

“Nunila: a mestiça mais bonita do sertão brasileiro”: História e afetos na literatura de Carmo Bernardes.

Layanne Grigório Martins

Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão

NIESC – PIVIC.

layannemartins@ymail.com

Márcia Pereira dos Santos – Orientadora

Universidade Federal de Goiás / Campus Catalão

NIESC

marciasantoss@gmail.com

Palavras-Chave: História, Afetos, Literatura, Carmo Bernardes.

O presente artigo possui o objetivo de apresentar as discussões realizadas sobre a questão dos afetos e emoções a partir da representação literária. É resultado do estudo histórico da obra literária *Nunila: A Mestiça mais bonita do sertão brasileiro* de Carmo Bernardes, cuja preocupação central foi perceber como o autor construiu uma noção de paixão à medida que elaborava personagens, cenários, tramas e conflitos. Elaborada na perspectiva teórica da História Cultural, tal como propõem o francês Roger Chartier (2002) e a brasileira Sandra J. Pesavento (2008), a pesquisa permitiu interpretar a obra de Bernardes como um bem cultural que representando o mundo, nos deixa entrever a história e a experiência histórica dos sujeitos criados ficcionalmente, mas remissivos ao mundo do qual seu autor falava.

Carmo Bernardes da Costa nasceu em Patos de Minas em 2 de dezembro de 1915, mudou-se anos mais tarde com sua família para cidade de Formosa interior de Goiás e, posteriormente, para a cidade de Anápolis e, sem seguida para Goiânia, onde morreu em 1996 (ALMEIDA, 1985). Bernardes viveu sua infância no meio rural, meio este que serviu de inspiração para muitas de suas obras, uma vez que Bernardes tinha como característica a narração do mundo do qual o próprio saiu.

De acordo com Santos, Carmo Bernardes foi de tudo um pouco:

Carpinteiro, boiadeiro, carreiro, pedreiro, compositor, tocador, cantador de furiosas, dentista prático, funcionário público, contador pescador, vendedor

de túmulos, jornalista, editor, escritor. Era, na sua assumida “preguiça roceira”, diligente e inquieto. Aprendiz de tudo o que a vida ou um livro lhe pudesse ensinar. (SANTOS. 2007, p.15).

Bernardes mudou-se para Goiânia em 1959. Inicialmente para trabalhar como funcionário público, cinco anos depois iniciou seus trabalhos jornalísticos na capital. Trabalhou no jornal *Cinco de Março* e no ano 1980 chegou ao ápice da mídia jornalística goiana trabalhando no então *O Popular*, maior jornal de Goiás, e foi neste mesmo período que de acordo com Santos Bernardes tornou-se literato. “Com sua obra descortinou, para si mesmo, um modo de ver o mundo e dá-lo a conhecer.” (SANTOS. 2007, p. 31).

Apesar da importância das obras bernardeanas para a literatura nacional, Carmo Bernardes só teve as mesmas reconhecidas em fins da década de 1980, quando passou a ser considerado um dos grandes literatos goianos, porém não chegou a alcançar fama ou reconhecimento nacional.

A literatura bernardeana é composta por contos, crônicas, memórias, romances e até mesmo inéditas poesias. De acordo com Santos a obra de Bernardes se “apresenta como um tesouro a ser descoberto, porque nela Bernardes deixou seu maior legado: a sua própria vida.” (SANTOS, 2007, p.15).

O acervo literário de Bernardes conta com dezoito livros, incluindo a obra *Nunila: A Mestiça mais bonita do sertão brasileiro* utilizada como fonte documental deste trabalho.

A produção bibliográfica Bernardeana foi lenta e cuidadosamente produzida ao longo de trinta anos dentre os quase oitenta e um vividos pelo autor. Suas narrativas são interpretadas por Márcia Pereira dos Santos como narrativas de vida e criação, e ainda de dor e morte, seria portanto, Bernardes porta-voz de um mundo em transformação, ainda para Santos “Bernardes foi, no seu processo de escrita, narrador de si mesmo e narrador da vida de seu povo, numa trama que somente ele poderia elaborar, segundo sua própria transfiguração de caipira em jornalista.” (SANTOS, 2007, p.16).

Carmo Bernardes morreu pouco antes de completar 80 anos, quando ao ser submetido a uma cirurgia para implantação de um marcapasso, tendo em conta uma complicação cardíaca motivada pela doença de Chagas.

Morreu Carmo Bernardes como “morre um passarinho”, sem muito alarde, sem pios fortes, como se morressem as asas de uma imaginação que provocou e se regozijou em não ser nunca o que os outros queriam que fosse. Soube tornar-se aquele *ser* que quis fazer e se fez. (SANTOS, 2007, p.14).

A obra *Nunila: a mestiça mais bonita do sertão brasileiro*, apresenta-se como uma trama de conflito e paixão que permitiu realizar a discussão sobre afetos e sua importância na história, uma vez que se trata de um romance escrito por Carmo Bernardes entre os anos de 1970 a 1980 e publicado pela Editora Record em 1984, no qual o tema da paixão e dos afetos se sobressai. Assim, o romance foi tomado como fonte principal para discutir as representações de afeto e história dentro de sua trama. Aqui é preciso esclarecer que o conhecimento histórico sobre os afetos ainda é limitado, haja vista, como denuncia Pesavento (2007), a dificuldade do historiador em lidar com temas relacionados a afetos, sentimentos e sensibilidades. No entanto, é possível defender que o historiador, ao lidar com esses temas, alcance uma história muito rica, pois busca se aproximar de modos de viver e ver o mundo experimentados por diferentes sujeitos, em diferentes tempos e lugares. Dessa forma, a problematização da fonte aqui escolhida e o desenvolvimento da reflexão se deram numa perspectiva interdisciplinar, a medida que outras áreas do conhecimento, além da história, como a antropologia e a sociologia, tem se ocupado de forma mais densa do tema dos afetos. Como a perspectiva metodológica aqui assumida era interpretativa, tomou-se os referenciais teóricos como suportes dessa interpretação.

A obra “Antropologia das Emoções” de Cláudia Barcellos e Maria Cláudia Coelho (2010) discute a interpretação dos sentimentos como sendo portadores de uma essência universal, trazendo em questão a possibilidade das emoções serem experiências pessoais ou influência direta da sociedade. A afetividade é diretamente ligada à emoção e esta pode condicionar como o homem vê o mundo e como o mesmo se relaciona dentro dele. A capacidade dos homens de se afetarem pelo que acontece em suas vidas ou na sociedade em que vivem é o que os diferencia das máquinas. Ou seja, para as autoras, mais que uma característica uniforme dos humanos, as emoções podem ser pensadas historicamente, pois as experiências vividas pelo sujeito em dada sociedade e cultura, interferem na forma com que lida consigo mesmo e com os outros com os quais se relacionam.

Para David Le Breton (2009) a expressão da afetividade é passível de controle e influência. Para expor sua tese o autor utiliza como ilustração o ator, um ser capaz de representar emoções que o mesmo não sente, “a arte do ator repousa justamente na facilidade de fingir emoções ou sentimentos que não sente, oferecendo ao público um repertório de sinais facilmente reconhecíveis.” (p.142). E, dessa forma, é possível perceber que o humano pode manipular emoções e sentimentos, também relacionados a outros desejos e emoções, condicionados por suas experiências e necessidades.

Já Barcellos e Coelho acreditam que as lágrimas de tristeza são frutos de uma reação emotiva e corporal involuntária, sendo para o ator, no caso anteriormente citado, um aprendizado difícil que se torna corrente também pelo treinamento que este ator desenvolve, não necessariamente em simular sentimentos, mas em fazê-los se apresentar e, nesse caso, tomar o lugar de uma emoção verdadeiramente experimentada.

Percebe-se, assim, que a facilidade de simular emoções pode sair dos palcos para a vida real. É possível portanto expressar uma emoção que na realidade não se sente, com a vantagem poder utilizar a simulação como estratégia pessoal. Para Barcellos e Coelho (2010) a emoção autêntica é a que emana do íntimo de cada um e das histórias da vida particular, deixando a sociedade e cultura sem participação alguma, no entanto, aqui é possível questionar esse posicionamento das autoras, pois se se toma o sujeito histórico como ser de cultura, também seu íntimo se relaciona com o mundo no qual está. O sujeito histórico não é determinado, mas estabelece tantas relações sociais com o mundo e com os outros, quantos forem seus pares de relação.

Ao pensar naqueles que devem simular emoções como os atores é também interessante e válido pensar naqueles que ao contrário não devem expor ou se afetarem por elas. Le Breton cita para exemplificar o fato os ofícios de médicos, psicólogos, enfermeiros e assistentes sociais, estes exigem autocontrole profissional e, ao mesmo tempo, que não sintam empatia com a situação de sofrimento em que se encontram os doentes ou clientes, imaginando que tal envolvimento poderia prejudicar o desenrolar da situação. Nesse caso há um preceito a seguir de um distanciamento emocional, que protegeria esses profissionais de situações dramáticas e estressantes. A pergunta a se fazer é será que o humano consegue esse afastamento total?

De acordo com Le Breton a afetividade pode ser um refúgio da individualidade, carregada de características de um determinado ambiente humano e do universo de valores sociais. Seria, nesse caso, o espaço em que o sujeito se torna indivíduo, se coloca na condição de ser único.

Não é difícil no mundo atual se deparar com julgamentos que aproximam a emoção da irracionalidade, da falta de autocontrole, da perda de lucidez, da fraqueza e da imperfeição. O pensamento científico é responsável por várias dessas análises que transformaram a emoção em fonte de “perturbação dos processos intelectuais e comportamentais” (LE BRETON, 2009, p. 135).

Para Le Breton, em uma perspectiva médica herdada de Galien, as paixões seriam para os antigos, defeitos da alma e fontes patológicas, devido às reações que causam ao corpo. As

emoções seriam responsáveis por doenças, de modo que os homens racionais não estariam sujeitos a tal mal.

O amor sozinho causou mais mal que todos os demais somados, mas ninguém deve exprimir tais males. Como o amor proporciona também os melhores prazeres da vida, ao invés de maldizê-lo, devemos calar-nos, devemos temer e ao mesmo tempo sempre respeitá-lo. (LE BRETON, 2009, p.116).

A este respeito Barcellos e Coelho, na obra já citada “Antropologia das Emoções” apontam algumas atribuições sobre patologias decorrentes de determinados estados emotivos: [...] no século XIX, a tuberculose era considerada uma doença da paixão, que acometeria pessoas melancólicas e apaixonadas, enquanto no século XX, o câncer será mais comum entre pessoas contidas, tensas e estressadas. (BARCELLOS; COELHO, 2010, p.22). Assim, as autoras consideram que a existência de um dualismo entre corpo (emoção) e mente (razão) foi longamente cultuado e tais instâncias da existência humana estariam articulados em dimensões separadas que, quando associadas, permitiriam encontrar as causas e as manifestações dos sentimentos. As autoras acreditam, nesse caso, que o caráter incontrolável das emoções, tomado como norma de vida, daria às pessoas uma vulnerabilidade maior do que as pessoas que agem pela razão.

O corpo e a emoção podem ser controladas pela mente e pela razão, mas seriam a priori mais imprevisíveis, mais involuntários e mais incontroláveis. Enquanto a razão e a mente colocariam o ser humano em um plano distinto e acima hierarquicamente de outras espécies animais, as emoções e as necessidades corporais igualariam a elas (BARCELLOS; COELHO, 2010, p.25).

Tais justificativas, durante muito tempo, tentaram formar um humano marcado pela racionalidade, cuja expressão maior seria a explicação de tudo, inclusive das emoções, pela ciência. Nesse caso, a razão e a capacidade de controle das emoções seriam marcas apenas dos homens, sujeitos pensantes e, por isso mesmo, seres superiores destinados à dominação total do mundo. A emoção, os sentimentos e afetos descontrolados seriam marcas da desrazão, da idiotia e barbárie.

É necessário ressaltar que em determinados termos a emoção torna-se positiva, pois é observada como uma característica que dá à pessoa uma subjetividade individual, isso implica na compreensão da mesma como sinal de recolhimento e humanidade. As pessoas “emocionais” seriam pessoas mais comprometidas com o mundo e com os outros ao redor, pois seriam mais sensíveis aos que os cercam. As crianças são consideradas mais emotivas por não terem desenvolvido ainda a razão.

Para muitas concepções as emoções teriam origem no funcionamento do corpo. Barcellos e Coelho (2010) apontam concepções nas quais o funcionamento hormonal seria responsável e regulador das emoções. Tais concepções de caráter involuntário explicariam as características emotivas dos gêneros. Atribuindo a agressividade masculina a maior presença de testosterona, e a variação de humor feminino seria decorrente das várias etapas de seu ciclo de vida. O amor e a paixão não seriam passivos de escolhas, mas aconteceriam naturalmente. Essas concepções, advindas de reflexões historicamente distantes da atualidade, como os Gregos antigos, perduram em nossa sociedade e, muitas vezes, justificam diferenças, preconceitos e segregações, pois aliam esses fatores naturais aos fatores sociais, desconsiderando tempo, história e cultura dos povos.

Ou seja, mesmo que os sentimentos produzam reações corporais diversas, essas reações não são as mesmas para cada grupo. Nesse caso, as concepções de mundo e representações vão interferir em como essas reações são postas e expostas. Os soluços e as lágrimas, por exemplo, que podem vir acompanhando a tristeza ou a alegria e a felicidade, de onde vem à expressão “chorar de rir”, o medo responsável pelos arrepios, ataques cardíacos e palpitações, podem ser vividos de diferentes maneiras e provocados por diferentes coisas e fatos, pois também o sentir, o se emocionar, são condicionados pelo mundo no qual o sujeito vive. Seus universos de relações são construídos em função das representações tecidas e partilhadas socialmente (CHARTIER, 2002). Assim, em determinadas ocasiões a sociedade interfere no modo como o ser humano expressa suas emoções, são as chamadas regras para expressão e manifestação dos sentimentos, muitas vezes diluídas no social aparecem apenas como forma de viver e não como preceito formal a ser seguido.

Para Le Breton as emoções são desencadeadas por dados culturais que o indivíduo vivencia na sociedade, “ele mostra aos outros uma maneira pessoal de ver o mundo e ser afetado por ele” (2009, p.118). As emoções seriam indicadas pelo grupo social que também definiriam sua relevância, seriam ainda passíveis de transformações ao longo do tempo definido por Le Breton como “laboratório de emoções”, que age alterando os significados. Porém, ainda de acordo com o autor, o tempo não contribui para a conservação das emoções, mas sim para sua transformação, para seu caráter histórico e, pode-se dizer, cultural.

Le Breton compreende que a afetividade é a interpretação de um fato vivenciado. A associação involuntária de, por exemplo, um perfume a um acontecimento da vida pessoal como, o primeiro encontro de um casal, faz com que o acontecimento seja recordado trazendo a tona também as emoções então vivenciadas, porém neste momento reorganizadas de forma

diferente. O que nos leva a crer que as emoções são, também, frutos da avaliação dos acontecimentos.

As emoções são, portanto, emanações sociais ligadas a circunstâncias morais e à sensibilidade particular do indivíduo. Elas não são espontâneas, mas ritualmente organizadas. Reconhecidas em si e exibidas aos outros, elas mobilizam um vocabulário e discursos: elas provêm da comunicação social (LE BRETON, 2009 p.120).

Com isso é perceptível que as emoções se vinculam as recordações das situações vividas: de como se experimenta o mundo e de como essa experiência pode ser contada e dada a ler. Aqui é possível visualizar a importância de tomar a literatura como fonte para tal discussão, pois é na trama literária que se pode encontrar esses elementos que dão a ver as emoções e afetos em sua historicidade e, mesmo, em sua dimensão de atitude sempre em transformação de acordo com o que é percebido e narrado. Pois, segundo Valdeci R. Borges (2000)

A forma de expressão literária é testemunha excepcional de uma época, por ser um produto cultural da sociedade, um fato estético e histórico e porque expressa, com grande unidade cosmogônica, o universo complexo, múltiplo e conflituoso no qual se insere. [...] Nesta perspectiva literária, literatura e sociedade estão aprisionados na vasta e complexa teia da cultura produzindo influências recíprocas. A representação social é uma confluência do individual com as condições coletivas múltiplas em que foi produzida. (p. 09/10).

Para Le Breton o universo das emoções não é unívoco e o que o autor chama de ambivalência das emoções é a possibilidade do indivíduo oscilar, a partir de determinada ocasião seu julgamento e suas sensações decorrentes de como o mesmo avalia o evento. Segundo o autor para que uma emoção seja espremida ou experimentada por algum sujeito esta deve antes fazer parte do repertório cultural de seu grupo, podendo ser compreendida assim as emoções como uma forma do grupo se reconhecer e se comunicar. Ou seja, além de uma comunidade de cultura os grupamentos humanos podem ser entendidos como uma comunidade de emoções.

Barcellos e Coelho (2010) entendem a emoção como resultado de um censo comum das sociedades modernas, no caso discutido pelas autoras as ocidentais. A emoção seria portanto um aspecto da experiência humana coletiva e individual, forjando-se como construções históricas. Para exemplificar as autoras citam a maneira de amar típica da modernidade ocidental, de forma que o amor moderno é caracterizado como algo que singulariza. Os amantes viveriam suas paixões como se nunca ninguém houvesse sentido algo igual. Daí, talvez, a experimentação do amor como um ideal de felicidade e que muitas vezes,

no mundo atual é de natureza efêmera, pois o mesmo nunca é alcançado e portanto, as pessoas sempre o abandonam em busca do mais completo, tal como nos coloca Zugmunt Bauman em *O amor líquido* (2004).

Ainda para Le Breton os comportamentos afetivos variam decorrente das circunstâncias nas quais se encontra o indivíduo, pois as emoções se alteram se este estiver só ou acompanhado de um grupo de amigos ou desconhecidos, assim as emoções são variáveis:

Em nossas sociedades, a linha que divide o público e o privado, em termos de relacionamento com o corpo e com a afetividade, é claramente delimitada. Sozinho, o sujeito está menos disposto a gargalhar diante de uma sequência humorística televisiva do que estaria na presença de amigos. Ouvida cem vezes, a mesma piada não perde a graça quando proferida em meio um grupo; mas ela pode provocar monotonia ou indiferença quando lida no jornal ou ouvida no rádio do carro nos momentos de solidão (LE BRETON. 2009 p.163)

Pode-se observar que o ser humano manifesta sua emoção ou afetividade com base no meio em que vive, a partir da cultura da qual faz parte e é, conseqüentemente, influenciado pelo meio. Le Breton acredita que “as emoções nascem, crescem e se apagam num ambiente humano que as reforça ou modera se acordo com o abalo que recebem.” (2009 p.163)

Para tanto os modeladores dos afetos ou sentimentos são aqueles com os quais se tem relações de proximidade: pais, irmãos, maridos, filhos, amigos, namorados, chefes, empregados professores, alunos... enfim, o grupo social do qual se faz parte e também e do qual se sofre influência. Essas pessoas, de acordo com Le Breton, têm o papel de apaziguadores ou exacerbadores de sentimentos de acordo com as circunstâncias. Sentimentos como, por exemplo, o ciúme pode crescer de acordo com as propostas do meio (gestos, olhares, palavras ou conselhos sobre ele dedicados). Le Breton ainda cita para mais esclarecimentos a este respeito o exemplo da multidão, ela potencializa os sentimentos, pode mudar a sensibilidade dos membros, ela dá a cada um dos membros o sentimento de poder, pode dissolver sentimentos morais e até licencia comportamentos que um indivíduo isolado não praticaria, algumas pessoas podem se tornar irreconhecíveis, pois a presença da multidão gera um sentimento de força e poder. Outros sentimentos, observados pelos autores citados podem ganhar concepções e funções de acordo com grupos, e mesmo com situações específicas.

Para Barcellos e Coelho o medo seria “um sentimento que ocupa lugar de destaque em alentas análises das transformações por que passou a sociedade ocidental moderna.” (2010 p.33). O indivíduo, assim, através do medo exerceria o autocontrole, esse potencial faria,

portanto parte da natureza humana, porém cada grupo é responsável por criar esta capacidade baseando se nas circunstâncias históricas e culturais. Já para Bauman (2008) o medo pode ser o catalizador de outras nuances e reações:

O sentimento de impotência – o impacto mais assustador do medo – reside, contudo não nas ameaças percebidas ou imaginadas em si, mas no espaço amplo, embora abominavelmente mobiliado, que se estende entre as ameaças de que emanam os medos e nossas reações – as disponíveis e/ou consideradas realista. Nossos medos também “não fazem sentido” de outra maneira: aqueles que assombram as multidões pode ser surpreendentemente semelhantes em cada caso singular, mas se presume que sejam enfrentados individualmente, por cada um de nós, usando nossos próprios – e, na maioria dos casos, dolorosamente inadequados – recursos. (p. 32).

No estudo de Barcellos e Coelho, dialogando com outros autores, os sentimentos de humilhação e raiva podem ser vistos como parte da engrenagem para ação. Para as autoras um cenário que propiciaria a exacerbação do sentimento da raiva seria aquele que viola certos valores ou regras de conduta, estando sempre articulada a este sentimento a violação de valores culturais importantes para o sujeito e seu grupo. No caso da gratidão, a mesma seria, segundo as análises das autoras, um sentimento que motivaria a reciprocidade, portanto um sentimento relacionado a vivência em grupo.

O amor é para Barcellos e Coelho um sentimento que se abate sobre o indivíduo, impondo-se contra qualquer ordem social que se oponha a vivência plena desse sentimento. Como característica central do que as autoras consideram ser um amor ocidental, este tem o poder de singularizar as relações entre indivíduos. O amor, assim como o carisma, teria a capacidade de gerar conforto pela fusão com o outro, por isso seriam vivenciados ao mesmo tempo. A diferença entre ambos seria a valorização social, pois enquanto o “amor romântico seria uma experiência socialmente valorizada na modernidade ocidental [...] O carisma por sua vez seria objeto de uma desvalorização social, com a adoração carismática sendo alvo de sentimentos de hostilidade e menosprezo nesta mesma modernidade ocidental.” (2010 p.66). Isso porque o carisma se relaciona também a experiências de dominação como por exemplo os sistemas totalitários do século XX que experimentaram uma exacerbação da concepção de mundo do líder e efetivaram catástrofes enormes como é o caso do Holocausto.

Com essas discussões se nota a pertinência de tomar os sentimentos, emoções e afetos como tema do trabalho do historiador em sua busca de interpretar a experiência histórica de sujeitos e coletividades, pois como afirma Pesavento,

É a partir da experiência histórica pessoal que se resgatam emoções, sentimentos, ideias, temores ou desejos, o que não implica em abandonar a perspectiva de que esta tradução sensível da realidade seja historicizada e

socializada para os homens de uma determinada época. Os homens aprendem a sentir e a pensar, ou seja, a traduzir o mundo em razões e sentimentos através de suas inserção no mundo social, na sua relação com o outro. (2007, p. 14).

Assim, partindo das reflexões expostas, é possível pensar a obra de Carmo Bernardes *Nunila: a mestiça mais bonita do Brasil*, como meio de se discutir como esse autor configura uma ideia de paixão no mundo rural goiano na segunda metade do século XX, lugar e tempo de ambientação da obra. O romance é a segunda obra de uma trilogia de Carmo Bernardes, que se inicia com o romance *Jurubatuba*, cuja primeira edição é de 1972; prossegue com *Nunila* que é de 1984 e finaliza com *Memórias do Vento* de 1986. Nas três obras o personagem central é o mesmo, porém se transformando a medida que experimenta situações diversas. Em *Jurubatuba* (1972), a trama se passa no campo e conta a da paixão entre Ramiro e Ermira; em *Nunila: a mestiça mais bonita do sertão brasileiro* (1984), Ramiro, fugido da fazenda *Jurubatuba* chega ao Arraial do Descoberto onde vive a paixão por Nunila e a experiência da guerrilha conta a ditadura; por fim em *Memórias do Vento* (1986), depois de abandonar o descoberto Antonino chega a Goiânia, como Manelino e vive uma paixão marcada pelo adultério, enquanto espera o reencontro com Nunila. Assim, as três obras articulam as paixões vividas por Ramiro e que vão, ao longo de sua existência, se transformando a medida que encontra mulheres diferentes e em diferentes situações que lhe permitem amá-las todas, sem no entanto, preencher com nenhuma delas o ideal de amor eterno e indissolúvel.

A escolha por analisar a obra *Nunila: a mestiça mais bonita do sertão brasileiro* se deve a percepção de uma dupla vontade de paixão: a paixão de Antonino por Nunila e a paixão política pela guerrilha. Nesse caso, o romance como um todo trata-se de mais um dos registros de uma memória sobre o interior de Goiás e que faz parte da memória bernardeana, uma vez que “sua literatura cumpria um papel essencial nas conclusões a que ia chagando sobre si mesmo, sobre sua identidade e sobre o mundo do qual saiu e aquele no qual estava. O primeiro, sendo acessado, especialmente pela memória.” (SANTOS, 2007, p.111). Assim, o contexto da ditadura pode ser tomado como um tensionador de paixões, pois é um período de conflito e aflição. A obra, então, é remissiva a essa situação histórica não apenas porque tem no regime militar brasileiro o seu tempo, mas porque Bernardes foi perseguido pelo regime e sentiu na pele a experiência da denúncia, da fuga, do viver escondido. Sentimentos de medo, dor, raiva, impotência se aliam a vivencia do amor, da paixão e felicidade que o encontro com a mulher dos sonhos permite ao narrador.

O enredo de Nunila desde o início é cativante, daqueles que deixa o leitor fígado já a partir das primeiras linhas. Nunila é um romance descrito pelos próprios personagens, os quais possuem o poder de transmitir ao leitor o aroma do mato, a experiência das pessoas. A leitura parece querer despertar a sensibilidade do leitor, apelando para uma verossimilhança que permite, inclusive com grande facilidade, que este leitor se imagine entre os personagens e situações, podendo desenhar na imaginação os traços da mestiça Nunila, que o próprio título traz como sendo a mestiça mais linda do sertão, caracterizado – a como detentora de uma beleza e ternura quase inalcançáveis e, numa leitura mais rasteira, quase irracional que laça o narrador em uma trama de desejo e paixão, reconfigurando o que anteriormente se discutiu sobre as emoções e sentimentos na leitura de Barcellos, Coelho e Le Breton.

O romance tem como cenário o povoado do Descoberto, terra de “mulher de más entranhas que puxa pelo brio dos homens, propõe-lhes trocar o vestido pelas calças, um modo de enfiar-lhes o instinto mau” (BERNARDES, 1984, p. 09), o autor se referindo aos acontecimentos já das primeiras páginas quando o personagem narrador chega no povoado é surpreendido por confusões envolvendo moradores do arraial e motoristas de caminhões que por lá passavam, desde o início as emoções no romance estão a flor da pele.

Deu-se que chofer, tendo a má moda de botar apelido debochativo nos arraiais de beira de estrada, não perdoaram o Descoberto. E como ali o povo cria muito jumento, eles acharam de botar o apelido de Jumentolândia no lugar. E o pogo foi ficando envenenado com aquilo. Os caminhoneiros, confiados, passam a fazer às claras o apelido inconcesso, sem nenhuma reserva, e o pessoal foi indo indignou-se. Chegou a um ponto de tanto ódio e revolta que as moças decidiram a intimar a rapaziada: se eles não agirem elas vão vestir suas calças, dar um pau naqueles canalhas e ensiná-los a respeitar terra alheia. (BERNARDES, 1984, p. 9).

Resulta daí, a própria configuração que o autor dá aos habitantes do lugar: povo aguerrido de lutas por sua terra, ouro e identidade. O Descoberto é um povoado onde antes funcionava uma antiga área de mineração aurífera goiana o que é tomado por Bernardes, também como motivo de sua trama e explica o envolvimento dos personagens inclusive e, especialmente da cabocla Nunila e seu irmão Adão com a extração do ouro. Também é o palco de uma guerrilha camponesa na luta contra a grilagem das terras e a opressão do regime militar brasileiro dos anos 1960/1970, aos camponeses e a seus movimentos para permanência na terra, o que levou muitos jovens revolucionários a migrarem para o Descoberto, segundo seus ideais de revolução anti regime militar. Por fim, é o Arraial do Descoberto, o local para onde Ramiro, agora Antonino, fugira, depois de provocar a morte do marido de Ermira na fazenda Jurubatuba. Nesse cenário traçado por Bernardes a paixão sobressai em todas as

dimensões: a ancestral paixão do homem pela terra e pela mulher; a paixão política e a paixão pelo ouro. Ou seja, pode-se dizer que o autor elabora os seus personagens e trama movidos por suas paixões violentas, muitas vezes, mas marcadas pela doçura de Nunila, como um contrabalanço dessa violência, ainda que Nunila não cumpra o perfil da mulher frágil:

O povo dali é todo de sangue tapuio, e Nunila não nega a raça. Bota um compasso no nariz dela e roda, beira nenhuma de rosto vai sobrar dentro da circunferência. Cara de lua cheia, nariz morcegueiro, olhos rasos e bem espaçados., meia altura, quase baixota, roxona de cabelo bom. Agenor alega umas besteiras contra. Mestiçagem, condição que para mim não tem nada a ver, umas desvantagens de pouco alcance que não levo em conta. Contrário do meu pensar. O que para ele é defeito eu acho uma beleza, o máximo que uma moça tem para me cativar. (BERNARDES, 1984, p. 29).

A Nunila de Bernardes é uma índia, selvagem, forte, mulher – corpo, aparece como uma mulher natureza. Os sentimentos por ela são, assim, sentimentos selvagens, a paixão aqui é configurada como desejo pelo corpo:

Vejo de relance seus seios rijos que estremecem a cada pancada da mão de pilão; trescalam o cheiro e os fluidos daquele corpo sadio como um coco e eu fico meio tonto. Chega a um ponto que, sendo um animal selvajado e lubrico, muito mais primário do que ela, perco o prumo de tudo, fico alopradíssimo. (p. 29).

Nesse ponto o autor configura um ideal de emoções marcado pela natureza. Ou seja, Nunila é parte daquele universo e provoca em Antonino o instinto. Bernardes nesse sentindo pode ser lido como um autor que toma as emoções como condição natural do homem: ou seja, a condição animal desse ser é de onde vem suas emoções, os seus afetos. Não é, nesse caso, a vivência entre Nunila e o narrador que motiva o romance, mas sim, esse chamado pela fêmea. Talvez aqui se configure um certo conservadorismo, próprio da cultura rural do interior brasileiro nas representações sobre a mulher e os sentimentos. Nunila provoca Antonino, antes de o cativar, antes do amor, aquele romântico que implicará na despedida dos dois, no fim do romance, quando ao ir embora o rapaz leva todo o ouro garimpada por Nunila, na promessa do reencontro:

Ela me alcança, afrontadinha, folguejando curto, o seio palpitante e a feição abatida, vem com o embornal de seriguilha branca, no que nós sempre levamos um frito, quando íamos para os babaçuais quebrar coco. Ela mesma me coloca ele de tiracolo, pegamos nas mãos, tornei a jurar que voltaria e ainda sinto a mormura de suas lágrimas que me umedeceram o rosto, nessa segunda despedida[...] O ouro de Nunila. Está guardado no nome dela, enquanto ela não vier não toco nele nem para fazer o maior negócio do mundo. (p. 179).

Dai se vê como no romance Bernardes, vai seguindo a linha comum de se pensar o amor no mundo ocidental: a paixão é o pathos – a doença (LEBRUN, 1987), o amor é a serenidade a cura:

[...]o amor surge então como *Philia* (que Empédocles contrapunha a Neikos, Discórdia ou Ódio), princípio universal de atração dos semelhantes. Esse princípio rege a medicina, mas também a ginástica, a agricultura, a música (187a), pois “também a música, no tocante à harmonia e ao ritmo é ciência dos fenômenos amorosos (187c). (PESSANHA, 1987, p. 93). (*grifos do autor*).

Tal como dizia, anteriormente, Barcellos e Coelho, esse amor doença atinge corpo e alma. E manifesta-se não apenas nos frenesis, mas também nas fraquezas, nas “doenças de amor”. Então há uma necessidade, como quer Pessanha, em pensar a paixão e, em seguida, o amor como tendências do ser, ou seja, como vontades de alguma coisa, no caso, a vontade de suprir o desejo corporal e depois alcançar a harmonia. Assim, o romance de Bernardes reconfigura a paixão de Antonino por Nunila em amor e, dessa forma, volta-se para o ideal de amor romântico que rege os afetos na cultura ocidental, um contínuo que vai se estendendo como um valor – no entender de Baunmam (2004), um valor descartável e líquido, mas que é perseguido por todos. Os afetos, nesse caso, respondendo ao que a cultura ocidental concebe como amor ideal e como paixão. Dessa forma, a conclusão possível é que os afetos, sejam quais forem, são sim resultados da cultura em transformação, ou seja, de como os sujeitos históricos experimentam, individual e coletivamente, sua existência em um dado tempo e lugar.

No desenvolver do romance muitos outros sentimentos e valores podem ser identificados, principalmente, durante os momentos em que Bernardes deixa transparecer como os acontecimentos afetaram emocionalmente os personagens, reverberaram em suas ações e nas suas demonstrações de emoção. Uma discussão necessária seria como a guerrilha anti ditadura no livro é configurada como paixão política, tema que aqui não pode ser contemplado.

É interessante ressaltar, ainda, que o debate aqui colocado abre margens para mais indagações sobre o papel social e cultural dos sentimentos, emoções e afeto na história. Nesse sentindo, nota-se a importância de uma concepção de cultura que tenha como foco a experiência social das pessoas, tal como propões Geertz (2008), mas também uma concepção de história que respeite essa condição do homem como ser que vive em sociedade. Tais concepções, como salienta Pesavento (2008), importam para um historiador que se ocupa da cultura como o espaço de se pensar a experiência histórica e, ainda que se ocupa de tomar os

bens de cultura, como a literatura, como sua fonte de estudo. Como se viu, a paixão expressa a forma com que os sujeitos se representam e se dão a conhecer uns aos outros e a literatura tem mostrado como essas paixões podem ser discutidas pelo historiador a medida que é a representação da vida. A obra de Bernardes, apresenta-se, portanto, como uma dessas representações que coloca em cena o homem em sua plenitude: um ser historicamente passional.

Fonte:

BERNARDES, Carmo. **Nunila: A Mestiça Mais Bonita do Sertão Brasileiro**. Rio de Janeiro: Record, 1984.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Nelly Alves. **Estudos sobre quatro regionalistas**. 2ª ed. Goiânia: Ed. da UFG, 1985.

BARCELLOS, Cláudia Rezende. COELHO, Maria Cláudia. **Antropologia das Emoções**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2010.

BAUMAN, Zygmunt. **Amor Líquido: sobre a fragilidade dos laços humanos**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar. Ed., 2004.

BAUMAN, Zygmunt. **Medo Líquido**. Tradução Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

BORGES, Valdeci Rezende. **Cenas urbanas: imagens do Rio de Janeiro em Machado de Assis**. Uberlândia: Aspectus, 2000.

CHARTIER, Roger. **À Beira da falésia: a história entre certezas e inquietudes**. Tradução Patrícia Chutton Ramos. Porto Alegre: Ed. Universidade UFRGS, 2002.

ERTZOGUE, M. Haizereder; PARENTE, T. Gomes. (org.) **História e Sensibilidade**. Brasília: Paralelo 15, 2006.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das Culturas**. 1ª ed. 13. reimpr. Tradução da Editora. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

GINZBURG, Carlo. Estranhamento: pré história de um procedimento literário. In: Ginzburg, Carlo. **Olhos de madeira: nove reflexões sobre a distância**. Tradução de Eduardo Brandão. São Paulo: Cia das Letras, 2001.

LE BRETON, David. **As Paixões Ordinárias**. Tradução de Luís Alberto Salton Peretti. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2009.

LEBRUN, Gérard. O conceito de paixão. In: CARDOSO, Sérgio. et al. **Os sentidos da Paixão**. São Paulo: Cia das Letras, 1987.

PESAVENTO, Sandra Jatahy; LANGUE, Frédérique. **Sensibilidades na história**: memórias singulares e identidades sociais. Porto Alegre – RS: Ed. UFRGS, 2007.

PESAVENTO, Sandra Jatahy. **História & História Cultural**. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PESSANHA, José Américo Motta. Platão: as várias faces do amor. CARDOSO, Sérgio. e t al. **Os sentidos da Paixão**. São Paulo: Cia das Letras, 1987.

SANTOS, Márcia Pereira dos. **Relembrações em minguate**: interpretação bibliográfica da obra de Carmo Bernardes. (tese de doutorado). Franca-SP: UNESP, 2007. 175 fls.

REVISADO PELA ORIENTADORA

ESTUDO DA DIVERSIDADE ALÉLICA DOS RECEPTORES Fc γ RIIA EM INDIVÍDUOS DA POPULAÇÃO DE GOIÂNIA.

Layanny Kelly S. Praxedes¹; Camila Pereira Câmara Souza²; Natália Alberto Alvez Brandão³; Irmtraut Araci Hoffmann Pfrimer⁴; Lucimeire Antonelli da Silveira⁵.

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás,
CEP: 74605050:, Goiânia, GO, Brasil

e-mail: layanny_kelly@hotmail.com, lucinelliufg@hotmail.com

PALAVRAS- CHAVE: receptor Fc γ RIIA, Dengue, ADE (Antibody – dependent enhancement)

1. Introdução

Os Receptores Fc (FcR), expressos na maioria das células do sistema imune, reconhecem a região constante de moléculas de imunoglobulinas (porção Fc) (DAERON *et. al.* 1997). O Fc γ R reconhece a porção Fc de anticorpos IgG, e possuem três classes: o Fc γ RI (CD64), Fc γ RII (CD32) e Fc γ RIII (CD16). Estes receptores são distintos nas suas propriedades estruturais e funcionais. Assim, anticorpos IgG1 e IgG3 ligam-se aos três receptores Fc γ R, IgG2 somente se liga a um alótipo do receptor Fc γ RII, enquanto IgG4 somente se liga a Fc γ RI.

Os Fc γ R constituem um elo importante entre a resposta imune humoral e a resposta imune celular. Esses receptores participam dos mecanismos reguladores e efetores da resposta imune, tais como: supressão da produção de anticorpos, fagocitose, citotoxicidade celular dependente de anticorpo (ADCC), liberação de citocinas, dentre outras (YOUNG *et. al.* 1984).

O Fc γ RIIA ou CD32, expresso na superfície de neutrófilos, macrófagos, plaquetas e outros tipos celulares, possui duas formas alélicas e codominantes, que se diferem no aminoácido da posição 131. Na forma alélica Fc γ RIIA – R131, o aminoácido arginina é codificado pelo codon CGT, já o Fc γ RIIA – H131 apresenta o aminoácido Histidina codificado pelo CAT (WARMERDAM *et. al.* 1991). Esta mutação afeta a função do receptor, isto porque a forma alélica H131 adquire a propriedade de ligar-se eficientemente a IgG2 humana, o que não ocorre com a forma alélica R131 (WARMERDAM *et. al.* 1991).

¹: Voluntária de Iniciação Científica do PIVIC/Cnpq/UFG, aluna do 6º período de Biomedicina

²: Pesquisadora Colaboradora, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública

³: Pesquisadora Colaboradora, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública

⁴: Professora Colaboradora, Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

⁵: Doutora em Ciências da Saúde, Professora da Universidade Federal de Goiás. Orientadora.

Revisado pelo Orientador.

Fatores genéticos relacionados ao polimorfismo do receptor FcγRIIA com as suas diferentes formas alotípicas podem interferir na resposta imune do indivíduo aos diferentes patógenos, podendo conferir proteção ou mesmo aumentando a susceptibilidade do indivíduo à determinadas doenças, o que irá depender do patógeno em questão, do isótipo do receptor FcγRIIA expresso pelo indivíduo, além de fatores como idade, sexo, padrões de subclasses de IgG produzidos no curso da infecção.

A infecção pelo vírus dengue induz produção de anticorpos neutralizantes, que impedem a infecção celular pelo vírus, e anticorpos não neutralizantes. Assim, em infecções subsequentes, com diferentes sorotipos do vírus não relacionado àquele da primo-infecção, há produção de anticorpos com reatividade cruzada, aumentando a infectividade celular, podendo estar relacionado portanto com o desenvolvimento de formas mais graves da doença (VAUGHN *et. al.* 2000), fenômeno denominado de ADE (Antibody – dependent enhancement) (HALSTED *et. al.* 1973). HALSTED e colaboradores (1973) demonstraram associação entre formas graves da doença, DHF (febre dengue hemorrágica) e DSS (Síndrome do choque dengue), com infecções subsequentes heterólogas que ocorriam em intervalos de um ou mais ano.

Estudos mostraram que o complexo imune, vírus associados a anticorpos, aumenta a infectividade de células que expressam receptores Fc (FcγR) (HALSTEAD *et. al.* 1989, RODRIGO *et. al.* 2006), mas a ampla diversidade alélica, bem como a heterogeneidade da expressão desses receptores em diferentes linhagens celulares estudadas, que incorrem em consequências metabólicas e funcionais, tem dificultado a interpretação dos resultados experimentais obtidos.

Fatores genéticos do hospedeiro podem ser relevantes e predispor ao desenvolvimento de dengue hemorrágica. Sabe-se que apenas uma pequena proporção de indivíduos com febre de dengue clássica apresentam dengue hemorrágica. Adicionalmente, há evidências de diferenças raciais predispondo ao desenvolvimento de formas mais graves da doença. LOKE *et. al.* 2002 em suas investigações tem associado reduzidos riscos de desenvolvimento de dengue hemorrágica com o genótipo homocigótico R/R do receptor FcγRIIA.

A frequência relativa destes alótipos do receptor FcγRIIA varia em diferentes grupos étnicos (REILLY *et. al.* 1994; OSBORNE *et. al.* 1994). Com base nisto e pelo fato de a população brasileira representar uma mistura de raças, prevalecendo

descendentes de um determinado grupo étnico em uma dada região, acreditamos que estudos em distintas regiões do Brasil são importantes.

Nossa proposta consiste em investigar a diversidade alélica dos receptores Fc γ RIIA na população em Goiânia, o que dará suporte ao estudo do papel deste receptor e de anticorpos IgG na patogênese da dengue.

2. Objetivos

O Presente estudo teve como objetivo analisar os padrões de diversidade alélica dos receptores Fc γ RIIA em indivíduos da população de Goiânia que se apresentaram como doadores de sangue no Hospital das Clínicas da UFG .

3. Metodologia

3.1 - Grupos de doadores de sangue e amostras

Participaram do estudo cerca de 76 indivíduos saudáveis doadores de sangue que se apresentaram no Banco de sangue do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás. Os participantes foram devidamente esclarecidos quanto aos objetivos do projeto e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram colhidos aproximadamente 5 mL de sangue por punção venosa em tubos com EDTA de cada indivíduo, as amostras foram fracionadas em plasma e papa de hemácias enriquecidas com leucócitos e armazenadas a – 20° C.

3.2 – Extração do DNA genômico

O DNA genômico das amostras de sangue foi extraído com fenol-clorofórmio-álcool isoamílico (25:24:1) (USB Corporation, Cleveland, OH USA), precipitado com 1,4 M de acetato de amônio e etanol 100% e ressuspenso em água milli-Q (MILLIPORE® Billerica, MA, USA), segundo técnica descrita por FERREIRA et al. (1998) modificada.

3.3 – Reação em cadeia da polimerase (PCR): amplificação do gene Fc γ RIIA.

O genótipo do Fc γ RIIA foi determinado por modificação da técnica de JIANG et al. (1996). O fragmento do gene Fc γ RIIA foi amplificado por PCR, contendo: 125 ng de cada 4 *primer* (Invitrogen, Carlsbad, California, USA), 200 μ M de dNTP (Eppendorf, Barkhausenweg Hamburg, Germany), 75 nM de MgCl₂, 10 mM de Tris HCl pH 8,5, 50 mM de KCl, 0,8 U de Taq DNA polimerase (Biosystems, PR, Brasil).

A estratégia de tipagem das formas alotípicas de FcγRIIA consiste a princípio na amplificação deste gene (JIANG et al, 1996), obtendo-se um produto de 366 pb. As seqüências nucleotídicas dos primers utilizados estão relacionadas na **Tabela 1**.

Tabela 1– Sequências de primers utilizados nas reações de amplificação de fragmentos dos genes que codificam o receptor FcγRIIA.

GENE	PRIMERS	SEQUÊNCIA GÊNICA
FcγRIIA	ANTERIOR	GGAAAATCCCAGAAATTCTCGC
	REVERSO	CAACAGCCTGACTACCTATTACGCGGG

3.4 – Digestão enzimática

O polimorfismo do FcγRIIA – H/R131 foi analisado por digestão enzimática alelo-específica do produto amplificado com a enzima de restrição BshI – 1236I (FnUDII) (MBI Fermentas, Burlington, Ontário, Canadá), utilizando 0,5 – 1U da enzima. Essa digere o fragmento de DNA no sítio 5'- CGCG - 3'. O produto da PCR do alelo H131 contém um sítio BshI – 1236I (FnUDII), na região 3', e o produto da PCR referente ao alelo R131 contém dois sítios, localizados nas regiões 3' e 5', resultando em dois padrões distintos. O genótipo H/H131 produz um fragmento de 343 pb, enquanto o genótipo R/R131 produz um fragmento de 322 pb e o genótipo H/R131 produz ambos os fragmentos.

3.5 – Eletroforese em gel de agarose a 1% e 3%

A análise dos produtos após digestão enzimática foi realizada por eletroforese em gel de agarose 3% corado com brometo de etídio e visualizado sob luz ultravioleta em transluminador (Hoefel Pharmacia Biotech, USA). O gel de agarose 1% foi utilizado para analisar a qualidade do DNA após extração, bem como para visualização do produto amplificado após PCR.

4. Resultados:

O polimorfismo do FcγRIIA foi analisado por PCR seguida de digestão enzimática alelo-específica com a enzima BshI-1236I FnUDII. A amplificação do

segmento gênico do receptor resulta em um produto que consiste em um fragmento de 366 pb, sendo que o segmento de DNA do alelo H131 contém um sítio de digestão, produzindo um fragmento de 343 pb após digestão enzimática e o produto da PCR referente ao alelo R131 contém dois sítios, dando origem a um fragmento de 322 pb. O genótipo H/R131 possui ambos os fragmentos.

Analisamos 76 amostras de pacientes saudáveis que se apresentaram como doadores no Hospital das Clínicas da UFG. Dessas 76 amostras, 16 não tiveram um bom resultado, seja por problemas na extração, na PCR ou na digestão, equivalendo a um percentual de aproximadamente 21%. Para as 60 amostras restantes, a extração, a amplificação e a digestão enzimática ocorreu conforme o esperado.

O polimorfismo apresentado na população de Goiânia foi de 46,6% para o genótipo H/R131, 31,6% para o genótipo R/R131, 21,8% para o genótipo H/H131. A Figura 1 ilustra o resultado encontrado. A frequência alélica encontrada foi de 0,54 para o alelo R e de 0,46 para o alelo H.

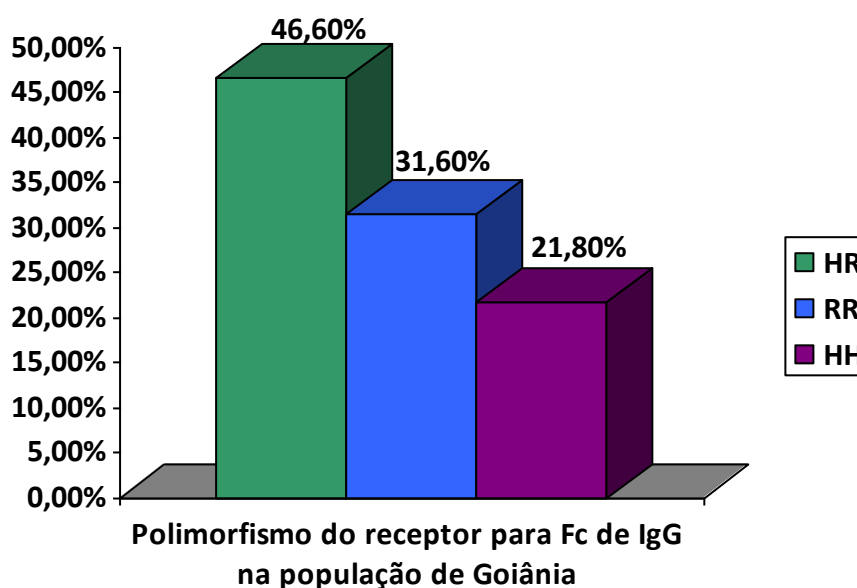


Figura 1: Avaliação do polimorfismo do Fc γ RIIA em indivíduos de Goiânia.

As informações da População estudada e os padrões polimórficos do receptor Fc γ RIIA em associação com as análises estatísticas da população encontram-se na Tabela 2. Fizemos um levantamento da frequência do polimorfismo na população no geral, depois dividimos esta população em diversos grupos, para termos uma visão ampla da frequência polimórfica encontrada em homens e mulheres e em diferentes faixa etárias.

Tabela 2: Análise estatística do polimorfismo das amostras estudadas

CARACTERÍSTICAS	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Fr. Relativa (%)
Geral			
HH	14	0,23	23%
HR	27	0,45	45%
RR	19	0,32	32%
TOTAL	60	1	100%
HOMENS			
HH	12	0,26	26%
HR	19	0,41	41%
RR	15	0,33	33%
TOTAL	46	1	100%
MULHERES			
HH	2	0,14	14%
HR	8	0,57	57%
RR	4	0,29	29%
TOTAL	14	1	100%
20 - 35 ANOS			
HH	6	0,19	19%
HR	16	0,5	50%
RR	10	0,31	31%
TOTAL	32	1	100%
35 - 45 ANOS			
HH	5	0,31	31%
HR	6	0,38	38%
RR	5	0,31	31%
TOTAL	16	1	100%
ACIMA DE 45 ANOS			
HH	3	0,25	25%
HR	5	0,42	42%
RR	4	0,33	33%
TOTAL	12	1	100%

A Distribuição do padrão do receptor HH na população masculina é 12% superior em relação a população feminina. Apesar disso, esta diferença é não significativa, pois a analisando estatisticamente, foi verificado que não existe uma relação ao nível de 5% de probabilidade, ($\chi^2=1,39$).

Analisando a população de acordo com a faixa etária, verificamos que também não existe uma variação significativa do polimorfismo em relação a idade de cada indivíduo, ao nível de 5% de probabilidade, ($\chi^2= 1,18$).

5. Discussão:

Neste estudo foi avaliado a diversidade alélica do gene que codifica o receptor FcγRIIA – H/R131 na população de doadores saudáveis. Nossos resultados em comparação com outros em diferentes regiões demonstrou que a distribuição genotípica e alélica do FcγRIIA – H/R 131 encontrada no presente estudo foi similar à aquela encontrada também em um grupo de doadores de sangue no Brasil, cuja distribuição foi de 22,4%, 44,7% e 32,9% para H/H, H/R e R/R respectivamente (Kuwano et al. 2000) . Similarmente, em um grupo de Caucasianos, esta foi de 23%, 54% e 23% para H/H, H/R e R/R respectivamente (Osborne et al. 1994). Mas diferiu daquela encontrada em índios da região amazônica brasileira, com 1,1%, 15,2% e 83,7% para H/H, H/R e R/R respectivamente (Kuwano et al. 2000) e daquela encontrada em Japoneses, com 61%, 33% e 6% para H/H, H/R e R/R respectivamente (Osborne et al. 1994).

Os resultados obtidos no presente estudo sugerem que a distribuição alélica do genótipo do FcγRIIA, na população de Goiânia é muito semelhante ao genótipo observado em todo o Brasil, tendo o predomínio do genótipo H/R, e uma menor distribuição do genótipo H/H.

A análise da distribuição dos padrões polimórficos do receptor nos diferentes grupos, homens e mulheres, e em diferentes faixas etárias não apresentou diferença significativa (Tabela 2). Estes resultados de não associação da distribuição do polimorfismo do FcγRIIA em relação ao sexo e/ou a uma dada faixa etária já eram esperados, tendo em vista que o gene que codifica este receptor apresenta-se como uma herança autossômica co-dominante.

A importância do estudo do polimorfismo do FcγRIIA é por ele ter sido implicado como um dos fatores capazes de influenciar o desenvolvimento de diversas doenças infecciosas. As diferentes formas alotípicas deste receptor, associado a fatores inerentes ao patógeno envolvido, bem como o perfil de subclasses de IgG, podem contribuir tanto para a patogênese quanto para a resolução da doença. De acordo com os estudos de Loke et al. 2002, na dengue, o genótipo homozigoto FcγRIIA-R/R131 possui um efeito protetor para a forma clínica hemorrágica. Estudos como este em grupos de indivíduos apresentando diferentes formas clínicas, mais ou menos grave, de uma dada doença, poderiam elucidar se existiriam uma associação, com a predominância de um dado alelo, por exemplo, o alelo R e a baixa incidência de dengue hemorrágica.

Posterioros estudos são necessários para verificar se o polimorfismo desse receptor influencia ou não na patogênese de uma dada doença.

6. Conclusão:

Com este estudo concluímos que no grupo da população estudada a distribuição alélica dos receptores Fc γ RIIA apresentou se de forma equilibrada, sendo 23% para o genótipo HH, 45% para o HR e 32% para o RR.

6. Referências

- DAERON, M. Fc receptor biology. *Annual. Review of Immunology*. 15: 203-234, 1997.
- FERREIRA, M.V., LIU, Q., KANEKO O., KIMURA M., TANABE K., KIMURA E.A.S., KATZIN A.M., ISOMURA S., KAWAMOTO F. Allelic diversity at the merozoite surface protein-1 locus of *Plasmodium falciparum* in clinical isolates from the Southwestern Brazilian Amazon. *American Journal of Medicine and Hygiene*, 59: 474-480. 1998.
- HALSTEAD, S. B., NIMMANNITYA, S., YAMARAT, C.& RUSSEL, P. K. Hemorrhagic fever in Thailand; recent knowledge regarding etiology. *Japanese Journal of Medical Science & Biology* : 96-103, 1967.
- HALSTEAD, S. B., CHOW, J.S. & MARCHETTE, N.J. Immunological enhancement of dengue virus replication. *Nature New Biology*, 243:24-26, 1973.
- HALSTEAD, S. B., Antibody, macrophages, dengue virus infection, shock, and hemorrhage: a pathogenetic cascade. *Reviews of Infectious Diseases*, 11(4): S830-S839, 1989.
- JIANG, X. M., AREPALLY, G., PONCZ, M. & MCKENZIE, S.E. Rapid detection of the Fc gamma RIIA-H/R 131 ligand-binding polymorphism using allele –specific restriction enzyme digestion (ASRED). *Journal of Immunological Methods*. 199: 55-59,1996.

KUAWANO, S. T., BORDIN, J.O. CHIBA, A.K., et al. Allelic polymorphisms of human Fc γ receptor IIb among distinct groups in Brazil. *Transfusion*. 40: 1988-1392, 2000.

LOKE, H., BETHELL, D., PHUONG, C. X. T., DAY, N., WHITE, N., FARRAR, J. & HILL, A. Susceptibility to dengue hemorrhagic fever in Vietnam: Evidence of an association with variation in the vitamin D receptor and Fc γ receptor IIA genes. *American Journal of Medicine and Hygiene* 67: 102-106, 2002.

OSBORNE, J.M., CHACKO, G.W., BRANDT, J.T. & ANDERSON, C.L. Ethnic variation in frequency of an allelic polymorphism of human Fc γ RIIA determined with allele specific oligonucleotide probes. *Journal Immunological Methods*. 173: 207-214,1994.

REILLY, A. F., NORRIS, C. F., SURREY, S., BRUCHAK, F. J., RAPPAPORT, F. J., SCHWARTZ, E. & MCKENZIE, S. E. Genetic diversity receptor II for immunoglobulin G: F γ receptor IIA ligand-binding polymorphism. *Clinical Diagnostic Laboratory Immunology*. 1: 640-646, 1994.

RODRIGO, W.W., JIN, X., BLACKLEY, S.D., ROSE, R.C., SCHLESINGER, J.J. Differential enhancement of dengue virus immune complex infectivity mediated by signaling competent and signaling-incompetent human Fc γ RIIA (CD64) or Fc γ RIIA(CD32). *Journal Virology* 80 (20): 10128–10138, 2006.

VAUGHN, D. W., GREEN, S., KALAYANAROOJ, S., INNIS, B. L., NIMMANNITYA, S., SUNTAYAKORN, S., ENDY, T. P., RAENGSAKULRACH, B., ROTHMAN, A. L., ENNIS, F. A., NISALAK, A. Dengue viremia titer, antibody response pattern, and virus serotype correlate with disease severity. *The Journal of Infectious Diseases*. Jan;181(1):2-9, 2000.

WARMERDAM, P. A. VAN DE WINKEL, J. G. VLUG, A. WESTERDAL, N. A. & CAPEL, P, J.A single amino acid in the second Ig-like domain of the human Fc γ receptor II is critical for human IgG2 binding. *Journal of Immunology*. 147: 1338-1345, 1991.

YOUNG, J. D., KO, S. S., COHN, Z. A. The. Increase in intracellular free calcium associated with Igg gamma 2b/gamma 1 Fc receptor-ligand interactions: role in phagocytosis. *Proceedings of the National Academy of Sciences. USA*. 81: 5430-34, 1984.

Extrato de *Stryphnodendron barbatiman* (barbatimão) no controle de sarna sarcóptica em suínos

Laíse Gomes Custódio, Adriana Marques Faria², Veridiana Maria Brianezi Dignani de Moura³, Moema Pacheco Chediak Matos³

1. Acadêmica em Medicina Veterinária, Bolsista em Iniciação Científica, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, laise_gomes@hotmail.com
2. Médica Veterinária, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.
3. Professor, Setor de Patologia Animal, Departamento de Medicina Veterinária, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil, Caixa Postal 131, CEP 74.001-970, (62) 3521-1597, luizaugustobrito@hotmail.com, vdmoura@hotmail.com e mpcmatos@vet.ufg.br

Palavras-chave: Histopatologia, *Sarcoptes scabiei var suis*, etnofarmacologia, bioprodutos

1. INTRODUÇÃO

Agente causador da sarna sarcóptica, o *Sarcoptes scabiei*, possui uma variedade de espécies e caracteriza-se por ser um importante parasita em saúde global, tanto em seres humanos quanto em animais (WALTON et al., 2004). Este ácaro escava galerias no extrato córneo da pele e induz, no hospedeiro infestado, respostas inflamatórias mediadas por células bem como respostas de anticorpos circulantes (HEJDUK et al., 2010).

A confirmação do diagnóstico da sarna sarcóptica requer vários critérios como a observação do ácaro ou fragmentos do mesmo, ovos, ou fezes em túneis de escavação feitos por estes (AVERBECK et al., 1993; SHELLEY et al., 2007); sintomatologia clínica de lesões cutâneas e achados histológicos de hipersensibilidade como dermatite perivascular superficial e profunda, com infiltrado mononuclear e grande número de eosinófilos, mastócitos, linfócitos, edema papilar e espongirose (TAYLOR, 1986; JUBB et al., 1992; SOBESTIANSKY et al., 1999; PERESTRELO-VIEIRA, 2000). Contudo, o diagnóstico pode ser presuntivamente elaborado com base nos sinais característicos (prurido entre outros) e visualização das lesões (FERREIRA et al., 2010). Já que os ácaros, ovos de ácaros ou fezes podem ser encontrados em túneis no estrato córneo, mas não são comumente observados em cortes teciduais, devido ao pequeno número de ácaros (McGAVIN & ZACHARY, 2009).

A sarna sarcóptica na suinocultura reflete um grande impacto na economia e no bem-estar animal. Tendo como agente etiológico o *Sarcoptes scabiei var suis*, a doença prevalece com alta incidência em rebanhos suínos, causando inquietação e extremo desconforto ao animal, depreciação da pele, restrição ao crescimento, além das consequências

associadas as medidas necessárias para controle e eliminação do ácaro: a contínua utilização de acaricidas (SOBESTIANSKY, 2005; DAVIES, 1995).

Dentro das consequências da intensa utilização de produtos contra o ácaro na suinocultura, destaca-se o efeito residual de diversas substâncias utilizadas no tratamento desta parasitose, refletindo assim a importância desta em saúde pública. Como exemplo, pode-se citar estudos da farmacocinética e metabolismo da Ivermectina, medicamento amplamente utilizado no tratamento de rebanhos suínos positivos para sarna. Este estudo demonstra, que de um modo geral, ocorre ampla distribuição desta substância no organismo, com processos de absorção e excreção lentos, além de baixo metabolismo (CANGA et al, 2009). Outro aspecto previsto é a resistência a Ivermectina pelos ácaros que pode se desenvolver após intensa utilização deste medicamento (CURRIE et al. 2004).

A busca pela melhoria do padrão de alimentos orgânicos tem resultado em produtos de maior qualidade que garantem à população o consumo de alimentos livres de resíduos tóxicos. Neste sentido também a suinocultura tem buscado alternativas para o uso de substâncias nos sistemas de produção, que possam garantir uma carne livre de resíduos. Diante destes determinantes vem crescendo pesquisas e uso de extratos de plantas medicinais na tentativa de controlar a doença. Destaque na flora do cerrado o *Stryphnodendron barbatiman*, pertencente à família *Leguminosae*, conhecido como barbatimão verdadeiro, que vem sendo testado como forma alternativa no controle de parasitoses e vetores (CARVALHO, 1991; HASLAM, 1996; EURIDES et al., 2010). Sua utilização é ampla, como antisséptico e bactericida, no tratamento de várias infecções cutâneas e outras (ALMEIDA et al., 1998; CRUZ, 1985; NUNES et al., 2003; MACEDO, 2004).

2. OBJETIVO

Avaliar a atividade acaricida do extrato de *Stryphnodendron barbatiman* no tratamento e controle da sarna sarcóptica em sistemas de produção de suínos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Elaboração dos extratos

A fase de extração, elaboração e padronização da concentração do extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman* realizada no Laboratório de Pesquisa em Produtos Naturais da Faculdade de Farmácia da UFG (LPPN/UFG). Foram realizados de pré-

experimentos (ensaio *in vitro*) onde se determinou que a melhor concentração do extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman* para utilização no tratamento *in vivo* foi de 75%.

3.2. Seleção dos animais

Foram utilizados 24 suínos em fase de crescimento, com peso entre 35 e 40Kg, provenientes de uma granja comercial da região de Morrinhos, no Estado de Goiás, e escolhidos a partir da presença de sinais clínicos característicos da sarna e da presença do agente (*Sarcoptes Scabiei* var. *swis*). Os animais positivos para sarna e que apresentavam padrão de gravidade e distribuição de lesões semelhantes foram identificados e distribuídos aleatoriamente em quatro grupos de seis animais, sendo controle (G1), não tratado; controle positivo (G2), tratado com ivermectina; controle com veículo (G3), tratado com veículo composto por óleo de calêndula, acetato de etila e cânfora; e tratado (G4), tratado com o extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman* incorporado ao veículo.

3.3. Índice de prurido e classificações das lesões

Avaliações clínicas foram realizadas antes e durante o tratamento, para a verificação do estado geral dos animais, dos aspectos das lesões e evolução do quadro clínico conforme FERREIRA, (2010). Desta forma realizou-se o índice de prurido, sendo que tal método visa contabilizar os animais que se coçam nas paredes, no chão e também os animais que utilizam os seus membros para coçar o tronco e pavilhões auriculares. Os episódios de prurido foram contabilizados durante 15 minutos, duas vezes por semana, durante as quatro semanas do tratamento, sendo esse valor dividido pelo número de animais observados. Quando do resultado foi superior a 0,06, a sarna sarcóptica foi considerada problema. O método utilizado para a classificação das lesões foi uma graduação de zero a três, semelhante ao proposto por POINTON et al. (1992).

3.4. Tratamento

O tratamento *in vivo* compreendeu a pulverização de 2ml/animal/semana, durante quatro semanas, do extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman* na concentração de 75%, obtida no ensaio *in vitro*.

A avaliação histopatológica foi realizada nos períodos pré e pós-tratamento, por meio da colheita de fragmentos cutâneos de regiões com lesões características de sarna. Para as colheitas foram utilizados bloqueio anestésico local com cloridrato de lidocaína a 1% e punch de 5mm. Os fragmentos colhidos foram fixados em formalina tamponada a 10%,

processados, incluídos em parafina, sendo confeccionados cortes histológicos de 3µm, que foram corados com hematoxilina e eosina LUNA (1968), para avaliação em microscópio óptico de acordo com os critérios de GINN et al.(2007).

4. RESULTADOS

Inicialmente, os animais selecionados foram avaliados clinicamente e foram positivos para sarna, classificados em grau 2 de acordo com índice de lesão na pele. Ao final do tratamento foi constatada redução das pápulas, com melhora considerável no grau de acometimento da pele dos animais de G3. No entanto, os animais do grupo tratado com extrato de *Stryphnodendron barbatiman* (G4) apresentaram piora dos sinais clínicos, alguns com grau de lesão superior a inicial, caracterizado um quadro de inquietação, pápulas vermelhas e eritema nas regiões cervical e axilar, nas orelhas e ao redor dos olhos. Manifestaram ainda intenso prurido, coçando-se nas paredes, bebedouros e comedouros.

No que diz respeito ao índice de prurido avaliado, quando comparadas as médias inicial e final dentro de cada grupo observou-se melhora ao final do período de quatro semanas apenas nos animais dos grupos controle negativo (G1) e controle positivo tratado com ivermectina (G3). Por outro lado, nos grupos tratados com veículo (G2) e extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman* (G4) foi observado aumento da média final do índice de prurido (Tabela 1).

Na avaliação histopatológica pré e pós-tratamento foram observadas hiperqueratose, variando de ortoqueratótica a paraqueratótica, hiperplasia epidérmica, com padrões variando de regular a irregular, hiperemia e inflamação, esta caracterizada principalmente por eosinófilos e linfócitos.

No pré-tratamento e em todos os grupos a maioria dos fragmentos de pele dos suínos apresentou hiperqueratose ortoqueratótica, sendo que apenas em um animal do G2 foi observada hiperqueratose paraqueratótica. A intensidade desta variável foi discreta em 100% dos animais tanto no pré quanto no pós-tratamento.

Com relação à hiperplasia epidérmica, no pré-tratamento 16,7% dos animais do G1 apresentaram hiperplasia epidérmica regular e 83,3% hiperplasia epidérmica irregular. Em G2, G3 e G4 todos os fragmentos cutâneos analisados apresentaram hiperplasia epidérmica irregular (100%). No pós-tratamento, em G1 a hiperplasia foi regular em 66,7% e irregular em 33,3% dos animais. Em G2, esta variável microscópica foi regular em 83,3% e irregular em 16,7% dos casos. Entretanto, em G3 não houve alteração no padrão da hiperplasia epidérmica, que permaneceu irregular em 100% das amostras analisadas. Já em G4 a distribuição da

hiperplasia epidérmica foi de 33,3% e 66,6% para os padrões regular e irregular, respectivamente.

TABELA 1 - Índice de prurido de suínos portadores de sarna sarcóptica avaliado durante quatro semanas nos grupos controle (G1), veículo (G2), ivermectina (G3) e tratado com *Stryphnodendron barbatiman* (G4)

	Semana	1ª observação	2ª observação	Médias 1 e 2
G1	1ª	0,16	0,16	0,25 (M1)
	2ª	0	0,66	
	3ª	0	0	0,17 (M2)
	4ª	0,5	-	
G2	1ª	0,16	1,16	0,41 (M1)
	2ª	0,16	0,16	
	3ª	2,83	0,83	2,10 (M2)
	4ª	2,66	-	
G3	1ª	0,16	0,66	0,28 (M1)
	2ª	0,33	0	
	3ª	0,5	0	0,17 (M2)
	4ª	0	-	
G4	1ª	0,83	4,5	2,12 (M1)
	2ª	0,83	2,33	
	3ª	0,16	5,3	3,43 (M2)
	4ª	4,83	-	

M1: refere-se ao índice de prurido do início à 2ª semana do tratamento.

M2: refere-se ao índice de prurido da 2ª à 4ª semana do tratamento.

Quanto à hiperemia, no pré-tratamento de G1 esta foi discreta em 66,7% dos casos e moderada nos demais 33,3%. Em G2 essa alteração circulatória apresentou distribuição equilibrada, sendo 50% discreta e 50% moderada. Já em G3 e G4 a hiperemia apresentou intensidade moderada em 100% dos espécimes cutâneos. Quando considerado o pós-tratamento, em G1 a intensidade da hiperemia se inverteu, passando a 33,3% discreta e 66,7% moderada. Em G2 esta variável se manteve em 50% para as intensidades discreta e moderada. G3 e G4 mantiveram a mesma intensidade desta variável (100%).

No pré-tratamento dos animais dos grupos G1 e G3 o infiltrado inflamatório variou de discreto a moderado, sendo observado em 82,3% e 17,7%, respectivamente. Em G2 o infiltrado inflamatório foi discreto em 66,7% e moderado em 33,3%. Já em G4, 100% das amostras cutâneas apresentaram infiltrado inflamatório moderado. Ressalte-se que o infiltrado

inflamatório era composto em sua maioria por linfócitos e eosinófilos, e raramente por neutrófilos. Considerando o pós-tratamento, o infiltrado inflamatório em G1 apresentou intensidade semelhante ao pré-tratamento, com percentuais de 83,4 e 16,6 para as graduações discreta e moderada, respectivamente. Em G2 e G4 os percentuais referentes à variável infiltrado inflamatório foram mantidos no pós-tratamento. Ainda em G4 observou-se foliculite em dois animais. Quanto a G3, houve redução no percentual do infiltrado discreto (33,3%) e aumento naquele referente ao moderado (66,67%).

Em uma amostra de G2 foi observado um ácaro no interior da epiderme, sendo equivalente a 4,16% do total de fragmentos cutâneos avaliados.

5. DISCUSSÃO

Os animais do grupo tratado com o extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman* (G4) apresentaram piora dos sinais clínicos e aumento no índice de prurido em relação ao observado nos demais grupos, especialmente ao grupo controle positivo com ivermectina, em que houve melhora dos sinais clínicos e redução do prurido. Assim, sugere-se que o extrato testado seja o responsável pela piora do quadro clínico da sarna sarcóptica nos suínos. Nesse sentido, COURTNEY et al. (1984) referem que, em geral, o prurido parece ser o melhor indicador de infestação por *Sarcoptes scabiei* quando comparado ao resultado do raspado de pele, especialmente em animais adultos. Ainda, mesmo não sendo específicas, ferramentas convencionais para o monitoramento de rebanhos, como a obtenção do índice de prurido (SMETS et al., 2000) e observações de dermatite ao abate demonstram-se meios eficazes para o diagnóstico da doença (FERREIRA, 2010). Ressalte-se que o aumento no índice de prurido observado nos animais tratados com veículo possivelmente justifica-se pelos componentes utilizados no mesmo, salicilato de metila e cânfora, que são permeadores de absorção, mas podem resultar em irritação. Sobre isso, sugere-se a possibilidade de aumento dos efeitos irritantes quando da associação do veículo ao extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman*.

A patogênese das lesões na infestação por *S. scabiei* é devido ao dano direto infligido mecanicamente pelo parasita, pelos efeitos irritantes de suas secreções e excretas, e por uma reação alérgica desenvolvida contra os componentes do ácaro ou um ou mais de seus produtos extracelulares. A variedade de manifestações clínicas ocorre provavelmente por variações individuais na duração e intensidade da reação de hipersensibilidade e na capacidade relativa do hospedeiro em limitar a multiplicação do parasita (GINN et. al, 2007).

As análises histopatológicas e do quadro clínico dos animais selecionados possibilitaram a observação de elementos que evidenciaram o diagnóstico de sarna sarcóptica e a evolução da doença. O grupo tratado com extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman* (G4) apresentou agravamento das lesões da pele, com eritema e pruridos mais intensos, e moderada hiperplasia da epiderme, hiperqueratose ortoqueratótica e moderado infiltrado inflamatório composto de eosinófilos e linfócitos. Estes achados são compatíveis com o respectivo exame clínico do grupo, pois tanto o índice de prurido quanto a gravidade das lesões foram maiores nos animais tratados com o extrato de barbatimão. Entretanto, tais resultados são opostos os estudos de POTENZA et al. (2006), que referem ação antisséptica, bactericida e acaricida desse extrato.

Na última década foram realizados estudos utilizando o barbatimão, considerando suas propriedades químicas benéficas, como propriedades antiofídicas (DE PAULA et al., 2010) e ação cicatrizante nas feridas digitais de bovinos (MITIDIERO, 2002; SILVA, 2009). Os resultados positivos em relação ao barbatimão justificam-se por seus constituintes químicos, como alcaloides, flavonoides, terpenos, estilbenos, esteróides e inibidores de proteases, como a tripsina e taninos (VASCONCELOS et al., 2004). Ao contrário disso, neste estudo foi constatado agravamento do quadro clínico e das lesões decorrentes da sarna sarcóptica suína.

O tratamento da sarna sarcóptica é realizado com diversos tipos de produtos acaricidas e de diferentes graus de sucesso. Atualmente, surgiram relatos de seres humanos e animais apresentando quadros clínicos clássicos de sarna sarcóptica, refratários às terapias rotineiras e convencionais. Em escala global, a ivermectina é o fármaco de eleição como tratamento convencional para sarna sarcóptica em humanos e animais domésticos, pois apresenta amplo espectro de atividade contra helmintos e ártropodes parasitas. Tal composto é o ingrediente ativo de muitas formulações de pré-mistura oral, *pour-on*, bolus e injetáveis (TAYLOR, 1995). No grupo G3, fez-se o uso de ivermectina injetável por via subcutânea em duas doses, em intervalo de 14 dias. Ao final do tratamento foi observado que o índice de prurido reduziu e os animais não apresentavam sinais clínicos condizentes com sarna sarcóptica, o que está de acordo com CAMPBELL (2006).

6. CONCLUSÃO

Suínos portadores de sarna sarcóptica apresentam agravamento do quadro clínico e das lesões cutâneas quando tratados com o extrato etanólico de *Stryphnodendron barbatiman*.

REFERÊNCIAS

1. AVERBECK, G.A.; SROMBERG, M.S.; STROMBERG, B.E. **Swine health and production**. Gelph, v.1, p. 28-29, 1993.
2. CANGA, A. G.; PRIETO, A. M. S.; LIÉBANA, M. J. D.; MARTÍNEZ, N. F.; VEGA, M. S.; VIEITEZ, J. J. G. The pharmacokinetics and metabolism of ivermectin in domestic animal species, Espanha. **The Veterinary Journal**. Londres, v.179, p. 25-37, 2009.
3. CARGILL, C. F.; POINTON A.M.; DAVIES, P. R.; GARCIA, R. Using slaughter inspections to evaluate sarcoptic mange infestation of finishing swine. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v.70, p.191-200, 1997.
4. COURTNEY, C.H.; INGALLS, W.L.; STILTZLEIN, S.L. Ivermectin for the control of swine scabies: relative values of pre-farrowing treatment of sows and weaning treatment of pigs. **American Journal Veterinary Research**. Ithaca, v. 44, p. 1220-1223, 1984.
5. CRUZ, G. L. **Dicionário das plantas úteis do Brasil**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1985.
6. CURRIE, B. J., HARUMAL, P.; MCKINNON, M.; WALTON, S. F. First Documentation of In Vivo and In Vitro Ivermectin Resistance in *Sarcoptes scabiei*, Austrália. **Clinical Infectious Diseases**. Philadelphia, v.39, p. 8-12, 2004.
7. DAVIES, P. R. Sarcoptic mange and production performance of swine: a review of the literature and studies of associations between mite infestation, growth rate and measures of mange severity in growing pigs. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v.60, p. 249-264, 1995.
8. DE PAULA, R. C.; SANCHEZ, E. F.; COSTA, T. R.; MARTINS, C. H. G.; PEREIRA, P. S.; LOURENÇO, M. V.; SOARES, A. M.; FULY, A. L. Antiophidian properties of plant extracts against *Lachesis muta* venom. **The journal of venomous animals and toxins including tropical diseases**. Botucatu, v. 16, n. 2, p. 311-323, 2010
9. EURIDES, D. ; FRANCO, L. G.; MOURA, M. I.; CAMPOS, S. B. S.; FREITAS, S. L. R. *Stryphodendron adstringes* (Martius) Coville. In: SILVA, L. A. F. (Org.) et al. **Manual do Barbatimão**. Goiânia: Kelps, 2010, p.41- 48.
10. FERREIRA, S. C. T. **Contribuição para o Estudo de Sarna Sarcóptica em Suínos abatidos para Consumo**. 2010. 65f. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) Ciências Veterinárias, Universidade de trás-os-montes e alto douro, Vila real.
11. GINN, P. E.; MANSELL, J. E. K. L.; RAKISH, P. M. Mites. In: MAXIE, M. G. (Ed), **Jubb, Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals**. United Kingdom: Saunders Elsevier: St. Louis, 2007. p. 719-728.
12. HEIJDEN, H. M. J. F.; RAMBAGS, P. G. M.; ELBERS, A. R. W.; MAANEN, C.; HUNNEMAN, W. A. Validation of ELISAs for the detection of antibodies to
13. *Sarcoptes scabiei* in pigs, Netherlands. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v.89, p.95-107, 2000.

14. HEJDUK, G.; HOFSTÄTTER, K.; LÖWENSTEIN, M.; PESCHKE, R.; MILLER, I.; JOACHIM, A. Characterisation of *Sarcoptes scabiei* antigens, Austria. **Parasitology Research**. Amsterdam, v. 108, p. 309-315, 2010.
15. HOLLANDERS, W.; VERCRUYSSSE, J.; RAES, S.; BORNSTEIN, S. Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the serological diagnosis of sarcoptic mange in swine. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v. 69, p. 117-123, 1997.
16. LUNA, L. G. **Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1968. 258p.
17. MACEDO M, FERREIRA AR. Plantas hipoglicemiantes utilizadas por comunidades tradicionais na Bacia do Alto Paraguai e Vale do Guaporé, Mato Grosso-Brasil. **Revista Brasileira Farmacognosia**. São Paulo, v. 14, p. 45-47, 2004.
18. MCGAVIN, M. D.; ZACHARY, J. F. **Bases da patologia em Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009, p. 1199-1201.
19. MERCIER, P.; CARGILL, C.F.; WHITE, C.R. Preventing transmission of sarcoptic mange from sows to their offspring by injection of ivermectin. Effects on swine production. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v.110, p. 25–33, 2002.
20. MITIDIERO, A. M. A. **Potencial do uso de homeopatia, bioterápicos e fitoterápicos como opção na bovinocultura leiteira: avaliação dos aspectos sanitários e de produção**. 2002. 119f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
21. NUNES, G. P.; SILVA, M. F.; RESENDE, U. M.; SIQUEIRA, J. M. Plantas Mediciniais comercializadas por raizeiros no centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira Farmacognosia**. São Paulo, v.13, p. 83-92, 2003.
22. PERESTRELO-VIEIRA, R.; SOBESTIANSKY, J.; BARCELLOS, D.; PERESTRELO-VIEIRA, H. **Doença dos Suínos**. Goiânia: Publicações Ciência e Vida, p. 424-426, 2000.
23. POINTON, A. M.; MERCY, A. R.; BACKSTROM, L.; DIAL, G. D. In: LEMAN, A. D.; STRAW, B. E.; MENGELING, W. L.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D. J. **Diseases of Swine**, Chapter 79, 7ª ed., Iowa State University Press:Ames, Iowa, USA, 1992, 968-985.
24. POTENZA, M. R.; GOMES, R. C. O.; JOCYS, T.; TAKEMATSU, A. P.; RAMOS, A. C. O. Avaliação de produtos naturais para o controle do ácaro rajado *Tetranychus urticae* (koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) em casa de vegetação. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.4, p.455-459, 2006.
25. RAMBOZZI, L.; MENZANO, A.; MOLINAR, M. A. R.; ROSSI, L. Immunoblot analysis of IgG antibody response to *Sarcoptes scabiei* in swine. **Veterinary Immunology Immunopathology**. Amsterdam, v.11, p. 179-183, 2007.
26. SHELLEY F. W.; BART, J. Problems in Diagnosing Scabies, a Global Disease in Human and Animal Populations. **Clinical Microbiology Reviews**. Chicago, v.20, p. 268–279, 2007.

27. SILVA, L. A. F.; MOURA, M. I.; PERSIANO, C. B.; HELOU, J. B.; LIMA, C. R. O.; FREITAS, S. L. R.; SILVA, J. A.; GOULART, D. S.; CASTRO, L. T. S. Extrato da casca do barbatimão (*Stryphnodendron barbatiman martius*) associado ao tratamento cirúrgico e toalete dos cascos na recuperação de bovinos da raça Nelore com dermatite digital. **Ciência Animal Brasileira - Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria**, s.1, 2009.
28. SMETS, K.; VERCRUYSSSE, J. Evaluation of different methods for the diagnosis of scabies in swine. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v.90, p. 137-145, 2000.
29. SOBESTIANSKY, J.; LINHARES, G. F. C.; MORENO, A. M.; MATOS, M. P. C. Ectoparasitoses In: SOBESTIANSKY, Y.; BARCELLOS, D., **Doenças dos suínos**. Goiânia: Canône Editorial, 2007, p. 335-351.
30. SOBESTIANSKY, J.; LINHARES, G. F. C.; SILVA, E. V.; LINHARES, D. Aspectos clínicos e epidemiológicos de um foco de sarna sarcóptica em um sistema intensivo de produção de suínos localizado no município de Terezópolis-GO, Brasil. **Revista de Patologia Tropical**. Goiânia, v.34, p. 61-67, 2005.
31. TAYLOR, D.J. **Pig Diseases**. Cambridge: John Wiley & Sons, 1986, p. 191-193.
32. VEGA, F. A.; VIGO, J.M. et al. Evaluation of the prevalence of sarcoptic mange in slaughtered fattening pigs in southeastern Spain. **Veterinary Parasitology**. Amsterdam, v. 76, p. 203-209, 1998.
33. WALTON, S. F.; CURRIE, B. J. Problems in diagnosing scabies, a global disease in human and animal populations. **Clinical Microbiology Reviews**. Washington, v. 20, p. 268-279, 2007.

Revisado pelo orientador

A subjetividade dramática na poesia de Francisco Alvim ¹

Leandro Bernardo Guimarães ²
Goiandira Ortiz de Camargo (CNPq)³
Faculdade Letras – UFG
leandro.bguimaraes@hotmail.com
g.ortiz@uol.com.br

Palavras-chave: subjetividade; poesia; contemporaneidade, dramatização.

A presença da subjetividade é uma das características da poesia lírica. Desde sua origem, que remonta à Grécia Antiga, a lírica configurou-se como espaço destinado aos “poetas exprimirem em nome próprio os seus sentimentos e opiniões” (JAEGER, 2010, p. 149). Assim, ao contrário de outros gêneros literários, como o romance, o conto, o drama que mimetizam ações objetivas e exteriores, a poesia lírica, conforme afirma Vitor Manuel de Aguiar e Silva, “enraíza-se na revelação e no aprofundamento do próprio eu, na imposição do ritmo, da tonalidade, das dimensões, enfim, desse mesmo eu, a toda a realidade” (AGUIAR, 1973, p. 227, 228). Hegel, em sua *Estética*, obra de 1835, afirma que para o artista concretizar sua arte ele “não só deve ter experiência do mundo em todas suas manifestações extrínsecas e intrínsecas, como ainda é preciso que haja padecido grandes sentimentos, que seu coração e o seu espírito tenham sido profundamente emocionados [...]” (1993, p. 161). Mas, em relação à poesia moderna e, principalmente, em relação à poesia contemporânea, a concepção de subjetividade hegeliana abarcaria a compreensão de poesia cujo sujeito lírico se desdobra multifacetado, fragmentado, diluído em subjetividades que transcendem o eu empírico do poeta? Trabalhos teóricos e críticos de estudiosos da literatura do século XX, dentre os quais podemos citar os de Dominique Combe (1996), Käte Hamburger (1975), Michel Collot (2004), T.S. Elliot (1972) demonstram a instabilidade e fragilidade do idealismo de Hegel, como veremos no desenvolvimento de nossa reflexão, tendo como *corpus* de análise a obra do poeta Francisco Alvim.

Na poesia lírica contemporânea brasileira, a produção poética de Francisco Alvim é representativa da maleabilidade e dissolução do sujeito lírico tradicional. Uma leitura inicial de sua obra completa mostrou-nos que de grande parte de seus poemas emergem vozes de diferentes estratos sociais que às vezes dialogam ou se confrontam em um mesmo poema, constituindo o que se poderia chamar de subjetividade dramática. Flora Süssekind, no ensaio

¹ Revisado pela Orientadora

² Orientando

³ Orientadora

Seis poetas e alguns comentários, publicado em 1989 na revista USP, afirma que há em sua poesia um movimento de “teatralização em larga escala que, se, por um lado, se mostra recurso expressivo peculiar a Francisco Alvim, por outro, o aproxima de tendência marcante para a cisão e dramatização do lírico, característica da poesia moderna” (1989, p. 191).

Nosso trabalho consistiu em investigar na sua obra completa as configurações da subjetividade dramática na construção de um lirismo ancorado em uma linguagem coloquial, humorística, concisa. Também foi nosso intuito contribuir com os estudos que tratam da manifestação da subjetividade na recente poesia lírica brasileira, bem como contribuir com os estudos de recepção da obra deste poeta.

Francisco Alvim nasceu em 1938 na cidade de Araxá, Minas Gerais. Inicia a carreira diplomática em 1965 e sua carreira literária em 1968, com a publicação de *Sol dos Cegos* (1968). Em 1974 publica *Passatempo* (1974), em 1978, com parceria de Eudoro Augusto, *Dia Sim Dia Não* (1978), no ano de 1981 vem à luz *Festa* (1981) e *Lago, Montanha* (1981), em 1988 *O Corpo Fora* (1988), publica no ano 2000 *Elefante* (2000). Sua última obra publicada foi em 2011, com o título *O Metro Nenhum* (2011).

Não foi nosso objetivo traçar um estudo cronológico de sua obra, pelo contrário, fizemos um recorte do tema da subjetividade dramática. No entanto, a fim de entendermos melhor esse fenômeno faremos um pequeno mapeamento da configuração do sujeito lírico na sua poesia.

Em seu primeiro livro, *Sol dos cegos* (1968) prevalece poemas em que o “eu” expresso se aproxima da concepção tradicional de “eu lírico”, como podemos perceber no poema “Amor”:

AMOR

Por um instante, retive-me em ti
Formei contigo um único poro
por onde penetrou a consciência unívoca de nossa posse
de nossa perda
(ALVIM, 2004, p. 315)

O sujeito lírico, que não sabemos tratar-se de um homem ou mulher, expõe seus sentimentos íntimos de angústia advinda da consciência da efemeridade do amor que é posse e perda. Nesse poema figuram-se as reflexões, os anseios e desejos de um “eu lírico” tradicional que canta sua interioridade.

A crítica literária aproxima essa fase inicial de Alvim de dois grandes nomes da tradição modernista brasileira: Carlos Drummond de Andrade e João Cabral de Melo Neto. Do primeiro é devedor do tratamento mais intimista da experiência subjetiva, como é

verificável no poema “Amor”. Do segundo é herdeiro da objetividade, da precisão dos versos, características recorrentes em sua obra. Mas, conforme aponta Heitor Ferraz Mello (2001):

O que distingue Francisco Alvim na sala de aula construtiva de Cabral é a resistência à “petrificação”, ou seja, ele aprendeu com o poeta pernambucano a objetividade, o rigor e a clareza na construção poética, mas não afastou a presença mediadora do “eu lírico”. (MELLO, 2001, p.29-30)

Essa mediação do “eu lírico” encontra-se em *Sol dos Cegos* (1968) e representa um momento de impasse em que o poeta coloca em questão a pertinência e validade do sujeito lírico tradicional. Dialoga, como se viu, com a tradição modernista brasileira, principalmente com Carlos Drummond de Andrade e João Cabral de Melo Neto, apresentando em seus poemas traços da estética de ambos. Essa postura demonstra a instabilidade entre assumir uma linguagem mais subjetiva ou outra mais objetiva.

A partir de *Passatempo* (1974), seu segundo livro, o sujeito lírico tradicional cede espaço à configuração de *personas* e vozes, o que possibilitará posteriormente a dramatização da subjetividade. Cabe ressaltarmos que entendemos por *persona*, em se tratando de lírica, o procedimento de concessão da enunciação do sujeito empírico a uma subjetividade forjada que se constitui no poema como uma espécie de máscara poética. Nas palavras de Mário Faustino, a persona “fala, pelo poeta, de coisas e de pessoas que este considera relevantes” (1977, p. 158), ou seja, o poeta cria uma espécie de “personagem”. Quanto à “enunciação”, não podemos deixar de tratar da pesquisadora alemã Käte Hamburger que na obra *A lógica da criação literária* (1975) conceitua o sujeito lírico como um construto da linguagem, ou seja, um “sujeito-de-enunciação” (1975, p.169):

Se o eu lírico não for apenas definido como “sujeito” no sentido pessoal deste conceito, mas como sujeito-de-enunciação, será eliminada [...] a noção de subjetividade da teoria do lírico, sendo possível incluir em seu conceito genérico também as formas e teorias mais modernas do lírico, como, por exemplo, o texto e a teoria do texto.

Hamburger, ao situar o sujeito lírico no terreno da enunciação, rejeita a concepção de subjetividade hegeliana que entende a poesia lírica como auto-expressão dos estados de alma do sujeito empírico. Assim, não é preciso que o poeta “haja padecido grandes sentimentos, que seu coração e o seu espírito tenham sido profundamente emocionados” (HEGEL, 1993, p. 161) para que possa compor versos emotivos, por exemplo. Entender o poema como espaço de enunciação e o sujeito lírico como uma construção no plano da linguagem nos ajudarão a compreender o trabalho empreendido por Francisco Alvim no sentido de construir uma poética das subjetividades multifacetadas.

Em relação ao conceito de voz, recorreremos ao poeta e crítico T.S. Elliot (1972). Em seu ensaio “As três vozes da poesia”, do livro *A Essência da Poesia* (1972), aponta a

existência de três vozes que podem emanar de um poema: “A primeira voz é a do poeta falando para si mesmo – ou sozinho. A segunda é a voz do poeta dirigindo-se a um auditório, quer seja este grande ou pequeno. A terceira é a voz do poeta quando tenta criar um personagem teatral que fala em verso” (1972, p. 129). Essa terceira voz é perceptível no poema “História antiga”, do livro *Elefante* (2000):

HISTÓRIA ANTIGA

Na época das vacas magras
redemocratizado o país
governava a Paraíba
alugava de meu bolso
em Itaipu uma casa
do Estado só um soldado
que lá ficava sentinela
um dia meio gripado
que passara todo em casa
fui dar uma volta na praia
e vi um pescador
com sua jangada
mar adentro saindo
perguntei se podia ir junto
não me reconheceu partimos
se arrependimento matasse
nunca sofri tanto
jangada
no meio de um mar
brabíssimo
voltamos agradeci
meses depois num despacho
anunciaram um pescador
já adivinhando de quem
e do que se tratava
dei (do meu bolso) três contos
é para nova jangada
que nunca vi outra
tão velha
voltou o portador
com a seguinte notícia
o homem não quer jangada
quer um emprego público
(ALVIM, 2004, p. 17-18)

Em “História antiga” a voz que se expressa não é a do poeta fazendo reflexões intimistas sobre sua existência e seus sentimentos, nem tão pouco é a voz de seu sujeito lírico dirigindo-se a um pretense público ou leitor. A voz que nos conta em versos prosaicos fatos ocorridos quando era governador do estado da Paraíba, parte não do sujeito empírico Francisco Alvim, diplomata e poeta, mas sim de uma *persona* criada por este para encarnar

teatralmente a subjetividade de um político. Por meio dessa estratégia de concessão da enunciação, o poeta pode expor diretamente no palco do poema o objeto de sua crítica e reflexão. No caso específico de “História antiga”, é pela voz da própria autoridade política que vamos tendo acesso ao sutil jogo de interesses e troca de favores que permeiam as relações de poder. Em retribuição a um passeio de jangada, cortesia de um pescador, o governador da Paraíba se surpreende ao saber que o jangadeiro não quer os “três contos para nova jangada”, mas sim um emprego público, moeda corrente nas barganhas político-eleitorais, não só da “época das vacas magras/ Redemocratizado o país”, mas desde sempre, afinal, essa “história é antiga”.

Nesse poema, a voz do governador ecoa solitária, embora esteja pressuposto um interlocutor que o ouve. Mas em outros poemas de Francisco Alvim o teor dramático se fará mais intenso com a configuração de subjetividades que dialogarão entre si, como se nota no poema “O servo da gleba”, também do livro *Elefante* (2000):

O SERVO DA GLEBA

Como vai, Galdino
Ah, Dona Antônia
Como um cisco diante da vassoura
Pra onde me tocam
eu vou
Cachaceiro
Foi ele quem ensinou
teu irmão a beber
(ALVIM, 2004, p. 33)

Composto por oito versos irregulares, temos nesse poema três vozes. A primeira, perceptível no primeiro verso “Como vai, Galdino” refere-se à voz de Dona Antônia cumprimentando cortesmente Galdino, possivelmente um trabalhador que vive de pequenos serviços informais na propriedade rural da família dela, como podemos inferir do título “O servo da gleba” e dos versos “Pra onde me tocam/ eu vou” indicando seu papel social. A aparente serenidade cortês desse diálogo cotidiano é quebrada bruscamente com a inserção de uma terceira voz difamando Galdino, chamando-o de cachaceiro. Não sabemos, porém o contexto preciso em que é proferida essa fala. Pensamos em duas possibilidades de situação. A primeira corresponderia a um comentário feito à Dona Antônia após esta ter cumprimentado o servo Galdino, alguém que para essa voz desconhecida é “um cachaceiro” que teria ensinado o irmão dessa dona a beber. Esse comentário teria sido feito sem que Galdino escutasse, espécie de repreensão à cordialidade da senhora para com o servo. A outra possibilidade corresponderia a uma intromissão agressiva da terceira voz do poema se

dirigindo diretamente a Galdino com a ofensa “cachaceiro”. A entonação dada no ato de leitura ou declamação, principalmente nos três últimos versos, dita o grau de tensão da cena.

O poema “Servo da gleba” vai ao encontro da definição que Elliot apresenta para o que chama de terceira voz da poesia, aquela em que o poeta diz “não o que diria falando por si mesmo, mas apenas o que pode dizer dentro dos limites do personagem imaginado que se dirige a outro personagem imaginado” (1972, p. 129). No poema em questão Alvim inseriu o diálogo, uma das características basilares do gênero dramático. No drama moderno, surgido no Renascimento, a supressão do prólogo, do coro e do epílogo, fez do diálogo, conforme aponta Peter Szondi, “talvez pela primeira vez na história do teatro (ao lado do monólogo, que era episódico e, portanto, não constitutivo da forma dramática), o único componente da textura dramática” (2003, p. 32). A inserção do diálogo na poesia contribuiria, segundo Flora Süssekind, para o movimento de desdobramento do sujeito “que aponta na direção dessa dissolução do lírico em drama ou farsa na modernidade” (1989, p. 191). Por meio da dramatização da subjetividade lírica, Francisco Alvim capta com mais acuidade os conflitos da vida social contemporânea, como se observa no poema “Início”, do livro *Elefante* (2000):

INÍCIO

Tem o apartamento
É muito pequeno
Vendo uns tapete
te compro outro maior
Aí ela não quis
Chama nosso filho
e papai
diga a eles que a gente não vai continuar
Chama você
Vão ver
que é você
que quer se separar
(ALVIM, 2004, p. 73)

O jogo de vozes que compõem esse poema coloca em cena indícios de duas subjetividades em tensão, provavelmente um casal em fase de separação matrimonial. Os cinco primeiros versos indicam um momento de impasse em relação à divisão dos bens materiais. Pelo primeiro e segundo verso, depreendemos a voz do esposo propondo “o apartamento do Rio”, recusado pela mulher por ser “muito pequeno”. Em contrapartida ele propõe vender “uns tapetes” para comprar um apartamento maior. No sexto verso aparece uma voz que não sabemos ao certo se é do homem ou de um terceiro “Aí ela não quis”. Do sétimo verso em diante as discussões passam das questões pragmáticas em torno da partilha dos bens para as contendas emotivas. Uma das partes, que não sabemos ser o homem ou a

mulher, acusa a outra pela separação “Vão ver/ Que é você/ que quer se separar”, demonstrando não haver consenso em relação ao fim do relacionamento. Ao contrário, por exemplo, de poemas como “História antiga” e “Servo da gleba”, em que o teor social se apresenta mais nitidamente, no poema “Início” os problemas inscritos são de ordem pessoal, referindo-se a dramas conjugais e afetivos. Isso demonstra a preocupação de Alvim em criar uma dicção lírica que evidencie os dramas da contemporaneidade mais objetivamente. Como temos visto, a dramatização da subjetividade possibilita esse intento. Outro significativo poema que expressa essa estética é “Almoço”, poema de *Passatempo* (1974):

ALMOÇO

Sim senhor doutor, o que vai ser?
Um filé mignon, um filezinho, com salada de batatas
Não: salada de tomates
E o que vai beber o meu patrão?
Uma caxambu
(ALVIM, 2004, p. 286)

Composto por cinco versos em que se alternam respectivamente a voz de um freguês e um garçom, esse poema expõe fato corriqueiro em bares, restaurantes, ou seja, põe em cena um diálogo banal, antilírico, prosaico, pitoresco. Mas sob a simplicidade formal e estilística paira uma crítica à desigualdade social brasileira. Nas palavras de Roberto Schwarz (2002), Alvim procede ao “auto-exame do pequeno-burguês, que através da culpa individual descobre vícios de classe e um passado histórico”. A voz do garçom que pergunta “Sim senhor doutor, o que vai ser?” e “o que vai beber o meu patrão?” deixa ecoar marcas de um passado escravocrata em uma sociedade que ainda reproduz relações desiguais de oportunidade, mantendo a perpetuação de abismos entre os trabalhadores e os “senhores doutores”.

Escrito na década de 1970, esse poema está inserido no contexto em que Alvim se aproxima da chamada “poesia marginal”, grupo formado por jovens poetas que “cultivaram uma atitude de transgressão a todos os códigos, fazendo da poesia linguagem de negação e de exclusão por excelência” (NUNES, 2009, p. 160). A respeito do subjetivismo dos poetas brasileiros desse momento pós-68, Italo Moriconi (1998) afirma que “há na verdade *distanciamento* em relação à posição de um sujeito plenificado e presente a si. A questão do sujeito é colocada para ser desestabilizada, desconstruída” (MORICONI, 1998, p. 15-16). Esse exercício de desestabilização e desconstrução do sujeito é feito por Alvim por meio da dramatização da subjetividade lírica.

Essa dramatização, que permite a configuração de *personas* e vozes no poema não é aleatória em Francisco Alvim, tem um propósito não só estético, mas também político e

ideológico. Ao deixar de lado o sujeito lírico, configurando na materialidade de seus poemas *personas* e vozes oriundas do cotidiano, ele dialoga mais abertamente com seu tempo histórico-social. Ao ceder o espaço lírico ao outro, o poeta percebe que é possível desvelar mais acentuadamente as contradições da sociedade brasileira. Heitor Ferraz Mello (2001) salienta que a opção de Alvim pela utilização das “*personas*” traduz “uma espécie de reconhecimento do esvaziamento do “eu lírico” tradicional e da própria automatização da vida que reifica o indivíduo moderno” (MELLO, 2001, p. 96). O sujeito moderno se vê inserido em um contexto histórico em que não há verdades absolutas em torno das quais possa se firmar e se afirmar como senhor de si. O terreno se apresenta movediço, instável. As utopias se esfacelaram ante duas grandes guerras mundiais. Resta ao indivíduo moderno a consciência amarga de sua diluição ou fragmentação. Cindido, sem paradigmas, o homem se automatiza, se reifica na velocidade imprimida pelo ritmo capitalista de produção e consumo. Nesse cenário disperso, perderia força uma poesia em que o sujeito se quisesse “uno, todopoderoso” (SÜSSEKIND, 1989, p. 191). Assim, a dicção que forja subjetividades multifacetadas, dramatizando-as no poema, tenta responder a uma necessidade da vida contemporânea que o “eu lírico” não consegue mais abarcar. Desse modo, ao longo da obra de Alvim cada vez mais se consolida a dicção voltada para a dramatização da subjetividade poética, como é observável no poema “Moço, forte”, de *Lago, Montanha* (1981):

MOÇO, FORTE

Vem cá
você por acaso me chamou de ignorante
você é que me chamou
chamei a administradora
me chame outra vez
porque aí sim você vai ver
a ignorância
ora vá andando
eu estou aqui trabalhando
e você
à-toa o caralho
perdi dez mil cruzeiros
por culpa de vocês
chui olha as senhoras
chui olha o respeito
(ALVIM, 2004, p. 162)

Constituído por um tenso diálogo, na verdade uma discussão, possivelmente entre um cliente insatisfeito e um prestador de serviço, como se depreende dos versos “perdi dez mil cruzeiros/ por culpa de vocês”, esse poema parece captado da oralidade que circula no comércio, na repartição pública, nas relações interpessoais, nas ruas das cidades e nas disputas

de interesse. As vozes do outro ganham espaço na poesia de Alvim, seja por meio da concessão da voz lírica à subjetividades múltiplas, seja por meio da dramatização, teatralização de diálogos, brigas, como se viu no poema acima, ou por meio do registro quase que audiovisual de falas anônimas, ditos, trocadilhos, lugares-comuns que ecoam nas esquinas do Brasil, como se nota nos seguintes poemas:

OS NOVOS

Vocês nasceram donos
Se esquecem
que tem gente que lava o chão
(ALVIM, 2004, p. 92)

PARQUE

É bom
mas é misturado
(ALVIM, 2004, p. 59)

MAS

é limpinha
(ALVIM, 2004, p. 62)

ARGUMENTO

Mas se todos fazem
(ALVIM, 2004, p. 69)

Ao contrário de poemas como “Moço, forte”, em que se materializam subjetividades em diálogo, nestes concisos poemas são identificados recortes de falas cujos emissores e interlocutores não sabemos ao certo quem são, pois não há indícios explícitos. Mas podemos fazer inferências sobre o contexto em que essas falas apareceriam. Em “O novos”, primeiro poema da seqüência, a voz, provavelmente de uma pessoa mais velha, adquire um tom repreensivo dirigido a interlocutores que não tem voz no poema. Em “Parque”, a voz denota preconceito de classe em relação a um ambiente público caracterizado pela heterogeneidade de freqüentadores. No minimalista “Mas/é limpinha” também ecoa preconceitos cristalizados nos discursos camuflados pela hipocrisia do dia a dia. Como salienta Roberto Schwarz (2002, p. 3) “cada poema, mesmo quando composto de apenas um título e uma linha, é episódio e perfil da vida de uma totalidade”. Nesse sentido, essas vozes contribuem para revelar um amargo cenário da realidade brasileira, mostrando as tensões e incoerências, não só de ordem pessoal, mas também coletiva. Incoerências e deslizes justificados com argumento do tipo “mas se todos fazem”.

Outra importante característica desses poemas concisos, refere-se ao papel crucial que os títulos assumem, participando diretamente da construção de sentidos. Roberto Schwarz

(2002), a respeito das vozes presentes na poesia de Alvim, no texto “O país do Elefante”, afirma que:

graças ao malabarismo da dramaturgia, não sabemos de quem são, a quem se dirige ou a quem, entre os presentes, se deve o próprio título do poema, que não é uma moldura neutra e que participa do jogo de incertezas do resto. (SCHWARZ, 2002, p. 5).

Exemplo de poema cujo título não pode ser indissociável dos versos é “Arrependimento/ Eu não devia ter nascido” (2004, p. 222), em que título e verso se completam. Esse e outros poemas desse estilo, lidos em conjunto, compõem um painel que diz muito do nosso passado histórico e do nosso presente desigual. O teor dramático que permeia as vozes revela a tensão contida em discursos cristalizados pelo uso, aparentemente inocentes, como no poema “Juro/ Só faço isso/ porque preciso” (2004, p. 90).

O livro *Elefante* (2000) representa a consolidação e fortalecimento da poética de Francisco Alvim, que encontra na dramatização da subjetividade lírica a dicção perfeita para externalizar seu projeto literário que, conforme Roberto Schwarz (2002), em texto já citado anteriormente, prima pela:

[...] limpeza das falas, sem luxo, redundâncias, frases-feitas, figuras de linguagem, arremate lapidar, universalismos etc., ou seja, sem traço literário convencional, é trabalho literário seu, que lhes decanta o conteúdo pragmático e as torna comensuráveis, peças de um mesmo sistema, abrindo à consideração um verdadeiro fundo nacional de ironias. (SCHWARZ, 2002, p. 7)

Contrapondo-se à concepção, ainda arraigada, de que o poema lírico seria o espaço onde o sujeito biográfico do poeta expressaria seus sentimentos e vivências, na lírica de Francisco Alvim o que se percebe é um desmembrar-se do sujeito lírico em subjetividades multifacetadas. Como vimos sua poesia se abre às diferentes vozes: de mulheres, homens, velhos, pessoas de distintas posições sociais que, às vezes, dialogam em um mesmo poema, constituindo uma tensão dramática, como se tivessem suas vidas cotidianas suspensas em um palco.

O recorte de cenas e falas cotidianas, aparentemente antilíricas, nos chega por meio de uma linguagem concisa, desmetaforizada, irônica e humorística que dialoga com características de estéticas passadas, mais especificamente com a tradição modernista brasileira, não constituindo, todavia, uma cópia ou imitação desta. Em seu primeiro livro, *Soldos Cegos* (1968) sua dicção lembra Carlos Drummond de Andrade, principalmente em poemas mais líricos e reflexivos, e cuja presença do sujeito lírico tradicional se faz presente. Paralelamente a isso, demonstrando o impasse e contradição dessa fase inicial, percebemos traços cabralinos como a linguagem objetiva, a impessoalidade, a tentativa de anulação do

sujeito lírico. Posteriormente, o diálogo será com a estética de Oswald de Andrade e o modernismo de 1922, confirmando as palavras de Antonio Carlos Secchin (1996) que afirma ser a poesia brasileira das últimas décadas “múltipla, oscilando entre a vanguarda, a tradição, e a contradição [...]” (SECCHIN, 1996, p. 110).

A partir de *Passatempo* (1974), obra publicada em plena ditadura militar, período de tensão ocasionada pelo clima repressivo e autoritário que pairava no Brasil, Francisco Alvim começa a ceder a voz e a vez não a um sujeito uno e totalizante, mas à diversidade de subjetividades que ora aparecem em personas díspares do eu empírico ora em falas, ora dramatizadas, como se a materialidade do poema se transformasse em palco. Essa poética das vozes, falas, subjetividades dramáticas se consolidou como forte recurso expressivo de Alvim. Para Flora Süssekind (1989):

poemas que se apresentam ora como diálogos, ora como pedaços de fala, curtíssimas ou mais longas e propositadamente entrecortadas, inconclusas, ora como pequenos relatos dirigidos não se sabe a quem, frases que se ouvem ao léu. É como se, de fato, uma voz lírica que ensaiava desdobramentos em *Sol dos cegos* (1968) [...] fosse aos poucos se estilhaçando em vozes diversas, relativamente anônimas (se bem que a prostituta, o militar, a mulher abandonada, o funcionário público, assim, de modo genérico estejam reconhecíveis), em falas breves, prosaicas [...]. (SÜSSEKIND, 1989, p. 191)

O estudo acerca da poesia de Francisco Alvim tem mostrado que seu fazer poético é sintomático de uma contemporaneidade em que a dispersão do sujeito lírico e o seu desmembramento em subjetividades díspares têm sido uma constante. Conforme aponta Michel Collot (COLLOT, 2004, p. 168), ao tratar da poesia objetiva de Francis Ponge, também aplicável à lírica de Alvim e à poesia contemporânea, o sujeito “[...] se inventa desde fora e do futuro, no movimento de uma emoção que o faz sair de si para se reencontrar e se reunir com os outros no horizonte do poema”. Esse encontro com a alteridade se dá em sua obra por meio das falas dramáticas, tensionadas por um contexto histórico-social ainda contraditório e excludente, como é a realidade brasileira.

Nesse cenário contemporâneo, talvez o auge da globalização e suas contradições, mundo fragmentado e disseminado em aparatos cada vez mais tecnológicos e avançados, onde o apelo ao consumo e à produtividade a todo custo reifica as relações interpessoais, Francisco Alvim opta por figurar em sua obra não uma, mas várias subjetividades, pois não há mais espaço para um eu lírico tradicional. Desse modo, “O ‘eu’ sobre que se escreve torna apenas uma multiplicidade de alternativas, de possibilidades e potencialidades”, conforme Michael Hamburger (HAMBURGER, 2008, p. 73).

Nosso trabalho não esgota as possibilidades de leitura que a obra alviniana oferece ao leitor. O conjunto de sua produção poética demonstra um trabalho muito bem arquitetado e

pensado. Por trás da aparente simplicidade de seus versos e linguagem, o que temos de fato é a consolidação de uma poética das falas, das subjetividades multifacetadas, dramatizadas em pequenos palcos cujos holofotes nos revelam cenas banais, às vezes tristes, cômicas, ingênuas, violentas. Falam-nos vozes de diferentes tons e cores, compondo-nos uma rica aquarela de sons, que nos encanta, mas também nos incomoda. É o Brasil que vemos e ouvimos: “Quer ver?/Escuta” (ALVIM, 2004, p. 55). Essa abertura para a heterogeneidade de vozes significou para o poeta abrir mão de um “eu”, pronome consagrado, arraigado ao lírico, para abraçar-se e incorporar-se “à alteridade do mundo, das palavras e dos seres” (COLLOT, 2004, p. 176). Para de fato exercitar a alteridade em detrimento de uma postura egocêntrica, Alvim incorpora no lírico um importante elemento do gênero dramático, o diálogo, o que possibilita em um mesmo poema a manifestação e o confronto de mais de uma subjetividade. Na interação pelo diálogo, nem sempre amistosa, as vozes oriundas de diferentes estratos sociais deixam transparecer as tensões, os dramas da vida em sociedade. Esse trabalho de dramatização da subjetividade lírica demonstra a engenhosidade e criatividade não só da poesia de Francisco Alvim, mas também da poesia contemporânea brasileira, rica em tendências e matizes. Ao desalojar o sujeito lírico, concedendo o espaço de enunciação para subjetividades dramáticas, o poeta mineiro exemplifica a dinamicidade e maleabilidade do fazer poético atual.

REFERÊNCIAS

- ALCIDES, Sérgio. De uma mosca ele faz um elefante! In: *Rodapé: Crítica de literatura brasileira contemporânea*, nº 2. São Paulo: Nankin editoria, 2002.
- ALVIM, Francisco. *Poemas: 1968-2000*. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.
- BOSI, Alfredo. *História concisa da literatura brasileira*. São Paulo: Cultrix, 2006.
- BRITO, Antonio Carlos de. “O poeta dos outros”, in *Não quero prosa*, Campinas, Editora da Unicamp/Editora da UFRJ, 1997.
- COLLOT, Michel. O sujeito lírico fora de si. Trad. Alberto Pucheu. In: *Terceira margem: Poesia brasileira e seus entornos interventidos*. Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Literatura. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Letras e Artes, Ano IX, nº 11, 2004.
- COMBE, Dominique. La referencia desdoblada: el sujeto lírico entre la ficción y la autobiografía. In: ASEGUINOLAZA, Fernando Cabo (org.). *Teorías sobre la lírica*. Madrid: Arco Libros, 1999.
- ELLIOT, T. S. As três vozes da poesia. In: *A Essência da poesia*. Trad. Maria Luiza Nogueira. Rio de Janeiro: Editora Artenova, 1972.

Faustino, Mário. *Poesia-experiência*. São Paulo, ed. Perspectiva, 1977.

HAMBURGER, Michael. *A verdade da poesia*. Tensões na poesia modernista desde Baudelaire. Trad. Alípio Correia de Franca Neto. São Paulo: Cosac & Naify, 2008.

HAMBURGER, Käte. *A lógica da criação literária*. Trad. Margot P. Malnic. São Paulo: Perspectiva, 1975.

HEGEL, G.W. *Estética*. Álvaro Ribeiro e Orlando Vitorino. Lisboa: Guimarães Editores, 1993.

HOLLANDA, Heloísa Buarque de. *26 Poetas Hoje*. 6a ed. - Rio de Janeiro: Aeroplano Editora, 2007.

JAEGER, Werner. A autoformação do indivíduo na poesia jônico-eólica. In: *Paidéia* A formação do homem grego. Trad. Artur M. Parreira. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.

MELO NETO, João Cabral de. *Poesia e Prosa*. Rio de Janeiro: Editora Nova Aguilar, 1994.

MELLO, Heitor Ferraz. “O rito das calçadas (aspectos da poesia de Francisco Alvim), dissertação de mestrado”, FFLCH-USP, dezembro de 2001 [inérita].

MORICONI, Italo. Pós-modernidade e volta do sublime na poesia brasileira. In: PEDROSA, Celia; MATOS, Cláudia; NASCIMENTO, Evando (Orgs.). *Poesia hoje*. Rio de Janeiro, 1998.

NUNES, Benedito. A recente poesia brasileira: expressão e forma. In: PINHEIRO, Victor Sales (Org.). *A clave do poético*. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

SECCHIN, Antonio Carlos. Caminhos recentes da poesia brasileira. In: *Poesia e desordem*. Rio de Janeiro: Topbooks, 1996.

SILVA, Vítor Manuel de Aguiar e. *Teoria da literatura*. Coimbra: Livraria Almedina, 1973.

SIMON, Iumna Maria. Considerações sobre a poesia brasileira em fim de século. In: *Novos estudos CEBRAP*, nº 55. São Paulo, nov. 1999.

SCHWARZ, Roberto. O país do elefante. Caderno Mais!, *Folha de São Paulo*, São Paulo, 10 de março de 2002.

SÜSSEKIND, Flora, “Seis poetas e alguns comentários”. *Revista USP*, Junho, Julho e Agosto de 1989.

SZONDI, Peter. *Teoria do drama moderno [1880-1950]*. Trad. Luiz Sérgio Repa. São Paulo: Cosac & Naify Edições, 2003.

Análise da resposta microglial de camundongos da linhagem C57BL/6 e BALB/c submetidos à infecção experimental por cisticercos viáveis e necrosados de *Taenia crassiceps*.

Leidiane Nonato de Andrade¹, Vania Beatriz Lopes Moura², Priscilla Moreira de Souza Domingues², Ruy de Souza Lino Júnior³

¹ Bolsista de Iniciação Científica / ² Colaboradores / ³ Orientador

Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Brasil

leidianen.andrade@gmail.com; ruylino@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: Neurocisticercose Experimental; Cisticercose; Patologia.

1 INTRODUÇÃO

Adquirida pela ingestão de ovos viáveis de *Taenia solium* a cisticercose é uma doença endêmica em várias partes do mundo. Esta enfermidade parasitária possui forte correlação à pobreza, baixa escolaridade e infra-estrutura sanitária deficiente, podendo por esse motivo, ser considerada como um marcador biológico para o desenvolvimento social e econômico de um país (AGAPEJEV, *et al*, 2007). É considerada uma doença negligenciável pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2008).

A cisticercose possui caráter polimórfico pela possibilidade do cisticerco alojar-se em diversas partes do organismo, como tecidos musculares ou subcutâneos; globo ocular e mais frequentemente no sistema nervoso central causando a neurocisticercose, acarretando inúmeras manifestações clínicas graves nos indivíduos acometidos pela morbidade como os ataques epiléticos (DEL BRUTTO & SOTELO, 1988). No Brasil as áreas endêmicas estão compreendidas nos estados da região central além de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Minas Gerais e Espírito Santo (AGAPEJEV, 2003, LINO JUNIOR, *et al*, 2002).

A resposta imunológica celular de pacientes com cisticercose é variável, podendo ser observada desde uma completa tolerância até uma resposta intensa. Um mesmo paciente pode apresentar ausência de resposta ou variar de uma intensa inflamação e até calcificação do cisticerco no encéfalo (CARPIO, *et al*, 1998). Dentre as células envolvidas no processo inflamatório desencadeado na neurocisticercose estão as células da micróglia, fagócitos derivados de precursores trazidos da medula óssea pelo sangue, representando o sistema mononuclearfagocitário no sistema nervoso central. Participam da inflamação e reparação do

sistema nervoso central. Quando ativadas, as células da micróglia retraem seus prolongamentos, assumem a forma dos macrófagos e tornam-se fagocitárias e apresentadoras de antígenos. As células da micróglia secretam diversas citocinas reguladoras do processo imunitário e removem os restos celulares das lesões locais (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2004).

Poucos são os estudos relacionados à resposta microglial na ocorrência da neurocisticose. Um maior conhecimento sobre a participação das células da micróglia nessa enfermidade permitirá uma melhor compreensão sobre a resposta do sistema mononuclear fagocitário no sistema nervoso central.

2 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram induzir inflamação e caracterizar fenotipicamente a presença de micróglia no encéfalo de camundongos da linhagem C57BL/6 e BALB/c pela infecção com cisticerco de *T. crassiceps* viáveis e necrosados.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Animais

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética na Experimentação em Animais - CEEA/CEP - UFG, protocolo número 010/11.

Foram utilizados camundongos fêmeas isogênicos das linhagens C57BL/6 e BALB/c, sendo a quantidade distribuída em cinco animais e três controles por dia de infecção (7/30/60/90 dias), de cada linhagem e para cada tipo de cisticerco (viável/necrosado) totalizando 128, com 8 a 12 semanas de idade, pesando de 20 a 30 gramas, fornecidos e mantidos em gaiolas apropriadas de 20 cm x 30 cm no Biotério do IPTSP-UFG. Foi oferecida ração para camundongos autoclavada, e água acidificada e autoclavada *ad libitum*. A luminosidade foi controlada por fotoperíodo de 12 horas e a temperatura, intensidade de ruído e a umidade relativa do ar foram as do ambiente geral.

3.2 Manutenção do ciclo experimental e inóculo dos camundongos com cisticercos de *Taenia crassiceps*.

A cepa ORF é mantida no Biotério do IPTSP-UFG, por passagens intraperitoneais sucessivas, a cada 90 dias, em camundongos fêmeas BALB/c de 8 a 12 semanas de idade desde 2002, de acordo com Vaz et al. (1997).

Para as inoculações intracranianas, os parasitos foram coletados assepticamente da

cavidade peritoneal de camundongos infectados com cisticercos de *T. crassiceps*, lavados com PBS e aqueles que se encontravam em estágio inicial (VINAUD *et al.*, 2008), foram selecionados.

Antes da inoculação, os animais foram anestesiados intraperitonealmente com uma solução anestésica de Cetamina 100mg/ml e Xilazina 20mg/ml na proporção de 0,1ml/10g de peso (CETEAUFMG, 2008). Após tricotomia da porção superior da cabeça seguida por assepsia com iodo tópico, uma incisão longitudinal e mediana na pele do crânio era feita com lâmina de bisturi nº20. O orifício de trepanação selecionado foi realizado com uma broca (44,5mmX2mm) movida por micromotor (LB100 – Beltec) (MICHAILOWSKY *et al.*, 2003) na topografia do osso parietal direito a 3mm da linha média (sutura sagital) e 3mm posterior à sutura coronal.

Os camundongos foram infectados com auxílio de aparelho de estereotaxia (Insight®) no hipocampo dorsal (coordenadas AP -3,0, lateral 2,0 do bregma) com cisticercos em estágio inicial (VINAUD *et al.*, 2007) de *T. crassiceps* e para delineamento do grupo controle (n=24 para cada linhagem), foi inoculado solução fisiológica. Para inoculação no hipocampo foram utilizados 1 a 3 cisticercos de *T. crassiceps* na forma inicial e nos camundongos controles foram inoculados 10 microlitros de PBS (adaptado de CARDONA *et al.*, 1999).

Nos dias experimentais 7, 30, 60 e 90 os animais foram anestesiados intraperitonealmente com 0,1g/mL da solução de Xilazina a 2% e Cetamina a 10%. Posteriormente os animais foram submetidos à eutanásia por deslocamento cervical, para a coleta do encéfalo e subsequente análise anatomopatológica. Para cada dia experimental foram estudados cinco animais infectados e cinco animais controles.

3.3 Análise anatomopatológica.

A análise anatomopatológica compreendeu o estudo macroscópico e microscópico dos processos patológicos presentes no encéfalo decorrentes da infecção pelo cisticercos de *T. crassiceps*. Uma vez coletado, o encéfalo foi fixado em formaldeído a 10% e posteriormente processado em cortes coronais para inclusão em parafina. As lâminas foram coradas pela técnica hematoxilina e eosina (HE). A análise patológica foi realizada observando-se o parasito, sua localização anatômica de acordo com Sidman *et al.* (2010), suas fases de desenvolvimento, lesões teciduais e infiltrado inflamatório.

As alterações patológicas foram classificadas de forma semi-quantitativa,

seguindo os seguintes critérios: ausente, discreta com comprometimento de até 25% da área, moderada de 26 a 50% e acentuada maior de 50%. A análise microscópica para caracterização da resposta inflamatória local foi feita em diferentes períodos após a infecção como descrito anteriormente (Lino-Júnior et al. 2002).

3.4 Imunohistoquímica

A imuno-fenotipagem das células inflamatórias no sítio do inóculo (encéfalos) foi feita pela técnica de imunohistoquímica em material parafinado com cortes aderidos à lâminas silanizadas. O anticorpo primário utilizado na técnica de imunohistoquímica foi o Anticorpo para células da micróglia: Iba1 (Abcam).

As lâminas contendo os fragmentos de tecido foram desparafinadas em xilol, hidratadas em álcoois com concentrações crescentes de água. Depois as lâminas foram lavadas com tampão PBS-Tween 20 e realizado o bloqueio da peroxidase endógena com peróxido de hidrogênio a 3% em tampão PBS seguida pela recuperação antigênica em banho-maria com tampão Tris-EDTA durante 30 minutos. O primeiro anticorpo foi incubado em câmara úmida, temperatura de 2 a 8°C durante 12 a 14hs. Após esse período de incubação, as lâminas foram novamente lavadas com tampão PBS-Tween 20, em seguida foram incubadas com o anticorpo biotilado anti-IgG de rato (DAKO) ou mouse ABC staining system (Santa Cruz Biotechnology) ou rabbit ABC staining system (Santa Cruz Biotechnology), que foi incubado por 1h a temperatura ambiente e finalmente com estreptoavidina conjugada a fosfatase alcalina (Zymed). O ensaio foi revelado com o DAB, contra-corado com hematoxilina. Todas as lâminas foram analisadas sob microscopia de luz e a frequência de células positivas foi determinada em 500 ou 1000 células quantificadas.

4 RESULTADOS

A análise anatomopatológica foi submetida a todos os animais do estudo, sejam infectados ou do grupo controle. Essa análise foi descrita e documentada para cada animal e posteriormente, a depender do processo patológico pesquisado, foi expressa por porcentagem indicando o número de animais acometidos ou elaborada uma média que representasse cada grupo nos dias experimentais propostos.

Os processos patológicos presentes no parasito e na interface parasito-hospedeiro ao longo do tempo e nas duas linhagens, estão descritos nos quadros 1 e 2.

Quadro 1. Análise dos processos patológicos gerais presentes no encéfalo de camundongos da linhagem C57BL/6 e BALB/C infectados com cisticercos de *Taenia crassiceps* vivos.

Animal		C57c v				BAL Bcv				
Reação no	DAI	7d	30d	60d	90d	7d	30d	60d	90d	
	Descrição									
Reação no	Infiltrado inflamatório	-	-	+	-	-	-	-	-	
	Hemossiderina	-	+	-	+	-	-	-	-	
	Ventriculomegalia	-	++	+	+++	+	-	-	-	
Interface parasito-	Hiperemia	-	+	+	+	-	-	-	++	
	Necrose	-	+	-	-	-	-	-	-	
	Infiltrado inflamatório perivascular	-	+	+	-	-	-	-	++	
	Infiltra do	MN	-	+	+	-	-	-	-	++
		PMN	-	++	+	-	-	-	-	++
	Reação tissular no hospedeiro	Microgliose	+	++	+	+	+	+	-	-
Meningite		+	+	+	+	+	+	++	-	
Gliose		-	+	+	++	+	+	-	+	
Edema		+	+	+	++	+	+	-	+	
Hiperemia		++	+	+	++	+	++	++	+	
Calcificação		-	-	+	-	-	-	-	-	
Necrose		+	+	-	-	-	-	-	-	
Ependimite/Coroidite		+	+	+	+	+	-	-	++	
Infiltrado inflamatório perivascular		-	+	+	++	-	-	+	+++	
Infiltra do		MN	+	-	+	+	+	+	+	+++
	PMN	+	-	+	-	+	+	+	+++	

Legenda: C57cv:camundongos da linhagem C57BL6 com cisticercos vivos. BALBcv: camundongos da linhagem BALB/c com cisticercos vivos; DAI: dias após a inoculação; (-) não foi observado (+) discreto, (++) moderado (+++) intenso.

Quadro 2. Análise dos processos patológicos gerais presentes no encéfalo de camundongos da linhagem C57BL/6 e BALB/c infectados com cisticercos de *Taenia crassiceps* necrosados.

Animal		C57c n				BAL Bcn				
Reação no	DAI	7d	30d	60d	90d	7d	30d	60d	90d	
	Descrição									
Reação no	Infiltrado inflamatório	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hemossiderina	-	-	+	-	-	-	-	-	
	Ventriculomegalia	-	-	-	-	-	-	-	-	
Interface paraito-	Hiperemia	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Necrose	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Infiltrado inflamatório perivascular	-	-	+	-	-	-	-	-	
	Infiltra do	MN	-	-	-	-	-	-	-	-
		PMN	-	-	+	-	-	-	-	-
Reação tissular no hospedeiro	Microgliose	+	-	-	+	++	-	-	-	
	Meningite	+	-	++	+	++	-	-	-	
	Gliose	-	-	+	+	-	-	-	-	
	Edema	+	-	+	-	-	-	-	-	
	Hiperemia	+	+	++	-	++	-	-	-	
	Calcificação	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Necrose	+	-	-	-	-	-	-	-	
	Ependimite/Coroidite	-	-	-	+	++	-	-	-	
	Infiltrado inflamatório perivascular	-	+	+	-	-	-	-	-	
	Infiltra do	MN	-	+	-	-	-	-	-	-
PMN		+	-	+	-	-	-	-	-	

Legenda: C57cv:camundongos da linhagem C57BL/6 com cisticercos necrosado. BALBcv: camundongos da linhagem BALB/c com cisticercos necrosado; DAI: dias após a inoculação; (-) não foi observado (+) discreto, (++) moderado

Macroscopicamente, 25,28% (n=23) dos 91 animais não tiveram lesão aparente. Os demais animais 74,72% (n=68) apresentaram lesões aparentes principalmente em hipocampo e por vezes abaulamento, depressão ou dilatação ventricular, edema e foi possível ainda algumas vezes visualizar aparente cisticerco.

Microscopicamente, constatou-se hiperemia (Figura 2A), infiltrado inflamatório perivascular (Figura 2E), infiltrado inflamatório mono e polimorfonuclear conjuntamente (figura 1C), meningite (figura 1B), ependimite (figura 1A), microgliose, gliose, edema, diminuição da consistência do encéfalo e presença de cisticerco no interior dos ventrículos (Figura 1H), muitas vezes associada à ventriculomegalia, hipotrofia do parênquima cerebral adjacente e/ou desvio das estruturas da linha média. Quanto à localização do cisticerco no encéfalo dos 91 animais infectados foi possível a visualização do cisticerco em 13, sendo que em 61,53% (n=8) o cisticerco encontrava-se no ventrículo, em 15,38% (n=2) no parênquima sendo mais 15,38% sugestivo de localização parenquimatosa e em 7,69% (n=1) meningo-cortical. Dentre os 13 animais em 8 foram possível a classificação do cisticerco, sendo seis em fase inicial (Figura 1B, 1G, 1H, 2E, 2G, 3A), dois em fase intermediária (Figura 1C, 1E, 3B, 3C) e nenhum fase necrosado ou calcificado (Figura 3C). Foram avaliados ainda, na interface, a neoformação de tecido conjuntivo, calcificação e no hospedeiro a degeneração de neurônios, no entanto foram retirados da tabela visto que estavam ausentes.

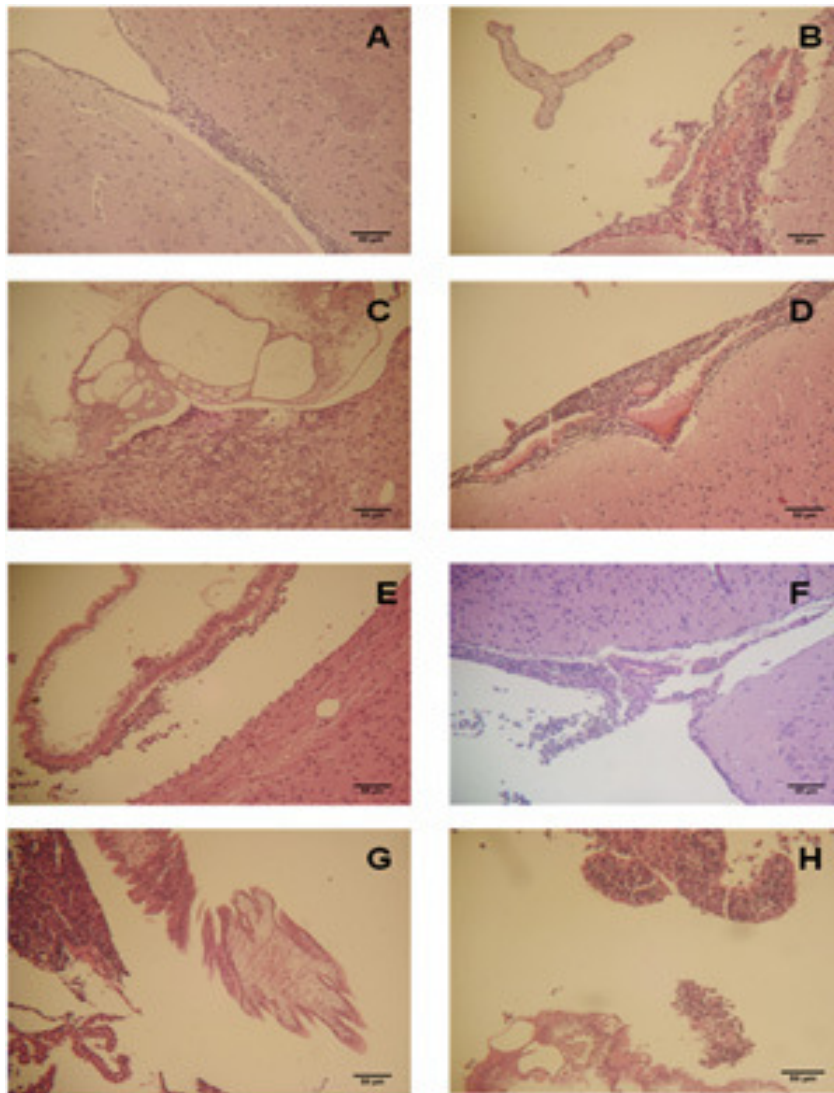


Figura 1: Fotomicrografia (com objetiva de 10) do encéfalo de camundongos C57BL/6 (primeira coluna) e BALB/C (segunda coluna) inoculados com cisticercos de *Taenia crassiceps* viáveis (HE, barra = 50 μ m). **A:** Animal C57cv aos 7 DAI, apresenta processo inflamatório do epêndima (ependimite). **B:** Animal BALBcv aos 7 DAI, cisticerco em estágio inicial em posição meningo-cortical com meningite. **C:** Animal C57cv aos 30 DAI, cisticerco em estágio intermediário no parênquima com infiltrado inflamatório moderado mononuclear e polimorfonucleares. **D:** Animal BALBcv aos 30 DAI, tem-se meningite e hemorragia. **E:** Animal C57cv aos 60 DAI, cisticerco em estágio intermediário no ventrículo com infiltrado inflamatório de predomínio mononuclear. **F:** BALBcv aos 60 DAI, tem-se meningite focal e moderada. **G:** Animal C57cv aos 90 DAI, cisticerco em estágio inicial no ventrículo com infiltrado mononuclear. **H :** Animal BALBcv aos 90 DAI, cisticerco em estágio inicial localizado no parênquima com infiltrado inflamatório acentuado sem predomínio de momo ou polimorfonuclear.

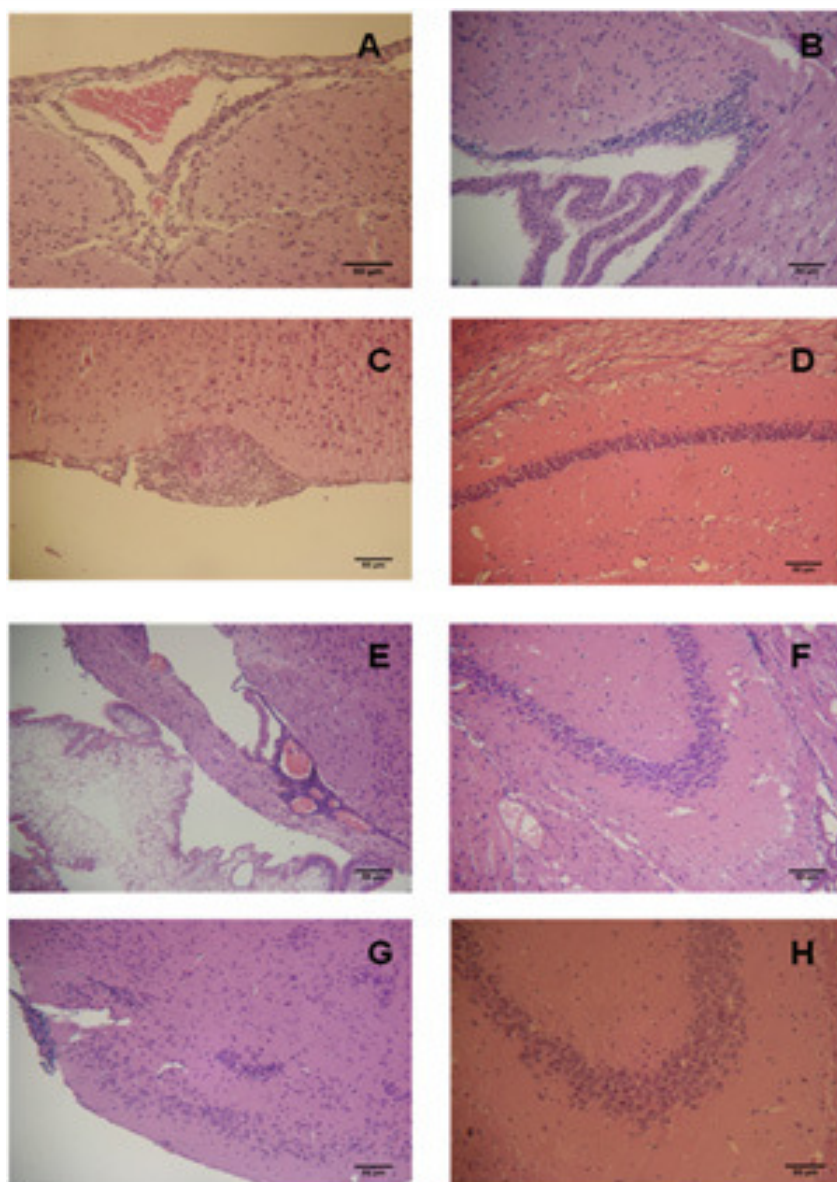


Figura 2: : Fotomicrografia (com objetiva 10x) do encéfalo de camundongos C57BL/6 (primeira coluna) e BALB/C (segunda coluna) inoculados com cisticercos de *Taenia crassiceps* necosados (HE, barra = 50µm). **A:** Animal C57cn aos 7 DAI, apresenta hiperemia e meningite discreta. **B:** Animal BALBcn aos 7 DAI, tem-se uma ependimite moderada. **C:**Animal C57cn aos 30 DAI, presença de granuloma meningo-cortical com célula gigante formado por polimorfonucleares com halolinfoplasmocitário. **D:** Animal BALBcv aos 30 DAI, sem lesão hipocampal. **E:** Animal C57cn aos 60 DAI, cisticercos em estágio inicial no ventrículo com infiltrado inflamatório perivascular moderado. **F:** BALBcn aos 60 DAI, sem lesão hipocampal. **G:** Animal C57cn aos 90 DAI, cisticercos em estágio inicial no ventrículo com infiltrado mononuclear. **H:** Animal BALBcn aos 90 DAI, sem lesão hipocampal.

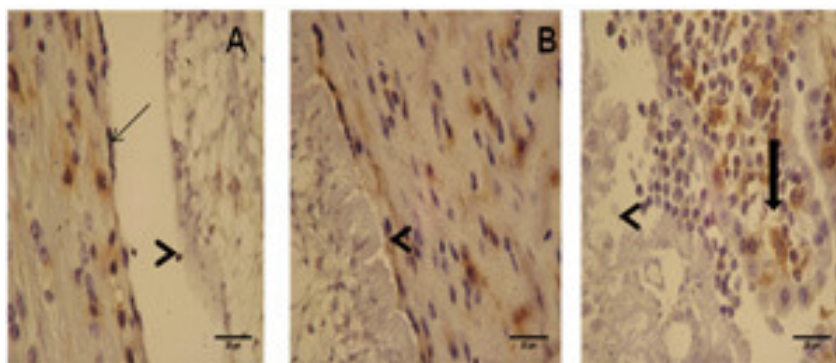


Figura 3: IHQ (Imunohistoquímica) de camundongo C57BL/6 aos 60DAI com cisticerco viável. (Objetiva de 40 e barra = 20 μ m); **A:** Apresenta cisticerco em estágio inicial (ponta da seta) mais células marcadas Iba 1 (seta fina). **B:** Cisticerco em estágio intermediário. **C:** Apresenta o plexo coróide com cisticerco em estágio intermediário para necrosado (ponta da seta) com células inflamatórias e células marcadas do plexo coróide (seta grossa).

5 DISCUSSÃO

Os cisticercos de *T. crassiceps* apresentam grande similaridade antigênica com os cisticercos de *T. solium* podendo assim serem empregados como modelo experimental para o estudo da cisticercose (VAZ et al. 1997). A proposta para encontrar um modelo experimental para estudo da neurocisticercose em humanos vem sendo pesquisada por diversos autores (SÁENZ et al. 2008 e CARDONA et al. 1999). Para essa investigação, foi empregada uma técnica experimental adaptada de Michailowsky et al. (2003) e Alvarez et al. (2010). Nesse contexto, o presente trabalho buscou fazer uma análise anatomopatológica e imunohistoquímica das lesões para compreensão dos processos inflamatórios envolvidos.

Observou-se aos 7DAI necrose no parênquima dos animais controles e infectados. Esta necrose acompanhou o trajeto de inoculação da agulha e portanto, poderia ser ocasionada tanto pelo procedimento ou pela reação ao cisticerco. Além disso, de acordo com o protocolo descrito por Matos-Silva et al. (2012), utilizado no presente estudo para inoculação, poderia justificar o fato de não ter se encontrado cisticerco na região hipocampal/parênquima (15,38%) e sim localizados nos ventrículos (61,5%), apesar do hipocampo ser uma grande região do encefalo portanto com alta probabilidade de atingir o local desejado, já que não se fixa a agulha ao aparelho estereotáxico. Somado à técnica de histopatológica forma que alguns cisticercos podem ter sido perdidos. Acredita-se também que a forma de infectar os animais, com seringa sem vácuo, inoculando cisticerco junto com PBS (adaptado de CARDONA et al., 1999) possa também contribuir com essa ausência de cisticerco, pois após a

lavagem da seringa verifica-se ainda alguns cisticercos, que portanto não foram inoculados. E que também pode justificar e o aumento da pressão intracraniana que poderia expulsar os cisticercos do parênquima cerebral.

Ao se comparar a reação nos cisticercos viáveis, por meio da histopatologia, nas linhagens C57BL/6 e BALB/c, ao longo do tempo, não foram encontradas diferenças significativas. Diferente do presente resultado, Matos-Silva et al., (2012) encontraram que os animais C57BL/6 são mais hábeis a induzir precocemente necrose nos parasitos, apresentando lesões inflamatórias com menor intensidade quando comparado com os BALB/c. Acredita-se que esta diferença ocorreu porque os cisticercos encontrados no presente trabalho se colocalizavam em diferentes topografias do encefálo, isto é, parênquima, ventrículo e meningo-cortical.

Na interface parasito-hospedeiro aos 30 DAI e 60 DAI a resposta da espécie C57BL/6 foi em geral mais intensa se comparadas a do BALB/c. Quanto a reação tissular no hospedeiro a resposta dos dois grupos foram semelhantes e mais intensas sem contudo apresentar diferença significativa entre os grupos. Embora se esperasse que a espécie BALB/C, sendo o mais suscetível (Matos-Silva et al. 2012), apresentasse menor reação. Sendo a espécie C57BL/6 mais resistente acredita-se que poderia ter provocado a morte dos cisticercos inoculadas. Segundo Alvarez et al. (2010), o cisticercos possui uma capacidade intrínseca de imunomodulação capaz de mantê-lo viável e dessa forma, é comum análises histológicas de cérebros de indivíduos assintomáticos, por autópsias, demonstrarem parasitas encistados viáveis com pouco ou nenhuma evidência de inflamação ao seu redor, colaborando para que essa inflamação se torne crônica. Esses dados foram observados no presente estudo, em que o cisticercos em estágio inicial provocou discreto processo inflamatório e, somente com a perda na capacidade de modular a resposta inflamatória (morte do parasito), o processo se intensificou.

Ao se comparar a resposta de animais da espécie C57BL/6 e BALB/C com cisticercos necrosados observou-se que em nenhum camundongo da linhagem BALB/c foi encontrado cisticercos, provavelmente por um problema de inoculação, como já foi discutido, ou ainda porque o cisticercos possa ter sido reabsorvido. Nos animais da espécie C57BL/6 somente aos 60 DAI foi encontrado o cisticercos o que pode justificar a reação inflamatória observada. Dado ainda não descrito na literatura.

Ao buscar uma relação entre reação inflamatória na mesma linhagem variando o foco observativo para cisticercos vivos versus necrosados verifica-se espécie C57BL/6, aos 7DAI, não houve diferença da resposta inflamatória, mas ao longo do tempo nos C57BL/6cv

apresentaram reação crescente enquanto que nos C57BL/6cn se manteve-se ou reduziu. Na linhagem BALB/C nos BALB/Ccv a reação ao parasito foi crescente enquanto que nos BALB/Ccn somente em fase inicial. A formação da inflamação na cisticercose pode ser decisiva na manutenção do ciclo biológico de *Taeniasp.*, pois a larva metacéstóide deve permanecer viável pelo maior tempo possível no tecido do hospedeiro intermediário para poder infectar o hospedeiros definitivo. Sendo assim, os cisticercos de *T. solium*, em suínos, induzem formação de um pequeno granuloma e uma discreta reação inflamatória enquanto viáveis; por outro lado uma intensa reação inflamatória e um granuloma bem formado quando mortos (inviáveis) (DE ALUJA & VARGAS, 1988; DE ALUJA *et al.*, 1998).

Na análise imunohistoquímica, foram utilizada 16 lâminas selecionadas na análise histopatológica, sendo possível marcar as micróglia. As 3 fotomicrografias (Figura 3) revelam marcação das micróglia o que confirma a participação dessas células no processo inflamatório da neurocisticercose. O que condiz com a literatura de Streit *et al* (2002).

Embora tenhamos atingido parcialmente os objetivos desse trabalho, acreditamos que os resultados apresentados ajudem, e sejam o primeiro passo para o esclarecimento da reação microglial na neurocisticercose. E ainda estimule a continuidade desse aprendizado buscando novos conhecimentos.

Em conclusão, foi possível induzir inflamação e caracterizar a presença das micróglia nos encefalos dos animias infectados de ambas as linhagens.

REFERÊNCIAS

AGAPEJEV, S. Aspectos clínico-epidemiológicos da neurocisticercose no Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v.61, n.3B, p.822-828, 2003.

ALVAREZ, J.I., MISHRA, B.B., GUNDRA U.M., MISHRA, P.K., TEALE, J.M. *Mesocestoides corti* intracranial infection as a murine model for neurocysticercosis. **Parasitology**, v.137, p.359-372, 2010.

CARDONA, A. E., RESTREPO, B. I., JARAMILLO, J.M., TEALE J.M. Development of an Animal Model for Neurocysticercosis: Immune Response in the Central Nervous System Is Characterized by a Predominance of gd T Cells. **J. Immunol.** v. 162, p.995-1002, 1999.

CARPIO, A., ESCOBAR, a., HAUSER, W.A. Cysticercosis and epilepsy: a critical review. **Epilepsia**, v.39, n.10, p.1025-1040, 1998

CETEA-UFMG. **Protocolos Anestésicos.** Disponível em <<http://www.ufmg.br/bioetica/cetea>> Acesso em: 07/06/2010

DEALUJA, A. & VARGAS, G. The histopathology of porcine cysticercosis. **Vet Parasitol**, v.28, n.2, p.65-77, 1988.

DEALUJA, A. S., martinez, M. J., and VILLALOBOS, A. N. Taeniasoliumcysticercosis in young pigs: age at first infection and histological characteristics. **Vet Parasitol**, v.76, n.12, p.71-79, 1998.

DEL BRUTTO, O.H., SOTELO, J. Neurocysticercosis: An update. **Reviews of Infectious Diseases**, v.10, p.1075-1087, 1988.

JUNQUEIRA, L.C.U., CARNEIRO, J. Sistema nervoso. In: _____ Histologia Básica. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara – Koogan, 2004. 164p.

LINO JUNIOR, R. S., P. M. RIBEIRO, E. J. ANTONELLI, A. C. FALEIROS, S. A. TERRA, M. A. REIS e V. P. A. TEIXEIRA. Características evolutivas do *Cysticercus cellulosae* no encéfalo e no coração. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v.35, p.617-622, 2002.

MATOS SILVA, H., Experimental encephalitis caused by *Taenia crassiceps* cysticerci in mice. **Arq. Neuro-Psiquiatr**. v. 70, n.4, p.287-292, 2012.

MICHAILOWSKY, Custódio et al . Experimental tumors of the central nervous system: standardisation of a model in rats using the 9L glioma cells. **Arq. Neuro-Psiquiatr**. v. 61, n.2, p.234-240, 2003.

SÁENZ, B; RAMÍREZ, J.; ALUJA, A.; ESCOBAR, A.; FRAGOSO, G.; MORALES, J.; PÉREZ-TAMAYO, R.; ROSSETTI, F.; LARRALDE, C.; SCIUTTO, E.; FLEURY, A. Human and porcine neurocysticercosis: differences in the distribution and developmental stages of cysticerci. **Tropical Medicine and International Health**, v.13, p697-702, 2008.

SIDMAN, R.L; **High Resolution Mouse Brain Atlas**. Disponível em: <<http://www.hms.harvard.edu/research/brain/atlas.html>> Acesso em: 17/06/2010.

STREIT, W. G. Microglia as neuroprotective, immunocompetent cells of the CNS. **Glia**. v.40, p.133–139, 2002.

VAZ, A. J., C. M. NUNES, R. M. PIAZZA, J. A. LIVRAMENTO, M. V. DA SILVA, P. M. NAKAMURA e A. W. FERREIRA. Immunoblot with cerebrospinal fluid from patients with neurocysticercosis using antigen from cysticerci of *Taenia solium* and *Taenia crassiceps*. **Am J Trop Med Hyg**, v.57, n.3, p.354-7, 1997.

VINAUD, M.C.; FERREIRA, C.S.; LINO JR., R.S.; BEZERRA, J.C.B. *Taenia crassiceps*: Energetic and respiratory metabolism from cysticerci exposed to praziquantel and albendazole in vitro. **Experimental Parasitology**, v.120, p.221-226, 2008.

WHO. **Seven Neglected Endemic Zoonoses** – some basic facts Disponível em: <http://www.who.int/zoonoses/neglected_zoonotic_diseases/en/> Acesso em: 02 jul. 2010.

“revisado pelo orientador”

Levantamento taxonômico da subfamília Mimosoideae (Leguminosae) no Parque Estadual da Serra Dourada, Goiás, Brasil

Leonardo Jaime de Mello¹ & Marcos José da Silva²

¹Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Bolsista PIVIC/CNPq/UFG

²Professor Adjunto I. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Campus Samambaia II, CP. 131. 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.

Resumo: Este estudo consistiu do levantamento taxonômico da subfamília Mimosoideae no Parque Estadual da Serra Dourada (PESD) que é uma das áreas serranas mais preservadas e diversas do estado de Goiás. São fornecidas chaves para identificação dos táxons, descrições deles e comentários sobre suas relações morfológicas e distribuições geográficas. Foram encontradas 17 espécies, três variedades e nove gêneros. *Mimosa* foi o gênero mais diverso com seis espécies, seguido de *Inga* com quatro espécies. São fornecidas chaves de identificação dos táxons, descrições com comentários taxonômicos, informações sobre distribuição geográficas e imagens para alguns dos táxons coletados.

Palavras-chave: diversidade, flora de Goiás, cerrado, taxonomia.

1. Introdução

Leguminosae possui distribuição cosmopolita e consta de aproximadamente 730 gêneros e 19.400 espécies agrupadas nas subfamílias Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae (Lewis *et al.* 2005). No Brasil, destaca-se como a família mais diversa com 2.694 espécies em todos os biomas.

Mimosoideae conta com cerca de 3.270 espécies em 82 gêneros, dispersos predominantemente nas regiões tropicais e subtropicais (Elias 1981, Lewis *et al.* 2005), sendo no Brasil representada por 580 espécies reunidas em 26 gêneros. Esta subfamília pode ser caracterizada e distinta das demais de Leguminosae pelas folhas usualmente bipinadas, flores actinomorfas com prefloração do cálice valvar, pólen em mônades, tétrades ou políades e sementes com pleurograma em forma de U (Judd *et al.* 1999).

A circunscrição de Mimosoideae tem sofrido algumas mudanças, uma vez que a própria subfamília, algumas de suas tribos e gêneros não são monofiléticos (Luckow 2005, Luckow *et al.* 2005). Ainda assim, a taxonomia desta subfamília é pouco desenvolvida, particularmente quando comparada a das demais subfamílias.

Estudos no Brasil considerando as Mimosoideae são escassos, particularmente referentes à diversidade desta subfamília no Bioma Cerrado. No entanto, pode ser destacar a monografia elaborada por Bentham (1870-1876) na *Flora Brasiliensis*, bem como, principalmente, os estudos florístico-taxonômicos de Burkart (1979), Lewis (1987) e Queiroz (2009).

Este estudo objetivou o levantamento taxonômico da família Mimosoideae para o Parque estadual da Serra Dourada, Goiás visando contribuir com a diversidade da subfamília no bioma cerrado e para as floras do estado de Goiás e do Brasil, respectivamente.

2. Metodologia

O Parque Estadual da Serra Dourada com uma superfície de 30.000 ha situa-se no município de Mossâmedes entre 16°00'-16°04' S e 50°11'-50°30' W, (Rizzo 1970) e abrange distintas fisionomias (Mata de galeria, Cerrado *s.s.*, Cerrado rupestre, Campos sujos). Possui clima Aw (Köppen 1928) com chuvas desde outubro a abril, temperatura média anual de 23,6° C, distintos tipos de solos e altitude por volta de 800m. Possui flora bastante diversificada e pouco conhecida (Rizzo 1970).

Foram realizadas coletas mensais entre outubro de 2010 até maio de 2012 para obtenção de amostras férteis, segundo as técnicas usuais em taxonomia vegetal. Flores e frutos foram acondicionados em álcool etílico 70% para auxiliar no estudo morfológico comparativo e nas ilustrações dos táxons. Após coletados todos os materiais foram identificados e descritos. A identificação foi feita através de literatura especializada e por comparações com coleções herborizadas. As descrições das espécies resultaram da análise morfológica das mesmas, sendo adotadas para tanto as terminologias encontradas nas obras listadas na introdução do artigo, e quando necessário, complementadas por Radford *et al.* (1974). A abreviação dos nomes dos autores se baseou em Brummit & Powell (1992). Todo o material coletado será incorporado ao acervo do Herbário da Universidade Federal de Goiás, UFG, onde serão desenvolvidas todas as etapas laboratoriais.

3. Resultados e discussão

Mimosoideae

Árvores, arbustos, subarbustos, ervas a lianas. Caule e ramos glabros a indumentados, com ou sem acúleos, lenticelados, com ritidoma fissurado ou segmentado em placas. Estípulas pecocemente caduca. Folhas alternas, bicompostas raro pinadas; As folhas são alternas bipinadas, raramente pinadas (*Inga*); raque ramente alada; pinas e folíolos 1-a-numerosos pares. Inflorescências do tipo espiga, racemo ou raramente umbela, isoladas, axilares ou arranjadas em panículas, fascículos ou pseudoracemos. Flores 3-7-meras, iso, diplo ou polistemones, actinomorfas, sésseis ou pediceladas; cálice e corola geralmente unidos e com prefloração valvar; estames livres ou unidos em tubo, sendo a parte mais vistosa da flor; anteras com ou sem glândula apical; polen isolado, em tétrades, ou em políades; ovário unicarpelar, unilocular; fruto legume geralmente com duas valvas ou as vezes modificado em craspédio, criptolomento e folículo, deiscente ou indeiscente, raramente carnoso; sementes geralmente lentiformes, ovoides e frequentemente com pleurograma em forma de "U".

Na área de estudo Mimosoideae apresentou 17 espécies, três variedades e nove gêneros, sendo *Mimosa* e *Inga* os táxons mais representativos com seis e quatro espécies, respectivamente.

Chave para os gêneros da subfamília Mimosoideae no PESD

1. Folhas composta com raque usualmente alada e nectários entre os pares de folíolos; sementes com sarcotesta branca IV. *Inga*
- 1'. Folhas bicompostas com raque não alada e sem nectários entre os pares de folíolos; sementes não ariladas.

- 2. Nectários peciolares ausentes.
 - 3. Estames 4, 8 ou 10; fruto do tipo craspédio V. *Mimosa*
 - 3'. Estames mais que 10; legume elasticamente deiscente II. *Calliandra*
- 2'. Nectários peciolares presentes.
 - 4. Ramos aculeados VI. *Piptadenia*
 - 4'. Ramos sem acúleos.
 - 5. Flores em glomérulos.
 - 6. Glomérulos arranjados em pseudorracemos; frutos indeiscentes, auriculiformes; sementes bisseriadas III. *Enterolobium*
 - 6'. Glomérulos arranjados em fascículos, frutos do tipo folículo; sementes unisseriadas I. *Anadenanthera*
 - 5'. Flores em espiga ou racemo.
 - 7. Folíolos opostos, ligeiramente assimétricos na base; racemo; frutos do tipo criptolomto VII. *Platymenia*
 - 7'. Folíolos alternos, muito assimétricos; espiga; frutos cilíndricos VIII. *Stryphnodendron*

I. *Anadenanthera* Speg.

Gênero com duas espécies neotropicais, desde as Antilhas até a Argentina (Alstchul 1964, Lewis *et al.* 2005, Queiroz 2009). É reconhecido facilmente pelas flores diplostêmones, inflorescências do tipo glomérulo, fruto do tipo folículo e sementes aladas.

1. *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. Physis 6:313:1923.

Mimosa peregrina L., Sp. Plant.: 520. 1753.

Árvore 6-13 m, alt. Ramos inermes, esparsamente lenticelados, glabros. Folhas bicompostas; julgas 15-22, pecíolo 1,2-5 cm compr., raque 8-15,5 cm compr., ambos pubescentes; nectários oblongos na região mediana do pecíolo e no primeiro par de pina, vináceo. Folíolos 30-66 pares, opostos, 4-6,5 × 0,8-1,2 mm; lineares, ápice agudo, base truncado-assimétrica, nervura principal excêntrica ou subcêntrica; secundárias imersas. Flores 5-meras, brancas a cremes; homomorficas, sésseis, diplostêmones, cálice e corola infudibuliformes, a corola com lobos encurvados; estames 10, livres, anteras sem glândulas no ápice, cremes a alvas. Ovário 9-10 mm compr., estipe ca. 1 mm. Folículo 16-25 × 1,3-2,6 cm, reto a discretamente arqueado, margem ligeiramente ondulada. Sementes 14-15 × 7,5-11 mm, aladas, retangulares, castanho-claras.

Material examinado selecionado: Início do Córrego do Piçarrão ca. 300 m da estrada, 18/XI/1994, *J. A. Rizzo 12083 et al.* (UFG).

Distribuí-se desde as Guianas até o norte da Argentina em florestas úmidas ou sazonalmente secas e ainda em mata ciliar (Queiroz 2009, Tamashiro 1989). Neste estudo foi encontrada crescendo em borda de floresta estacional na direção da sede do PESD e antes do Córrego do Piçarrão e nas imediações deste último.

II. *Calliandra* Benth

Arbustos ou subarbustos. Caule e ramos inermes, compostos por tricomas glandulares ou tectores. Nectários Extraflorais ausentes. Folhas bicompostas; estípulas caducas ou persistentes, pecíolo e raques cilíndricas, estriados. Glomérulos ou umbelas, solitários ou em pseudorracemos ou pseudopaniculas, terminais. Flores polistêmones cálice e corola campanulados a unfudibuliformes, estames unidos em tubo, antera sem glândula apical, ovário sésil ou estipitado, e flores pentâmeras. Legume deiscente elasticamente. Sementes rombóides a lentiformes e marrons.

Calliandra diferencia-se dos demais gêneros encontrados pelas folhas sem nectários extraflorais, glomérulos ou umbelas terminais e legume com deiscência elástica. Possui distribuição neotropical e consta de aproximadamente 132 espécies principalmente encontradas em savanas abertas e campos rupestres, destacando-se a Chapada Diamantina na Bahia com 43 espécies, sendo destas 30 endêmicas (Barneby 1998, Sousa 1999).

Neste foram encontradas *Calliandra longipes* e *C. dysantha* táxons freqüentes no cerrado *s.s.* e no cerrado rupestre sobre solos arenosos ou argilo-pedregosos.

Chave para as espécies

1. Folhas com 4-8 pares de pina; pinas com 26-36 pares de folíolulos; cálice e corola seríceo-ferrugíneos *C. dysantha*

1. Folhas com 1 par de pinas; pinas com 3-folíolulos; cálice e corola glabros *C. longipes*

2. *Calliandra dysantha* var. *macrocephala* (Benth.) Barneby, Mem. New York Bot. Gard. 73(3): 63. 1998

Subarbusto ca. 0,5m alt. xilopodífero, caule, ramos e eixos foliares e pedúnculo, tomentosos. Estípulas 5-9 × 1,5-2,5 mm, triangulares, tomentosas a vilosas; Folhas 5-9 cm compr.; pecíolo 0,7-1,7 cm compr.; raque 3-6,8 cm compr.; pinas 4-8 pares (às vezes 9), 4,5-8,5 cm compr.; folíolulos 26-36 pares por pina, 3-12 × 1,8-5 mm, cartáceos, oblongo-falcados, ápice falcado, base oblíqua, glabros, margem ciliada, nervação palmado-dimidiada, nervura principal excêntrica. Glomérulo axilar, pedúnculo 1,3-5 cm compr.; bractéolas ca. 4 mm, triangulares, seríceas; flores 10 por glomérulo, homomórficas, pedicelo ca. 1 mm compr.; cálice ca. 3,9-4 mm compr., campanulado, seríceo-ferrugíneo, lobos arredondados a obtusos; corola 10-15 mm, campanulada, seríceo-ferrugínea externamente, logos agudos; estames numerosos, vináceos na base e ápice e brancos na região mediana, tubo estaminal 3-4 mm compr., porção livre dos filetes 5,6-6,6 cm compr.; ovário ca. 2 mm compr., velutino, estilete 5,3-5,7 cm compr., estigma obtuso. Frutos e sementes não vistos.

Material examinado: estrada para o mirante após a cancela, 29/X/2011, fl., *M. J. Silva 3108*, 3110 (UFG); imediações do Areal, 29/X/2010, fl., *M. J. Silva 3134* (UFG); em campo sujo na direção da torre de asa-delta, 27/V/2011, fl., *M. J. Silva 3677* (UFG); *ib.*, 30/IX/2011, fl., *M. J. Silva 3790* (UFG). Serra Dourada, 8/IX/1976, fl., *P. Gibbs et al. 2772* (UEC).

3. *Calliandra longipes* Benth., Trans. Linn. Soc. London 30(3): 538–539. 1875.

Subarbusto ca. 15 cm alt. Estípulas ca. 2 mm compr., triangulares a lanceoladas. Pecíolo 2,9-5,2 cm compr., glabro; raque ausente; 1 par pinas; foliólulos 4-8x2,5-4 cm, cartáceos, 1 par no ápice e 1 foliólulo solitário na porção proximal, elípticos a oblongos, ápice obtuso a arredondado, base assimetricamente cordada, faces glabras. Glomérulos isolados, axilares; pedúnculo ca. 12,8 cm compr., brácteas não observadas. Flores homomórficas, curtamente pediciladas; cálice ca. 2 mm compr., campanulado, glabro, lobos truncados a arredondados, margem ciliada; corola ca. 10 mm compr., campanulada, glabro, lobos agudos; estames avermelhados, numerosos, tubo estaminal ca. 9 mm compr., parte livre dos filetes ca. 6-19 mm compr., ovário ca. 3mm compr. Fruto e sementes não vistos.

Material examinado: Após a torre de captação abaixo da pista de asa delta, 26/XI/2011, *M. J. Silva 3972* (UFG); Cabeceira do rio Índio Grande, 17/VI/1994, *J. A. Rizzo et al. 11498* (UFG).

IV. *Enterolobium* Mart.

Gênero com 11 espécies principalmente sulamericanas (Lewis *et al.* 2005). Possui como caracteres diagnósticos os glomérulos em pseudorracemos e os frutos bacoides ou nucoides e auriculiformes com sementes bisseriadas e (Mesquita 1990, Lewis *et al.* 2005)

4. *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, Ann. New York Acad. Sci. 7:102.1893.

Mimosa contortisiliqua Vell. Fl. Flum. 11, t.25.1835.

Árvore copada ca. 10 m alt., Casca acinzentada, lisa, ramos glabros a pubérulos, às vezes pendentes. Estípulas caducas. Nectário caliciforme abaixo do primeiro par de pinas; às vezes no segundo, e ou terceiro ou último pares de pinas. Folhas bicompostas; 14-20 pinas; pecíolo e raque cilíndricos, pinas opostas, parafilídios presentes entre as pinas; folíolos 43-56 por pina; 16-18 × 5-6 mm compr.; oblongos, ápice agudo e curto-apiculados; assimétricos na base; 4-nervados. Glomérulos globosos arranjados em pseudorracemos, axilares. Flores ca. 9 mm. Cálice 3 mm compr.; corola 5,9-6 mm compr., ambos infundibuliformes, a corola serícea externamente; androceu com cerca de 68-70 estames, filetes brancos unidos em um curto tubo (até 1,2mm compr.), antera sem glândula apical, ovário estipitado. Legume auriculiforme, bacóide, sementes bisseriadas, livres, lentiformes e avermelhadas.

Material examinado selecionado: Cerca de 200 m do lado direito sentido sede antes do Córrego do Piçarrão, 17/XII/2010, fl., fr., *M.J. Silva 3205 et al.* (UFG).

Enterolobium contortisiliquum apresenta distribuição sulamericana (Argentina, Brasil, Bolívia, Paraguai e Uruguai) crescendo na caatinga, no cerrado *s.l.* em florestas sazonalmente secas ou úmidas e nas florestas litorâneas da costa leste do Brasil (Mesquita 1990). No Brasil ocorre de norte a sul e neste estudo foi coletada em floresta estacional.

V. *Inga* Mill.

Árvores ou arbustos. Caules e Ramos inermes, glabros a indumentados. Nectários Extraflorais presentes entre os pares de folíolos, sésseis ou estipitados. Estípulas persistentes ou caducas. Folhas compostas, paripinadas com raque normalmente alada. Inflorescência do tipo espiga, racemo, umbeliforme, axilares. Flores pentâmeras, sésseis e pediceladas, homomorfias, polistêmones, estames

numerosos unidos em tubo, antera sem glândula apical, ovário sésil. Fruto nucóides, indeiscentes, sementes envoltas por sarcotesta branca carnosas.

O gênero *Inga* é o único de Mimosoideae de folhas compostas com nectários entre todos os pares de folíolos e raque usualmente alado. Associado a isto, os frutos nucóides e indeiscentes e as sementes com sarcotesta branca auxiliam a identificá-lo. Inclui cerca de 300 espécies (Pennington 1997) sendo um dos gêneros mais importante de Leguminosae nas florestas neotropicais. No PESD foram encontradas quatro espécies de *Inga* conforme a chave abaixo.

Chapa para as espécies

1. Folhas com raque alada.
 2. Alas 2-4 mm compr., cálice com base cuneada; corola externamente serícea-hialina *I. thimbaudiana*
 - 2'. Alas 7-10 mm compr., cálice com base truncada; corola externamente viloso-ferrugínea *I. vera*
- 1'. Folhas com raque cilíndrica.
 3. Ramos jovens tomentoso-ferrugíneos; folíolos cartáceos; nectários discóides *I. alba*
 - 3'. Ramos glabrescentes; folíolos membranáceos; nectários circulares *I. cylindrica*

5. *Inga alba* (Sw.) Willd., Sp. Pl. 4(2): 1013. 1806.

Árvore ca. 5 m alt.; ramos curtamente tomentosos. Estípulas lanceoladas ca. 6 mm compr., tardiamente caducas; pecíolo 1-2 cm compr., cilíndrico; raque 3,5-10,3 cm compr., não alada ou marginada; nectário sésil, discóide, circulares ou semicirculares; folíolos 3-4 pares, 5-15,8×1,7-4cm, elípticos, ápice acuminado ou ligeiramente cuspidado, base ligeiramente oblíqua, faces glabrescentes. Inflorescências espiciformes, axilares; pedúnculo 0,7-1,2 cm compr.; raque 0,5-0,8 cm compr.; brácteas 0,3-0,5×0,3-0,5 mm, triangulares, caducas; flores sésseis, cálice 1-1,2 mm compr., campanulado, esparsamente puberulento; corola 4,3-4,8 mm compr., campanulada, esparso puberulenta; androceu 26-35 estames, 10-12 mm compr., tubo 6-7 mm compr., exserto, brancos; ovário 1,1-1,2 mm compr., glabro. Legume 3,5-3,5×1,8-2 cm, plano, oblongo, curtamente tomentoso.

Material examinado selecionado: após a mata do córrego do Piçarrão, 30/IX/2011, fr., *M. J. Silva et al. 3765* (UFG).

Ocorre do sul do México até Panamá e em toda América do Sul (Pennington 1997). No Brasil, está presente em áreas alagadiças, mas também em floresta de galeria, especialmente na porção central do país (Garcia & Fernandes 2012).

Dentre as espécies encontradas na Serra Dourada, *I. alba* se assemelha com o *I. cylindrica* por apresentarem raque não alada e mesma estrutura da inflorescência, mas diferencia-se por apresenta raque floral muito menor que a *I. cylindrica*.

6. *Inga cylindrica* (Vell.) Mart., Flora 20(2): Beibl. 114. 1837.

Árvores ca. 9 m alt., ramos glabrescentes. Estípulas caducas; pecíolo 1-2,5 cm compr., cilíndrico; raque 4-11 cm compr., não alada ou marginada; nectários sésseis, pateliformes, circulares; folíolos 3-4

pares, 5,5-10,5×2-3,5 cm, elípticos ou lanceolados, ápice agudo, acuminado ou atenuado, base aguda, faces adaxial e abaxial glabrescentes. Espigas isoladas ou fasciculadas, axilares; pedúnculo 1-2 cm compr.; raque 7-10 cm compr.; brácteas ca. 0,6 mm compr., espatuladas, esparsamente tomentulosa, caducas; flores subsésseis; cálice ca. 1 mm compr., tubuloso, puberulento; corola ca. 4,5 mm compr., infundibuliforme, glabra; estames numerosos 10-14 mm compr., branco, tubo ca. 6 mm compr., exserto; ovário ca. 2 mm compr., pubescente; estilete ca. 14 mm compr. Frutos não observados.

Material examinado: Margem do córrego do Piçarrão, 28/IV/2012, fl., J. P. 407 (UFG).

Espécie com distribuição na América Central e do Sul (Pennington 1997). No Brasil é registrado para o cerrado *s.l.* e florestas de galeria ou estacionais, de leste a oeste do país.

7. *Inga thibaudiana* DC. subsp. *russotomentella* (Malme) T.D. Penn., Gen. Inga: Bot. 491. 1997.

Árvores ca. 6 m alt.; ramos curtamente tomentosos ou puberulento. Estípulas caducas; pecíolo 1-2 cm compr., cilíndrico; raque 4-9 cm compr., alada 1-3 mm; nectários sésseis, ciatiformes ou cupuliformes, circulares ou semicirculares; folíolos 4-6 pares, 2,9-11,5×1,2-4,5 cm, elípticos ou extremamente elípticos, ápice acuminado, obtuso ou arredondado, base aguda, arredondada ou ligeiramente assimétrica, face inferior tomentosa, sendo mais densamente tomentosa nas nervuras, face superior estrigilosa. Espiga piramidal, isoladas ou fasciculadas, ramifloras, axilares; pedúnculo 1-2,2 cm compr.; raque 1-4 cm compr.; brácteas ca. 1,5 mm compr., deltada, serícea, persistentes; flores sésseis ou curtamente pedicelada; cálice ca. 5 mm compr., tubuloso, densamente tomentuloso; corola ca. 18 mm compr., pentâmera, infundibuliforme ou estreitamente tubulosa, serícea; estames numerosos, ca. 38 mm compr., tubo ca. 19 mm compr., curtamente exserto; ovário ca. 2 mm compr., glabro; estilete ca. 40 mm compr. Frutos não examinados.

Material examinado selecionado: mossâmedes, mata de galeria acima do córrego do Piçarrão, 30/IX/2011, fl., *M.J. Silva 3791* (UFG); mossâmedes, da reserva até os córregos Cafundó e Piçarrão, 14/IX/94, fl., *J.A. Rizzo et al. 11758* (UFG).

Apresenta distribuição no centro e oeste do Brasil (Goiás, Mato Grosso e Rondônia) (Pennington, 1997), ocorrendo também em Mina Gerais e nos domínios fitogeográficos da Floresta Amazônica e Cerrado (Garcia & Fernandes 2012).

Esta espécie se assemelha com a *Inga vera* por apresentar raque alada, mas diferencia-se pelos caracteres contemplados na chave.

8. *Inga vera* Willd., Sp. Pl., ed 5, 4: 1010. 1806.

Árvores ca. 6 m alt. Ramos curtamente tomentosos. Estípulas caducas. Pecíolo 2,5-3,5, alado ou não, tomentoso; raque 7-13 cm compr., alado, tomentoso; nectários extraflorais sésseis, discoides a pateliformes, circulares a semicirculares; folíolos 3-5 pares, 6-17×3-7 cm, elípticos a oblanceolados, base aguda a arredondada, às vezes assimétrica, ápice agudo a cuspidado, face superior esparso-pubescente, face inferior tomentosa concentrando principalmente nas nervuras. Inflorescência espiciforme em racemos axilares, ramiflora; pedúnculo 2-3 cm compr., tomentoso; raque ca. 3 cm, tomentoso; flores

subsésseis a pediceladas, pedicelo até 3 mm compr.; cálice 0,8-1 cm compr., tubuloso a campanulado, tomentuloso; corola 1-1,5 cm compr., campanulada a infundibuliforme, seríceo; estames numerosos, ca. 6,5 cm compr., tubo ca. 13 mm compr., incluso; ovário ca. 3mm, glabro, estilete ca. 6,7 cm compr. Legumes 8-12,5×0,5-1 cm, cilíndricos, densamente tomentulosos; sementes não observadas.

Material examinado selecionado: as margens do rio, 29/X/2010, fl. e fr., *M. J. Silva 3099* (UFG).

Esta espécie tem ampla distribuição na América do Sul (Uruguai até a Colômbia) e atinge também a América Central. Ocorre usualmente ao longo de corpos d'água e florestas úmidas (Pennington 1997), mas também pode ocorrer em ambientes áridos como o cerrado e caatinga nas margens de rios perenes ou temporários (Garcia 1998).

VI. *Mimosa* L.

Subarbustos a arbustos, menos freqüentemente árvores, inermes ou aculeados, eretos ou protados, glabros ou com tricomas variados tomentulosos ou glandulares. Nectários extraflorais usualmente ausentes. Folhas bicompostas, primeiro folíolo de cada pina às vezes diferenciado em parafilídios, estípulas persistentes ou caducas. Inflorescência do tipo espiga ou glomérulos em arranjos racemosos, pseudoracemosos ou capituliformes, axilares ou terminais. Flores 4-5-meras, homomórficas, actinomorfas; isso a diplostêmones, estames unidos em tubo, antera sem glândula apical, ovário estipitado. Craspédio com replum inteiro; sementes unisseriadas com pleurograma, lentiformes, castanhas a negras.

Mimosa tem como principal característica o fruto do tipo craspédio e as folhas sem nectários peciolares. Possui cerca de 530 espécies predominantemente neotropicais, sendo 350 endêmicas da América do Sul (Barneby 1991, Lewis *et al.* 2005, Simmon 2008) e --- registradas para o Brasil.

Chave para espécies

1. Folhas bifolioladas.

2. Plantas com caule e ramos aculeados 14. *M. sensitiva* var. *malitiosa*

2'. Plantas inermes.

3. Caule e ramos com tricomas dourados 12. *M. xanthocentra*

3'. Caule ramos com tricomas esbranquiçados 13. *M. pyrenea*

1'. Folhas plurifolioladas.

4. Folhas com 4-6 pares de folíolos.

5. Subarbustos prostrados; glomérulos geminados, axilares 11a. *M. gracilis* var. *capillipes*

5'. Subarbustos a arbustos eretos; glomérulos em sinflorescências racemosas, terminais
..... 11b. *M. gracilis* var. *stipitata*

4'. Folhas com 14-25 pares de folíolos.

6. Plantas com ramos, pecíolo e folíolos velutino-canescente; glomérulos 15-18 × 9-12 mm compr, folíolulos não ciliados 9. *M. abolanata*

6'. Plantas com ramos, pecíolo e folíolos com tricomas glandulares; glomérulos 15-20 × 10-20 mm compr.; folíolulos não ciliados 10. *M. densa*

9. *Mimosa albolanata* Taub., Bot. Jahrb. Syst. 21:433. 1896.

Subarbusto 0,7-1,30 m alt.; caule e ramos estrigoso, entremeados com tricomas velutino-canescentes. Folhas 17-25 pinadas, estípulas 2-4 mm compr., lanceolada, estrigosas; pecioladas, pecíolos 5-9 mm compr., estrigosas; pinas 75-120 mm compr., estrigosas; folíolulos 24-32 pares, 2-3,5 × 0,5-1 mm, oblongo, velutinos em ambas as faces, base oblíqua, uninervado; Inflorescência 15-18 × 9-12 mm., globosa, flores homórficas, distribuídas em pseudoracemos, brácteas 5-6,5 mm compr., lanceolada, estrigosas, cálice < 0,5 mm de compr., cupuliforme, corola 5-5,5 mm compr., infundibuliforme, estames 8, filete 5-8 mm compr., monoadelfos, filetes róseos, ovário 1-2 compr., velutino, estilete 3-4 mm compr., glabro. Craspédio 15-4 × 0,5-1,5 mm., estrigoso-amarelados.

Material examinado selecionado: estrada para o mirante antes da cancela, 30/X/2011, fl. e fr. *M. J. Silva et al 3739* (UFG).

Espécie diagnosticada pelo caule e ramos densamente revestidos por tricomas velutino-canescente e frutos estrigoso-amarelados. No PESD é encontrada especialmente em cerrado *s.s.*, mas também ocorrem em cerrado rupestre.

10. *Mimosa densa* Benth. J. Bot. (Hooker), 4(32): 405. 1842.

Subarbusto 6-90 cm alt., caule e ramos estrigosos entremeados com tricomas glandulares. Folhas 14-18 pinadas, estípulas 3-4 mm compr., falcadas, estrigosas; pecioladas, pecíolo 20-50 mm compr., estrigoso; pinas 10-15 cm compr., hirsutas; folíolulos 22-26 pares, 2-4 × 1-2 mm, oblongos, glabros e ciliado-glandulares, base oblíqua, 1-2-nervados. Glomérulos 15-20 × 10-20 mm, com flores homomórficas reunidas em racemos; brácteas 10-12,5 mm compr., falcadas, estrigosas; cálice > 0,5 mm compr., cupuliforme; corola 4-5,5 mm compr.; infundibuliforme, glabra, 5 estames, filetes 13-15 mm compr., monoadelfos, filetes alvos, ovário 1-2,5 mm compr., estrigoso, estiletos 9-10 mm compr. Craspédio 5-6 × 1,2-1,5 mm, estrigoso, enegrecido. Sementes 5-6 × 2-3 mm.

Mimosa densa é reconhecida pelas folhas com 14-18 pares de pinas, glomérulos arranjados em racemo e craspécido enegrecidos.

11. *Mimosa gracilis* Benth, J. Bot. (Hooker) 4:411. 1842

Subarbusto decumbentes a eretos 0,3-1,40 m alt., glabros a glabrescentes e neste caso com esparsos tricomas glandulares. Folhas 3-5-pinadas; estípulas 5-6 mm compr., estreitamente triangular, persistentes ou caducas; pecioladas, pecíolos 15-45 mm compr., pinas 9-53 mm compr., estrigosas, folíolulos 9-43 pares, 4-12 × 0,1-0,15 mm, oblongos, base oblíqua, glabros em ambas as faces, 1-nervados. Glomérulos 3-9×4-7mm, 1-2 por nós arranjados em pseudoracemos. Flores homomórficas; brácteas 1-1,5 mm compr., falcadas, glabra; cálice > 0,5 mm compr., cupuliforme; corola 1,5-3,5 mm compr., infundibuliforme, glabra; estames 7-8, filetes 5-20 mm compr., monoadelfos, filetes róseos, glabros; ovário 0,3-0,5 mm., glabro a estrigoso, estilete 1,3-12 mm compr., glabro. Craspédio 9-11 × 3-5 mm, 5-11-articulado, glabro. Sementes 2-3 × 1-2 mm.

Neste estudo esta espécie representou-se por duas variedades, as quais podem ser reconhecidas pela seguinte chave:

1. Plantas prostradas a decumbentes subarborescentes *Mimosa gracilis* var. *capilipes*
1'. Plantas eretas arbustivas *Mimosa gracilis* var. *stipitata*

11a. *Mimosa gracilis* var. *capilipes* (Benth) Barneby, Trans. Linn. Soc. London 30:432. 1875.

Material examinado selecionado: em direção a Pedra Goiana, 25/II/2011, fl. *M. J. Silva et al.* 3486 (UFG).

Variedade diferenciada da outra pelos caracteres contemplados na chave. No PESD é bastante comum no cerrado rupestre e em campos, sobre solos areno-pedregosos.

11b. *Mimosa gracilis* var. *stipitata* Barneby, J. Bot. (Hooker) 4: 411. 1842.

Material examinado selecionado: borda da mata seca acima do Córrego do Piçarrão, 26/II/2011, fl., *M. J. Silva et al.* 3506 (UFG).

Coletada ao longo de estradas e em meio ao Cerrado s. str. sobre solos argilosos.

12. *Mimosa xanthocentra* Mart., Flora 21 (2, Biebl.):50. 1838

Subarbusto com caule e ramos estrigosos. Folhas 1-pinadas; estípulas 4-6 mm compr., estreitamente triangular, estrigosas, persistentes; pecioladas, pecíolos 10-15 mm compr., estrigoso; pinas 8- 11 cm compr., estrigosas; folíolulos 27-37 pares, 5-10 × 2-4 mm compr., oblongo, base oblíqua, glabros em ambas as faces, mas com margem ciliado-estrigosa, 1-2 nervados. Glómerulos 10-11 × 9-11 mm, 2 por nó em um pseudorracemo; brácteas 1,5-2 mm compr., falcadas, a extremidade serícea, 1-nervado; flores homórficas; cálice < 0,5 mm, cupuliforme; corola 2-2,5 mm compr., infundibuliforme, glabra; estames 6, filetes 9-11 mm.compr., monoadelfos, róseos; ovário 0,5-1 mm compr., glabro, estilete 7-9 mm. Craspédio 1,3-1,8 x 0,4-0,5 mm, enegrecidos com tricomas estrigosos dourados marginalmente,

Mimosa xanthocentra pode ser reconhecida pelos ramos estrigosos, craspédios “espinescentes” e glomérulos em pseudorracemos. Cresce na borda da floresta estacional acima do córrego do Piçarrão em ambiente perturbado.

13. *Mimosa pyreneae* Taub., Bot. Jahrb. Syst. 21: 430.1896.

Subarbustos com caule e ramos estrigosos entremeados por tricomas seríceos. Folhas 1-pinadas; estípulas 5-7 mm compr., estreitamente triangular, persistentes pecíolos 2-4 mm compr., estrigosos; pinas 53-62 mm compr., estrigosas; folíolulos 52-74 pares, 4-6,5×1-1,5 mm, oblongos, base oblíqua, face abaxial glabra, face adaxial glabra, margem estrigosa, 3-5 nervados. Glomérulos 10-11 x 25-30 mm, axilares arranjados em racemo; brácteas 2,5-4 mm compr., espatuladas. Flores homomórficas; cálice > 0,5 mm compr., cupuliforme; corola 3-4 mm compr., infundibuliforme; 6 estames, filetes 4-5 mm compr., monoadelfos, filetes róseos, livres, glabros; ovário 0,5-1 mm compr., glabro, estilete 1,5-2 mm compr., glabro. Craspédio 21-30×6-8 mm, estrigoso-canescentes a amarelados, plano 2-4-articulado. Sementes 8-9 × 6-8 mm, orbiculoides.

Material examinado selecionado: entre o Córrego Piçarrão e a sede do parque, 1/VII/2011, fl. e fr., *M. J. Silva et al. 3683* (UFG)

Mimosa pyreneae difere das demais congêneras pelo caule cinéreo-esbranquiçado com tricomas estrigosos e seríceos e craspédio estrigoso-canecentes a amarelados.

14. *Mimosa sensitiva* var. *malitiosa* (Mart.) Berneby, *Brittonia* 37 (2): 153. 1985.

Subarbusto escandente; ramos retro-estrigosos, aculeados, acúleos recurvados entremeados por tricomas hirsurtulos. Folhas 2-pinadas; estípulas 3-5 mm compr., lanceoladas, persistentes, estrigosas; pecíolos 35-55 mm compr., raque ausente; pinas 12-30 mm compr., estrigosas, hirsutulas; foliólulos 4, 38-55 mm compr., falcados, 3-6-nervados, base oblíqua, face abaxial glabra, face adaxial estrigosa, parafilídios presentes. Inflorescências capituliformes, globosas, axilares; flores 4-meras, ca. 1 cm compr., homomórficas; cálice 2-3 mm compr., campanulado, glabro; corola 2-3 mm, setosa; 4 estames, 2-2,3 cm compr., homodínamos, filetes róseos, livres, glabros; ovário 0,5-1 mm compr., glabro, estilete 8-9 mm compr., glabro. Craspédio 20-38 × 7-9 mm, estrigoso, 2-4 articulado; sementes 3-5 × 6-7,5 mm, obovadas esverdeadas.

Material examinado selecionado: borda da mata seca acima do Córrego do Piçarrão, 1/VII/2011, fl. e fr. *M.J. Silva et al. 3706* (UFG).

Única entre as espécies estudadas com caule e ramos aculeados e folhas com folíolos 4-foliolulados o que a torna facilmente reconhecida.

VII. *Piptadenia* Benth.

Gênero com aproximadamente 20 espécies da América do Sul tropical, particularmente diverso na Amazônia e na Floresta Atlântica brasileira (Lewis *et al.*, 2005; Luckow 2005).

Entre os gêneros de Mimosoideae encontrados no PESD, *Piptadenia* relaciona-se morfológicamente a *Platymeria*. No entanto, difere deste pelas flores sésseis, espigas cilíndricas em conjunto de 2-3 ou em sinflorescência racemosa e fruto do tipo legume típico.

Outras características que servem para identificar *Piptadenia* são os ramos frequentemente aculeados, as estípulas espinescentes as folhas com nectários no pecíolo e, ou entre o primeiro par de folíolos.

15. *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr., in *Contr. Gray Herb.* 59:17, 1919.

Acacia gonoacantha Mart. in *Flora* 20 (2):109, 1937.

Árvore 5-12 m, ramos com costas discretas ou bastante proeminentes e aculeadas, pubescentes. Pecíolo 1,5-3,3 cm compr., inerme ou aculeado na porção inferior; nectário 0,7-1,6 mm compr., discóide; raque 3,7-7 cm compr., semelhante ao pecíolo, mas com um nectário anterior ao par de folíolo distal, ambos pubescentes. Folhas 10-16 jugas; folíolos 10-18 pares, oblongos a oblongo-falcados, opostos, isométricos; venação dimidiada. Espigas 5,1-5,4 x 0,4-0,4,2 cm, cilíndricas; 2-3 por nó ou em sinflorescência racemosa. Flores 5-meras, homomórficas, sésseis; cálice ca. 1 mm, cupuliforme; púberulo, lobos triangulares uninérveos; corola campanulada; pétalas 1,9-2,2 x 0,5-0,6 mm, lanceoladas,

uninerveas, glabras, diretamente unidas basalmente. Anteras com glândula apical estipitada; ovário ca. 1 mm, oblongoide, estipe ca. 1 mm compr., Folículo 8-12,4 × 1,4-2 cm, oblongo, comprimido, venulado, ondulado na região da semente, glabro. Sementes 9-10, 8-10 × 6-7 mm larg., largamente elípticas, planas.

Material examinado selecionado: Da reserva biológica até os córregos Cafundó e Piçarrão no 2º transsecto, 16/VI/1994, fr., *J. A. Rizzo 11463 et al.* (UFG).

Espécie reconhecida principalmente pelos ramos costados e aculeados, folhas com pecíolo e raque usualmente aculeados na porção e inferior, anteras com glândula apical estipitada e fruto do tipo folículo. Distribuí-se pela Bolívia, Peru, Colômbia e Brasil, sendo neste último distribuída desde o nordeste ao sul do país nas florestas costeiras litorâneas e mais interiorizadas, como em Goiás e Mato Grosso do Sul (Morin 2012, Tamashiro 1989).

VIII. *Platymenia* Benth.

Gênero sulamericano reconhecido pelas flores com pedicelo articulado, inflorescência do tipo racemos e frutos do tipo criptolomento, associado à presença de nectários extraflorais inseridos lateralmente a inserção foliar. Representa-se apenas por *Platymenia reticulata* táxon abundante no cerrado e nas florestas estacionais e menos frequentemente em caatinga (Warwick & Lewis 2003; Queiroz 2009).

16. *Platymenia reticulata* Benth. in Hook., J. Bot. 4: 334.1842.

Platymenia foliolosa in Hook., J. Bot. 4: 334.1842.

Árvores 4-12 m alt., inerme. Ritidoma com fissuras longitudinais ou com placas retangulares. Ramos glabros a pubérulos, lenticelados. Folhas 6-9-jugas, glabras a pubérulas; pecíolos 2-4,5 cm compr., raque 8,5-14 cm compr.; folíolos 14-22 pares, opostos, a raramente subopostos; isométricos 8-15 × 4-9 mm, elípticos, ápice arredondado, base oblíqua; cartáceos; discolors; venação pinada. Racemos 9-10 cm compr., isolados, supra-axilares ou em pseudopaniculas; pedúnculo 1,5-2,4 cm compr., brácteas caducas, flores pediceladas, pedicelo 0,4-0,8 mm compr.; cálice 1-1,5 mm compr., cupuliforme, glabro; lobos ca. 0,4 mm; triangulares uninérveos; corola 2,5-4 cm compr., campanulada, discretamente unida basalmente, lanceoladas, uninérveas; filetes 5,8-7 mm compr., glabro, antera com glândula globosa apical; ovário 1-1,6 mm elipsóide, velutino, estilete 4-6 mm; Criptolomento 9-14,5 × 1,9-2,5 cm, plano comprimido, cartáceo, lustroso. Sementes não vistas.

Material examinado selecionado: Reserva da UFG ca. 1km da cidade de Mossâmedes, 23/VI/1993, fr., *J. A. Rizzo 10850 et al.* (UFG).

Platymenia reticulata é uma árvore com lenticelas dispersas esparsamente pelo caule e ramos e fruto do tipo criptolomento, glabros e amarronzados o que a diferencia dos demais táxons estudados.

IX. *Striphnodendron* Mart.

Striphnodendron com 36 espécies é um gênero neotropical com distribuição desde a Nicarágua até o estado do Paraná no Brasil (Scalon 2007). No Brasil.....distribuídas em todos os tipos vegetacionais, porém mais frequentes em cerrado s. l. e na floresta amazônica.

17. *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville, Century Dict. (Suppl.) 11: 111. 1910.

Acacia adstringens Mart. Reise Bras. 1: 548. 1928.

Arvoreta 4-5 m alt., inerme. Ramos usualmente contorcidos, lenticelados, suberosos, glabros a pubescentes, o principal pulverulento ferrugíneo no ápice. Folhas 5-6-jugas; pecíolos 6-8 cm compr., raque 7-12 cm compr., ambos, glabros a pubérulos; nectário 1 na base do pecíolo, 0,7-1 mm, verruciforme, folíolos 1,5-3,5×1-2,5 cm, ovais, largamente ovais, orbiculares, obovais a obcordados; assimétricos, cartáceos, glabros; barbado na base do pecíolulo na face inferior; concolores. Tirso com címulas de espigas germinadas ou ternadas, cada espiga 10-11 cm compr.; Flores monoclinas, raro diclinas; cálice campanulado, corola 3-5 mm, campanulada, amarelo-esverdeada; estames 5-8 mm; anteras com glândulas estipitadas; ovário estipitado; glabro. Legume nucóide 7-11×1,5-2 cm, reto, túrgido; valvas coriáceas; ferrugíneo-pulverulentas. Sementes 8-10, 5-9×3-4,5 mm, glabras.

Material examinado selecionado: Reserva da UFG ca. 1km da cidade de Mossâmedes, 23/VI/1993, fr., J. A. Rizzo 10850 et al. (UFG).

Táxon comum no cerrado *sensu lato* da porção nordeste-sudeste do Brasil e também no Paraná. Pode ser reconhecido principalmente pelos tirsos com címulas de espigas, legume nucóide e folhas com folíolos ovais a orbiculares com base assimétrica.

5. Referências Bibliográficas

- Alstchul, S. R. 1964. A taxonomic study of the genus *Anadenanthera*. *Cont. Gray Herb.* 193:1-65.
- Barneby, R.C. & Grimes, J.W. 1996. Silk Tree, Guanacaste, Monkey's earring- A Generic System for the synandrous Mimosaceae of the Americas. Part I - *Abarema*, *Albizia*, an Allies. *Mem. New York Bot. Gard.* 74(1): 1-292.
- Barneby, R.C. & Grimes, J.W. 1998. Silk Tree, Guanacaste, Monkey's earring- A Generic System for the synandrous Mimosaceae of the Americas. Part III- *Calliandra*. *Mem. New York Bot. Gard.* 74(3): 1-223.
- Barneby, R.C. 1991. Sensitivae Censitae. A description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. *Mem. New York Bot. Gard.* 65: 1-835.
- Bentham, G. 1870-1876. Leguminosae. In: C.F.P. Mrtius & A. W. Eicler (Eds) *Flora Brasiliensis*. Frid. Fleischer . Leipzig, vol. 154. Pars II, p. 259-390.
- Brummitt, R.F. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Burkart, A. 1979. Leguminosas Mimosoídeas In R. reitz (ed) *Flora ilustrada Catarinense*. Parte I. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí. Herbário Barbosa Rodrigues. Itajaí- SC. 304 p.
- Elias, T.S. 1981. Mimosoideae In R.M. Pohill & P.H. Raven (eds.) *Advances in Legume Systematics – Part I*. Royal Botanic Gardens. Kew, p. 143-154.
- Garcia, F.C.P. & Fernandes, J.M. 2012. *Inga* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB022982>).
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellog, E.A. & Stevens, P. F. 1999. *Plant systematic: a phylogenetic approach*. Sinauer Associates. Sunderland, Massachusetts.

- Lewis, G.P. 1987. Legumes of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Lewis, G.P.; Schrire, B.D.; Mackinder, B.A. & Lock, M. (eds) 2005. Legumes of the World. Royal Botanic Gardens, Kew, 577p.
- Luckow, M. 2005. Mimosae *In*: Lewis, G. P., Schrire, B., Mackinder, B. & Lock, M. (eds) 2005. Legumes of the World. Royal Botanic Gardens. Kew.
- Köppen, W. 1948. Climatologia: com um estudio de los climas de la Terra. F. C. E.: Ciudad de México, 87p.
- Mesquita, A. L. *Revisão taxonômica do gênero Enterolobium Mart. (Mimosoideae) para a região neotropical*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.
- Morim, M.P. 2012. *Piptadenia in*: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB022784>).
- Pennnington, T.D. 2007. *The genus Inga – Botany*. Royal Botanic Gardens. Kew.
- Queiroz, L. P. 2009. Leguminosas da Caatl. Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana.
- Radford, A.E.; Dickson, W.C.; Massey, J.R. *et al.* 1974. Vascular plant Systematics. New York: Happer & Row. 891p.
- Rizzo, J.A. 1970. *Contribuição ao conhecimento da Flora de Goiás, Área na Serra Dourada*. Tese de Livre-docência. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, Goiás. 91p.
- Scalon, V.R. 2007. *Revisão Taxonômica do gênero Stryphnodendron Mart. (Leguminosae-Mimosoideae)*. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- Scalon, V.R. 2012. *Stryphnodendron in* Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB023174>).
- Simon, M.F. 2008. Systematics and evolution of *Mimosa* L. (Leguminosae) and the assembly of a Neotropical plant diversity hotspot. Doctoral Thesis, University of Oxford, Oxford.
- Stafleu, F. & Cowan, R.S. 1976. Taxonomic Literature. Utrecht: Schetelma & Holkema.
- Tamashiro, J.Y. 1989. Estudos taxonômicos e morfológicos do gênero *Piptadenia*, *sensu* Bentham no sudeste do Brasil. Avaliação das modificações taxonômicas recentemente propostas. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. 99p.
- Warwick, M.C. & Lewis, G.P. 2003. Revision of *Plathymenia* (Leguminosae-Mimosoideae). *Edinb. J. Bot.* 60 (2):111-119.

IMAGENS DE ALGUNS DOS TÁXONS ESTUDADOS



Figuras: 1. *Anadenabthera peregrina*; 2. *Calliandra dysantha*; 3. *C. longipes*; 4. *Enterolobium contortisiliquum*; 5 e 6. *Inga vera*; 7. *Mimosa albolanata*; 8. *M. densa*; 9. *M. xanthocentra*; 10. *Platymenia foliolosa* e 11. *Stryphnodendron adstringens*.

REVISADO PELO ORIENTADOR

COMPARAÇÃO ENTRE ROCHAS VULCÂNICAS E SEDIMENTARES DA ASSOCIAÇÃO KAMAFUGITO-CARBONATITO EM SANTO ANTÔNIO DA BARRA, GO, E NO GRUPO MATA DA CORDA, MG

Leonardo Pacheco Tenório Cavalcanti^{1,a}, Tereza Cristina Junqueira Brod^{1,b}, José Affonso Brod¹, Caroline Siqueira Gomide²

Instituto de Estudos Sócio-Ambientais – Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil

1 - IESA, UFG – leohc101@gmail.com – tejbrod@iesa.ufg.br – brod@iesa.ufg.br

2 - LabMic, UFG - caroline.gomide@gmail.com

Palavras-chave: Kamafugito, Vulcanismo, Sedimentação, Geoquímica.

INTRODUÇÃO

A Província Alcalina de Goiás (PAGO), de idade Cretáceo Superior, em conjunto com a Província Ígnea do Alto Paranaíba (PIAP), apresenta ocorrência de magmatismo ultrapotássico, em uma das maiores exposições de vulcanismo kamafugítico conhecidas. Localizadas nas margens norte e nordeste, respectivamente, da Bacia do Paraná, essas duas províncias contêm uma rara associação de rochas kamafugíticas e carbonatitos sob a forma de complexos plutônicos, intrusões sub-vulcânicas, rochas vulcânicas e depósitos sedimentares associados.

A região da PAGO abrange uma área de 250 quilômetros de comprimento por 70 quilômetros de largura (Junqueira-Brod et al. 2002), tendo os municípios de Rio Verde ao sul e Iporá ao norte. De acordo com Junqueira-Brod et al. (2005), a porção norte da província é dominada por complexos alcalinos plutônicos máficos a ultramáficos, com diques, plugs e sills subordinados. A porção central é caracterizada por corpos sub-vulcânicos como diatremas, plugs e diques, e a porção sul é constituída principalmente de rochas vulcânicas (lavas e piroclásticas).

As estruturas anteriores e concomitantes aos eventos de magmatismo ultrapotássico são o soerguimento regional do Arco de Bom Jardim de Goiás, o sistema de falhas

a - Aluno PIVIC/UFG, Aluno do Curso de Graduação em Ciências Geoambientais

b - Orientadora

Transbrasiliano e a formação do Graben de Caiapó devido a um processo de tectônica de rift que afetou a porção centro-sul da região (Junqueira-Brod et al., 2002).

Há um padrão geoquímico e mineralógico na província, destacado pelo aumento de insaturação em sílica nas rochas alcalinas. Rochas máficas a intermediárias portadoras de plagioclásio estão localizadas na porção norte, enquanto rochas kamafugíticas fortemente insaturadas estão presentes na porção sul. São notáveis os derrames da região de Santo Antônio da Barra, que atingem no mínimo 23 km³ distribuídos em uma área de 371 km² (Junqueira-Brod et. al, 2002).

Evidências geoquímicas, mineralógicas e texturais corroboram uma evolução complexa da PAGO. As rochas da porção norte da província são indicativas de cristalização fracionada de um magma parental picrítico. Na porção centro-sul, a composição química das rochas da série kamafugítica não estabelece relação clara a este processo de cristalização. Os katungitos representam as rochas mais primitivas e os uganditos as rochas mais evoluídas desta série. (Brod et. al, 2005).

Segundo Brod et. al (2005), valores tanto de MgO como de elemento-traço de mafuritos e katungitos sugerem independência entre os grupos. Eles são formados por distintos processos de fusão parcial, caso que também pode ser aplicado aos uganditos. Alternativamente, os uganditos podem ser resultado de evolução dos mafuritos por cristalização fracionada. Um litotipo particular, leucita mafurito, pode ser explicado por mistura entre magma picrítico e magma mafurítico.

Carbonatitos estão presentes na porção centro-sul da PAGO, como raros xenólitos em diatremas kamafugíticos e glóbulos de carbonatito imiscível em lavas e piroclásticas kamafugíticas. Estas relações, em conjunto com as análises químicas de flogopita e olivina, sugerem que na porção centro-sul da PAGO ocorra uma significativa associação entre kamafugitos e carbonatitos.

O Grupo Mata da Corda, de idade Neocretácea, é umas das unidades da cobertura Fanerozóica da Faixa Brasília e do Cráton do São Francisco na região da Bacia Sanfranciscana, oeste de Minas Gerais. O grupo está associado ao magmatismo alcalino da PIAP. A Bacia Sanfranciscana, segundo Campos & Dardenne (1997b), é limitada a sul pelo soerguimento do Alto Paranaíba, que tem relação direta com o Grupo Mata da Corda.

O soerguimento do Alto Paranaíba de idade Meso/Neocretácea, divide a Bacia do Paraná da Bacia Sanfranciscana, e é fruto da evolução tectônica da região no período de pré a pós-rifte do Atlântico Sul. Devido à ausência de estruturas rúpteis e às características químicas e isotópicas do magmatismo, é plausível relacionar este soerguimento com a

ocorrência de um mega domeamento, provocado por plumas mantélicas. O aquecimento do manto litosférico resultou na geração dos magmas que originaram as rochas do Grupo Mata da Corda (Campos & Dardenne, 1997b).

De acordo com Leonardos et. al (1991), o Grupo Mata da Corda cobre uma área de 4.500 km², indo de Presidente Olegário no sul até o município de São Gotardo no norte. De forma geral, os sedimentos Fanerozóicos da Bacia Franciscana recobrem regiões cratônicas e suas coberturas Neoproterozóicas pouco deformadas (Grupo Bambuí). Em detalhe, o Grupo Mata da Corda se sobrepõe a sedimentos do Grupo Areado (Cretáceo Inferior) no sul da bacia e repousa sobre os arenitos do Grupo Urucua (Neocretáceo) no norte. O embasamento Precambriano da bacia é representado na região do Alto Paranaíba pelos Grupos Bambuí, Canastra e Araxá (Campos & Dardenne, 1997a).

O Grupo Mata da Corda é dividido em duas formações denominadas Formação Patos e Formação Capacete. Segundo Seer & Moraes (1988), na área ocorrem depósitos piroclásticos, derrames, condutos vulcânicos e diques. A Formação Patos é composta por rochas alcalinas máficas a ultramáficas de natureza efusiva e piroclástica, com amplo predomínio dos tipos piroclásticos. A Formação Capacete é composta por rochas epiclásticas com granulometrias que variam desde argila até seixos e calhaus, sendo representadas por argilitos, arenitos líticos, wackes líticos, ortoconglomerados e paraconglomerados vulcânicos, constituindo um retrabalhamento das rochas vulcânicas da Formação Patos (Campos & Dardenne, 1997a).

Em termos texturais, a Formação Patos compreende desde derrames até rochas vulcânicas de origem explosiva com granulação variável de cinza até blocos e bombas, em que as rochas piroclásticas são geralmente cimentadas por fases minerais tardi-magmáticas como carbonatos, e diagenéticas como zeólitas e calcedônia (Campos & Dardenne, 1997a). Em termos composicionais, Sgarbi & Valença (1991) citam composições kamafugíticas (leucititos e kalsilititos), enquanto discussões mais recentes indicam que o magmatismo do Grupo Mata da Corda apresenta características comuns entre kimberlitos, lamproitos, kamafugitos e minetes (Campos & Dardenne, 1997a).

A Formação Capacete, por ser um produto de retrabalhamento da Formação Patos, é constituída por rochas epiclásticas com fragmentos petrograficamente similares às rochas vulcânicas da última. Os sedimentos apresentam uma faciologia interna com importantes variações litológicas. Nas proximidades dos centros vulcânicos ocorrem fácies psefíticas e psamíticas grossas como conglomerados e arenitos litólicos intercalados a lavas e tufos, além

de arenitos vulcânicos cimentados por carbonatos e arenitos e diamictitos extremamente alterados (Campos & Dardenne, 1997a).

Kamafugitos, de acordo com Sahama (1974), são rochas vulcânicas e piroclásticas portadoras de kalsilita. São rochas insaturadas em sílica, máficas a ultramáficas, em que as fases félsicas são feldspatóides potássicos como kalsilita e leucita. Nefelina é relativamente comum como produto de alteração tardi-magmática. No Brasil, sua ocorrência está ligada principalmente aos derrames do Grupo Mata da Corda (MC), localizado na Bacia Franciscana, e aos derrames de Santo Antônio da Barra (SAB), componentes da PAGO. Alguns autores sugerem agrupar essas duas áreas como sub-províncias da Província Alcalina de Minas-Goiás, que representa os eventos de magmatismo ocorrentes na margem norte da Bacia do Paraná (Sgarbi et. al, 2000; Sgarbi & Gaspar, 2002; Sgarbi et. al, 2004). Entretanto, a presença de rochas feldspáticas como basanitos e álcali-olivina basaltos na província de Goiás, e sua ausência na região do Alto Paranaíba sugere diferenças na fonte mantélica do magmatismo nas duas áreas (Gibson et al., 1995, Brod et al., 2005)

A fusão parcial de material mantélico previamente enriquecido com elementos incompatíveis é considerada a explicação mais plausível para a origem dos magmas parentais de rochas kamafugíticas. Segundo Foley et. al (1987), a baixa quantidade de SiO_2 , e altas quantidades de CaO e Sr sugerem uma fusão em ambientes ricos em CO_2 e pobres em H_2O , hipótese também sustentada pela presença de gases vulcânicos ricos em CO_2 . Autores como Sgarbi et. al. (2004) alegam que a origem dos derrames kamafugíticos é incerta, estando em debate três hipóteses para o seu surgimento: a correlação destes derrames com a pluma mantélica de Tristão da Cunha ou de Trindade, e a interação entre materiais mantélicos da litosfera e da astenosfera.

As rochas kamafugíticas são classificadas em três tipos de acordo com o mineral presente na fase félsica dominante (Sahama, 1974). Os katungitos são rochas vulcânicas formadas pela associação de olivina, leucita e melilita, este último como mineral félsico dominante. Os uganditos são rochas vulcânicas indicadas pela presença de leucita na fase félsica dominante (Araújo et. al, 2001). Os mafuritos são rochas vulcânicas que possuem kalsilita e clinopiroxênio em detrimento de leucita, apresentando concentrações maiores de olivina em comparação com os uganditos (Sgarbi & Gaspar, 2002).

OBJETIVOS

Este trabalho visa comparar rochas vulcânicas e sedimentares de associação kamafugito-carbonatito de Santo Antônio da Barra, GO e do Grupo Mata da Corda, MG. Estudar as ocorrências da Formação Verdinho no campo, estabelecendo características faciológicas, estratigráficas e deposicionais. Investigar a correlação geoquímica e estratigráfica entre as vulcânicas de Santo Antônio da Barra, aquelas do Grupo Bauru e as rochas do Grupo Mata da Corda, no Alto Paranaíba.

Por meio de análise química de associações sedimentares é possível determinar a proveniência e mudanças ocorridas na área-fonte dos sedimentos (Gravina et. al, 2002). Isto viabiliza classificar as rochas epiclásticas e sedimentares da Fm. Capacete e da região de Santo Antônio da Barra, relacionadas ao magmatismo cretáceo da PAGO. A proveniência fornece informações nos processos envolvidos na formação destas rochas.

Em vista disso, o objetivo central é investigar a correlação geoquímica e estratigráfica entre as rochas do Grupo Mata da Corda, no Alto Paranaíba, as da Formação Verdinho, das vulcânicas de Santo Antônio da Barra e os sedimentos do Grupo Bauru.

METODOLOGIA

Argilominerais são importantes fontes de informação sobre intemperismo, transporte e deposição de material sedimentar, por manterem as assinaturas características da área-fonte (Gravina et. al, 2002). Evidências geoquímicas e mineralógicas de associações de argilominerais podem ser usadas para investigar a proveniência dos constituintes detríticos.

Um trabalho de campo com o objetivo de descrever e coletar amostras da Formação Verdinho foi realizado durante o estudo. Não foi possível coletar amostras sem alto grau de intemperismo para a realização de análises químicas de qualidade. Desta forma, o estudo de geoquímica de rocha total foi realizado com dados da bibliografia tanto da Província Alcalina de Goiás, quanto da Província Ígnea do Alto Paranaíba e Grupo Bauru. Amostras de sedimentos da Formação Capacete já haviam sido coletadas.

Os dados foram adquiridos por meio de espectrometria de emissão atômica (ICP-AES) e espectrometria de massa (ICP-MS) com fonte de plasma. O plasma é um gás parcialmente ionizado onde co-existem elétrons livres e íons positivos em movimento, em um processo onde ocorre transferência de energia por radiação, condução e aquecimento Joule entre outros.

Em laboratório, geralmente são obtidos por meio de descargas elétricas, ionizando o gás (Giné-Rosias, M. F., 1998). As análises foram executadas pelo laboratório Acme, no Canadá.

RESULTADOS

RELAÇÕES DE CAMPO

As principais ocorrências da Formação Verdinho afloram próximo ao topo de elevações na região de Santo Antônio da Barra, no sudoeste de Goiás. Em geral, são camadas irregulares, que variam raramente de poucos centímetros a poucos metros de espessura. Sua sedimentação teve início concomitantemente ao vulcanismo kamafugítico (Figura 2), e se estendeu recobrendo este. Dominam sedimentos epiclásticos, muito mal selecionados, em geral maciços.

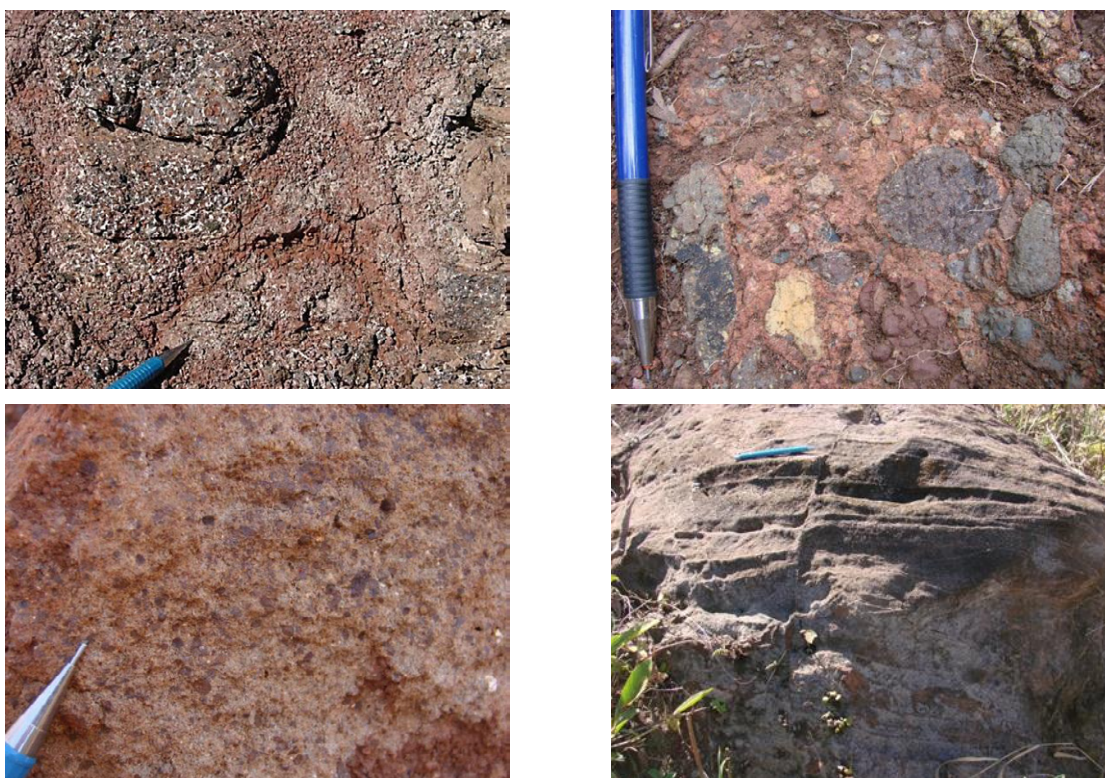


Figura 2 - Aspectos faciológicos da Formação Verdinho em campo. **Superior direita** - Detalhe de arenito (castanho) entre derrames de autobrecha kamafugítica (cinza e branco) de Santo Antônio da Barra (PAGO), próximo ao Córrego Boa Vista. **Superior esquerda** - Aspecto de paraconglomerado epiclástico próximo ao Córrego Boa Vista. **Inferior esquerda** - Arenito conglomerático mal selecionado da Fm. Verdinho, próximo à BR060 em Santo Antônio da Barra, no “Morro da Antena”. **Inferior direita** - Afloramento de arenitos com grau de seleção médio a alto e estratificações cruzadas de baixo ângulo, próximo ao Rio Verdinho em Santo Antônio da Barra.

Na figura 2 é possível observar a variedade composicional e de ocorrência destes sedimentos. Em raros locais o grau de seleção é maior e ocorrem estruturas do tipo estratificação cruzada. Raramente são encontrados sedimentos finos como argilitos. Ocorre ainda mistura mecânica entre o sedimento inconsolidado que deu origem às rochas da Fm. Verdinho e lavas kamafugíticas, formando uma rocha híbrida denominada peperito.

A Fm. Capacete, no Alto Paranaíba, se estende por uma área maior que a Fm. Verdinho, no sudoeste goiano. Entretanto, afloramentos de rocha fresca são muito raros e as amostras usadas neste estudo foram cedidas e faziam parte da coleção de estudo da Universidade de Brasília. As amostras foram coletadas em trabalho de campo na sessão tipo da Fm. Capacete. Em campo é possível observar rochas epiclásticas alternadas, ora depositadas sobre as lavas da Fm. Patos ou diretamente sedimentadas sobre o embasamento Neoproterozóico (Figura 3 - esquerda). Em termos de características faciológicas estas rochas são muito similares às da Fm Verdinho, descritas anteriormente. São sedimentos mal selecionados que formam camadas irregulares e descontínuas, ricas em fragmentos de rochas vulcânicas kamafugíticas (Figura 3 - direita).

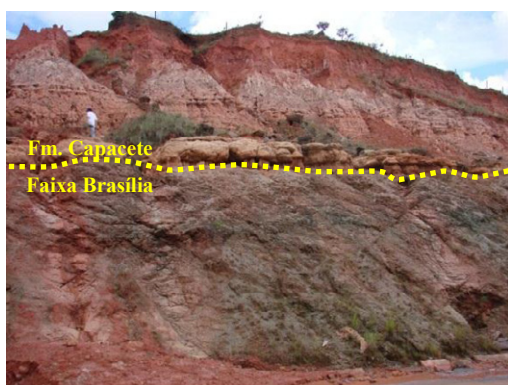


Figura 3 - Aspectos de campo da Formação Capacete. **Esquerda** - Afloramento na BR354 mostrando discordância (linha pontilhada amarela) angular entre a Formação Capacete e metassedimentos Neoproterozóicos da Faixa Brasília. A sucessão paralela de tonalidades na porção superior do afloramento representa diferentes camadas de sedimentos e epiclásticos e prováveis tufos cineríticos, hoje muito intemperizados. **Direita** - Afloramento de paraconglomerado epiclástico da Formação Capacete, próximo a Lagoa Formosa.

QUÍMICA DE ROCHA TOTAL

Amostras representativas de rochas vulcânicas e associações de sedimentos do Grupo Mata da Corda foram selecionadas para análise química de elementos maiores, traços e elementos terras raras (ETR) (Tabela 1). A análise química de uma amostra do Grupo Areado foi incluída no conjunto para ser comparada com as demais. As análises químicas do Grupo

Bauru e das vulcânicas de Santo Antônio da Barra estão publicadas em Gravina et. al (2002) e Carlson et. al (2007), respectivamente.

FORMAÇÃO CAPACETE

Os siltitos da Fm. Capacete apresentam teores similares de elementos maiores, a não ser pela diferença no teor de CaO, que pode ser explicada pela presença mais abundante de carbonato na amostra SED763, na qual o enriquecimento em cálcio é acompanhado pela diminuição no teor de SiO₂. São altos os teores de TiO₂, Fe₂O₃ e MgO.

A Σ ETR varia de 6815 ppm na amostra EC9 para 4945 ppm na amostra SED763. Não são observadas anomalias de Eu e há forte fracionamento nos padrões de ETR, com enriquecimento de elementos terras raras leves (ETRL) em detrimento de elementos terras raras pesados (ETRP) (La_N/Lu_N variando entre 2344 na primeira amostra e 1704 na segunda).

FORMAÇÃO PATOS

As vulcânicas da Fm. Patos apresentam teores elevados de Fe₂O₃ e MgO e teores de SiO₂ compatíveis com rochas ultrabásicas. A amostra 7AP-170C possui teores mais elevados de TiO₂, CaO e K₂O, estes dois últimos típicos de kamafugitos, enquanto a amostra 3RANCHOS-4 apresenta altos teores de MgO, equivalente ao de kimberlitos.

Diferença significativa ocorre no Σ ETR que varia de 8739 ppm no kamafugito a 4119 ppm no kimberlito. Ocorre forte fracionamento nos padrões de ETR, com enriquecimento de ETRL em relação aos ETRP (La_N/Lu_N variando entre 941 no kamafugito e 2359 no kimberlito). Não são observadas anomalias de Eu, comuns em rochas mais evoluídas.

GRUPO AREADO

O Grupo Areado, composto por sedimentos detríticos relativamente maduros, é constituinte da sedimentação da Bacia Sanfranciscana. Sua deposição, em grande parte, antecede à do Grupo Mata da Corda. Estas características são bem refletidas na química da amostra escolhida, em que os teores de SiO₂ e Al₂O₃ são relativamente altos para uma rocha rica em matriz carbonática.

A Σ ETR é baixa (907 ppm), característica compatível com a de sedimentos maduros. O padrão de ETR normalizado ao condrito é muito similar ao da crosta média o que também reforça esta interpretação.

Tabela 1 - Análises químicas de elementos maiores, traços e ETR nas amostras do Grupo Areado, Formação Patos e Formação Capacete.

	Grupo Areado	Fm. Patos	Fm. Patos	Fm. Capacete	Fm. Capacete
	7AP-223	7AP-170C	3-RANCHOS-4	EC9	SED-763
	Siltito	Kamafugito	Kimberlito	Siltito	Siltito
SiO ₂	37.86	36.82	33.93	33.13	25.89
TiO ₂	0.63	6.11	1.44	15.25	10.8
Al ₂ O ₃	9.55	5.57	2.31	3.07	3.41
Fe ₂ O ₃	4.72	13.07	10.02	17.68	18.39
MnO	0.05	0.18	0.20	0.20	0.22
MgO	2.85	18.65	31.71	7.95	4.96
CaO	19.21	9.54	4.51	7.44	16.4
Na ₂ O	0.1	1.06	0.14	0.10	0.14
K ₂ O	3.44	2.49	0.71	5.36	4.12
P ₂ O ₅	0.154	0.178	1.00	0.78	1.44
Cr ₂ O ₃	0.01	0.146	0.277	0.216	0.108
PF	21.2	4.4	12.2	7.5	13.2
Total	99.8	98.28	98.69	98.70	99.14
Sc	11	24	13	27	29
Rb	83.2	201.6	65.9	111.9	131.9
Sr	501.9	6503.2	1865.1	999.2	1233.6
Y	137	842.9	332.5	434.4	548.8
Zr	21.6	29.2	24.0	63.7	45.1
Nb	11.7	214.7	289.7	674.2	431.3
La	25.2	207	377.4	867.3	528.3
Ce	49.5	392.5	739.0	2127.4	1131.9
Pr	6.19	44.97	69.25	229.53	126.53
Nd	22.3	160.7	224.8	843.9	479.9
Sm	4.53	22	23.70	104.51	59.35
Eu	0.95	5.6	5.63	26.15	15.03
Gd	4.36	15.85	12.38	58.26	35.82
Tb	0.68	1.66	1.48	6.24	3.80
Dy	3.64	7.89	5.98	23.15	14.69
Ho	0.71	1.03	0.81	2.70	1.82
Er	2.41	2.43	1.77	5.25	3.82
Tm	0.35	0.3	0.23	0.62	0.45
Yb	2.12	1.66	1.44	3.47	2.43
Lu	0.33	0.22	0.16	0.37	0.31
Hf	2.8	21.2	7.2	11.8	14.1
Ta	0.6	11.6	9.8	54.9	35.0
Th	9.1	22.3	39.8	127.2	64.7
U	4.8	4.1	7.8	12.0	7.5

A figura 4 compara os dados de ETR normalizados ao condrito com valores de análises de rochas vulcânicas e sedimentares do Grupo Mata da Corda, do Grupo Bauru, da PAGO e da PIAP.

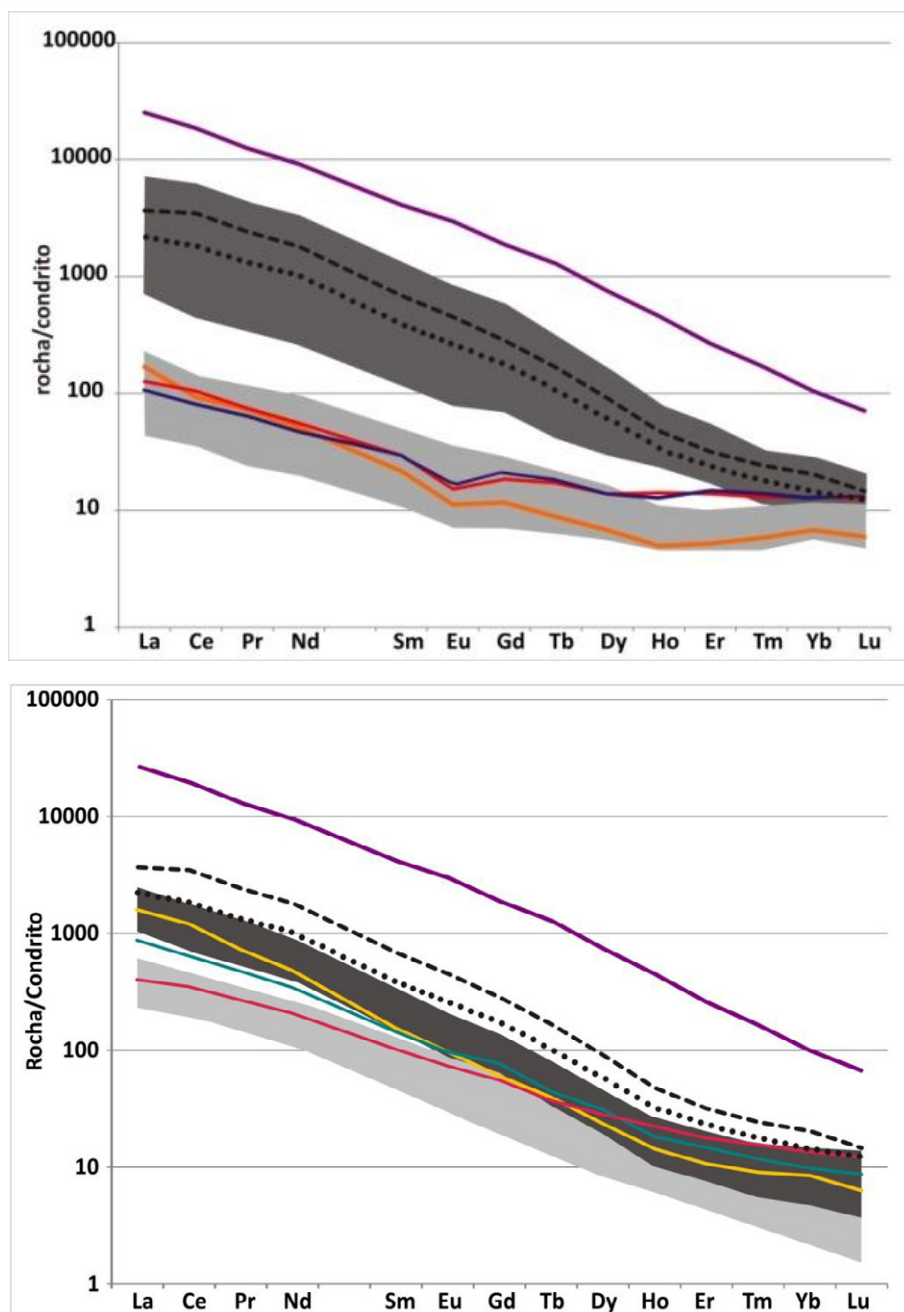


Figura 4 - Dados de ETR normalizados ao condrito (Sun & McDonough, 1989). **Superior** - Comparação entre as amostras da Fm. Capacete estudadas e dados de sedimentos da literatura. Sólido roxo – Perovskita, PIAP (Brod et. al, 1999); Tracejado preto – EC9, PIAP; Pontilhado preto – SED-763, PIAP; Campo cinza escuro – Formação Uberaba, Grupo Bauru (Gravina et. al, 2002); Campo cinza claro – Formação Marília, Grupo Bauru (Gravina et. al, 2002); Sólido vermelho – Composição da crosta continental (Taylor & McLennan, 1981); Sólido azul – 7AP-223, PIAP; Sólido laranja – Garimpo da Bandeira, Grupo Bauru (Gravina et. al, 2002). **Inferior** - Comparação entre amostras da Fm. Capacete estudadas e kamafugitos e kimberlitos das Províncias de Goiás e Alto Paranaíba. Sólido roxo – Perovskita, PIAP (Brod et. al, 1999); Tracejado preto – EC9, PIAP; Pontilhado preto – SED-763, PIAP; Campo cinza escuro – PIAP (Brod et. al, 2000); Campo cinza claro – PAGO (Brod et. al, 2005); Sólido amarelo – 3-RANCHOS-4, PIAP; Sólido verde - 7AP-170C, PIAP; Sólido rosa – Kamafugito, PAGO (Carlson et. al, 2007).

DISCUSSÃO

Ao comparar os dados químicos e os valores de ETR das amostras estudadas, é clara a similaridade da Formação Uberaba - Grupo Bauru com as amostras da Formação Capacete - Grupo Mata da Corda (Figura 4 – Superior). As amostras da Fm. Capacete possuem padrões de ETR e grau de enriquecimento parecidos a porção intermediária da Fm. Uberaba.

Os dados da Fm. Uberaba, disponíveis em Gravina et. al (2002), indicam contribuição de rochas máficas e intemperismo químico pouco intenso na área-fonte. Modelos semi-quantitativos e modelos normalizados indicam ser necessária alta contribuição de rochas alcalinas para a formação dos padrões observados. As razões La_n/Lu_n para as amostras estudadas são de 251 e 183 e mostram que o fracionamento é equivalente ao das rochas da PIAP. No conjunto, as evidências indicam contribuição alcalina importante nos arenitos da Formação Uberaba (Gravina et al 2002).

Comparando as amostras da Formação Capacete com as rochas ígneas presentes na PIAP e na PAGO (Figura 4 – Inferior), também são semelhantes os padrões de fracionamento de ETR. Isto é mais um indício de similaridade entre as Fm. Uberaba e Capacete.

O uso de dados do Grupo Areado permite distinguir a proveniência dos sedimentos formadores do Grupo Mata da Corda. Enquanto a Fm. Patos e Capacete apresentam alta contribuição alcalina, os valores de ETR do Grupo Areado assimilam-se aos da composição da crosta continental (Figura 4 – Superior). Isto reforça a afirmação de que estes sedimentos são antigos, com alto grau de intemperismo, e de possível analogia com a Formação Marília – Grupo Bauru.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante destacar alguns pontos levantados anteriormente para que em trabalhos futuros estas questões possam ser investigadas com mais detalhe.

As similaridades do padrão de ETR das amostras da Fm. Capacete com os kamafugitos tanto da PIAP quanto da PAGO indicam que esta tem como fonte importante rochas kamafugíticas.

É provável a similaridade de padrões geoquímicos, principalmente de ETR, nas rochas da Fm. Verdinho e da Fm. Capacete. Ambas as formações possuem origem e fonte de

composição parecidas, além de idade, ambiente de formação e faciologia semelhantes, o que indica sua permanência em uma mesma sequência estratigráfica de sedimentação.

A análise da amostra de sedimento do Grupo Areado indica que esta não teve nenhum tipo de contribuição vulcânica e sua fonte deve ter sido toda Proterozóica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do PIBIC/PIVIC/UFG, IESA/UFG, e CNPq ao presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araújo, A.L.N., Carlson, R.W., Gaspar, J.C., Bizzi, L.A., 2001. Petrology of kamafugites and kimberlites from the Alto Paranaíba Alkaline Province, Minas Gerais, Brasil. *Contrib Mineral Petro* 142(2001):163-177.

Brod J.A., 1999. Petrology and geochemistry of the Tapira Alkaline Complex, Minas Gerais state, Brazil. Tese de Doutorado, Department of Geological Sciences, University of Durham, 486p.

Brod J.A., Gibson S.A., Thompson R.N., Junqueira-Brod T.C., Seer H.J., Moraes L.C., Boaventura G.R., 2000. The kamafugite-carbonatite association in the Alto Paranaíba Igneous Province, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, 30:404-408.

Brod, J.A., Barbosa, E.S.R., Junqueira-Brod, T.C., Gaspar, J.C., Diniz-Pinto, H.S., Sgarbi, P.B.A., Petrinovic, I.A., 2005. The Late-Cretaceous Goiás Alkaline Province (GAP), Central Brazil. In: Comin-Chiaramonti, P., Gomes, C.B. (Eds.), *Mesozoic and Cenozoic alkaline magmatism in the Brazilian Platform*. EDUSP/FAPESP, São Paulo, pp. 261-316.

Campos, J.E.G., Dardenne, M.A., 1997a. Estratigrafia e sedimentação da Bacia Sanfranciscana: uma revisão. *Revista Brasileira de Geociências*, 27(3):269-282.

Campos, J.E.G., Dardenne, M.A., 1997b. Origem e evolução da Bacia Sanfranciscana. *Revista Brasileira de Geociências*, 27(3):283-294.

Carlson, R.W, Araújo, A.L.N., Junqueira-Brod, T.C., Gaspar, J.C., Brod, J.A., Petrinovic, I.A., Hollanda, M.H.B.M., Pimentel, M.M., Sichel, S., 2007. Chemical and isotopic relationships between peridotite xenoliths and mafic-ultrapotassic rocks from Southern Brazil. *Chemical Geology*, 242(2007):415-434.

Foley, S.F, Venturelli, G., Green, D.H., Toscani, L., 1987. The ultrapotassic rocks: characteristics, classification, and constraints for petrogenetic models. *Earth-Science Reviews*, 24(1987):81-134.

Gibson S.A., Thompson, R.N., Leonardos, O.H., Dickin, A.P., Mitchell, J.G., 1995. The Late Cretaceous impact of the Trindade Mantle Plume: evidence from large-volume, mafic, potassic magmatism in SE Brazil. *Journal of Petrology*, 36(1):189-229.

Gravina, E.G., Kafino, C.V., Brod, J.A., Boaventura, G.R., Santos, R.V., Guimarães, E.M., Jost, H., 2002. Proveniência de arenitos da Formações Uberaba e Marília (Grupo Bauru) e do Garimpo da Bandeira: implicações para a controvérsia sobre a fonte do diamante do Triângulo Mineiro. *Revista Brasileira de Geociências*, 2(4):545-558.

Junqueira-Brod, T.C., Roig, H.L., Gaspart, J.C., Brod, J.A., Meneses, P.A., 2002. A província alcalina de Goiás e a extensão do seu vulcanismo kamafugítico. *Revista Brasileira de Geociências*, 32(4):559-566.

Junqueira-Brod, T.C., Gaspart, J.C., Brod, J.A., Hardy, J., Barbosa, E.S.R., Kafino, C.V., 2005. Emplacement of kamafugite lavas from the Goia's alkaline province, Brazil: constraints from whole-rock simulations. *Journal of South American Earth Sciences*, 18(2005):323-335.

Leonardos O.H., Ulbrich M.N., Gaspar, J.C., 1991. The Mata da Corda volcanic rocks. In: LEONARDOS OH, MEYER HOA & GASPAR JC (Eds.). *Field Guidebook*. Fifth International Kimberlite Conference, Araxá, CPRM, Spec. Publ., 3/91: 17-24.

Sahama T.H.G. 1974. Potassium-rich alkaline rocks. In: Sorensen H. (ed). *The alkaline rocks*. Wiley, N. York. 97-109.

Seer, H.J., Moraes, L.C. de, 1988. Estudo petrográfico das rochas ígneas alcalinas da região de Lagoa Formosa, MG. *Revista Brasileira de Geociências*, 18(2):134-140.

Sgarbi, P.B.A., Valença, J.G., 1991. Petrography and general chemical features of potassic mafic to ultramafic alkaline volcanic rocks of Mata da Corda Formation, Minas Gerais state, Brazil. In: *Fifth International Kimberlite Conference*, 5, Araxá, Extended Abstracts, 359-360.

Sgarbi, P.B. de A., Gaspar, J.C., Valença, J.G., 2000. Brazilian kamafugites. *Revista Brasileira de Geociências*, 30(3):417-420.

Sgarbi, P.B. de A., Gaspar, J.C., 2002. Geochemistry of Santo Antônio da Barra kamafugites, Goiás, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 14(2002):889-901.

Sgarbi, P.B. de A., Heaman, L.M., Gaspar, J.C., 2002. U-Pb perovskite ages for brazilian kamafugites rocks: further support for a temporal link to a mantle plume hotspot track. *Journal of South American Earth Sciences*, 16(2004):715-724.

Sun S-s., McDonough W. F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle compositions and processes. In: A. D. Saunders and M. J. Norry (editors). *Magmatism in the ocean basins*. Geological Society. London. 313-345

Taylor, S.R., McLennan, S.M., 1981. The composition and evolution of the continental crust: rare-earth element evidence from sedimentary rocks. *Phil. Trans. Royal Soc.*, A301:381-399.

Revisado pela orientadora

Influência do tratamento do câncer de mama na sexualidade feminina: abordagem psicológica

Leonardo Ribeiro Soares¹

Márcia Faria Veloso²

Régis Resende Paulinelli³

Ruffo Freitas-Junior⁴

1-Discente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás;

2-Psicóloga do Programa de Mastologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás;

3-Médico do Programa de Mastologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás;

4-Docente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

E-mail: ribeiroufg@hotmail.com / ruffojr@terra.com.br

Palavras-chave: sexualidade; câncer de mama; tratamento.

Introdução

O câncer de mama é a neoplasia feminina de maior incidência no Brasil¹. Estima-se para o ano de 2012 um total de 52.680 novos casos de câncer de mama no Brasil, com um risco provável de 52 casos a cada 100 mil mulheres¹. Infelizmente, observa-se que a maioria desses casos de câncer é diagnosticada em estádios avançados (III e IV), o que dificulta o tratamento e diminui as taxas de sobrevivência das pacientes²⁻⁴.

Sabe-se que a sexualidade manifesta-se no indivíduo de acordo com um conjunto de variáveis ao longo da vida^{5,6}. A realidade social, cultural, fisiológica e psicológica são alguns dos fatores determinantes da qualidade da sexualidade, uma vez que esta está em constante mudança^{6,7}.

A disfunção sexual feminina, em contato com o câncer de mama, apresenta etiologia multifatorial, com base em reações psicológicas intrínsecas ao diagnóstico e tratamento oncológico^{5,7,8}. Na literatura mundial, identifica-se o tratamento quimioterápico e a mastectomia como alguns dos principais fatores etiológicos associados^{5,8-10}, assim como a secura vaginal, a idade ao diagnóstico e o estado menopausal^{6-8,10}.

Objetivos

Este estudo objetivou analisar a sexualidade de mulheres com câncer de mama em diferentes etapas do tratamento, bem como determinar quais aspectos da sexualidade feminina sofrem alteração após o tratamento para câncer de mama.

Metodologia

Trata-se de um estudo analítico, transversal, do tipo caso-controle, de abordagem quantitativa.

Foram selecionadas mulheres em acompanhamento no Programa de Mastologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (PM/HC/UFG), com idade superior a 18 anos e que concordaram em participar do estudo após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O grupo caso foi composto por 50 mulheres selecionadas aleatoriamente por ocasião da entrevista, com diagnóstico prévio de câncer de mama, em acompanhamento no Serviço. O grupo controle foi composto por 73 mulheres selecionadas aleatoriamente, sem antecedentes de câncer de mama. Os dois grupos foram pareados com idade de até dois anos para mais ou para menos.

Para a avaliação da sexualidade, foi aplicado o questionário IFSF (Índice de Funcionamento Sexual Feminino), constituído por 19 questões sobre a sexualidade feminina referente às quatro semanas anteriores a aplicação do instrumento. O teste possui seis domínios diferentes: Desejo; Excitação; Lubrificação; Orgasmo; Satisfação e; Desconforto/Dor. Os escores de cada domínio são corrigidos e somados, originando um escore final que pode variar de 2 a 36, de forma que escores mais altos indicam um grau melhor de função sexual. O questionário foi devidamente traduzido e validado, e a escala teve avaliação psicométrica incluindo estudos de confiabilidade, validade de convergência e de discriminação^{11,12}.

Após desenvolvimento de banco de dados específico, realizou-se o processamento e a análise estatística dos dados coletados com o auxílio do *software* SPSS, versão 20.0.0. A análise estatística foi realizada aplicando-se o teste *t* de Student, χ^2 e o coeficiente de correlação de Pearson, tendo sido adotado o nível de significância de $p \leq 0,05$. Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HC/UFG, protocolo 045/2008.

Resultados

Foram entrevistadas 123 pacientes, sendo 50 do grupo caso e 73 do grupo controle. A idade das pacientes do grupo caso foi de 47,56 anos (DP \pm 9,98), e do grupo controle de 39,15 anos (DP \pm 12,35). Houve diferença estatisticamente significativa entre as médias de idade entre os dois grupos ($p < 0,01$) (Tabela 1). No grupo caso, o diagnóstico de câncer de mama e a cirurgia realizada ocorreram, em média, a 30 meses da aplicação do questionário. Não houve diferença significativa quanto à renda familiar e número de relações sexuais por semana (Tabela 1).

Entre a população analisada, 61,5% se considerava casada ($n=75$), 51,2% como profissionais do lar ($n=63$), e 52% declararam religião católica ($n=64$). Quanto à procedência, 53,3% se declararam procedentes de Goiânia ($n=64$); e 35,8% procedentes do interior do estado de Goiás ($n=43$). Em relação aos hábitos de vida, 17,1% se declararam etilistas ($n=19$); e 8,3% tabagistas ($n=10$). Não houve diferença significativa em nenhuma das variáveis acima, quando comparados os grupos caso e controle (Tabela 2). Quanto ao uso de medicamentos, incluindo medicação para hormônioterapia, 70% das pacientes do grupo caso ($n=35$), e 49,3% do grupo controle ($n=36$), declararam uso regular de alguma medicação, com diferença significativa entre os grupos ($p=0,023$).

Em relação ao tratamento cirúrgico, 45,4% das pacientes do grupo caso realizaram quadrantectomia ($n=20$); e 45,4% ($n=20$) realizaram algum tipo de mastectomia (Tabela 3). Técnicas de reconstrução mamária foram realizadas em 34,7% das pacientes ($n=17$). Quanto ao tratamento oncológico, 87,5% das pacientes utilizaram quimioterapia ($n=42$), 52,2% utilizaram radioterapia ($n=24$) e 45,8% utilizaram hormônioterapia ($n=22$).

Na avaliação do questionário IFSF, 42,0% das pacientes do grupo caso ($n=21$), e 38,0% do grupo controle ($n=27$), apresentaram algum grau de diminuição do desejo sexual ($p=0,852$). Quanto à confiança na excitação durante o ato sexual, 24,0% ($n=12$)

relataram algum comprometimento (Baixo; Muito baixo/Nenhum) no grupo caso; e 13,9% (n=10) no grupo controle (p=0,528). (Tabela 4).

Em relação à frequência de lubrificação durante o ato sexual, 27,1% das pacientes do grupo caso (n=13); e 24,0% do grupo controle (n=17), relataram algum grau de diminuição (Poucas vezes; Quase nunca/Nunca). Quanto à dificuldade em ficar lubrificada durante o ato sexual, 54,0% das mulheres do grupo caso (n=27); e 48,6% do grupo controle (n=35), relataram algum grau de dificuldade (p=0,213). (Tabela 4).

Na avaliação do orgasmo, 31,3% das pacientes do grupo caso (n=15) e 20,8% do grupo controle (n=15), relataram alguma diminuição na frequência de orgasmo durante o ato sexual ou após estimulação (p=0,192). Em relação ao grau de satisfação quanto à habilidade de atingir o orgasmo, 20,0% das mulheres do grupo caso (n=10); e 26,4% do grupo controle (n=19), se declararam muito satisfeitas (p=0,480).

Em relação ao grau de satisfação da atividade sexual em geral, 21,2% das pacientes do grupo caso (n=10); e 24,6% do grupo controle (n=17), se declararam insatisfeitas (Moderadamente/Muito insatisfeitas), sem diferença significativa entre os grupos analisados (p=0,498). Quanto a frequência de dor ou desconforto no início da penetração vaginal, 36,7% do grupo caso (n=18); e 49,3% do grupo controle (n=36), relataram dor na maioria das vezes ou quase/sempre, com significância estatística entre os grupos (p=0,042).

Discussão

O diagnóstico e o tratamento de câncer de mama são situações que influenciam diretamente a saúde psicológica dos pacientes, especialmente quando incluem cirurgias agressivas e terapias adjuvantes, como quimioterapia e radioterapia^{5,13}.

O adoecimento pelo câncer de mama, as modificações físicas decorrentes dos tratamentos, o medo da recidiva tumoral e o temor da morte são aspectos relacionados às mudanças apresentadas por mulheres portadoras de câncer de mama, principalmente na relação com o próprio corpo e nas relações sociais⁶.

Estudos recentes têm avaliado a relação existente entre o tratamento do câncer de mama e a sexualidade feminina, com resultados divergentes na literatura. Moreira e cols. avaliaram a sexualidade de mulheres mastectomizadas e evidenciaram que mulheres com câncer de mama submetidas à reconstrução mamária pós-mastectomia apresentaram melhores escores de sexualidade do que aquelas sem reconstrução¹³. Manganiello e cols. também evidenciaram níveis inferiores de sexualidade em mulheres

sem reconstrução mamária, com destaque para pacientes com baixa escolaridade e com parceiros mais velhos¹⁴.

No estudo de Alicikus e cols., 41% das pacientes sexualmente ativas apresentaram algum grau de comprometimento sexual após o tratamento oncológico, especialmente devido à perda de libido (80%), insatisfação sexual (59%) e perda de interesse no parceiro (54%). Também evidenciaram que a diminuição do desejo sexual foi significativamente maior em pacientes submetidas à mastectomia e na pré-menopausa¹⁵.

Fung e cols. avaliaram 49 mulheres com câncer de mama e evidenciaram que aquelas submetidas à cirurgia conservadora da mama apresentavam melhores níveis de imagem corporal em relação às pacientes mastectomizadas, sem outras variáveis significativas¹⁶. É possível que a homogeneização do grupo caso, com relação ao tratamento oncológico realizado, acrescente significância estatística em algumas variáveis analisadas por este estudo.

Embora diversos autores pontuem o comprometimento da função sexual após o tratamento do câncer de mama¹³⁻¹⁵, em nosso estudo não houve diferença significativa em relação aos grupos caso e controle na avaliação dos domínios Desejo, Excitação, Lubrificação, Orgasmo e Satisfação. Quanto ao domínio Dor, mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama apresentaram níveis significativamente maiores de dor ao início da penetração quando comparadas as mulheres do grupo controle ($p=0,042$).

Estudos recentes relacionaram a utilização de tamoxifeno e/ou inibidores da aromatase (Arimidex®), durante a hormônioterapia, com redução da libido e da qualidade de vida^{7,17,18}. O uso de tamoxifeno foi associado ao aparecimento ou à piora das ondas de calor^{19,20}, embora outros sintomas como alterações do humor e da concentração sejam mais relacionados à menopausa e ao processo de envelhecimento do que ao uso desta medicação²¹. Na comparação entre as duas drogas, o tamoxifeno apresentou vantagens em relação aos inibidores da aromatase, com menores taxas de secura vaginal, dispareunia e alterações da libido¹⁷. Na avaliação da qualidade de vida global, não houve impacto significativo²². Em nosso estudo, não houve avaliação específica da função sexual nas usuárias destas drogas, embora a maior incidência de dor ao início da penetração no grupo caso possa apresentar alguma associação com o uso de tamoxifeno em 38% das pacientes desse grupo ($n=19$).

Arndt e cols. acompanharam 315 mulheres submetidas ao tratamento do câncer de mama, por cinco anos, e evidenciaram alterações da imagem corporal e de aspectos

psicossociais destas mulheres no decorrer do acompanhamento clínico. Diferenças na qualidade de vida em geral e funcionamento social foram aumentando gradualmente ao longo do tempo e tornaram-se estatisticamente significativas apenas em cinco anos²³. Em nosso estudo, é possível que a padronização do tempo de tratamento e o acompanhamento longitudinal das pacientes acrescentassem novas informações para a discussão da sexualidade após o câncer de mama.

O nível socioeconômico também possui associação com o comprometimento sexual após o tratamento do câncer de mama^{14,18}, assim como o fato de não trabalhar fora de casa, estar desempregado ou aposentado²⁴. Em nosso estudo, não houve diferença significativa entre os grupos caso e controle na avaliação de fatores como renda familiar, escolaridade e profissão, o que possivelmente não interferiu na avaliação da função sexual entre os mesmos.

No presente estudo, houve dificuldade no recrutamento das pacientes e no pareamento por idade dos grupos caso e controle, o que foi evidenciado pela diferença estatisticamente significativa entre as médias de idade dos dois grupos ($p < 0,01$). Essa diferença possivelmente influenciou na análise comparativa da função sexual dos grupos caso e controle.

Na literatura mundial, ainda não há consenso sobre o real comprometimento sexual em mulheres após o tratamento do câncer de mama, com poucos estudos quantificando o impacto desse comprometimento na qualidade de vida destas mulheres. Estudos com maior amostra e estratificação adequada das pacientes devem ser realizados, a fim de melhor investigar o comprometimento do tratamento oncológico na função sexual de mulheres com câncer de mama.

Conclusões

Evidenciou-se graus variados de comprometimento da função sexual das pacientes submetidas ao tratamento do câncer de mama, incluindo alterações nos domínios Desejo; Excitação; Lubrificação; Orgasmo e; Satisfação. No domínio Desconforto/Dor, houve diferença significativa entre os grupos caso e controle na avaliação da frequência de desconforto/dor no início da penetração vaginal. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos na análise das demais variáveis.

Referências Bibliográficas:

1. BRASIL. Ministério da Saúde. *Estatísticas do Câncer – Vigilância do Câncer e de Fatores de Risco*. Instituto Nacional do Câncer. Disponível em <http://www.inca.gov.br> [Acesso em 25/07/2012].
2. Paulinelli RR, Freitas Júnior R, Curado MP, Souza AA. A situação do câncer de mama em Goiás, no Brasil e no mundo: tendências atuais para a incidência e a mortalidade. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2003;3(1):17-24.
3. Freitas NMA, Freitas Júnior R, Curado MP, Martins E, Silva CMB, Moreira MMR, et al. Tendência da incidência e da mortalidade do câncer de mama em Goiânia: análise de 15 anos (1988-2002). *Rev Bras Mastologia*. 2006;16(1):17-22.
4. Martins E, Freitas-Junior R, Curado MP, Freitas NMA, Oliveira JC, Bandeira e Silva CM. Evolução temporal dos estádios do câncer de mama ao diagnóstico em um registro de base populacional no Brasil Central. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2009;31(5):219-23.
5. Sheppard LA, Ely S. Breast cancer and sexuality. *Breast J*. 2008;14(2):176-81.
6. Santos DB, Vieira EM. Imagem corporal de mulheres com câncer de mama: uma revisão sistemática da literatura. *Ciênc Saude Coletiva*. 2011;16(5):2511-22.
7. Conde DM; Pinto-Neto AM, Freitas-Junior R, Aldrighi JM. Qualidade de vida de mulheres com câncer de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2006;28(3):195-204.
8. Huguet PR, Morais SS, Osis MJD, Pinto-Neto AM, Gurgel MSC. Qualidade de vida e sexualidade de mulheres tratadas de câncer de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2009;31(2):61-7.
9. Vázquez-Ortiz J, Antequera R, Picabia AB. Ajuste sexual e imagen corporal en mujeres mastectomizadas por câncer de mama. *Psico Oncol*. 2010;7(2-3):433-451.
10. Veiga DF, Campos FSM, Ribeiro LM, Archangelo-Junior I, Veiga-Filho J, Juliano Y, et al. Mastectomy versus conservative surgical treatment: the impact on the quality of life of women with breast cancer. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2010; 10(1):51-57.
11. Wiegel M, Meston C, Rosen R. The female sexual function index (FSFI): cross-validation and development of clinical cutoff scores. *J Sex Marital Ther*. 2005;31(1):1-20.
12. Henry R, Rivera Jr. MS, ACNP-BC, AOCNP. Depression symptoms in cancer caregivers. *Clin J Oncol Nurs*. 2009;(2):195-202.

13. Moreira JR, Sabino Neto M, Pereira JB, Biasi T, Garcia EB, Ferreira LM. Sexualidade de mulheres mastectomizadas e submetidas à reconstrução mamária. *Rev Bras Mastologia*. 2011;20(4):177-182.
14. Manganiello A, Hoga LA, Reberte LM, Miranda CM, Rocha CA. Sexuality and quality of life of breast cancer patients post mastectomy. *Eur J Oncol Nurs*. 2011;15(2):167-72.
15. Alicikus ZA, Gorken IB, Sen RC, Kentli S, Kinay M, Alanyali H, Harmancioglu O. Psychosexual and body image aspects of quality of life in Turkish breast cancer patients: a comparison of breast conserving treatment and mastectomy. *Tumori*. 2009;95(2):212-8.
16. Fung KW, Lau Y, Fielding R, Or A, Yip AW. The impact of mastectomy, breast-conserving treatment and immediate breast reconstruction on the quality of life of Chinese women. *ANZ J Surg*. 2001;71(4):202-6.
17. Fallowfield L, Cella D, Cuzick J, Francis S, Locker G, Howell A. Quality of life of postmenopausal women in the Arimidex, Tamoxifen, Alone or in Combination (ATAC) Adjuvant Breast Cancer Trial. *J Clin Oncol*. 2004;22(21):4261-71.
18. Peuckmann V, Ekholm O, Rasmussen NK, Moller S, Groenvold M, Christiansen P, et al. Health-related quality of life in long-term breast cancer survivors: nationwide survey in Denmark. *Breast Cancer Res Treatment*. 2007;104(1):39-46.
19. Love RR, Cameron L, Connell BL, Leventhal H. Symptoms associated with tamoxifen treatment in postmenopausal women. *Arch Intern Med*. 1991;151(9):1842-7.
20. Couzi RJ, Helzlsouer KJ, Fetting JH. Prevalence of menopausal symptoms among women with a history of breast cancer and attitudes toward estrogen replacement therapy. *J Clin Oncol*. 1995;13(11):2737-44.
21. Ganz PA. Impact of tamoxifen adjuvant therapy on symptoms, functioning, and quality of life. *J Natl Cancer Inst Monogr*. 2001;(30):130-4.
22. Whelan TJ, Goss PE, Ingle JN, Pater JL, Tu D, Pritchard K, et al. Assessment of quality of life in MA.17: a randomized, placebo-controlled trial of letrozole after 5 years of tamoxifen in postmenopausal women. *J Clin Oncol*. 2005;23(28):6931-40.
23. Arndt V, Stegmaier C, Ziegler H, Brenner H. Quality of life over 5 years in women with breast cancer after breast-conserving therapy versus mastectomy: a population-based study. *J Cancer Res Clin Oncol*. 2008;134(12):1311-8.

24. Bowen DJ, Alfano CM, McGregor BA, Kuniyuki A, Bernstein L, Meeske K, et al. Possible socioeconomic and ethnic disparities in quality of life in a cohort of breast cancer survivors. *Breast Cancer Res Treatment*. 2007;106(1):85-95.

Tabela 1 – Dados demográficos das mulheres que responderam ao questionário, divididas em grupo caso (com câncer de mama) e controle (sem câncer de mama).

		Caso	Controle	p
Idade (anos)	Média	47,56	39,15	<0,01
	DP	9,98	12,35	
Renda (R\$)	Média	700,00	583,00	0,217
	IIQ	500,00 – 1.117,00	437,00 – 1.000,00	
Tempo diagnóstico (meses)	Média	30	0	
	IIQ	22 - 60	0	
Tempo Cirurgia (meses)	Média	30	0	
	IIQ	12 - 57	0	
Tempo Reconstrução (meses)	Média	0	0	
	IIQ	0 - 24	0	
Número de relações sexuais por semana	Média	2	2	0,382
	IIQ	1 - 3	0 - 3	

Legenda: DP: Desvio-padrão; IIQ: Intervalo interquartil.

Tabela 2 – Dados demográficos das mulheres que responderam ao questionário, divididas em grupo caso (com câncer de mama) e controle (sem câncer de mama).

	Caso		Controle		p
	n	%	n	%	
Estado Civil					
Solteira	15	30,0	17	23,6	0,498
Casada	31	62,0	44	61,1	
Viúva	3	6,0	10	13,9	
Divorciada	1	2,0	1	1,4	
Religião					
Católica	27	54,0	37	50,7	0,512
Evangélica	20	40,0	34	46,6	
Espírita	2	4,0	2	2,7	
Outras	1	2,0	0	0,0	
Escolaridade					
Analfabeta	2	4,0	2	2,8	0,521
Ens. Fundamental	24	48,0	31	43,1	
Ens. Médio	20	40,0	33	45,8	
Ens. Superior	4	8,0	6	8,3	
Profissão					
Do lar	29	58,0	34	46,6	0,213
Outra	21	42,0	39	53,4	
Procedência					
Goiânia	26	53,1	38	53,5	0,913
Interior de Goiás	17	34,7	26	36,6	
Outros estados	6	12,2	7	9,9	
Etilismo					
Sim	7	14,9	12	18,8	0,781
Não	40	85,1	52	81,2	
Tabagismo					
Sim	3	6,0	7	9,9	0,521
Não	47	94,0	64	90,1	
Uso de medicamentos					
Sim	35	70,0	36	49,3	0,023
Não	15	30,0	37	50,7	

Tabela 3 – Dados relacionados ao tratamento oncológico das mulheres pertencentes ao grupo caso.

	n	%
Tipo de cirurgia		
Tumorectomia	04	9,1
Quadrantectomia	20	45,4
Mastectomia Simples	03	6,8
Mastectomia Radical	12	27,3
Modificada		
Mastectomia Radical	05	11,4
Reconstrução mamária		
Sim	17	34,7
Não	32	65,3
Quimioterapia		
Sim	42	87,5
Não	6	12,5
Radioterapia		
Sim	24	52,2
Não	22	47,8
Hormônioterapia		
Sim	22	45,8
Não	26	54,2

Tabela 4 – Dados referentes à sexualidade dos grupos caso e controle, nas quatro semanas anteriores à aplicação do questionário IFSF (Índice de Funcionamento Sexual Feminino).

		Caso		Controle		p
		n	%	n	%	
Frequência de desejo sexual	Quase nunca / Nunca	8	16,0	16	21,8	0,852
	Poucas vezes	15	30,0	14	19,2	
	Às vezes	10	20,0	21	28,8	
	A maioria das vezes	5	10,0	11	15,1	
	Quase sempre / Sempre	12	24,0	11	15,1	
Grau de desejo sexual	Muito baixo / Nenhum	10	20,0	13	18,3	0,528
	Baixo	11	22,0	14	19,7	
	Moderado	24	48,0	33	46,5	
	Alto	3	6,0	9	12,7	
	Muito alto	2	4,0	2	2,8	
Frequência de excitação durante a atividade sexual	Sem atividade sexual	11	22,0	11	15,1	0,209
	Quase nunca / Nunca	4	8,0	6	8,2	
	Poucas vezes	10	20,0	12	16,4	
	Às vezes	10	20,0	15	20,5	
	A maioria das vezes	7	14,0	13	17,8	
	Quase sempre / Sempre	8	16,0	16	21,9	
Nível de excitabilidade durante o ato sexual	Sem atividade sexual	11	22,4	12	16,9	0,128
	Muito baixo / Nenhum	3	6,1	5	7,0	
	Baixo	11	22,4	11	15,5	
	Moderado	18	36,7	25	35,2	
	Alto	5	10,2	17	23,9	
	Muito alto	1	2,0	1	1,4	
Confiança na excitação durante o ato sexual	Sem atividade sexual	11	22,0	14	19,5	0,054
	Muito baixo / Nenhum	6	12,0	2	2,8	
	Baixo	6	12,0	8	11,1	
	Moderado	17	34,0	23	31,9	

	Alto	8	16,0	20	27,8	
	Muito alto	2	4,0	5	6,9	
Frequência de satisfação com interesse sexual	Sem atividade sexual	12	24,0	13	24,0	
	Quase nunca / Nunca	5	10,0	3	10,0	
	Poucas vezes	7	14,0	8	14,0	0,114
	Às vezes	8	16,0	12	16,0	
	A maioria das vezes	10	20,0	22	20,0	
	Quase sempre / Sempre	8	16,0	15	16,0	
Frequência de lubrificação durante ato sexual	Sem atividade sexual	11	22,9	12	16,9	
	Quase nunca / Nunca	4	8,3	7	9,9	
	Poucas vezes	9	18,8	10	14,1	0,201
	Às vezes	6	12,5	11	15,5	
	A maioria das vezes	12	25,0	12	16,9	
	Quase sempre / Sempre	6	12,5	19	26,8	
Grau de dificuldade em ficar lubrificada durante o ato sexual	Sem atividade sexual	11	22,0	13	18,1	
	Extremamente difícil / impossível	4	8,0	5	6,9	
	Muito difícil	7	14,0	10	13,9	0,213
	Difícil	6	12,0	6	8,4	
	Levemente difícil	10	20,0	14	19,4	
	Sem dificuldade	12	24,0	24	33,3	
Frequência de lubrificação até o fim do ato sexual	Sem atividade sexual	11	22,0	14	18,2	
	Quase nunca / Nunca	5	10,0	5	6,8	
	Poucas vezes	6	12,0	8	11,0	0,280
	Às vezes	7	14,0	9	12,3	
	A maioria das vezes	9	18,0	16	21,9	
	Quase sempre / Sempre	12	24,0	21	28,8	
Grau de dificuldade em manter a lubrificação até o fim do ato sexual	Sem atividade sexual	11	22,4	14	19,3	
	Extremamente difícil / impossível	3	6,1	3	4,1	
	Muito difícil	3	6,1	7	9,6	0,434
	Difícil	6	12,2	7	9,6	
	Levemente difícil	10	20,4	15	20,5	

	Sem dificuldade	16	32,7	27	37,0	
Frequência de						
orgasmo durante o	Sem atividade sexual	11	22,9	13	19,4	
ato sexual ou após	Quase nunca / Nunca	8	16,7	7	9,7	
estimulação	Poucas vezes	7	14,6	8	11,1	
	Às vezes	5	10,4	11	15,3	0,192
	A maioria das vezes	6	12,5	13	18,1	
	Quase sempre / Sempre	11	22,9	19	26,4	
Dificuldade em						
atingir o orgasmo	Sem atividade sexual	11	22,0	13	17,8	
durante o ato sexual	Extremamente difícil / impossível	4	8,0	7	9,6	
ou após estimulação	Muito difícil	4	8,0	5	6,8	
	Difícil	5	10,0	8	11,0	0,933
	Levemente difícil	9	18,0	19	26,0	
	Sem dificuldade	17	34,0	20	27,4	
Grau de satisfação						
quanto à habilidade	Sem atividade sexual	11	22,0	13	18,1	
de atingir o orgasmo	Muito insatisfeito	3	6,0	6	8,3	
	Moderadamente insatisfeito	3	6,0	5	6,9	
	Nem satisfeito nem insatisfeito	9	18,0	9	12,5	0,480
	Moderadamente satisfeito	14	28,0	20	27,8	
	Muito satisfeito	10	20,0	19	26,4	
Grau de satisfação,						
durante o ato	Sem atividade sexual	12	24,0	13	17,8	
sexual, com a	Muito insatisfeito	1	2,0	2	2,7	
intimidade em	Moderadamente insatisfeito	4	8,0	6	8,2	
relação ao parceiro	Nem satisfeito nem insatisfeito	6	12,0	8	11,0	0,188
	Moderadamente satisfeito	15	30,0	16	21,9	
	Muito satisfeito	12	24,0	28	38,4	
Grau de satisfação						
em relação à	Muito insatisfeito	3	6,5	7	10,3	
atividade sexual	Moderadamente insatisfeito	3	6,5	8	11,8	
com seu parceiro	Nem satisfeito nem insatisfeito	14	30,4	8	11,8	0,245
	Moderadamente satisfeito	17	37,0	20	29,4	
	Muito satisfeito	9	19,6	25	36,8	
Grau de satisfação						

em relação à	Muito insatisfeito	5	10,6	12	17,4	
atividade sexual em	Moderadamente insatisfeito	5	10,6	5	7,2	
geral	Nem satisfeito nem insatisfeito	10	21,3	16	23,2	0,498
	Moderadamente satisfeito	13	27,7	18	26,1	
	Muito satisfeito	14	29,8	18	26,1	
Frequência de dor						
ou desconforto no	Sem atividade sexual	11	22,4	13	17,8	
início da penetração	Quase nunca / Nunca	11	22,4	7	9,6	
vaginal	Poucas vezes	4	8,2	5	6,9	0,042
	Às vezes	5	10,3	12	16,4	
	A maioria das vezes	10	20,4	11	15,1	
	Quase sempre / Sempre	8	16,3	25	34,2	
Frequência de dor						
ou desconforto	Sem atividade sexual	11	22,4	13	18,1	
durante o ato sexual	Quase nunca / Nunca	6	12,2	5	6,9	
(todo o período)	Poucas vezes	4	8,2	6	8,3	0,073
	Às vezes	9	18,4	8	11,1	
	A maioria das vezes	9	18,4	13	18,1	
	Quase sempre / Sempre	10	20,4	27	37,5	
Grau de desconforto						
ou dor durante ou	Sem atividade sexual	11	22,4	13	17,8	
após o ato sexual	Muito baixo / Nenhum	1	2,0	1	1,4	
	Baixo	3	6,1	5	6,8	0,215
	Moderado	13	26,5	16	21,9	
	Alto	7	14,4	7	9,6	
	Muito alto	14	28,6	31	42,5	

Trabalho final revisado pelo Orientador do projeto: Prof. Dr. Ruffo de Freitas Júnior.

Indutor de resistência e nim indiano no manejo de *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica* em cana-de-açúcar

**Leonardo Witter, Leonardo de Castro Santos, Kássia Aparecida Garcia Barbosa,
Mara Rúbia da Rocha**

Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás

Email do Aluno: leonardo_witter_agro@hotmail.com

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

Palavras chaves: *Saccharum* spp., *Azadirachta indica*, acibenzolar-S-metil.

1 INTRODUÇÃO

Historicamente a cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) tem sido um dos principais produtos agrícolas do Brasil, sendo cultivada desde a época da colonização. Esta cultura tem especial significado econômico para o país, que lidera a lista dos países produtores. A área nacional cultivada com cana-de-açúcar na safra 2012/13 está estimada em 8.567,2 mil hectares, com produtividade média nacional estimada em 70,3 t/ha, 2,9% maior que na safra 2011/12. O estado de Goiás apresenta grande relevância neste contexto, com a terceira maior produção nacional e com uma área plantada de 732 mil hectares e produção de 51.805 mil toneladas para a safra 2012/2013 (Conab, 2012).

Nos últimos anos a substituição das áreas de monocultura de soja pela cultura da cana-de-açúcar, em razão da demanda crescente do setor sucroalcooleiro, torna-se uma preocupação premente, pois a soja é hospedeira de nematóides de galhas (*Meloidogyne* Goeldi, 1892.) e das lesões radiculares (*Pratylenchus* Filipjev, 1936), o que pode elevar as taxas elevadas de inóculo nessas áreas. As espécies endoparasitas sedentárias *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 e *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949 estão amplamente disseminadas nos canaviais brasileiros (Dinardo-Miranda, 2005; Moura, 2000). Segundo Cadet & Spaul (1990) e Dinardo-Miranda (1999), os prejuízos econômicos à produção de cana-de-açúcar são frequentemente causados por três espécies, *M. incognita* e *M. javanica* e *P. zaeae*, e as

melooidginoses e pratilencoses são consideradas doenças severas, de fácil disseminação e difícil controle.

O uso de variedades de cana-de-açúcar resistentes ou tolerantes a nematóides constitui-se um método de controle econômico e de grande viabilidade na prática. Entretanto variedades resistentes são de difícil obtenção e requerem muitos anos de pesquisa e experimentos de campo. Além do mais, sua recomendação pode ser restrita a determinadas regiões devido ao clima e solo (Freitas, 2001).

As plantas dispõem de mecanismos de defesa, tanto estáticos, passivos ou pré-infeccionais, como dinâmicos, ativos ou pós-infeccionais. Estes mecanismos incluem barreiras químicas e físicas pré-existentes, tanto quanto respostas de defesa induzidas que se tornam ativas após a infecção do patógeno, assim como síntese de fitoalexinas, modificações da parede celular e a produção de proteínas antifúngicas (Jackson & Taylor, 1996).

Entre as medidas alternativas ao controle químico de doenças de plantas tradicional, a linha de pesquisa voltada para o uso de agentes indutores de resistência a doenças tem sido explorada, na busca de novos agentes indutores e do entendimento dos fenômenos que ocorrem durante o processo de indução. A indução de resistência tem sido correlacionada diretamente com a síntese de enzimas importantes em diferentes rotas metabólicas de defesa, como peroxidases, polifenoloxidase, lipoxigenases, glucanases (β -glucanases) e quitinases. A resistência sistêmica adquirida implica na produção de vários sinais, que são translocados e envolvidos na ativação de mecanismos de resistência em partes distantes do ponto de ativação (Mauch-Mani & Métraux, 1998). Após a identificação, na década de 1990, do éster S-metil do ácido benzo-(1,2,3)-tiadiazole-7-carbotióico (ASM, Bion®, Syngenta), atuando com indutor de resistência em diversas espécies vegetais, observou-se um considerável avanço na indução da resistência, como ciência (Resende et al., 2007). O ASM ativa os mesmos genes da resistência sistêmica adquirida e elicita o acúmulo de proteínas relacionadas à patogênese. Estes são os mesmos ativados pelo ácido salicílico, não sendo fitotóxico, além de mostrar-se efetivo na indução de resistência em mono e dicotiledôneas (Reglinsky et al., 1994). O ASM pode ser enquadrado na definição de um indutor de resistência, pois fornece proteção a um amplo espectro de patógenos, induz a expressão dos mesmos marcadores moleculares e bioquímicos (como as proteínas relacionadas a patogênese) quanto indutores biológicos, e não apresenta atividade antimicrobiana direta (Kessman et al., 1994).

A dupla atuação do nim indiano (*Azadirachta indica* Juss.) como fertilizante orgânico superior e repelente de pragas faz dele um apreciado insumo agrícola. O alto conteúdo de azadiractina na composição do nim protege a safra contra nematóides parasitas e atua como bom condicionador do solo.

2 OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de indutores de resistência e do uso do nim indiano, sobre a densidade populacional de *Meloidogyne incognita* e *Meloidogyne javanica* em cana-de-açúcar, sob condições controladas de casa-de-vegetação.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos quatro ensaios em casa de vegetação na Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, da Universidade Federal de Goiás (Goiânia, GO), sendo dois deles para avaliar o efeito do acibenzolar-S-metil (ASM) sobre *M. javanica* e sobre *M. incognita*. Outros dois ensaios visaram avaliar efeito do nim indiano sobre estes mesmos nematoides. Para todos os ensaios utilizou-se a variedade de cana-de-açúcar SP 801816.

Os experimentos foram conduzidos de 16/12/2011 a 15/05/2012, utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado. Para os experimentos com ASM utilizou-se esquema fatorial 4 x 2, com cinco repetições, fazendo-se a combinação entre quatro dosagens (0; 10; 20 e 40g i.a./100L) e duas formas de aplicação do produto (pulverização na parte aérea e no solo). Para os experimentos com óleo de nim (Azadiractina 1%) foram utilizadas quatro dosagens (0; 2; 4 e 8% do produto/100L), com cinco repetições, aplicado diretamente no solo.

Os toletes de cana, contendo cada um deles uma gema, foram plantados nos sacos de polietileno preto (30x12x9cm) contendo substrato preparado pela mistura de solo e areia na proporção de 1:1, previamente autoclavado. Vinte e cinco dias após o plantio foi feita a inoculação com *M. javanica*, utilizando-se uma suspensão de inóculo ajustada para que cada plântula recebesse 4.000 ovos e juvenis de segundo estágio. O inóculo foi distribuído ao redor das raízes das plântulas que, em seguida, foram mantidas umedecidas, assim permanecendo durante todo o período do ensaio, com o intuito de garantir o bom desenvolvimento das plantas e o sucesso da inoculação. Da mesma forma foi feito para os experimentos com o *M. incognita*.

Aos 10, 17 e 24 dias após a inoculação foi feita a aplicação do acibenzolar-S-metil em pulverizações na parte aérea e aplicação no solo e a aplicação do óleo de nim em pulverizações no solo, nas dosagens determinadas, conforme os tratamentos avaliados. Para a aplicação de ASM, na parte aérea das plantas, foi colocada uma cobertura plástica, no solo, em cada um dos saquinhos em que estavam as mudas, evitando o contato do produto com o solo, visando assim avaliar o efeito isolado de cada método de aplicação. As aplicações foram realizadas com o uso de pulverizador manual de compressão prévia, a um volume médio de calda aplicada de 150 mL e vazão de 5.10^{-3} L/s, para cada um dos experimentos.

As avaliações foram realizadas aos setenta dias após a inoculação. As plantas foram retiradas dos sacos de polietileno e, em laboratório, separada a parte aérea do sistema radicular. Foi feita a pesagem da parte aérea e do sistema radicular obtendo-se a massa fresca. Posteriormente, a parte aérea foi colocada em estufa de ventilação forçada e, após obtenção de peso constante, foram pesadas, obtendo a massa seca da parte aérea.

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

A quantificação dos fitonematoides nas amostras foi realizada com o auxílio de microscópio óptico binocular (aumento de 100x) utilizando-se uma câmara de Peters. Os resultados finais foram expressos em número de nematóides por 10 gramas de raízes. Os dados foram tabulados e submetidos à análise de variância. Quando observada diferença significativa entre as doses, foi feita análise de regressão.

4 RESULTADOS

No experimento com *M. javanica*, a análise estatística dos dados mostrou que não houve interação significativa entre as formas de aplicação e dosagens de ASM para massa fresca e seca da parte aérea e massa fresca de raiz (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito de doses de ASM, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade SP 801816, ou pulverização no solo, sobre dados morfométricos.

Doses (g i.a./10 0L)	Massa Fresca Parte Aérea (g)			Massa Seca Parte Aérea (g)			Massa Fresca Raiz (g)		
	Solo	Aérea	Médias	Solo	Aérea	Médias	Solo	Aérea	Médias
0	7,0 ^{ns}	3,6 ^{ns}	5,3 ^{ns}	2,2 ^{ns}	1,4 ^{ns}	1,8 ^{ns}	13,2 ^{ns}	6,8 ^{ns}	10,0 ^{ns}
10	3,8	4,6	4,2	1,2	1,6	1,4	6,2	6,8	6,5
20	4,8	6,0	5,4	1,6	2,2	1,9	6,8	9,0	7,9
40	4,4	4,4	4,4	1,6	1,6	1,6	5,6	7,6	6,6
Médias	5,0	4,7		1,7	1,7		7,7	7,6	
CV		38,5%			42,74%			38,87%	

Houve interação significativa entre os métodos de aplicação e as dosagens de ASM sobre a densidade populacional de *M. javanica*, sendo observadas diferenças somente para a aplicação na parte aérea (Tabela 2). Constatou-se que com a aplicação via parte aérea o ASM reduziu a população de *M. javanica*, na dosagem de 20g i.a./100L (Figura 1).

Tabela 2. Efeito de doses de ASM, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade SP 801816, ou pulverização no solo, sobre a densidade populacional de *M. javanica*.

Doses (g i.a./100L)	Solo	Aérea	Médias
0	1812,40	7332,20 b	4572,30
10	1854,20	1703 a	1778,60
20	1208,80	1533,40 a	1371,10
40	2554,20	4137,60 a	3445,90
Médias	1857,4	3676,55	
CV		12,5%	

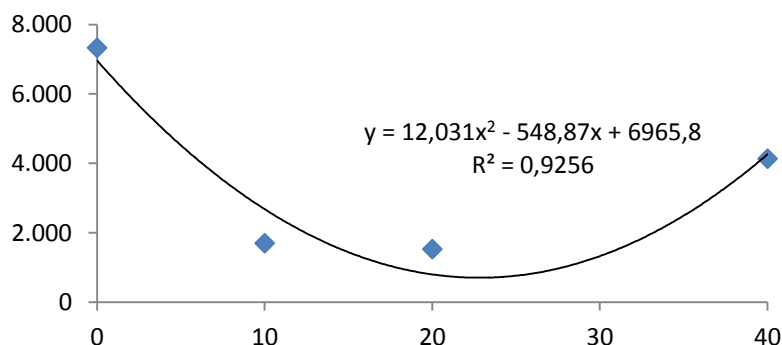


Figura 1. Efeito de doses de ASM, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade SP 801816, sobre a densidade populacional de *M. javanica*.

Na aplicação do óleo de nim, a análise estatística dos dados revela que não houve diferença significativa entre as dosagens aplicadas para massa fresca e massa seca da parte aérea e massa fresca de raiz (Tabela 3). Contudo, com a aplicação do óleo de nim no solo, houve uma redução significativa de *M. javanica*, sendo a dosagem de 8% do produto em relação ao volume de calda, responsável por uma menor densidade populacional do nematoide (Figura 2).

Tabela 3. Efeito de doses de óleo de nim indiano, aplicado no solo, em cana-de-açúcar, variedade SP 801816, sobre dados morfométricos.

Doses (%/V)	Massa Fresca Parte Aérea (g)	Massa Seca Parte Aérea (g)	Massa Fresca Raiz (g)
0	4,0 ^{ns}	1,4 ^{ns}	5,8 ^{ns}
2	4,2	1,6	5,4
4	5,0	1,8	5,8
8	3,4	1,6	5,4
CV	61,71%	57,34%	57,72%

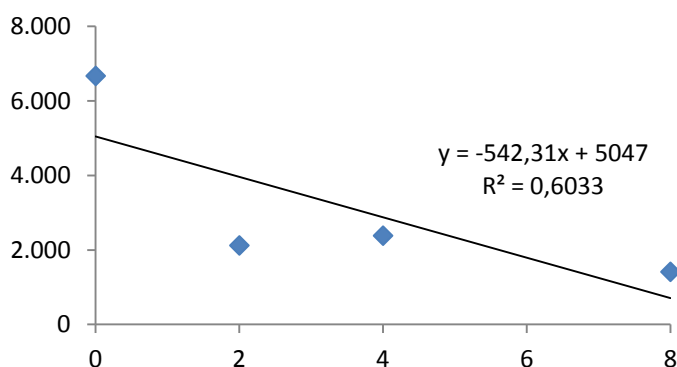


Figura 2. Efeito de doses de óleo de nim indiano, aplicado no solo, em cana-de-açúcar, variedade SP 801816, sobre a densidade populacional de *M. javanica*.

No experimento envolvendo *M. incognita* não houve efeito das dosagens e métodos de aplicação de ASM sobre a massa fresca e seca de parte aérea e massa fresca de raiz (Tabela 4). Também não houve efeito das dosagens e do método de aplicação de ASM sobre a densidade populacional de *M. incognita* (Tabela 5). Porém, verificou-se diferença significativa entre as doses de ASM quando aplicado na parte aérea das plantas, sendo que a dosagem de 20g i.a./100L foi responsável pela maior redução na densidade populacional de *M. incognita* (Figura 3).

Tabela 4. Efeito de doses de ASM, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade SP 801816, ou pulverização no solo, sobre dados morfométricos.

Doses (g i.a./10 0L)	Massa Fresca Parte Aérea (g)			Massa Seca Parte Aérea (g)			Massa Fresca Raiz (g)		
	Solo	Aérea	Médias	Solo	Aérea	Médias	Solo	Aérea	Médias
0	4,4 ^{ns}	3,6 ^{ns}	4 ^{ns}	1,2 ^{ns}	0,8 ^{ns}	1 ^{ns}	5 ^{ns}	3,8 ^{ns}	4,4 ^{ns}
10	3,8	4,4	4,1	1,4	1,2	1,3	5,2	3,4	4,3
20	3,8	5,6	4,7	1	2	1,5	4,4	5,4	4,9
40	5	3,8	4,4	2	1,2	1,6	5,4	4,2	4,8
Médias	4,25	4,35		1,4	1,3		5	4,2	
CV		46%			64,68%			40,7%	

Tabela 5. Efeito de doses de acibenzolar-S-metil, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade SP 801816, ou pulverização no solo, sobre a densidade populacional de *Meloidogyne incognita*.

Doses (g i.a./100L)	Solo	Aérea	Médias
0	551,2	2037	1294,1 ^{ns}
10	512,6	613,6	563,1
20	528	331,8	429,9
40	347,4	590,6	469
Médias	484,8	893,25	
CV		8,1%	

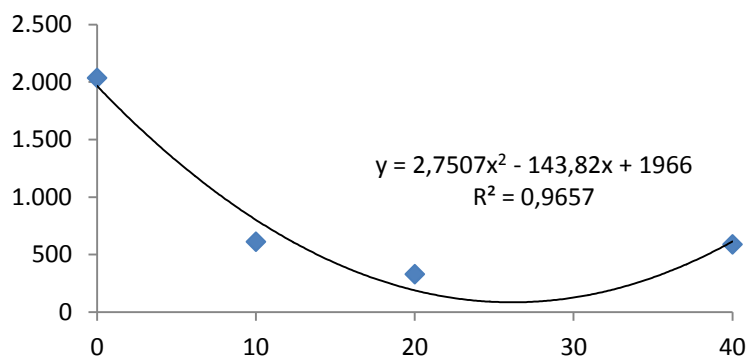


Figura 3. Efeito de doses de ASM, aplicado via pulverização da parte aérea da cana-de-açúcar, variedade SP 801816, sobre a densidade populacional de *M. incognita*.

Para a aplicação do óleo de nim não houve efeito das doses aplicadas sobre a massa fresca e seca da parte aérea e massa fresca de raiz (Tabela 6). Ocorreu diferença significativa entre as doses do produto sobre a densidade populacional de *M. incognita* (Tabela 6). Observou-se que na dosagem de 2% do produto a densidade populacional do nematoide foi menor.

Tabela 6. Efeito de doses de óleo de nim indiano, aplicado no solo, em cana-de-açúcar, variedade SP 801816, sobre dados morfométricos e densidade populacional de *M. incognita*.

Doses (%/V)	MF Parte Aérea (g)	MS Parte Aérea (g)	MF Raiz (g)	<i>M. incognita</i> /10g raiz
0	7,8 ^{ns}	2,6 ^{ns}	9,4 ^{ns}	408,40 ab
2	3,8	1,2	4,6	146 c
4	3,6	1,0	4,6	502 a
8	3,8	1,4	4,0	246,6 bc
CV	87,83%	86,36%	57,72%	22,47%

5 DISCUSSÃO

Não houve influência da aplicação de ASM ou óleo de nim sobre os dados morfométricos das plantas em nenhum dos ensaios. Também Chinnasri *et al.* (2003) mostraram que raízes de plantas de caupi e feijão tratadas com ASM não foram afetadas. Doihara (2005), trabalhando com cana-de-açúcar, também observou que a aplicação de ASMI não afetou o número de entrenós nem a biomassa fresca da parte aérea e do sistema radicular da cana-de-açúcar, independente da dosagem utilizada.

Não houve diferença significativa na aplicação do ASM no solo, confirmando a característica de um produto classificado como indutor de resistência. Este produto não apresenta atividade tóxica direta sobre fitopatógenos, porém as plantas tratadas são protegidas contra os patógenos mediante resistência sistêmica adquirida induzida pelo composto (Ishii *et al.*, 1999).

A análise estatística dos dados mostrou que houve interação significativa entre os fatores “doses” e “formas de aplicação” do acibenzolar-S-metil. A população de *M. javanica* e *M. incognita* somente sofreu efeito da forma de aplicação do acibenzolar-S-metil quando utilizou-se a dose de 20 g i.a./100L. Nesta dose a população do nematoide foi significativamente menor quando a pulverização do produto foi feita na parte aérea.

Com a aplicação do ASM em pulverização na parte aérea a análise de regressão mostrou que houve efeito quadrático ($R^2 = 0,92$), com menores densidades populacionais do nematoide sendo observadas nas doses de 10 e 20g i.a./100L. Apesar de a população voltar a aumentar na dose de 40 g i.a./100L, ainda assim a população ficou bem abaixo daquela observada na testemunha. Estes resultados indicam que, com a pulverização direta na planta, o produto é absorvido e, posteriormente, tenha induzido a resistência ao nematoide, mas há uma dose a partir da qual o produto reduz sua eficiência. Segundo Salgado & Silva (2005), contra fitonematoídes, a resistência induzida em plantas pode variar de acordo com a espécie e o estado nutricional do hospedeiro, tipo de indutor e patógeno envolvido. Em plantas resistentes a nematoídes do gênero *Meloidogyne*, a formação do sítio de alimentação é inibida principalmente pela reação de hipersensibilidade ou pela degeneração precoce do sítio de alimentação.

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

A aplicação do óleo de nim na dosagem de 8% do produto promoveu maior redução na densidade populacional de *M. javanica*. Musabyimana & Saxena (1999) também obtiveram reduções significativas nas populações de *Meloidogyne* sp. e de *P. goodeyi*, em experimentos realizados com inoculação artificial de nematoides em plantas de banana, testando-se o controle com o óleo, a torta e o pó das sementes de nim. A aplicação do óleo de nim, no solo, na dosagem de 2% do produto em relação ao volume de calda, resultou em uma maior redução na densidade populacional de *M. incognita*, confirmando a ação nematicida de derivados de nim indiano, atribuídos principalmente a azadiractina conforme relatado por Akhtar & Mahmood (1996) e Akhtar (2000).

Akhtar & Malik (2000) afirmam que a utilização de produtos derivados do nim indiano, inclusive o óleo, quando usados no tratamento de sementes ou de raízes nuas, resultam em um bom efeito nematicida. Após imergir raízes de tomateiro por 30 minutos em extrato aquoso ($25 \text{ ml} \cdot 100\text{mL}^{-1}$ de água destilada) de folhas, de torta e em óleo de nim, Akhtar & Mahmood (1993), observaram a inibição do desenvolvimento de *M. incognita*, independente de este ser inoculado antes ou depois do tratamento. Após imergir teve efeito curativo, atuando sobre juvenis já presentes nas raízes e, reduziu a infecção posterior, mostrando assim um efeito residual, apesar de se ter realizado uma lavagem das raízes em água após a imersão.

Lobo et al. (2009) e (2010) verificaram a ação nematicida do nim indiano na redução na densidade populacional de *P. brachyurus* em cana-de-açúcar, pela aplicação de óleo de nim. Os autores relatam que todas as dosagens avaliadas, 2%, 5% e 8% diferiram da testemunha, mas, por não ter havido diferenças entre as dosagens, recomenda-se a utilização da menor dosagem (2%), por ser a mais econômica.

6 CONCLUSÕES

O ASM, quando aplicado na parte aérea, reduz a densidade populacional de *M. javanica* e *M. incognita* na dosagem de 20 g i.a/ 100 litros.

A dose de óleo de nim que mais reduziu a população de *M. javanica* foi a de 8%. A dosagem de 2% proporcionou maior redução na densidade populacional de *M. incognita*.

7 REFERÊNCIAS

- AKHTAR, M. Nematicidal potential of the neem tree *Azadirachta indica* (A. Juss.) Integrated Pest Management Reviews, Dordrecht, v.5, p.57-66, 2000.
- AKHTAR, M.; MAHMOOD, I. Control of plant-parasitic nematodes with 'Nimin' and some plant oils by bare root-dip treatment. Nematologia Mediterranea, Bari, v.21, p.89-92, 1993.
- AKHTAR, M.; MAHMOOD, I. Effect of a plant-based product – Nimin and some plant oils on root-knot and ectoparasitic nematodes. Nematologia Mediterranea, Bari, v.24, p.3-5, 1996.
- CADET, P.S.; SPAULL, V.W. Nematode parasites of sugarcane. In: LUC, M.; SIKORA, R.A.; BRIDGE, J. Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture. Wellingford: CAB International, 1990, p.461-490.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue. State Nematology and Entomology Research Station, Ghent, 77 p., 1972.
- CONAB, Confederação Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira - Cana-de-açúcar Safra 2012/2013 - Primeiro Levantamento, 19p.Abril, 2012
- DINARDO-MIRANDA, L.L. Reação de variedades de cana-de-açúcar ao parasitismo de *Meloidogyne javanica* e de *M. incognita*. Nematologia Brasileira, Piracicaba, v. 23, n. 2, p. 76-83, 1999.
- DINARDO-MIRANDA, L.L. Manejo de fitonematóides em cana-de-açúcar. Jornal Cana. Ribeirão Preto, v.5, p. 64-67, 2005.
- FREITAS, L.G.; OLIVEIRA, R.D.L.; FERRAZ, S. Introdução à nematologia. Cadernos Didáticos, Viçosa: UFV, 2001, 84p.
- ISHII, H., Y. TOMITA, T. HORIO, Y. NARUSAKA, Y. NAKAZAWA, K. NISHIMURA & S. IWAMOTO. Induced resistance of acibenzolar-S-methyl to cucumber and Japanese pear diseases. European Journal of Plant Pathology, London, v.105, n.1, p.77-85, 1999.
- JACKSON, A. O. & C.B. TAYLOR. Plant-microbe interactions: Life and death at the interface. The Plant Cell, Norwich, v.8, n.10, p.1651-1668, 1996.
- KESSMANN, H.; STAUB, T.; HOLFMANN, C.; MAETZKE, T.; HERZOG, J.;WARD, E.; UKNES, S.; RYALS, J. Induction of systemic acquired disease resistance in plants by chemicals. Annual Review Phytopathology, Palo Alto, v.32, p. 439-459, 1994.

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

MOURA, R. M. Controle integrado dos fitonematóides da cana-de-açúcar no nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 22., 2000, Uberlândia. Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2000. p. 88-94.

MUSABYIMANA, T.; SAXENA, R.C. Efficacy of neem seed derivatives against nematodes affecting banana. *Phytoparasitic, Rhanot*, v.27, n.1, p. 43-49, 1999.

RESENDE, M.L.V. Seleção de extratos vegetais para indução de resistência e ativação de respostas de defesa em cacaueteiro contra a vassoura-de-bruxa. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.32, n.3, p. 213-221, 2007.

REGLINSKI, T.; LYON, G.D.; NEWTON, A.C. Induction of resistance mechanism in barley by yeast-derived elicitors. *Annals of Applied Biology*, Cambridge, v. 124, p. 509-517, 1994.

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

JUVENTUDE UNIVERSITÁRIA E RELIGIÃO: A IDENTIDADE FEMININA NOS GRUPOS RELIGIOSOS.

Letícia Betarello Ramalho

Graduanda em Ciências Sociais (Bacharelado) - UFG

leticia_beta@hotmail.com

Coautor: Dr. Flávio Munhoz Sofiati

Palavras-chave: Religião; Identidade Feminina; Juventude.

Introdução

Este relato de pesquisa apresenta o trabalho desenvolvido como Projeto de Iniciação Científica – PIVIC/CNPq, no período de agosto de 2011 a julho de 2012. O plano de trabalho intitulado “Juventude Universitária e Religião: a identidade feminina nos grupos religiosos” foi orientado pelo Dr. Flávio Munhoz Sofiati e teve como objetivos mapear, pesquisar e analisar os grupos inseridos na temática “juventude e Religião” no meio universitário. Fundamentado na metodologia documental e na pesquisa de campo, este estudo centrou-se no grupo de oração inserido na Universidade Federal de Goiás o GOU (Grupo de Oração Universitária).

Pesquisas centradas na juventude têm suscitado importantes discussões com o intuito de aprofundar a compreensão sobre diversos aspectos do cotidiano juvenil, sendo a religião uma significativa expressão da identidade dos jovens e adolescentes. Questões em torno da relação entre juventude e religião tem sido foco de estudos expressivos no meio acadêmico-científico nos últimos anos. Percebendo a existência dos grupos religiosos dentro da universidade e o interesse dos estudantes e docentes em estudar esse tema, surgiu o NER (Núcleo Estudos de Religião “Carlos Rodrigues Brandão”) vinculado à faculdade de Ciências Sociais da Universidade Federal de Goiás (FCS/UFG).

O NER tem o objetivo de integrar estudantes de todos os níveis acadêmicos da faculdade, sendo ele voltado para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à religião e aberto a outras faculdades da universidade. Várias pesquisas já estão sendo

realizadas abordando o tema da religião, sendo o projeto em que participo está voltado para o estudo da interface “juventude e religião” na universidade com o título “Juventude universitária e Religião: um estudo de grupos carismáticos”, vinculado ao grupo de Pesquisa Cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq “Práticas e Representações sociais”.

Após identificar os possíveis grupos dentro da universidade, foi encontrado a RCC (Renovação Carismática Cristã), que possibilitou a busca de dados do respectivo tema. Embora seja um grupo pequeno, isso não inviabilizou prosseguir com a pesquisa. Ele deu possibilidade suficiente para observar os aspectos no qual tinha interesse.

A RCC tem como guia o Espírito Santo, responsável por se manifestar dentro das pessoas que o aceita, dando direção na vida delas. As pessoas buscam o conforto espiritual e físico, proporcionado pelos intermediários do Espírito Santo, que são as lideranças evangelizadoras. Tais características, como a interpretação literal da bíblia e os gestos de louvor acompanhado pelas músicas, são semelhantes às religiões pentecostais.

A Renovação Carismática Cristã tem sua origem nos Estados Unidos no ano de 1973, ganhou reconhecimento pelo Papa Paulo VI em 1973. Em 2000 atingiu 40 milhões de adeptos no mundo, sendo que no Brasil já tinha 8 milhões de membros cadastrados em 61 mil grupos (SOFIATI, 2011). No Brasil é organizada por um Conselho Nacional que avalia e orienta suas ações. Os responsáveis por executar os projetos são as Comissões Nacionais. Somando a esses dois, existem os Ministérios que se responsabilizam pela formação dos evangelizadores, contribuindo com o fornecimento dos conteúdos a serem explorados. A RCC é uma instituição que organiza burocraticamente o carisma, pois segundo seus relatos, transformam os dons do Espírito Santo em serviço. Seus participantes buscam uma resposta religiosa para suas angústias, se orientando a partir dos conselhos evocados pela liderança. A Bíblia é uma referência utilizada pelas lideranças, que se baseiam nos preceitos tradicionais católicos de boa conduta (SOFIATI, 2011).

Historicamente a mulher viveu em condição de submissão, enquanto os homens assumiam papéis importantes de liderança na sociedade. Diante disso a presente pesquisa busca compreender o papel da mulher jovem inserida nas organizações

religiosas atuantes na UFG. Considerando a situação de exclusão vivenciada pela juventude, sobretudo a brasileira.

Objetivos

Como se pôde observar no atual momento histórico, a mulher vem desempenhando papéis aos quais anteriormente não se permitia sua atuação, por sua vez, a esfera religiosa cedeu espaço a essa tendência. A pesquisa tem como intuito identificar a juventude feminina que atua dentro dos grupos religiosos inseridos na Universidade Federal de Goiás, assim como considerar o contexto histórico à qual pertence a juventude envolvida nas atividades religiosas. Em seguida evidenciar a relação causal entre os problemas sociais enfrentados pela juventude brasileira e a adesão religiosa desses jovens. Este estudo é parte de um amplo projeto que propõe levantar, discutir e analisar a literatura nacional sobre o tema e conhecer os grupos religiosos para além da universidade.

Metodologia

A primeira etapa do trabalho foi um levantamento bibliográfico em torno de assuntos como a juventude, religião, mulher, identidade, na área da Sociologia da Religião. Além destes textos, foram consultados *sites* dos grupos religiosos relacionados à juventude de todas as universidades federais e algumas universidades estaduais e particulares.

Após a formulação e escolha da base teórica a ser seguida, foram iniciadas as pesquisas. Durante o período da pesquisa houve a participação de eventos referentes ao tema que está sendo abordado. É indispensável ressaltar a importância das trocas de experiências entre os pesquisadores, pois é dessa forma que as dúvidas são sanadas e as ideias são construídas. Assim como estudante que participa de pesquisa científica convive com outros que também vivenciam esta realidade, assim as dificuldades podem ser parecidas e, por conseguinte, sanadas mutuamente. Nesse sentido, no processo de aprendizagem é importante que haja a socialização do conhecimento.

Depois de formulado os objetivos e intenções de pesquisa, iniciou-se o trabalho de campo. Foi utilizado o método de pesquisa empírica participativo. O método de observação participativa consistiu em frequentar reuniões como se fosse um novo membro, apresentando-se como pesquisadora, porém não interferindo no fluxo da

reunião. Esse método se caracteriza pelo seu caráter qualitativo, o que se leva em consideração são as relações sociais no âmbito da religião. A participação dos estudantes, as relações de poder, as mensagens passadas aos membros, a acolhida de novos membros são aspectos a serem observados. A intenção de utilizar esse método é a de tirar o grupo pesquisado da condição de objeto, o pesquisador passa a analisar construindo uma relação sujeito-sujeito e não mais pesquisador-objeto. Como os grupos são compostos por 10 estudantes em média por reunião, foi dispensado o método quantitativo.

Assim os procedimentos técnico-metodológicos foram: 1) levantamento de textos relativo a estudos realizados sobre mulheres inseridas nos grupos religiosos universitários; 2) descrição do comportamento da jovem e seus papéis dentro destes grupos; 3) análise das concepções descritas para discussão, conforme objetivos propostos.

Os Resultados

Após a realização das leituras e o contato direto com o grupo observado, foi possível entender esse fenômeno social que cresce e ganha importância no cenário nacional a cada dia. É visível o aumento da adesão religiosa na sociedade brasileira nos últimos tempos, na qual a configuração se modificou. Apesar de existir um grande número de adeptos da Religião Católica, vem aumentando o contingente de adeptos das religiões Pentecostais (MACHADO, 1996). O que não é diferente dentro das universidades.

Nos encontros observados dentro da UFG, foi percebida a organização utilizada para conduzir as reuniões. Elas acontecem no centro de aulas A, que se localiza no Campus II em Goiânia. Ocorrem nas quartas-feiras por volta de 12h30min, sendo que na última terça-feira do mês, realizam uma missa na Paróquia Universitária São João Evangelista, localizada no Setor Universitário em Goiânia. Nas terças-feiras restantes, as lideranças organizam a reunião do dia seguinte, selecionando as músicas e os trechos da bíblia que utilizarão.

As reuniões contam com a presença de 10 membros em média, sendo em sua maioria do sexo feminino. Alguns trazem consigo adereços característicos, como camisetas, terços, bíblias, pingentes que facilitam a identificação. A disposição dos

lugares é em formato de círculo. É iniciada com uma dinâmica, que tem o objetivo de descontraír e integrar o grupo. Em seguida cantam os hinos acompanhando de alguma forma, seja ela cantando ou batendo palmas. Os momentos de canto são bem descontraídos, podendo ser acompanhados por coreografias trazidas pela evangelizadora. Após a música, são iniciados os momentos de reflexão, no qual, ou um convidado possui a palavra, ou um membro o faz. Conduzido pela evangelizadora, o encontro dá continuidade com a leitura de um trecho selecionado anteriormente, realizado por algum membro presente. Logo após, é realizado um momento de autorreflexão, acompanhado pelo som do violão e algumas palavras da evangelizadora. Por fim, encerra-se com a oração do Pai Nosso e da Ave Maria, com todos em pé e de mãos dadas.

Em uma das reuniões em que acompanhei, o tema colocado foi o da “Providência Divina”. Para que seus membros consigam vencer na vida, é preciso que deixe o Espírito Santo guiar sua vida, pois conquistará o que Deus te providenciou, segundo a fala da evangelizadora. Essa é uma das filosofias do grupo. São colocados em discussão outros temas, geralmente expostos com exemplos acerca do assunto. Questões como sexualidade, são abordadas nas reuniões, de forma que a opinião consensual é a de castidade.

Portanto a mulher nas relações internas desse grupo religioso apresenta-se como líder, pois exerce papéis significativos para a conduta das reuniões.

Discussão

As características da juventude são justificadas pelo contexto em que são inseridos. Atualmente os jovens se diferenciam muito em relação aos das décadas de 60 e 70, cujos meios de ações eram acerca da política, no qual seriam ações mais coletivas com alto grau de ideologia (CARDOSO, 1995, p.26). Já na década de 90 a juventude se dedicou a atividades lúdicas e culturais (SOUSA, 1999, p. 25). O que se percebeu na história da juventude nacional é que houve um aumento significativo da adesão religiosa dos jovens inseridos nas características descritas como predominante nos anos 90 (SOFIATI, 2009, p. 4). Esse fenômeno pode ser entendido por alguns autores não como a invalidação da secularização, mas sim como a dualidade das tendências de secularização e “contra-secularização”, segundo a interpretação de Peter Berger feita por Machado (1996, p.189). Segundo a afirmação da autora, na sociedade

contemporânea há o aumento do conhecimento em relação a natureza, porém o homem não conseguiu superar o sentimento apreensivo e a permanente angústia. A juventude atual passa por esse dilema de constante angústia e pode ser explicado pelos entraves em que enfrenta na sociedade.

A juventude brasileira enfrenta vários problemas sociais que os marginalizam. A educação, em seu formato atual, não atende mais os anseios da juventude, principalmente os que pertencem às classes populares. O jovem, independente da classe, procura no espaço escolar a identidade a partir da interação entre os afins. Porém a classe social define o papel da educação, pois para os jovens de classes consideradas inferiores, ela é vista como um passaporte para a inserção no mercado de trabalho e com isso tem a possibilidade de ascensão econômica. Já os jovens de classes consideradas superiores, participam de uma educação, cujos objetivos são os de agregar valores, aumentar o conhecimento e de amadurecimento para a vida adulta (SOFIATI, 2011). Percebendo a desvalorização e a falta de perspectiva causada pela baixa qualidade do ensino público, os jovens muitas vezes abandonam a escola.

A escola deixa de cumprir seu papel de integração, fazendo com que os jovens procurem outros espaços para se relacionarem. Assim a religião desempenha esse papel, sendo uma das formas de integração entre a juventude. A universidade, apesar de um espaço no qual se busca o conhecimento qualificado para o exercício de uma profissão, não garante a inserção no mercado de trabalho. A falta de perspectiva para o futuro aumenta a angústia da juventude, sendo esse, um dos fatores que levam a procura da religião como algo que trará o sucesso. Eles procuram, não só a salvação, mas também respostas para essas angústias. A religião atua na vida do jovem como uma forma de superação das tensões presentes. Uma nova onda religiosa surgiu com um formato atrativo para esse público. Os chamados grupos carismáticos e pentecostais é quem dão frente a esse processo.

Segundo a Cientista Social Maria das Dores Campos Machado (1996), em seu livro “Carismáticos e pentecostais: adesão religiosa na esfera familiar”, nos últimos 30 anos vem crescendo os adeptos das religiões Pentecostais no Brasil. A autora realiza uma pesquisa comparativa entre os Carismáticos e os Pentecostais com foco no momento de conversão das famílias. Através dessa pesquisa, a autora chega à conclusão de que há diferença nas participações familiares nas duas denominações. E o momento de conversão ajuda a entender o grau de envolvimento das mulheres e casais dentro dos grupos. Para isso entender também o papel da mulher dentro de sua família.

As mulheres que participam de maneira assídua das reuniões carismáticas, o fazem por serem solteiras, ou por seus maridos também fazerem parte desse meio. Já nas pentecostais, a participação feminina é maior, muitas vezes é justificável, quando casadas e quando seus maridos não participam, como uma forma de sair da residência para um convívio social aceito. Porém o papel das mulheres quando comparados essas denominações se modificam em relação ao catolicismo tradicional, no qual acentua o machismo principalmente na América Latina. As mulheres passam a desempenhar funções fundamentais para o andamento das atividades religiosas.

A respeito da justificativa dos homens e das mulheres, há diferença no argumento. As mulheres geralmente se convertem pensando na salvação e na harmonia na família. Já os homens pensam nas dificuldades financeiras como motivo central da busca de ajuda espiritual (MACHADO, 1996, p. 192).

Essas observações nos remete pensar, a partir do que diz a autora, que apesar de ainda existir assimetria nas relações entre os cônjuges, as mulheres estão conquistando um espaço de ação maior dentro das religiões. Dentro do que pude observar nas reuniões do GOU, o papel de liderança era feminino. A presença masculina dentro desses grupos é menor, sendo as estudantes do sexo feminino quem conduziam os hinos de louvor, cantando, tocando os instrumentos. Nos momentos de descontração e reflexão, a líder é quem conduz as mensagens e quem “prega” a palavra de Deus. Nas leituras da bíblia, é pedido para que alguém da roda execute, sem critério de escolha.

Conclusão/Considerações Finais

Em suma, após a observação sistemática do papel feminino dentro do grupo citado, a mulher começa a assumir papéis de liderança em esferas, que anteriormente eram fechadas para esta possibilidade. O meio acadêmico e o pensamento da juventude, juntamente com esse novo formato de integração religiosa, possibilitaram a abertura para a participação e a influência da opinião feminina. Porém, não ultrapassa as questões organizacionais, pois no que diz respeito à identidade feminina, pouco mudou dentro dessa esfera, de fato ela ainda não atingiu uma posição de destaque.

O crescimento significativo das discussões em âmbito acadêmico-científico aponta para a relevância dos estudos acerca da juventude e a religião para compreender importantes pontos sobre a identidade juvenil.

Este trabalho foi desenvolvido com intuito compreender a esfera religiosa, contribuindo assim, para o amadurecimento das discussões acerca da Juventude e a Religião. Espera-se que este estudo esteja disponível à comunidade interessada nos assuntos referentes à juventude e Religião, contribuindo assim, para o amadurecimento das discussões acerca da identidade feminina inseridas num contexto religioso.

Referências

CARDOSO, Ruth. & SAMPAIO, H. (1995) *Bibliografia sobre a juventude*. São Paulo: EDUSP.

MACHADO, Maria das D. C. *Carismáticos e pentecostais: adesão religiosa na esfera familiar*. Campinas: Autores associados, 1996.

SOFIATI, Flávio M. *Religião e juventude: os jovens carismáticos*. São Paulo: Tese de Doutorado, USP, mimeo, 2009.

_____. A juventude no Brasil: história e organização. In *Passagens de Paris* (APEB-Fr), v. 2008, p. 1-14, 2008

_____. *Religião e juventude: os novos carismáticos*. Aparecida, SP: Ideias e Letras; São Paulo: Fapesp, 2011.

SOUSA, Janice. T. P. de. *Reinvenções da utopia: a militância política de jovens dos anos 90*. São Paulo: Hacker. 1999

TEIXEIRA, Faustino. *Sociologia da Religião: enfoques teóricos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

WEBER, Max. *A ética protestante e o "espírito" do capitalismo*. São Paulo: Cia da Letras, 2005.

REVISADO PELO ORIENTADOR

INDUÇÃO DE CALOS EMBRIOGÊNICOS DE MUTAMBA E SUSPENSÃO CELULAR: INFLUÊNCIA DA COMPLEMENTAÇÃO COM CITOCININA

Letícia Souza Domingues¹, Tássia Tuane Moreira dos Santos¹, Antônio Paulino da Costa Netto², Jênifer Silva Nogueira³

¹ Alunos de graduação Agronomia - Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. Rod BR 364, Km 192. 75800-000. Jataí, GO, Brasil. lety.live@hotmail.com, thatha-moreira@hotmail.com.

² Professor da Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. Rod BR 364, Km 192. 75800-000. Jataí, GO, Brasil. apcnetto@gmail.com.

³ Aluna de mestrado em Agronomia - Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí. Rod BR 364, Km 192. 75800-000. Jataí, GO, Brasil. jeniferbio@gmail.com.

Palavras Chave: Cultura de Tecidos, citocininas, Espécie Nativa

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é considerado a savana de maior biodiversidade vegetal do mundo, com uma área de 204 milhões de hectares. No Brasil, está distribuído, principalmente, nos estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia, Piauí, Maranhão e Distrito Federal (Pereira et al., 2001). Esse bioma possui inúmeras plantas que são utilizadas como medicamentos naturais pela população local para o tratamento de muitas doenças, incluindo esquistossomose, leishmaniose, malária e infecções fúngicas e bacterianas, entre outras (Alves et al., 2000).

No entanto, o crescimento populacional e a demanda por mais alimentos, associados às condições edafoclimáticas favoráveis do Cerrado, transformaram esta região em importante área para atividades agropecuárias. O ritmo acelerado desta ação antrópica, nas últimas décadas, tem levado à perda de material genético vegetal nativo, praticamente desconhecido do ponto de vista científico (Vieira & Martins, 2000).

A *Guazuma ulmifolia* Lam. é uma espécie comum no cerrado brasileiro e pertence a família *Sterculiaceae*, popularmente conhecida como, mutamba, mutambo, fruta-de-macaco, embira, embireira e mutamba verdadeira. Apresenta altura entre 8 m a 16 m e tronco entre 30 cm e 50 cm de diâmetro (Lorenzi, 2002).

A mutamba é considerada atualmente uma importante planta medicinal do cerrado brasileiro. Seu fitoterápico é usado na medicina alternativa para o tratamento de diarreia, asma, bronquite, febre, elefantíase, sífilis, obesidade, hanseníase, queda de cabelos, disenteria, entre outros. Também é considerado adstringente, depurativo e sudorífero. Seu uso de dá pela casca e a entrecasca que é rica em componentes com propriedades farmacológicas. Paralelamente esses princípios isolados têm sido correlacionados com o tratamento de diversas doenças. Assim o β -sitosterol atua contra as lipoproteinemias; os triterpenos são usados como anti-inflamatórios (pneumonia e bronquite); a cafeína atua como diurético e estimulante do SNC e dos músculos cardíacos; os alcaloides são tidos como antimicrobianos, analgésicos, anti-espasmódicos e estimulantes do SNC, os taninos são excelentes no combate aos processos de disenteria (Windholz, 1983; Almeida et al., 1998; Rizzo et al., 1990; Rizzo et al. 1999; Tridente, 2002).

Neste contexto, as técnicas de cultivo *in vitro* constituem um promissor instrumento para o desenvolvimento de pesquisas que estabeleçam formas alternativas para a produção de mudas, conservação e melhoramento do material genético. A cultura de tecidos de plantas é considerada bastante eficaz na propagação de várias espécies, permitindo o crescimento de células, tecidos e órgãos isolados da planta-mãe, em condições assépticas e controlada. Com a demanda crescente da indústria de fármacos e a necessidade de conservação de germoplasma, esta técnica tem sido extensamente empregada para a propagação e conservação de espécies medicinais (Rout et al., 2000).

Neste contexto, o entendimento do processo de germinação de sementes e a determinação de um protocolo de embriogênese somática da mutamba viabilizarão a propagação desta espécie por diferentes mecanismos, auxiliando na conservação de germoplasma e estimulando a exploração racional dos metabólitos secundários, em especial substâncias antimicrobicidas e anti-inflamatórias, incentivando a indústria de fitoterápicos e, conseqüentemente, maior demanda de mão de obra para a manipulação de cultivos desta planta medicinal no estado de Goiás.

2. OBJETIVOS

Induzir a formação de calos embriogênicos e suspensão celular a partir de explantes foliares de mutamba cultivados *in vitro* em diferentes concentrações de 2,4D e posteriormente com o uso de citocinina.

3. METODOLOGIA

3.1 Ensaio 1: Coleta e Produção do Material Biológico Utilizado

Frutos maduros de Mutamba foram coletados de populações naturais e passaram por processo de beneficiamento, com retirada das sementes manualmente e lavagem em água corrente com auxílio de peneira por 10 minutos.

Após a retirada das sementes, estas passaram pelo processo de quebra de dormência descrito por Araújo Netto et al. (2002), pelo uso de escarificação química em ácido sulfúrico concentrado (95-98%) por 50 min. Após o tratamento ácido as sementes foram enxaguadas cinco vezes com água destilada autoclavada a fim de se retirar o excesso de ácido sulfúrico.

As sementes a seguir foram imersas em álcool 70% (v/v) por 60 segundos e, em seguida, em solução de hipoclorito de sódio 2,0% de cloro ativo por 5 minutos. Em câmara de fluxo laminar, sendo subsequentemente lavadas em água destilada autoclavada e inoculadas em tubos de ensaio com o meio de cultura MS (Murashige e Skoog, 1962) contendo as respectivas vitaminas que compõe o meio. O meio de cultura MS foi solidificado com agar na proporção de 6 g.L⁻¹, e o pH ajustado para 5,8 antes da autoclavagem.

Após a inoculação as sementes foram mantidas em sala de crescimento a 27 °C, e fotoperíodo de 16 horas de luz, por 60 dias.

3.2 Ensaio 2: Inoculação dos Explantes para a Produção de Calos.

As plântulas germinadas *in vitro* forneceram folíolos que foram utilizados como explantes nos ensaios posteriores. Os folíolos produzidos *in vitro* foram levados ao fluxo laminar onde foram desinfestados em álcool 70% por 2 minutos seguido por hipoclorito de

sódio (2%) por 5 minutos e, finalmente foram lavados com água destilada 3 vezes antes da inoculação.

Neste ensaio utilizaram-se todas as soluções que compõem o meio MS com 3 % de sacarose e suas respectivas vitaminas. O meio foi vertido em tubos (10 ml do meio por tubo), e em seguida foi adicionado o 2,4 D de acordo com cada tratamento estudado 0,0 (T1); 1,0 (T2); 2,0 (T3) e 4,0 (T4) mg L⁻¹ de 2,4-D. Com o auxílio do pH metro aferiu-se o pH para 5,8 e adicionou-se agar na proporção de 6 g.L⁻¹. Os tubos foram lacrados com algodão e levados à autoclave por 20 minutos.

O delineamento experimental utilizado foi o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) onde cada tratamento (concentrações de 2,4 D) possuiu 15 tubos (3 repetições com 5 tubos cada). Após 07, 15, 30 e 60 dias de inoculação, foram avaliadas a contaminação do meio e a presença de calos. Ao final dos 60 dias de inoculação os dados totais foram submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo estes expressos em porcentagem (%) e categorizados para contaminação e produção de calos.

O primeiro subcultivo dos calos foi realizado após 60 dias, onde 0,25g da matéria fresca foi inoculada em erlemeyer de 125 mL contendo 50mL dos meios MS líquido + 1,0 mg L⁻¹ de KIN (cinetina), contendo 3% de sacarose. As suspensões celulares foram mantidas em sala de crescimento e em condições de escuro aguardando futuras avaliações quanto a produção de metabólitos secundários (Fenóis e Taninos Totais).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos resultados observou-se um total de 11,0 % de indução da formação de calos sendo distribuídos em 3,2 % para os tratamentos 1,2 e 4 e 1,4 % para o tratamento 3, não sendo encontradas diferenças significativas entre os tratamentos estudados.

No entanto, podemos observar que o tratamento 3 (2,0 mg L⁻¹ de 2,4-D) demonstrou uma menor capacidade na formação de calos, quando comparado aos demais tratamentos estudados.

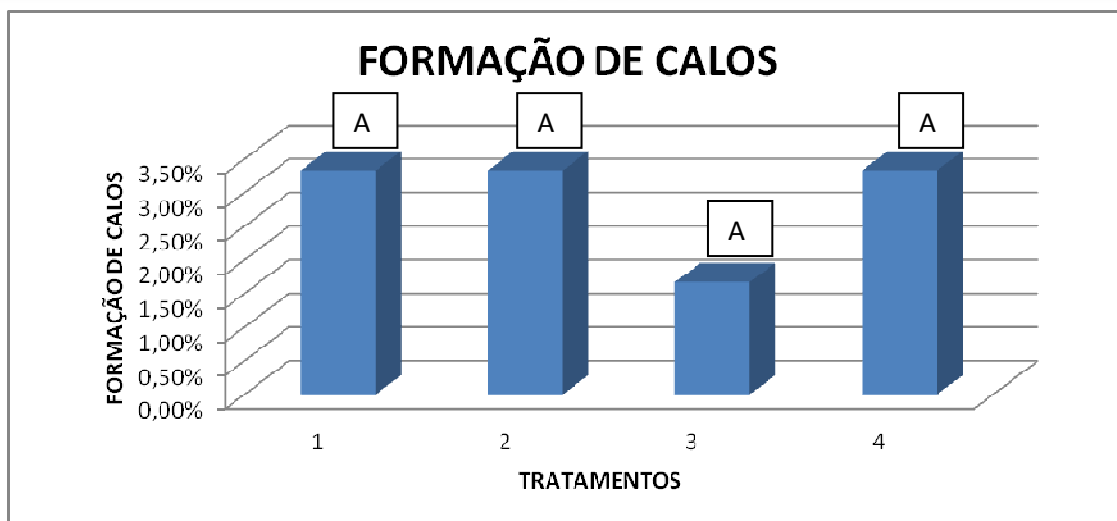


Gráfico 1: Percentagem de calos formados em relação a concentração de 2,4 D no meio de cultura (0,0 (T1); 1,0 (T2); 2,0 (T3) e 4,0 (T4) mg L⁻¹ de 2,4-D). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Durante período de avaliação não foi observada a oxidação dos explantes, esse fato demonstra que a os tecidos jovens utilizados como explantes não sofreram danos pelo processo de oxidação encontrada em parte dos explantes quando do uso de tecidos retirados de plantas adultas (resultados ainda não publicados).

O índice de contaminação também foi analisado. Observou-se um total de 35% de contaminação, sendo T1, T2 e T4 os menos contaminados apresentando respectivamente 8,3, 10 e 5% de contaminação respectivamente enquanto T3 atingiu 11,67%.

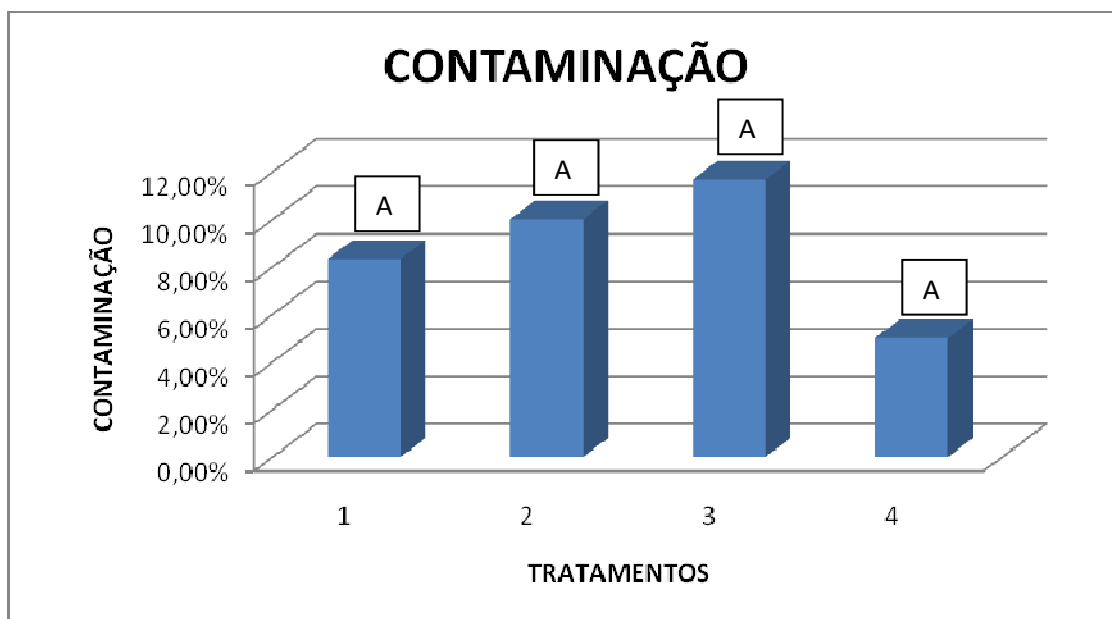


Gráfico 2: Percentagem de contaminação dos tubos contendo meio de cultura por fungos e bactérias (0,0 (T1); 1,0 (T2); 2,0 (T3) e 4,0 (T4) mg L⁻¹ de 2,4-D). Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Alguns dos calos produzidos foram colocados em meio MS líquido + 1,0 mg L⁻¹ de KIN (cinetina), contendo 3% de sacarose. Essas suspensões celulares se encontram mantidas em sala de crescimento e em condições de escuro. Até o momento não foram encontradas estruturas globulares nesse sistema de cultivo, e futuras avaliações quanto a produção de metabólitos secundários (Fenóis e Taninos Totais) ainda serão realizadas.

5 DISCUSSÃO

A formação de calos nesse ensaio pode ter sido facilitada devido a ausência de oxidação dos explantes jovens (folíolos) quando comparado a oxidação encontrada em tecidos maduros (folhas completamente expandidas – dados não publicados). A literatura relata que tal processo, promove um efeito adverso na propagação vegetativa levando a limitações nas respostas morfogênicas em culturas de tecidos e em micropropagação de diversas espécies.

O índice de contaminação encontrado no ensaio foi considerado baixo quando comparado com explantes foliares retirado de plantas adultas encontradas em campo, que chegou a 100% no primeiro ensaio, realizado entre novembro e dezembro de 2011. Esse inconveniente dificultou os trabalhos, uma vez que a produção de sementes da mutambeira é

restrita aos meses de agosto e setembro assim que se inicia o período chuvoso, sendo ainda encontrados frutos na mutambeira no mês de outubro.

Um ensaio foi montado a partir de sementes coletadas desses frutos restantes encontrados nas plantas em campo, no entanto, a baixa germinação dessas sementes impossibilitaram o uso de folíolos de forma imediata, por isso somente 60 dias após a inoculação desses últimos frutos coletados a campo obtivemos plântulas saudáveis *in vitro*, que forneceram explantes para os posteriores dados apresentados nos gráficos 1 e 2.

A fim de se atenuar o efeito da contaminação principalmente por fungos, os explantes oriundos de plantas adultas coletados em campo eram lavados em água corrente por 45 minutos antes de serem cortados, e após o procedimento de desinfestação em fluxo laminar ficaram em contato com o fungicida (Derasol Plus®) por 10 minutos, antes de serem inoculados. Mesmo após o tratamento com o fungicida a contaminação do meio chegou a 100%, ou seja, plantas coletadas em campo são inviáveis até o momento para uso *in vitro* devido a presença de fungos.

Vale a pena ressaltar que o uso do referido fungicida se deve por este não apresentar efeito sinérgico a tecidos vegetais, e dessa forma não alterar metabólicamente o explante o que poderia mascarar a resposta *in vitro* à presença do regulador de crescimento utilizado.

6 CONCLUSÃO

As diferentes concentrações do regulador vegetal 2,4 D não influenciaram significativamente a indução de calos.

O cultivo em meio líquido não proporcionou a formação de estruturas globulares nas células de calos na presença de Cinetina.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P., C. E. B. PROENÇA, S. M. SANO & J. F. RIBEIRO. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina, EMBRAPA, CPAC. 1998.

- ALVES, T. M. de A.; SILVA, A. F.; BRANDÃO, M.; GRANDI, T. S. M.; SMÂNIA, E. de F.; SMÂNIA JÚNIOR, A.; ZANI, C. L. Biological screening of Brazilian medicinal plants. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 95, n. 3, p. 367-373, maio/jun. 2000.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. São Paulo: Nova Odessa, 2002. v. 1, 386 p.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v. 15, n. 3, p. 473-497, Mar. 1962.
- PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; JUNQUEIRA, N.T.V. Propagação e domesticação de plantas nativas do cerrado com potencial econômico. **Horticultura Brasileira**, v.19, 2001. Suplemento.
- RIZZO, J. A., M.S.R. MONTEIRO & C. BITTENCOURT. Utilização de plantas medicinais em Goiânia. In: Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Botânica. v. 2: 691-707. Curitiba, Paraná, Brasil. 1990.
- RIZZO, J.A., I.F.P. CAMPOS, M.C. JAIME, T. MUNHOZ & W.F. MORGADO. utilização de plantas medicinais nas cidades de Goiás e Pirenópolis, Estado de Goiás. *Rev. Ciênc. Farm.* 20: 431-447. 1999.
- ROUT, G. R.; SAMANTARAY, S.; DAS, P. *In vitro* manipulation and propagation of medicinal plants. **Biotechnology advances**, v. 18, p. 91-120, 2000.
- TRIDENTE, R. D. O uso de plantas medicinais na cidade de Porangatu, Estado de Goiás. Dissertação de Mestrado. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2002.
- WINDHOLZ, M. The Merck index: an encyclopedia of chemicals, drugs and biologicals. 10th ed., New Jersey, Merck & co. N. J., USA. 1983.

Revisado pelo orientador

**Identificação das crenças de acadêmicos iniciantes e formandos em Letras (Inglês)
acerca do processo de ensino/aprendizagem de língua inglesa**

Aluna: Lília Cabral de Lima

liliakabral@yahoo.com.br

Professora orientadora: Tatiana Diello Borges

tatiana.diello@gmail.com

Unidade Acadêmica: Câmpus Jataí/Coordenação de Letras

Palavras-chave: Crenças; Ensino/aprendizagem de língua inglesa; Formação de professores.

1. Introdução

Pesquisas em Linguística Aplicada (Doravante LA) tem comprovado que os diversos agentes envolvidos no processo de ensino/aprendizagem de línguas - dentre eles, os professores em formação - são fortemente influenciados por suas crenças (Williams e Burden, 1997). Assim, o construto crenças na área de LA, em especial na formação de professores, vem sendo pesquisado, no Brasil, com ênfase nas duas últimas décadas (Barcelos, 2004).

Segundo Pintrich (1990) *apud* Pajares (1992, p. 307-308), “[...] as crenças são os instrumentos psicológicos mais valiosos que se pode ter na construção da formação do professor”. Conforme argumentam Freeman e Johnson (1998), os docentes (assim como os em formação) possuem experiências anteriores, valores pessoais e crenças que formam seu conhecimento sobre ensino/aprendizagem e moldam o que eles fazem em sala de aula. Nesse sentido, de acordo com Breen (1985, p. 136) *apud* Barcelos (2004, p. 125), é imprescindível compreender que “nenhuma instituição ou relacionamento humano pode ser adequadamente entendido, a menos que consideremos as suas expectativas, valores e crenças”.

Dessa forma, levando em consideração a relevância da pesquisa de crenças sobre ensino/aprendizagem de línguas para a área de formação de professores (Pajares, 1992; Johnson, 1994; Barcelos, 2001), identificamos, neste trabalho, algumas crenças de alunos iniciantes e formandos do curso de Letras (Inglês), professores em formação, da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí, acerca do processo de se ensinar/aprender língua inglesa.

1.2. Referencial teórico

O interesse pelo estudo de crenças em LA surgiu em meados dos anos 80 no exterior e, no Brasil, a partir dos anos 90 (Almeida Filho, 1993, Barcelos, 1995), uma época, de

acordo com Larsen-Freeman (1998) *apud* Barcelos (2004, p. 4), que “passamos a perceber os aprendizes como pessoas completas com dimensões comportamentais, cognitivas, afetivas, sociais, experienciais, estratégicas e políticas”. Desde então tem tido muito repercussão.

O conceito crenças é complexo e parte dessa complexidade deve-se ao fato da existência de diferentes termos para referir-se as mesmas (Pajares, 1992, Barcelos, 2004). De acordo com Pajares (1992, p. 309), “atitudes, opiniões, percepções, concepções, teorias implícitas” seriam alguns desses termos. Barcelos (2004, p. 130-131), por sua vez, em um levantamento realizado acerca das diversas definições relacionadas às crenças, apresenta algumas, dentre as quais destacamos as de Holec (1987) - “suposições dos aprendizes sobre seus papéis e funções dos professores e dos materiais de ensino”, Gardner (1988) - “expectativas na mente dos professores, pais, e alunos referentes a toda tarefa de aquisição de uma segunda língua” - e Barcelos (1995) - “conhecimento intuitivo implícito (ou explícito) dos aprendizes constituído de crenças, mitos, pressupostos culturais e ideais sobre como aprender línguas. Esse conhecimento, compatível com sua idade e nível sócio-econômico, é baseado na sua experiência educacional anterior, leituras prévias e contatos com pessoas influentes”.

Neste trabalho, optamos pelo uso do termo crenças devido ao fato de acreditarmos que esse conceito não envolve apenas aspectos cognitivos do ensino/aprendizagem, mas, sobretudo, sociais, pois entendemos que as crenças são desenvolvidas a partir de nossas experiências e de nossa interação com o ambiente que nos cerca (Barcelos, 2004). Assim, definimos crenças, para o contexto dessa pesquisa, como as idéias que tanto alunos quanto professores possuem sobre o processo de ensino/aprendizagem de língua inglesa.

A pesquisa de crenças relacionadas ao ato de se ensinar/aprender línguas tem sido de grande valor para esta área, uma vez que (a) influenciam a percepção e o julgamento de professores e alunos, afetando, assim, o que eles dizem e praticam em sala de aula, (b) possuem um papel relevante na maneira como se aprende e se ensina, ou seja, na maneira como docentes e aprendizes interpretam as novas informações sobre ensino e aprendizagem e como essas informações são transmitidas na interação da sala de aula e (c) a compreensão a respeito das crenças de professores e alunos é fundamental para que seu ensino e sua aprendizagem possam ser cada vez mais aperfeiçoados (Johnson, 1994).

Finalizamos a seção de referencial teórico apresentando um trabalho que, assim como o nosso, também se ocupou da investigação de crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês de alunos de Letras.

Florêncio (2012), em sua pesquisa, procurou desvendar quais seriam as possíveis crenças de três alunas do 7º período de Letras (Inglês) acerca de sua formação e o processo de se ensinar/aprender a língua inglesa. Os instrumentos utilizados no estudo foram questionários do tipo aberto, notas de campo e entrevista semi-estruturada. Em relação às crenças das participantes sobre o ensino/aprendizagem de inglês, os resultados apontam que elas parecem acreditar que (1) “conseguir se comunicar em diferentes situações e contextos” é primordial, (2) é importante “ter bom domínio das estruturas gramaticais”, (3) “a infância é a melhor época para aprender uma LE”, (4) “para ter fluência na língua inglesa é necessário passar um tempo onde se fala essa língua”, (5) “aprender uma LE não é tarefa fácil, pois requer além de tempo, gosto pela língua-alvo”, (6) “não ter contato com a língua fora da sala de aula torna a aprendizagem [...] mais difícil e, até mesmo, mais demorada”, (7) “aprender uma LE é importante somente pelo fato de hoje ser fundamental falar uma segunda língua para obter um bom emprego”, (8) ensinar inglês “[é] prazeroso, pois conduz os alunos a uma realidade diferente da que eles vivenciam”, (9) “[é] uma tarefa árdua, porque a aula deve ser sempre planejada de forma contextualizada” e (10) “é também aprender com seu aluno, ou seja, o professor deve levar em consideração o conhecimento prévio do aluno, para que o novo seja visto de forma significativa em seu contexto” (Florêncio, 2012, p. 152-154).

2. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo identificar, por meio da realização de um levantamento, algumas crenças de acadêmicos iniciantes e formandos do curso de Letras (Inglês) da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí, sobre o ensino/aprendizagem desse idioma.

3. Metodologia

A pesquisa realizada foi qualitativa, na qual se optou pelo estudo de caso, uma das várias modalidades deste tipo de investigação. Abordamos, brevemente, a seguir, o estudo de caso.

3.1. Estudo de caso

Segundo André (2005), o estudo de caso tem sido usado como modo de investigação em áreas distintas do conhecimento como, por exemplo, na medicina, antropologia, sociologia, dentre outras. No campo da educação, entretanto, ele tem pouco tempo de existência. Somente em 1975, em uma conferência internacional realizada na Inglaterra,

questões referentes à utilização do estudo de caso na área educacional foram abordadas (André, 2005).

Em relação às características do estudo de caso, André (1984) lista algumas: (a) valoriza o conhecimento experencial dos envolvidos, (b) enfatiza a relevância de contextualizar as informações e situações retratadas, (c) permite interpretações alternativas, (d) procura representar os distintos pontos de vista presentes numa situação social, (e) utiliza diversas fontes de informação, (f) procura retratar a realidade de modo completo e profundo e (g) enfatiza a singularidade, o particular.

Importante mencionar, por fim, que o estudo de caso, de modo geral, “se volta para uma instância em particular, seja uma pessoa, uma instituição, um programa inovador, um grupo social” (André, 2005, p. 24). Neste trabalho, a instância em questão trata-se de um grupo de cinco acadêmicos ingressantes e formandos do curso de Letras (Inglês) da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí, o que permite classificá-lo como um estudo “coletivo” (Stake, 1995), por se ocupar do estudo de mais de um indivíduo.

3.2. Contexto e participantes da pesquisa

O trabalho foi realizado no curso de Letras (Inglês) da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí. A licenciatura em Inglês existe desde 1998 neste Câmpus e as aulas são ministradas, predominantemente, no período noturno. Os acadêmicos de Letras, em sua maioria, trabalham durante o dia. O curso recebe alunos tanto da cidade em que está sediado quanto das cidades vizinhas, cujas prefeituras subsidiam ônibus para levar os estudantes.

Cinco foram os participantes do estudo: dois alunos ingressantes (Madonna e Roy) e três formandos (Arthur, Lily e Natália) em Letras (Inglês). Com o propósito de garantir a privacidade dos acadêmicos, utilizamos pseudônimos, escolhidos por eles mesmos.

Madonna, acadêmica iniciante, possui entre 25 e 30 anos, estuda inglês há vinte anos, ministra aulas de língua inglesa há dois anos e optou pelo curso de Letras (Inglês) porque *“posso facilidade para aprender línguas e gosto muito de ler e escrever”* (Questionário).

Roy, também ingressante, encontra-se na faixa etária de 20 a 25 anos, aprende a língua inglesa há doze anos, ensina o idioma desde 2010 e cursa Letras (Inglês) devido ao fato de *“ter nascido com um gosto acentuado para com as línguas e querer aperfeiçoar meus conhecimentos”* (Questionário).

Arthur tem entre 20 e 25 anos, é formando em Letras (Inglês), desde 2003 aprende inglês, há dois anos é professor de língua inglesa e decidiu pelo referido curso porque *“o inglês hoje é uma língua universal, falada em vários lugares do mundo e considerada como*

uma língua internacional. Hoje é mais que necessário que se fale inglês para conseguir um bom emprego, viajar, para fazer um mestrado, doutorado, etc.” (Questionário).

Lily, também acadêmica concluinte de Letras (Inglês), encontra-se na faixa etária entre 25 e 30 anos, há cinco anos estuda a língua inglesa, ministra aulas do idioma há dois anos e escolheu Letras (Inglês) porque *“gosto da língua, acho muito interessante, apesar de ter muita dificuldade de aprendizagem, e também porque acho que devemos ter uma segunda língua ou mais”* (Questionário).

Por fim, Natália. A formanda do curso de Letras (Inglês) possui entre 20 e 25 anos, aprende inglês há quatro anos, é professora de língua inglesa há um ano e as razões que a levaram a cursar Letras (Inglês) foram: *“Além de continuar sendo uma língua muito importante no mundo todo, é uma língua que gosto de aprender [e porque] era um curso noturno e então eu poderia trabalhar”* (Questionário).

3.3. Instrumentos de coleta de dados

Para a coleta dos dados deste trabalho utilizamos três instrumentos: questionário, narrativa e entrevista.

O questionário utilizado foi do tipo semi-aberto (Nunan, 1992) e dividido em três partes. A primeira trazia onze questões e tinha o objetivo de obter informações pessoais e acadêmicas dos participantes como, por exemplo, os locais onde estudaram inglês e há quanto tempo, que motivos os levaram a escolher esse idioma, se já ensinavam inglês, dentre outras. A segunda seção continha vinte e sete questões que exigiam respostas objetivas dos acadêmicos, numa escala *Likert*¹. Por fim, na terceira parte, os participantes completavam cinco frases como, por exemplo, “Um bom aprendiz de inglês é...” e “Ensinar inglês é...”, cujo propósito era levar à elaboração de metáforas que serviriam como indícios das suas crenças.

A narrativa utilizada teve como base um modelo proposto por Murphey (1997). O modelo em questão é formado por algumas perguntas como, por exemplo, quais experiências positivas e negativas você teve ao estudar a língua inglesa e o que aprendeu com elas?, quais aspectos você acha que sejam úteis para se aprender inglês, de modo geral?, dentre outras. Inicialmente, os alunos responderam ao questionário, e só então redigiram suas narrativas.

¹ “A escala Likert consiste tipicamente de um conjunto de enunciados que expressam alguma afirmação sobre o objeto atitudinal, seguido cada enunciado de alternativas que indicam o grau de concordância ou discordância de cada respondente em relação ao seu conteúdo” (Omote, 1998, s/p).

Por fim, realizamos uma entrevista semi-estruturada (Bogdan e Biklen, 1998). Elaboramos um grupo de perguntas previamente, mas fizemos novas perguntas, personalizadas, na medida em que os participantes forneciam informações. Utilizamos o questionário e as narrativas para a elaboração da maioria das perguntas, fornecendo aos acadêmicos a oportunidade de esclarecer quaisquer dúvidas nossas ou oferecer informações mais detalhadas acerca de suas respostas. A entrevista foi o último instrumento que utilizamos para o levantamento dos dados deste estudo.

3.4. Análise dos dados

A análise dos dados desta pesquisa adotou os procedimentos da pesquisa qualitativa. Primeiramente, realizamos uma leitura geral dos dados a fim de obter categorias. Em segundo lugar, procedemos a uma leitura minuciosa, anotando nossas impressões, com o propósito de incitar questionamentos e procurar conexões entre as partes. Por fim, conseguimos detectar temas distintos que se configuraram em quatro categorias de análise: (1) Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês; (2) Crenças sobre o bom professor de língua inglesa; (3) Crenças sobre o bom aprendiz de inglês e (4) Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa.

4. Resultados

Nesta seção, apresentamos as crenças identificadas de dois alunos ingressantes e três concluintes do curso de Letras (Inglês).

Alunos ingressantes - Madonna

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês*: foi possível inferir que a participante parece possuir as seguintes crenças em relação ao processo de se ensinar/aprender a língua inglesa: (a) a gramática não é a parte mais importante (*“Pra falar fluentemente em inglês não é preciso aprender gramática. Quando eu comecei a aprender inglês, eu lia muito, ouvia músicas e não sabia nada de gramática pra poder entender. O que eu entendia das minhas leituras, das músicas não dependia de gramática pra eu compreender. A gramática era uma coisa indutiva”* - Madonna, entrevista), (b) é importante que o aluno *“estude, leia, ouça música, assista [tele] jornal e filmes na língua-alvo”* (Madonna, narrativa), (c) o discente é mais responsável pelo seu aprendizado (*“A maior parte da aprendizagem é do aluno. De 65% a 70% é responsabilidade dele”* - Madonna, entrevista), (d) é essencial que o discente trabalhe em grupos (*“O trabalho em grupo é muito interessante porque às vezes um aluno que tem mais facilidade consegue ajudar um colega com mais dificuldade que o professor não tá*

conseguindo. Não é que o professor esteja transferindo o seu papel, mas às vezes até por uma questão de empatia os alunos não conseguem aprender. Então, o trabalho em grupo facilita a aprendizagem” - Madonna, entrevista) e (e) a aprendizagem de inglês fica mais fácil quando o professor utiliza jogos, brincadeiras, músicas, nas aulas (“A pessoa se distrai, relaxa, se sente bem com músicas, filmes, brincadeiras. Então, pode ajudar. Eu aplico nas minhas aulas” - Madonna, entrevista)

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa: para a acadêmica, o bom professor (a) “é pesquisador, estuda o tempo todo, sempre aprende algo novo” (Madonna, narrativa), (b) “é afetivo, alegre, falante, bem-humorado, crítico, bom leitor, solícito e paciente” (Madonna, questionário), (c) “avalia com rigidez e ensina coisas avançadas” (Madonna, narrativa), (d) compartilha conhecimentos (“Quando o professor compartilha, ele também aprende com o aluno. Eu já aprendi muito com os meus alunos” - Madonna, entrevista) e (e) “respeita tanto o aluno que sabe quanto o que não sabe. Tem muito professor no seu fazer do dia a dia que oprimi o aluno e gosta de fazer isto. Isso não pode acontecer. Tem que respeitar quem sabe e quem não sabe” (Madonna, entrevista).*

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês: os resultados apontam que a participante parece acreditar que o bom aprendiz (a) “é estudioso e esforçado” (Madonna, questionário), (b) “é autônomo, toma a iniciativa de estudar pelo menos quatro horas por semana, sozinho, anotando as dúvidas, e procurando ajuda para resolvê-las” (Madonna, narrativa), (c) “vai atrás de conhecimento, pesquisa, estuda, lê” (Madonna, entrevista), (d) “compra discos, cds, revistas (Speak Up, etc.) e livros literários em inglês” (Madonna, narrativa) e (e) “se sente motivado e com vontade” (Madonna, narrativa).*

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa: para a aluna iniciante não há um lugar ideal para se aprender a língua inglesa, “depende da pessoa. A busca da aprendizagem de uma nova língua pode se concretizar em qualquer lugar. O local é indiferente se a pessoa tiver vontade de aprender. 95% é vontade do aluno” (Madonna, entrevista).*

Alunos ingressantes - Roy

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês: por meio do levantamento das crenças do participante sobre o processo de ensino/aprendizagem da língua inglesa percebeu-se que para ele (a) a parte mais importante é a gramática porque “ela tem que ser trabalhada para se evitar erros. O aluno deve se deixar levar pela gramática. O vocabulário você adquire, mas a gramática tem que ser estudada” (Roy, entrevista) e “a partir dela você cria qualquer base*

para qualquer área de interesse” (Roy, narrativa), (b) é *“essencial decorar listas de verbos, nunca traduzir para o português, comunicar-se com todos (até com o cachorro), assistir filmes na língua-alvo, escutar músicas, ler livros, tentar entrar em contato com estrangeiros e sempre, sempre perguntar quando a dúvida bater*” (Roy, questionário), (c) o professor é mais responsável que o aluno pela aprendizagem (*“O professor tem uma carga maior um pouquinho porque ele tem que mostrar mais domínio, trabalhar mais. O aluno é mais passivo. A responsabilidade do professor seria de 60%”* - Roy, entrevista) e (d) é importante que o discente trabalhe em pares/grupos (*“Eu acho o pair work muito importante. Um ajuda o outro. Eles estão aprendendo juntos, então, ninguém tem vergonha de falar”* - Roy, entrevista).

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa*: Roy parece possuir as seguintes crenças em relação ao que significa ser um bom professor: (a) é *“preparado para se adaptar em diversas situações em sala de aula”* (Roy, questionário), (b) *“nunca para de estudar”* (Roy, narrativa), *“nunca para de aprender, sempre tem uma coisa nova”* (Roy, entrevista), (c) varia sua metodologia/didática (*“Nem sempre todos conseguem ter um aprendizado com apenas uma didática/metodologia, por isso acho importante uma variação para que atinja todos os alunos”* - Roy, narrativa), (d) *“tem uma profissionalização para que um estudo mais aprofundado mostre como uma didática faz diferença no aprendizado do aluno”* (Roy, narrativa) e (e) é *“transmissor de conhecimento”* (Roy, questionário).

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês*: para o acadêmico, o bom aluno (a) é *“aplicado”* (Roy, narrativa), (b) *“gosta da língua que estuda”* (Roy, narrativa), (c) *“consegue nadar contra a correnteza”* (Roy, questionário). *“A correnteza é a dificuldade, o empecilho. Ela assusta, tem sempre dificuldades no começo e exige muito esforço e dedicação. Depois ela passa e vem a calma”* (Roy, entrevista), (d) *“lê bastante”* (Roy, narrativa), (e) é *“interessado e disciplinado”* (Roy, questionário), (f) *“estuda e pratica bastante”* (Roy, narrativa) e (g) *“aprende com seus erros”* (Roy, narrativa).

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa*: os resultados sugerem que para o participante não existe um lugar mais apropriado para se aprender inglês, *“vai do aluno. Ele tem que achar o melhor local de aprendizado pra ele. Então, se ele acha que é o curso livre ou sozinho ou na escola particular, na internet, ele tem que ir procurando até achar o que se encaixa melhor”* (Roy, entrevista).

Alunos formandos - Arthur

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês*: foi possível perceber que para o acadêmico formando no processo de se ensinar/aprender a língua inglesa (a) o professor e o aluno dividem a responsabilidade (“*O professor é responsável pelo sucesso do seu aluno, mas sozinho ele não consegue alcançar este sucesso. Eu acho que é uma via dupla. Então, ao mesmo tempo que eu quero ensinar, o meu aluno tem que querer aprender. Os dois tem uma parcela de responsabilidade*” - Arthur, entrevista), (b) “*ter um caderno de vocabulário, cantar músicas, assistir filmes com legendas em inglês, procurar material e atividades extra na internet, tentar pensar em inglês e não se prender tanto com a tradução de tudo é muito útil e proveitoso*” (Arthur, questionário), (c) “*a aprendizagem colaborativa proporciona menos inibição e mais liberdade e conhecimento para os alunos. O aluno tem mais liberdade com o colega dele que ele vê como um igual. Muitas vezes ele sente mais à vontade pra interagir com o outro pra tirar dúvidas e aprender alguma coisa do que com o professor*” (Arthur, entrevista) e (d) “*as atividades lúdicas como jogos, músicas são importantes porque o aprender brincando quebra a rotina de sala de aula, de exercício no quadro e no livro. O aluno sente mais à vontade, gosta, se diverte*” (Arthur, entrevista).

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa*: os resultados indicam que o participante parece possuir as seguintes crenças em relação ao bom professor: (a) “*desperta em seus alunos o interesse em aprender a nova língua, capacita seus alunos para a produção oral/escrita da língua e vai além da gramática, ensina cultura, costumes, música, etc.*” (Arthur, questionário), (b) é “*preparado*” (Arthur, questionário), (c) “*troca experiências com os colegas professores. Essa troca enriquece muito as aulas*” (Arthur, questionário), (d) “*utiliza diversas atividades*” (Arthur, narrativa) “*para quebrar a rotina da sala de aula*” (Arthur, entrevista), (e) é “*exigente*” (Arthur, narrativa), (f) “*mantém uma boa atmosfera em sala de aula*” (Arthur, narrativa), (g) “*utiliza texto literário*” (Arthur, narrativa), (h) enfatiza “*o reforço positivo ao aluno que é bem sucedido em suas atividades*” (Arthur, narrativa), (i) é “*tutor, não detém conhecimento, tem por papel ajudar o aluno a construir conhecimento a partir daquilo que o aluno já possui*” (Arthur, narrativa), (j) “*transforma o aluno enquanto ser social*” (Arthur, entrevista) e (l) “*trabalha com problemas relevantes da cultura em que o aluno tá inserido*” (Arthur, entrevista).

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês*: para Arthur, o bom aluno (a) “*se dedica a aprender, faz as atividades propostas pelo professor, busca outras fontes de conhecimento (internet, livros, etc.) e sente prazer em estudar*” (Arthur, questionário), (b) é “*interessado*”

(Arthur, questionário), (c) “*presta atenção às aulas*” (Arthur, narrativa), (d) é “*esforçado*” (Arthur, narrativa), (e) é “*comprometido com os estudos e dedicado*” (Arthur, narrativa) e (e) é

“autônomo. Não basta ficar só preso no livro didático ou no material que o professor fornece. O aluno tem “x” possibilidades de buscar materiais extras, seja em livros, revistas, e principalmente na internet. O bom aprendiz é aquele que vai além, que extrapola o momento da sala de aula, que corre atrás de materiais extras, que se envolve de fato no processo de aprendizado. Autonomia é a palavra chave para o sucesso, na área de ensino/aprendizagem de língua estrangeira, e em várias outras áreas” (Arthur, narrativa).

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa*: o lugar ideal para se estudar a língua inglesa para o participante é o curso livre de idiomas (*FISK, WIZARD, AB Language*, etc.). Dentre os motivos citados, observa-se que a questão da frequência e duração das aulas, a variedade de atividades realizadas tanto em sala quanto fora dela, uma biblioteca bem montada e à disposição dos alunos e a leitura de textos literários são alguns dos aspectos positivos que fazem do curso livre o local mais apropriado para se aprender inglês, na visão do formando. Em suas palavras:

No primeiro ano do ensino médio comecei a estudar inglês em um curso de idiomas livre em Jataí [cita o nome da escola]. Foi quando eu realmente comecei aprender Inglês. Eu tinha aula duas vezes por semana, cada uma com duração de 1h30min e eu adorava cada minuto. A variedade de atividades era um ponto positivo. Utilizávamos de livro didático, mas fazíamos sempre atividades diversas, handouts, games, assistíamos a filmes, ouvíamos músicas, tínhamos aula em lugares públicos da cidade, além das atividades extra que a escola oferecia, tais como Halloween, Talent Night, Spelling Bee Contest, Excursão para outras cidades e etc. O curso ainda oferecia uma biblioteca repleta de livros literários, filmes, seriados a disposição dos alunos, isso era muito bom. Eu sempre estava em casa com alguma coisa da escola para assistir. Além disso, o curso de idiomas trabalhava ainda com os alunos a leitura de obras literárias em língua inglesa. Isso acrescentava bastante vocabulário, além de ser um exemplo real do uso da língua, e ainda somava para os alunos enquanto seres humanos, discutindo temas relevantes à existência humana. Isso era excelente! (Arthur, narrativa).

Alunos formandos - Lily

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês*: a formanda Lily acredita que no processo de se ensinar/aprender a língua inglesa (a) a parte fundamental é a gramática “*porque ela fez com que meu inglês tivesse um desenvolvimento. Foi a partir da aprendizagem da gramática que eu consegui evoluir nas outras habilidades também*” (Lily, entrevista), (b) “*assistir filmes, ler, ouvir músicas, estudar bastante em casa e falar o quanto puder*” é muito importante (Lily, questionário), (c) o aluno é mais responsável (“*Depende do aluno ter um*

bom resultado em relação ao que o professor explica. Quanto mais o aluno busca, mais ele aprende. A parte do aluno é mais fundamental do que a do professor” - Lily, entrevista) e (d) é imprescindível que o aluno trabalhe em grupos (“Eu acredito que quando o aluno trabalha em grupos ele consegue perceber melhor seus erros, o que ele aprendeu até o momento, o que ele precisa aprender. A atividade em grupo faz com que o aluno sinta menos vergonha e produza mais na língua” - Lily, entrevista).

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa: os resultados apontam que para a participante o bom professor (a) é “dinâmico” (Lily, questionário), (b) “tenta, ao máximo, levar o conteúdo de uma forma fácil pros alunos assimilarem com a realidade deles” (Lily, entrevista), (c) “sente prazer” (Lily, questionário), (d) “trabalha todas as habilidades” (Lily, narrativa), (e) “motiva seus alunos ao novo e ao desejo de aprender através das aulas, das atividades” (Lily, narrativa), (f) “ensina a língua a partir da realidade dos alunos. Isso faz com que eles percebam que é sim possível aprender uma segunda língua” (Lily, narrativa) e (g) “tem sempre que aprender, se aprimorar” (Lily, entrevista).*

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês: foi possível notar que Lily parece possuir as seguintes crenças acerca do que significa ser um bom aluno: (a) é “esforçado, investigador” (Lily, questionário), (b) é “autônomo, não espera só do professor, não fica só com o que o professor traz” (Lily, entrevista), (c) “estuda em casa diariamente” (Lily, narrativa), (d) “gosta muito da língua inglesa” (Lily, narrativa), (e) “busca cada dia mais aprender” (Lily, narrativa) e (f) deve “ter tempo pra se dedicar” (Lily, entrevista).*

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa: a formanda acredita que o lugar mais apropriado para se estudar a língua inglesa é o curso livre de idiomas (FISK, WIZARD, AB Language, etc.) “porque o ensino é mais focado nas quatro habilidades e elas são cobradas” (Lily, entrevista).*

Alunos formandos - Natália

(1) *Crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês: algumas crenças de Natália em relação ao ensino/aprendizagem de língua inglesa são: (a) o estudante é mais responsável (“O aluno é quem tem que ter a vontade ou não de aprender” - Natália, entrevista). “Eu aprendi inglês porque realmente queria aprender, não porque tive um professor excelente ou porque o método era maravilhoso” (Natália, narrativa), (b) é importante o discente trabalhar em pares/grupos “porque o aluno às vezes tem mais liberdade com o colega do que com o professor. Talvez por isso a interação resolva alguns problemas que o professor não*

conseguiu” (Natália, entrevista), (c) *“o livro didático é mais uma ferramenta além de outras que podem ser utilizadas no ensino/aprendizagem. O papel dele é direcionar, mas é claro que o professor não precisa ficar focado só no livro. Ele tem que procurar outras coisas porque, às vezes, o livro também nem é tão interessante pros alunos”* (Natália, entrevista) e (d) *“é importante utilizar músicas, jogos, brincadeiras porque isso chama a atenção do aluno e na aula de inglês tem que atrair a atenção do aluno”* (Natália, entrevista).

(2) *Crenças sobre o bom professor de língua inglesa*: para a acadêmica formanda, o bom professor (a) é *“aquele que se preocupa com a aprendizagem do aluno”* (Natália, questionário), (b) é *“dedicado”* (Natália, questionário), (c) *“tem facilidade para ensinar”* (Natália, narrativa), (d) *“planeja suas aulas”* (Natália, narrativa), (e) *“aprende com as dúvidas dos alunos”* (Natália, narrativa), (f) *“busca novas formas de ensinar e de facilitar a aquisição de conhecimento do aluno”* (Natália, narrativa), (g) *“tem disposição”* (Natália, narrativa), (h) é *“extrovertido”* (Natália, entrevista), (i) *“faz diferença na vida dos alunos”* (Natália, entrevista), (j) é *“humilde”* (Natália, entrevista) e (l) *“compartilha conhecimentos”* (Natália, questionário).

(3) *Crenças sobre o bom aprendiz de inglês*: para a participante, o bom aprendiz (a) *“se preocupa em estudar o que aprende em sala de aula, quando chega em casa, e corre atrás de conhecimento extra”* (Natália, questionário), (b) *“tem vontade de aprender”* (Natália, questionário), (c) *“se esforça para conseguir obter resultados positivos”* (Natália, questionário), (d) *“se interessa por tudo que a língua proporciona, principalmente no que diz respeito à cultura”* (Natália, questionário), (e) *“gosta da língua”* (Natália, narrativa), (f) é *“curioso”* (Natália, narrativa), (g) *“busca conhecimento dentro e fora da sala de aula. Só assim o aluno é autônomo e capaz de aprender por conta própria”* (Natália, narrativa) e (h) *“sempre pratica a língua”* (Natália, narrativa).

(4) *Crenças sobre o lugar ideal para se aprender a língua inglesa*: Natália afirma que para ela não há um local mais apropriado para se estudar inglês. Ela acredita que depende do aluno querer aprender. Assim, o lugar em que a aprendizagem acontece é indiferente. Em suas palavras: *“Seja na escola pública, no cursinho, em casa. Se o aluno quiser, ele vai aprender, basta querer”* (Natália, entrevista).

5. Considerações finais

Esta pesquisa se ocupou da identificação das crenças acerca do processo de ensino/aprendizagem de língua inglesa de dois acadêmicos iniciantes e três concluintes do curso de Letras (Inglês) da Universidade Federal de Goiás, Câmpus Jataí.

Os resultados demonstram que os participantes apresentam algumas crenças que são tradicionalmente encontradas em outros estudos que também se ocupam da investigação de crenças sobre ensino/aprendizagem de inglês. Dentre essas crenças, comumente encontradas no Brasil, observa-se: (a) o papel crucial da gramática, (b) o professor como transmissor e detentor do conhecimento e (c) o curso livre de idiomas como o lugar ideal para a aprendizagem de inglês.

Por outro lado, os resultados apontam também que os acadêmicos parecem possuir crenças que refletem novas descobertas no campo de ensino/aprendizagem de língua estrangeira, no caso em questão, a língua inglesa. Dentre elas, notam-se as crenças (a) na relevância do lúdico, (b) no erro como parte do processo de aprendizagem, (c) na responsabilidade compartilhada da aprendizagem entre professor e aluno, (d) na relevância da educação continuada, (e) no docente entendido como mediador do conhecimento, (f) no papel do professor também como pesquisador, (g) no ensino/aprendizado da gramática como não sendo o cerne do processo, (h) na aprendizagem colaborativa, (i) no papel central do aluno e importância da sua dedicação pessoal, (j) na diversidade de metodologias/didáticas que podem ser empregadas, (l) no ensino focado nas quatro habilidades básicas, (m) na consideração da realidade sócio-cultural dos alunos por parte do professor, (n) na autonomia do estudante e (o) no entendimento de língua e cultura como interligadas.

As crenças identificadas neste trabalho demonstram, a nosso ver, dois aspectos importantes relacionados ao processo de se ensinar/aprender inglês. Em primeiro lugar, a relevância de os alunos/professores tomarem consciência de suas próprias crenças, uma vez que elas influenciam suas tomadas de decisões em sala. Em segundo lugar, a necessidade de os cursos de formação de professores prepararem seus alunos, futuros docentes, para que possam lidar com a diversidade de crenças existentes em salas de aula (Borges, Lago e Oliveira, 2011).

6. Referências

ANDRÉ, M. E. D. A. Estudo de caso: seu potencial em educação. *Cadernos de Pesquisa*, n. 49, p. 51-54, 1984.

_____. *Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional*. Brasília: Liberlivros, 2005. p. 7-70.

ALMEIDA FILHO, J. C. P. *Dimensões comunicativas no ensino de línguas*. Campinas: Pontes, 1993.

BARCELOS, A. M. F. *A cultura de aprender língua estrangeira (inglês) de alunos de Letras*. Dissertação (Mestrado em Lingüística Aplicada). IEL, UNICAMP, Campinas, 1995.

_____. Metodologia de pesquisa das crenças sobre aprendizagem de línguas: estudo da arte. *Revista Brasileira de Lingüística Aplicada*, v. 1, n. 1, p. 71-92, 2001.

_____. Crenças sobre aprendizagem de línguas, lingüística aplicada e ensino de línguas. *Linguagem & Ensino*, v. 7, n. 1, p. 123-156, 2004.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon, 1998.

BORGES, T. D.; LAGO, N. A. do.; OLIVEIRA, V. G. "O bom professor de inglês é fluente na fala e na escrita, e tem conhecimentos gerais da cultura estrangeira": crenças de uma formanda do curso de Letras. *Revista Intercâmbio*, v. XXIV, p. 42-64, 2011.

FLORÊNCIO, I. C. N. As possíveis crenças de futuros professores de língua inglesa formandos do curso de Letras. *Nome - Revista de Letras*, v. 1, n. 1, p. 143-158, 2012.

FREEMAN, D.; JOHNSON, K. Reconceptualizing the knowledge-base of language teacher education. *TESOL Quarterly*, v. 32, n. 3: 397-417, 1998.

JOHNSON, K. E. The emerging beliefs and instructional practices of pre-service English as a second language teachers. *Teaching and Teacher Education*, v. 10, n. 4, p. 439-452, 1994.

MURPHEY, T. (Ed.) *Forty language hungry students' language learning histories*. Nagoya: South Mountain Press, 1997.

NUNAN, D. *Research Methods in Language Learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

OMOTE, S. Medidas de atitudes sociais em relação à inclusão. 1998. Disponível em <http://www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF_SIMP/textos/sadaomote.htm>. Acesso em 02 jul. 2012.

PAJARES, F. Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, v. 62, n. 3, p. 307-332, 1992.

STAKE, R.E. *The art of case study research*. SAGE Publications, 1995.

WILLIAMS, M.; BURDEN, R. L. *Psychology for language teachers: a social construction approach*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

Observação: Revisado pela orientadora.

A IMPLANTAÇÃO DOS SELOS DE CERTIFICAÇÃO NA PREVENÇÃO AO TRABALHO ESCRAVO: CONDIÇÕES JURÍDICAS E EFEITOS SOCIAIS

Lizandra Correia Bolívar¹

Rabah Belaidi²

Unidade Acadêmica: Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás

E-mails: lizandra.bolivar@gmail.com; rbelaidi@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Trabalho Escravo. Selo de Certificação. Setor Sucroalcooleiro.

1. INTRODUÇÃO

O Trabalho análogo ao de escravo rural é um fenômeno ainda muito encontrado no Brasil, concentrando-se nas áreas rurais, em fazendas de cana de açúcar destinadas à produção de biocombustível. Dessa forma, a produção do etanol é frequentemente relacionada à exposição do trabalhador a condições degradantes e/ou escravas. Talvez o maior problema seja a falta de uma definição jurídica única de tal fenômeno.

A dificuldade em se definir o que é “Trabalho análogo ao de escravo” está presente entre os acadêmicos, juízes, promotores, delegados e os próprios especialistas da Organização Internacional do Trabalho (OIT) que possui definições amplas. O único consenso de conceito é que esse tipo de trabalho fere o princípio da dignidade da pessoa humana.

A “escravidão” contemporânea é um problema sócio jurídico e rende muitas críticas ao Brasil, em âmbito nacional e internacional. Organismos internacionais como a OIT publicam relatórios que apontam o uso de trabalho forçado no Brasil. Tais relatórios também dispõem sobre os projetos de combate ao problema em vários estados, mas a pressão internacional não tem se mostrado eficiente ao ponto de erradicar o trabalho forçado ou degradante.

Organizações não-governamentais (ONGs), como a Comissão Pastoral da Terra (CPT), apoiam e desenvolvem projetos que procuram alertar os trabalhadores sobre os riscos e perigos a que eles estão expostos para que não sejam ludibriados pelos “gatos”.

Os órgãos governamentais também aplicam medidas de combate ao trabalho em condições subumanas, como a fiscalização, geralmente baseada em denúncias. Entretanto, o

¹ Graduanda em Direito pela Universidade Federal de Goiás e pesquisadora (PIVIC) vinculada ao CNPq, orientanda do docente Rabah Belaidi.

² Graduado em Direito, com especialização em Direito Privado, pela Faculdade de Direito da Universidade Jean Monnet de Saint-Etienne. Mestrado em Direito Privado pela Universidade de Paris II (Panthon-Assas), e doutor em Direito Privado pela mesma Universidade. Desenvolve, como orientador, Projeto de Pesquisa intitulado “Impacto do desenvolvimento do setor sucro-alcooleiro na condição sócio-econômica dos trabalhadores no centro-oeste”.

próprio governo admite que tal medida ainda é tímida devido à falta de fiscais, o que traria uma sensação de impunidade.

Em 2007, o governo propôs a criação do Programa Brasileiro de Certificação em Biocombustível (PBCB), na tentativa de melhorar a imagem do etanol no mercado internacional. Essa certificação garantiria o uso de processos sustentáveis e a não utilização de mão-de-obra análoga ao de escravo. Outra proposta jurídica de prevenção a tal fenômeno foi feita por meio do Projeto de Lei nº 2922 de 2008 que prega a criação do “Selo de respeito à liberdade de locomoção do trabalhador” para identificar empresas que não usam trabalho degradante. As propostas de criação de selos seguem as tendências mundiais de certificação e representam uma esperança para a tão esperada erradicação do trabalho forçado e a retomada da dignidade humana.

Nessa senda, a pesquisa objetiva, basicamente, procurar entender os riscos e benefícios dos Selos de Certificação, baseando-se na análise de Selos internacionalmente reconhecidos como o FSC. Adiante, buscar-se-á analisar Certificações acreditadas pelo INMETRO e a sua credibilidade diante da sociedade, enfatizando-se o Selo de Empresa Socialmente Responsável NBR 16001 como uma forma de prevenção ao trabalho degradante. Em seguida, analisar-se-á o “Programa Brasileiro de Certificação em Biocombustíveis” e as polêmicas envolvendo o “Compromisso nacional para aperfeiçoar as condições de trabalho na cana-de-açúcar” e as insuficientes Inspeções Trabalhistas na cadeia produtiva do álcool combustível.

Apesar dos percalços enfrentados, especialmente pela dificuldade de obter bibliografia em relação ao tema que é ainda incipiente, espera-se contribuir para o esclarecimento sobre o papel dos Selos de Certificação e a sua possível atuação em prol da prevenção ao trabalho análogo ao de escravo, além de fazer apontamentos para a discussão sobre o tema que gera ainda grande impacto na sociedade.

2. OBJETIVOS

O objetivo da pesquisa é examinar, em um primeiro momento, os argumentos e críticas que sustentam a eficácia ou ineficácia da criação de selos de certificação em prol da prevenção ao trabalho escravo no setor sucroalcooleiro.

Em seguida, procurar-se-á verificar a possível eficácia e efetividade de tal selo à luz de certificações internacionais já consolidadas, como o Forest Stewardship Council (FSC), que deve garantir que a madeira utilizada em determinado produto é oriunda de um processo produtivo manejado de forma ecologicamente adequada, socialmente justa e economicamente viável, e no cumprimento de todas as leis vigentes.

Após as etapas iniciais, analisar-se-á a perspectiva da implantação de tal selo pelos órgãos governamentais como uma medida jurídica na resolução desse problema que é de responsabilidade social, já que a viabilidade de uma Certificação depende de fiscalização eficaz.

3. METODOLOGIA

O método de abordagem utilizado para o desenvolvimento da pesquisa foi o dialético, com a utilização dos métodos fenomenológico e hipotético-dedutivo de forma subsidiária por meio da realização de análises sobre os efeitos das Certificações no mercado e na sociedade.

Para uma maior compreensão das questões sobre implantação dos selos de certificação na prevenção ao trabalho escravo, propôs, no plano teórico, a leitura e análise dos referenciais teóricos e documentos relacionados com a temática. Fez-se ainda o levantamento de documentos essenciais à análise; leitura e fichamento da bibliografia de apoio; análise do material fichado e elaboração deste relatório final da pesquisa. Ademais, a pesquisa de campo foi frustrada, mas buscou esclarecimentos nos sites institucionais de ONGs e outras instituições para compreender as suas opiniões sobre o tema.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. OBJETIVOS E EFEITOS DE UMA CERTIFICAÇÃO – PARALELO COM A CERTIFICAÇÃO DE MANEJO FLORESTAL

De maneira geral, as certificações nascem das crescentes preocupações dos efeitos negativos da agricultura, da exploração florestal de recursos naturais, da exploração do trabalho escravo e do infantil.

A criação de processos de certificação ambiental e social pode resultar tanto da iniciativa privada quanto de movimentos sociais específicos que se mostram como uma alternativa à atuação do Estado e à falta de políticas públicas.

No caso da exploração sustentável dos produtos florestais, a certificação tende a se sobrepor às regras públicas, pois estas são insuficientes. Apesar da extração da madeira ser autorizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) apenas em planos de gestão sustentável e para desmatar até o limite de 20% de cada propriedade rural, na prática há um descontrole da regra devido à corrupção³ e também porque os meios usados pelo IBAMA são insuficientes para controlar o extenso território da Amazônia.

³ Na “Operação Salmo 96:12” feita 23/05/2012 pela Polícia Federal, oito servidores do IBAMA de Roraima, incluindo o chefe da fiscalização, foram identificados por sua participação na complexa organização criminosa que estava, segundo o procurador da República Rodrigo Timóteo da Costa e Silva, grilando terras públicas e emitindo autorizações de desmatamento ilegal.

Na Amazônia a maioria das certificações são geradas por empresas privadas. A outra parte é gerada para as comunidades por ONGs ou pelos próprios agricultores com fundos públicos. De fato, a esperança de ganho com o preço elevado da madeira certificada incentiva a adoção do selo e, no caso das comunidades extrativistas, é uma forma também de frear o desmatamento por colonos que vêm de outra região.

Além disso, a certificação é um meio de fornecer uma informação confiável ao consumidor sobre a qualidade proveniente de uma gestão sustentável. Se não houver essa comunicação entre o produtor e o consumidor, este não saberá que aquele produto é de melhor qualidade, sustentável, etc e, dessa forma, esse produto melhor provavelmente desaparecerá do mercado devido ao seu preço elevado.

No entanto, é necessário que o consumidor esteja convencido da qualidade superior do produto e uma das maneiras de informá-lo de maneira confiável é por meio do processo de certificação. Destarte, as empresas de certificação devem controlar a qualidade dessas certificações e também excluir quaisquer tipos de fraudes.

Em 1996, a “World Wildlife Fund” (WWF) introduziu no Brasil a certificação da “Forest Stewardship Council” (FSC). Esta é uma organização internacional que implantou um sistema de certificação da exploração sustentável da madeira reconhecido internacionalmente. Tal selo promove diversos benefícios aos produtores, como:

1. Preços melhores, pois a procura por madeira certificada é grande e aumenta a acessibilidade ao mercado internacional, especialmente europeu. Hoje, países como Holanda preferem importar madeiras certificadas FSC que de outras fontes.
2. Aumento de produtividade. Trabalhadores treinados em técnicas de manejo florestal reduzem o desperdício na floresta, já que não esquecem árvores cortadas em campo, não permitem que as árvores rachem no momento do corte e reduzem o desgaste de máquinas e equipamentos.
3. Melhoria de imagem. Para empresas que trabalham com o setor madeireiro, o certificado FSC traduz a responsabilidade socioambiental com o manejo da floresta. (Os benefícios da Certificação FSC, acesso em: 24/03/2012).

Os produtos certificados pelo FSC também promovem benefícios aos consumidores, como:

1. Garantia de origem. Ao comprar produtos certificados, o consumidor consciente (grifo nosso) sabe que aquela matéria-prima florestal foi explorada através de técnicas de manejo, e em que foram aplicadas localmente as leis ambientais e trabalhistas.
2. Contribuição para a causa. Ao escolher um produto certificado, o consumidor está premiando as empresas responsáveis que respeitam toda a legislação, o direito dos trabalhadores e da comunidade, além de obedecer todos os padrões estabelecidos para um bom manejo da floresta. (Os benefícios da Certificação FSC, acesso em: 24/03/2012).

Nesse mesmo raciocínio, a criação de um selo de certificação em prol da prevenção ao trabalho escravo seria interessante no sentido de informar aos consumidores de que aquele

produto, no caso os derivados da plantação de cana de açúcar, como os bicompostíveis, são de origem confiável, produzidos de maneira sustentável, respeitando-se os direitos trabalhistas e a dignidade da pessoa humana.

4.2. LIMITES E RISCOS DE UMA CERTIFICAÇÃO

4.2.1. CUSTOS SIGNIFICATIVOS

No caso da madeira, a certificação visa garantir que o sistema de produção é sustentável e que pelo menos os impactos negativos sobre o meio-ambiente estão sendo amenizados. Contudo, os agricultores geralmente não consideram relevante o selo oferecido pela FSC, já que do ponto de vista da rentabilidade a agricultura mostra-se mais atrativa. Então, os elevados investimentos na agricultura ou na criação de gado acabam refletindo no aumento do desmatamento, contrariando os princípios da sustentabilidade.

De fato, a maior parte desses produtores escolheu o sistema ecológico por ideologia, ou melhor, por saber das desvantagens que um comportamento oportunista pode refletir ao meio-ambiente. Aliás, por vezes, a rigidez das regras ambientais que devem ser seguidas para se aderir a uma certificação acaba por desestimular os produtores.

Outro obstáculo enfrentado é o fato de a certificação nem sempre ser economicamente viável. Em relação à Certificação Florestal, esta é financiada por fundos públicos nacionais e internacionais. De qualquer forma, os custos financeiros não são insignificantes, visto que as operações florestais precisam se adequar a algumas normas da certificação do FSC. Esses custos, de acordo com a FSC Brasil⁴, estão muito relacionados à forma de gestão do empreendimento, existindo, em regra, dois tipos de custos previstos: os custos diretos relacionados com o processo de avaliação, licenciamento e monitoramento do uso do selo, e os custos indiretos relacionados às ações necessárias para atender as normas da certificação.

Assim, sem financiamentos externos para as pequenas comunidades, o custo por si só pode inviabilizar a gestão certificada das florestas. Tais comunidades dependem de uma intervenção direta ou indireta das instituições públicas.

As certificações de modo geral ainda são muito frágeis e não suprem as faltas e deficiências do Estado. Além disso, o mercado exige um mínimo de qualidade dos produtos e a certificação deve garantir esses critérios da demanda. É preciso ainda garantir oportunidades aos produtos certificados e este impulso pode ser dado pelo próprio Estado ao optar pela compra de por tais produtos para fins públicos.

⁴ Para mais informações sobre o tema, conferir: FSC Brasil. Tipos e processo de certificação. Disponível em: <<http://www.fsc.org.br/index.cfm?fuseaction=conteudo&IDsecao=166>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2012.

4.2.2. PROJETO DE LEI Nº 2.922 DE 2008

No ano de 2008, a então Deputada Federal Rebecca Garcia PP/AM, propôs o Projeto de Lei para instituir Selo de respeito à Liberdade de Locomoção do Trabalhador para as empresas que não cometam o crime de redução à condição análoga à de escravo.

Segundo a autora do projeto, tal selo teria por escopo sancionar economicamente as empresas ou instituições que ainda submetem trabalhadores a condições degradantes. Com o selo, os consumidores seriam capazes de identificar os produtos das empresas que têm compromisso ético e social com a sociedade. Assim, os produtos das empresas que utilizam o trabalho análogo ao de escravo, além de sofrer sanções cíveis e penais, não teriam espaço no mercado e, por consequência, procurariam se adequar à certificação o quanto antes para melhorar sua imagem diante da sociedade e garantir o respeito ao princípio constitucional de valorização social do trabalho.

Contudo, tal projeto não se tornou norma jurídica, sendo rejeitado pelo voto da relatora a então Deputada Federal Andreia Zito na Comissão De Trabalho, De Administração e Serviço Público da Câmara dos Deputados. Dentre os argumentos utilizados pela relatora está o fato de que a própria Constituição Federal de 1988 em seu artigo 5º, incisos II, III e XV, já garante que “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei”, que “ninguém será submetido à tortura nem a tratamento desumano ou degradante” e garante o direito de locomoção, de ir, vir e permanecer em território nacional. Prevê ainda diversos direitos trabalhistas em seu Capítulo II – Dos Direitos Sociais.

A então Deputada citou ainda o fato de que a Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e a Lei nº 5.889/1973 já dispõem “*exaustivamente*”⁵ quanto às condições básicas de trabalho a serem oferecidas pelo empregador. Há, outrossim, uma referência ao artigo 149 do Código Penal, que trata do crime de “*reduzir alguém à condição análoga a de escravo*”. Destarte, ela defendeu que as exigências legais existentes são suficientes e que o problema é a sensação de impunidade causada pela impossibilidade de fiscalização de todas as empresas pelas autoridades devido ao número insuficiente de fiscais e pela demora no julgamento dos processos relacionados ao tema.

Segundo a Relatora, o empregador que não cumpre as suas obrigações legais não o faria por uma certificação instituída por via legislativa, pois o seu ganho é obtido justamente pelo não cumprimento das normas trabalhistas. Ela acredita que a solução seria intensificar a fiscalização para punir civil e penalmente as empresas infratoras.

⁵ A esse respeito, consultar o Voto da Relatora na íntegra. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/604533.pdf>>. Acesso: 23 de fevereiro de 2012.

No entanto, faz-se necessário contrapor os argumentos da Relatora aos argumentos pró-certificação apresentados no item 4.1 desse Relatório, haja vista que os Selos são reconhecidos internacionalmente pelo seu papel informativo diante dos consumidores. O objetivo das Certificações é fazer com que a própria sociedade consciente faça um controle de mercado, qual seja, passar a recusar os produtos sem procedência ética, social e que garantam o respeito aos direitos da pessoa humana. Porém, a implantação do Selo não descarta a necessidade da intensificação da fiscalização, visto que após a implantação do mesmo, é indispensável o monitoramento do uso do selo.

4.3. CERTIFICAÇÕES EMITIDAS PELO INMETRO

4.3.1. O QUE É O INMETRO

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), de acordo com as informações institucionais disponibilizadas na parte inicial de sua “Carta de Serviços”⁶, é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Além disso, é o responsável pela gestão dos Programas de Avaliação da Conformidade, no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade – SBAC.

O INMETRO é responsável ainda por conceder a acreditação que é o reconhecimento formal de que um organismo de certificação está operando um sistema de qualidade documentado e demonstrou competência técnica para realizar serviços específicos, avaliados segundo critérios estabelecidos pelo instituto federal, baseados em guias e normas internacionais. Em regra, qualquer entidade que ofereça serviços de certificação, de inspeção, etc, pública ou privada, nacional ou estrangeira, situada no Brasil ou no exterior, pode solicitar acreditação junto ao INMETRO.

No tocante às etapas da concessão da acreditação, tem-se a solicitação formal da acreditação, a análise da documentação encaminhada e a avaliação "in loco". Em seguida, no caso de aprovação, há a formalização pelo Instituto por meio de um contrato e um certificado de acreditação. Há ainda a fase de manutenção da acreditação, que consiste em avaliações periódicas, com o objetivo de verificar a permanência das condições que deram origem à acreditação.

Destarte, percebe-se que seu objetivo é propiciar confiança à sociedade brasileira em relação às medições e aos produtos, por meio da metrologia e da avaliação da conformidade. Dessa forma, o INMETRO pretende promover o equilíbrio entre as relações de consumo, a

⁶A Carta de Serviços do INMETRO foi atualizada em Junho de 2012. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/cartadeservicos>. Acesso em: 4 de julho de 2012.

competitividade no País e o respeito ao cidadão e ao meio ambiente, sendo seu público-alvo os setores produtivos, as autoridades regulamentadoras e os consumidores. Assim, o INMETRO atua também como um instrumento fundamental que é o da informação. Ao recebê-la, o consumidor desenvolve consciência crítica no tocante ao produto que deseja adquirir, levando em consideração na hora da escolha não apenas o preço, mas também outros atributos éticos e sociais.

4.3.1.1. CREDIBILIDADE DO INMETRO

Entre 15 e 29 de janeiro deste ano, a MDA Pesquisa realizou a “Pesquisa de Imagem e Satisfação da População 2012” em relação ao INMETRO. Foram entrevistadas 2726 pessoas com idade a partir de 16 anos e escolaridade entre analfabeto e pós-graduado. As perguntas foram feitas em 52 municípios de dez Estados e os resultados encontrados demonstram que a confiança da sociedade no INMETRO tem aumentado desde 1996, quando foram feitas as primeiras pesquisas da imagem institucional.

De acordo com a pesquisa de 2012, 83% dos entrevistados já ouviram falar do Instituto. Dentre esses, 88% confiam no INMETRO e 69% dos que conhecem o Instituto afirmaram preferir adquirir produtos com o selo, mesmo que o item custe 10% mais⁷. Em contrapartida, os dados da pesquisa feita em 2010 pela Associação Candido Mendes de Ensino e Pesquisa mostravam que apenas 72,5% dos brasileiros conheciam o INMETRO e desses, apenas 85% confiavam no Instituto.

A comparação dos dados de 2010 e de 2012 comprova a influência crescente dos selos acreditados pelo INMETRO perante a sociedade brasileira ao longo dos anos. De fato, ainda há um longo percurso para conscientizar 100% dos consumidores de que ao optar por um produto certificado ele estará auxiliando o mercado a eliminar empresas e produtos que desrespeitem o meio-ambiente, as condições dignas de trabalho e outros fatores prejudiciais.

Nesse sentido, se os selos do Instituto federal são, em regra, aceitos pela sociedade, é possível afirmar que um “Selo de certificação em prol da prevenção ao trabalho análogo ao de escravo” acreditado pelo INMETRO poderia ser adotado no cotidiano dos brasileiros. No caso, a partir do momento em que os consumidores nacionais e internacionais forem informados sobre quais são os produtos derivados da cana-de-açúcar produzidos sem o uso do trabalho degradante, presume-se que eles agirão de forma semelhante ao que fazem em

⁷ MARCELINO, Carolina. Consumidor quer selo de qualidade em produtos. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/jt-seu-bolso/consumidor-quer-selo-de-qualidade-em-produtos/>>. Acesso em: 29 de abril de 2012.

relação aos produtos derivados da madeira certificada pela FSC e em relação a outros produtos com selo do INMETRO.

4.3.2. RESPONSABILIDADE SOCIAL DAS EMPRESAS – ABNT/ NBR 16001:2004

A definição de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) ainda está em construção, mas em 1988 o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável apresentou o seguinte conceito:

Responsabilidade social corporativa é o comprometimento permanente dos empresários de adotar um comprometimento ético e contribuir para o desenvolvimento econômico, simultaneamente, a qualidade de vida de seus empregados e de seus familiares, da comunidade local e da sociedade como um todo.⁸

De acordo com Elizeu Calsing⁹, a responsabilidade social é um fator que gera competitividade entre as empresas atualmente, e aquelas que não adotarem uma gestão corporativa estruturada não irão sobreviver no mercado. A empresa deve cuidar em primeiro lugar de seu trabalhador, oferecendo um ambiente de trabalho saudável, atuando de forma ética, cidadã e transparente.

A RSE tem ganhado espaço na medida em que cresce também o sentimento de solidariedade nas relações mercantis, visto que há uma integração dos esforços das empresas com ONGs, poderes públicos e sociedade civil organizada.

Atualmente, as companhias brasileiras investem em ações de sustentabilidade e responsabilidade social em média de 0,5% e 1% de seu faturamento anual. Tal valor vem crescendo gradualmente nos últimos anos e valoriza em até 4%¹⁰ o valor de mercado das empresas, segundo levantamento da consultoria espanhola Management & Excellence, que utilizou o Dow Jones Sustainability Index World (DJSI), índice da Bolsa de Nova York que abrange 318 empresas de 58 setores e 24 países, que respondem um questionário envolvendo questões econômica, ambiental e social.

Dessa forma, a RSE pressupõe uma função social da empresa, não apenas no sentido de investir na educação e na cultura, mas também construindo empreendimentos éticos e respeitando os seus trabalhadores e a sociedade como um todo. Essa consciência cidadã, portanto, deve se estender às empresas do ramo sucroalcooleiro com o objetivo de condenar e

⁸ SILVEIRA, o Aguiar da Cunha. O Que é Responsabilidade Social Empresarial. Disponível em: <http://www.fiec.org.br/artigos/social/responsabilidade_social_empresarial.htm>. Acesso em: 23/fev/2012

⁹ Doutor em Sociologia e coordenador do Departamento Nacional do Serviço Social da Indústria (Sesi). Disponível em: <www.fiec.org.br/artigos/social/acoes_podem_transformar_Pais.htm>. Acesso em 23 de fevereiro de 2012.

¹⁰ CRISTINA, Paula. A responsabilidade social valoriza até 4% as empresas. Disponível em: <<http://www.panoramabrasil.com.br/a-responsabilidade-social-valoriza-ate-4-as-empresas-id66485.html>> Acesso em 29 de junho de 2012.

eliminar totalmente a exploração do trabalho análogo ao de escravo que, infelizmente, ainda é encontrado no centro-oeste brasileiro e em outras regiões do país, como Nordeste e Sudeste. Essa atitude responsável deve ser seguida pela empresa e cobrada de seus possíveis fornecedores, como os donos de fazendas com plantações de cana-de-açúcar.

Em um mercado competitivo, as empresas precisam apresentar um diferencial, como adotar as práticas da responsabilidade social que é uma forma de se aproximar dos seus clientes, consumidores, já que o Governo não é capaz de resolver todos os problemas do país de forma rápida.

A ABNT/ NBR 16001:2004 é uma norma nacional construída pelo INMETRO com base no ISO 26000, a primeira norma internacional sobre Responsabilidade Social Empresarial. A diferença entre elas é a finalidade, visto que a norma internacional é apenas uma diretriz, enquanto a brasileira é uma norma de certificação que segue a tendência de certificação da RSE de outros países.

A NBR 16001:2004 tem por objetivo oferecer às organizações os elementos de um sistema de responsabilidade social eficaz. Ela não prevê critérios específicos de atuação, sendo seus requisitos genéricos aplicáveis a todas as organizações que se comprometem com a ética, cidadania, desenvolvimento sustentável e transparência.

Portanto, um “Selo de Empresa Socialmente Responsável” acreditado pelo INMETRO seria também uma alternativa interessante em prol do combate ao trabalho análogo ao escravo, mesmo que atue de forma indireta, visto que dentre os objetivos e metas da Certificação deve-se contemplar também, tanto a proteção dos direitos do trabalhador, quanto *o combate ao trabalho forçado*, como consta expressamente na alínea “e” do item “Objetivos, metas e programas” do texto da NBR¹¹.

4.3.3. PROGRAMA BRASILEIRO DE CERTIFICAÇÃO EM BIOCOMBUSTÍVEIS (PBCB)

No ano de 2007, o INMETRO iniciou discussões para a implantação de um Selo de Certificação para os Bicomcombustíveis brasileiros, inicialmente para o Etanol Combustível, que atuaria como um instrumento voluntário de reconhecimento internacional e que garantiria o cumprimento de normas socioambientais ao longo do processo de produção dos bicomcombustíveis.

¹¹ ABNT NBR 16001 Responsabilidade Social – Sistema de Gestão – Requisitos. Disponível em: <portal.mj.gov.br/corde/arquivos/ABNT/nbr16001.pdf>, p. 4. Acesso em: 23 de fevereiro de 2012.

Dentre os principais objetivos do Programa estão o de criar parâmetros para inserir os bicompostíveis na categoria das “commodities”¹², atestar que o etanol brasileiro atende a requisitos de sustentabilidade (sociais, ambientais e econômicos) exigidos internacionalmente, além de colaborar para um setor energético mais sustentável. Dessa maneira, seria possível valorizar a imagem do etanol brasileiro nos mercados interno e externo, contribuir para o aumento da competitividade do mesmo e também para sua capacidade de superação de possíveis barreiras técnicas.

O I Painel Setorial foi realizado em julho de 2007 e o II Painel em agosto de 2008, em Xerém, Rio de Janeiro, com o objetivo de reunir as principais partes interessadas para discutir e elaborar critérios para normas específicas em relação às qualidades do etanol, baseando-se nas legislações trabalhistas e ambientais brasileiras e internacionais assinadas pelo Brasil.

O texto inicial Regulamento de Avaliação da Conformidade (RAC) foi proposto em 2007 e alterado em 2008. O método de certificação será aplicado em usinas do Centro-Oeste e também do Nordeste e Sudeste. A minuta do Regulamento ainda está na fase de “consulta pública” e necessita de aprovação do Governo Federal para que seja publicado e implementado de forma definitiva.

Após a definição da RAC, o papel do INMETRO será de acreditar os Organismos de Avaliação da Conformidade que serão os responsáveis por fazer o reconhecimento da conformidade e então proporcionar o Certificado à Empresa inspecionada. No entanto, é necessário ressaltar que a efetivação do Projeto depende de aceitação internacional, visto que o objetivo é atingir também o mercado externo.

De fato o PBCB é um projeto ousado que exigiria das empresas a não utilização do trabalho análogo ao de escravo ao longo da cadeia produtiva do bicompostível derivado da cana-de-açúcar – o etanol – além de respeitar os direitos do trabalhador e proporcionar condições dignas de trabalho. Porém, é necessário lembrar que o respeito à Certificação apenas será eficaz a partir da implantação de intensas fiscalizações após a concessão da mesma que, sem fraudes, consiste em uma etapa indispensável ao processo de Certificação.

4.4. PONDERAÇÕES E CRÍTICAS SOBRE O COMPROMISSO NACIONAL PARA APERFEIÇOAR AS CONDIÇÕES DE TRABALHO NA CANA-DE-AÇÚCAR

Em junho de 2009, o governo brasileiro propôs o “Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-Açúcar”, um pacto de livre adesão, que foi assinado por representações do governo, de trabalhadores e empresários produtores de etanol.

¹² mercadorias

O objetivo do governo era dar continuidade nas negociações para a implantação de um Selo Social decorrente do PBCB.

A questão levantada pela ONG, Comissão Pastoral da Terra (CPT), é que tal compromisso “não acrescenta nada às conquistas já existentes na legislação trabalhista e nos dissídios coletivos”¹³, pois o problema é o descumprimento crônico de tais normas pelas empresas que empregam os canavieiros brasileiros. A única inovação do compromisso seria o fim da figura do “gato” que é o aliciador de mão-de-obra. Dessa forma, critica-se a tentativa do Governo de querer apenas melhorar a imagem do etanol brasileiro no mercado internacional sem extinguir de maneira definitiva a exploração do trabalho análogo ao de escravo nos canaviais.

No dia 24 de maio de 2012, a Secretaria Geral da Presidência da República publicou no Diário Oficial da União uma resolução¹⁴ que dispõe sobre o mecanismo para conferir o Selo de Reconhecimento às empresas que aderirem ao Compromisso Nacional para Aperfeiçoar as Condições de Trabalho na Cana-de-açúcar e cumprirem as práticas empresariais nele contidas. Segundo tal resolução, o Selo será concedido pela Comissão Nacional de Diálogo e Avaliação do Compromisso Nacional mediante processo concessório estabelecido na Resolução, sendo que os custos das verificações e auditorias serão de responsabilidade das empresas aderentes ao Compromisso Nacional. A resolução não menciona a atuação da Auditoria-Fiscal do Trabalho e não faz alusão a uma possível acreditação por parte do INMETRO.

A CPT se coloca contra a criação de tal selo também pelo fato de aparentar ser uma tentativa de criar uma “Lista Limpa” de empresas possuidoras do Selo em contraposição com a “Lista Suja” do MTE que contem, por sua vez, os nomes dos empregadores flagrados explorando mão-de-obra escrava no país.

O Sindicato Nacional dos Auditores Fiscais do Trabalho (SINAIT) também se posicionou em desfavor da criação do Selo de Reconhecimento. Destarte, a sua concessão implica em auditoria externa privada para avaliação das condições de trabalho no setor sucroalcooleiro, o que representa uma transferência das competências dos Auditores-Fiscais do Trabalho para empresas privadas. Segundo Rosangela Rassy, presidente do Sindicato, a

¹³ CPT denuncia tentativa de certificação do etanol. Disponível em: <<http://www.cptne2.org.br/index.php/publicacoes/noticias/1etanol/371CPT%20denuncia%20tentativa%20de%20certifica%C3%A7%C3%A3o%20do%20etanol.html>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2012.

¹⁴ RESOLUÇÃO No-1, DE 23 DE MAIO DE 2012. Disponível para consulta em: <<http://www.in.gov.br/impressa/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=24/05/2012>>

Fiscalização do Trabalho é exclusiva do Estado e está prevista tanto na Magna Carta, quanto na Convenção 81 da Organização Internacional do Trabalho – OIT ratificada pelo Brasil.

Como é possível perceber, o “Selo de Empresa Compromissada”¹⁵ proposto e concedido pelo Governo Federal tem gerado muitas polêmicas dentre as instituições que se sensibilizam para com a prevenção ao trabalho análogo à condição de escravo. De fato, a primeira preocupação do governo deveria ser com os trabalhadores em si e não com apenas com a “aparência de sustentabilidade” do etanol combustível brasileiro, mas a verdade é que um dos benefícios de uma Certificação é a melhoria da imagem daquele produto. A grande preocupação do SINAIT é com a contratação de auditoria privada para fiscalizar as condições básicas do trabalho dos cortadores de cana-de-açúcar para atestar se o empresário está apto a receber o selo.

Apesar de José Lopez Feijó¹⁶, assessor especial da Sec. de Relações Institucionais da Presidência da República, ter afirmado que a empresa que constar na Lista Suja do MTE não receberá o selo, é necessário refletir sobre o papel dos Auditores Ficiais do Trabalho (AFT). O próprio SINAIT tem alertado sobre as dificuldades para realizar os serviços de Inspeção do Trabalho devido ao número insuficiente de AFT, o que tem prejudicando o trabalho da fiscalização e da promoção da saúde e segurança dos trabalhadores. Assim, com o número reduzido de pessoal, seria possível que uma empresa recebesse o Selo sem nunca ter sido fiscalizada pelo MTE, ou melhor, por uma auditoria pública.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conscientes da importância da prevenção da exploração do trabalho escravo no setor sucroalcooleiro com destaque para o uso dos Selos de Certificação para a garantia do princípio constitucional da dignidade da pessoa humana, buscou-se com a pesquisa realizada compreender um pouco melhor o papel das Certificações no mercado interno e externo, os riscos e benefícios de sua implantação, estudando também o Programa Brasileiro de Certificação em Biocombustíveis proposto pelo INMETRO e outros instrumentos implantados recentemente pelo Governo Federal.

Constatou-se que as polêmicas que tangem a implantação de Selos de Certificação com o papel de prevenir o trabalho escravo, de forma direta ou indireta, ainda geram muitas divergências entre os organismos que trabalham em prol dessa causa. De fato a produção do

¹⁵ Para mais detalhes, conferir: Empresas do setor de cana-de-açúcar recebem selo de qualidade por respeito aos trabalhadores. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-06-14/empresas-do-setor-de-cana-de-acucar-recebem-selo-de-qualidade-por-respeito-aos-trabalhadores>>

¹⁶ Para mais detalhes, conferir: Conatrae - Sinait questiona auditoria privada para Setor Sucroalcooleiro. Disponível em: <http://www.sinait.org.br/noticias_ver.php?id=3832>.

etanol é ainda frequentemente relacionada à exposição do trabalhador a condições degradantes e/ou escravas, sendo este um problema sócio jurídico que rende muitas críticas ao Brasil, em âmbito nacional e internacional.

Outrossim, verificou-se que a certificação é um meio de fornecer uma informação confiável ao consumidor sobre a qualidade proveniente de uma gestão sustentável para que esse consumidor seja um aliado nessa prevenção fazendo um controle de mercado, qual seja, passar a recusar os produtos sem procedência ética, social e que garantam o respeito aos direitos da pessoa humana. Porém, a implantação do Selo não descarta a necessidade da intensificação da fiscalização, visto que após a implantação do mesmo, é indispensável o monitoramento do uso do selo. Para isso, as empresas de certificação devem controlar a qualidade desses selos e também excluir quaisquer tipos de fraudes e corrupção.

É fundamental destacar ainda que os selos do INMETRO são, em regra, aceitos pela sociedade e é possível afirmar que um “Selo de certificação em prol da prevenção ao trabalho análogo ao de escravo” acreditado pelo INMETRO poderia ser adotado no cotidiano dos brasileiros. No entanto, o Governo Federal preferiu oferecer um Selo de Reconhecimento sem a participação do Instituto, o que poderia prejudicar a credibilidade do mesmo frente à sociedade brasileira.

Portanto, um dos objetivos da Certificação é melhorar a imagem do produto no mercado interno e externo. Caso o Selo em prol da prevenção do trabalho degradante fosse criado pelo INMETRO, a fiscalização decorrente da “etapa de manutenção do Selo” promovida pelas empresas certificadoras acreditadas pelo Instituto não prejudicaria as fiscalizações promovidas pelo MTE. Apesar de a legislação trabalhista brasileira prever padrões rígidos, as normas não têm sido cumpridas e a Certificação deve ser vista como mais um instrumento jurídico na busca pela extinção do “trabalho escravo contemporâneo”, sem dispensar a necessidade real de ampliação do efetivo de Auditores-Fiscais do Trabalho para intensificar e fortalecer as fiscalizações e as punições dos maus empregadores no sentido de coibir práticas abusivas e criminosas.

6. REFERÊNCIAS

ABNT NBR 16001 Responsabilidade Social – Sistema de Gestão – Requisitos. Disponível em: <portal.mj.gov.br/corde/arquivos/ABNT/nbr16001.pdf>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2012.

CADET, Isabelle. La norme ISO 26000 relative à la responsabilité societales: Une nouvelle source d’usages internationaux. In: *Revue internationale de droit économique*, 2010/4 – t.XXIV, pp 401-439.

COCHOY, Franck. La responsabilicé sociale de l'entreprise comme "représentation" de l'économie et du droit. In: *Droit et Société*, nº 65, 2007. pp. 91-101.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA (CPT). CPT denuncia tentativa de certificação do etanol. Disponível em: <<http://www.cptne2.org.br/index.php/publicacoes/noticias/1-etanol/371-CPT%20denuncia%20tentativa%20de%20certifica%C3%A7%C3%A3o%20do%20etanol.html>>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2012.

COMUNICAÇÃO SOCIAL DA POLÍCIA FEDERAL EM RORAIMA. Operação Salmo 96:12 prende servidores federais. Disponível em: <<http://www.dpf.gov.br/agencia/noticias/2012/maio/operacao-salmo-96-12-prendeservidores-federais>>. Acesso em: 3 de junho de 2012.

CONSEIL SCIENTIFIQUE D'ATTAC, Groupe "Economie Solidaire Et Démocratie Économique". Responsabilité sociale des entreprises, ou contrôle démocratique des décisions économiques? In: *L'économie politique*, nº 18, pp. 7-25. 2003.

CRISTINA, Paula. A responsabilidade social valoriza até 4% as empresas. Disponível em: <<http://www.panoramabrasil.com.br/a-responsabilidade-social-valoriza-ate-4-as-empresas-id66485.html>> Acesso em 29 de junho de 2012.

DRIGO, Isabel Garcia; SOUZA, Maria-Célia Martins de; PIKETTY, Marie-Gabrielle. Certification environnementale et durabilité au Brésil – Le Café bio et le bois. In: *Économie Rurale* 303-304-305/ Janvier – mai 2008, pp. 169-183.

FSC BRASIL. Os benefícios da Certificação FSC. Disponível em: <<http://www.ramaglobal.com.br/343/os-beneficios-da-certificacao-fsc/>>. Acesso em: 24 de março de 2012.

LAVALLÉE, Sophie; BARTENSTEIN, Kristin. La Régulation et l'harmonisation internationale des programmes d'écolabels sur les produits et les services. In: *Revue internationale de droit économique*, 2004/1 – t. XVIII, pp. 47-77.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Carta de Serviços - INMETRO. Rio de Janeiro: INMETRO, junho de 2012. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/cartadeservicos>. Acesso em: 4 de julho de 2012.

MARCELINO, Carolina. Consumidor quer selo de qualidade em produtos. Disponível em: <<http://blogs.estadao.com.br/jt-seu-bolso/consumidor-quer-selo-de-qualidade-em-produtos/>>. Acesso em: 29 de abril de 2012.

SECRETARIA-GERAL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Compromisso Nacional Para Aperfeiçoar As Condições De Trabalho Na Cana-De-Açúcar. Disponível em: <<http://www.secretariageral.gov.br/.arquivos/publicacaocanadeacucar.pdf>>. Acesso em:

SILVEIRA, Aguiar da Cunha. O Que é Responsabilidade Social Empresarial. Disponível em: <http://www.fiec.org.br/artigos/social/responsabilidade_social_empresarial.htm>. Acesso em: 23/fev/2012.

“revisado pelo orientador”

Produção de micropartículas para encapsulação de oleoresina de cúrcuma por atomização em matriz de concentrado protéico de soro do leite e xantana.

LORENA INÁCIO CARDOSO¹; LUCIDARCE MARTINS DA MATTA¹; EDEMILSON CARDOSO DA CONCEIÇÃO²; ANGELO LUIZ FAZANI CAVALLIERI^{1*}.

¹Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO - 74001-970, Brasil.

²Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO - 74605-220, Brasil.

* Autor responsável: angelo@agro.ufg.br

Palavras chaves: oleoresina, emulsão, microcápsulas.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais existe uma ampla variedade de produtos alimentícios com elevado valor agregado. Isto se deve ao emprego de novas tecnologias de produção e processamento que permitem atender a necessidade de uma alimentação saudável, completa, variada e agradável ao paladar para a promoção da saúde, sobretudo dos organismos jovens, em fase de desenvolvimento, e para a prevenção e controle de doenças crônicas. Frente a grande preocupação com o bem-estar humano, um novo conceito de alimentos autores de boa saúde está emergindo; os alimentos funcionais. Os alimentos funcionais constituem hoje prioridade de pesquisa em todo mundo com a finalidade de elucidar as propriedades e os efeitos que estes produtos podem apresentar na promoção da saúde (OLIVEIRA et al., 2002).

Dentre os alimentos funcionais, destaca-se a cúrcuma (*Curcuma longa* L.), espécie originária do sudeste asiático que é considerada uma especiaria. Além de sua principal utilização como condimento, a cúrcuma possui substâncias antioxidantes, antimicrobianas e corantes (curcumina) que lhe conferem possibilidade de emprego nas áreas de cosméticos, têxtil, medicinal e alimentício. Até o presente momento, poucos estudos foram realizados com a cúrcuma no Brasil, fato que determina baixa produtividade (FILHO et al., 2000).

A partir do rizoma da cúrcuma, além do extrato de curcumina e óleos essenciais, é também comumente obtido a oleoresina, que apresenta significativa propriedade antioxidante. A oleoresina da cúrcuma é obtida por extração com solventes do pó de cúrcuma, com rendimento de cerca de 12%. Apresenta teores de 30 a 40% de pigmentos expressos em curcumina e de óleo volátil entre 15 e 25%. É um produto altamente viscoso e de cor marrom alaranjada. Entretanto, quando diluído a níveis de uso, obtém-se cor amarela brilhante. Apresenta o aroma característico da cúrcuma in natura, pungente e de sabor amargo. A função

Revisado pelo orientador

predominante é colorir. É largamente utilizada em picles, maionese, mostarda, revestimento de filés de peixe congelado, produtos cárneos, massas alimentícias, sucos, gelatinas, queijos e manteiga (SANTOS & OLIVEIRA, 1991).

A oleoresina de cúrcuma, apesar de apresentar inúmeras vantagens em relação à cúrcuma em pó, é sensível à luz, calor, oxigênio e variações de pH, além de ser imiscível em água. Devido a sua sensibilidade a estas condições adversas, a adição de cúrcuma em formulações alimentícias pode ser limitada, devido ao provável comprometimento de suas propriedades funcionais. Para solucionar esta limitação, a indústria de alimentos pode utilizar-se da microencapsulação (FAVARO-TRINDADE ET al., 2008), uma técnica que pode promover a proteção de elementos funcionais presentes no alimento. O método de microencapsulação baseia-se na preparação de uma emulsão entre o composto a ser encapsulado (composto bioativo) e o agente encapsulante (proteínas e/ou polissacarídeos), seguido da secagem da emulsão por atomização para a formação do envoltório de revestimento. O revestimento de componentes dos alimentos em micropartículas pode reduzir a auxiliar na retenção de compostos voláteis e aumentar a estabilidade dos componentes bioativos sensíveis a condições ambientais ou de processo adversas. Desta forma, a microencapsulação pode contribuir para a não exposição da cúrcuma às condições agressivas de processamento de alimentos (aquecimento, cisalhamento, acidificação) podendo contribuir para a redução de problemas associados ao emprego deste ingrediente em formulações alimentícias.

2. OBJETIVO

Este projeto tem por objetivo estudar o processo de microencapsulação de oleoresina de cúrcuma. Serão utilizados concentrado protéico de soro de leite e xantana (um polissacarídeo comumente utilizado em alimentos) como materiais de revestimento. Será avaliada a relação entre a formulação do material de recheio e revestimento das microcápsulas, bem como a relação desta formulação com os parâmetros associados na secagem por atomização. Desta forma, pretende-se caracterizar as propriedades das cápsulas obtidas em função das características do processo de sua obtenção.

Revisado pelo orientador

3. METODOLOGIA

3.1 Extração da oleoresina

A cúrcuma foi fatiada e desidratada em estufa com circulação de ar, sob temperatura de 60 °C. Posteriormente, foi macerada e 1kg de pó foi colocado em percolador e umidificado usando o etanol, para hidratação da amostra. O processo de preparação do extrato fluido etanólico contendo oleoresina de cúrcuma foi realizado por extração, usando solvente, em percolador de aço inoxidável, sob temperatura ambiente, seguida de evaporação do solvente em rotaevaporadora vácuo (BUCHI modelo R-220 SE). Posteriormente, foi realizada uma caracterização do extrato etanólico de cúrcuma em função dos teores de álcool e de oleoresina de cúrcuma usando o alcoômetro e o método Bligh Dyer (1959), respectivamente.

3.2 Preparação das microcápsulas

As microcápsulas foram obtidas por atomização de dispersões aquosas contendo goma xantana, concentrado protéico de soro de leite e material de recheio (oleoresina de cúrcuma). A dispersão final foi homogeneizada em um rotaestator Ultra Turrax (Ika modelo T-18 Basic, Alemanha) e esta emulsão foi processada em um atomizador LabMaq LM (modelo MSD 1.0, Ribeirão Preto, Brasil). A secagem foi realizada com bico atomizador de 1,2 mm, vazão de ar comprimido (40L/min), vazão de ar de alimentação (2,1mL/min), pressão (três bar), vazão de ar de secagem (4,5 m³/min) e duas diferentes condições de operação de temperatura. Estas duas condições se definem em temperaturas de entrada e de saída do ar de secagem nos valores de 180 e 120°C (MC1) e 160 e 107°C (MC2). Foram averiguadas as condições do ar utilizado na secagem como a temperatura de bulbo úmido de 18° C, temperatura de bulbo seco de 21° C, indicando assim umidade relativa de 73% no momento da secagem.

3.3. Morfologia das microcápsulas

A morfologia das microcápsulas foi avaliada com o intuito de verificar as características da microcápsula em termos de sua estrutura nas condições de formulação e atomização estudadas. Para isso foi utilizada as técnicas de microscopia ótica e/ou eletrônica de varredura. As cápsulas foram analisadas em microscopia eletrônica de varredura no o Laboratório de Microscopia e Alta Resolução, Instituto de Física/UFG. As microcápsulas foram preparadas em fitas de carbono e conduzidas para a metalização com ouro sob as condições: corrente 15mA, pressão de vácuo 40mTorr, injeção de ar atmosférico e estabilização entre 50 e 70mTorr, tempo de deposição da camada do metal 120 segundos e

Revisado pelo orientador

espessura da metalização 250 Angston. A morfologia foi observada em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), Jeol, JSM – 6610 equipado com EDS, ThermoScientific NSS SpectralImagins a 1500x de aumento e voltagem de 2,5kV.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1-Avaliação da extração da oleoresina

A oleoresina da cúrcuma é obtida por extração com solventes do pó de cúrcuma, com rendimento de cerca de 12%. Apresenta teores de 30 a 40% de pigmentos expressos em curcumina e de óleo volátil entre 15 e 25%. É um produto altamente viscoso e de cor marrom alaranjada.

A partir da extração realizada, obteve-se um rendimento de cerca de 9,5% de oleoresina da cúrcuma, sendo notável o aspecto viscoso e pungente, o que dificultou a dispersão na emulsão e secagem do material.

4.2- Caracterização do material encapsulante

4.2.1- Concentrado protéico de soro de leite

Através do Método de Kjeldahl, foi feita a determinação de proteína do isolado protéico de soro do leite. Realizou-se a análise em triplicata e foi verificado que o teor proteico do material utilizado neste trabalho foi de $67,8 \pm 0,1$ (%p/p) de proteína.

4.3- Ensaios preliminares de avaliação do preparo das emulsões.

Fez-se um planejamento fatorial com duas variáveis, concentração do isolado protéico de soro de leite e concentração da goma xantana, possibilitando o estudo preliminar de estabilidade durante cinco dias, para selecionar as melhores emulsões para o processo de secagem e produção de micro partículas. Como melhores emulsões, entende-se aquelas de menor viscosidade e com estabilidade durante o processamento, ou seja, que não apresentem separação de fases. Foram consideradas soluções estoque de biopolímeros de goma xantana na concentração de 3% (p/p) e de isolado protéico de soro de leite na concentração de 10% (p/p). Os sistemas foram homogeneizados em sistema ultra turrax segundo metodologia proposta por PERRECHIL & CUNHA (2010). Os sistemas foram preparados conforme concentrações e nos ensaios que estão descritos na Tabela 3. Nestes ensaios foi utilizado o óleo de pequi uma vez que não seria possível encapsular a curcumina pura dado que a possibilidade de trabalho para a formulação de alimentos está como possível substituto da tartrazina, em níveis de 0,002 a 0,1%, ou ainda combinada à páprica em muitos queijos processados e em produtos à base de gordura MILAN (1992). A partir disso optou-se em encapsular uma dispersão de curcumina em óleo de pequi, um produto regional com importância comercial para o estado de Goiás.

Revisado pelo orientador

Tabela 3 – Combinações das concentrações dos materiais de parede e recheio.

Ensaio	Xantana (%)	Isolado Proteico de Soro de Leite (%)	Óleo de pequi (%)	Goma xantana (%) e IPS (%)
1	(+1) 1*	(-1) 2,0	10	2,1
2	(+1) 1	(+1) 4,0	10	4,1
3	(-1) 0,5	(-1) 2,0	10	2,5
4	(-1) 0,5	(+1) 4,0	10	4,5
5	(0) 0,75	(0) 3,0	10	3,75
6	(0) 0,75	(0) 3,0	10	3,75
7	(0) 0,75	(0) 3,0	10	3,75

*Valores codificados em níveis entre parênteses ao lado dos valores reais

Para este conjunto de ensaios 1 a 7 descritos na Tabela 3 não foi verificada a separação de fases no período de armazenagem de 5 dias, ou seja, os sistemas apresentaram estabilidade em termos de separação de fases óleo água. A partir disso, realizou-se uma nova avaliação, com relação à concentração de óleo nos níveis definidos na Tabela 4. Com isso, pretendeu-se verificar a quantidade de óleo a se adicionar na emulsão de maneira a se obter sistemas estáveis em maior ou menor quantidade de óleo.

Tabela 4 – Combinações das concentrações dos materiais de parede e recheio com avaliação do teor de óleo..

Ensaio	Goma Xantana (%)	Isolado Proteico de Soro de Leite (%)	Óleo de pequi (%)
8	(+1) 1*	(-1) 2,0	10
9	(+1) 1	(+1) 4,0	15

*Valores codificados em níveis entre parênteses ao lado dos valores reais

Nesta segunda avaliação, verificou-se que mesmo com essas novas condições de formulação (ensaios 8 e 9), ou seja, aumento da quantidade de óleo no sistema, não se obteve diferença de estabilidade e as emulsões foram estáveis sem apresentar separação de fases no período de tempo de estocagem avaliado. Com isso optou-se em realizar uma terceira avaliação adicionando-se menores quantidades de biopolímeros no sistema, o que do ponto de

vista industrial é interessante por permitir avaliar a estabilidade de emulsões com menores concentrações de biopolímeros. Estes ensaios estão descritos na Tabela 5.

A partir destas avaliações, foi possível verificar que no ensaio 10 a emulsão foi estável e não apresentaram separação de fases. No entanto, para todas as outras condições (ensaios 11 a 16) verificou-se separação de fases óleo água a partir do tempo de 4 horas de armazenamento.

Tabela 5 – Combinações das concentrações dos materiais de parede.

Ensaio	Goma Xantana (%)	Isolado Proteico de Soro de Leite (%)	Óleo de pequi (%)	Goma xantana (%) e IPS (%)
10	(+1) 0,1	(-1) 2,0	15	2,10
11	(+1) 0,1	(+1) 4,0	15	4,10
12	(-1) 0,05	(-1) 2,0	15	2,05
13	(-1) 0,05	(+1) 4,0	15	4,05
14	(0) 0,075	(0) 3,0	15	3,10
15	(0) 0,075	(0) 3,0	15	3,10
16	(0) 0,075	(0) 3,0	15	3,10

*Valores codificados em níveis entre parênteses ao lado dos valores reais

4.4-Estabilidade da emulsão e escolha do sistema para produção de micropartícula

Após o preparo das emulsões sem a presença da oleoresina (ensaios preliminares do item 4.2), fez-se o refinamento do número de ensaios, a partir das emulsões que apresentaram separação de fases, para que fossem adicionadas a oleoresina, sendo selecionados os ensaios de números 11, 13 e 14. Para isso, preencheu-se uma proveta graduada de 50 mL para cada um dos ensaios e tampou com filme PVC transparente e armazenada por 7 dias, para que pudesse observar uma possível separação de fases, em fase cremosa e fase de soro.

O ensaio 11, após 5 horas de repouso, apresentou início de separação de fase. Após 24 horas, pode-se observar uma separação de 1 mL, após 48 horas, a separação manteve-se constante de 1 mL por mais quatro dias. O ensaio 13, após 4 horas de repouso, apresentou início de separação de fase. Após 24 horas, pode-se observar uma separação de 28 mL, e, após 48 horas, a separação manteve-se constante de 28 mL por mais quatro dias. O ensaio 14, após 6 horas de repouso, apresentou início de separação de fase. Após 24 horas, pode-se

Revisado pelo orientador

observar uma separação de 9 ml, e, após 48 horas separação de 10 mL. Após 60 horas de armazenamento a separação de fases da amostra 14 se manteve constante em torno de 11 mL, não se alterou nos quatro dias seguintes.

Para a escolha da condição de produção de micropartículas, optou-se para a secagem, a condição da emulsão número 11, que apresentou menor formação de espuma na superfície e maior estabilidade de separação entre a fase cremosa e a fase de soro. Este efeito está associado à maior quantidade de xantana no sistema que promoveu uma melhor condição de estabilização da emulsão, o que é adequado para a produção de partículas homogêneas. Isto se deve a uma maior estabilidade cinética da emulsão durante todo o procedimento de secagem. É relatado que a xantana aumenta a viscosidade da fase aquosa contínua, o que minimiza a mobilidade das gotas e diminui números de colisão. Por conseguinte, fornece tempo suficiente para que um agente surfactante possa adsorver em gotículas e estabilizar-las de coalescência (KRSTONOSIC et al. 2009).

4.4- Avaliação do efeito da condição de secagem na morfologia das micropartículas.

A Figura 1 apresenta o pó obtido por secagem em duas diferentes condições, MC1 e MC2, ou seja, com temperaturas de entrada 180°C e 160°C respectivamente.

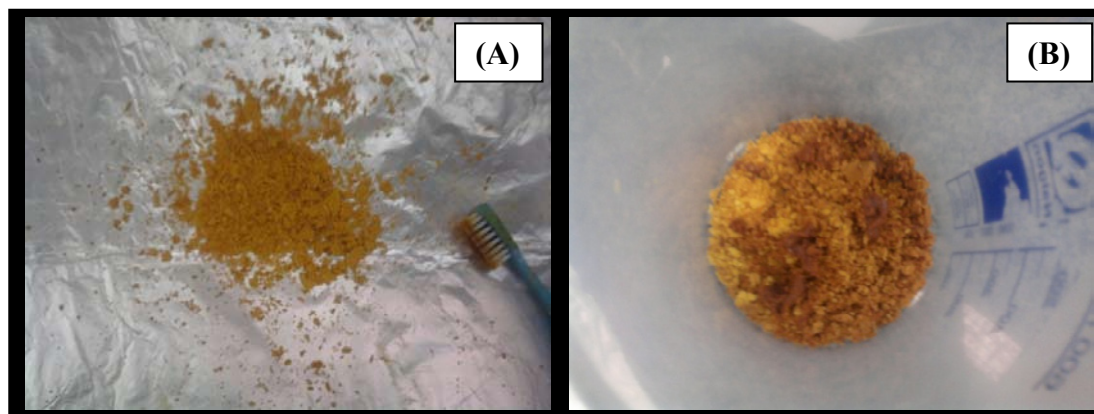


Figura 1: Amostra de pó coletada do receptor do secador spray dryer para as diferentes condições de secagem avaliadas; MC1- 180°C (A) e MC2-160°C (B).

É perceptível a interferência da temperatura na obtenção do material, visto que a MC1 apresentou formação de grânulos e menor adesão, até mesmo ao vidro receptor, já a

MC2 apresentou aglomerados de maior umidade, sendo esse, um material pungento, com maior adesão e coloração mais escura.

A partir dos materiais obtidos na secagem, foi realizada a microscopia eletrônica de varredura com o intuito de avaliar a microestrutura das microcápsulas obtidas em cada experimento. Estes resultados podem ser verificados nas Figuras 2 e 3.

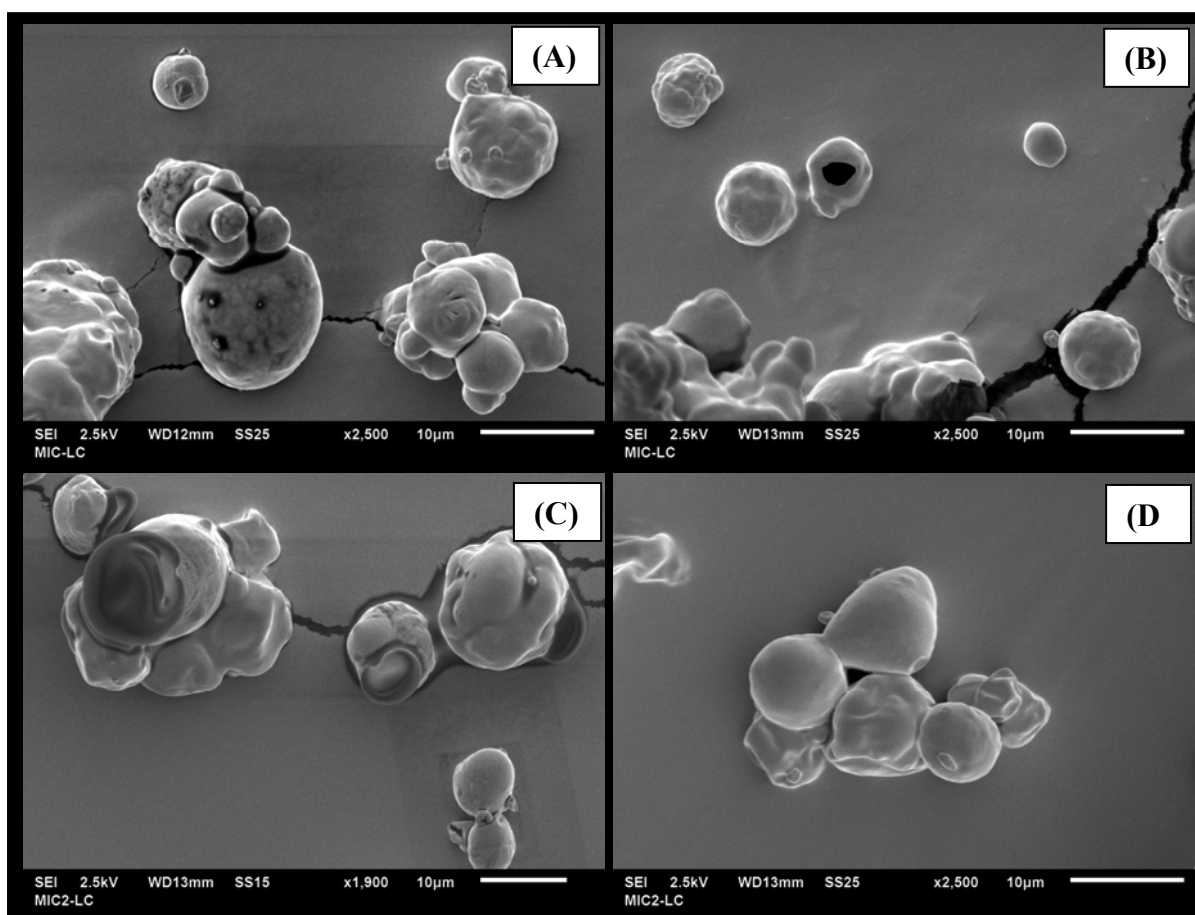


Figura 2: Micrografia eletrônica de varredura: MIC, magnitude de observação de 2500x (A) MIC, magnitude de observação de 2500x (B) MIC2, magnitude 1900x (C) MIC2, magnitude 2500x (D). Escala demarcada denota dimensão de 10 µm.

De modo geral, a Figura 2 (A, B, C, e D) mostram microcápsulas de superfície irregular, apresentando ramificações, e possíveis formações de vacúolos devido a pressões e fissuras externas.

As microcápsulas na Figura 2(A e B) apresentam menor variação na sua esfericidade e parte de sua superfície irregular, característica de gotículas que sofrem intumescimento após o processo de secagem. É visível também, microcápsulas contendo poro aberto, com

Revisado pelo orientador

comunicação entre o centro e a superfície da partícula, o que compromete a proteção do núcleo, porém denota a formação de um compartimento interno que pode armazenar o óleo de pequi enriquecido com a oleoresina de cúrcuma.

As microcápsulas na figura 2 (C e D) apresentam maior coalescência das partículas e menor característica esférica, podendo ser devido à secagem realizada em pequeno tempo.

A Figura 3 apresenta os mesmos ensaios de secagem, porém em um campo de observação diferente. Nesta figura é possível observar um conjunto maior do sistema dado o menor aumento ou magnificação da imagem.

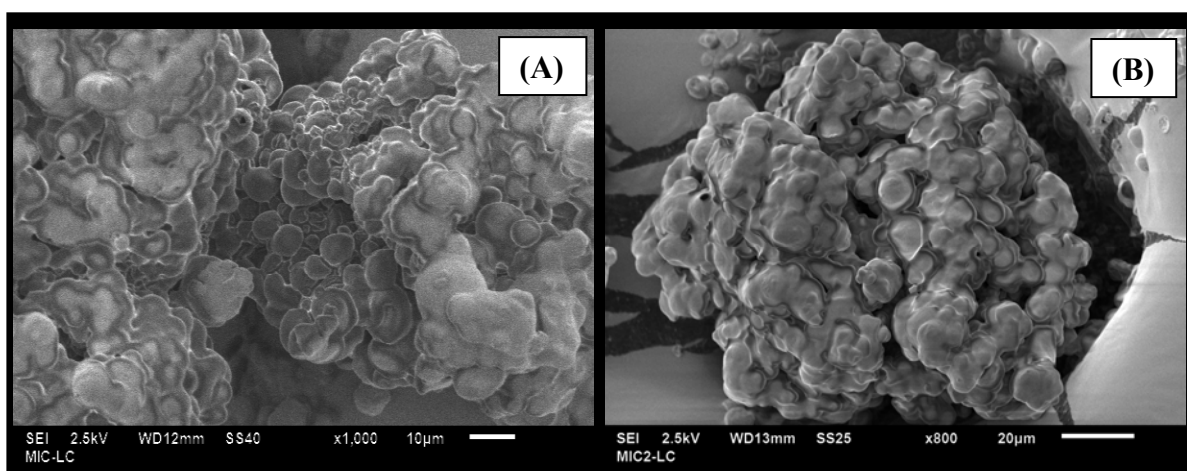


Figura 3: Micrografia eletrônica de varredura: MIC, magnitude 1000x (A) MIC2, magnitude 800x (B). Escala bar = 10 µm.

Foi observada nas amostras da Figura 3 (A), uma ocorrência menor de coalescência e aglomeração, estes resultados foram obtidos provavelmente pela maior temperatura de secagem, preservando o sistema de hidratação e reduzindo o enrugamento/murchamento das microcápsulas durante a secagem.

5. CONCLUSÃO

Através da microscopia eletrônica de varredura, observou-se a formação de microcápsulas, que apresentaram diferenças em sua estrutura frente à variação do parâmetro de temperatura na secagem por atomização. Com o aumento de temperatura, obteve-se um pó mais disperso, com menor umidade e as microcápsulas obtidas foram mais homogêneas e esféricas.

Este processo pode permitir a proteção de elementos funcionais presentes no alimento e uma nova forma de utilização de ingrediente alimentício natural, substituindo conservantes químicos.

Revisado pelo orientador

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLIGH, E. C. & DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemical and Physiology**, v. 37, p. 911-917, 1959.

FAVARO-TRINDADE, C. S.; PINHO, S. C.; ROCHA, G. A. Revisão: microencapsulação de ingredientes alimentícios. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 11, p. 103-112, 2008.

FILHO, A. B. C.; SOUZA, R. J.; BRAZ, L. T.; TAVARES, M.; Cúrcuma: planta medicinal, condimentar e de outros usos potenciais. **Ciência Rural**, v. 30, p.171-175, 2000.

KRSTONOSIC, V., DOKIC, L., DOKIC, P. and DAPCEVIC, T. Effects of xanthan gum on physicochemical properties and stability of corn oil- in-water emulsions stabilized by polyoxyethylene (20) sorbitan monooleate. **Food Hydrocolloids**. 23, 2212–2218, 2009.

MILAN, D.R. Cúrcuma, produção e utilização como ingrediente na indústria de alimentos. **Revista Brasileira de Corantes Naturais**, v.1, n. 1, p. 248 - 249, 1992.

OLIVEIRA, M. N.; SIVIERI, K.; ALEGRO, J. H. A.; SAAD, S. M. I. Aspectos tecnológicos de alimentos funcionais contendo probióticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 38, p. 1-21, 2002.

PERRECHIL, F. A.; CUNHA, R. L. **Oil-in-water emulsions stabilized by sodium caseinate: Influence of pH, high-pressure homogenization and locust bean gum addition**. *Journal of Food Engineering*. v.97, p. 441-448, 2010.

SANTOS, A.B.; OLIVEIRA, S.P. Utilização de açafrão (*Curcuma longa* L.) como corante natural para alimentos. **Boletim da SBCTA**, Campinas, v.2, n. 25, p. 90, 1991.

TRINDADE, M.A.; GROSSO, C.R.F. The stability of ascorbic acid microencapsulated in granules of rice starch and in gum arabic. **Journal of Microencapsulation**, v. 17, n.2, p.169-176, 2000.

ATIVIDADE CARRAPATICIDA ORAL DA *Curcuma longa* EM CÃES.

Lorena Souza Oliveira, Thaíse de Carvalho Silva, Maria da Conceição, Leila Maria Leal Parente.

Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131,
Goiânia, Goiás, CEP 74001-970.

E-mail: loh.oliveira@hotmail.com/lathosvet@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: acaricida, cachorro, açafraão.

1. INTRODUÇÃO

Os carrapatos pertencem ao grupo dos artrópodes e são importantes vetores de doenças humanas e animais (BISSINGER & ROE, 2010). Devido à estreita relação existente entre os cães domésticos e seus donos, ectoparasitas desses animais podem infestar o homem, provocando alterações que podem ir de uma simples irritação de pele a transmissão de doenças protozoárias e microbianas graves (DANTAS-TORRES et al., 2006).

Embora exista uma grande variedade de acaricidas disponíveis no mercado, observa-se uma alta prevalência de carrapatos em muitos municípios brasileiros. Esse processo se torna mais grave pelo aumento de resistência aos acaricidas já utilizados, como foi identificado no município de Goiânia, onde linhagens do *Rhipicephalus sanguineus* (*R. sanguineus*) se mostraram resistentes a deltametrina (FERNANDES, 2000)

Um dos fatores relacionados ao desenvolvimento da resistência a acaricidas pode estar relacionado ao mau uso dos produtos em cães, produtos esses não específicos e indicados para outras espécies animais, como no caso de bovinos e eqüinos (FERNANDES et al., 2007).

O uso de plantas medicinais faz parte do convívio humano desde os primórdios das civilizações e trouxe consigo muitos elementos tradicionais, vindos da herança dos antepassados (RATES, 2001). Nas últimas décadas, tem sido observado um grande interesse pelo potencial terapêutico das plantas medicinais (YUNES et al., 2001). Tal fato é comprovado pela evidência de que hoje, cerca de 30% das drogas prescritas no mundo são obtidas direta ou indiretamente de produtos de origem vegetal (KOEHN & CARTER, 2005).

O surgimento do conceito de “natural” em muito contribuiu para o aumento do uso das plantas medicinais nas últimas décadas. Para muitas pessoas esse conceito significa a

Revisado pela Dra. Leila Maria Leal Parente

“ausência de produtos químicos”, que são aqueles que podem causar algum dano ou, de outra forma, representa perigo (MENGUE et al., 2001). Compostos obtidos de plantas podem representar uma importante alternativa para o controle de carrapatos (OLIVO et al., 2008).

As plantas produzem numerosos compostos secundários, os quais atuam na adaptação as condições ambientais e na interação com outros organismos. Esses podem apresentar atividade repelente, dissuasore de alimentação ou serem tóxicos aos insetos fitófagos. Os principais fitoquímicos com função de defesa são os reguladores de crescimento, compostos nitrogenados, fenóis, inibidores das proteinases e terpenóides (MOORE et al., 2007). A maioria dos fitoquímicos testados como repelente contra carrapatos apresentam terpenóides em sua composição. Plantas com óleos essenciais também apresentam propriedade repelente contra artrópodos hematógos, incluindo carrapatos (BISSINGER & ROE, 2010).

A *Curcuma longa* (*C. longa*), conhecida popularmente como açafrão, vem sendo largamente utilizada na medicina popular no tratamento de diversas doenças (MATOS, 2000). Acredita-se que os principais compostos responsáveis pelas atividades da planta são os curcuminóides e óleos voláteis, compostos por terpenos. Testes *in vitro* demonstraram atividades: antiparasitária, antiespasmódica e antiinflamatória. O potencial anticancerígeno da curcumina também foi relatado, bem como sua atividade antibacteriana, onde o óleo da planta inibiu o crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Bacillus typhosus*. Além desses efeitos, a curcumina atuou como inibidor da proteína integrase na replicação do HIV-1 (ARAÚJO & LEON, 2001).

Na composição da *C. longa* observou-se também a presença do óleo volátil, componente esse que pode estar associado ao combate de artrópodos hematófagos (JAIN et al., 2007). Alia-se a isso a dificuldade de controlar o *R. sanguineus* no ambiente e em cães infestados, fato que pode provocar doenças espoliativas nos animais, além do risco de constituir-se um fator de transmissão de antropozoonoses. Dessa forma, nesse trabalho foi avaliada a atividade da formulação fitoterápica oral da *C. longa* em cães infestados com o *R. sanguineus*, visando obter um produto natural para o controle desse parasita.

2. METODOLOGIA

2.1 Animais

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal da Universidade Federal de Goiás (protocolo número 029/2010).

Revisado pela Dra. Leila Maria Leal Parente

No experimento foram utilizados doze animais da espécie canina (*Canis familiaris*), sem raça definida, machos, com peso corpóreo entre 10 e 20 kg, provenientes do Centro de Controle de Zoonose da Prefeitura de Goiânia-GO. No período de aclimação os animais foram transferidos para o Canil de Experimentação Científica da Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG) e alojados em baias coletivas. A ração comercial Finotrato – VB e a água foram fornecidas a vontade.

Avaliações clínicas e exames clínicos laboratoriais (hematologia, perfil bioquímico e urinálise) foram realizados para comprovar a higidez dos cães. Após 30 dias, os animais receberam uma dose profilática de imizol. Apenas os animais hígidos participaram da etapa experimental.

2.2 Experimento

Os animais foram divididos de forma aleatória em dois grupos experimentais (n=6): G1 – controle (lactose, VO); G2 – formulação fitoterápica de *Curcuma longa* (30 mg/Kg, VO) e foram tratados diariamente pela manhã, durante 55 dias. Nesse período, cápsulas foram fixadas nos animais onde foram inoculadas larvas, ninfas e adultos do *Rhipicephalus sanguineus* (*R. sanguineus*), provenientes do Laboratório de Parasitologia (EVZ/UFG).

A cada dois dias, por um período de 10 dias, as cápsulas foram abertas para realização das avaliações e coletas das larvas, ninfas e adultos, as quais foram encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia (EVZ/UFG), onde foram acompanhadas por dois meses. A atividade da formulação fitoterápica sobre a eclodibilidade de ovos do *R. sanguineus* foi calculada pela comparação com o grupo controle (MARCHIONDO et al., 2007).

Exames para avaliação dos perfis hematológicos e bioquímicos foram realizados no início e final do período experimental. Os cães foram doados ao final do experimento, já que não apresentaram nenhuma sequela que interferisse a vida normal dos mesmos.

2.3 Análise estatística

Pelas características dos parâmetros avaliados utilizou-se ANOVA e teste *t* de Student para as variáveis com distribuição normal e o teste de Kurskal-Wallis com pós-teste de Dunn, para as variáveis não paramétricas. O nível de significância foi $p < 0,50$.

3. RESULTADOS

Dois animais do grupo controle e dois do grupo tratado apresentaram sinais clínicos de Revisado pela Dra. Leila Maria Leal Parente

babesiose e erliquiose dias após a chegada ao canil experimental. Eles foram submetidos a tratamentos com antibióticos, anti-inflamatórios e auto-hemoterapia no período que antecedeu a etapa experimental. Um cão morreu e após realizar-se a necropsia, foram constatadas alterações pulmonares.

Nesse trabalho evidenciou-se diminuição significativa na eclosão dos ovos das teleógenas do *R. sanguineus* no grupo tratado com *Curcuma longa* (Tabela 1).

Tabela 1 – Média e desvio padrão da porcentagem da eclosão dos ovos das teleógenas do *Rhipicephalus sanguineus* inoculados em cães tratados com *Curcuma longa* oral (30 mg/Kg) e controle (lactose) durante 55 dias.

	Grupo controle	Grupo <i>Curcuma longa</i>
Eclosão de ovos	91 ± 9,2 ^a	65 ± 12,2 ^b

Letras diferentes diferem entre si (ANOVA, Teste *t* não-pareado).

4. DISCUSSÃO

Devido as dificuldades encontradas no controle do *R. sanguineus* estudos com novos produtos estão sendo desenvolvidos, como no caso de produtos naturais, os quais apresentariam uma alternativa para os inseticidas com um menor impacto ambiental (FERNANDES et al., 2007).

A *Curcuma longa* atuou na eclosão dos ovos das teleógenas, interferindo sobre o processo reprodutivo do parasita. Esse achado corrobora o efeito de outras plantas medicinais sobre o ciclo reprodutivo desse parasita, como é o caso da *Azadirachta indica* (DENARDI, et al., 2010) e do *Ricinus communis* (ARNOSTI et al., 2011). O efeito evidenciado nesse trabalho pode estar relacionado à presença dos terpenóides, componentes do óleo essencial dessa espécie vegetal, considerando que os núcleos fenólicos presentes nesse compostos estão relacionados a sua atividade acaricida sobre outra espécie de carrapatos, o *Boophilus microplus* (NOVELINO et al., 2007).

5. CONCLUSÃO

A *Curcuma longa* administrada por via oral em cães atuou no ciclo reprodutivo do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, podendo ser desta forma, auxiliar no controle desse parasita.

Revisado pela Dra. Leila Maria Leal Parente

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. A. C.; LEON, L. L. Biological activities of *Curcuma longa* L. **Memória do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 96, p. 723-728, 2001.

BISSINGER, B.W.; ROE, R.M. Tick repellents: Past, present, and future – Review. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 96, p.63–79, 2010.

DANTAS-TORRES, F.; FIGUEREDO, L. A.; BRANDAO-FILHO, S. P. Rhipicephalus sanguineus (Acari: Ixodidae), the brown dog tick, parasitizing humans in Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n.1, p.64-67, 2006.

DENARDI, S. E.; GERVÁSIO HENRIQUE BECHARA, G. H.; PATRÍCIA ROSA DE OLIVEIRA, P. R.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. *Azadirachta indica* A. Juss (neem) induced morphological changes on oocytes of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae) tick females. **Experimental Parasitology**, v. 126, p.462–470, 2010.

FE, C. GT. The evolving role of natural products in drug discovery. **Natural Review Drug Discovery**, v. 3, p. 206-220, 2005.

FERNADES, F. F. In vitro activity of permethrin, cipermetrin and deltamethrin on larvae of *Rhipicephalus sanguineus*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, p 621-626, 2000.

FERNANDES, F. F.; LELES, R. N.; SILVA, I. G.; FREITAS, E. P. S. Larvicidal potencial of *Sapindus saponaria* (Sapindaceae) against *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.145-149, 2007.

FILHO, C. R. M. S.; SOUZA, A. G.; CONCEIÇÃO, M. M.; SILVA, G.; SILVA, T. M. S. ; RIBEIRO, A. P. L. Avaliação da bioatividade dos extratos de cúrcuma (*Curcuma longa* L., Zingiberaceae) em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n.4, p. 919-923, 2009.

Revisado pela Dra. Leila Maria Leal Parente

JAIN, S.; SHRIVASTAVA, S.; NAYAK, S.; SUMBHATE, S. Recent trends in Curcuma longa Linn. **Pharmacology Review**, v. 1, p.119–128, 2007.

MARCHIONDO, A. A.; HOLDSWORTH, P. A.; GREEN, P. ; BLAGBURN, B. L. ; JACOBS, D.E. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of parasiticides for the treatment, prevention and control of flea and tick infestation on dogs and cats. **Veterinary Parasitology**, v. 145, p.332–344, 2007.

MATOS, F. J. A. Plantas medicinais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. Fortaleza: **Imprensa universitária UFC**. 2000. 342 p.
MELO, M. M.; LÚCIA, M. ; HABERMEHL, G. G. Plant extracts for topic therapy of Bothrops alternatus envenomation. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.1, p. 29-34, 2007.

MENGUE, S. S; MENTZ, L.A.; SHENKEL, E.P. Uso de plantas medicinais na gravidez. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.11, p. 21-35, 2001.

MOORE, S. J.; LENGLET, A.; HILL, N. Plant-based insect repellents, in: M. Debboun, S. Frances, D. Strickman (Eds.). **Insect Repellents: Principles, Methods, and Uses**. CRC Press, Boca Raton, 2007, p. 275–303.

NOVELINO, A. M. S.; DAEMON, E. ; SOARES, G.L.G. Evaluation of the acaricide effect of thymol, menthol, salicylic acid, and methyl salicylate on *Boophilus microplus* (Canestrini 1887) (Acari: Ixodidae) larvae. **Parasitology Research**, v.101, p.809–811, 2007.

OLIVO, C. J.; CARVALHO, M. N.; SILVA, S. J. H.; VOGEL, F. F.; MASSARIOL, P.; MEINERZ, G.; AGNOLIN, C.; MOREL F. A.; VIAU V. L. Óleo de citronela no controle de carrapatos de bovinos. **Ciência Rural**, v.38, p.406–410, 2008.

RATES, S.M.K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v.39, p.603-613, 2001.

WALTER, J. B.; KEIRANS, J. E.; HORAK, I. G. The genus Rhipicephalus (Acari: Ixodidae). **A guide to the brown ticks of the world**. London: Cambridge University Press, 2000. 643p.

Revisado pela Dra. Leila Maria Leal Parente

XIA X.; CHENG G.; PANA Y.; XIA Z. H.; KONG L. D. Behavioral, neurochemical and neuroendocrine effects of the ethanolic extract from *Curcuma longa* L. in the mouse forced swimming test. **Journal of Ethnopharmacology**, v.2, p. 356-363, 2007.

Revisado pela Dra. Leila Maria Leal Parente

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DE UMA ÁREA RESTAURADA EM GOIÂNIA – GO

Loyanne Oliveira de Jesus⁽¹⁾; Escléide Gomes Cabral⁽²⁾, Gislene Pinheiro da Silva⁽³⁾, Sybelle Barreira⁽⁴⁾

(1) Acadêmica do Curso de Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO, Rod Goiânia-Nova Veneza, Km 0, cx postal 131, CEP 74001-970, loyannethg@gmail.com ; (2 e 3) Acadêmicas de Engenharia Florestal participantes do projeto, (4) Professora e coordenadora do curso de Engenharia Florestal da Escola de Agronomia da UFG – Campus Goiânia, sbflo@hotmail.com.

Palavras-chave: composição florística, análise fitossociológica, restauração, cerrado.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é um dos biomas brasileiros mais ameaçados em função de sua conversão para usos alternativos do solo, o que implica a perda de cobertura vegetal nativa. A dinâmica de substituição, que inclui tanto o desmatamento quanto os incêndios florestais, ocasiona alteração da paisagem, fragmentação dos habitats, extinção de espécies, invasão de espécies exóticas, e pode levar à erosão dos solos, à poluição dos aquíferos, ao assoreamento dos rios e ao desequilíbrio no ciclo de carbono, entre outros prejuízos (GOVERNO FEDERAL, 2010).

Com o avanço da tecnologia e a sua importância para agricultura e pecuária promoveu uma diminuição enorme na área de vegetação nativa desse bioma. Com isso vem crescendo em todo o mundo a consciência sobre a importância da conservação dos recursos naturais do bioma, sendo amparada pela legislação ambiental vigente onde as áreas devem ser mantidas, e em caso de terem sido desmatadas ilegalmente, precisam ser recuperadas ou restauradas (DURIGAN, 2011).

Mas para isso deve-se fazer o reconhecimento do desenvolvimento de uma área conservada ou restaurada, que serve para definição de medidas de manejo, condução ou replantio; na verificação da eficiência dos métodos e espécies empregadas e no aperfeiçoamento dos modelos, podendo embasar estudos sobre o desenvolvimento das comunidades implantadas.

Estudos relativos à florística e à fitossociologia de cerrado em sentido restrito têm apontado um bom nível de conhecimento sobre essa vegetação (SOARES, 2010). São excelentes ferramentas para a determinação da riqueza e diversidade locais e regionais (FELFILI & FELFILI, 2001). Sendo que a biodiversidade do Cerrado é elevada, porém geralmente menosprezada até o ano de 2005 (Klink & Machado, 2005). Além disso, estudos dessa natureza, fornecem subsídios para posteriores estudos de dinâmica, recuperação de áreas degradadas e delimitação de unidades de conservação (FELFILI, 2002) bem como para estudos fitogeográficos, essenciais na determinação de estratégias de conservação (MARACAHIPES, 2011).

Assim ABDALLA, et al. (2010) obteve em seu trabalho em um fragmento de uma área restaurada uma diversidade florística satisfatória com características de uma área natural no qual a composição florística está conseguindo se estabelecer e está cumprindo com seu papel no estabelecimento de interações ecológicas e formação de nichos ecológicos. O levantamento realizado poderá servir como indicador de espécies com bom desenvolvimento para restauração de áreas no Bioma Cerrado e o seu monitoramento mostra-se necessário para uma correta condução dos projetos de restauração, além de ser uma excelente ferramenta para avaliação do modelo utilizado, possibilitando propostas para melhoria dele e aplicação nas áreas de Cerrado.

NERY, et al. (2012), com estudos em uma área recuperada há dez anos que continua sendo recuperada, obteve dados importantes sobre espécies que melhor desenvolveram no local. Desse modo ele pode auxiliar no planejamento dos futuros plantios na área, ajudando na seleção das espécies que mais se adaptaram, além de excluir as espécies que não sobreviveram ao longo do tempo, que ainda deverão ser investigadas.

Esses estudos permitem ampliação, melhoria na arborização e recomposição das áreas, bem como para os futuros projetos paisagísticos, como mostrado em estudo por Rizzo (1993), em áreas verdes do Campus II da Universidade Federal de Goiás.

Diante disso o presente estudo teve como objetivo analisar a composição florística e a análise fitossociológica de uma área restaurada em Goiânia Goiás, para descrever a composição florística do fragmento de Cerrado, realização do levantamento fitossociológicos e indicar espécies potenciais para restauração de áreas degradadas.

MATERIAL E METÓDOS

Descrição da área

A área de estudo está localizada na Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos (16°35' S, 49°29'W e 730 m de altitude) e uma altitude de 727 m, no município de Goiânia. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw (quente e semi-úmido, com estação seca bem definida nos meses de maio a outubro). A temperatura média anual é de 23,2 °C, com média mínima anual de 17,9 °C. A precipitação média anual da região é de 1759,9 mm (BRASIL, 1992).

Trata-se de um fragmento restaurado há sete anos que ocupa uma área de aproximadamente 01 ha que teve como objetivo reconstituir o ambiente natural, anteriormente ocupado por eucaliptos (Figura 1).

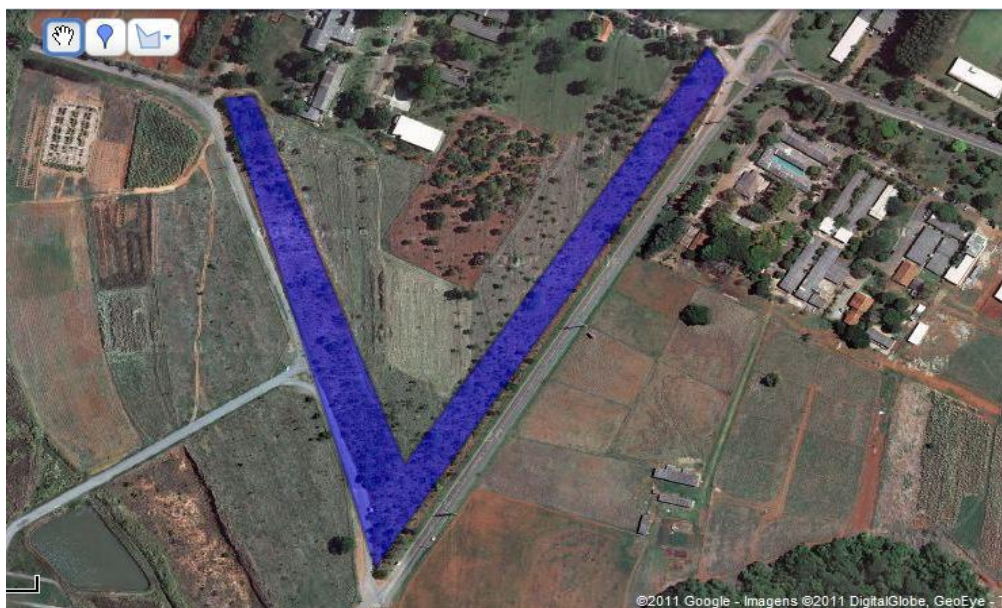


Figura 1. Localização do fragmento restaurado e delimitação da área de estudo Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiânia, Goiás, Brasil.

Coleta de dados

Para coleta de dados foram feitas as medidas das árvores com circunferência a altura do peito (CAP) ≥ 15 cm, obtidos com fita métrica, as espécies que possuíam ramificações foram tiradas as médias. Foram ainda tomadas medidas de altura das mesmas com clinômetro (figura 2).

Todos os indivíduos que tinham esse aspecto foram identificados a campo, e caso não sendo possível sua identificação, teve seu material botânico coletado para identificação por taxonomistas do Herbário do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade federal de Goiás. Os nomes foram conferidos com o site da Flora do Brasil, disponível em: (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>).



Figura 2. Imagem do clinômetro eletrônico Haglof.

Análise dos dados

A partir dos dados coletados foi realizada a análise estrutural horizontal da vegetação, em que os parâmetros fitossociológicos foram calculados de acordo com Moro e Martins (0000). Para realização dessa análise foram utilizados os seguintes índices: densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa e o índice de valor de importância.

a) Densidade Absoluta (DA)

A densidade se refere ao número de indivíduos por unidade de área ou volume. Para espécies lenhosas, a densidade deve ser expressa por hectare, dividindo o número de indivíduos registrados pela área amostrada em hectare. $DA_t = \frac{N}{A}$ e $DA_e = \frac{n_e}{A}$

Em que DA_t é a densidade absoluta total da comunidade; N é o número total de indivíduos amostrados da comunidade; DA_e é a densidade absoluta de uma espécie e ; n_e é o número de indivíduos amostrados da espécie e ; e A é área amostrada, em hectare.

b) Densidade Relativa (DR)

A densidade relativa é a porcentagem de indivíduos amostrados que pertencem a uma

mesma espécie.
$$DR_e = 100 * \frac{n_e}{N}$$

Em que DR_e é a densidade relativa de dada espécie e ; n_e é o número de indivíduos amostrados da espécie e ; e N é o numero total de indivíduos amostrados da comunidade.

c) Frequência Absoluta (FA)

A frequência absoluta é a proporção do numero de unidades amostrais com presença de uma dada espécie em relação ao numero total de unidades amostrais. Ela da uma ideia de como cada espécie ocupa o espaço da comunidade. Se for utilizada na amostragem uma única parcela de 100 x 100 m (área total 1 ha), todas as espécies registradas terão frequência de

100%.
$$FA_e = 100 * \frac{P_e}{Pt}$$

Em que FA_e é a frequência absoluta de dada espécie e , P_e é o numero de unidades amostrais em que a espécie e ocorre; e Pt é o numero total de unidades amostrais utilizadas no trabalho.

d) Frequência Relativa (FR)

A frequência relativa é a proporção da frequência absoluta da comunidade que dada espécie possui.
$$FR = 100 * \frac{FA_e}{FA_t}$$

Em que FR_e é a frequência relativa de dada espécie e ; é a FA_e frequência absoluta da espécie e ; e FA_t é o somatório da frequência absoluta de todas as espécies.

e) Dominância Absoluta (DoA)

A dominância absoluta (DoA) corresponde a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.
$$DoA_e = \frac{\sum G_e}{A}$$

Em que $G_e = (Cap^2/4 \pi)$, para obter a dominância em metros quadrados foi dividida por 10000.

Em que $DoAe$ é a dominância absoluta da espécie e ; $\sum G_e$ é o somatório da área basal de todos os indivíduos da espécie e ; e A é a área total amostrada, em hectare; π = constante trigonométrica $\pi=3,1416$.

f) Dominância Relativa (DoR)

Dominância relativa (DoR) estima a porcentagem da área basal de cada espécie que compõe a área basal total de todas as árvores de todas as espécies, por unidade de área.

$$DoRe = 100 * \frac{G_e}{G_t}$$

Em que a $DoRe$ é a dominância relativa da espécie e ; G_e é a área basal da espécie e ; e G_t é a área basal total.

g) Índice de Valor de Importância (IVI)

Índice de valor de importância (IVI) é um índice composto que agrega as variáveis densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa, indicando quais espécies têm maior contribuição na comunidade. $IVI = DRe + FRe + DoRe$

RESULTADO E DISCUSSÃO

No presente trabalho foram quantificados 1347 indivíduos que estão distribuídos em 20 famílias, 50 gêneros e 58 espécies, como verificado na Tabela I. Destacando as famílias Fabaceae, Bignoniaceae e Anacardiaceae que juntas apresentaram maior número de indivíduos, com 63,55%.

Tabela I – Relação das famílias, número de gêneros (G), número de espécies (E) e quantidade de indivíduos (QI) observados na área restaurada da Escola de agronomia e Engenharia de Alimento da U.F.G. Goiânia-GO.

Família	G	E	QI
Anacardiaceae	4	4	183
Annonaceae	1	1	11
Apocynaceae	1	1	5
Bignoniaceae	2	6	199
Boraginaceae	1	1	31
Caryocaraceae	1	1	3

Cecropiaceae	1	1	6
Chysobalanaceae	1	1	3
Combretaceae	1	1	15
Fabaceae	16	20	474
Lauraceae	1	1	27
Lythraceae	1	1	20
Malpighiaceae	1	1	5
Malvaceae	6	6	111
Meliaceae	2	2	24
Moraceae	1	1	12
Myristicaceae	1	1	1
Myrtaceae	2	2	14
Rubiaceae	3	3	95
Sapindaceae	3	3	108
Total	50	58	1347

A família Fabaceae apresentou o maior número de gêneros, espécies e indivíduos, estando representada por dezesseis gêneros, vinte espécies e quatrocentos e setenta e quatro indivíduos, confirmando a importância dessa família no cerrado (Sano et al., (2008) e ABDALLA (2010)) e mostrando-se dominante em termos de riqueza florística. Esta tem sido a família mais abundante na maioria dos levantamentos realizados em outras formações vegetacionais (FELFILI et al., 2001; SILVA et al., 2002).

A família Bignoniaceae se mostrou como a segunda mais expressiva com dois gêneros, seis espécies e cento e noventa e nove indivíduos, seguida por Anacardiaceae que foi a terceira maior família em termos de indivíduos apresentando cento e oitenta e três, com quatro gêneros e quatro espécies (Tabela I).

A família Malvaceae ocupou o quarto lugar em termos de indivíduos com cento e onze, e a segunda com maior número de gêneros com seis e seis espécies. As famílias Sapindaceae e Rubiaceae com três gêneros e três espécies, seguidas de Meliaceae e Myrtaceae com dois gêneros e duas espécies cada e o restante com um cada tanto para gênero quanto para espécies (Tabela I).

Na Tabela II é apresentada a relação das famílias e suas espécies. Dentre todas, quatro não foram possíveis chegar à espécie, e somente aos gêneros, são elas *Licania sp* da família

Chysobalanaceae, *Erythrina sp* e *Bauhinia sp* da família Fabaceae e *Ocotea sp* pertencente a Lauraceae.

As espécies que apresentaram o maior número de indivíduos fazem parte de três famílias, da família Fabaceae foi a *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg., da família Bignoniaceae o *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos, da família Anarcadeaceae *Astronium fraxinifolium* Schott ex. Spreng e *Myracrodruon urundeuva* Alemão. Sendo que *Astronium fraxinifolium* na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção na categoria de espécie vulnerável. Em anexo 1 do site http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/arquivos/83_19092008034949.pdf.

O gênero mais diverso foi *Handroanthus spp* com quatro espécies, *Jacaranda spp*, *Hymenaea spp*, *Inga spp* e *Machaerium spp* com duas espécies cada. As espécies pertencentes ao gênero *Handroanthus sp* (*aureus*, *impetiginosus*, *ochraceus* e *roseo-albus*), *Physocalymma scaberrimum* e outras são espécies ocorrentes na flora do Estado de Goiás de interesse na arborização e composição paisagística (Rizzo, et al., 1993).

Espécies como *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Dilodendron bippinatum* Radlk (Maria-pobre), *Physocallimma scaberrimum* Pohl. (cega-machado) e os gêneros *Jacaranda sp* (caroba, jacarandá), *Handroanthus sp* (ipê) e *Cariniana sp*. (bingueiro, jequitibá) encontradas no fragmento e segundo Ribeiro & Walter (1998) são espécies arbórea frequentes em formações do tipo Mata Seca Semidecidual ou também denominada Floresta Estacional Semidecidual. De acordo com a composição florística encontrada no fragmento e a presença de muitas espécies caducifólias, pode-se inferir que o fragmento se assemelha a uma floresta estacional semidecídua secundária.

A florística e estrutura vegetacional encontrada nesse estudo assemelham-se aos resultados obtidos por Baptista-Maria et al. (2009) e Fernandes, et al. (2010), que caracterizaram como Floresta Estacional Semidecidual.

Comparando com Diniz (2011), a densidade total da área de 1ha amostrada no levantamento fitossociológicos, foi de 1463 plantas/hectare distribuídas em 47 espécies, 43 gêneros, 27 famílias e dois indivíduos não identificados. Com essa área restaurada com 1ha com 1347 indivíduos, sendo distribuída em 58 espécies, 50 gêneros e 20 famílias, isso mostra

que essa área apresenta uma diversidade florística satisfatória com características de uma área natural.

Tabela II – Relação das espécies e suas respectivas famílias da área restaurada da Escola de agronomia e Engenharia de Alimento da U.F.G. Goiânia-GO.

Espécie	Família
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex. Spreng	Anacardiaceae
<i>Myracrodouon urundeuva</i> Alemão	Anacardiaceae
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Annonaceae
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae
<i>Handroanthus aureus</i> Mattos	Bignoniaceae
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex. DC.) M.	Bignoniaceae
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae
<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	Bignoniaceae
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam) Pers.	Bignoniaceae
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Bignoniaceae
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	Boraginaceae
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Cecropiaceae
<i>Licania</i> SP	Chysobalanaceae
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	Combretaceae
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Fabaceae
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Fabaceae
<i>Bauhinia</i> SP	Fabaceae
<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	Fabaceae
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth	Fabaceae
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Fabaceae
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Moong.	Fabaceae
<i>Erythrina</i> SP	Fabaceae
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex Hayne	Fabaceae
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae
<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	Fabaceae
<i>Machaerium opacum</i> Vog.	Fabaceae
<i>Myroxylum peruiferum</i>	Fabaceae
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	Fabaceae
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Fabaceae
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	Fabaceae
<i>Ocotea</i> SP	Lauraceae
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl.	Lythraceae

Continuação...

Espécie	Família
<i>Lophantera lactescens</i> Ducke	Malpighiaceae
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St. Hil.) Ravenna	Malvaceae
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. E Zucc.) A. R.	Malvaceae
<i>Sterculia striata</i> A. St. Hil e Naudin	Malvaceae
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae
<i>Switenia macrophyla</i> King.	Meliaceae
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trec.	Moraceae
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Myrtaceae
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. Ex. DC.	Rubiaceae
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. E Schltld.) K. Schum.	Rubiaceae
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk	Sapindaceae
<i>Magonia pubescens</i> A. St. Hil	Sapindaceae
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae

Assim como mostrado por RIZZO em 1993 em áreas verdes do Campus II da UFG onde a presença de espécies como: *Caryocar brasiliense* Cambess. (pequi), *Pseudobombax tomentosum* (Mart. E Zucc.) A. Robyns (paineira do cerrado) e outras indicam características típicas do cerrado ou transição da mata para o cerrado.

Os valores referentes aos parâmetros fitossociológicos encontram-se na Tabela III. Onde mostra que a espécie *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. apresentou o maior IVI com 19,06, além de maior valor de dominância absoluta e relativa, por apresentar indivíduos com maior CAP e conseqüentemente área basal. *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos que apresentou o maior número de indivíduos e conseqüentemente densidade absoluta e relativa, e frequências maiores.

Tabela III – Fitossociologia da área restaurada da Escola de agronomia e Engenharia de Alimento da U.F.G. Goiânia-GO. N= número de indivíduos; DA= densidade absoluta; DR= densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR= frequência relativa; DoA= dominância absoluta; DoR= dominância relativa e IVC = índice de valor de cobertura.

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	70	70	5,197	100	5,1967	0,1087	8,666	19,06
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	73	73	5,419	100	5,4195	0,0648	5,165	16
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex. Spreng	71	71	5,271	100	5,271	0,0594	4,739	15,28

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Sapindus saponaria</i> L.	60	60	4,454	100	4,4543	0,0493	3,932	12,84
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	59	59	4,38	100	4,3801	0,0428	3,414	12,17
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex Hayne	56	56	4,157	100	4,1574	0,0448	3,573	11,89
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	53	53	3,935	100	3,9347	0,0451	3,597	11,47
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk	48	48	3,563	100	3,5635	0,043	3,43	10,56
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex. DC.) Mattos	44	44	3,267	100	3,2665	0,0339	2,703	9,236
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. E Schltld.) K. Schum.	43	43	3,192	100	3,1923	0,025	1,996	8,38
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	37	37	2,747	100	2,7468	0,0344	2,74	8,234
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	30	30	2,227	100	2,2272	0,045	3,591	8,045
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	38	38	2,821	100	2,8211	0,0275	2,197	7,839
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St. Hil.) Ravenna	28	28	2,079	100	2,0787	0,0459	3,661	7,818
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) DC.	31	31	2,301	100	2,3014	0,0325	2,589	7,192
<i>Ocotea</i> SP	28	28	2,079	100	2,0787	0,0319	2,542	6,699
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam) Pers.	33	33	2,45	100	2,4499	0,0214	1,707	6,606
<i>Handroanthus aureus</i> Mattos	30	30	2,227	100	2,2272	0,0221	1,765	6,22
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	28	28	2,079	100	2,0787	0,0195	1,557	5,715
<i>Inga vera</i> Willd.	24	24	1,782	100	1,7817	0,0204	1,627	5,191
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Moong.	21	21	1,559	100	1,559	0,0259	2,065	5,183
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	21	21	1,559	100	1,559	0,0224	1,79	4,908
<i>Genipa americana</i> L.	22	22	1,633	100	1,6333	0,0154	1,231	4,498
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl.	20	20	1,485	100	1,4848	0,0188	1,498	4,468
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	20	20	1,485	100	1,4848	0,015	1,198	4,168
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	18	18	1,336	100	1,3363	0,0137	1,091	3,764
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	14	14	1,039	100	1,0393	0,0198	1,576	3,655
<i>Machaerium opacum</i> Vog.	17	17	1,262	100	1,2621	0,0135	1,079	3,603
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	15	15	1,114	100	1,1136	0,0145	1,155	3,382
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. Ex. DC.	16	16	1,188	100	1,1878	0,0097	0,772	3,147
<i>Magonia pubescens</i> A. St. Hil	14	14	1,039	100	1,0393	0,0096	0,769	2,848
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	10	10	0,742	100	0,7424	0,0168	1,338	2,823
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	12	12	0,891	100	0,8909	0,0119	0,95	2,731
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	13	13	0,965	100	0,9651	0,0097	0,773	2,704
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trec.	12	12	0,891	100	0,8909	0,0061	0,487	2,269
<i>Anacardium occidentale</i> L.	10	10	0,742	100	0,7424	0,0092	0,732	2,217
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	9	9	0,668	100	0,6682	0,0094	0,751	2,087
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	10	10	0,742	100	0,7424	0,007	0,557	2,042
<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	8	8	0,594	100	0,5939	0,0057	0,454	1,642
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	6	6	0,445	100	0,4454	0,008	0,64	1,531
<i>Machaerium acutifolium</i> Vog.	6	6	0,445	100	0,4454	0,0073	0,58	1,471
<i>Erythrina</i> SP	6	6	0,445	100	0,4454	0,0035	0,28	1,171
<i>Lophantera lactescens</i> Ducke	5	5	0,371	100	0,3712	0,0045	0,357	1,099

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. E Zucc.) A. Robyns	5	5	0,371	100	0,3712	0,0034	0,273	1,015
<i>Switenia macrophyla</i> King.	3	3	0,223	100	0,2227	0,007	0,555	1,001
<i>Myroxylum peruiiferum</i>	5	5	0,371	100	0,3712	0,0023	0,183	0,926
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	3	3	0,223	100	0,2227	0,005	0,399	0,845
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	4	4	0,297	100	0,297	0,0041	0,085	0,678
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	3	3	0,223	100	0,2227	0,0029	0,233	0,678
<i>Licania</i> SP	3	3	0,223	100	0,2227	0,0017	0,139	0,584
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemao ex Benth	2	2	0,148	100	0,1485	0,0023	0,185	0,482
<i>Handroanthus roseo-albus</i> (Ridl.) Mattos	2	2	0,148	100	0,1485	0,0011	0,091	0,388
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1	1	0,074	100	0,0742	0,0008	0,067	0,215
<i>Bauhinia</i> SP	1	1	0,074	100	0,0742	0,0008	0,061	0,21
<i>Psidium guajava</i> L.	1	1	0,074	100	0,0742	0,0004	0,033	0,182
Total	1347	1347	100	134700	100	1,2568	100	300

O parâmetro que mais contribui para a determinação da importância de uma espécie foi a dominância relativa para *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg., *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos, *Astronium fraxinifolium* Schott ex. Spreng, *Myracrodouon urundeuva* Alemão, *Sterculia striata*, *Sapindus saponaria* e *Dipteryx alata*, que apresentam indivíduos de maior tamanho. Porém há espécies com grande porte que estão com menor IVI, por possuir menor número de indivíduo, uma das causas pode ser espécies raras que são mais sensíveis à presença de vizinhos de espécies comuns, como a espécie *Switenia macrophyla* King (Mogno brasileiro). Isso nos auxilia para mecanismo de conservação de espécies raras que são mais vulneráveis à extinção.

As espécies com menores valores de IVI não devem indicar sua menor importância na área e sim que são espécies extremamente importantes para o nosso bioma, tanto por algumas serem raras quanto por outras possuírem menor número na área e são menos expressivos em termos de circunferência, são indivíduos mais finos ou de menor porte. E são espécies que junto com as de maior IVI proporcionam um ambiente com maior diversidade e variabilidade na estrutura comunitária, auxiliando no funcionamento de processos ecológicos, físicos e biológicos.

CONCLUSÃO

A família Fabaceae apresentou o maior número de espécies, estando representada por vinte espécies, seguida das famílias Bignoniaceae e Anacardiaceae.

As espécies de maior abundância foram *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. , o *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos, *Astronium fraxinifolium* Schott ex. Spreng e *Myracrodruon urundeuva* Alemão com números de indivíduos acima de 65.

As espécies com maior IVI foram *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. , *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos, *Astronium fraxinifolium* Schott ex. Spreng e *Myracrodruon urundeuva* Alemão. Por possuírem mais indivíduos com porte maior.

Esse estudo embasará novos trabalhos na área, com constantes avaliações de indivíduos contribuindo para restauração de novas áreas.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, D. F.; BARREIRA, S.; VENTUROLI, F. **Análise fitossociológica de uma área restaurada sete anos após sua implantação, Goiânia – GO.** Goiânia, 2010.

BAPTISTA-MARIA, V. R. et al. **Composição florística de florestas estacionais ribeirinhas no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil.** Acta Bot. Bras., v. 23, n. 2, p. 535-548, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais Climáticas (1961-1990).** Brasília, 1992. 84p.

DINIZ, V. S.; SOUSA, T. D. **Levantamento florístico e fitossociológico de mata seca Semidecídua em área de reserva legal do município de Diorama, região oeste de Goiás, Brasil.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia, vol. 7, N. 12; 2011.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G.; MAX, J. C. M.; BOAS, O. V.; CONTIERI, W. A.; RAMOS, V. S. **Manual para Recuperação da Vegetação de cerrado.** 3. Ed. rev. E atual. São Paulo, SMA, 2011. 19p.

FELFILI, J. M. et al. **O Projeto Biogeografia do Bioma Cerrado. hipóteses e padronização da metodologia.** In: GARY, I. D. (Org). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais.** Petrópolis: Vozes, 2001. v. 1, p. 157-173.

FELFILI, J.M., NOGUEIRA, P.E., SILVA-Jr., M.C., MARIMON, B.S. & DELITTI, W.B.C. **Composição florística e fitossociológica do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT.** Acta Bot. Bras. 2002. 16(1):103-112.

FELFILI, M.C. & FELFILI, J.M. **Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha.** Acta Bot. Bras. 2001. 15(2):243-254.

FERNANDES, S. S. L.; MATOS, A. T.; MOITINHO, M. R.; BEZERRA, R. A.; PEREIRA, Z. V.; PADOVAN, M. P.; **Checklist da composição arbustiva-arborea de uma floresta estacional Semidecidual no Distrito de Guaçu, município de douradis, MS.** Cadernos de Agroecologia, Vol 5 N.1, 2010.

GOVERNO FEDERAL. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado.** Conservação e Desenvolvimento. Serviço Público Federal. Brasília. 2010.

MARACAHIPES, L.; LENZA, E.; MARIMON, B. S.; OLIVEIRA, E. A.; PINTO, J. R. R.; JUNIO, B. H. M. **Estrutura e composição florística da vegetação lenhosa em cerrado rupestre na transição Cerrado - Floresta Amazônica.** Mato Grosso, 1 Biota Neotrop., 2011. Vol. 11, no. 1.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R.; *"Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo"*, **"Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos volume I"**, 07/2011, ed. 1, Editora da Universidade Federal de Viçosa, pp. 39, pp.174-212, 2011.

NERY, I. R. A.; FORTES, M. , M. M.; ALVES, S. S.; NAVES, F. E.; ZIMMERMANN, F.; SILVA, K. L. M.; WEBBER, T. V.; VENTUROLI, F. **Fitossociologia em projeto de**

recuperação de área degradada em Goiânia – GO. Congresso de Engenharia e Tecnologia Goiânia, 2012.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. 1998. **Fitofisionomias do bioma Cerrado.** In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Eds.). *Cerrado ambiente e flora.* Planaltina: Embrapa, p.289-556, 1998.

RIZZO, J. A.; FILHO, J. R.; HASHIMOTO, M. Y. **Estudo da arborização e das áreas verdes do Campus II da Universidade Federal de Goiás.** Anais Esc. Agron. E Vet. 23 (I), 1993.

SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: Ecologia e Flora.** Ed.1, Brasília-DF: Embrapa Informação, 2008. Tecnológica, vol.2.

SILVA, L. O. et al. **Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás.** Acta Botânica Brasilica, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 43-53, 2002.

SOARES, Z. T.; COSTA, A. P. S.; SOARES, E. F.; CAVALCANTI, V. F. S. **Levantamento Florístico e Fitossociológico em uma Área de Cerrado no Sudoeste do Maranhão.** Cesumar. 2010. V. 12, n 2, p 111-120.

“Revisado pelo Orientador”

Relação entre parasitoses intestinais, eosinofilia e anemia em crianças de escolas públicas no município de Jataí - GO

Luana Helena Batista Freitas¹; José Antônio Alves Mendes²; Martha Ribeiro Bonilha²;

Rosângela Maria Rodrigues³,*

Universidade Federal de Goiás – *Campus* Jataí, Jataí – GO, 75801-615, Brasil

E-mail para contato: rosismaria@yahoo.com.br, luanahelena_go@hotmail.com

Palavras-Chave: enteroparasitoses, prevalência, anemia, eosinofilia e escolares.

1 INTRODUÇÃO

As parasitoses intestinais constituem importante problema de saúde pública nos países em desenvolvimento, apresentando-se elevada prevalência entre a população carente, principalmente, por sua correlação com o grau de desnutrição dessas populações, saneamento básico e hábitos higiênicos mais precários, ausência de imunidade a infecções e reinfecções, sendo que a gravidade das infecções em crianças varia de acordo com o grau de exposição das mesmas às formas infectantes dos parasitos (GRILLO et al., 2000; NOLLA; CANTOS, 2005; BASSO, et al., 2008; OTTA et al., 2012).

Cabral et al. (2000) em um estudo realizado no município de Gouverlândia-GO, região Centro-Oeste, Brasil, observaram prevalência de 31,9% para enteroparasitoses em escolares. No trabalho de Otta et al. (2012), realizado no município de Guaíba-RS, o índice de positividade foi de 52,59%. As parasitoses de maior ocorrência são: giardíase, ascaridíase, tricuriíase e ancilostomíase (MANFROI et al., 2009).

Estudo realizado em escolares de Santa Eudóxia, subdistrito de São Carlos - SP, Brasil, verificou que a faixa etária de 8 a 12 anos apresentou maior taxa de positividade para enteroparasitoses (51,9%) (PEDRAZZANI et al., 1988). Com relação ao gênero, Costa et al. (2012), verificaram que a maioria (53,4%) dos prontuários analisados com diagnóstico de enteroparasitoses pertenciam ao sexo feminino.

Uma das consequências relevantes de infecções parasitárias é a perda de sangue e consequentemente, a anemia (TURCONI; TURCONI, 1992). Segundo Otta et al. (2012),

¹ Orientanda bolsista PIVIC

² Pesquisadores participantes

³ Orientadora

*Revisado pela orientadora

determinados parasitos intestinais apresentam capacidade de reduzir o ferro ingerido na dieta em até 20 % por meio da redução da ingestão alimentar e da indução de prejuízos provocados á digestão e absorção, podendo os mesmos ser responsáveis ou agravantes de um quadro anêmico.

Robertson et al. (1992), demonstraram uma relação significativa entre anemia em um grupo que se apresentava infectado concomitantemente por *T. trichiura* e ancilostomatídeos. No estudo de Pedrazzani et al. (1988), observou-se que 14,7% das crianças foram diagnosticadas como anêmicas e 15% como desnutridas.

Assim como a anemia, a ocorrência de eosinofilia também apresenta relação com as enteroparasitoses, mais frequentemente associada a nematóides (RAVEL, 2009). No entanto, o aumento do número de eosinófilos também pode ocorrer na presença de protozoários (SANTOS et al., 2011).

Com base nestas taxas preocupantes, ressalta-se a importância de realizar estudos para conhecer a prevalência de enteroparasitoses em escolares e relacionar a presença de anemia e eosinofilia, pois as infecções crônicas, ainda que sejam assintomáticas, podem produzir danos clinicamente significativos como retardo no crescimento, no desenvolvimento cognitivo e redução do estado nutricional, dentre outros (FERREIRA; ANDRADE, 2005; SANTOS et al., 2011).

2 OBJETIVOS

Determinar a prevalência de parasitoses intestinais, eosinofilia e anemia em escolares de 05 a 18 anos da rede pública de ensino, no município de Jataí - GO;

Avaliar a possível associação entre presença de enteroparasitoses com ocorrência de eosinofilia e anemia.

3 METODOLOGIA

3.1 Aspectos étnicos

Antes de dar início ao desenvolvimento das atividades propostas pelo presente projeto, o mesmo foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Goiás e mediante a aprovação (Protocolo 335/2010) foi dado início a realização dos procedimentos a campo.

3.2 Caracterização da população em estudo

O estudo foi realizado com alunos de quatro escolas municipais da cidade de Jataí, estado de Goiás, localizada na região centro-oeste, Brasil. Após o contato inicial com os diretores (as) das respectivas escolas e suas autorizações, procedeu-se o envio de carta convidando os responsáveis pelas crianças para uma reunião, na qual a importância e os procedimentos da pesquisa foram esclarecidos. Para tanto, os responsáveis que desejaram participar do projeto, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

3.3 Amostras

Foram coletados de cada escolar: uma amostra de sangue, por meio de punção venosa realizada por profissional habilitado, para realização do exame de hemograma para verificação de anemia e eosinofilia. Este exame foi realizado no laboratório de Análises Clínicas – Elzevir Ferreira Lima, localizado no Centro Municipal de Saúde de Jataí. E também foram coletadas três amostras fecais em dias alternados, as quais foram processadas e analisadas no laboratório de Parasitologia da Universidade Federal de Goiás - Campus Jataí, pelos métodos de Lutz (1919) e de Rugai et al. (1954), com posterior leitura das lâminas. Os resultados do exame parasitológico e do hemograma foram encaminhados aos pais e/ou responsáveis. Os pacientes com resultado alterado foram orientados a procurarem tratamento médico.

Os critérios utilizados neste estudo para determinação da presença ou ausência de anemia foram os mesmos estabelecidos pela Organização Mundial da Saúde: homem com hemoglobina (Hg) < 13 g/dL, mulher com Hg < 12 g/dL, grávida com Hg < 11 g/dL, 6 meses a 6 anos com Hg < 11 g/dL e 6 a 14 anos com Hg < 12 g/dL, sendo que as crianças com idade de 6 anos foram consideradas anêmicas com Hg < 11 g/dL.

Foi considerado eosinofilia, índices acima dos valores de referência considerados dentro da faixa de normalidade, segundo o método utilizado para o hemograma, variando com sexo e idade, os quais foram: de 8 a 12 anos, 45 a 725 mm³ para masculino (Masc) e 45 a 675 mm³ para feminino (Fem); de 12 a 15 anos para Fem, 45 a 675 mm³; de 6 a 8 anos, 45 a 725 mm³ para Masc e Fem; de 2 a 6 anos para Fem, 50 a 850 mm³; e para 18 anos Fem, 45 a 400 mm³.

Com relação às análises parasitológicas, foram observadas 2 lâminas por observador para cada método realizado, sendo a equipe composta por 4 examinadores. Foram consideradas positivas, as amostras que apresentaram alguma forma parasitária à microscopia óptica convencional em quaisquer das lâminas observadas.

3.4 Análise estatística

Os dados foram analisados com base no cálculo de proporção simples para estimar a prevalência de enteroparasitoses e a análise estatística foi realizada utilizando-se o computacional *GraphPad Prism* versão 5.0 (*GraphPad Software, Inc, San Diego, USA*).

4 RESULTADOS

Inicialmente, foram incluídos como população de estudo 354 escolares, entretanto, devido ao não encaminhamento das três amostras fecais e/ou a não realização da coleta sanguínea para o exame de hemograma, houve perda dessa população inicial, totalizando ao final do estudo a exclusão de 35,9% da amostragem.

Foram estudadas 127 escolares com idade de 5 a 18 anos, a média de idade foi de 9 anos, sendo 83 (64,4%) do sexo feminino e 44 (34,6%) do sexo masculino. Dos escolares examinados verificou-se que a maioria encontrava-se na faixa etária de 8 a 9 anos Tabela 1. A Tabela 2 apresenta resultados de ocorrência geral de enteroparasitos e comensais encontrados nos 127 escolares analisados, com maior prevalência de *Giardia lamblia* 40 (62,5%).

Tabela 1: Distribuição, segundo gênero e faixa etária, de 127 escolares de 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

Faixa etária (anos)	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino		n	%
	N	%	n	%	n	%
5-7	30	81,10	7	18,90	37	29,15
8-9	21	53,85	18	46,15	39	30,70
10-11	22	64,70	12	35,30	34	26,75
12-14	9	64,30	5	35,70	14	11,05
≥ 15	1	33,35	2	66,65	3	2,35
Total	83	65,35	44	34,65	127	100

Tabela 2: Prevalência de helmintos e protozoários em 127 escolares de 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

	n	Prevalência % (IC 95%)
Helmintos		
<i>Trichuris trichiura</i>	1	1,56 (0,0028 -0,0909)
<i>Enterobius vermiculares</i>	4	6,25 (0,0246 -0,1500)
<i>Hymenolepis nana</i>	3	4,68 (0,0163 -0,1481)
<i>Hymenolepis diminuta</i>	1	1,56 (0,0028 -0,0909)
<i>Ascaris lumbricóides</i>	1	1,56 (0,0028 -0,0909)
Protozoários		
<i>Giardia lamblia</i>	40	62,5 (1,0101 -2,7501)
<i>Entamoeba histolytica/díspar</i>	3	4,68 (0,0163 -0,1481)
Comensais		
<i>Entamoeba coli</i>	26	40,62 (0,4176-1,124)
<i>Endolimax nana</i>	7	10,93 (0,00571 -0,2642)
<i>Entamoeba hartmanni</i>	8	12,5 (0,0692 -0,2949)

IC – Intervalo de Confiança

Verificou-se que 64 (50,4%) foram positivos para enteroparasitos e protozoários comensais. Do total de escolares parasitados verificou-se que 41 (64,05%) eram do sexo feminino e 23 (35,95%) do sexo masculino Tabela 3. Ao analisar estaticamente sexo e faixa etária dos escolares enteroparasitados verificou-se que não houve diferença estatística significativa ($\chi^2 = 9,488$; $p=0,148$). Embora, a faixa etária entre 8 a 9 anos corresponde a maioria dos escolares examinados, observou-se que houve maior prevalência de enteroparasitoses na faixa etária de 5 a 7 anos Tabela 4.

Tabela 3: Distribuição, segundo gênero e faixa etária, dos 64 escolares parasitados de 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

Faixa etária (anos)	Sexo				Total	
	Feminino		Masculino			
	N	%	n	%	n	%
5-7	17	80,95	4	19,05	21	32,80
8-9	10	52,65	9	47,35	19	29,70
10-11	12	66,65	6	33,35	18	28,15
12-14	2	40	3	60	5	7,80
≥ 15	0	0	1	100	1	1,55
Total	41	64,05	23	35,95	64	100

TABELA 4: Distribuição de positividade, segundo a faixa etária de 127 escolares de 4 escolas municipais de Jataí – GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

Faixa etária (anos)	Nº de crianças examinadas	Nº de crianças positivas	% de positividade por idade	% de positividade entre os positivos
5-7	37	21	56,75	32,81
8-9	39	19	48,71	29,68
10-11	34	18	52,94	28,12
12-14	14	5	35,71	7,81
≥ 15	3	1	33,33	1,56
Total	127	64	50,40	100

Quanto às associações parasitológicas verificou-se que a maioria dos escolares estava monoparasitados 39 (60,93%) Tabela 5.

TABELA 5: Ocorrência de mono, bi e poliparasitismo em 127 escolares de 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

Associações Parasitárias	n	Prevalência (%)
Monoparasitados	39	60,93
Biparasitados	21	32,81
Poliparasitados	4	6,25
Total	64	100

Em relação aos parâmetros hematológicos, dos 127 escolares examinados, ao comparar o grau de eosinofilia e sexo, foi observado que não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$) Tabela 6. Por outro lado, ao analisar eosinofilia e faixa etária, verificou-se que houve diferença significativa ($p= 0,0317$), no entanto, a maioria dos escolares estavam dentro dos níveis de eosinófilos considerados normais. A prevalência de eosinofilia foi de 10,9% em escolares enteroparasitados. Apesar, da maioria dos escolares enteroparasitados apresentar níveis de eosinófilos normais, verificou-se que estes podem apresentar alterações dos níveis de eosinófilo ($OR = 1,167$; $IC\ 95\% = 0,3691-3,229$; $p > 0,05$) Tabela 7.

TABELA 6: Frequência dos 127 escolares com eosinofilia por gênero, nas 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2010 a Junho de 2012

Sexo	Presença de eosinofilia	Ausência de eosinofilia	Total
F	9	74	83
M	4	40	44
Total	13	114	127

Tabela 7: Distribuição dos 64 escolares parasitados com eosinofilia, segundo faixa etária, nas 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

Faixa etária (anos)	Nº de crianças examinadas	Nº de Positivos	Eosinofilia	Sem eosinofilia	Nº de negativos	Eosinofilia	Sem eosinofilia
5-7	37	21	2	19	16	2	14
8-9	39	19	3	16	20	4	16
10-11	34	18	2	16	16	0	16
12-14	14	5	0	5	9	0	9
≥ 15	3	1	0	1	2	0	2
Total	127	64	7	57	63	6	57

Conforme dados demonstrados na Tabela 8, observou-se que não houve diferença estatística significativa ($\chi^2 = 2,331$; $p = 0,3118$) em relação às associações parasitológicas e a presença de eosinofilia.

Tabela 8: Ocorrência de eosinofilia, segundo mono, bi e poliparasitismo, em 127 escolares de 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

Associação parasitológica	Presença de Eosinofilia	Ausência de Eosinofilia	Total
Monoparasitados	3	36	39
Biparasitados	4	17	21
Poliparasitados	0	4	4
Total	7	57	64

Ao analisar presença de anemia em relação ao sexo, não foi observado diferença estatística significativa (OR = 0,7792; IC 95% = 0,2368-2,671; $p = 0,7371$), conforme demonstrado na Tabela 9.

TABELA 9: Frequência dos 127 escolares com anemia por gênero, nas 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2010 a Junho de 2012

Sexo	Presença de Anemia	Ausência de anemia	Total
F	6	77	83
M	4	40	44
Total	10	117	127

De acordo com a análise de ocorrência de parasitos intestinais associada à presença de anemia, verificou-se que a maioria dos escolares 59 (92,2%) não apresentou quadro de anemia. Portanto, não houve diferença significativa ($\chi^2 = 0,0006730$; $p = 0,9793$) ao analisar a presença de enteroparasitoses e anemia Tabela 10.

Tabela 10: Distribuição dos 127 escolares com anemia, segundo faixa etária, nas 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

Faixa etária (anos)	Nº de crianças examinadas	Nº de Positivos	Anemia	Sem anemia	Nº de Negativos	Anemia	Sem anemia
5-7	37	21	3	18	16	1	15
8-9	39	19	0	19	20	1	19
10-11	34	18	1	17	16	0	16
12-14	14	5	0	5	9	3	6
≥ 15	3	1	1	0	2	0	2
Total	127	64	5	59	63	5	58

Apesar de ter sido observado que a maioria dos escolares estava monoparasitados, não foi verificado diferença estatística significativa ($\chi^2 = 1,951$; $p = 0,3770$) entre associações parasitológicas e a presença de anemia Tabela 11.

Tabela 11: Ocorrência de anemia, segundo mono, bi e poliparasitismo, em 127 escolares de 4 escolas municipais de Jataí - GO, no período de fevereiro de 2011 a junho de 2012.

Associação parasitológica	Presença de anemia	Ausência de anemia	Total
Monoparasitados	2	37	39
Biparasitados	3	18	21
Poliparasitados	0	4	4
Total	5	59	64

5 DISCUSSÃO

As perdas da população amostral inicial ocorridas no presente estudo (35,9%) são condizentes com as perdas verificadas no estudo realizado por Otta et al. (2012), no qual a exclusão foi de 39,2% da população inicial.

Dos 127 escolares analisados neste estudo, 64,05% pertenciam ao sexo feminino e 35,09% ao sexo masculino. Esta proporção se encontra de acordo com a frequência observada no estudo de Santos et al. (2011), 65,61% e 34,39% para o sexo feminino e masculino, respectivamente. Dos 64 escolares parasitados, houve também maior frequência do sexo feminino (64,05%), no entanto, não apresentou diferença estatística significativa entre gênero e presença de parasitos intestinais, assim como no estudo de Batista et al. (2009).

No presente trabalho, foram encontrados 50,4% de positividade para enteroparasitos. Esse valor condiz com os resultados obtidos por Otta et al. (2012), porém é superior ao índice encontrado por Cabral et al. (2000). A elevada prevalência encontrada no atual estudo pode estar associada às condições de saneamento básico e higiene, uma vez que, a população analisada é proveniente de bairros carentes de Jataí - GO e pelo fato, de na maioria dos casos a infecção ser assintomática.

Ao analisar os resultados verificou-se que o patógeno com maior prevalência foi *Giardia lamblia*, o que condiz com o trabalho de Lodo et al. (2010) e o de Belloto et al. (2011), em cujos trabalhos esse parasito se encontrava entre os mais prevalentes. Apesar de, o parasito *Entamoeba coli* ser um agente comensal, o mesmo, serve como indicador das condições sócio-sanitárias. Portanto, a prevalência observada neste estudo pode funcionar como alerta das condições sanitárias da população onde estão inseridos os escolares analisados.

Ressaltamos que, apesar, do método apropriado para identificação de *E. vermiculares* não ter sido empregado no presente trabalho, observou-se prevalência de 6,25% para esse helminto. Sendo assim, o resultado observado sugere que se tivesse sido empregada a técnica apropriada (método da fita gomada de Graham ou swab anal), a prevalência do mesmo poderia ter sido maior que a encontrada.

A faixa etária que apresentou maior prevalência de enteroparasitoses no presente estudo foi de 5 a 7 anos, contradizendo os achados de Pedrazzani et al. (1988) em São Carlos-SP, com maior prevalência na faixa etária de 8 a 12 anos. O resultado que encontramos pode ter relação com os hábitos desenvolvidos pelas crianças, que favorecem as formas de transmissão, visto que, a contaminação mais comumente ocorre pela via fecal-oral (ANDRADE et al., 2010).

Neste estudo, a presença de apenas uma espécie de parasito por escolar foi de 60,93%. Achado semelhante foi encontrado em estudo realizado por Araujo; Fernández (2005), nas cidades de Eirunepé e Lábrea. A distribuição das associações parasitárias no presente estudo, com associação de até 4 espécies de parasitos diferentes, contradiz os dados oriundos da cidade de Eirunepé, todavia, é condizente com o resultado proveniente da cidade de Lábrea.

Neste estudo, o índice de eosinofilia foi de 10,9%. Os escolares que apresentaram eosinofilia eram menores de 10 anos, resultado semelhante ao encontrado por Santos et al. (2011). A maioria dos casos em que se observou ocorrência de eosinofilia havia concomitantemente presença de *Giardia lamblia*. Corroborando para esse achado, Melo-Reis et al. (2007), Pezzi; Tavares (2007) e Santos et al. (2011) em seus respectivos estudos, encontraram na presença de *G. lamblia* elevadas taxas de eosinofilia. Melo-Reis et al. (2007), verificaram que 59,4% das crianças parasitadas por este protozoário apresentavam eosinofilia.

Embora, Ravel (2009) relaciona o aumento do número de eosinófilos com infecção por helmintos, há carência de estudos que relacionam a associação de protozoários com eosinofilia. Diversos parasitos, dentre eles a *G. lamblia*, podem desencadear processos de hipersensibilidade no local do parasitismo, bem como, invasão tecidual com inflamação local e dessa forma, por meio de diferentes vias, podem estimular os eosinófilos.

A taxa de anemia observada no presente estudo foi de 7,8%, superando a ocorrência de anemia em estudo realizado por Fontoura et al. (2009), contudo, inferior a taxa encontrada por Pedrazzani et al. (1988). Essa variação nos índices de anemia pode ter ocorrido pela necessidade de associação de parasitose com alimentação inadequada ou o estado nutricional do indivíduo para que se estabeleça um quadro anêmico.

No presente trabalho, não houve associação entre a ocorrência de anemia e as diferentes faixas etárias, sendo este resultado, condizente com os dados encontrados por Rocha et al. (2004), para a Unidade Mãe Luiza em Natal-RN.

Embora, as enteroparasitoses mais relacionadas com anemia são ascaridíase e tricuriase (ROCHA et al., 2004), as amostras positivas, neste estudo, para *A. lumbricoides* e *T. trichiura* apresentaram anemia. Foi observado também a ocorrência de anemia na presença de protozoários, *E. coli* e *G. lamblia*, correspondendo ao estudo realizado por Cantos et al. (2003), no qual observaram ocorrência de anemia e presença de *G. lamblia*. Tal ocorrência pode estar associada a outros fatores que contribuem para a ocorrência de anemia, como: má nutrição, elevada demanda de ferro, idade, entre outros.

6 CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elevada prevalência de parasitoses intestinais encontrada no presente estudo, com destaque para *G. lamblia*, evidencia a necessidade de melhorias nas condições sanitárias e de saneamento básico, além da implementação de medidas informativas sobre os hábitos de higiene e a transmissão de enteroparasitos.

A ausência de relação entre a presença de parasitoses intestinais e ocorrência de eosinofilia e anemia nos escolares analisados, embora, seja um potencial risco para a ocorrência de ambas as doenças, pode estar subestimada pelo tamanho da população amostral analisada.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. C.; LEITE, I. C. G.; RODRIGUES, V. O.; CESCA, M. G. Parasitoses intestinais: Uma revisão sobre seus aspectos sociais, epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. **Revista de Atenção Primária à Saúde**, Juiz de Fora, v. 13, n. 2, p. 231-240, abr-jun 2010.

ARAÚJO, C. F.; FERNÁNDEZ, C. L. Incidência de enteroparasitoses em localidades atendidas pelo comando da aeronáutica no estado do Amazonas. **Revista Médica da Aeronáutica do Brasil**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 1-2, jan-dez 2005.

BASSO; R. M. C., SILVA-RIBEIRO; R. T., SOLIGO; D. S., RIBACKI; S. I., CALLEGARI-JACQUES; S. M., ZOPPAS; B. C. A. Evolução da prevalência de parasitoses intestinais em escolares em Caxias do Sul, RS. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, n. 41, v. 3, p. 263-268, mai-jun 2008.

BATISTA, T.; TREVISOL, F. S.; TREVISOL, D. J. Parasitoses intestinais em pré-escolares matriculados em creche filantrópica no sul de Santa Catarina. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 38, n. 3, 2009.

BELLOTO, M. V. T.; JUNIOR, J. E. S.; MACEDO, E. A.; PONCE, A.; GALISTEU, K. J.; CASTRO, E.; TAUYR, L. V.; ROSSIT, A. R. B.; MACHADO, R. L. D. Enteroparasitoses numa população de escolares da rede pública de ensino do município de Mirassol, São Paulo, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 2, n. 1, p. 37-44, 2011.

CABRAL, D. D.; MUNDIM, M. J. S.; OLIVEIRA, P. R.; SANTOS, S. F. O.; GOMES, S. M. Parasitoses intestinais em escolares do município de Gouverlândia, estado de Goiás. **Bioscience Journal**, v. 16, p. 75-85, 2000.

CANTOS, G. A.; DUTRA, R. L.; KOERICH, J. P. K. Ocorrência de Anemia Ferropriva em Pacientes com Enteroparasitoses. **Revista Saúde**, Piracicaba, v. 5, n. 10, p. 43-48, mar 2003.

COSTA, A. C. N.; BORGES, B. C.; COSTA, A. V.; RAMOS, M. F.; GOMES, J. M.; GOMES, J. M.; BUENO, H.; FARIA, T. A. Levantamento de acometidos por enteroparasitoses de acordo com a idade e sexo e sua relação com o meio onde está inserido o PSF prado da cidade de Paracatu – MG. **Revista de Patologia Tropical**, v. 41, n. 2, p. 203-214, abr-jun 2012.

FERREIRA, G. R.; ANDRADE, C. F. S. Alguns aspectos socioeconômicos relacionados a parasitoses intestinais e avaliação de uma intervenção educativa em escolares de Estiva Gerbi, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 5, p. 402-405, 2005.

FONTOURA, S.; COSER, J.; FONTOURA, T.; ASSMANN, A.; AZEVEDO, A.; RIZZI, C. Prevalência de anemia em crianças de 1 a 5 anos moradoras do bairro Passo, Vila Arnaldo Matter – São Borja/RS e sua relação com estado nutricional e enteroparasitoses. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 41, n. 2, p. 103-108, 2009.

GRILLO, L. P.; CARVALHO, L. R.; SILVA, A. C.; VERRESCHI, I.; SAWAYA, A. L. Influência das condições sócio-econômicas nas alterações nutricionais e na taxa de metabolismo de repouso em crianças escolares moradoras em favelas no município de São Paulo. **Revista da Associação de Medicina Brasileira**, v. 46, p. 7-14, 2000.

LODO, M.; OLIVEIRA, C. G. B.; FONSECA, A. L. A.; CAPUTTO, L. Z.; PACKER, M. L. T.; VALENTI, V. E.; FONSECA, F. L. A. Prevalência de enteroparasitas em município do interior paulista. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 20, n. 3, p. 769-777, 2010.

LUTZ, A. V. *Schistosoma mansoni* e schistosomose, segundo observações feitas no Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 11, p. 121-125, 1919.

MANFROI, A.; STEIN, A. T.; CASTRO FILHO, E. D. Abordagem das Parasitoses Intestinais mais Prevalentes na Infância. **Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina**, 17 nov 2009.

MELO-REIS, P. R.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; DIAS-PENNA, K. G. B.; COSTA, S. H. N.; MESQUITA, M. M.; SILVA, J. B.; CASTRO, F. S.; CHEN, L. C. Correlação entre eosinofilia e protozoose por *Giardia lamblia* em crianças. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 39, n. 3, p. 237-239, 2007.

NOLLA, A. C.; CANTOS, G. A. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, n. 2, p. 641-645, 2005.

OTTA, D. A.; WAGNER, S. C.; SCHUH, G. M.; KEHL, K. C. Anemia Ferropriva e Parasitoses Intestinais em Crianças de um Município da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS: Prevalência, Correlação e Fatores Associados. ed. 109, **NewsLab**, 2012.

PEDRAZZANI, E. S.; MELLO, D. A.; PRIPAS, S.; FUCCI, M.; BARBOSA, C. A. A.; SANTORO, M. C. M. Helminthoses intestinais II - Prevalência e correlação com renda, tamanho da família, anemia e estado nutricional. **Revista de Saúde Pública**, v. 22, n. 5, p. 384-389, 1988.

PEZZI, N. C.; TAVARES, R. G. Relação de aspectos sócio-econômicos e ambientais com parasitoses intestinais e eosinofilia em crianças da ENCA, Caxias do sul-RS. **Estudos**, Goiânia, v. 34, n. 11-12, p. 1041-1055, nov-dez, 2007.

RAVEL; R. **Laboratório clínico: aplicações clínicas dos dados laboratoriais**. ed. 6, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

ROBERTSON, L. J.; CROMPTON, D. W. T.; SANJUR, D.; NESHEIM, M. C. Trichuris trichiura and the growth of primary schoolchildren in Panama. **Transection the Royal Society of Tropical Medicine Hygiene**, v. 86, p. 654-656, 1992.

ROCHA, G. K. A. N.; CAVALCANTE, J. A. P.; SANTOS, P. F.; ROCHA, G. J. A.; MEDEIROS, T. M. D. Prevalência de Anemia em Crianças e Adolescentes Portadores de Enteroparasitoses. ed. 64, **NewsLab**, 2004.

RUGAI, E.; MATTOS, T.; BRISOLA, A. Nova técnica para isolar larvas de nematóides das fezes – modificação do método de Baermann. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 14, p. 5-8, 1954.

SANTOS, J. P.; KOWALSKI, M. B.; SOUZA, R. M.; RAMOS, F. W. S.; LEITE, L. A. C. Grau de Eosinofilia em Enteroparasitoses em um Laboratório de Paulo Afonso – BA. ed. 105, **NewsLab**, 2011.

TURCONI, S. J, TURCONI, V. L. Anemia ferropriva: incidência em uma população infantil. **Pediatria Moderna**, v. 28, p. 32-38, 1992.

Caracterização da variabilidade genética preservada na coleção de germoplasma de *Anacardium occidentale* da Universidade Federal de Goiás*

Luana Martins de Carvalho¹, Leciane Karita de Oliveira¹, Ronaldo Veloso Naves²,
Mariana Pires de Campos Telles¹

1 – Laboratório de Genética & Biodiversidade, Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, 74001-970, Brasil.

2- Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Goiás.

**Revisado pelo orientador*

Orientanda: Luana Martins de Carvalho (martins__Luana@hotmail.com)

Orientadora: Mariana Pires de Campos Telles (tellesmpc@gmail.com)

1. INTRODUÇÃO

A família Anacardiaceae compreende 74 gêneros e 600 espécies tropicais e subtropicais, distribuídas em 5 tribos. A tribo Anacardiaceae é formada por 8 gêneros, que inclui fruteiras tropicais como o gênero *Anacardium*, cujo representante mais conhecido é a espécie *Anacardium occidentale*. De acordo com Orwa (2009), *A. occidentale* é nativa no Brasil, México e Estados Unidos, sendo uma espécie exótica em outros países como: Índia, Indonésia, Kenya, Malaysia, como pode ser visto na figura 1. No Brasil, sua distribuição geográfica iniciou no Centro-Oeste seguindo para a região nordeste do país (Mitchell & Mori, 1987), onde pode ser encontrado em diversos ecossistemas. Esta espécie é a única do gênero que é cultivada, além de ser, também, a de maior dispersão, sendo encontrada praticamente em todo o mundo tropical (Paiva et al., 2003).

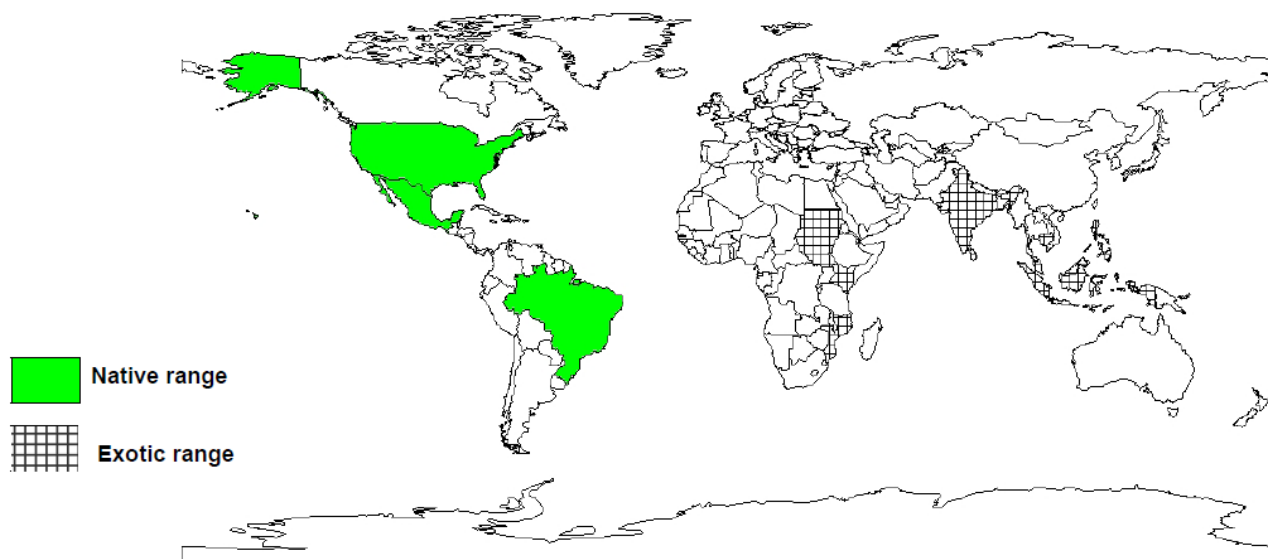


Figura 1. Distribuição geográfica de *Anacardium occidentale*. Regiões nativas e inseridas. (Agroforestry Database 4.0, Orwa et al. 2009).

A descrição morfológica floral é a mesma para todas as espécies do gênero, a qual é formada por inflorescências, tipo panículas, terminais ou axilares, com flores estaminadas e hermafroditas, de cor avermelhada ou rósea (Costa et al., 2010), figura 2. Segundo Wunnachit et al. (1992) a espécie possui polinização cruzada, com separação espacial entre os sexos e produção de flores (estaminadas) hermafrodita e masculina na mesma panícula, sendo o principal agente polinizador as abelhas das espécies *A. melliferae* e *C. tarsata*, de acordo com os estudos de biologia reprodutiva de Paxton, 1998.

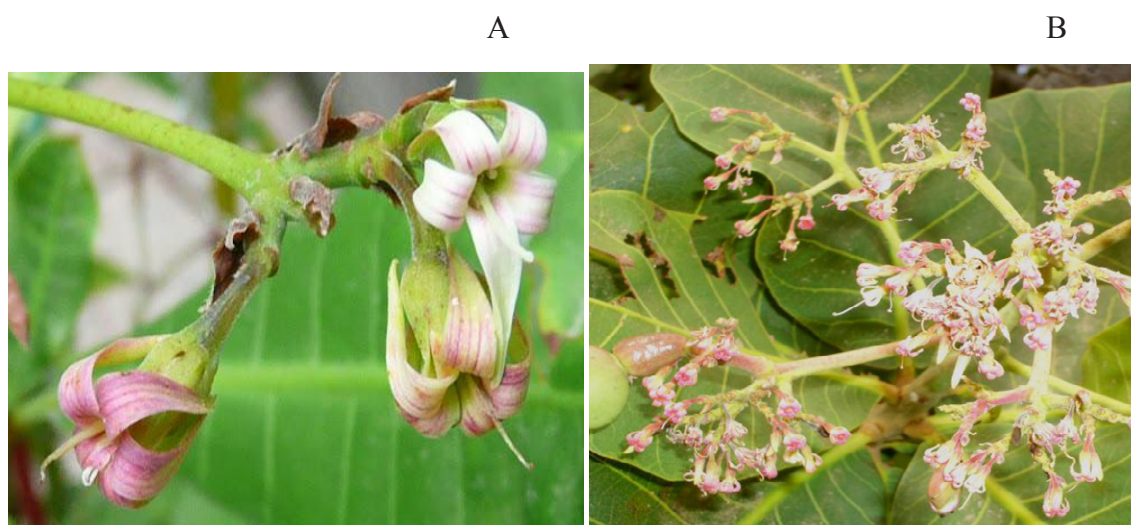


Figura 2: Imagem mostrando- A) Flor do caju (Fonte: <http://picasaweb.com>); B) Inflorescência (panícula) e a formação do pseudofruto (Foto: Leciane Oliveira).

Por possuir sabor agradável e castanhas fartas, a espécie *A. occidentale* vem sendo explorada por agricultores, principalmente no Nordeste, que fazem dessa atividade sua principal fonte de renda (Costa *et al.*, 2010). Além do extrativismo, a espécie vem sofrendo significativa perda de diversidade genética devido à degradação do bioma, ocasionada pelo aumento da atividade agropecuária. A devastação da flora natural na região nordeste e centro-oeste trouxe graves conseqüências ao cajueiro, reduzindo as populações e, conseqüentemente, sua variabilidade (Paiva *et al.*, 2003). Diante desse quadro de exploração e degradação do bioma vê-se a necessidade da conservação, “in situ” ou “ex situ” dessa espécie, buscando a manutenção da variabilidade genética, evitando assim a extinção da espécie.

Um das principais formas de conservação “ex situ” utilizada é a criação de bancos de germoplasma, onde a principal fonte a ser conservada é a biodiversidade e os recursos genéticos (Vilela-Morales & Valois, 2000). A biodiversidade leva em conta os animais, plantas, microorganismos e o ecossistema aos quais pertencem, e a diversidade genética engloba a variabilidade de espécies de interesse econômico atual e potencial (Valois, 1996).

Portanto, coleta-se germoplasma com o objetivo de conservar e ampliar a base genética que pode ser utilizada em programas de melhoramento vegetal, para espécies tradicionalmente cultivadas, ou como alternativa, por meio da pesquisa e conservação, para espécies de uso potencial. Outra justificativa para a coleta de germoplasma é a rápida degradação a que estão sendo submetidos os ecossistemas naturais em todo mundo, incluindo a eliminação de grandes trechos de vegetação nativa. Mesmo que os fatores de degradação ambiental não afetem diretamente os cultivos tradicionais, atuando mais sobre parentes silvestres das plantas cultivadas, sobre as espécies de importância potencial e sobre as espécies silvestres, os fatores antrópicos, em áreas anteriormente cobertas por vegetação natural, representam uma real ameaça aos recursos genéticos (Walter *et al.*, 2005)

O germoplasma, que compõe as coleções de recursos genéticos, é a base física do material genético e reúne o conjunto de materiais hereditários de uma espécie. Na sua conservação são utilizadas amostras ou acessos que possuam representatividade genética como a diversidade alélica e o potencial evolutivo da população original. Esses bancos são constituídos por plantas, sementes, pólenes, estacas, embriões, tecidos, células, DNA e fragmentos (Valois, 1996). Na formação dos acessos para a conservação deve haver cuidado para que não sejam guardadas amostras com problemas de representatividade

genética que descaracterizam os genótipos objetos do processo de conservação como o efeito de afinamento, efeito fundador e o efeito do pequeno tamanho da amostra (Valois, 1996).

O conhecimento prévio da biologia reprodutiva das espécies é de fundamental importância para a composição e tamanho do acesso a ser conservado. Assim é importante a determinação se a espécie é autógama, mista ou alógama. No caso do cajueiro, uma espécie com sistema de cruzamento predominantemente alógamo e alto índice de heterozigosidade, são necessárias grandes amostras para representar a variabilidade contida nas populações naturais (Costa et al., 2010).

Tendo em vista a conservação da espécie, a Embrapa Agroindústria Tropical construiu o banco de germoplasma de cajueiro, conhecido como BAG-Cajueiro, mantido no Campo Experimental de Pacajus, litoral Leste do Estado do Ceará. A coleção de germoplasma de caju consta de 621 acessos, sendo 565 da espécie cultivada *Anacardium occidentale L.* e 56 de outras espécies do gênero, originados da Região dos Cerrados. A coleção se apresenta com a maioria dos acessos oriundos do Estado do Ceará, cerca de 70%, o que de certa forma merece atenção para, futuramente, não comprometer a representatividade do germoplasma conservado.

Seguindo a mesma linha, várias Universidades Brasileiras vem construindo bancos de germoplasma, como por exemplo, a Universidade Federal de Viçosa com o Banco de Germoplasma de Hortaliças (BGH – UFV), o Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco com coleções de fruteiras tropicais e o INPA (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia), que mantém diversos bancos de germoplasma de espécies vegetais, incluindo fruteiras nativas da Amazônia e plantas medicinais. O presente trabalho desenvolve atividades com o Banco de Germoplasma de Caju, desenvolvido pela Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás.

Uma vez estabelecido, estudos realizados com os acessos do banco é possível determinar quais populações apresentam reduzida diversidade genética, possibilitando ações de reforço ou reintrodução de indivíduos que possibilitem o aumento da diversidade em tal população. O estudo genético do banco colabora também na identificação de problemas, como sistemas alélicos auto incompatíveis, perda de alelos provocados por deriva genética e depressão endogâmica e mutações que podem prejudicar a população ou até mesmo levar a espécie à extinção (Cruz et al., 2011).

A utilização de marcadores de diversos tipos tornou possível a identificação e caracterização de germoplasmas. Barbosa-Neto e Bered (1998) argumentam que não há

sérias restrições quanto ao uso de marcadores moleculares preferenciais para estudos de diversidade genética. De modo geral os marcadores devem ser confiáveis em termos de repetibilidade, terem baixo custo e serem rápidos de analisar. Neste sentido marcadores baseados em técnicas de PCR (Reação em cadeia da polimerase), são mais atrativos, principalmente aqueles que apresentam elevado polimorfismo como os microssatélites.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo geral utilizar marcadores microssatélites como descritores moleculares da variabilidade genética preservada na coleção de germoplasma mantida pela Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG.

3. METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foram utilizados os 546 indivíduos da coleção de germoplasma de Caju da Escola de Agronomia da UFG, provenientes de 25 populações naturais do bioma Cerrado. Os indivíduos foram gerados a partir de sementes plantas em esquema de delineamento experimental em blocos, sendo que cada um dos três blocos contém 182 indivíduos oriundos de diferentes progênies.

A análise do material genético foi feita a partir da extração do DNA genômico de tecido foliar, seguindo o protocolo proposto por Doyle & Doyle (1987) e descrito por Ferreira & Grattapaglia (1998). Após a extração, o DNA total foi quantificado com o auxílio de marcador de peso molecular conhecido, em gel de agarose 1% e tampão para eletroforese TBE (Tris Borato - EDTA) na concentração de 1x. Para a visualização das bandas o gel foi corado com brometo de etídeo (10mg/mL) e fotografado utilizando um fotodocumentador.

O DNA dos indivíduos foram utilizados para a amplificação, via reação em cadeia da polimerase (PCR), de 12 marcadores microssatélites (Tabela 1) desenvolvidos para a espécie cultivada de *A. occidentale* (Cavalcanti & Wilkinson, 2007). Os primers forward dos 12 marcadores foram marcados com sinal fluorescente *HEX* (verde), *NED* (amarelo) ou *6-FAM* (azul) (Tabela 1) para serem analisados via eletroforese capilar, em sequenciador automático ABI-3100 (Applied Biosystems).

A amplificação dos fragmentos foi realizada a partir de reação de PCR com volume final de 15 μ L utilizando os seguintes reagentes: Tris-HCl a 10 mM (pH 9.0), KCl 50 mM, Triton 0,1% X 100, MgCl₂ 2 mM, dNTPs 0,1 mM, *primersfoward* e *reverse* a 2,6 nM, 0,5 unidade de Taq polimerase e 20 ng de DNA. O programa de termociclagem terá os seguintes passos: (1°) Desnaturação do DNA a 94°C por 5 minutos; (2°) 94°C por 1 minuto; (3°) temperatura específica de anelamento do iniciador por 1 minuto; (4°) Extensão da molécula pela enzima *TaqDNA* polimerase a 72°C por 1 minuto; (5°) 30 ciclos seguindo do 2° ao 4° passo; (6°) Passo final de extensão de 7 minutos a 72°C para finalizar os produtos amplificados.

Tabela 1. Relação dos marcadores, sequências dos *primers (foward)*, motivos de repetição da região microsatélite (MR) e temperatura de anelamento (TA) para *Anacardium occidentale*.

	Marcador	Sequências primers (<i>foward</i>)	MR	TA (°C)
Multiplex 1	mAoR3	FAM - cagaaccgtcactccactcc	(AC)12(AAAAT)2	60,3
	mAoR6	HEX - caaaactagccggaatctagc	(AT)5(GT)12	58,2
	mAoR11	HEX - atccaacagccacaatcctc	(AT)3(AC)16	60,3
	mAoR16	NED - ggagaaagcagtgagggtgc	(GT)8(TA)17(GT)3	60,3
	mAoR35	FAM - ctttcggtccaatgctcctc	(AG)14	58,2
	mAoR42	NED - actgtcacgtcaatggcctc	(CAT)9TAT(CTT)7	60,3
Multiplex 2	mAoR2	FAM - ggccatgggaacaacaa	(CA)10(TA)6	58,2
	mAoR12	NED - tcaccaagattgtgctcctg	(AC)12ATAC(AT)4	58,2
	mAoR17	FAM - gcaatgtgcagacatgggtc	(GA)24	56,1
	mAoR29	HEX - ggagaagaaaagttaggttgac	(TG)10	58,2
	mAoR52	NED - gctatgacccttgggaactc	(GT)16(TA)2	58,2
	mAoR41	HEX - gcttagccggcacgatatta	(GGT)8	58,2

Para a análise descritiva dos locos foram estimados os seguintes parâmetros genéticos básicos: número médio de alelos por loco, frequências alélicas, heterozigosidade esperada sob condições do equilíbrio de Hardy-Weinberg (He) e heterozigosidade observada (Nei 1973), e presença de alelos privados. A fim de conhecer o poder de discriminação individual dos locos, também foram estimadas as probabilidades de identidade genética (I), que corresponde a probabilidade de dois indivíduos amostrados ao acaso possuir o mesmo genótipo para um determinado locos (Paetkauet *al.*, 1995) e de exclusão de paternidade (Q), que corresponde ao poder que um loco tem de excluir um

possível parental (Weir, 1996). Estas análises foram feitas utilizando o programa FSTATS 2.9.3.2, Identity 1.0 (Wagner, 1999) e GDA 1.0 (Paul, 2002).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 12 marcadores (locos) analisados exibiram uma grande quantidade de alelos, variando nos locos entre 25 (MaoR 11) e 31 (MaoR 42), com uma média nos locos igual a 17,5 alelos (Figuras 3A e 3B). Os valores de diversidade genética, medido a partir das estimativa de heterozigosidade esperada (He) e observada (Ho), considerando o conjunto de locos, foram iguais a 0,787e 0,571. As probabilidades combinadas de identidade (I) e de exclusão de paternidade (Q) foram iguais a $5,40 \times 10^{-11}$ e 0.9999, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Relação dos locos com seus respectivos números de alelos (N), heterozigosidade esperada (He), observada (Ho), probabilidade de identidade (I), probabilidade de exclusão de paternidade (Q) e alelos nulos (NA).

Locos	N	Q	I	Ho	He
MaoR 3	15	0,761982	0,025335	0,653571	0,874
MaoR 6	14	0,557345	0,089831	0,569536	0,743
MaoR 11	25	0,729622	0,032484	0,483986	0,858
MaoR 16	16	0,589645	0,076257	0,473498	0,775
MaoR 35	19	0,801733	0,017801	0,651568	0,849
MaoR 42	31	0,785709	0,020623	0,789683	0,852
MaoR 2	14	0,745631	0,028873	0,613383	0,836
MaoR12	25	0,801096	0,017812	0,570423	0,857
MaoR17	10	0,430925	0,158448	0,530035	0,6
MaoR29	16	0,693707	0,041632	0,529617	0,812
MaoR41	12	0,38739	0,196738	0,351171	0,607
MaoR52	13	0,703477	0,039357	0,64527	0,79
Total	210	0.999999	$5,40 \times 10^{-11}$	0,57181175	0,78775

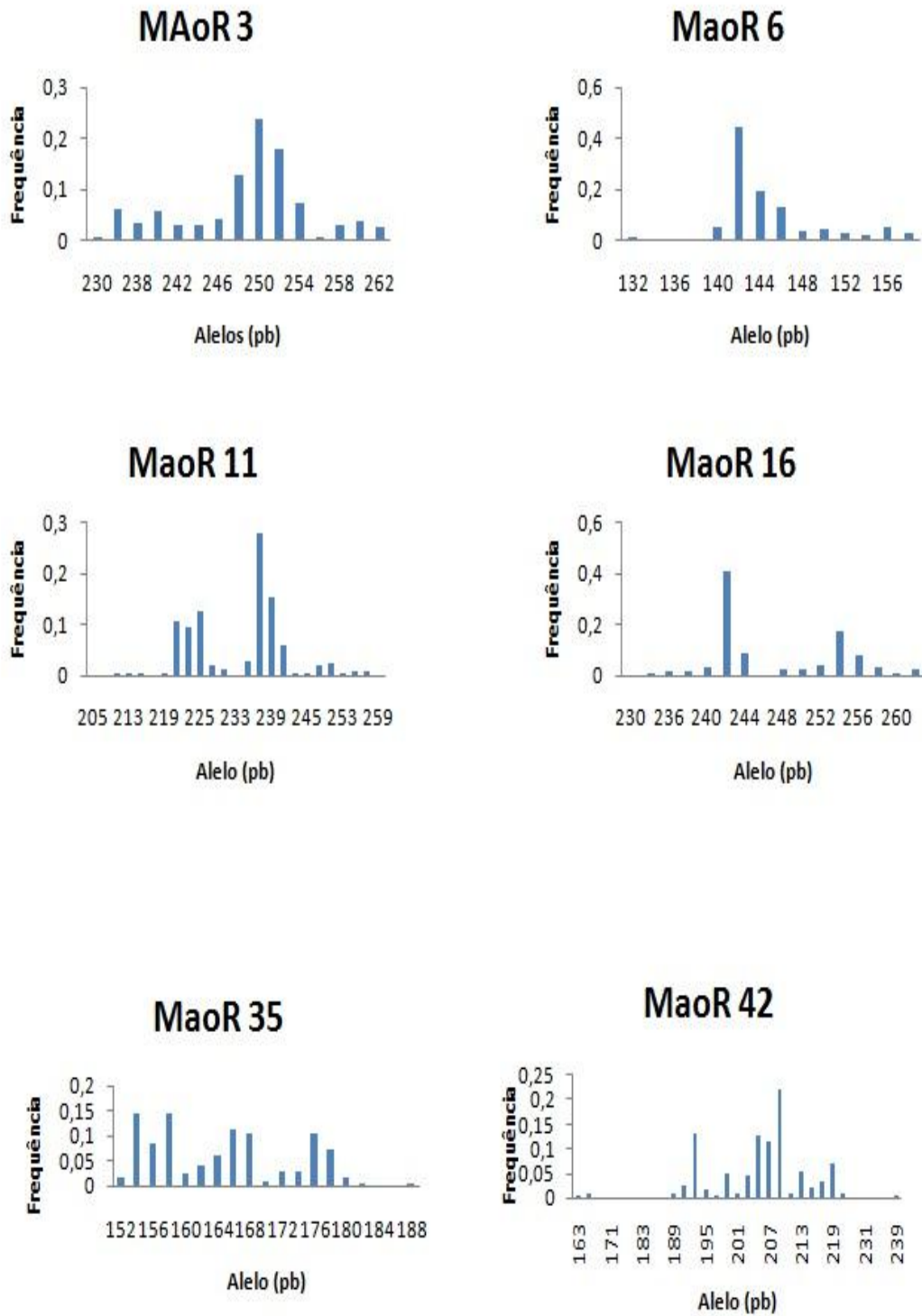


Figura 3A. Frequências alélicas de marcadores microsatélites obtidos na coleção de germoplasma de *Anacardium occidentale*.

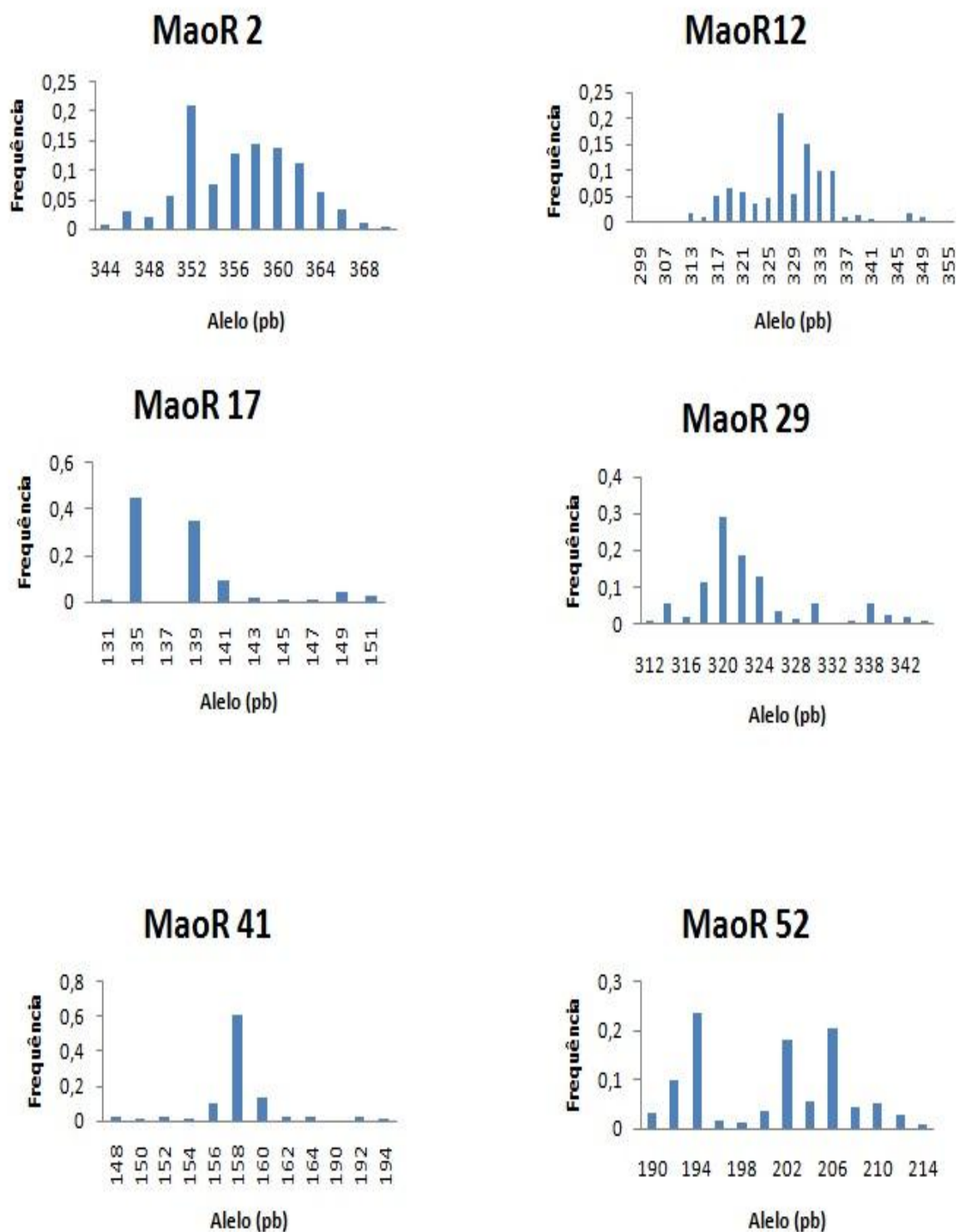


Figura 1B. Frequências alélicas de marcadores microsatélites obtidos na coleção de germoplasma de *Anacardium occidentale*.

Considerando os 12 marcadores avaliados, foram detectados 31 alelos privados em 10locos. As subpopulações de Faina e Calcilânida foram as que apresentaram o maior número de alelos privados, totalizando 7 alelos privados, pertencentes a 4 dos 12 locos analisados (Tabela 3).

De uma maneira geral o número de alelos observados foi relativamente alto, considerando o que deve ser esperado para locos microssatélites que são potencialmente multialélicos (Goldstein & Schlötterer, 2001; Ellegren, 2004). Geralmente os locos que apresentam um número maior de repetições tendem a apresentar um maior número de alelos (Weber, 1990), o que sugere que em regiões microssatélites mais longas espera-se que a mutação ocorra com maior frequência do que em regiões microssatélites menores (Harr&Schlötterer, 2000; Ellegren, 2000), isso explica o alto polimorfismo dos locos aqui analisados.

A probabilidade de exclusão de paternidade (Q), que se refere à probabilidade de excluir uma falsa atribuição de vinculação genética apresentou valor combinado igual a 0.9999999 que pode ser considerado um valor ideal (Moreira *et al.*, 2009), pois trata-se da medida de poder de exclusão do sistema (bateria de marcadores). Outra medida importante para análises relacionadas a vínculo genético é a probabilidade de identidade (I), ou seja, a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso em uma população possuírem genótipos idênticos. Para este conjunto de dados a probabilidade de identidade combinada foi igual a $5,40 \times 10^{-11}$, valor considerado bom para este tipo de análise, uma vez que a probabilidade de identidade combinada deve ser praticamente nula para demonstrar que o conjunto de locos utilizados apresenta bom poder de discriminação dos indivíduos (Collevatti *et al.*, 1999).

Tabela 3. Relação das localidades que apresentaram alelos privados para os marcadores microsatélites avaliados na coleção de germoplasma de *Anacardium occidentale*.

População	Loco	Alelo Privado	Frequência
	MaoR35	186	0,035714
Barreiras	MaoR12	303	0,041667
	MaoR16	230	0,055556
	MaoR42	231	0,0625
Calcilândia	MaoR42	183	0,0625
	MaoR42	181	0,038462
Cruzeiro Silvania	MaoR42	229	0,038462
	MaoR6	136	0,025
	MaoR42	187	0,033333
	MaoR42	171	0,033333
Faina	MaoR12	353	0,055556
Fazenda Pedra 90	MaoR11	207	0,041667
	MaoR42	163	0,125
	MaoR11	217	0,041667
Goianésia	MaoR42	197	0,111111
	MaoR11	205	0,055556
Itapaci	MaoR29	332	0,045455
	MaoR42	233	0,038462
Jaraguá	MaoR41	190	0,027778
	MaoR35	184	0,035714
Morro do Aranha	MaoR12	307	0,035714
Orizona	MaoR6	138	0,038462
	MaoR11	259	0,076923
Padre Bernardo	MaoR11	233	0,038462
	MaoR2	370	0,038462
Pilar	MaoR12	299	0,035714
Quilombo Silvania	MaoR12	343	0,038462
Trevo	MaoR35	182	0,066667
Ufg	MaoR2	344	0,1
	MaoR42	185	0,076923
Vila Propício	MaoR17	137	0,035714

5. CONCLUSÕES

- Os 12 marcadores microssatélites avaliados constituem uma bateria de locos informativos e com alto poder de discriminação individual;
- A coleção de germoplasma de *Anacardium occidentale*, mantida pela Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos da UFG exibe uma elevada variabilidade genética para os 12 marcadores avaliados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Collevatti, R. G.; Brondani, R. V.; Grattapaglia, D. Development and characterization of microsatellite markers for genetic analysis of a Brazilian endangered tree species *Caryocarbrasiliense*. *Heredity*, v. 83, p. 748-756, 1999

Costa, T. S. A. C.; Faria, J. P.; Naves, R. V.; Vieira, R. F. Cajus do Cerrado. Frutas nativas da região centro-oeste do Brasil, 1.ed. Brasília-DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. cap. 8, p. 136-151

Cruz, C.D.; Ferreira, F.M.; Pessoni, L.A. Estrutura genética de populações. In: *Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética*. Viçosa. P.219-315, 2011

Ellegren, H. Microsatellite mutations in the germline: implications for evolutionary inference. *Trends in Genetics*, v. 16, n. 12, p. 551-558, 2000.

Ellegren, H. Microsatellites: simple sequences with complex evolution. *NatureReviewsGenetics*, v. 5, p. 435-445, 2004.

Ferreira M.E, Grattapaglia D. 1998. Introdução ao Uso de Marcadores Moleculares em Análise Genética. EMBRAPA – CENARGEN, Brasília, DF

Goudet J. 2002. FSTAT, a program to estimate and test gene diversities and fixation indices (version 2.9.3.2). Available from <http://www.unil.ch/izea/software/fstat.html>

Goldstein, B. D.; Schlötterer, C. *Microsatellites: Evolution and Applications*. Oxford University Press, UK, 2001

Harr, B.; Schlötterer, C. Long alleles in *Drosophila melanogaster* have a downward mutation bias and short persistence times, which cause their genome-wide underrepresentation. *Genetics Society of America*, v. 155, p. 1213-1220, 2000.

Lewis, P. O., and Zaykin, D. 2001. Genetic Data Analysis: Computer program for the analysis of allelic data. Version 1.0 (d16c). Free program distributed by the authors over the internet from <http://lewis.eeb.uconn.edu/lewishome/software.html>

Mitchell, J. D.; Mori, S. A. The cashew and its relatives (*Anacardium*: Anacardiaceae). *Memoirs of the New York Botanical Garden*, New York, v. 42, n. 7 p.1-76, out. 1987

Moreira, P. A.; Fernandes, G. W.; Collevatti, R. G. Fragmentation and spatial genetic structure in *Tabebuiaochracea* (Bignoniaceae) a seasonally dry Neotropical tree. *Forest Ecology and Management*, v. 258, p. 2690–2695, 2009.

Nei, M. Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, v. 70, n. 12, p. 3321-3323, 1973

Paetkau D.; Calvert W., Stirling I., Strobeck C. 1995. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. *Mol. Ecol.* 4, 347-354

Paiva, J. R.; Crisostomo, J. R.; Barros, L. M. Recursos Genéticos do cajueiro: coleta, conservação, caracterização e utilização. Documento Embrapa-CNPAT, Fortaleza, v 28, n 65, p 1-43, dez. 2003

Vilela-morales, E. A.; Valois, A. C. C. Recursos genéticos vegetais autóctones e seus usos no desenvolvimento sustentável. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v.17, n.2, p.11-42, 2000

Wagner, H. W.; Sefc K. M. Identity 1.0. Vienna: Centre for Applied Genetics. University of Agricultural Sciences, 1999

Walter, T.M.B; Cavalcanti, B.T. Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal. Coleta de germoplasma vegetal: relevância e conceitos básicos. Brasília – DF: Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2005. Cap 1, p 33-34.

Weir, B. S. Genetic data analysis II: methods for discrete population genetic data. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates Inc, v. 40, p. 1-192, 1996

Weber, J. L. Informativeness of human (dC-dA)_n(dG-dT) polymorphisms. *Genomics*, v. 7, p. 524-530, 1990

WUNNACHIT W, SEDGLEY M. Floral structure and phenology of cashew in relation to yield. *Journal Horticult Science*. v. 67, p.769–777, 1992.

EFEITO DO ÓLEO DE *Anacardium occidentale* EM OVOS DE *Aedes aegypti*.**LUANNA AFONSO ROCHA¹; WALQUÍRIA ARRUDA²****Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas.****luannaar.biomed@gmail.com; walqui@icb.ufg.br****Palavras-chave: *Aedes aegypti*, *Anacardium occidentale*, óleo, inseticidas botânicos, ovos.****1. INTRODUÇÃO**

Dentre as várias doenças de importância epidemiológica que causam sérios problemas de saúde pública no Brasil e no mundo, podemos citar a dengue e a febre amarela que vem se expandindo. Essas doenças são transmitidas por mosquitos do gênero *Aedes*, pertencente a família *Flaviviridae*, insetos vetores de agentes etiológicos de natureza arboviral, o que facilita sua transmissão e dificulta o seu controle (PEREIRA, et al., 2009). A proliferação do vetor ocorreu devido as mudanças demográficas e ao intenso fluxo migratório rural-urbano, que geraram um crescimento desordenado nas cidades e ausência de boas condições de saneamento básico (TAUIL, 2001). Ao longo de sua evolução, esse culicídeo desenvolveu um comportamento estritamente sinantrópico e antropogênico, sendo considerada a espécie de mosquito mais dependente do ambiente urbano (NATAL, 2002). Seu habitat está intimamente ligado às condições domiciliares ou peridomiciliares ofertadas pelo modo de vida das populações humanas.

A dengue possui uma distribuição geográfica mundial que envolve países tropicais e subtropicais, tendo causado grandes surtos e conseqüentemente um alto índice de mortalidade. No Brasil, a dengue apresenta um padrão sazonal que atinge todos os estados brasileiros, tendo como maior incidência de casos os primeiros cinco meses do ano, onde o período é mais quente e úmido, típico dos climas tropicais (FUNASA, 1999). A primeira epidemia de dengue ocorreu no ano de 1986 no estado do Rio de Janeiro, sendo identificado primeiramente o sorotipo DEN-1. Dessa forma, a dengue se tornou endêmica no Brasil, intercalando-se epidemias, geralmente associadas à introdução de novos sorotipos, em áreas anteriormente indenes (SCHATZMAYR, 2000; SILVA Jr, et al., 2002).

O *Aedes aegypti* pertence à família *Culicidae*, a qual apresenta duas fases ecológicas interdependentes: a aquática, que inclui três etapas de desenvolvimento – ovo, larva e pupa; e

¹ Orientanda: Acadêmica do Curso de Biomedicina - Bacharelado, Instituto de Ciências Biológicas da UFG.

² Orientadora: Docente do Departamento de Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas da UFG.

“Revisado pelo orientador”

a terrestre, que corresponde ao mosquito adulto. Visto que ainda não existe uma vacina eficaz, disponível e aprovada (CHATURVEDI, 2005; WHITEHORN & FARRAR, 2010) para a prevenção da doença, as medidas preventivas visam a eliminação do mosquito transmissor, seja impedindo o nascimento e/ou o desenvolvimento do vetor. Na fase aquática do *A. aegypti* seu crescimento ocorre em qualquer recipiente que permita a coleção de água limpa e parada, tanto em áreas sombrias ou ensolaradas (BRASIL, 2010). O controle do mosquito pela destruição dos estágios aquáticos é um meio rápido e eficaz de reduzir e eliminar a transmissão da doença. Porém, o processo de urbanização sem controle constitui um importante fator de permanência do *A. aegypti* nas cidades onde o serviço de saneamento básico é deficitário, resultando em acúmulo de lixo no peridomicílio e o armazenamento de água em recipientes artificiais, que servem de criadouros preferenciais para esse vetor (TAUIL, 2002).

No ciclo biológico do vetor o ovo embrionado é a forma mais resistente para a dispersão ativa, podendo resistir a longos períodos de dessecação e permanecer viável por cerca de um ano e meio. A vigilância epidemiológica realizada nos municípios brasileiros atua na fiscalização de prédios, residências e locais de criadouros do *A. aegypti*. Também possui a função de informar e conscientizar a população para que as medidas preventivas na eliminação do vetor sejam realizadas em conjunto, obtendo assim menores níveis na transmissão da dengue. O único caminho efetivo para a redução da incidência de dengue é o controle do mosquito vetor pela aplicação de inseticidas nos habitats das larvas, destruição de criadouros indesejáveis e educação pública (CORBEL, et al., 2004). A primeira opção utilizada para o controle da larva e do adulto do mosquito *A. aegypti* é a pulverização de inseticidas químicos sintéticos no ambiente peridomiciliar, cujas principais dificuldades para o seu uso são a aquisição de resistência pelo vetor (HEMINGWAY, 2000; MURUGAN, et al., 2007) e toxicidade ao homem, animais, plantas e meio ambiente (SILVA, et al., 2008).

Esses fatores levaram a busca de medidas alternativas como o uso de inseticidas biodegradáveis e dirigidas a públicos específicos (MURUGAN, et al., 2007), assim a necessidade de novas ações de controle e no manejo de produtos que sejam efetivos contra todos os estágios do mosquito e que se apresentem menos nocivo ao meio ambiente vem sendo pesquisados. Nos últimos anos a busca por um controle químico alternativo contra o *A. aegypti*, tem estimulado muitos estudos com foco sobre o uso de vários produtos vegetais como larvicidas ou repelentes contra este vetor (JANG, et al., 2002; CARVALHO, et al., 2003; RAMOS, et al., 2006; CHOOCHOTE, et al., 2007; GERIS, 2008). Tendo em vista a grande diversidade de vegetais existentes no Brasil, de um total estimado entre 350 e 550 mil

espécies (SANDES & BLASI, 2000), acredita-se que a presença de biomoléculas em determinadas espécies vegetais sirvam como fator de seleção e adaptação evolucionária, que devem ser avaliadas quanto ao seu potencial de ação e toxicidade (BLUMER, 2005).

Dentre esses estudos (SILVA, et al., 2003; GERIS, et al., 2008; SILVA, et al., 2007; FARIAS, et al., 2009), o óleo de algumas plantas do gênero *Copaifera* e *Anacardium* apresentaram resultados que confirmam a atividade larvicida dessas espécies vegetais contra o *A. aegypti*. As plantas da família *Anacardiaceae* são nativas da América tropical e possuem ampla dispersão no norte e nordeste do Brasil (LAURENS, et al., 1997; MAIA, et al., 2000). Em especial o gênero *Anacardium*, destaca-se pelo número de investigações relativas à composição química de suas espécies, atividades biológicas de seus extratos e metabólitos principalmente pela presença dos compostos fenólicos e catecólicos, ou à mistura destas substâncias, denominados lipídios fenólicos (PORTO, et al., 2008). Os lipídios fenólicos, ácidos anacárdicos juntamente com os cardois apresentam estrutura altamente complexas, com muitos anéis quirais que provavelmente determinam a sua atividade biológica (BALANDRIN, 1985). Estes compostos presentes no óleo de *Anacardium* apresentam propriedades tóxicas ou alergênicas (CORREIA, et al., 2006) onde não só os terpenos se destacam, mas também sesquiterpenos, monoterpenos, fenilpropanóides e aldeídos cinâmicos, como a classe de metabólitos secundários com atividade biocida em larvas de *A. aegypti* (GERIS, et al., 2008).

O óleo de *Anacardium occidentale* é extraído e isolado a partir da sua fruta, a castanha de caju, sendo que algumas frações do seu extrato demonstraram que sua atividade inseticida contra o estágio larval parecia ser de três a sete vezes maiores do que sua atividade ovicida e pupicial, respectivamente (FARIAS, et al., 2009). Apesar de vários estudos terem comprovado a atividade larvicida de compostos naturais contra *A. aegypti*, ainda não há nada descrito a respeito de sua atividade sobre os ovos deste vetor. É importante ressaltar que o ovo é a forma mais resistente do ciclo biológico deste mosquito e que a identificação e desenvolvimento de substâncias de origem botânica que seja de fácil obtenção e que apresentem atividade sobre os estádios larvais e sobre os ovos de *A. aegypti*, representam uma perspectiva de controle, de baixo custo e sem danos ao meio ambiente.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Avaliar o potencial ovicida do óleo de *A. occidentale* em ovos embrionados de *A. aegypti* e ampliar os conhecimentos dos aspectos morfológicos destes ovos.

2.2. Específicos

Verificar por bioensaios a atividade do óleo do fruto de *A. occidentale* em ovos de *A. aegypti*.

Analisar possíveis alterações morfológicas nos ovos *A. aegypti* tratados com o óleo do fruto de *A. occidentale* utilizando microscopia eletrônica de varredura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Materiais Biológicos

Os ovos dos mosquitos *A. aegypti* e o óleo do fruto de *A. occidentale* foram obtidos no Laboratório de Biologia e Fisiologia de Insetos e Xenodiagnóstico do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

3.2. Bioensaios

O papel filtro estoque com ovos desidratados de *A. aegypti* foi observado sob estereomicroscópio e posteriormente cortado em pedaços de aproximadamente 2 cm², contendo cerca de 100 ovos. A solução de CL₉₀ de *A. occidentale* foi preparada de forma a dissolver 0,015 mg do óleo, pesado em uma balança analítica, em 0,1 mL de dimetilsulfóxido (DMSO) e complementando o volume para 500 mL com água destilada. Os ovos foram então imersos simultaneamente em uma solução com a CL₉₀ do óleo de *A. occidentale* e em água destilada e água destilada acrescida com dimetilsulfóxido (DMSO) para os experimentos controles.

Cada bioensaio foi composto por uma solução com a CL₉₀ e pelos dois experimentos controles, sendo realizados em copos de polipropileno com capacidade de 250 mL e de cor branca. Todos os bioensaios foram realizados em triplicata, numa câmara biológica climatizada a 28°C ± 1°C. A taxa de eclosão das larvas foi observada diariamente, durante setenta e cinco dias, com reposição do volume das soluções quando necessário. Para constatar a letalidade as larvas foram observadas quanto a sua mobilidade e reação a estímulos externos (foco de luz) e mecânico (toque com pipeta Pasteur).

3.3. Microscopia Eletrônica de Varredura

Os ovos do experimento tratado e dos experimentos controles foram fixados em 2% paraformaldeído 2% glutaraldeído 3% sacarose em tampão cacodilato de sódio 0,1M pH 7.2 por cerca de duas horas. Em seguida as amostras foram lavadas no mesmo tampão,

desidratadas em banhos crescentes de etanol (30, 50, 70, 80, 90, 100%) e levadas ao aparelho de Ponto Crítico (Autosamdri®, 815, Series A) para a completa secagem. Logo após, as amostras foram coladas em suportes de alumínio “stubs”, com fita dupla face, nas posições desejadas e levadas ao aparelho Denton Vacuum, Desk V para serem revestidas com uma película de ouro. Posteriormente as amostras foram examinadas e eletromicrografadas ao microscópio eletrônico de varredura (Jeol, JSM – 6610) do Laboratório Multiusuário de Microscopia de Alta Resolução (LabMic/UFG).

4. RESULTADOS

Após avaliação diária da taxa de eclosão de larvas em cada uma das soluções, os dados foram submetidos a análise estatística pelo programa Origin, para verificar a relação de larvas eclodidas em função da solução de tratamento utilizada.

Na representação de três bioensaios (Figura 1), onde as colunas de mesmas cores indicam a solução utilizada no tratamento dos ovos e também dos dias de maiores eclosão em todas as soluções. Lembrando que os últimos dados representados no gráfico correspondem aos mesmos dados do último dia da realização do bioensaio. Os números de eclosão são inferiores a 5 larvas tanto para água como para água acrescida com dimetilsulfóxido em um bioensaio, enquanto que nos outros dois bioensaios os números foram superiores a 15 larvas, tanto para água como também para água acrescida com dimetilsulfóxido. Apesar do período de 3 a 121 dias serem os mais favoráveis a eclosão, ocorreu pouca eclosão de larvas em ambas as soluções controle, permanecendo ainda evidente a preferência do *A. aegypti* por esse habitat aquático para seu desenvolvimento normal.

A solução de CL₉₀ apresentou números iguais a zero para dois bioensaios e números inferiores a 5 larvas no terceiro bioensaio, deixando claro que os lipídios fenólicos do seu composto possuem eficácia não só na atividade ovicida como também larvicida, tendo ocorrido a morte quase instantaneamente de todas as larvas eclodidas nesta solução ainda no primeiro estágio.

A realização de novos bioensaios (Figura 2), demonstrou novamente números inferiores a 5 larvas para as soluções de água e água acrescida com dimetilsulfóxido em um bioensaio, enquanto que em um segundo bioensaio os números foram praticamente iguais a 5 larvas para estas mesmas soluções. Apenas no terceiro bioensaio houve uma discrepância nos valores de água e água acrescida com dimetilsulfóxido, sendo superior a 20 e inferior a 10 larvas, respectivamente. A solução de *A. occidentale* apresentou número igual a zero para um bioensaio e valores inferiores a 10 nos outros dois bioensaios. Sendo que o óleo além de

corroborar sua atividade ovicida e também larvicida através da interferência no desenvolvimento larval do mosquito *A. aegypti*.

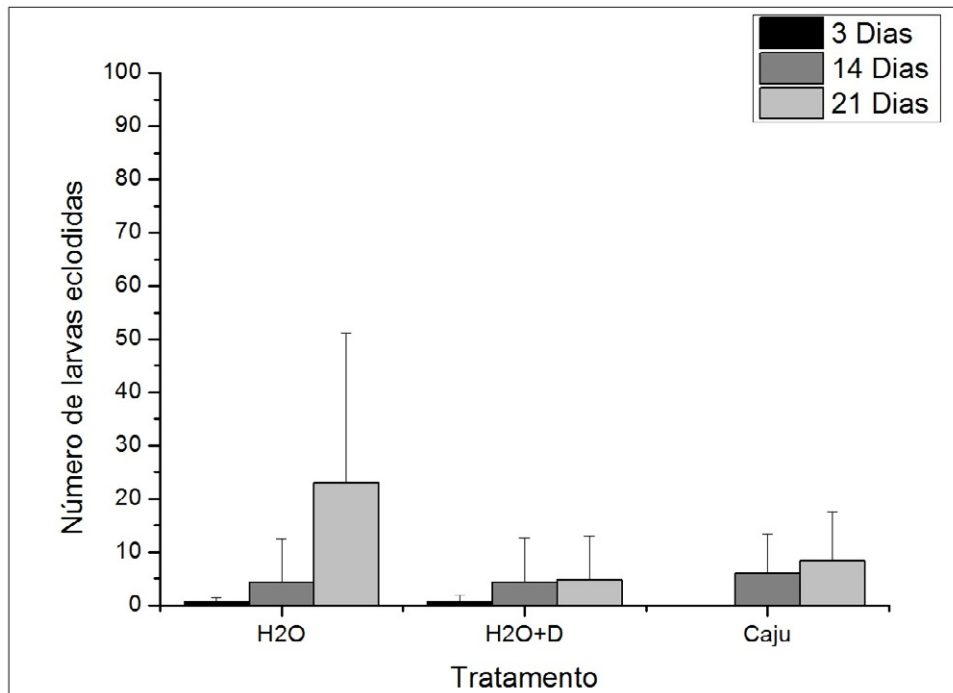


Figura 1. Quantidade de larvas de *Aedes aegypti* eclodidas para todas as soluções de tratamento em função dos dias de maiores eclosão.

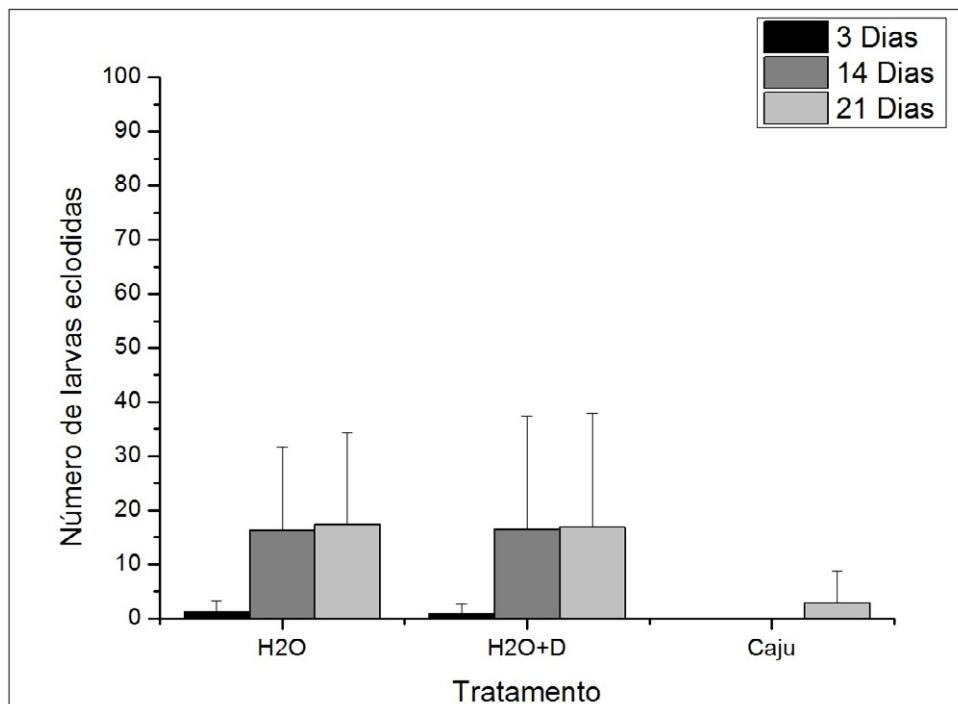


Figura 2. Quantidade de larvas de *Aedes aegypti* eclodidas para todas as soluções de tratamento em função dos dias de maiores eclosão.

As análises por microscopia eletrônica de varredura evidenciaram que a superfície dos ovos de *A. aegypti* tratados com *A. occidentale* apresentou-se bastante destruída quando comparada com ovos controle, com rompimento das projeções horizontais entre os tubérculos centrais e os tubérculos periféricos. Os ovos de *A. aegypti* controle apresentaram superfície ornamentada com células externas pentagonais integras (SUMAN, 2011; JARIAL, 2001) diferentemente dos ovos tratados com *A. occidentale* que demonstrou ter sua superfície com células externas coriônicas e a rede exocoriônica destruídas, assim como a ausência de alguns tubérculos centrais e periféricos.

5. DISCUSSÃO

Vários estudos já foram realizados em espécies do gênero *Anacardium*, relatando o efeito larvicida do óleo de *A. occidentale* sobre larvas de *A. aegypti*. Esses estudos comprovaram o potencial inseticida que as plantas deste gênero possuem, podendo se tornar uma alternativa para o controle deste inseto (PORTO, 2008).

Este estudo verificou a eficácia da atividade inseticida do óleo *A. occidentale* sobre ovos e larvas *A. aegypti*, comprovando que sobre a ação da solução da CL₉₀ ocorre inibição do crescimento e mortalidade significativa do primeiro estágio larval deste mosquito. Segundo FARIAS (2009) a atividade larvicida do óleo de *A. occidentale* parece ser de 3 a 7 vezes maior do que a atividade ovicida e pupicial, onde essa maior atividade larvicida é devido as pequenas biomoléculas do composto presentes na água, que por meio da alimentação das larvas causa, não só ação no estômago, como também dano ao revestimento externo nos três estádios (CONSOLI, 1994).

A presença de biomoléculas em determinadas espécies vegetais que servem como fator de seleção e adaptação evolucionária, deve ser avaliado quanto ao seu potencial de ação e toxicidade (BLUMER, 2005), visto que a utilização de larvicidas botânicos representa uma nova opção de controle de baixo custo e também de baixa toxicidade ao meio ambiente do mosquito *A. aegypti*. Dentre as biomoléculas mais utilizadas para a atividade específica no controle de vetores de doenças endêmicas o óleo de *A. occidentale* isolado da castanha de caju mostra atividade inseticida contra ovos, larva e pupa de *A. aegypti*, sendo atóxico e não causando nenhum efeito adverso mesmo com doses elevadas do composto em camundongos, o que sugere certa segurança aos mamíferos.

Esse composto já vem sendo utilizado como surfactante em alguns produtos desinfetantes, onde sua alta toxicidade pode ser considerada favorável devido a sua associação

com outros produtos químicos e sua ação como coadjuvante. A significativa utilização de extratos naturais como os taninos vegetais de *A. occidentale* no futuro podem ser útil também como complemento em programas de controle entomológico do mosquito *A. aegypti* e na avaliação de meios alternativos economicamente viáveis para que este composto seja utilizado em larga escala como princípio ativo ou como coadjuvante. No entanto ainda é necessário testar o efeito residual das substâncias em condições de campo e determinar a possibilidade da utilização segura ao ambiente, visto que testes de campo evidenciaram sua degradação e atoxicidade a partir da quarta semana (SILVA, 2003).

6. CONCLUSÃO

Através deste estudo pode-se concluir que o óleo de *A. occidentale* apresenta atividade inibidora sobre ovos embrionados de *A. aegypti*.

7. REFERÊNCIAS

- BALANDRIN, M.F.; KLOCKE, J.A.; WURTELE, E.S.; BOLLINGER, W.H. Natural plant chemicals: sources of industrial and medicinal materials. *Science* 228: 1154-1160, 1985.
- BLUMER, L. The bioassay part of this study is base don a protocolor development by K. Winnett-Murray, 1997. Proceedings of the 18th Workshop/conference of the Association for Biology Laboratory Education (ABLE), p.249 -271, 2005.
- BRASIL, Secretária da Saúde do Estado de Goiás, 2010. Disponível em: < <http://www.saude.go.gov.br/index.php?idEditoria=4171> > Acesso em: 02/02/2012.
- CARVALHO, A.F.U.; MELO, V.M.M.; CRAVEIRO, A.A.; MACHADO, M.I.L.; BANTIM, M.B.; RABELO, E.F. Larvicidal activity of the essential oil from *Lippia sidoides* against *Aedes aegypti* Linn. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 98: 569-571, 2003.
- CHATURVEDI UC, SHRIVASTAVA R, NAGAR R. Dengue vaccines: Problems & prospects. *Indian J Med Res* 121:639-665, 2005.
- CHOOCHOTE, W.; CHAITHONG, U.; KAMSUK, K.; JITPAKDI, A.; TIPPAWANGKOSOL, P.; TUETUN, B.; CHAMPAKAEW, D.; PITASAWAT, B. Repellent activity of selected essential oils against *Aedes aegypti*. *Fitoterapia* 78: 359-364, 2007.
- CONSOLI, R.A.; OLIVEIRA, R.L. Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil. Rio de Janeiro, Fiocruz, 1994.
- CORBEL, V.; DUCHON, S.; ZAIM, M. HOUGARD, J.M. Dinotefuran: A potential neonicotinoid insecticide against resistant mosquitoes. *J. Med. Entomol.* 41: 712-717, 2004.

- CORREIA, S.J.; DAVID, J.P.; DAVID, M.J. Metabólitos secundários de espécies de Anacardiaceae. *Quim Nova* 29:1287-1300, 2006.
- FARIAS, D.F.; CAVALHEIRO, M.G.; VIANA, S.M.; LIMA, G.P.G.; ROCHA-BEZERRA, L.C.B.; RICARDO, N.M.P.S.; CARVALHO, A.F.U. Insecticidal action of sodium anacardate from brazilian cashew nut shell liquid against *Aedes aegypti*. *J Am Mosquito Control Ass* 5:386-389, 2009.
- FUNASA - Fundação Nacional de Saúde. Evolução temporal das doenças de notificação compulsória no Brasil 1980-1998. Boletim Eletrônico Epidemiológico Edição Especial. Brasília. 1999. Disponível em: <
http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/periodicos/boletim_epi_edicao_especial.pdf > Acesso em: 20/03/2012.
- GERIS, R.; SILVA, I.G.; SILVA, H.H.G.; BARISON, A.; RODRIGUES-FILHO, E.; FERREIRA, A.G. Diterpenoids from *Copaifera reticulata* Ducke with larvicidal activity against *Aedes aegypti* (L.) (DIPTERA, CULICIDAE). *Rev Inst Med Trop S Paulo* 50: 25-28, 2008.
- HEMINGWAY, J.; RANSON, H. Insecticide resistance in insect vectors of human disease. *Annu Rev Entomol* 45: 371-391, 2000.
- JANG, Y.S.; KIM, M.K.; AHN, Y.J.; LEE, H.S. Larvicidal activity of leguminous seeds and grains against *Aedes aegypti* and *Culex pipiens pallens*. *J Am Mosq Control Assoc* 18: 210-213, 2002.
- JARIAL, M.S. Toxic effect of garlic extracts on the eggs of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): A Scanning Electron Microscopic study. *J Med Entomol* 38: 446-50, 2001.
- LAURENS A.; FOURNEAU, C.; HOCQUEMILLER, R.; CAVE, A.; BORIES, C.; LOISEAU, P.M. Antivectorial activities of cashew nut shell extracts from *Anacardium occidentale* L. *Phytother Res* 11:145-146, 1997.
- MAIA, J.H.G.S.; ANDRADE, E.H.A.; ZOGHBI, M.G.B. Volatile constituents of the leaves, fruits and flowers of cashew (*Anacardium occidentale*). *J Food Comp Anal* 13:227-232, 2000.
- MURUGAN, K.; MURUGAN, P.; NOORTHEEN, A. Larvicidal and repellent potential of *Albizzia amara* Boivin and *Ocimum basilicum* Linn against dengue vector, *Aedes aegypti* (Insecta: Diptera: Culicidae). *Biores Technol* 98: 198-201, 2007.
- NATAL, D. Bioecologia do *Aedes aegypti*. *Biológico*. 64: 205-207, 2002.
- PEREIRA, A.V.; JUNIOR, N.G.N.; TREVISAN, L.F.A.; RODRIGUES, O.G.; LIMA, E.Q.; MELO, M.A.; PEREIRA, M.S.V.; SILANS, L.N.M.P. Efeito ovicida e larvicida do extrato de *Azadirachta indica* sobre mosquito *Aedes aegypti*. *Agropecuária Técnica*, 30: 107-111, 2009.

- PORTO, K.R.A.; ROEL, A.R.; SILVA, M.M.; COELHO, R.M.; SCHELEDER, E.J.D.; JELLER, A.H. Atividade larvicida do óleo de *Anacardium humile* Saint Hill sobre *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) (Diptera, Culicidae). *Rev Soc Bras Med Trop* 41: 586-589, 2008.
- RAMOS, M.V.; BANDEIRA, G.P.; FREITAS, C.D.T.; NOGUEIRA, N.A.P.; ALENCAR, N.M.N.; SOUSA, P.A.S.; CARVALHO, A.F.U. Latex constituents from *Calotropis procera* (R. Br.) display toxicity upon egg hatching and larvae of *Aedes aegypti* (Linn.). *Mem Inst Oswaldo Cruz* 101: 503-510, 2006.
- SANDES, A.R.R.; BLASI, G. Biodiversidade química e genética. *Biotec Cie Des* 13: 28-37, 2000.
- SCHATZMAYR, H.G. Dengue situation in Brazil by year 2000. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 95: 179-181, 2000.
- SILVA Jr, J.B.; SIQUEIRA Jr, J.B.; COELHO, G.E.; VILARINHOS, P.T.; PIMENTA Jr, F.G. Dengue in Brazil: current situation and control activities. *Epidemiol Bull* 23: 3-6, 2002.
- SILVA, H.H.G.; GERIS, R.; FILHO, E.R.; ROCHA, C.; SILVA, I.G. Diterpenoids from *Copaifera reticulata* ducke with larvicidal activity against *Aedes aegypti* (L.) (Diptera, Culicidae). *Rev Inst Med Trop S Paulo* 50: 25-28, 2008.
- SILVA, H.H.G.; GERIS, R.; FILHO, E.R.; ROCHA, C.; SILVA, I.G. Larvicidal activity of oil-resin fractions from the Brazilian medicinal plant *Copaifera reticulata* Ducke (Leguminosae-Caesalpinoideae) against *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Rev Soc Bras Med Trop* 40:264-267, 2007.
- SILVA, I.G.; ZANON, V.O.M.; SILVA, H.H.G. Larvicidal activity of *Copaifera reticulata* Ducke oil-resin against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Neotrop Entomol* 32:729-732, 2003.
- SUMAN, D.S.; SHRIVASTAVA, A.R.; PANT, S.C.; PARASHAR, B.D. Differentiation of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) with egg surface morphology and morphometrics using scanning electron microscopy. *Arthropod Struct Dev* 40: 479-83 2011.
- TAUIL, P.L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad Saúde Pública*, 18: 867-871, 2002.
- TAUIL, P.L. Urbanização e ecologia do dengue. *Cad Saúde Pública* 17: 99-102, 2001.
- WHITEHORN, J.; FARRAR, J. Dengue. *Br Med Bull*, 95: 161-173, 2010.

Os usos derivados do verbo *Dizer* na fala goiana: enfoque na faixa etária III

Lucas Alves Costa¹, Vânia Cristina Casseb-Galvão²

Faculdade de Letras – UFG

lucas.alves.77@gmail.com, vcasseb2@terra.com.br

INTRODUÇÃO

Este artigo é resultado de um trabalho de pesquisa denominado: Usos derivados do verbo *Dizer* na fala goiana (Faixa etária III), filiado ao Projeto Temático “O português contemporâneo falado em Goiás”, constituído por um conjunto articulado de projetos envolvendo a descrição e a análise de dados de fala da variante do português brasileiro falado em Goiás. O objetivo geral desse subprojeto é auxiliar na composição de um conjunto significativo de informações com vista a caracterizar a variante do português falado em Goiânia a partir de uma descrição e análise de cunho funcionalista, especialmente, quanto à constituição do paradigma descrito pelos usos derivados do verbo *dizer* na fala de goianos adultos, que tenham a partir de cinquenta e cinco anos de idade.

Observar e compreender a língua em seu estado de uso numa situação interativa, requer um compartilhamento dos ditames teóricos da Linguística Funcional. O que se expõe neste trabalho é um delinear do fenômeno linguístico investigado por Casseb-Galvão (2001), que apontou a expressão linguística *diz que*, em função não-predicativa /diskⁱ/, sendo essa veiculadora da fonte de informação do falante em relação à

1

Licenciando em Língua Portuguesa pela Universidade Federal de Goiás e pesquisador voluntário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIVIC), sob a orientação da Profa. Dra. Vânia Cristina Casseb-Galvão.

2

Professora associada 1 da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Goiás. Pesquisadora do CNPq. Doutora em Linguística e Língua Portuguesa pela UNESP e Mestre pela UNICAMP.

origem do conteúdo proposicional, caracterizando um categoria evidencial, como se percebe em (1):

- (1) – E o Betico, Antero, tiveram notícias dele?
- *Diz que* pegaram ele lá perto da Moeda (...). (V-LR)

Segundo Casseb-Galvão (2001), essa categoria em uso no português brasileiro (PB) encontra-se em processo de gramaticalização, constituindo marca de evidencialidade a partir do uso mais abstrato do *diz que* [*disk'*].

Na pesquisa, Casseb-Galvão (2001) arrolou a ocorrência da expressão linguística *diz que* como introdutora de oração encaixada, mas não condizente com a estrutura argumental do predicado *dizer*, pois não expressa um de seus termos, o argumento da esquerda, com papel temático agente do dito, assim não atribuindo no mundo real a origem da informação apresentada, identificando essa ocorrência como uma possível estratégia do falante para demonstrar ao interlocutor que não pode ou não tem a intenção de atribuir ou identificar a fonte da informação, categoria evidencial.

Com isso, expõem-se a seguir os objetivos gerais do projeto “Fala Goiana” e os específicos do subprojeto a ele vinculado que gerou este artigo, a metodologia de coleta e de análise de dados, bem como algumas postulações teóricas que sustentam a análise. Assim como apresentamos os resultados observados. Ao final, faremos considerações relevantes sobre a pesquisa realizada.

OBJETIVOS

Projeto Temático “O português contemporâneo falado em Goiás”, constituído por um conjunto articulado de projetos, envolve a descrição e a análise de dados de fala da variante do português brasileiro falada em Goiás. O Projeto integra a área de Teoria e Análise Linguística, de orientação funcionalista, e objetiva investigar fenômenos de constituição do português do Brasil a partir de variedades linguísticas

visíveis na fala goiana.

O objetivo geral é justamente contribuir para a documentação e a análise do português falado em Goiás, considerando-se os aspectos da constituição social e cultural da comunidade de fala envolvidas, e sua visibilidade em fenômenos gerais de mudança linguística, bem como, os reflexos dessas mudanças na formação identitária dos goianos em várias dimensões sociais dos usos da língua.

Cabe ressaltar também que é objetivo geral do projeto é auxiliar na promoção de generalizações a respeito do estágio atual da língua falada nesta região tão peculiar do território brasileiro, tendo como parâmetro o português do Brasil.

O subprojeto “Construções evidenciais derivadas de *dizer* no português falado em Goiás – Faixa etária III, busca descrever e analisar o estatuto semântico-sintático e discursivo de evidências derivados do predicado *dizer*; estabelecendo uma comparação entre dados de sujeitos de pesquisa da faixa etária III, acima de 50 anos de idade. Os resultados aqui verificados contribuirão para o “Fala goiana” e também fornecerá material para o subprojeto “Construções evidenciais derivadas de *dizer* no português falado em Goiás – Faixas etárias I, II e III”³, um estudo mais amplo a respeito da correlação do fator faixa etária aos usos inovadores de *diz que*.

A hipótese é que a presença desses usos em faixa etária mais ampla confirma a implementação desse paradigma evidencial no sistema lingüístico do português brasileiro, pois determinado fato lingüístico supostamente pode ser frequente numa dada variante linguística, representativa de determinada comunidade de fala, mas não representar o sistema como um todo. Com isso, parte-se da concepção de que há um fenômeno lingüístico em uso no PB (observado, analisado, descritos e constatado cientificamente (CASSEB-GALVÃO (2001)) e que tal fenômeno pode aparecer na fala de goianienses da faixa etária III. Cabe perguntar também quais os elementos contextuais, cognitivos e subjetivos interferem nesse uso.

METODOLOGIA

³PIBIC - Machado; Casseb-Galvão (2012).

Constituição do *corpus*

Para atender os objetivos propostos, realizou-se um estudo direcionado de um conjunto de obras científicas, norteado por concepções funcionalista, assim como da sociociolinguística, que direcionaram a coleta de dados de fala para formar o *corpus* que integra o projeto “Fala Goiana” e a análise dos dados.

Os dados de fala coletados para este trabalho caracterizam-se como os seguintes aspectos: provenientes de moradores da cidade de Goiânia, acima de cinquenta anos de idade, nascidos ou que aqui residem antes dos doze anos de idade e que tenham somente nove anos de escolaridade, denominado como informantes ou sujeito de pesquisa da Faixa Etária III.

As características dos inquéritos, do tipo *fala monitorada* são: os informantes são direcionados pelo documentador a contar experiências pessoais vividas no seu percurso histórico até então, relatar e descrever as mudanças observadas no ambiente da cidade de Goiânia e tratar de temas como família, infância etc, a partir de entrevista pré-planejada, que valorizasse principalmente a espontaneidade do informante.

Nesse sentido, os inquéritos foram coletados na própria comunidade, ou seja, no ambiente familiar do informante, tentando-se sempre neutralizar a presença do documentador, bem como do gravador. A transcrição desses dados seguiu regras definidas através dos resultados verificados na oficina de transcrição, promovida pelo Grupo de Estudos Funcionalistas (GEF), da Faculdade de Letras-UFG, ao qual o “Fala goiana” está vinculado.

Após a coleta dos dados da fala, realizou-se a transcrição dos inquéritos, buscou-se verificar a ocorrência de dados derivados do verbo *dizer*. O objetivo era identificar, descrever e analisar os usos derivados do verbo *dizer* na fala de usuários pouco escolarizados, integrantes das faixas III, e observar, especialmente, a implementação do paradigma representado por esses usos, descrito por Casseb-Galão (2001) e representados pelos usos de *[disk']*..

Foram analisados dois inquiridos da faixa etária III, um do gênero masculino e um do feminino. Buscou-se verificar usos derivados do verbo *dizer*, especialmente, em acepção gramatical, que confirmassem o trabalho de Casseb-Galvão (2001). Os dados foram analisados a partir do paradigma funcionalista, assim como das teoria da evidencialidade e gramaticalização.

Bases Funcionalistas

A orientação funcionalista da linguagem é composta de um conjunto articulado de teorias e pesquisas que observam, analisam e descrevem os fenômenos linguísticos no seu estado mais dinâmico, percebendo os fatos linguísticos manifestando-se numa situação real de uso, em que os usuários estão em interação social-verbal, tendo como motivação a intenção pragmática. E, por isso, as expressões linguísticas são consideradas mediadoras desse processo interativo.

A dinamicidade da língua em situação de interação comunicativa revela diversos fatores internos à estrutura gramatical e fatos externos, no plano extralinguístico. Nisso, o fenômeno linguístico é identificado e exaurido por um suporte teórico que considere interrelacionais os elementos que proporcionam a excelência comunicativa. Assim, afirma Casseb-Galvão (2001:19):

Uma abordagem funcionalista tem sua atenção voltada para o uso das expressões linguísticas na interação verbal, o que equivale a uma concepção de modelo linguístico em que se considera os aspectos pragmáticos, além dos sintáticos-semânticos, ou ainda, um modelo que reconheça na linguagem a manifestação do dinamismo das relações sociais.

Para o paradigma funcionalista, o sistema linguístico não é autônomo e inacabado, mas sim dinâmico, estando em constante transformação. Por isso, as expressões linguísticas só fazem sentido na interação verbal entre os interlocutores. Para

nosso estudo, esse princípio é pertinente uma vez que se pretende verificar os usos evidenciais gramaticais derivados do verbo *dizer* na situação interativa.

Casseb-Calvão (2001) analisou a expressão linguística *diz que* como introdutora de oração encaixada, mas não condizente com a estrutura argumental do predicado *dizer*, pois não expressa um de seus termos, o argumento da esquerda, com papel temático agente do dito, assim não atribuindo no mundo real a origem da informação apresentada. A autora identificou esse uso também como uma estratégia do falante para demonstrar ao interlocutor que não pode ou não tem a intenção de atribuir ou identificar a fonte da informação, categoria evidencial.

Em (2) há um exemplo do verbo *dizer* como núcleo de predicação:

(2) Tia Ursula ***diz que*** a água daqui faz bem ao cabelo (...) (PD-LD)⁴

No enunciado (2) (L2), tem-se o verbo *dizer* como predicado, indicando relação entre o conteúdo de um ato de fala e o locutor desse ato. Na estrutura argumental desse verbo tem-se o argumento um (locado a direita) com papel semântico de agente (ser animado, com capacidade de locução – *Tia Úrsula*) intermediado pelo conectivo *que*, caracterizando uma oração matriz na qual outra vai encaixada, coligando com o argumento dois (*água daqui*), constituindo uma proposição (fato possível). Trata-se do uso mais concreto do verbo *dizer*, elemento evidencial com valor lexical, conceitual.

Já em (3), há ausência do argumento 1, exigido pelo verbo. Há uma alteração no extrato sintático da estrutura oracional e no valor da forma derivada de *dizer*. Em (3) o *diz que* representa a fonte incerta do conteúdo asseverado (*o enterro de muitas pessoas*). Casseb-Galvão (2001) o descreve como um operador evidencial gramatical, um elemento mais abstratizado, menos conceitual e com mais valor discursivo:

(3) L1 (...) e assim:: morreu um colosso de gente aqui em São Paulo nessa ocasião que foi...(...)

L2 ***diz que*** em Jundiá também enterravam...(...) (NURC/SP, D2, INQ.396)

⁴ Ocorrência coletada por Casseb-Galvão (2001).

Nos estudos realizados por Casseb-Galvão (2001), constatou-se que o sistema evidencial gramatical no Português Brasileiro (PB) está em desenvolvimento, devido ao processo de gramaticalização que fez surgir o marcador evidencial gramatical /*diskʰ*/, a partir da predicação (*ele*) *diz que*, como apresentado acima.

Esse mesmo estudo mostra que a evidencialidade é inerente à linguagem, pois de maneira explícita ou não, os conteúdos dos atos de fala têm uma fonte direta ou indireta. A evidencialidade é, pois, a categoria linguística relativa à fonte do que se enuncia.

A gramaticalização é um fenômeno linguístico que consiste na mudança de um item lexical para um item gramatical. Nesse sentido, Casseb-Galvão (2001, p. 144), define gramaticalização como “o desenvolvimento de itens ou construções de significados mais abstratos (gramaticais ou mais gramaticais) a partir de significados mais concretos (lexicais ou menos gramaticais)”. A esse grau de gramaticalização a que a autora se refere é representado pelo *cline* de mudança proposto por Gonçalves et al (2007, p.31): [lexical] > [gramatical] ou do [- gramatical] > [+ gramatical].

Nessa proposta, o processo de gramaticalização ocorre quando há uma grande frequência na utilização de uma palavra originariamente de conteúdo pleno, fazendo com que ela em diferentes contextos perca seu sentido concreto tornando-se mais abstratas, ou seja, gramaticalizadas.

O processo de gramaticalização do *diz que*: A evidencialidade gramaticalizada

A seguir expõe-se um conjunto de parâmetros definidos por Casseb-Galvão (2001) para caracterizar o processo de gramaticalização do *diz que* no PB e que foram considerados na análise dos dados de fala da faixa etária III, e que envolvem os planos semântico, morfossintático e fonológico.

O ponto de partida em Casseb-Galvão (2001) para apontar a gramaticalização do *diz que* no PB foi identificar a forma *fonte*, ou seja, o item que dera

origem ao processo de gramaticalização. Esse item devia estar em um plano mais concreto, o elemento dele gramaticalizado preserva traços dessa *fonte*, obedecendo ao *princípio da persistência*. Casseb-Galvão (2001) afirma que a forma *fonte* da expressão *diz que* é a construção (*ele*) *diz que*, com oração matriz encabeçada pelo verbo *dizer* em seu sentido pleno, tendo com argumento um o agente do dito. Esse conjunto expressa uma experiência humana com traços mais concretos e atende a todas as propriedades sintáticas e semânticas de um item lexical.

Assim a ocorrência de usos na forma predicativa (lexical) e não-predicativa (gramatical) favorece a elaboração de um contínuo de mudança, levando-se em consideração parâmetros como a presença do agente ou a fonte do dito, a função sintática do agente, a experiência evidencial desse agente e o tipo evidencial que ele representa, chegando-se ao seguinte contínuo da gramaticalização do evidencial *diz que* /*disk*¹/:

Citativo (i, ii, iii) > Intuitivo, Reportativo, Reportativo de mito > Assumido, Inferencial > De boato, Especulativo. (CASSEB-GALVÃO, 2001, p. 165)

Assim, o *diz que* no seu processo de gramaticalização passa do domínio mais concreto para o mais abstrato, confirmando os pressupostos da teoria da gramaticalização. Vale ressaltar que esse processo parte de um estágio inicial levando a mudanças no plano semântico, morfológico e fonológico, resumidas no quadro abaixo:

Plano Semântico	Plano Morfossintático	Plano Fonológico
<p>“A abstração tem relação com generalização (redução das propriedades da forma <i>fonte</i>), isolamento (separação de uma propriedade especial do elemento <i>fonte</i>), e metaforização (extensão do conceito original).” (CASSEB-GALVÃO, 2001, p.167).</p>	<p>“Essas formas tendem a assumir atributos de categorias secundárias, mais gramaticalizadas, que exercem funções de operadores e satélites”, elementos não obrigatórios para a estrutura sintática básica. Casseb-Galvão (2001, p.179)</p>	<p>No <i>diz que</i> operador evidencial (1), o contorno entoacional e a realização segmental são distintos do que ocorre no <i>diz que</i> predicado matriz (2), o que sinaliza a gramaticalização desse evidencial. Ele passa a ser pronunciado /<i>disk</i>^h/</p>

Quadro: Propriedades semânticas, sintáticas e fonológicas da gramaticalização de /*disk*^h/

Essas postulações teóricas embasaram a análise das ocorrências dos usos de derivados do verbo *dizer* na fala goiana com relação à faixa etária III, resultado apresentado a seguir.

RESULTADOS

É interessante apontar que, em Casseb-Galvão (2001, p.105), os principais objetivos de análise envolveram as diferentes situações de uso do *diz que* não-predicativo e as funções evidenciais desempenhadas pelo *diz que* não-predicativo. Considerando-se os inquiridos analisados e as respectivas faixas etárias dos sujeitos de pesquisa, pretendemos observar se os usos observados no português brasileiro ocorrem da fala goiana, ratificando a implementação do paradigma evidencial representado pelos usos de /*disk*^h/, caso sejam ocorrências frequentes na faixa etária III, falantes de meia idade., sugerindo que já obtivemos os seguintes resultados.

Considerando-se os inquéritos analisados e as respectivas faixas etárias dos sujeitos de pesquisa, obtivemos os resultados seguintes.

Constatou-se uma única ocorrência do /*disk*/ operador evidencial gramatical de boato (4), um dos usos do *diz* que não-predicativo. Esse operador evidencial, segundo Casseb-Galvão (2001), aparece em texto narrativos pessoais, em que não há tendência à argumentação.

(4) “Porquê essa rua era:: ...rua qui morava prostitutas... i ...*diz qui*:: *diz qui* todas as casas lá era di prostitutas....”

Esse uso introduz uma informação que não tem origem definida, e o conteúdo é tomado como de pouca credibilidade, qualificando a proposição quanto à origem incerta ou duvidosa da informação asseverada.

Percebe-se nessa ocorrência que a entonação mostra um uso limítrofe entre a modalidade epistêmica (avaliação do falante a respeito do valor de verdade da proposição) e a evidencialidade (marcação de fonte indireta da informação), pois o truncamento melódico e a pausa entre a marcação apontam para uma estratégia de preservação da face do enunciador, uma escolha característica da atitude do falante frente a seu ato de fala.

DISCUSSÃO

A baixa frequência desses usos demonstra que a gramaticalização se dá de forma gradual. Mas é certo que os usuários goianos sabem que têm a sua disposição no seu repertório lingüístico uma expressão relativa aos liames intersubjetivos do ato de interlocução, e a escolhem baseados pela intenção pragmático-comunicativo. Outra motivação para essa baixa frequência pode ser o fato de que as experiências narradas foram resultado de evidências diretas. O que poderia ser comprovado com a ampliação do número de inquéritos a serem analisados, trabalho inviável em um projeto de IC com 12 meses de duração.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contato direto com os informantes durante o processo de coleta dos dados resultou num verdadeiro jogo instigante de envolvimento na busca de uma interação espontânea, e a análise mostrou que a língua é um fenômeno dinâmico que está em constante mudança, pois serve a um contexto social em transformações contínuas. Assim, a língua e seus mecanismos atendem a essa peculiaridade, se reinventando pelo processo de gramaticalização e se revigorando pela marcação da subjetividade na codificação linguística.

Os resultados aqui observados serão cotejados com os dados de Lorena Machado (PIBIC – UFG / 2012⁵, que realizou uma análise comparativa entre as três faixas etárias em que estão divididos os informantes do projeto Fala goiana.

BIBLIOGRAFIA

- GALVÃO, V. C. C. Evidencialidade e gramaticalização no PB: os usos da expressão *diz* que. Tese de Doutorado em Linguística e Língua Portuguesa. FCLAr, UNESP. Araraquara: 2001.
- GONÇALVES, S. C. ET AL. *Introdução à gramaticalização*. São Paulo: Parábola, 2007.
- NEVES, M. H. M. *A gramática funcional*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- NEVES, M. H. M. *Texto e gramática*. São Paulo: Contexto, 2006.
- PAIVA, M. C.; DUARTE, M. E. *Mudança linguística: observação no tempo real*. In: Mollica; Braga. *Introdução à sociolinguística*. São Paulo: Contexto, 2003
- TARALLO, F. *A pesquisa sociolinguística*. São Paulo: Ática, 1991
- VENDRAME, V. *Os verbos ver, ouvir e sentir e a expressão da evidencialidade em língua portuguesa*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto: [s.n.], 2010.

⁵ CASSEB-GALVÃO, V. C.; MACHADO, L. Construções Evidenciais Derivadas de *dizer* no Português Falado em Goiás: um estudo em faixas etárias.

Estudos taxonômicos do gênero *Aeschynomene* L. (Leguminosae, Papilionoideae) para o Estado de Goiás

¹Lucas Salvino Gontijo & ²Marcos José da Silva

¹Bacharelado em Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Bolsista PIVIC/CNPq

²Professor Adjunto I. Universidade Federal de Goiás, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Campus Samambaia II, CP. 131. 74001-970, Goiânia, GO, Brasil.

Resumo: o estudo morfológico de coleções herborizadas e a observação das espécies campo revelaram a ocorrência de 19 espécies (22 táxons) de *Aeschynomene* para o estado de Goiás. Destes *A. genistoides* (Taub.) Rudd, *A. genistoides* var. *latifolia* G.P. Lewis, *A. simplicifolia* G.P. Lewis, *A. nana* Glaziou ex Rudd, são endêmicos para a Chapada dos Veadeiros, enquanto que *A. evenia* C. Wright, *A. fluminensis* Vell., *A. parviflora* Micheli, *A. sensitiva* Sw. e *A. vogelii* Rudd são novas referências para o estado. São apresentados chave para identificação dos táxons, porém comentários sobre relações morfológicas e distribuição geográfica para apenas 9 espécies e 4 variedades, além de algumas imagens.

Palavras-chave: endemismo, plantas pirofíticas, Dalbergieae, taxonomia.

1. Introdução

Entre os gêneros da tribo Dalbergieae *sensu* Klitgaard & Lavin (2005), *Aeschynomene* destaca-se pela interessante variação vegetativa e considerável homogeneidade morfológica floral, o que dificulta a delimitação de suas espécies. O gênero possui cerca de 180 espécies distribuídas em duas seções *Aeschynomene* sect. *Aeschynomene* e *A.* sect. *Ochopodium*, nove séries: *Americanae* Rudd, *Fluminensis* Rudd, *Indicae* Rudd, *Montevidensis* Rudd, *Sensitivae* Rudd, *Pleuronerviae* Rudd, *Scopariae* Rudd, *Sclerosae* A. Fernandes e *Viscidulae* Rudd. e inclui representantes herbáceos-subarbustivos a arbustivos, raro arbóreos, de folhas pari impinadas com folíolos alternos, com estípulas peltadas ou não, flores papilionáceas, cálice labiado ou campanulado e fruto do tipo lomento, sendo os artículos unidos por istmos ou septos transversais (Rudd 1955, Klitgaard & Lavin 2005).

No Brasil, *Aeschynomene* está representado em diversos tipos vegetacionais, embora a maioria de suas espécies sejam mais comuns no Cerrado *s. s.*, nos campos limpos e sujos (Fernandes 1996) e no Pantanal (Lima *et al.* 2006), onde crescem em locais desde secos a paludosos ou parcialmente alagados.

Quando se trata do conhecimento das espécies brasileiras de *Aeschynomene*, destaca-se principalmente o estudo de Fernandes (1996) que reconheceu para o gênero 52 espécies (84 táxons), diferenciadas principalmente pelo tipo de inserção das estípulas, aspecto do fruto,

inserção das nervuras no limbo foliar e tipo do cálice. Afora o estudo de Fernandes (*l.c*) o gênero foi considerado para as floras da Bahia, por Lewis (1987); de Minas Gerais, Brandão (1992); do Mato Grosso do Sul, Lima *et al.* (2006); do Rio Grande do Sul, Oliveira (2002) e para uma planície inundada do Paraná, por Souza *et al.* (2012) .

Apesar dos estudos acima, a taxonomia das espécies brasileiras de *Aeschynomene* ainda precisa ser acessada, sobretudo se considerada a obra de Fernandes (1996), pois a mesma apresenta descrições, na maioria das vezes não diagnósticas e uma chave, em muitos casos, composta por caracteres contínuos, o que dificulta a identificação das espécies, ainda sim carece de ilustrações e citação de coleções herborizadas para as espécies.

Como parte de um projeto que visa o estudo das Leguminosae do cerrado da porção central do Brasil, objetivou-se estudar a taxonomia das espécies de *Aeschynomene* ocorrentes no estado de Goiás como subsídios para contribuição do conhecimento da flora local e do Brasil.

2. Material e Métodos

As coleções consultadas neste trabalho são procedentes dos diferentes tipos vegetacionais do estado de Goiás e foram obtidas através de coletas próprias ou a partir de coleções herborizadas (CEN, IBGE, UFG, UB, acrônimos segundo Thiers *et al.* 2009). As espécies foram identificadas com base na literatura especializada (Rudd 1955, Fernandes 1996), e, ou por comparações com coleções-tipo, descritas com base no material coletado e consultado, e ilustradas em câmara clara acopladas a esteriomicroscópio. Informações sobre hábitos, habitats, coloração das peças florais, referentes à fenologia reprodutiva e ao georeferenciamento foram obtidas a partir de cadernetas de campo e também dos rótulos das exsicatas. A abreviação das obras citadas no cabeçalho das espécies seguiu o Taxonomic Literature (Stafleu & Cowan 1976), enquanto que a abreviação dos nomes dos autores se fundamentou em Brummitt & Powell (1992).

3. Resultados e Discussão

Aeschynomene L., Sp. Pl. 713. 1753

Ervas eretas ou cespitosas pirofíticas ou não, subarbustos decumbentes a eretos a arbustos, xilopodíferos presente ou ausente; caule glabro ou indumentado, tricomas tectores ou viscosos; estípulas peltadas ou não, persistentes ou caducas; folhas normais ou escamiformes, uni a plurifolioladas, alternas; venação hifódroma com nervura central ou excêntrica, acródroma, eucamptódroma ou broquidódroma, nervuras imersas ou destacadas. Racemos, laxos ou congestos, panículas, raro flores solitárias; axilares ou terminais; brácteas

e bractéolas presentes, persistentes ou caducas, estriadas e pubescentes ou não. Flores pediceladas, pétalas amarelas a purpúreas ou violáceas com guias vináceos, as alas esculpturadas e as pétalas da quilha umbonadas; cálice labiado ou campanulado, com os lobos ou dentes, carenais e vexilares, distintos ou não; androceu monadelfo ou diadelfo (5+5), anteras dorsefixas, homomórficas; ovário sésstil ou estipitado; glabro ou indumento, óvulos um a muitos, estilete curvo, estigma punctiforme. Lomento uni a pluri-articulado, artículos unido por istmos ou septos, glabro ou indumentados, maculados ou não. Sementes reniformes, castanho-claras a negras, macias, com hilo subcircular.

Chave para identificação das espécies

1. Folhas unifolioladas ou reduzidas a escamas.
 2. Folhas reduzidas a escamas *A. graminoides*
 - 2'. Folhas unifolioladas *A. simplicifolia*
- 1'. Folhas desenvolvidas e com mais de um folíolo.
 3. Folíolos com pontuações; estípulas peltadas com apêndice basal prolongado abaixo do ponto de inserção; cálice bilabiado; lomentos com artículos usualmente unidos por septos transversais.
 5. Folíolos oblongo-falcados a falcado-lineares com ápices denteados; venação actinódroma *A. americana*
 5. Folíolos oblongos com ápices arredondados a obtusos e não denteados no ápice; venação eucamptódroma ou broquidódroma.
 6. Lomentos com 2, raro 3 artículos.
 7. Estípulas com margem lisa; cálice com lacínio carenal 3-dentado *A. filosa*
 - 7'. Estípulas com margem ciliada; cálice com lacínios carenal obtusos
..... *A. parviflora*
 - 6' Lomentos com (3)4-14 artículos.
 8. Lomentos com superfície verruculosa *A. fluminensis*
 - 8'. Lomentos com superfície lisa.
 9. Folíolos com margem inteira; cálice com lobos denticulado;.....
..... *A. sensitiva*
 - 9' Folíolos com margem serreada; cálice bilobado; folíolos serreados. *A. evenia*
 3. Plantas de ambientes não paludosos, nem parcialmente alagáveis; estípulas não peltadas; cálice campanulado; lomentos com artículos usualmente unidos por istmos.
 10. Folíolos lineares, aciculares, oblanceolados ou espatulados; flores 2,2-2,9 cm
..... *A. genistoides*

- 10'. Folíolos oblongos, estreito-oblongos, obovados, falcados, falcado-obovais; flores até 1,8 cm compr.
12. Folíolos falcados, oblongo-falcados ou elíptico-falcados; nervura principal subcêntrica, submarginal ou marginal.
13. Folhas com nervura central marginal.
14. Caule e ramos curtamente tomentosos; folíolos oblongo-falcados a oval-falcados, base subcordada; lomento não reflexo, com 1-5 artículos
..... *A. paucifolia*
- 14'. Caule e ramos glabros a grabescentes; folíolos falcado-lineares; lomento 4 -5 artículos *A. nana*
- 13'. Folhas com nervura central excêntrica ou subcêntrica, mas nunca marginal.
15. Folhas falcadas; folíolos falcados, oblongo-falcados ou elíptico-falcados; nervuras secundárias proeminentes na face abaxial; ápice aristado
..... *A. oroboides*
15. Folhas não falcadas; folíolos estreito-oblongos (1-2 mm larg.), oblongos, obovais, elíptico-obovais ou oblongo-elípticos; nervuras secundárias impressas na face abaxial; ápice agudo a obtuso, às vezes mucronulados.
16. Folíolos estreitamente oblongos (1-1,5 mm larg.) com ápices mucronulados
17. Lomento com a parte superior reta e inferior crenada; artículos 3-4, com 5-6 mm compr, oblongos; estipe ca. 3 mm compr.
..... *A. brevipes*
- 17'. Lomento moniliforme; artículos 6; com ca. 3 mm compr., suborbiculares; estipe 4-5 mm compr..... *A. paniculata*
- 16'. Folíolos largamente oblongos, obovais, elíptico-obovais ou oblongo-elípticos.
18. Lomento reflexo.
19. Folhas com 12-28 folíolos; racemo 1-1,5 cm compr., congesto; estipe 1-1,5 mm compr.; pecíolo 2-4 mm compr. *A. histrix*
- 19' Folhas com 10-13 folíolos; racemo 2,5-6,5 cm compr., laxo; estipe 3-7 mm compr.; pecíolo 5-11 mm cm *A. brasiliiana*
- 18' Lomento não reflexo.
20. Caule e ramos hispido-glandulares; artículos dos lomentos suborbiculares; folhas 12-23-folioladas.

21. Plantas eretas; lomentos com artículos maculados; folíolos oblongos com nervura principal central; folhas 16-23 folioladas *A. vogelii*
- 21'. Plantas prostradas a subdecumbentes lomentos com artículos não maculados; folíolos oblongo-obovais com nervura principal excêntrica; folhas 12-20 folíolos *A. elegans*
- 20'. Caule e ramos sem tricomas não glandulares; folhas 7-15-folioladas; lomentos falcados *A. falcata*

1. *Aeschynomene americana* L. Sp. Pl. 2: 713. 1753.

Subarbusto 50-75 cm alt., decubente; ramos verde-vináceos, hispido (putulosos); estípulas 6,6-9 × 0,8-0,9 mm, lanceoladas a falcado-lanceoladas, oblíquas, acuminados, peltadas, prologamento 2,6-2,8 mm compr., 5-estriadas, glabras, ciliadas; pecíolo 0,3-0,5 mm compr.; folhas 3,5-cm compr., 34-40-foliolada; folíolos 4,8-6×0,9-10 mm, oblongos, base oblíqua, ápice falcados e mucronulado, 3-denteado, margem não ciliada; venação acródroma 5-6 nervuras basais; glabro em ambas as face e com diminutas pontuações; racemo 0,6-1,6 cm compr., hispiduloso, brácteas 1,2×0,8 mm compr., oval-agudas, 3-estriadas, glabra, margem hispidulosa; bractéolas 1,6-1,8×0,8 mm, oval-acuminadas, 6-7-estriadas, glabras; flores 7,8-8 mm compr., corola salmão, cálice labiado, lacínio vexilar emarginado; carenal ligeiramente 3-denteado, margem ciliada, glabro; pedicelo 4 mm compr., hispiduloso; estandarte 5,4-5,5 × 3,9-4 mm, oboval, glabro; alas 5-5,1× 2,5-3 mm, oboval, sagitada na margem vexilar, ápice obtuso; pétalas da quilha 5,6-5,7×2,3-2,4 mm, falcado-obovais, auriculada na margem vexilar, ápice obtuso, umbonadas; androceu ca. 5 mm; ovário 2,9-3 mm compr., linear, seríceo, estilete ca. 1 mm compr., glabro. Lomento 0,4-2,9 cm compr., não reflexo, margem superior reta, inferior crenada, (1) 3-5-articulado, artículo 4-5×3-4 mm, suborbicular, verruculosos, pubescentes; estipe 2-2,1 mm compr, hispiduloso. Sementes 2,8-2,9× 1,9-2 mm, reniformes.

Espécie americana (Rudd 1955). No Brasil ocorre de norte a sul associada a áreas sujeitas a inundações, campo inundável, margem de lagoa e ainda como ruderal ou invasora de culturas. Em Goiás cresce nos ambientes já citado e por todo o estado, mas principalmente associada a ambientes perturbados, ruderal ou pastos.

Os folíolos com venação acródroma, ápice ligeiramente falcado e usualmente 3-denteado, as estípulas lanceoladas a falcado-lanceoladas com prologamento balsal de 2,6-2,8 mm compr., associado às flores diminutas (7,8-8 mm compr., incluindo o pedicelo) constituem os principais caracteres para reconhecimento de *A. americana* e para sua distinção entre as demais aqui estudadas.

2. *Aeschynomene brasiliana* (Poir.) DC., Prodr. 2:322. 1825.

Hedysarum brasilianum Poir. in Lamarck, Encycl. 6: 448. 1805.

Subarbusto decubente ca. 50 cm alt., mas com ramos laterais de até 1,5 m compr., hispido-viscosos; estípulas 3-7×1-3 mm, oval-lanceoladas, base oblíqua, acuminadas, não peltadas, 7-10-estriadas, pubescente externamente, ciliadas; pecíolo 0,5-1,1 cm compr.; folhas 1,4-3 cm compr., 10-13-folioladas; folíolos 0,5-1,6×0,2-0,8 cm, oblongo-elípticos, base oblíqua, ápice arredondado, nervura central, pubescente, margem ciliada; racemo 2,5-6,5 cm compr., axilar, laxo; brácteas 2-3×2-2,5 mm compr., oval, base oblíqua, ápice obtuso, 6-10-estriadas, hispídulosa externamente, ciliadas; bractéolas 2-2,5×1,5-2 mm, orbiculares, base cordada, ápice acuminado, 4-8-estriadas, hispídulosa externamente, ciliadas. Flores 1-1,5 cm compr., pétalas amarelas, glabras; pedicelo 3-5 mm compr.; cálice 1-2×2-3 mm, campanulado, glabrescente, lacínios lanceolados, esverdeado; estandarte 5-6×5-6 mm, orbicular; alas 5-6×2,5-3 mm, elíptica-oval, base na margem vexilar auriculada; pétalas da quilha 7-7,5×2-2,5 mm, falcadas, base na margem vexilar auriculadas, ápice agudo; androceu 5-6 mm compr.; ovário 2-2,5 mm compr., estilete 3,5-4 mm. Lomento 3,5-5×4-5 mm, reflexo, margem superior crenulada, margem inferior sinuosa, articulado; artículos 2-3×3-3,5 mm, orbiculares, pubescentes; estipe 3-7 mm, hispíduloso. Sementes 2-2,5×2-2,2 mm compr.

Material examinado selecionado: Araguaína, ca. 10km ao norte da cidade, 300m, 16/III/1968, fr., *H.S. Irwin, H. Maxwell & D.C. Wasshausen 21250* (UB); Colinas do Sul, 19/IV/2001, fl., fr., *G. Pereira-Silva et al. 4994* (UFG); Formosa, Serra do Morcego, próximo ao Córrego Estrema ca. 38 km de Formosa, 800m, 21/III/1966, fl., *H.S. Irwin et al. 15213* (UB); Caiapônia, Serra dos Caiapós a 40 km de Amarinópolis para Rio Verde, 18/VI/1971, fl., fr., *J. A. Rizzo & A. Barbosa 6461* (UFG).

Aeschynomene brasiliana distribui-se por toda a América tropical e no Brasil desde a região norte até a sudeste. Neste estudo foi encontrada crescendo em diversos tipos vegetacionais como cerrado *s.s.*, cerradão, campo inundável e também em bordas de mata de galeria entre 300 e 550 metros.

Relaciona-se morfologicamente a *A. elegans* com o qual compartilha o hábito prostrado a subdecumbente, os ramos hispido-viscosos e os folíolos oblongos a oblongo-ovovais. No entanto, *A. brasiliana* possui lomento reflexo com estipe de 3-5 mm compr. e usualmente com 1-2 (3) artículos orbiculares e com tricomas glandulares, além de inflorescências com brácteas e bractéolas persistentes mesmo após a frutificação. Enquanto que em *A. elegans* o lomento não é reflexo, possui 5-9 artículos, estipe 10-15 mm compr, semielípticos e pubescentes e as inflorescências possuem brácteas e bractéolas caducas.

3. *Aeschynomene elegans* Schlttdl. & Cham. *Linnaea* 5: 583-584. 18?

Subarbusto 0,7-1 m alt., decumbente; ramos hispídeos a hispídeo-viscoso; estípulas 3-6×1-3 mm, lanceolada, não peltadas, acuminadas, 4-8-estriadas, ciliadas; pecíolo 3-6 mm, hispiduloso. Folhas 12-20-folioladas; folíolos 0,8-1,2×0,3-0,5 cm, oblongo-obovais, base oblíqua, ápice obtuso a truncado e mucronulado, nervura central, pubescente, ciliados. Racemo 1-2 cm, axilar, pubescente; brácteas 1-1,5×1-1,5 mm, ovais, ápice obtuso, 8-10-estriadas, glabras, ciliadas; bractéolas 1-1,2×0,8-1 mm, oval-agudas, 3-5-estriadas, pubescentes, ciliadas. Flores 3-4×4-5 mm compr.; pétalas amarelas, glabras; pedicelo 2,5-4 mm compr., hispiduloso; cálice 2-2,5×2-3 mm, campanulado, glabrescente, lacínios lanceolados, ciliado; estandarte 6-7×5-6 mm, orbicular; alas 5-5,5×2,5-3 mm, obovais, base na sagitada margem vexilar, ápice arredondado; pétalas da quilha 3,5-4×1,5-2 mm, falcadas, base sagitada na margem vexilar, ápice agudo; androceu 6-7 mm; ovário 2-2,5 mm, estilete 3-3,5 mm compr. Lomento 0,8-1 cm compr., reflexo, falcado, margem superior inteira a levemente crenulada, margem inferior sinuosa, 3-6-articulado, artículos 1-2×1-2 mm, orbiculares, glabros; estipe 0,6-1 cm, hispiduloso. Semente 1-1,5×0,8-1 mm, castanhas. Espécie distribuída desde o México até a Argentina (Rudd 1955).

Material examinado selecionado: Goiânia, Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco, 16°33'59,7''S, 49°09'25,9''W, 790 m, 13/IV/2005, fl., fr., *M.L. Fonseca et al.* 5817 (UFG); Hidrolândia, na sede da Adufg na descida para o riacho na borda da mata, 15/IV/2011, fl. fr., *M.J. Silva* 3570 (UFG). Mossâmedes, Parque Estadual da Serra Dourada. Sopé do Mata Burro, 25/03/2011, fl., *M.J. Silva* 3476, 3477 (UFG).

No Brasil é encontrada de norte a sul (AP, BA, ES, GO, MG, MS, PA, PE, RJ, RS, SC e SP). Neste estudo mostrou-se bastante comum em lugares úmidos de bordas de mata seca e de vegetação secundária e ainda em pastos sujeitos a inundação.

Aeschynomene elegans é muito semelhante à *A. falcata* por ambas compartilharem os folíolos oblongo-obovais e os lomentos falcados e longo estipitados (estipe 0,5-1,5 cm compr.). No entanto, *A. falcata* possui estipe com um tufo de tricomas abaixo do artículo basal (vs. estipe sem tufo de tricomas em *A. elegans*) e folhas 5-7-foliladas (vs. 12-20-folioladas). Associado a estas características em *A. falcata* os folíolos são bastante pubescentes, as inflorescências possuem uma ou duas flores e o hábito é bastante cespitoso com ramos usualmente eretos a pouco decumbentes, enquanto que em *A. elegans* Os folíolos são glabrescentes a esparso pubescentes, o caule e conspicuamente decumbente, pouco ou não cespitoso e as inflorescências possuem usualmente mais que duas e até sete flores.

4. *Aeschynomene evenia* Wright, Anales Acad. Ci. Med. Habana 5:334. 1869.

Subarbusto ca. 40 cm, cespitoso, prostrado, glabro; estípula 0,5-1×0,1-0,2 cm, peltada, lanceolada, segmento basal agudo, não estriada, inteira; pecíolo 3-6 mm, esparso pubescente; Folhas 20-40-folioladas; folíolos 2-4×0,5-1 mm, estreito oblongos, base oblíquas, ápice cirroso, nervura central, glabrescente, margem serrada; brácteas 2,5-4×1,5-2 mm, elípticas, acuminadas, 5-7-estriadas, margem serrado-ciliada; bractéolas 2-3×1-1,5 mm, elípticas, base oblíqua, agudas, não estriadas, glabras, margem serrado-ciliadas. Flores 4-7 mm compr.; pétalas amarelas, glabras; pedicelo 4-6 mm compr., esparso pubescente; cálice 5-6×2,5-3 mm, bilabiado, segmento vexilar bidentado, segmento carenal 3-denteado, não ciliado; estandarte 5-6×5-6 mm, orbicular; alas 5-6×2,5-3 mm, falcadas, base sagitada na margem vexilar, ápice arredondado; pétalas da quilha 5,5-6,5×2,5-3 mm, falcadas, base sagitada na margem vexilar, ápice agudo; androceu 6-8 mm compr.; ovário 7,5-8 mm de compr., estilete 2,5-3 mm. Lomento 2,7-3 cm compr., reflexo, margem superior inteira, margem inferior sinuosa, 5-7 articulado; artículos 2-5-4×3-3,5 mm, subquadrangulares, esparso-pubescentes; estipe 4-6 mm, esparso-pubescente. Semente 2-2,5×1-1,3 mm.

Material examinado selecionado: Santa Bárbara, em direção a Trindade ca.20 km da cidade, na Marge de um lago em ambiente alagado, 16/I/2011, fl., fr., *M.J. Silva 3275, 3276* (UFG).

Ocorre desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina (Rudd 1955). É registrada de norte a sul do Brasil para o Pará, Bahia, Piauí, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, São Paulo, Goiás e Santa Catarina, crescendo usualmente em lugares brejosos, nas margens de lagoas ou em ambientes sujeitos a inundação. Em Goiás foi coletado na margem de uma lagoa, em áreas brejosas e também como invasora.

Pode ser reconhecida e diferenciada das demais cogenéricas pelos folíolos oblongo-lineares e diminutos (2-4×0,5-1 mm), lomentos com ambas as margens retas e com artículos subquadrangulares.

5. *Aeschynomene fluminensis* Vell., Fl. Flum.: 310. 1825

Subarbusto 70-80 cm, ereto, glabros; estípulas 2-3×0,9-1 mm, oval-acuminadas, peltadas, prologamento ca. 1 mm, 5-6-estriadas, glabras, não ciliadas; pecíolo 3-3,2 mm compr.. Folhas 28-46-folioladas; folíolos 6-7,2×1-1,1 mm, oblongos, base ligeiramente oblíqua, ápice obtuso e mucronulado, venação peninérvea, não ciliados, glabros em ambas as face e com diminutas pontuações. Racemo ca. 1,2 cm compr., pseudofasciculado, glabro, brácteas 1,8-2 mm compr., oval-acuminadas, 5-6-estriadas, glabras, margem laciniadas; bractéolas 2,9-3 mm, ovais, agudas, 4-5-estriadas, glabra, margem serrilhada. Flores 1-1,2 cm compr., pétalas amarelas, cálice labiado, lacínio vexilar oboval e ligeiramente emarginado;

carenal 3-lobado, lobos obtusos, ciliado no ápice, glabro; pedicelo 5-6 mm compr., glabro; estandarte 4,2-5 × 4-4,1 mm, largamente elíptico, ápice obtuso; alas 10-10,6 × 2-3 mm, oblongo-oval, ligeiramente auriculada na margem vexilar, ápice arredondado; pétalas da quilha 10-10,5 × 2,9-3 mm, falcadas, ligeiramente auriculadas na margem vexilar, ápice arredondado; androceu 9-10 mm; ovário 3,8-4 mm compr., glabrescente, estilete 1 mm compr., glabro. Lomento 1,7-4,4 cm compr., não reflexo, margem superior reta, inferior crenada, 6-7-articulado, artículos 4×3,9-4 mm, suborbiculares, verruculosos, pubescentes; estipe 2,9-3 mm compr., glabro a glabrescente; sementes 2,9-3 × 2,4-2,5 mm, castanho-escuro.

Material examinado selecionado: Santa Izabel, Ilha do Bananal, Parque Nacional do Araguaia, Mata da Butirana, 22/VI/1979, fl. fr., F. Cardoso da Silva, E.K. Bastos & G.F. Santos 310, 312 (UB).

Conforme Rudd (1955) esta espécie ocorre nos seguintes países Bolívia, Brasil, Cuba, Paraguai e República Dominicana. No Brasil é registrada para a Amazônia, Pantanal, Caatinga e Mata Atlântica, não sendo registrada apenas para a Região Sul. Neste estudo, foi coletada em brejo, veredas e lagoas.

Espécie bastante semelhante à *Aeschynomene americana*, por ambas compartilharem os frutos com artículos usualmente verruculosos e o mesmo aspecto das folhas. No entanto, *A. americana* possui tem caule hispido, folíolos com venação acródroma, ápice 3-denteado e ligeiramente falcado e estípulas com prologamento 0,6 mm, enquanto que em *A. fluminensis* possui caule glabro a glabrescente, folíolos com venação peninérvea e ápice inteiro, obtuso e mucronulado e estípulas com prologamento abaixo do ponto de inserção de até 1 mm compr.

6. *Aeschynomene genistoides* Phytologia 23(4): 321. 1972.

Subarbusto 18-25 cm alt., cespitoso, xilopodífero, glabros a glabrescentes; estípula 1-3 mm de compr., lanceolada, base arredondada, ápice agudo, não peltadas, 3-5-estriadas, esparsamente pubescente, ciliadas; pecíolo 3-6 mm, pubescente. Folhas 7-13 folioladas; folíolos 0,8-2,5 cm comp., aciculares, oblanceolados, espatulados a oblongo-espatulados, base obtusa, ápice agudo, nervura central, glabrescente, margem inteira. Racemo 12-30 cm compr., terminal, esparso-pubescente; brácteas 2,5-3×2,5-3 mm, ovais, base oblíqua, ápice cuspidado, 3-4-estriada, glabrescentes, ciliadas; bractéolas 2-2,5×1-1,5 mm, elípticas, base oblíqua, ápice agudo, 3-5 estriadas, glabrescentes, ciliadas. Flores 2,2-2,9 cm compr., pétalas amarelo ouro; pedicelo 0,5-1,4 cm compr., pubescentes; cálice 6-7×8-5 mm compr., glabrescente, lacínios agudos, margem inteira; estandarte 2,2×2,5 cm compr., largamente orbicular; alas 2,3-2,5×1-1,3 cm, elíptica, base sagitada na margem vexilar, ápice arredondado; pétalas da quilha 1,5-1,7×0,7-0,8 cm, falcadas, base sagitada na margem vexilar, ápice agudo; androceu 2-2,3 cm;

ovário 1,5-1,8 cm, linear, estilete 0,7-1 cm. Lomento 0,9-2 cm compr., não reflexo, margem superior inteira, margem inferior crenulada, 2-3-articulado; artículos 4-7×2-3,5 mm, plano-elípticos, puberulento; estipe 1-1,5 cm compr., verde, pubescente. Sementes não vistas.

Aeschynomene genistoides é facilmente reconhecido pelos seus folíolos grandes (0,8-2,5 cm), aciculares, lineares ou oblanceolados o que a diferencia de todas as espécies aqui tratadas e também das demais congêneres brasileiras. Neste estudo foram encontradas as duas variedades de *A. genistoides*, as quais podem ser diferenciadas pela chave abaixo:

1. Folhas aproximadas nos ramos; folíolos lineares a aciculares
..... *A. genistoides* var. *genistoides*
- 1'. Folhas espaçadas nos ramos; folíolos oblongo-espatulados a oblanceolados
..... *A. genistoides* var. *latifolia*

6a. *A. genistoides* var. *genistoides*

Material examinado selecionado: Alto Paraíso de Goiás, ca. 25 km da cidade na Chapada dos Veadeiros, 6/VIII/1971, fl. fr., *D.R. Grifford & Sidney, G.F. 248* (UB); (UB); *ib*, base do morro do buracão em direção a Vila São Jorge, 15/10/2010, fl.fr., *M.J. Silva 3035, 3043* (UFG).

Espécie endêmica da Chapada dos Veadeiros onde cresce em campos rupestres, campos limpos ou sujos, como pirofítica, entre altitude de 1000-1200 metros, em solos areno-argilosos e bem drenados ou em areno-pedregosos.

6b. *Aeschynomene genistoides* (Taub.) Rudd var. *latifoliola* G. P. Lewis, Kew Bulletin 49 (1):95. 1993.

Material examinado selecionado: Alto Paraíso, Rod. GO-327 a oeste da cidade, 15/X/1990, fl., *Hatschbach & J.M. Silva 54605* (MBM, UB).

Táxon também endêmico da Chapada dos Veadeiros. Foi coletado em ambiente similar ao da subespécie típica, diferenciando-se da mesma pelos caracteres contemplado na chave acima.

7. *Aeschynomene histrix* Poir. Encycl. Suppl. 4(1): 77. 1816.

Subarbustos 0,4-1,5 m alt., prostrado a eretos; hispídeos, viscosos ou não, e, ou tomentosos; estípulas 0,3-1,4 cm compr., lanceoladas, base arredondada, ápice agudo, não peltadas, 7-11-estriadas, hispídulosas, pubescentes externamente, ciliadas; pecíolo 2-4 mm. Folhas 12-28-folioladas; folíolos 0,4-1 × 0,15-0,35 cm, oblongos, base oblíqua, ápice mucronulado, nervura central, pubescentes, ciliados. Racemo 0,8-1 cm comp., congesto, axilar; brácteas 1,5-2×1-1,2 mm, ovais, base oblíqua, ápice agudo, 3-5-estriadas, hispídulosa externamente, ciliadas; bractéolas 2-2,5×0,7-1 mm, elíptica, base oblíqua, ápice obtuso,

hispidulosa externamente, ciliada. Flores 5-7 mm compr.; pétalas amarelo-esbranquiçadas com guias roxeados; pedicelo 2-3 mm compr., pubescente; cálice 1,5-2×1-1,5 mm compr., pubescente externamente; estandarte 3,5-4×3-3,5 mm compr., orbicular; alas 4-4,5×1-1,5 mm, falcadas, base sagitada na margem vexilar, ápice arredondado; pétalas da quilha 4,5-5×1-1,5 mm, falcadas, base auriculada na margem vexilar, ápice agudo; androceu 4-5 mm; ovário 5-6 mm, estilete 2,5-3 mm. Lomento 5-6 mm compr., reflexo, margem superior inteira, margem inferior crenulada, 1-2-articulado, artículos 2-2,5×1,8-2,2 mm, suborbiculares, lisos, pubescentes; estipe 1-1,5 mm, hispiduloso. Semente 0,5-1×0,2-0,5 mm, castanho, maculadas.

Espécie distribuída desde os Estados Unidos até a Argentina (Rudd 1955). No Brasil, é encontrada em todas as regiões, associada usualmente a ambientes perturbador de cerrado *s.l.* e floresta estacionais, incluído a Caatinga.

É reconhecida pelo caule e ramos com tricomas hirsutos, viscosos ou não, às vezes entremeados por tricomas tomentosos e cinéreos, racemos congestos, estípulas conspicuamente nervada e com margem ciliada, além de frutos com dois artículos, de superfície lisa e ligeiramente pubescentes.

Rudd (1955) e Fernandes (1996) reconheceram para *A. histrix* três variedades, todas reconhecidas neste trabalho e diferenciadas pelo aspecto de crescimento da planta, comprimento das folhas e das estípulas, além doutros. A chave abaixo auxilia na distinção das variedades.

- 1'. Folhas 1,9-2 cm compr; estípulas ca. 4 mm compr. var. *histrix*
1. Folhas 3,2-7 cm compr; estípulas 7-16 mm compr.
2. Caule curto tomentoso-incano; estípulas 7-9 mm compr., estreito lanceoladas sem tricomas setáceos marginais; folhas com folíolos na frutificação; plantas decumbentes e delicadas var. *incana*
- 2'. Caule com tricomas hirsutos, às vezes viscosos, dourados; estípulas 13-16 mm compr., oval-lanceoladas com tricomas setáceos marginais; folhas usualmente sem folíolos na frutificação plantas suberetas e robustas var. *densiflora*

7a. *Aeschynomene histrix* Poir. var. *histrix*

Material examinado selecionado: Formosa, Rodovia Brasília-Fortaleza, 158 km de formosa, 10/I/1965, fl. fr., *R.P. Belém & J.M. Mendes 153* (UB); *ib.*, ca. 42 km N.E. de Formosa, Serra do Morcego, 20/III/1966, fl. *H.S. Irwin et al. 15156* (UB).

Em Goiás foi encontrada em cerrado rupestre, cerrado *s.s.* e campo sujo em solos arenosos ou pedregosos entre 670-800 metros.

7b. *Aeschynomene histrix* var. *densiflora* (Benth.) Rudd, Contribs. U.S. Nat. Herb. 32:84.1955.

Material examinado selecionado: Alto Paraíso de Goiás: ca. 24 km ao sul da cidade, 600m, 24/III/1968, fl. fr., *H. S. Irwin, H. Maxwell & D.C. Wasshausen 21733* (UB); Caldas Novas, 17°50'S, 48°32'W, 530 m, 29/II/1996, fl. fr., *G. P. Silva 1996* (UFG); Cromínia, a 5km de Cromínia em direção a Pontalina, 31/03/2011, fl. fr., *M.J. Silva et al. 3553*(UFG).

Varietade melhor distribuída entre as três encontradas no estado. Ocorre usualmente associada à mata ciliar, de galeria ou mesofítica inclusas no domínio do cerrado, afloramentos de rochas próximo a cerrado arbóreo ou arbusto em solos argilosos, pedregosos ou combinações destes entre 300-750 metros de altitude.

7c. *Aechynomene histrix* var. *incana* Benth., Fl. Bras. 15(1A): 69. 1859

Material examinado selecionado: Monte Alegre de Goiás, Serra do Atalaia, ca. 25 km a sudoeste da cidade, 600-800m, 12/III/1973, fl. fr., *William R. Anderson et al. 6921* (UB).

Encontrada apenas na Serra do Atalaia, porção norte do estado, em encosta de floresta mesofítica próximo a rochas graníticas entre arbustos. Diferencia-se das demais variedades pelos caracteres expostos na chave e também pelo aspecto delicado e flores salmão.

8. *Aeschynomene paucifolia* Vogel, Linnaea 12: 94–95. 1838.

Subarbusto 0,4-1,6 m alt., pirofítico, xilopodífero ou não, ereto ou pendente; ramos curtos a densamente cinéreo-tomentosos, raro glabrescentes; estípula 3-5×1-1,5 mm, lanceoladas, agudas, 3-4-estriadas, pubescente, ciliadas; pecíolo 1-4 mm, pubescente; folhas 3-11 cm de compr., 12-64 foliolada; folíolos 5-8×2-3 mm, falcados-lineares, base oblíqua, ápice agudo, nervura marginal, pubescentes, margens ciliadas. Racemo 2-5 cm compr., axilar e terminal, brácteas persistentes, ou fascículo; brácteas 2-2,5×1-1,5 mm, ovais, base oblíqua, ápice agudo, 4-6-estriadas, pubescentes, margem ciliada; bractéolas 1,5-2×1-1,5 mm, ovais, base obtusa, ápice agudo, 4-7 estriada, pubescente internamente, margem ciliada; flores 0,8-1 cm de compr., corola amarela, cálice pardo; cálice 3-3,5×2,5-3 mm, não estriado, pubescente, lacínios cuneados, margem ciliada; estandarte 7-8×5-6 mm de compr., orbiculado, estriado, pubescente; alas 5-5,5×2-2,5 mm, elíptica-oval, base na margem vexilar auricular, ápice arredondado, estriada, glabra, amarela a parda; pétalas da quilhas 6-7×2,5-3 mm, falcadas, base na margem vexilar sagitada, ápice arredondado, estriada, glabra, amarela a parda; lomento 6-9×6-8 mm de compr., não reflexo, margem superior inteira, margem inferior sinuosa, 1-4-articulado; artículos 5-6×4-5 mm, orbiculares a falcados, verde, tomentosos; estipe 4-6 mm; Sementes 0,5-1×0,2-0,5 mm, reniformes.

Material examinado selecionado: Anapólis, na margem da Rodovia Brasília-Anapólis, 8/XII/1965, fl., R.P. Belém 1897 (UB); Catalão, ca. 25 km a nordeste da cidade, 875 m, 21/I/1970, fl., *H.S. Irwin et al. 25042* (UFG); Goiânia, a esquerda da estrada de Goiânia para

Guapó a 10 km de Goiânia, 01.VII.1968. fl., *J.A. Rizzo & A. Barbosa 1547* (UFG); *ib*, Jardim Goiás, na margem direita da rodovia Goiânia/São Paulo, 1.X.1968 fl., fr., *J.A. Rizzo; A. Barbosa 2358* (UFG); *ib*, a direita da rodovia GO-09, para Nerópolis, 15 km de Goiânia. 2.IX.1968. fl., *J. A. Rizzo & A. Barbosa 1903* (UFG).

Espécie endêmica do Brasil (Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso e Minas Gerais). Neste estudo mostrou-se comum em todo estado em cerrado *s.s*, cerrado rupestre, borda de margem de galeria, campo cerrado, campo de murundus entre 700-1000 metros.

Pode ser facilmente reconhecida por ser um subarbusto pendente com ramos cinéreos, folíolos falcados com nervura principal marginal de base cordada, inflorescências congestas e frutos com artículos grandes (5-6×4-5 mm compr.).

9. *Aeschynomene vogelii* Rudd, J. Wash. Acad. Sci. 49(2): 48. 1959.

Arbusto 0,5-2,2 m alt., ereto, densamente hispido-viscosos, tricomas castanhos a marrons; estípula 0,4-1×0,3-0,5 cm, lanceolada-acuminada, base oblíqua, ápice agudo, não peltada, 6-8-estriada, hispida, margem ciliada; pecíolo 6-8 mm, hispido-viscoso. Folhas 16-23 foliolada; folíolos 0,4-1,3×0,2-0,5 cm, oblongos, base oblíqua, ápice arredondado, nervura central, quando jovens hispídeos e viscosos em ambas as faces, quando adultos, pubescentes, margem ciliada. Racemo 4-9,5 cm, axilar, hispiduloso; brácteas 2-2,5×1,5-2 mm, ovais, base oblíqua, ápice agudo, 7-11-estriadas, pubescentes, ciliadas; bractéolas 2-3×1-1,5 mm, ovais, base obtusa, ápice agudo, 7-11-estriada, margem serrada ciliada. Flores 0,7-1,5 cm compr., pétalas amarelo-claras a escuras; pedicelo 3×5 mm compr., hispiduloso; cálice 3-4×2-3 mm compr., hispiduloso, lacínios triangulares, serrado-ciliados; estandarte 5-7×5-6 mm, suborbicular, com estrias vináceas; alas 5-7×3-3,5 mm, elíptico-obovais, base sagitada na margem vexilar, ápice arredondado; pétalas da quilha 4,5-5×1,5-2 mm, falcadas, base sagitada na margem vexilar, ápice arredondado; androceu 4,5-5 mm; ovário 6-7 mm, glabro, estilete 2,5-3 mm. Lomento 2,5-4×2-3 mm, não reflexo, margem superior sinuosa, margem inferior crenulada, 2-3-articulado, artículos 4-4,3×4-4,2 mm, orbiculares, glabrescentes, maculados; estipe 2-6 mm, glabro. Semente 1-1,5×0,7-1,2 mm, castanhas.

Material examinado selecionado: Caiapônia, Serra do Caiapó, 17°12'S51°47'W, fr., *H.S. Irwin & T.R. Soderstrom 7406* (UB).

Aeschynomene vogelii tinha sua distribuição conhecida apenas para a Bahia e Minas Gerais, sendo, portanto, aqui referenciada primeiramente para o estado de Goiás. Foi encontrada no cerrado *s. s.* em ambientes abetos arenosos ou areno-pedregulhosos próximos a cachoeiras, entre fendas de rochas próximo a afloramentos de arenito e também próximo a borda de floresta estacional.

Aeschynomene vogelli é facilmente reconhecida entre as espécies com ramos com ramos hirsuto-glandulosos, pois possui hábito ereto e arbustivo podendo chegar até 2 m de alt. Com ramos ferrugíneos a enegrecidos, flores em panículas e lomentos com um ou dois, raro 3-artículos com máculas vináceas.

4. Referências bibliográficas

- Brandão, M. 1991. Nova espécie para o gênero *Aeschynomene* L. (Fabaceae) em Minas Gerais: *Aeschynomene gilbertoi* Brandão. *Dafne*, 1(2): 20-21.
- Brummitt, R.F. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Fernandes, A. 1996. O táxon *Aeschynomene* no Brasil. Fortaleza: EUFC.
- Klitgaard, B.B. & Lavin, M. 2005. Tribo Dalbergieae sens. lat. In: Lewis, G.P., Schrire, B., Mackinder, B. & Lock, M. (Eds.). *Legumes of the World*. Kew: Royal Botanic Gardens. p. 307-335
- Lewis, G.P. 1987. Legumes of Bahia. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Lima, L.C.P., Sartori, A.L.B. & Pott, V.J. 2006. *Aeschynomene* L. (Leguminosae, Papilionoideae, Aeschynomeneae) no Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Hoehnea* 33(4):419-453.
- Oliveira, M.L.A.A. 2002. Sinopse taxonômica do gênero *Aeschynomene* L. (Leguminosae-Faboideae) no Rio Grande do Sul. *Iheringia*, ser. Bot. 57: 279-301.
- Rudd, V.E. 1955. The American species of *Aeschynomene*. *Contributions of the United States National Herbarium* 32: 1-172.
- Stafleu, F. & Cowan, R.S. 1976. *Taxonomic Literature*. Utrecht: Schelma & Holkema
- Thiers, B. 2009. [continuamente atualizado]. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 10/06/2012.
- Souza, M.C., Vianna, L. F. & Miotto, S.T.S. 2012. O gênero *Aeschynomene* L. (Leguminosae, Faboideae, Dalbergieae) na planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. *R. bras. Bioci.*, Porto Alegre, 10 (2): 198-210.

IMAGENS PARA ALGUNS DOS TÁXONS ESTUDADOS



Figuras: 1. *Aeschynomene elegans*; 2 e 3. *A. genistoides* var. *genistoides*; 4. *A. paniculata*; 5. *A. paucifolia*; 6. *A. simplicifolia* e 7. *A. vogelli*.

REVISADO PELO ORIENTADOR

**Avaliação do índice de tabagismo na comunidade do Campus Jataí da Universidade
Federal de Goiás**

**Ludimila Borges Barbosa; Charliene Pinto de Melo; Evellin Pereira Dourado; Braulio
Evangelista Lima; Cristiane José Borges; Patrícia de Sá Barros**

Cursos de Fisioterapia e Enfermagem

Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí patriciadesabarros@gmail.com

Palavras-chaves: Tabagismo; Tabaco; Fumo.

Introdução

O tabagismo é considerado o mais importante problema de saúde pública e a principal causa evitável de morte nos dias atuais (SILVA et al., 2006; GRANVILLE-GARCIA et al., 2008; BRASIL, 2009a).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), existem cerca de 1,3 bilhões de fumantes no mundo e, anualmente, cerca de 4,9 milhões de pessoas morrem devido ao tabagismo. No século XX, a epidemia de tabagismo matou cerca de 100 milhões de pessoas e, no século XXI, cerca de um bilhão de casos. A OMS estima que, em 2020, de cada 10 mortes atribuídas ao tabaco sete acontecerão nos países em desenvolvimento, onde o nível de informação da população sobre os riscos do tabagismo é baixo e sua aceitação social é alta devido às fortes estratégias de marketing das companhias de tabaco dirigidas, sobretudo, aos jovens (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008a). No Brasil, estima-se que cerca de 200.000 mortes/ano são decorrentes do tabagismo (BRASIL, 2009a).

Muitas doenças estão associadas ao tabagismo, que é a maior causa evitável de morte por doenças crônicas não-transmissíveis. Apesar dessa informação, o consumo de tabaco tem aumentado no mundo e se concentrado cada vez mais em países em desenvolvimento. Cerca de 1,3 bilhões de fumantes que existem atualmente no mundo, 80% vivem em países em desenvolvimento (BRASIL, 2004).

O fumo é fator de risco para as quatro principais causas de morte em todo o mundo, entre elas, doença cardíaca, doença pulmonar obstrutiva crônica, câncer e acidente vascular cerebral (REICHERT et al., 2008). A epidemia do tabagismo mata a cada ano 5,6 milhões de doentes de câncer de pulmão, cardiopatias e outras doenças. Se as tendências atuais seguirem, estima-se que para 2030 haja mais de oito milhões de óbitos anuais (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008b).

Ludimila Borges Barbosa – Orientanda PIVIC do CNPq. Discente do Curso de Enfermagem CAJ/UFG.

Patrícia de Sá Barros – Orientadora. Docente do Curso de Fisioterapia - CAJ/UFG.

Revisado pelo Orientador

O tabaco é a segunda droga mais consumida entre os jovens, no mundo e no Brasil, e isso se deve às facilidades e estímulos para obtenção do produto, entre eles o baixo custo. A isto se somam a promoção e publicidade, que associam o tabaco às imagens de beleza, sucesso, liberdade, poder, inteligência e outros atributos desejados especialmente pelos jovens. A divulgação dessas idéias ao longo dos anos tornou o hábito de fumar um comportamento socialmente aceitável e até positivo. A prova disso é que 90% dos fumantes começam a fumar antes dos 19 anos de idade (BRASIL, 2009b). Estudos nacionais destacam a idade cada vez mais precoce do hábito de fumar, com a prevalência de fumantes entre os jovens variando de 1 a 35% (GRANVILLE-GARCIA et al., 2009).

O jovem em idade universitária sofre profundas mudanças da vida que envolve aspectos diferentes, tais como: A escolha de uma carreira profissional, um processo de socialização totalmente diferenciado do mantido até então, o que pode envolver o afastamento da família e uma intensa sensação de liberdade e autonomia; O início de uma construção de futuro seguindo as perspectivas idealizadas, e ainda outros fatores, como o fato de não mais ser visto pela sociedade como um adolescente e sim como um adulto com responsabilidades financeiras e sociais. Todas essas alterações influenciam de forma direta o estilo de vida dos universitários, além dos hábitos adquiridos e/ou consolidados, inclusive o tabagismo (CARDOSO; SANTOS; BERARDINELLI, 2009).

As situações de entrada na universidade, afastamento da família, a ligação com novas amizades fazem parte de uma fase de mudanças que podem colocar o jovem em maior risco para o uso de substâncias, por pressão dos amigos ou pela aquisição de independência (PILLON et al., 2005).

A saúde das pessoas está vinculada ao estilo de vida, de modo que qualquer transgressão a mesma é ameaça e gera condições de perigosidade (MOREL DE FESTNER, 2008). O hábito de fumar apesar de socialmente aceito, transforma grande parcela da população em fumante involuntária, expondo-a quantidades expressivas de substâncias nocivas a saúde. O fumante passivo, portanto, é o indivíduo que se expõe involuntariamente à fumaça do cigarro nos mais variados ambientes sociais, até mesmo em sua própria casa, quando convive com fumantes (HILLMAN; WYE, 1993).

As evidências científicas, hoje, apontam o tabagismo como um problema de saúde pública, atingindo as diferentes faixas etárias e classes econômicas. A dependência ao tabaco ocorre devido à nicotina, expondo seus consumidores a mais de 4.700 substâncias tóxicas e, desta forma, propiciam o desenvolvimento de doenças graves, limitantes e fatais. O Município de Jataí – Goiás constitui uma cidade pólo na área de educação superior, possuindo

três instituições de ensino superior públicas e inúmeras instituições privadas. Após a leitura minuciosa da literatura, observamos o alto índice de fumantes nas universidades e faculdades brasileiras. Nesse contexto, viu-se a necessidade de um estudo, a fim de verificar o índice de tabagismo em uma instituição de ensino superior. Por fim, fomos instigados a verificar o índice do tabagismo no âmbito acadêmico em que convivemos.

Objetivos

Descrever o perfil sócio-demográfico da população do Campus Jataí da Universidade Federal de Goiás (UFG) e apresentar o índice de tabagismo e perfil do hábito tabágico de toda a comunidade acadêmica entre os discentes, docentes e funcionários administrativos da UFG.

Metodologia

Trata-se de um estudo de caráter descritivo, no qual avaliamos 950 voluntários (discentes de 18 cursos de graduação da instituição, docentes e funcionários administrativos) de ambos os sexos, idade ≥ 18 anos e ≤ 65 anos. Todos os participantes foram voluntários e concordaram em participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento Livre Esclarecido. Segue os critérios de inclusão: Ser funcionário, docente e/ou estudante na UFG - Campus Jataí; Ter idade ≥ 18 anos e ≤ 65 anos; Aceitarem participar voluntariamente da pesquisa. Os critérios de exclusão foram: Não ser funcionário, docente e/ou estudante na UFG - Campus Jataí; Possuir < 18 anos e > 65 anos; Recusar em participar voluntariamente da pesquisa. A pesquisa foi realizada nas unidades Jatobá e Riachuelo da UFG - Campus Jataí.

A população selecionada para o estudo foi avaliada na instituição por 4 de nossos pesquisadores nas duas unidades da instituição, nos turnos matutino, vespertino e noturno, onde foi aplicado o instrumento de coleta de dados.

O estudo encontra-se aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da UFG, protocolo 069-2010. O representante legal da Instituição concordou com a pesquisa, assinando o termo de consentimento institucional. Foi garantido o sigilo dos dados coletados.

O estudo foi realizado durante o período de um ano e meio, abordando docentes, discentes, funcionários administrativos. Os participantes foram devidamente esclarecidos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos e procedimentos, para a devida autorização da realização da pesquisa. Por ocasião da coleta de dados, foi solicitado aos mesmos à assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que deixa bem claro a liberdade de participarem do estudo, ausência de qualquer forma de remuneração, garantia de desistência a

qualquer momento da pesquisa, e a garantia do anonimato, sendo identificados apenas como Entrevistado (a), com número de controle para que a pesquisa siga um fluxo.

Para o registro dos dados, aplicamos um questionário, o qual foi elaborado pelos autores. O mesmo foi aplicado nas salas de aulas e/ou departamentos da instituição. O questionário consiste em questões a respeito do perfil sócio-demográfico, índice de tabagismo e perfil do hábito tabágico. Os dados coletados foram tabulados e analisados estatisticamente de forma descritiva utilizando o programa SPSS for Windows, versão 17.0.

Resultados

Avaliamos 950 indivíduos, de ambos os sexos, discentes, docentes e funcionários administrativos da UFG – Campus Jataí. Destes, 824 (86,74%) são discentes dos cursos Ciências Biológicas (72), Fisioterapia (100), Biomedicina (63), Educação física (50), Medicina veterinária (63), Zootecnia (43), Agronomia (107), Psicologia (33), Letras (4), Química (7), Pedagogia (62), Direito (47), Enfermagem (26), Geografia (56), Matemática (22), Engenharia Florestal (61) e Física (1), 70 docentes (7,37%) e 56 funcionários administrativos (5,89%). Setes discentes não informaram qual o curso de graduação.

A distribuição segundo o gênero demonstra que a maioria dos participantes é do sexo feminino nas categorias discentes e funcionários administrativos. Na categoria docente, predominou o sexo masculino (Tabela 1).

Tabela 1 - Distribuição da amostra segundo o gênero.

Vínculo na IES	Sexo				Total
	Feminino		Masculino		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	528	64,1	295	35,8	823
Docentes	34	48,6	36	51,4	70
Funcionários Administrativos	35	62,5	21	37,5	56

IES: Instituição de Ensino Superior

A média de idade dos grupos está demonstrada na tabela 2.

Tabela 2 – Estatística descritiva para a variável idade.

Vínculo na IES	N	Idade			
		Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão
Discentes	818*	15	50	21,50	5,25
Docentes	70	24	54	34,55	5,98
Funcionários administrativos	55**	21	64	35,25	11,19

IES: Instituição de Ensino Superior; *: Oito discentes não indicaram a idade; **: Um funcionário técnico-administrativo não indicou a idade.

Os resultados referentes ao estado civil dos participantes encontram-se na tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição segundo o estado civil.

Vínculo na IES	Estado Civil (%)				Total
	Solteiro	Casado	Divorciado	Viúvo	
Discentes	749 (90,9)	59 (7,2)	11 (1,3)	-	819*
Docentes	26 (37,1)	38 (54,3)	2 (2,9)	2 (2,9)	68**
Funcionários administrativos	25 (44,6)	25 (44,6)	4 (7,1)	1 (1,8)	55***

IES: Instituição de Ensino Superior ; *: Cinco discentes não informaram o estado civil; **: Dois docentes não indicaram o estado civil; ***: Um funcionário técnico-administrativo não indicou o estado civil.

A média de idade dos discentes foi inferior a dos docentes e funcionários administrativos e a idade variou de 15 a 50 anos.

Na tabela 3, observa-se que a maioria dos discentes são solteiros (90,9%). Dentre os docentes, os achados demonstram que a maioria possui estado civil casado (54,3%), e na categoria funcionários administrativos, os resultados demonstraram semelhança entre solteiros e casados.

A tabela 4 demonstra os achados sobre o percentual de pais dos discentes, docentes e funcionários administrativos que fumam. Nos três grupos, a maioria não fumam.

Tabela 4 – Descreve o percentual dos pais que fumam.

Vínculo na IES	Seus pais fumam?				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	177	21,5	642	77,9	819**

Docentes	13	18,6	55	78,6	68*
Funcionários Administrativos	20	35,7	36	64,3	56

IES: Instituição de Ensino Superior; *: Dois docentes não informaram se os pais fumam; **: Cinco discentes não informaram se os pais fumam.

Quando indagados se os pais já foram fumantes, obteve-se similaridade nos achados dos docentes e funcionários administrativos (Tabela 5), ou seja, a maioria relatam que os pais são ex-fumantes. No caso dos discentes, a maioria respondeu que os pais não são ex-fumantes.

Tabela 5 - Percentual sobre histórico de tabagismo.

Vínculo na IES	Se não fumam, foram fumantes?				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	239	29,0	430	52,2	669*
Docentes	34	48,6	26	37,1	60**
Funcionários administrativos	19	33,9	18	32,1	37***

IES: Instituição de Ensino Superior; * Cento e cinquenta e cinco discentes não responderam a questão; **: Dez docentes não responderam a questão; ***: Dezenove funcionários administrativos não responderam esta questão.

Com relação ao índice de tabagismo entre os grupos, podemos destacar que a maioria dos discentes e docentes não experimentou o fumo. Entretanto, no grupo de funcionários administrativos, a maioria já experimentou fumar ao menos uma ou duas vezes (Tabela 6).

Tabela 6 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Você já experimentou fumar ao menos uma ou duas vezes?				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	298	36,2	518	62,9	816*
Docentes	34	48,6	36	51,4	70
Funcionários Administrativos	29	51,8	26	46,4	55**

IES: Instituição de Ensino Superior; *: Oito discentes não responderam a questão; **: Um funcionário administrativo não respondeu a questão.

Conforme dados da tabela 7, podemos destacar que os docentes e funcionários administrativos fumaram pela primeira vez na mesma média de idade. Já os discentes, fumaram com idade inferior. Com relação ao tempo que fuma, ambos (docentes e funcionários administrativos) possuem média de tempo semelhantes. O discente, apresenta um tempo menor de tabagismo. Em relação a quantos cigarros fumam atualmente, o grupo de funcionários administrativos apresentou maior média de cigarros em relação aos demais grupos. Importante ressaltar que a média de cigarros consumidos pelos discentes também foi elevada.

Tabela 7 - Estatística descritiva para variáveis sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Idade fumou pela primeira vez? (Anos)			Quanto tempo fuma? (Anos)			Quantos cigarros fumam atualmente?		
	N	Média	DP	N	Média	DP	N	Média	DP
Discentes	289	15,78	3,84	38	5,65	4,61	29	13,97	13,59
Docentes	33	16,42	3,41	6	16,50	12,50	7	6,71	4,71
Funcionários Administrativos	30	16,16	3,97	5	16,20	10,56	5	14,80	7,66

DP: Desvio padrão; IES: Instituição de Ensino Superior; N: Número de respondentes.

Quando indagados sobre a situação atual em relação ao tabaco (Tabela 8), nossos resultados demonstram que os três grupos na maioria não fumam. Sobre os itens “Parei de fumar” e “Fumo diariamente”, os funcionários administrativos demonstraram maior frequência. No item “Às vezes fumo”, os discentes apresentaram predomínio.

Tabela 8 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Você agora? (%)				Total
	Fumo diariamente	Às vezes fumo	Parei de fumar	Não fumo	
Discentes	31 (3,8)	43 (5,2)	22 (2,7)	633 (76,8)	729*
Docentes	5 (7,1)	3 (4,3)	6 (8,6)	50 (71,4)	64**
Funcionários Administrativos	5 (8,9)	2 (3,6)	7 (12,5)	31 (55,4)	45***

IES: Instituição de Ensino Superior; %: Porcentagem; *: Noventa e cinco discentes não responderam; **: Seis docentes não responderam a questão; ***: Onze funcionários não responderam a questão.

Na população fumante, a pretensão em continuar a fumar e gostaria de parar de fumar foi maior no grupo de funcionários administrativos. Nossos resultados demonstram que a maioria dos docentes parou de fumar, mas recomeçaram (Tabela 9).

Tabela 9 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Se você é fumante (%)				Total
	Pretendo continuar	Gostaria de parar	Parei, mas recomecei	Tentei parar de fumar	
Discentes	21 (2,5)	17 (2,1)	5 (0,6)	9 (1,1)	52
Docentes	2 (2,9)	2 (2,9)	2 (2,9)	-	6
Funcionários	2 (3,6)	3 (5,4)	1 (1,8)	-	6
Administrativos					

IES: Instituição de Ensino Superior; %: Porcentagem.

O motivo mais relevante que levou o corpo discente, docente e de funcionários administrativos a experimentar o tabaco foi à curiosidade. Destacamos que no grupo de discentes e docentes, alguns experimentaram devido ao fato de achar que o tabagismo traria alguns benefícios, tais como status e auto-afirmação.

Tabela 10 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Qual motivo pelo qual experimentou (%)					Total
	Curiosidade	Amigo ofereceu	Pais ofereceram	Benefícios	Outros	
Discentes	210 (25,48)	25 (3,0)	3 (0,4)	8 (1,0)	17 (2,1)	263
Docentes	22 (31,4)	2 (2,9)	-	4 (5,7)	2 (2,9)	30
Funcionários	13 (23,2)	8 (14,3)	-	-	4 (7,1)	25
Administrativos						

IES: Instituição de Ensino Superior; %: Porcentagem.

Na tabela 11, os resultados demonstram que a maioria dos discentes, docentes e funcionários administrativos acreditam que é capaz de parar de fumar.

Tabela 11 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Acredita que é capaz de parar de fumar?				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	118	14,3	9	1,1	127
Docentes	12	17,1	-	-	12
Funcionários Administrativos	3	5,4	2	3,6	5

IES: Instituição de Ensino Superior.

Quanto à pergunta “Pretende parar de fumar”, a maioria dos discentes, docentes e funcionários administrativos relataram que pretendem parar de fumar (Tabela 12).

Tabela 12 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Pretende parar de fumar?				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	50	6,1	22	2,7	72
Docentes	4	5,7	3	4,3	7
Funcionários Administrativos	3	5,4	2	3,6	5

IES: Instituição de Ensino Superior

A dificuldade em não fumar em locais proibidos foi maior para os funcionários administrativos quando comparados aos discentes e docentes (Tabela 13).

Tabela 13 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	É difícil não fumar em locais proibidos						Total
	Sim		Não		Às vezes		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	16	1,9	50	6,1	16	1,9	82
Docentes	4	5,7	2	2,9	2	2,9	8
Funcionários Administrativos	4	7,1	2	3,6	-	-	6

IES: Instituição de Ensino Superior; %: Porcentagem.

A tabela 14 detalha que a maioria dos discentes, docentes e funcionários administrativos confirmam o que o cigarro faz mal.

Tabela 14 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	O cigarro lhe faz mal?				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	91	11,0	39	4,7	130
Docentes	10	14,3	3	4,3	13
Funcionários Administrativos	5	8,9	4	7,1	9

IES: Instituição de Ensino Superior

Vale a pena ressaltar que os três grupos avaliados demonstraram que a maioria não procurou por tratamento para abandonar o hábito tabágico (Tabela 15) e não usam medicamentos (Tabela 16).

Tabela 15 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Procurou tratamento				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	1	0,1	101	12,3	102
Docentes	1	1,4	10	14,3	11
Funcionários Administrativos	1	1,8	7	12,5	8

IES: Instituição de Ensino Superior

Tabela 16 - Percentual sobre hábito tabágico.

Vínculo na IES	Utiliza medicamento				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	39	4,7	413	50,1	452
Docentes	9	12,9	31	44,3	40
Funcionários Administrativos	9	16,1	18	32,1	27

IES: Instituição de Ensino Superior

Sobre a variável “Prática de exercícios físicos”, observamos que a maioria dos discentes e funcionários administrativos não realiza prática de exercício físico. Ao contrário, a maioria dos docentes relatou que fazem atividades físicas (Tabela 17).

Tabela 17 - Distribuição dos Discentes, Docentes e Funcionários administrativos em relação a prática de exercício físico.

Vínculo na IES	Prática de exercício físico				Total
	Sim		Não		
	N	Porcentagem	N	Porcentagem	
Discentes	364	44,2	369	44,8	733
Docentes	47	67,1	21	30,0	68
Funcionários Administrativos	22	39,3	27	48,2	49

IES: Instituição de Ensino Superior

Discussão

Diversos estudos epidemiológicos vêm sendo feitos no Brasil desde a década de 80, descrevendo a prevalência de tabagismo entre os universitários, sendo que a grande maioria dos trabalhos avaliou as características do tabagismo entre a população universitária pertencente à área de ciências da saúde (ROSENBERG; PEROM, 1990; RIBEIRO et al., 1999; ANDRADE et al., 2006). Entretanto, os estudos disponíveis na literatura relatando o perfil tabágico de docentes e funcionários administrativos de instituições de ensino superior são insuficientes.

Vale à pena ressaltar que a idade de experimentação e início do hábito tabágico precoce, ou seja, antes dos vinte anos de idade, está comumente associada ao período de transição do indivíduo, do nível de ensino médio para o superior, sendo que muitos jovens podem apresentar o primeiro contato com o cigarro quando estão ingressando na universidade (MOSKAL; DZIUBAN; WEST, 1999; ADLAF et al., 2003). Nossos achados confirmam que a idade em que experimentou o cigarro pela primeira vez, tanto para os discentes, docentes e funcionários administrativos, variaram de 15 a 17 anos, verificando assim um início precoce do hábito tabágico, corroborando com os relatos da literatura (MACHADO-NETO; CRUZ, 2003; ALMEIDA; MUSSI, 2006; GRANVILLE-GARCIA et al., 2009).

Ao serem questionados se os pais fumavam, a maioria dos entrevistados no nosso estudo respondeu negativamente. Esses achados são controversos aos descritos por Gusmão et al. (2004) e Pinto e Ribeiro (2007), os quais relatam que a maior frequência de respostas

foram direcionadas aqueles familiares de maior proximidade (pai, irmão e mãe). O comportamento de parentes próximos parece facilitar o tabagismo, tanto pelo exemplo de comportamento quanto pela disponibilidade de cigarros no lar, facilitando o acesso e a permanência no vício. Ressaltamos em nosso estudo que apesar da maioria relatar que os pais não fumam, o grupo de docentes e funcionários administrativos demonstrou elevado percentual de pais que já foram fumantes.

Em relação ao consumo diário de cigarro, os estudos de Chaim e Coppi (1998) e Rodrigues, Cheik e Mayeri (2008) descreveram que o número mínimo de cigarros consumidos por dia foi de quatro e o máximo vinte. Nossos resultados são preocupantes, uma vez que nossos achados demonstram valores superiores aos citados nos estudos. O grupo de funcionários administrativos foram os que apresentaram maiores valores de cigarros consumidos por dia. A literatura aponta que o uso de mais de dois cigarros ao dia é prejudicial ao organismo e pode levar a dependência (BALBANI; MONTOVANI, 2005). O estudo de Magliari et al. (2008) mostraram que mais de 90% de sua amostra fumam até 1 maço de cigarro ao dia, o que é considerada uma elevada carga tabágica sendo extremamente prejudicial a saúde.

No nosso estudo, a curiosidade foi relatada como o principal motivo do início do tabagismo seguido da influência dos amigos. Os estudos de Andrade et al. (2006), Pinto e Ribeiro (2007), Almeida e Mussi (2006) e Rudatsikira, Abdo e Muula (2007) corroboram os nossos achados sobre a influência dos amigos no início ao tabagismo. Isso demonstra que além, da curiosidade, a influência das pessoas com as quais os jovens convivem é fator determinante para o desenvolvimento do vício. No estudo de Granville-Garcia (2009), a influência dos amigos foi à razão mais citada para o início do tabagismo. Pinto e Ribeiro (2007) salientam que 48,2% dos entrevistados em seu estudo relataram apenas terem experimentado o cigarro, refletindo a curiosidade peculiar dessa fase da vida.

Magliari e colaboradores (2008) observaram que 58% dos estudantes do sexo masculino e 57% do sexo feminino gostariam de parar definitivamente com o consumo de tabaco e cerca de 46,5 dos estudantes já tentaram parar de fumar sem sucesso. Estudos mostram que os indivíduos que efetivamente conseguem interromper o hábito tabágico já passaram por 3 ou 4 tentativas prévias sem sucesso. Desta maneira, é comum que haja diversas tentativas previamente ao sucesso da interrupção definitiva ao hábito de fumar. Um estudo espanhol (MAS et al., 2004), realizado em estudantes do sexto ano da faculdade de medicina, demonstrou que 76,3% dos fumantes declararam que gostariam de parar de fumar.

Esses dados corroboram com os nossos achados, uma vez que o grupo de discentes, docentes e funcionários administrativos relataram ter vontade de parar de fumar.

No melhor do nosso conhecimento, encontramos dois estudos na literatura referente aos achados de hábito tabágico em funcionários administrativos, os quais não descrevem as variáveis em questão, não sendo possível discuti-los (SABRY; SAMPAIO; SILVA, 1999; MIRRA et al., 1999). Vale à pena ressaltar que o grupo de funcionários administrativos foram os que apresentaram maiores índices de consumo de cigarros por dia associada a uma menor prática de exercício físico, tornando-se o grupo mais vulnerável aos malefícios do tabagismo. O tabagismo é descrito como mais prevalente em indivíduos sedentários e o exercício físico é considerado um fator protetor contra o seu início (HOLMEN et al., 2002; PATTERSON et al., 2004).

Considerações finais

Acreditamos que o período universitário pode oferecer grandes oportunidades de intervenção no hábito tabágico da comunidade acadêmica, podendo oferecer assim medidas antitabágicas para auxiliar a cessação do fumo. Logo, é imprescindível a tomada de medidas preventivas para se evitar que o jovem inicie o hábito tabágico no âmbito universitário. É sabido que o conhecimento dos fatores associados ao ato de fumar fornece subsídios para nortear o desenvolvimento de pesquisas posteriores, bem como de medidas de educação em saúde para prevenção do tabagismo, evitando o início do hábito tabágico pela curiosidade. A identificação da prevalência do tabagismo é necessária para a realização de programas institucionais adequados que visem à redução de fumantes. Considerando esta prevalência na população universitária da UFG – Campus Jataí, mostra a necessidade da implantação de um programa de conscientização e controle do tabagismo.

Referências

- ADLAF, E.M.; GLIKSMAN, L.; DEMERS, A.; NEWTON-TAYLOR, B. Cigarette use among Canadian undergraduates. **Can J Public Health**. 94(1): 22-4, 2003.
- ALMEIDA, A.F.; MUSSI, F.C. Tabagismo: conhecimentos, atitudes, hábitos e grau de dependência de jovens fumantes em Salvador. **Rev. Esc. Enferm. USP**. 40(4): 446-56, 2006.
- ANDRADE, A.P.A.; BERNARDO, A.C.C.; VIEGAS, C.A.A.; FERREIRA, D.B.L.; GOMES, T.C.; SALES, M.R. Prevalência e características do tabagismo em jovens da Universidade de Brasília. **J Bras Pneumol**. 32(1): 23-8, 2006.
- BALBANI, A.P.S.; MONTOVANI, J.C. Métodos para abandono do tabagismo e tratamento da dependência da nicotina. **Rev Bras Otorrinolaringol**. 71(6): 820-7, 2005.

BRASIL, Ministério da Saúde, Instituto Nacional do Câncer – INCA. **Dados e Números**. INCA, 2009a. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/tabagismo>> Acessado: 22/01/2010.

BRASIL, Ministério da Saúde, Instituto Nacional do Câncer – INCA. **Tabagismo: Jovem, Mulher e Tabaco**. INCA, 2009b. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/tabagismo>> Acessado em: 22 de jan. 2010.

BRASIL, Ministério da Saúde, Instituto Nacional do Câncer – INCA. **VIGESCOLA: Vigilância de tabagismo em escolares. Dados e fatos de 12 capitais brasileiras**. 1: 2004.

CARDOSO, B.A.P.; SANTOS, M.L.S.C.; BERARDINELLI, L.M.M. A relação estilo de vida e tabagismo entre acadêmicos de enfermagem. **Rev. Eletr. Enf.** [Internet]. 11(2): 368-74, 2009.

CHAIM, L.A.F; COPPI, L.C. Hábito de fumar e suas consequências nocivas aos tecidos bucais: avaliação do nível de conscientização de futuros profissionais de Odontologia. **Rev ABO**. Nac. 6(3): 149-52, 1998.

GRANVILLE-GARCIA, A.F.; BRANCO, A.C.L.; SARMENTO, D.J.S.; CAVALCANTI, A. L.; D’AVILA, S.; MENEZES, V.A. Tabagismo e fatores associados entre acadêmicos de odontologia. **RFO**. 14(2): 92-98, maio/agosto, 2009.

GRANVILLE-GARCIA, A. F.; SOBRINHO, J. E. L.; ARAUJO, J. C.; MENEZES, V. A.; CAVALCANTI, A. L. Ocorrência de tabagismo e fatores associados em escolares. **RFO**, 13 (1): 30-34, janeiro-abril, 2008.

GUSMÃO, E.S.; SANTOS, R.L.; SILVEIRA, R.C.; SOUZA, E.H.A., ARAÚJO, A.C.S. Prevalência do hábito de fumar em estudantes de odontologia de Pernambuco – Brasil, **REBRASA** 8(1): 47-52, 2004.

HILLMAN, B.C.; WYE, J.E.V. Passive smoking. In Hillman B. C. **Pediatric respiratory disease**, Philadelphia: WB Saunders, 1993.

HOLMEN, T.L.; BARRETT-CONNOR, E.; CLAUSEN, J.; HOLMEN, J.; BJERMER, L. Physical exercise, sports, and lung function in smoking versus nonsmoking adolescents. **Eur. Respir. J.** 19(1): 8-15, 2002.

MACHADO-NETO, A.S.; CRUZ, A.A. Tabagismo em amostra de adolescentes escolares de Salvador-Bahia. **J. Pneumol**. 29(5): 264-72, 2003.

MAGLIARI, R.T.; PAGLIUSI, A.L.; PREVIERO, B.M.; MENEZES, F.R.; FELDMAN, A.; NOVO, N.F. Prevalência de tabagismo em estudantes de faculdade de medicina. **Rev. Med** (São Paulo). 87(4): 264-71, Out - dez, 2008.

MAS, A.; NERÍN, I.; BARRUECO, M.; CORDERO, J.; GUILLÉN D.; JIMÉNEZ-RUIZ, C., et al. Smoking habits among sixtyyear medical students in Spain. **Arch Bronconeumol** 40(9): 403-8, 2004.

MIRRA, A.P.; MARCONDES, R.S.; SOUZA, J.M.P.; STEWIEN, G.T.M. Tabagismo entre alunos e funcionários da faculdade de saúde pública da universidade de São Paulo. **Saúde e Sociedade**. 8(2): 93-108, 1999.

MOREL DE FESTNER, J.C. Conocimientos, actitudes y prácticas sobre el tabaquismo en Estudiantes de Enfermería y Obstetricia del Instituto “Dr. Andrés Barbero”- Año 2007. **Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud**. 6(2), Diciembre, 2008.

MOSKAL, P. D.; DZIUBAN, C. D.; WEST, G.B. Examining the use of tobacco on college campuses. **J. Am. Coll. Health.** 47(6): 260-5, 1999.

PATTERSON, F.; LERMAN, C.; KAUFMANN, V.G.; NEUNER, G.A.; AUDRAIN-MCGOVERN, J. Cigarette smoking practices among american college students: review and future directions. **J. Am. Coll. Health.** 52(5): 203-10, 2004.

PILLON, S.C. et al. A relação entre o uso de drogas e comportamentos de risco entre universitários brasileiros. **Rev Latino-am Enfermagem.** 13(2): 1169-76, 2005.

PINTO, D.S.; RIBEIRO, S.A. Variáveis relacionadas à iniciação do tabagismo entre estudantes do ensino médio de escola pública e particular na cidade de Belém - PA. **J. Bras. Pneumol.** 33(5): 558-64, 2007.

REICHERT, J. et al. Diretrizes para cessação do tabagismo **J. Bras. Pneumol.** [Internet]. 34(10): 845-880, 2008.

RIBEIRO, A.S.; JARDIM, J.R.; LARANJEIRA, R.R.; ALVES, A.K.S.; KESSELRING, F.; FLEISSIG, L. et al. Prevalência de tabagismo na Universidade Federal de São Paulo, 1996: dados preliminares de um programa institucional. **Rev Assoc Med Bras.** 45(1): 39-44, 1999.

RODRIGUES, E.S.R.; CHEIK, N.C.; MAYERI, A.F. Nível de atividade física e tabagismo em universitários. **Rev Saúde Pública.** 42(4): 672-8, 2008.

ROSENBERG, J.; PEROM, S. Tabagismo entre estudantes da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba. Tabagismo nos acadêmicos de medicina e nos médicos. **J. Pneumol.** 16(1):13-22, 1990.

RUDATSIKIRA, E.; ABDU, A.; MUULA, A.S. Prevalence and determinants of adolescent tobacco smoking in Addis Ababa, Ethiopia. **BMC Public Health** 25(7): 176-80, 2007.

SABRY, M.O.D.; SAMPAIO, H.A.C.; SILVA, M.G.C. Tabagismo e etilismo em funcionários da universidade estadual do Ceará. **J Pneumol.** 25(6), nov-dez, 1999.

SILVA, M.A.M.; RIVERA, I.R.; CARVALHO, A.C.C.; GUERRA JUNIOR, A.H.; MOREIRA, T.C.A. Prevalência e variáveis associadas ao hábito de fumar em crianças e adolescentes. **Jornal de Pediatria.** 82(5): 365-370, 2006.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Report on the global Tobacco epidemic 2008: the MPOWER package.** 2008a. [Internet] Disponível em: http://www.who.int/tobacco/mpower/mpower_report_full_2008.pdf Acessado em: 22/01/2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **10 datos sobre la epidemia de tabaquismo y el control mundial del tabaco.** 2008b. [Internet]. Available from: http://www.who.int/features/factfiles/tobacco_epidemic/tobacco_epidemic_facts/es/index9.html Acessado em: 22/01/2010.

FIGURINOS PARA PERFORMANCE ARTÍSTICA MULTIMÍDIA DO POSTHUMAN TANTRA.

Luiz Carlos Ferreira da Silva¹, Edgar Franco²
Faculdade de Artes Visuais da Universidade Federal de Goiás – FAV/UFG
luizfers-x@hotmail.com, oidicius@gmail.com

Palavras-chave: Artes Visuais, Figurino, Ciberarte, Ficção Científica, Performance.

Introdução: O Posthuman Tantra e a Aurora Pós-humana.

Nessa pesquisa de iniciação científica em artes visuais apontamos os elementos estéticos e estilísticos que compõem as formas da indumentária e figurinos para as performances artísticas multimídia do Posthuman Tantra, projeto musical performático cívrido de Edgar Franco. O Posthuman Tantra é um projeto multimídia baseado na “Aurora Pós-humana” - universo ficcional multimídia inspirado pelas possibilidades futuras dos avanços da tecnociência e a possível emergência transumana, além de aspectos tecnognósticos de um futuro hipertecnológico. Ele foi criado em 2004 pela necessidade de gerar ambiências sonoras para os trabalhos artísticos em múltiplas mídias de Edgar Franco e acabou tornando-se um novo canal de expressão artística que funde música experimental de base digital, criação de imagens híbridas, vídeos, HQtrônicas, web arte e figurinos para performances artísticas multimídia.

A pesquisa toma como base teórica aspectos do imaginário tecnológico da cibercultura e seus desdobramentos identificados nas linguagens artísticas, levando-nos a rastrear alguns elementos estruturais e descrevê-los analiticamente a fim de apontar questionamentos. Também integramos à pesquisa referências estéticas ao universo do gênero ficção científica em suas diversas manifestações, sobretudo em subculturas de vertentes ciberculturais que promovem a hibridização de diferentes temáticas. A prática artística envolvida na pesquisa e desenvolvida simultaneamente à investigação teórica foi a execução de um figurino completo para as performances do Posthuman Tantra. A indumentária criada guarda relações estéticas diretas com as subculturas do rock de base industrial como o gótico, cyberpunk e, sobretudo o cybergoth (cibergótico), mas ao

¹ Aluno do bacharelado em Artes Visuais da Faculdade de Artes Visuais – FAV/UFG, orientando de iniciação científica PIVIC/UFG com o projeto de pesquisa intitulado “Figurinos para performance artística multimídia” que tem como produto teórico esse artigo.

² Artista multimídia, professor doutor da FAV/UFG e do Programa de Pós-graduação (mestrado e doutorado) em Arte e Cultura Visual da mesma unidade. Pós-doutor pelo LART - Laboratório de Arte e Tecnociência da UnB/Gama. Orientador dessa pesquisa de iniciação científica.

REVISADO PELO ORIENTADOR.

mesmo tempo procura criar uma identidade singular inspirada no contexto lírico das composições do Posthuman Tantra.

Indumentárias e figurinos comumente são objetos desvinculados de uma proposta artística no âmbito das artes visuais. A criação de figurinos difere, em certa medida, do trabalho das artes plásticas, que tem como finalidade a obra em si, enquanto a obra do figurinista esta quase sempre a serviço de uma encenação, tendo o corpo do ator como seu suporte. Lúcia Santaella (2003, p. 144) defende que qualquer imagem tem um caráter de signo porque se trata obviamente de uma forma de representação. Qualquer objeto também tem sua natureza sígnica ou quase-sígnica que lhe é própria e que é ditada pela sua funcionalidade, encontrando nos usos, inevitavelmente contextuais, a consumação de seus significados.

Além dos objetos físicos, as mídias são elementos indispensáveis. No caso dessa pesquisa, as múltiplas mídias são tomadas como signos de realidades ficcionais para as performances artísticas do Posthuman Tantra. Segundo Santaella (2003, p. 62), o termo “mídia” passou a se referir a quaisquer tipos de meios de comunicação, incluindo aparelhos, dispositivos ou mesmo programas auxiliares da comunicação. As consequências dessas tecnologias para a comunicação e a cultura são remarcáveis, surgindo uma revolução da informação e da comunicação sem precedentes, sendo chamada de revolução digital, onde toda a comunicação esta em uma mesma linguagem universal.

Essa investigação tem como objeto de estudo os figurinos e indumentárias confeccionadas para performances artísticas multimídia, englobando deste seu uso funcional como uma identificação de uma determinada identidade social e chegando aos valores estéticos que ela comunica. Questionando o hábito consumista de produtos tecnológicos, baseado também na chamada obsolescência programada, as performances do Posthuman Tantra buscam lançar mão de aparatos tecnológicos de maneira crítica e reflexiva.. Segundo Santaella (2003, p. 27):

A arte que problematiza tem sido o território privilegiado para os exercícios da ousadia do pensamento que não teme abraçar sínteses, fazendo face a enigmas e desafios do emergencial, um território privilegiado. Para dar margem à imaginação que ausculta o presente, nele presentindo o futuro.

Adriana Amaral (2006, p. 29) apresenta a problemática referente aos aspectos negativos ficcionais suscitados pelo contexto cibercultural. Nas visões distópicas de

futuro esse progresso tecnológico aparece como uma espécie de agressão à condição humana e como uma ameaça à sobrevivência da individualidade. Isso tem um claro reflexo nas representações artísticas da cibercultura, ou seja, em suas formas sociais, através de subculturas musicais e estéticas como cyberpunk, cybergoth, darkwave, dark ambient e outros.

A questão importante para o artista interessado em desenvolver poéticas autorais desconectadas de uma obsessão mercadológica e consumista, é burlar a perspectiva compartimentada das narrativas transmidiáticas no contexto da indústria cultural e tentar produzir trabalhos artísticos que utilizem as mesmas estratégias transmídia, mas com objetivos poéticos e de auto-expressão. O universo ficcional transmídia da “Aurora Pós-humana” - um *work-in-progress* de clara inspiração cibergótica (cybergoth) desenvolvido por Edgar Franco desde o ano 2000, e para o qual já foram realizadas obras artísticas em múltiplos suportes, é um exemplo do esforço de um artista para levar as narrativas transmidiáticas para o contexto da arte.

Integrada à problematização teórica, a prática artística desse trabalho promoveu pesquisas de materiais adequados e reaproveitáveis, com proposta de customização. Propondo a consolidação de uma tendência ecológica nos projetos do figurino para dar suporte às ações de conscientização diante da obsolescência programada dos produtos. A partir de roupas usadas, couro vegetal, reaproveitamento de materiais como: retalhos, roupas desgastadas recebendo tingimentos, pinturas, aplicações, customizações, entre outras técnicas para desenvolver novas indumentárias segundo a proposta do projeto. Mara Rúbia Sant’Anna (2009, p. 96) afirma que propostas com essas vertentes problematizam questões prementes na contemporaneidade relacionadas ao consumo consciente e preservação ambiental no contexto geral, e mais especificamente a relação entre moda e ambiente.

Ainda segundo Sant’Anna (2009, p. 96), o sistema da moda, com a renovação constante dos produtos ditada pelas tendências de moda, estimula consumo excessivo, gerando um ciclo de vida muito curto dos produtos. A produção cresce para atender à demanda estimulada pela publicidade, com isso aumenta o consumo de energia, de água, de matéria-prima, efluentes, lixo, entre outros, e a redução de recursos naturais, com impactos negativos no meio ambiente. A pesquisa reproblematisa essas questões do âmbito da moda e as reconfigura para o âmbito das artes visuais, tratando o figurino como criação poética que auxilia na crítica aos processos de consumo e a aspectos

nocivos da aceleração tecnológicas presentes nas letras das músicas do Posthuman Tantra.

Objetivos.

Segundo Rosane Muniz (2004, p. 60), um figurino serve também para identificar posições ideológicas, devido às formas significativas atribuídas às indumentárias por seu potencial comunicativo. A indumentária dá um depoimento sobre a pessoa que a usa e, indiretamente, sobre o panorama no qual aparece. Já o figurino é como um signo, onde o ator/performer multiplica seus poderes expressivos. É pelo figurino que o espetáculo instaura da maneira mais profunda a sua relação com a realidade. Em uma cosmologia ficcional, o espaço performático torna-se simbólico, uma área de representação; cabe, então, ao figurino orientar a visão, a interpretação, a leitura do espectador.

A personagem ficcional pós-humana “Oidicius” do projeto musical/performativo Posthuman Tantra, representado no palco pelo performer Edgar Franco, foi criada a partir de uma definição estética referente a fragmentos subculturais da cibercultura, e também por elementos da ficção científica do singular universo ficcional da “Aurora Pós-humana”. Esse projeto objetivou compreender os aspectos poéticos e estéticos envolvidos nas performances do Posthuman Tantra através do arcabouço teórico cibercultural que inspirou sua criação para com esses referenciais desenvolver um figurino exclusivo para suas performances. A intenção de tal figurino foi levar o espectador a compreender, pela estética da personagem, o contexto futurista proposto pela performance. Funcionando como um forte elemento estético e poético da encenação e auxiliando o espectador a identificar a carga conceitual proposta pelo projeto Posthuman Tantra.

Metodologia e Fundamentação Teórica.

O escopo de nossa pesquisa exploratória envolveu aspectos interdisciplinares das áreas de pesquisa em arte, moda, estética, pós-humano, cibercultura, arte e tecnologia, ficção científica e cyberpunk. Selecionamos uma bibliografia baseada em alguns estudos seminais nessas áreas no contexto contemporâneo. No campo das pesquisas em arte utilizamos a pesquisadora Sandra Rey; para dar subsídio às investigações sobre moda utilizamos livros de Rosane Muniz, Marie Louise Nery e Mara Rúbia Sant’anna. No

campo das estéticas tecnológicas e do pós-humano nos fundamentamos em leituras de Lucia Santaella, Edgar Franco e Marshall McLuhan, para as conceituações sobre cibercultura e ficção científica cyberpunk a referência foi Adriana Amaral, como suporte para as reflexões sobre arte contemporânea e contexto cultural utilizamos obras de Giorgio Agamben e Aristóteles. Também nos baseamos em pesquisa exploratória de sites da rede Internet que traziam informações sobre os contextos da ficção científica cyberpunk, cibergótica e subculturas congêneres. A investigação teórica foi acompanhada da criação artística do figurino proposto e de sua utilização em performances ainda durante a vigência da pesquisa.

Segundo Rey (1996, p. 83), podemos concluir que o que esta em questão na arte não é a comprovação de uma verdade, como é o caso da ciência, mas, sim, a instauração de uma verdade. É preciso observar que a pesquisa em artes visuais é realizada segundo padrões científicos, embora seja necessário lançar mão de uma metodologia diferenciada. A pesquisa em arte pressupõe parâmetros metodológicos que se distinguem da pesquisa científica, mas que também se diferenciam da pesquisa na área social, como até mesmo se diferenciam da pesquisa sobre arte, concebida a partir do produto final. A pesquisa em arte constitui-se numa modalidade específica de pesquisa com características muito próprias a seu campo.

É importante ressaltarmos alguns dados históricos sobre o figurino e a relação com a subcultura cibergótica (cybergoth) que foram estudados durante a pesquisa. O figurinista pode fazer trabalhos maravilhosos com referências de indumentárias clássicas da história. Justamente porque essas criações saem das amarras do cotidiano, da adesão obrigatória ao presente e o figurinista pode jogar com um universo amplo, mergulhando em uma criação totalmente anacrônica, misturando épocas e estilos, superpondo, contrapondo e cruzando linhas de visão da moda e do sentido social do traje. Muniz (2004, p. 35) acredita que o figurinista pode exercer, da maneira mais plena, a criatividade que as linguagens artísticas contemporânea permitem ter.

Na história, o principal uso de indumentária era para uma finalidade funcional. Segundo Nery (2004, p. 09), na era glacial, bem antes das primeiras civilizações da mesopotâmia e do Egito, os habitantes da Europa foram obrigados a cobrir os corpos com peles por causa do frio. Os trogloditas das cavernas usavam suas roupas de pele o tempo todo, sem jamais tirá-las. Como a fiação e a tecelagem eram ainda desconhecidas, esses homens passavam tendões de animais ou cordões de fibras

vegetais através de furos, usando espinhos, ossos ou pedras perfuradas, para prender suas roupas entorno do corpo e como consequência originou-se a técnica da costura com agulhas. Desde os primórdios da humanidade a indumentária também foi usada para objetivos não funcionais. Os primeiros figurinos foram feitos pelo homem para enfeitar-se para a realização de diferentes rituais.

Os registros de indumentárias utilizadas em épocas longínquas ficaram marcados nas pinturas rupestres da pré-história, nos murais egípcios, nos vasos gregos e nas esculturas greco-romanas, que chegaram até nós. As iluminuras dos manuscritos medievais e as pinturas assinadas por artistas a partir do renascimento, também servem de referência para nos situar a respeito dos “costumes” daquelas épocas.

Segundo Muniz (2004, p. 37), o figurinista no Brasil é um profissional recente, tendo surgido, ainda que de forma precária, por volta do início dos anos 1940. O surgimento de um profissional responsável pelo figurino tornou-se fundamental. Apesar de o figurinista não estar a serviço do ator, o trabalho é desenvolvido em conjunto com ele. Ainda hoje o figurino quase sempre é considerado o fechamento da proposta artística, uma das últimas coisas a ser pensado, o que leva, muitas vezes, a uma série de improvisos e até a um empobrecimento da indumentária em cena.

É fundamental por parte de o figurinista conhecer a história do vestuário, onde uma rigorosa pesquisa é feita para cada figurino confeccionado, deixando identificável a época influenciada nas produções das indumentárias para expressão da linguagem artística, contribuindo com uma linguagem histórica, mesmo que seja uma produção com proposta futurista. Os figurinos que expressam um universo ficcionista e futurista são influenciados por fragmentos de vestuários de épocas diversas.

Um exemplo notório que traz um diálogo curioso entre figurinos de época é a produção cinematográfica estadunidense dirigida por Tim Burton, “Edward Mãos de Tesoura” (Edward Scissorhands) de 1990, uma espécie de “conto de fadas” gótico, expressando a sensibilidade de uma máquina capaz de sentir emoções. Um tipo sublime de artista romântico capaz de ser tábua de salvação em um mundo de aparências.

Segundo o site Alienagratia Wordpress³, Tim Burton e a figurinista Colleen Atwood foram bastante audaciosos e criativos quanto à escolha de um período específico, os anos de 1970/1980 para a criação do figurino de Edward referente à subcultura. As roupas de Edward, com diversas fivelas, recortes e costuras grotescas são

³ Alienagratia Wordpress – Url: <http://alienagratia.wordpress.com/2010/03/06/edward-maos-de-tesoura/>. Acessado em 26/06/2012.

uma referência clara ao cyberpunk, remetendo a um futuro ficcional, e ao mesmo tempo ao medieval. O curioso é que a personagem foi integrada a uma cosmologia ficcional dos anos de 1950/1960.

Não é de hoje que as produções cinematográficas recorrem às estéticas de identificação das subculturas para referências na produção de figurinos. A estética subcultural é expressa visualmente de forma tão única, com roupas de zíper, faixas, vinil, pvc, plástico, borracha, assim como blusas com pinos metálicos, botas com grandes plataformas, além de luzes de cores diversas compõem os detalhes do vestuário, pedaços de máquinas ou objetos como chips de computador, materiais e tecidos alternativos modernos preferencialmente contendo algum tipo de tecnologia são bem explorados.

No século XIX, certos costumes vitorianos comuns, podem ser hoje classificados como patológicos ou até violação dos direitos humanos. A Europa daqueles tempos vivenciou um interesse acentuado por tudo o que fosse exótico, bizarro, deformado ou simplesmente diferente. Surge então, uma categoria de shows de aberrações nos circos, chamados *freak shows*, promovidos pela exploração de condições patológicas e mutações genéticas variadas, explorando as estéticas intimidadoras e dramáticas, referentes ao gótico e ao bárbaro medieval. Estética responsável por influenciar diversas linguagens artísticas e subculturas do mundo contemporâneo⁴.

Apesar do princípio subcultural ter surgido da cultura punk, aos poucos distintos elementos distinguiram as inúmeras tribos da cibercultura, definindo a ligação clara de alguns movimentos com o sombrio, intimidador e obscuro. Segundo Amaral (2006, p. 64), as influências do punk rock ou pós-punk originaram, nos anos 80, uma subcultura juvenil diretamente ligada ao chamado rock gótico. A subcultura gótica se manifestou com distintas aparências, algumas delas referentes aos neo-vitorianos, ao neo-grotesco e mais recentemente aos cibergóticos, também conhecidos como cybergoths, cada um possuindo uma estética característica. Conservado em comum as temáticas introspectivas, oníricas, existenciais e românticas, o uso de roupas e acessórios com o predomínio do preto, além de uma conexão intrínseca com as chamadas artes obscuras em suas mais variadas facetas como artes plásticas, literatura, cinema, música e outras linguagens. Apesar dos estereótipos e preconceitos disseminados na mídia em relação a estas subculturas que as apresentam como satanistas, violadores de túmulos, suicidas e

⁴ Diariosanacronicos – Url: <http://diariosanacronicos.com/blog/circo-dos-horrores-anitaa-boneca-viva/>. Acessado em 05/07/2012.

outras imagens negativas, o gótico não abre mão da estética das artes obscuras, tendo-o como um dos traços definidores dessa subcultura.

Apesar de muitos pensarem na ficção científica como algo que olha para o futuro, a verdade é que a maioria dos textos de ficção científica estão mais interessados nos modos como as coisas acontecem no presente. Segundo Amaral (2006, p. 68), o gênero de ficção científica não é profético, mas, sim, nostálgico e, principalmente, diz mais a respeito da sociedade do tempo presente. O pessimismo e a paranóia em relação às fronteiras da realidade e as relações de poder traduzidas na forma de histórias violentas e sexualizadas, integram-se à tecnologia inserida no cotidiano do indivíduo.

Já Marshall McLuhan (1973, p. 245) vê o artista como um ser de sensibilidade ímpar cujo papel é nós alertar para as mudanças que ocorrem no ambiente criado pela nova tecnologia. Ainda segundo Amaral (2006, p. 61), o que vem a distinguir os movimentos ciberculturais de seus princípios românticos é o discurso racional, inspirado pelo saber científico, apropriando-se do objeto tecnológico. Enquanto os movimentos sociais da subcultura romântica como os góticos ainda aparecem envoltos em clima espectralizado e indeterminado. Uma sobrenaturalidade extraída de referências herméticas, um conteúdo teórico que expressa o sonho romântico do homem em vencer a morte. Uma dualidade harmoniosa entre o hermético e o científico, resultando nas histórias fantásticas da ficção científica.

O ciber gótico é um estilo e linguagem que mescla ficção científica à teoria social e filosofia, nós apresentando uma versão gótica do futuro. Segundo Amaral (2006, p. 171), este movimento cibercultural une elementos arcaicos e tecnológicos, traduzindo o horror gótico da época vitoriana para o horror dos códigos binários, do ciberespaço, de um presente cada dia mais tecnificado, descrevendo o lado obscuro da digitalização narrando um contexto ficcional de tecnoesquizofrenia, morte do corpo biológico e reposição mecânica, destruição das corporações, constituído assim a cosmologia ficcional básica do ciber gótico. Nela o nosso futuro é descrito dentro da concepção de hibridação entre homem e máquina enquanto algo apavorante, causadora de horror e espanto. O eixo de desumanização da psicologia de desintegração, uma tecnocsmogonia da idealização para o interesse de um segundo sistema. Nesse contexto ciber gótico e no ideário ecológico e de reconexão com Gaia, o planeta Terra, se insere a poética do Posthuman Tantra para a qual foram desenvolvidos os figurinos que compõem essa pesquisa.

Resultados - O figurino desenvolvido na pesquisa: prática artística.

Segundo Edgar Franco (2009, p. 13), as criaturas híbridas “humanimais” e andróides que integram algumas obras do artista aparecem como produtos nesse futuro hipertecnológico. Seres vivos tratados como objetos para explorações sádicas e cruéis, envolvendo sofrimento e dor, metaforizando os brinquedos tecnológicos contemporâneos, sobretudo o universo dos games de computador tão repleto de violência sanguinolenta coreografada. Esse contexto aparece em parte dos atos performáticos do Posthuman Tantra, encenações sexuais biocibertecnológicas, nas quais o aspecto grotesco objetiva tirar seus espectadores de sua complacência moral.

McLuhan (1973, p. 245) especifica que a violência artística é necessária para arrancar as pessoas de sua perigosa complacência: uma das maneiras pelas quais os artistas respondem a um desafio é envolver o seu público totalmente em imagens que não raro são revoltantes e irracionais. Edgar Franco (2011, p. 14) defende o fato de não existir arte verdadeira que não provoque e não incomode. As insinuações sexuais de sua performance não são nem um pouco mais agressivas do que dançarinas praticamente nuas insinuando sexo anal em danças grotescas nos programas de televisão. Entretendo em uma sociedade embriagada por uma assepsia publicitária, isso é aceito e louvado com normalidade pelas mentes subjugadas pelo controle das multinacionais integrada à mídia televisiva. As performances do Posthuman Tantra negam essa assepsia e recontextualizam a manipulação simbólica e conceitual desses elementos, no caso da insinuação sexual o objetivo é trazer uma reflexão sobre o tecnofetichismo emergente.

Segundo Edgar Franco (2009, p. 07), as músicas do Posthuman Tantra envolvem ainda insinuações de sexualidades pós-humanas como conceito instigador. Fascinações ficcionais por orifícios tecnológicos, uma espécie de tecnofetichismo, duplos sentidos insinuando orifício corpóreo com conotações sexuais e plugues nas indumentárias confeccionadas para estes propósitos, traduzindo em sons industriais ambientais as múltiplas formas de copulação nesse contexto ficcional pós-humano. Aspecto grotesco que veio a influenciar nas modelagens das indumentárias para suas performances.

O estilo musical praticado pelo Posthuman Tantra pode ser classificado como *Sci-Fi Ambient*, ou seja, “música ambiental de ficção científica”, especificamente um estilo musical integrado ao movimento dark ambient, uma vertente subcultural cibernética. A criação de nosso figurino levou em conta a associação direta dessa posição subcultural identificável à identidade autoral das roupas.

O que Edgar franco (2009, p. 14) procura retratar na maioria das letras e conceitos das músicas do Posthuman Tantra são as incessantes contradições da espécie humana, diante de um mundo ficcional futuro hipertecnologizado no qual os problemas básicos continuam os mesmos: ódio racial, pretensa superioridade cultural e religiosa de certos grupos, desequilíbrios emocionais, dogmatismos, assassinatos e egoísmo-egocentrismo. O objetivo é refletir até que ponto os avanços da tecnociência não continuarão sendo apenas avanços superficiais atendendo aos interesses egóicos de indivíduos e de corporações.

As performances ao vivo do Posthuman Tantra são apresentações multimídia, contando com vídeos, aplicações computacionais e eletrônicas e ações artísticas exclusivas criadas por Edgar Franco em parceria com os integrantes do grupo de pesquisa CriaCiber – Criação e Ciberarte, cadastrado no CNPq e ligado ao Programa de Pós-graduação em Arte e Cultura Visual da FAV/UFG. Nas performances da banda, além de VJs e performers convidados, Franco conta com o auxílio inestimável de sua esposa Rose Franco que integra o projeto como a personagem “Sacerdotiza Pós-humanista”, também incluída na proposta de produção de figurinos como uma das criaturas que atua nas performances além de executar os teclados e controladores midi em algumas músicas.

Essas performances ainda envolvem, em alguns casos, interações e telepresença que, através de webcams ou outros recursos como sensores, *face detection*, figurinos com interação tecnológica, fazem interagir cenários virtuais com corpos presenciais, corpos virtuais e outras interações que a imaginação do artista consegue fruir dos dispositivos tecnológicos. O figurino sempre exerce papel importante nas performances do Posthuman Tantra, mesmo em uma ação simples aonde o performer Edgar Franco chega ao palco de terno e gravata, uma indumentária proposta como uniforme global dos líderes de multinacionais e de seus asseclas promotores de tecnologias ultrapassadas com o único objetivo de lucrar. Aos poucos Franco vai tirando a gravata, depois o paletó do terno e finalmente a camisa, revelando por baixo dele a indumentária característica do personagem Oidicius, produzida como produto artístico dessa pesquisa.

O figurino é marcado pela presença dos tons negros – oposição à assepsia publicitária, e verde – referencia direta à busca de reconexão do homem com a natureza, assim como por plugues P10 - ícones dessa reconexão que não nega a tecnologia, mas sim os aspectos monetaristas que atravancam o avanço de tecnologias como as energias limpas e renováveis.

Ritos e cultos ancestrais são integrados ao Posthuman Tantra, romantizando suas fundamentações teóricas onde, em atuação performática, Oidicius evoca um clima xamânico na figura de um ciberpajé que une as realidades vegetais às realidades virtuais em um contexto poético de transcendência. Em certo momento o performer incorpora um totem tecnomístico, pois durante a performance, na imagem do telão, através do uso de um efeito de realidade aumentada (RA), em tempo real, a personagem torna-se uma criatura híbrida pós-humana.



Figura 1 – Figurinos em Performance do Posthuman Tantra no III Seminário Nacional de Pesquisa em Arte e Cultura Visual, UFG, 2011

As personagens do Posthuman Tantra receberam uma atenção especial na pesquisa que foi desenvolvida para execução dos figurinos, confeccionados a partir de materiais experimentais, buscando possibilidades estéticas cibergóticas através de correias de nylon com engates rápidos, aviamentos, plugues, e outros. As correias foram trabalhadas em contraste de cores marcantes como verde fluorescente e o verde militar, mas mantendo o foco no preto conservando a expressão dramática e gótica, além das propostas de referências estéticas futurista, para-militar e pós-apocalíptica ou em geral, algo que lembre um futuro sombrio, mas excitante e exótico com o objetivo de alcançar o universo de ficção científica, a hibridação entre homem máquina e biotecnologia proposta na linguagem artística do projeto.

A composição estética dos figurinos teve como principais referências a subcultura cibergótica (cybergoth), obedecendo também uma coerência com o universo ficcional da “Aurora Pós-humana” e o nome “Posthuman Tantra”, que apresenta esse paradoxo poético curioso, relacionando a questão das dinâmicas energético-sexuais

tânticas das criaturas híbridas pós-humanas. Bases ficcionais inspiradas nas relações do ser com as possibilidades de estender seus sentidos em funções tecnológicas, dialogando com plugues e cabos de conexões composta nas indumentárias, expressando o devir máquina integrada ao ser humano.



Figura 2 – Figurino do performer “Oidicius” em apresentação do Posthuman Tantra no 1º Encontro de Pesquisa em Quadrinhos da UEG, 2011

Segundo Santaella (2003, p. 31), a cultura esta aplicada ao reconhecimento de que a vida humana é vivida em um contexto duplo, a definição também implica que a cultura é mais que um fenômeno biológico. Ela inclui todos os elementos do legado humano maduro que foram adquiridos através de seu grupo pela aprendizagem consciente, ou processos de condicionamento, como de crenças e modos padronizados de conduta.

Em uma análise objetiva a idéia de cultura por Santaella (2003, p. 32), seria a descrição da organização simbólica de um grupo, da transmissão dessa organização e do conjunto de valores apoiando a representação que o grupo de faz de si mesmo, de suas relações com outros grupos e de sua relação com o universo natural, além do termo se aplicar aos costumes, às crenças, a língua, às idéias, aos gestos estéticos e ao conhecimento técnico, que dão subsídios a organização do ambiente total humano e todo o conjunto tecnológico transmissível, regulando as relações e os comportamentos de um grupo social com o ambiente.



Figura 3 – Figurinos dos performers “Sacerdotiza Pós-humanista” e “Oidicius” em apresentação do Posthuman Tantra no 10#ART, Museu da República, Brasília, 2011.

Considerações Finais.

O figurino confeccionado para o projeto Posthuman Tantra teve como intenção contribuir para criar uma atmosfera visual para o espectador reforçando os aspectos culturais, conceituais e estéticos que são a base poética de suas performances. O figurino tem uma importância tão grande como a palavra, o cenário e a música, porque a transmissão de uma imagem completa a personagem ao ser integrada à imaginação do público. Apesar de o figurino envolver um personagem ficcional, isto só pode ocorrer em uma sistemática dinâmica de relações culturais. As indumentárias criadas para as personagens Oidicius e Sacerdotiza Pós-humanista partem da mesma inspiração cibergótica e configuram uma obra de artes visuais genuína que se conecta aos outros elementos de cena que compõem as performances multimídia do Posthuman Tantra, ampliando os aspectos estéticos e conceituais de suas poéticas. A importância desse

figurino para os performers foi evidenciada nas seis apresentações ao vivo que ocorreram durante o desenvolvimento dessa pesquisa, duas delas em eventos acadêmicos da área de pesquisa em arte e tecnologia de caráter internacional: o 10º Encontro Internacional de Arte e Tecnologia, promovido pela UnB no Museu da República em Brasília (2011), e o II FAM- Festival Internacional de Arte e Mídia, festival itinerário que incluiu uma apresentação do Posthuman Tantra na cidade de Anápolis (2011).

Referencias bibliográficas:

FRANCO Edgar. *Posthuman Tantra: Projeto Multimídia Sci-Fi Ambient*. Anais da ANPAP: Encontro Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas, Salvador, 2009.

FRANCO Edgar. *Cyberpajelança: Uma Performance Multimídia do Posthuman Tantra*. Anais da ANPAP: Encontro Nacional de Pesquisadores em Artes Plásticas, Rio de Janeiro, 2011.

AMARAL Adriana. *Visões perigosas: uma arque-genealogia do cyberpunk – comunicação e cibercultura*. Sulina/ Porto Alegre. 2006

ARISTÓTELES. *Arte Poética*. São Paulo: Martin Claret, 2003

MUNIZ, Rosane. *Vestindo os nus*. Rio de Janeiro: SENAC Rio, 2004.

MCLUHAN, Marshall. *A arte como sobrevivência na era eletrônica*. São Paulo, Edíouro 1973.

NERY, Marie Louise. *A evolução da indumentária, subsídios para criação de figurino*. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 2004.

REY Sandra. *Da prática à teoria: três instâncias metodológicas sobre a pesquisa em poética visuais*. Porto Arte/ Porto Alegre. 1996

SANTAELLA, Lucia. *Cultura e Artes do Pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura*. São Paulo: Paulus, 2003.

SANT'ANNA, Mara Rúbia. *Série Moda Palavra. Vol. 5. Moda em Santa Catarina: História, crítica e perspectiva*. Florianópolis, Barueri, SP: UDESC, Estação das letras, 2009.

Sites:

Alienagratia Wordpress – Url: <http://alienagratia.wordpress.com/2010/03/06/edward-maos-de-tesoura/>. Acessado em 26/06/2012.

Diariosanacronicos – Url: <http://diariosanacronicos.com/blog/circo-dos-horrores-anitaa-boneca-viva/>. Acessado em 05/07/2012.

DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE NEUTROFÍLICA, LEUCOGRAMA E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS DE VACAS DA RAÇA GIROLANDO DURANTE A LACTAÇÃO

Luiz Cássio Silva **MORAIS**¹; Karla Alvarenga **NASCIMENTO**², Marcos Roberto Alves **FERREIRA**²; Cecília Nunes **MOREIRA**³

Campus Jataí/UFG, curso de Medicina Veterinária

e-mails: luizcassiovet@hotmail.com; cissanm@yahoo.com.br

Palavras-chave: NBT, lactação, metabolismo oxidativo dos neutrófilos

¹ Bolsista de Iniciação Científica, PIVIC, discente do curso de Medicina Veterinária específico da profissão, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n# 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615.

² Discentes do curso de Medicina Veterinária específico da profissão, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n# 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615

³ Professora Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n# 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615 *Autor para correspondência: cissanm@yahoo.com.br

1. Introdução

O Agronegócio do leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos, na geração de emprego e na renda para a população (Vilela, 2003). O período puerperal na espécie bovina é marcado por rápidas mudanças do quadro hematológico, sendo ainda caracterizado por uma maior susceptibilidade às doenças (Radostits et al., 2002). Deste modo, a análise do hemograma completo durante a lactação auxilia no diagnóstico e na evolução de doenças ocasionais, além de possibilitar uma diferenciação entre as possíveis causas, classificando-as em virais, bacterianas ou parasitárias (Kerr, 2003; Benesi, 2006).

Também é no período entre o final da gestação e o início da lactação que em vacas leiteiras existe o maior risco de desenvolvimento de doenças metabólicas, entre elas a

Cetose e a Paresia Puerperal. A principal predisposição a estes distúrbios neste período se deve a extrema demanda de energia com maior mobilização de gordura no caso da Cetose, e da extrema demanda de cálcio para a produção do colostro e do leite no caso da Paresia puerperal, ambos os casos associados à redução na capacidade de ingestão de matéria seca que estes animais nesta fase se encontram (Radostits et al., 2002).

Ao fazer uma análise geral da sanidade dos bovinos, segundo Santos & Fonseca (2007), a mastite continua sendo a doença que mais causa prejuízos à indústria leiteira afetando diretamente o produtor, os processadores e o consumidor final, sendo seguidas pelas alterações reprodutivas e as doenças do aparelho locomotor (Marega, 2001).

O diagnóstico clínico da mastite é extremamente simples, qualquer vaca que apresente úbere inflamado, difuso ou focal, ou doloroso em um ou mais quartos, não querendo deixar-se ordenhar, ou ainda sem alterações anatômicas, mas secretando leite com sangue, pus, flocos, ou dessorando, tem mastite. Entretanto mastites subclínicas, que em alguns meses destroem a capacidade funcional da mama, causando prejuízos econômicos, ao mesmo tempo em que podem alastrar-se silenciosamente no rebanho, agravando os prejuízos e causando problema de saúde animal, não são diagnosticadas pelos métodos rotineiros de exame clínico: inspeção do animal, do leite e exame de palpação do úbere (Radostits et al., 2002).

A melhoria da qualidade do leite é resultado de uma série de fatores, que passam pela educação e treinamento dos produtores e técnicos, sendo necessária a conscientização do produtor rural no cumprimento das medidas higiênico-sanitárias na produção, na estocagem do leite, para que possa ser ofertado ao consumidor um produto compatível com a legislação (Cavalcanti, 2006).

a) Curva de lactação e qualidade do leite

A curva de lactação é a representação gráfica da produção de leite no decorrer de uma lactação. O Estudo de curvas de lactação pode contribuir na tomada de decisões de manejo alimentar, reprodutivo, descarte de animais ou até mesmo em programas de seleção. A predição da produção total de leite de uma vaca em lactação facilita a escolha antecipada e precisa de machos através de seus descendentes como também a escolha de fêmeas dentro do rebanho (Bianchini Sobrinho, 1984).

Uma curva de lactação típica é composta de uma fase inicial, em que a produção aumenta a partir do parto e se estende até a fase de pico, aproximadamente na oitava semana, caracterizada pela produção máxima observada e por fim, uma fase de declínio continuado até

o final da lactação (Cunha Filho, 2002). Nas raças zebuínas e seus cruzamentos, a curva de lactação é decomposta em dois segmentos: produção inicial e taxa de declínio da produção, os quais são influenciados por fatores genéticos e ambientais (Cobuci et al., 2001).

b) Relação entre a imunidade (metabolismo oxidativo dos neutrófilos) e a mastite

A reação inflamatória é um mecanismo de defesa para eliminar o microrganismo infectante, neutralizar as toxinas e auxiliar no reparo dos tecidos produtores de leite para que a glândula possa voltar à sua função normal (Philpot & Nickerson, 2000). A fagocitose realizada pelo neutrófilo é um importante mecanismo de defesa do hospedeiro contra a invasão de microrganismos. O aumento da produção de substâncias oxidativas no interior do neutrófilo que ocorre por meio do aumento da atividade respiratória desta célula é fundamental para a adequada eficiência deste processo de defesa (Tizard, 2000). O teste da redução do Nitroblue Tetrazolium (NBT) foi um método desenvolvido para a determinação da atividade oxidativa dos neutrófilos. Nagahata et al. (1988) e Kehrlí et al. (1989) observaram aumento do metabolismo oxidativo dos neutrófilos de vacas nas duas semanas que precederam ao parto e acentuada diminuição na primeira semana de lactação. O aumento da atividade do neutrófilo próximo ao parto pode ser atribuído ao aumento de estrógenos, prolactina, hormônio do crescimento e/ou insulina antes do parto. A diminuição da função oxidativa na primeira semana pós-parto pode estar ligada ao balanço negativo de proteína e energia, comum no início da lactação (Kehrlí et al., 1989).

a) Relação da quantidade de células somáticas e a mastite

As células somáticas são todas as células presentes no leite (Pelegriño et al., 2008), ou seja, o conjunto de células de origem do sangue (linfócitos, macrófagos e neutrófilos) e células epiteliais da descamação da própria glândula mamária presentes no leite. As células somáticas têm duplo propósito no úbere, o primeiro seria combater os microrganismos infecciosos através da fagocitose, processo no qual o microrganismo é envolvido e destruído e, após auxiliar na reparação dos tecidos de secreção do leite, danificados pela infecção ou lesão (Philpot & Nickerson, 2000). A contagem de células somáticas (CCS) serve como indicativo da ocorrência de inflamação intramamária e pode ser usada para distinguir uma glândula mamária infectada de uma não infectada (Santos & Fonseca, 2007). A CCS é influenciada por fatores como a época do ano, raça dos animais, estágio de lactação, produção de leite, número de lactações, problemas nutricionais e condições climáticas (Muller, 2002).

O aumento na CCS é a principal característica utilizada para o diagnóstico da mastite subclínica. Dessa forma, existem vários testes que avaliam o teor de células somáticas do leite, e entre esses testes destacam-se os métodos indiretos como o CMT (Califórnia Mastitis Test) e o WMT (Wisconsin Mastitis Test) e os métodos diretos como a contagem através de microscopia óptica ou contadores eletrônicos (Rupp et al., 2000; Almeida, 2004).

O CMT é um dos testes mais populares e práticos para o diagnóstico da mastite subclínica. Seu princípio baseia-se na estimativa da contagem de células somáticas no leite. O resultado do teste é avaliado em função do grau de gelatinização ou viscosidade da mistura de partes iguais de leite e reagente (2 ml), sendo o teste realizado em bandeja apropriada. Os resultados são expressos em cinco escores: Negativo, Traços, um, dois e três sinais positivos, os quais apresentam correlação relativamente boa com a contagem de células somáticas (Esslemont & Kossaibati, 2002).

2. Objetivos

O objetivo deste estudo foi determinar e comparar o metabolismo oxidativo dos neutrófilos pelo teste de redução do NBT, o leucograma e a contagem de células somáticas no leite em vacas leiteiras avaliando as variações devido às enfermidades ocorrentes no período de lactação; Avaliar e comparar estes resultados considerando os estágios da lactação, a ordem do parto, o nível tecnológico.

3. Metodologia

Foram avaliadas 62 vacas divididas em 3 propriedades de nível tecnológicos diferentes, sendo considerado: a época do ano (seca ou chuva), o nível de produção (maior ou menor que a média da propriedade) e a ordem do parto (primípara ou múltípara). O exame clínico das vacas em lactação participantes do projeto seguiram as recomendações de Dirksen et al. (1990). No momento da visita o proprietário assinou o termo de consentimento e respondeu questionário de informações sobre sua propriedade, manejo e animal examinado.

Foram feitas coletas de sangue no início da lactação, com intervalos aproximado de 30 dias até o final da lactação (momento da secagem da vaca), sendo no total em torno de 10 amostras por animal. A colheita das amostras de sangue para a determinação do leucograma foi realizada por punção da veia jugular ou coccígea utilizando tubos *vacutainer* com anticoagulante obtendo 5 ml de sangue. O sangue coletado com anticoagulante EDTA a 10% foi destinado à determinação do leucograma em aparelho de automação modelo ABCVET, marca HORIBA ABX®.

Para a determinação do teste de redução do Nitroblue Tetrazolium (NBT), foram colhidos 500 µL de sangue em tubos ependorf contendo 2,0 µL de heparina (Liquemine® 5000UI/mL, Roche, São Paulo, Brasil), igualmente a intervalos de 30 dias. Para a avaliação do metabolismo oxidativo dos neutrófilos foi utilizado o método citoquímico descrito por Park et al. (1968) modificado. Também foi realizada a pesagem do leite dos animais e a estimativa das células somáticas no leite foi feita por meio do teste CMT, que foi realizado imediatamente após a preparação higiênica do úbere antes da ordenha (Philpot & Nickerson, 2000).

4. Resultados

Foram avaliadas 62 vacas durante a lactação desde o parto, sendo observadas por um período médio de 10 meses, divididos em terço inicial, médio e final da lactação. Das 62 vacas, 16 pertenciam à propriedade de baixa produção (5 Primíparas e 11 Multíparas), 24 à propriedade de média produção (13 Primíparas e 11 Multíparas) e 22 vacas pertenciam a propriedade de alta produção (13 Primíparas e 9 Multíparas), totalizando 31 primíparas e 31 multíparas. Os resultados do NBT, CMT e contagem de leucócitos de todas as categorias analisadas estão apresentados na tabela 01.

TABELA 01 – Percentagens de neutrófilos corados pelo teste NBT, de animais com baixa e alta contagem de células somáticas no leite pelo teste CMT, e contagem total de leucócitos de todos os animais avaliados no projeto

Animais	Classificação da produção	NBT (%)	Toda Lactação		Leucócitos (x10 ³ /µL)
			Alto	Baixo	
Primípara	Alta Produção	53 ± 8	12%	88%	13.273
	Baixa Produção	48 ± 10	4%	96%	12.173
Multípara	Alta Produção	54 ± 12	16%	84%	12.037
	Baixa Produção	48 ± 11	9%	91%	11.468

Na avaliação geral dos animais, no terço inicial da lactação, o CMT revelou níveis de células somáticas baixas ou negativas em 89% (55/62) das vacas e 11% (7/62) dos animais apresentaram alta contagem de células somáticas. O NBT revelou valor médio de 55% ± 13%. Na avaliação hematológica, o leucograma revelou valores médios de leucócitos 12267 ± 1009

$\times 10^3/\mu\text{L}$. No terço médio observou-se pelo CMT, níveis baixos ou negativos de células somáticas em 98,9% (61/62) e altas contagens em 1,1% (1/62) dos animais. O NBT revelou valores médios de 45% \pm 9%. Na avaliação hematológica, o leucograma revelou valores médios de leucócitos $11366 \pm 1516 \times 10^3/\mu\text{L}$; No terço final o teste CMT revelou níveis baixos ou negativos de células somáticas em 85,2% (53/62) e altas em 14,8% (9/62) dos animais avaliados. O NBT revelou valor médio de 45,6% \pm 6,9%. Na avaliação hematológica, o leucograma revelou valores médios de leucócitos $12694 \pm 1778 \times 10^3/\mu\text{L}$.

Na avaliação geral das 31 primíparas no terço inicial da lactação o Teste CMT revelou níveis de células somáticas baixas ou negativas em 94% (29/31) e valores altos de 6% (2/31) das vacas primíparas. O NBT revelou valor médio de 48,6% \pm 8%. Na avaliação hematológica, o leucograma revelou valores médios de leucócitos $12424 \pm 7325 \times 10^3/\mu\text{L}$. No terço médio observou-se apenas valores baixos ou negativos de células somáticas pelo CMT em 99% (60/61) das vacas, não encontrando valores altos significativos de células somáticas para essa fase de lactação. O NBT revelou valor médio de 43% \pm 7%. Na avaliação hematológica, o leucograma revelou valores médios de leucócitos $11050 \pm 3369 \times 10^3/\mu\text{L}$.

Na avaliação geral das 31 multíparas no terço inicial da lactação o teste CMT revelou valores médios de células somáticas baixas ou negativas em 87% (27/31) e valores altos em 13% (4/31) dos animais avaliados. O NBT revelou valor médio de 53,83% \pm 13,5%. Na avaliação hematológica, o leucograma revelou valores médios de leucócitos $11454 \pm 1433 \times 10^3/\mu\text{L}$. No terço médio observou-se valores baixos ou negativos de células somáticas pelo CMT 97% (30/31) e altas em 3% (1/31). O NBT revelou valor médio de 46,83% \pm 11%. Na avaliação hematológica, o leucograma revelou valores médios de leucócitos $11723 \pm 2058 \times 10^3/\mu\text{L}$. No terço final o teste CMT revelou níveis baixos ou negativos de células somáticas em 87% (27/31) e altas em 13% (4/31) dos animais. O NBT revelou valor médio de 45,5% \pm 8,5%. Na avaliação hematológica, o leucograma revelou valores médios de leucócitos de $12569 \pm 1283 \times 10^3/\mu\text{L}$.

Na avaliação geral da propriedade de baixa, média e alta produção, nos terços inicial, médio e final da lactação de vacas primíparas e multíparas, os testes CMT, NBT e a contagem de leucócitos estão descritas nas tabelas 2 a 4.

TABELA 02 - Percentagens de neutrófilos corados pelo teste NBT, de animais com baixa e alta contagem de células somáticas no leite pelo teste CMT, e contagem total de leucócitos no terço inicial da lactação de acordo com cada propriedade

Terço inicial da lactação						
Fazenda	Animais	Classificação da produção	NBT (%)	CMT		Leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$)
				Alto	Baixo	
Fazenda de média produção	Primípara	Alta Produção	53 \pm 10	10%	90%	10617
		Baixa Produção	44 \pm 3	0%	100%	11485
	Multípara	Alta Produção	57 \pm 18	36%	64%	11575
		Baixa Produção	44 \pm 11	14%	86%	11330
Fazenda de alta produção	Primípara	Alta Produção	67 \pm 14	20%	80%	14029
		Baixa Produção	56 \pm 15	6%	94%	13963
	Multípara	Alta Produção	59 \pm 18	17%	83%	12110
		Baixa Produção	48 \pm 12	7%	93%	11475
Fazenda de baixa produção	Primípara	Alta Produção	56	0%	100%	13200
		Baixa Produção	58 \pm 6	0%	100%	11254
	Multípara	Alta Produção	55 \pm 13	3%	97%	11347
		Baixa Produção	60 \pm 10	10%	90%	10805

No início da lactação, considerando todos os animais, o NBT revelou valor médio de 60% \pm 14 e 52 \pm 11% e valores médios de leucócitos 13910 $\times 10^3/\mu\text{L}$ e 12249 $\times 10^3/\mu\text{L}$ para as vacas primíparas de alta e baixa produção respectivamente. Para as vacas multíparas, no início da lactação, o NBT revelou valor médio de 57 \pm 15% e 51 \pm 12% e valores médios de leucócitos 11713 $\times 10^3/\mu\text{L}$ e 11196 $\times 10^3/\mu\text{L}$ para as vacas multíparas de alta e baixa produção respectivamente.

Analisando a tabela 02, referente ao terço inicial da lactação das vacas em cada uma das propriedades, os níveis médios de células somáticas baixas ou negativas pelo CMT ocorreram em mais de 97% dos animais avaliados. As vacas de alta produção dentro das propriedades de média e alta produção apresentaram valores maiores de células somáticas que refletiu em maiores níveis de NBT. As vacas primíparas de alta produção dentro das propriedades de alta produção foram as que evidenciaram maior resposta imunológica frente

às adversidades enfrentadas no início da primeira lactação com alta produção de leite (média de 16 litros/dia), já que apresentaram maiores contagens de leucócitos e valores de células somáticas e NBT em comparação com as demais.

TABELA 03 - Percentagens de neutrófilos corados pelo teste NBT, de animais com baixa e alta contagem de células somáticas no leite pelo teste CMT, e contagem total de leucócitos no terço médio da lactação de acordo com cada propriedade

Terço médio da lactação						
Animais	Classificação da produção	NBT (%)	CMT		Leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	
			Alto	Baixo		
Fazenda de média produção	Primípara	Alta Produção	47 ± 8	4%	96%	11102
		Baixa Produção	41 ± 6	0%	100%	11272
	Multípara	Alta Produção	53 ± 10	0%	100%	11017
		Baixa Produção	43 ± 13	0%	100%	12512
Fazenda de alta produção	Primípara	Alta Produção	51 ± 6	0%	100%	10896
		Baixa Produção	45 ± 14	0%	100%	11394
	Multípara	Alta Produção	49 ± 10	2%	98%	12258
		Baixa Produção	43 ± 11	2%	98%	10761
Fazenda de baixa produção	Primípara	Alta Produção	29	0%	100%	10579
		Baixa Produção	47 ± 8	0%	100%	11061
	Multípara	Alta Produção	42 ± 8	3%	97%	11927
		Baixa Produção	51 ± 14	2%	98%	11014

No terço médio da lactação, considerando todos os animais, o NBT revelou valor médio de $48\% \pm 9\%$ e $44\% \pm 10\%$ e valores médios de leucócitos $10851 \times 10^3/\mu\text{L}$ e $11256 \times 10^3/\mu\text{L}$ para as vacas primíparas de alta e média produção respectivamente. Para as vacas multíparas, no início da lactação, o NBT revelou valor médio de $46 \pm 9\%$ e valores médios de leucócitos $12081 \times 10^3/\mu\text{L}$ e $11365 \times 10^3/\mu\text{L}$ para as vacas primíparas de alta e baixa produção. Os níveis médios de células somáticas baixas ou negativas pelo CMT ocorreram em mais de 97% dos animais avaliados. Durante este período, os animais avaliados individualmente em cada propriedade (tabela 3) não diferenciaram suas informações de forma relevante, refletindo um certo equilíbrio do sistema imunológico durante a lactação. A baixa taxa de células somáticas pelo teste NBT durante esta fase são indicativos disto.

TABELA 04 - Percentagens de neutrófilos corados pelo teste NBT, de animais com baixa e alta contagem de células somáticas no leite pelo teste CMT, e contagem total de leucócitos no terço final da lactação de acordo com cada propriedade

Terço final da lactação						
	Animais	Classificação da produção	NBT (%)	CMT		Leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$)
				Alto	Baixo	
Fazenda de média produção	Primípara	Alta Produção	49 ± 7	20%	80%	12680
		Baixa Produção	39 ± 5	12%	88%	13004
	Multípara	Alta Produção	44	20%	80%	14010
		Baixa Produção	39 ± 3	10%	90%	11795
Fazenda de alta produção	Primípara	Alta Produção	55 ± 3	36%	64%	14157
		Baixa Produção	47 ± 22	14%	86%	11925
	Multípara	Alta Produção	50 ± 9	14%	86%	13314
		Baixa Produção	42 ± 2	7%	93%	11157
Fazenda de baixa produção	Primípara	Alta Produção	41	0%	100%	13479
		Baixa Produção	48 ± 12	14%	86%	12264
	Multípara	Alta Produção	45 ± 8	11%	89%	13013
		Baixa Produção	49 ± 12	19%	81%	12469

No terço final da lactação, considerando todos os animais, o NBT revelou valor médio de $51 \pm 6\%$ e $44 \pm 1\%$ e valores médios de leucócitos $13479 \times 10^3/\mu\text{L}$ e $12539 \times 10^3/\mu\text{L}$ para as vacas primíparas de alta e média produção respectivamente. Para as vacas multíparas, no início da lactação, o NBT revelou valor médio de $46 \pm 8\%$ e $45 \pm 9\%$ e valores médios de leucócitos $13.224 \times 10^3/\mu\text{L}$ e $11915 \times 10^3/\mu\text{L}$ para as vacas primíparas de alta e baixa produção respectivamente. Nesta fase da lactação a contagem de células somáticas se revelou alta em maior percentagem de animais quando comparadas as outras duas fases de lactação e apesar dos valores de NBT não terem variado e diferenciados da fase média da lactação, a contagem de leucócitos se revelou mais elevada que as demais, indicando uma menor eficiência imunológica nesta fase já que houve a necessidade de se produzir mais células para realizar a função oxidativa dos neutrófilos de forma eficiente. Considerando as propriedades de média e elevada produção, é possível observar pela tabela 3 que tanto as vacas primíparas quanto multíparas de maior produtividade mostraram um estresse oxidativo de neutrófilos

mais acentuado, visualizado pela maior contagem total de leucócitos e maior percentual de neutrófilos corados pelo NBT.

5. Discussão

O início da lactação das vacas analisadas neste estudo revelou baixa contagem de células somáticas na maioria dos animais com exceção das vacas de alta produção dentro das propriedades de média e alta tecnificação que tiveram valores maiores de células somáticas que refletiu em maiores níveis de neutrófilos metabolicamente ativos. As vacas primíparas de alta produção dentro das propriedades de alta produção foram as que evidenciaram maior resposta imunológica frente às adversidades enfrentadas no início da primeira lactação com alta produção de leite (média de 16 litros/dia), já que apresentaram maiores contagens de leucócitos e valores de células somáticas e NBT em comparação com as demais.

No terço médio da lactação, os animais avaliados individualmente em cada propriedade não diferenciaram suas informações de forma relevante, refletindo certo equilíbrio do sistema imunológico durante a lactação. A baixa taxa de células somáticas pelo teste NBT durante esta fase são indicativos disto.

No terço final da lactação, a contagem de células somáticas se revelou alta em uma percentagem maior de animais quando comparadas as outras duas fases de lactação e apesar dos valores de NBT não terem variado e diferenciados da fase média da lactação, a contagem de leucócitos se revelou mais elevada que as demais, indicando uma menor eficiência imunológica nesta fase já que houve a necessidade de se produzir mais células para realizar a função oxidativa dos neutrófilos de forma eficiente. Considerando as propriedades de média e elevada produção, foi possível observar que tanto as vacas primíparas quanto multíparas de maior produtividade mostraram um estresse oxidativo de neutrófilos mais acentuados, visualizado pela maior contagem total de leucócitos e maior percentual de neutrófilos corados pelo NBT.

Verificou-se que o metabolismo oxidativo dos neutrófilos de vacas em lactação foram maiores quando a contagem de células somáticas também foi indicando uma relação direta do sistema imune à necessidade de ativação das células de defesa do organismo mediante fatores intrínsecos ou extrínsecos (Tizard, 2000).

Foi possível observar o mesmo comportamento dos resultados da atividade neutrofílica das vacas durante os estágios da lactação no grupo total de animais, nas vacas multíparas, e nas propriedades de baixa e média tecnologia com os valores inicialmente em torno de (55%), e reduzindo no segundo e terceiro estágios da lactação para em média (45%),

sem grandes alterações na contagem de Leucócitos e células somáticas. Em todos esses momentos os níveis de leucócitos totais e de neutrófilos não variaram significativamente em valores absolutos, o que reflete alterações da eficiência do sistema imune no decorrer do processo.

Nas vacas primíparas pertencentes à propriedade de alta tecnologia no início da lactação níveis de NBT de (67%) caindo posteriormente para 51% e 55% e ainda os valores de leucócitos totais e neutrófilos foram superiores aos demais grupos. Provavelmente o aumento do estresse em vacas primíparas ocorre em consequência da mudança para fase adulta e ainda nos animais em regime intensivo e tecnificado o nível de estresse aumenta devido às condições de manejo. Essas duas condições desafiam sobremaneira seu sistema imunológico. A gravidade do momento é refletida pela alta quantidade de neutrófilos totais acompanhadas de um menor metabolismo oxidativo desses neutrófilos, que segundo (Kehrli et al., 1989), pode estar ligada ao balanço negativo de proteína e energia, comum no início da lactação.

A reação inflamatória é um mecanismo de defesa para eliminar o microrganismo infectante, neutralizar as toxinas e auxiliar no reparo dos tecidos produtores de leite para que a glândula possa voltar à sua função normal (Philpot & Nickerson, 2000). A fagocitose realizada pelo neutrófilo é um importante mecanismo de defesa do hospedeiro contra a invasão de microrganismos. O aumento da produção de substâncias oxidativas no interior do neutrófilo que ocorre por meio do aumento da atividade respiratória desta célula é fundamental para a adequada eficiência deste processo de defesa (Tizard, 2000).

Nos animais avaliados, foi verificado comportamento de níveis maiores do metabolismo oxidativo dos neutrófilos no início da lactação e redução durante todo o período de lactação discordando com Nagahata et al. (1988) e Kehrli et al. (1989) que observaram aumento do metabolismo oxidativo dos neutrófilos de vacas nas duas semanas que precederam ao parto e acentuada diminuição na primeira semana de lactação. Para Kehrli et al. (1989), o aumento da atividade do neutrófilo próximo ao parto pode ser atribuído ao aumento de estrógenos, prolactina, hormônio do crescimento e/ou insulina antes do parto.

6. Conclusões

Os níveis de neutrófilos metabolicamente ativos e a contagem de células somáticas apresentaram correlação positiva entre si. As vacas primíparas e as criadas de forma intensiva e com alta produção leiteira apresentaram comportamento diferenciado em

sua atividade funcional neutrofílica quando comparadas a vacas multíparas e de média e baixa produção leiteira, criadas de forma semi-intensiva e extensiva.

7. Referências

1. ALMEIDA, L.A.B. **Avaliação do tratamento alopático e homeopático de mastite bovina em animais inoculados com *Staphylococcus aureus***. 104f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
2. BENESI, F.J. **Principais enfermidades de bezerros neonatos. Como diagnosticá-las e tratá-las?** [on line]. 2006. Disponível em: <http://www.spmv.org.br/conpavet2004/palestras%20-20resumos/Neonatology%20-%20Fernando%20Jose%20Benesi.doc>. Acesso em 15 set 2007.
3. BIANCHINI SOBRINHO, E. **Estudo da curva de lactação em vacas da raça Gir**. 88f. Tese (Doutorado em Genética). Faculdade de Medicina Veterinária de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 1984.
4. CAVALCANTI, E.R.C. **Fatores que interferem na qualidade do leite**, (Centro Federal de Educação Tecnológica de Urutaí-Go), Urutaí-Go: CEFET, 2006. 5p. Disponível em: http://www.ifgoiano.edu.br/urutai/documentos/publicacoes/artigo_leite.pdf. Acesso em: 30/10/2009.
5. COBUCCI, J.Á.; EUCLYDES, R.F.; TEODORO, R.L.; VERNEQUE, L.S.; LOPES, E.; SILVA, M.A. Aspectos genéticos e ambientais da curva de lactação da raça guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, p.1204-1211, 2001.
6. COSTA, J.N.; PEIXOTO, A.P.C.; KOHAYAGAWA, A.; FERREIRA, A.F.M.; CASSETARI, M.L.; CROCCI, A.J. Influência do desenvolvimento etário e da suplementação com vitamina E (acetato de DL-alfa-tocoferol) no metabolismo oxidativo dos neutrófilos de bovinos da raça Holandesa (*Bos taurus*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.41,-n.5,-p.293-298, 2004.
7. CUNHA FILHO, M. **Curvas de lactação e de gordura em vacas da raça Sindi, no estado da Paraíba**. Dissertação (Mestrado em Biometria). Departamento de Física e Matemática. Universidade federal Rural de Pernambuco. Recife. 57f, 2002.
8. DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.D.; STÖBER, M. **Rosemberger. Exame clínico dos bovinos**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 419p. 1990.
9. ESSLEMONT, D. & KOSSAIBATI, M. Mastitis: how to get out of the dark Ages. **Veterinary Journal**, London, v. 164, p.85-86, 2002.

10. FEIGIN, R.D.; SHAEKELFORD, P.G.; CHOI, S.C. Nitroblue tetrazolium die test as an aid in the differential diagnosis of febrile disorders. **J Ped.** v.78, p.230-237, 1978.
11. GILBERT, R.O.; GRÖHN, Y.T.; MILLER, P.M.; HOFFMAN, D.J. Effect of parity on periparturient neutrophil function in dairy cows. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v.36, p.75-82, 1993.
12. KEHRLI, M.E.; NONNECKE, B.J.; ROTH, J.A. Alterations in bovine neutrophil function during the periparturient period. **America Journal of Veterinary Research**, Chicago, v.50, p.215-220, 1989.
13. KERR, G.M. **Exames laboratoriais em Medicina Veterinária**. 2.ed. São Paulo: Editora Roca. 434p, 2003.
14. KITAGAWA, S. **The respiratory burst of granulocytes: Modulation inflammatory mediators and its mechanism**. **Tokai Journal Experience Clinical Medicine**, v.13, p.299-305, 1988.
15. MAREGA, L.M. **Ocorrência e tratamento de lesões podais semelhantes à dermatite digital em bovinos**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 72 p, 2001.
16. MULLER, E.E. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite**. In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Maringá,PR. Anais... Maringá-PR: 2002. p.206-217. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/qualidadeleite.pdf>. Acesso em: 01/11/2009.
17. NAGAHATA, H.; MAKINO, S.; TAKEDA, S. Assessment of neutrophil function in the dairy cow during the perinatal period. **Journal Veterinary Medicine**, Berlin, v.35, p.747-751, 1988.
18. PARK, B.H.; FIKRIG, S.M.; SMITHWICK, E.M. Infection and nitroblue tetrazolium reduction by neutrophils. **Lancet**; United Kington, v.2, p.532-534, 1968.
19. PEIXOTO, A.P.C.; COSTA, J.N.; KOHAYAGAWA, A.; TAKAHIRA, R.K.; SAITO, M.E **Hemograma e metabolismo oxidativo dos neutrófilos de bovinos da raça Holandesa preta e branca - Influência dos fatores etários**. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v.3, n.1, p.16-20, 2002.
20. PELEGRINO, R.C.; MELLO, F.C.; AMARAL, G.A.C.; PINTO, E.A.T. Mastite em vacas leiteiras. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, v. 6, n. 10, 2008. 7p. Disponível em: <http://www.revista.inf.br/veterinaria10/revisao/edic-vi-n10-RL56.pdf> Acesso em: 01/11/2009.

21. PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Naperville, IL: Westfalia, Surge Ing, 192p, 2000.
22. RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clinica Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, caprinos e eqüinos**. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 1737p, 2002.
23. RUPP, R.; BEAUDEAU, F.; BOICHARD, D. Relationship between milk somatic-cell counts in the first lactation and clinical mastitis occurrence in the second lactation of French Holstein cows. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 46, p. 99-111. 2000.
24. SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. Ed. Manole, São Paulo: 2007
25. TIZARD, I.R. **Veterinary Immunology: an introduction**. 6 ed. London: Saunders Company, 482p, 2000.
26. VILELA, D. Leite: bom para a saúde e melhor ainda para a economia brasileira. **Embrapa gado de leite** [online]. Disponível em: <http://www.cnp.gl.embrapa.br/artigos/leite.html>. Acesso em: 20 jan. 2009.

Texto Revisado pelo orientador

AVALIAÇÃO ULTRASONOGRÁFICA DE OVÁRIO-HISTERECTOMIAS REALIZADAS COM FIO DE NÁILON E BRAÇADEIRAS DE NÁILON EM GATAS

Luíza Lucena de **ALBUQUERQUE**¹, Tales Dias do **PRADO**², Adilson Donizeti **DAMASCENO**³, Adriana Pereira **FURTADO**¹. EVZ/UFG, Brasil.

1. Acadêmica em Medicina Veterinária, Voluntária em Iniciação Científica, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. luizalualb@gmail.com
2. Mestre em Ciência Animal pela Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. talesprado@hotmail.com
3. Professor Adjunto, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Caixa CP 131, CEP: 74001-970, Goiânia, GO. Fone/Fax: (62) 3521-1597. addamasceno@vet.ufg.br

Palavras-chave: braçadeira de náilon, ultrassonografia, ovário-histerectomia, gatas.

INTRODUÇÃO

Estima-se que há mais de 200 milhões de gatos de estimação no mundo (ROBERTSON, 2008). Nos Estados Unidos, China e em muitos países europeus, o número de gatos supera o de cães, aumentando consideravelmente a necessidade de métodos de controle de natalidade, como a ovario-histerectomia (OSH) (PRADO, 2012).

Além de prevenir estro e a gestação, a OSH é empregada com objetivo de tratamento de doenças reprodutivas, assim como para terapia adjuvante de neoplasias mamárias (SANTOS et al., 2009). No entanto, uma preocupação pós-cirúrgica comum neste procedimento é a ocorrência de hemorragia interna, bem como, de aderências entre órgãos intra-abdominais.

Diversos materiais podem ser utilizados para ligadura dos pedículos e cotos, incluindo materiais absorvíveis e inabsorvíveis (HEDLUND, 2007). O náilon é considerado inabsorvível, embora ocorra hidrólise vagarosa liberando radicais poliamida bacteriostáticos (SILVA, 2009). A braçadeira de náilon vem sendo empregada com sucesso na hemostasia preventiva de pedículos vasculares em diversos procedimentos cirúrgicos em animais de grande porte e de companhia, sendo de fácil aplicação e de baixo custo. Contudo, seu efeito *in*

situ quando aplicado na cavidade abdominal e sua relação com a formação de aderências pós-cirúrgicas não estão bem caracterizados (JORGE et al., 2007). Face ao exposto, propõe-se neste trabalho o acompanhamento dos aspectos ultrassonográficos do local de implantação de ligadura com fio de náilon e com a abraçadeira de náilon.

Segundo NYLAND & MATTOON (2005), a ultrassonografia (US) é mais sensível do que a radiografia na detecção de fluido abdominal livre, sendo capaz de detectar menos de 2 mL de fluido livre por libra de peso corporal. Contudo, a avaliação ultrassonográfica requer longo tempo de estudo e experiência, sendo que o primeiro passo para trabalhar com este tipo de exame diagnóstico é o conhecimento dos princípios físicos da ultrassonografia, anatomia normal da espécie avaliada e conhecimento de clínica médica geral (AUGUSTO & PACHALI, 2000), além da escolha adequada do transdutor para melhor visualização da imagem (NYLAND & MATTOON, 2005).

OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo avaliar, através de exames ultrassonográficos, o uso de dois métodos de hemostasia, fio de náilon e braçadeiras de náilon, em ovario-histerectomia eletiva de gatas híginas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Hospital Veterinário (HV) da Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ) da Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia, GO.

Foram utilizadas vinte e quatro gatas adultas (de idades variadas), híginas, sem restrição raça definida, com peso variando entre dois e cinco quilogramas, desverminadas, encaminhadas para OSH eletiva (por acesso na linha média e pelo flanco) no referido Hospital. Os procedimentos não acarretaram nenhum ônus aos proprietários, porém, se comprometiam a levar os animais nos tempos pré-determinados, sendo estes: três dias antes do procedimento cirúrgico, na data da cirurgia, aos sete dias após a cirurgia e aos vinte e oito dias após a cirurgia.

Os procedimentos pré, trans e pós-operatórios foram padronizados. Para confirmação do estado de saúde de cada animal, três dias antes do procedimento cirúrgico foram realizados exames laboratoriais, que incluíam: hemograma, dosagem sérica de creatinina, ALT e proteínas totais. Quando os resultados confirmavam a hígindez, os animais foram considerados aptos à cirurgia, antes da qual, foram submetidos a um exame clínico detalhado e exame ultrassonográfico abdominal completo.

Para a realização da OSH, medicação pré-anestésica utilizada foi constituída pela associação de 10 mg/kg cetamina, 0,3 mg/kg de midazolam e 5mg/kg de meperidina, via IM, na mesma seringa. Para indução anestésica foram utilizados 3 a 5 mg/kg de propofol, via IV, lentamente. A manutenção foi realizada com isoflurano vaporizado com oxigênio a 100%, em circuito aberto. Em seguida, realizou-se anestesia epidural no espaço entre a vértebra lombar sete e a sacral um (L7-S1), injetando-se 1 mL/4,5kg de uma solução de bupivacaína a 0,5% e lidocaína a 2%, na relação de 1:1, associadas à morfina a 1%, na dose de 0,1 mg/kg. Ademais, para o acesso ao flanco, foi realizada anestesia paravertebral na altura das vértebras lombares cinco, seis e sete (L5-L6-L7), utilizando lidocaína a 2% na dose de 6,5mg/kg.

Para execução dos exames ultrassonográficos, foi utilizado aparelho My Lab™ 30 Vet (The Esaote Group, Genova, Italy) acoplado a um transdutor linear multifrequencial (7,5 - 12 MHz).

Foi feita tricotomia ampla da região abdominal dos animais, sendo que os mesmos foram posicionados de forma correta para o exame: em decúbito dorsal, à direita do ultrassonografista, com a cabeça posicionada à frente do mesmo. Fez-se uso do gel acústico no abdômen das gatas, para remoção do ar entre a pele e o transdutor, evitando-se artefatos de reverberação. O acompanhamento foi realizado em quatro avaliações ao longo do período experimental.

No primeiro momento (T1) as gatas foram submetidas à medicação pré-anestésica (acepromazina 0,2 mg/kg e meperidina 5 mg/kg, por via intramuscular), após a qual realizava-se a tricotomia ampla da região abdominal para, 15 minutos depois, proceder o exame ultrassonográfico. Ao término do mesmo, as gatas foram dirigidas ao centro cirúrgico para OSH.

No segundo momento (T2), imediatamente após a saída do centro cirúrgico, as gatas foram levadas à sala de ultrassonografia para uma nova avaliação principalmente quanto à presença ou ausência de líquido livre, mas também, quanto a qualquer outra complicação cirúrgica imediata.

Após sete dias (T3), os proprietários trouxeram novamente os animais para retirada dos pontos, avaliação da higidez do paciente e uma terceira avaliação ultrassonográfica foi realizada.

Após vinte e oito dias (T4), o último exame ultrassonográfico e avaliação clínica foram feitos e os animais foram liberados.

A equipe envolvida nos procedimentos (cirurgia, anestesia, ultrassonografia) não mudou em nenhum dos tempos.

A distribuição dos grupos para realização do procedimento cirúrgico foi aleatória. Para as avaliações ultrassonográficas, foram formados dois grupos de doze animais. Todos os procedimentos pré e pós-operatórios foram idênticos, variando apenas a forma de ligadura dos pedículos ovarianos e cotos uterinos, da seguinte maneira: Grupo Fio de Náilon (GFN) - ligadura realizada com fio de náilon; Grupo Braçadeira de Náilon (GBN): ligadura com braçadeira de náilon.

Em cada animal havia três locais para utilização do material: complexos arteriovenosos direito e esquerdo e coto uterino, totalizando-se 36 pontos de ligadura para cada tipo de material.

Ao primeiro exame, avaliou-se toda a cavidade abdominal, porém com maior ênfase ao trato reprodutivo. Os parâmetros pré-cirúrgicos avaliados foram: tamanho e ecogenicidade de ovários esquerdo, direito e útero.

Imediatamente após a OSH, as avaliações foram direcionadas à detecção de presença ou ausência de possíveis complicações, como hemorragias. Os parâmetros pós-cirúrgicos tardios analisados foram: detecção de ligadura ou trauma ao ureter, síndrome do ovário remanescente, formação de tratos fistulosos e granulomas ou simples presença de sombra acústica posterior causada pelo material utilizado pra fazer a ligadura dos pedículos ovarianos e cotos uterinos.

RESULTADOS

Em T1, foi feita a primeira avaliação ultrassonográfica. Nesta avaliação, foram visibilizados: 12,5% (n=3) dos úteros dos animais avaliados (24 animais, no total); 20,8% (n=5) dos ovários esquerdos; e 12,5% (n=3) dos ovários direitos.

Em T2, logo após a cirurgia, na segunda avaliação ultrassonográfica, o fio de náilon foi visibilizado em quatro complexos arteriovenosos ovarianos e em seis cotos uterinos, o que corresponde a apenas 27,78% (n=10) do total de locais onde foi colocado (Tabela 1). Já a braçadeira de náilon foi visibilizada em vinte e três complexos arteriovenosos e em dez cotos uterinos, totalizando 91,67% (n=33) dos locais onde foi colocada (Tabela 1).

TABELA 1 – Quantidade de braçadeiras e fios de náilon visibilizados em três tempos distintos, de acordo com o local de utilização: complexo arteriovenoso ovariano ou coto uterino e total de locais onde foram visibilizados.

Tempos	Grupo Braçadeira de Náilon		Grupo Fio de Náilon	
	Coto	CAV ovariano	Coto	CAV ovariano
T2	10	23	6	4

T3	12	21	8	10
T4	10	14	5	4
Subtotal	32	58	19	18
Total	90		37	

Ambos os materiais utilizados apareceram ao exame como uma fina linha ecogênica, formadora de sombra posterior e, no geral a sombra acústica formada pela braçadeira foi mais intensa (Figura1).

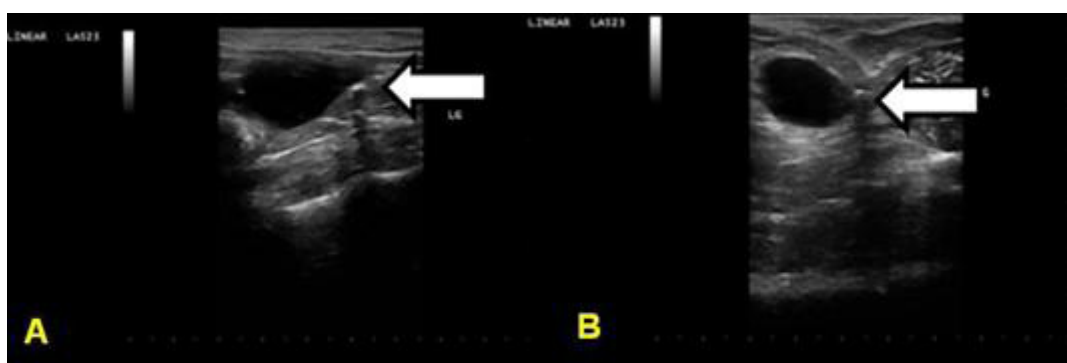


FIGURA 1- Imagens ultrassonográficas do abdômen caudal de gata, após ovariectomia, em que se observa linhas hiperecóticas próximas ao triângulo vesical (setas) causadoras de sombra acústica posterior produzida pela (A) ligadura do coto uterino com braçadeira de náilon e (B) ligadura do coto uterino com fio de náilon.

Em T3, sete dias após o procedimento cirúrgico, o fio de náilon foi visibilizado em dez complexos arteriovenosos ovarianos e em oito cotos uterinos, totalizando 50% (n=18) dos locais onde foi colocado (Tabela 1), enquanto a braçadeira continuou a ser visibilizada em 91,67% dos locais onde foi colocada. Porém, em 9,09% (n=3) desses locais, pode-se observar também, além da linha hiperecótica, uma imagem de ecogenicidade mista, amorfa, com tamanho médio de 2,66cm, características de um granuloma (Figura 2).

Em T4, vinte e oito dias após a cirurgia, o fio de náilon foi visibilizado em quatro complexos arteriovenosos ovarianos e em cinco cotos uterinos, totalizando 25% (n=9) dos locais onde foi utilizado (Tabela 1).

Ainda em T4, a braçadeira de náilon foi visibilizada em 66,67% (n=24) dos locais, sendo catorze complexos arteriovenosos e dez cotos uterinos (Tabela 1). Nos três locais que, em T3 havia sido visibilizada reação inflamatória, em T4 foi observada apenas a linha hiperecótica formadora de sombra acústica, ou seja, a inflamação diminuiu consideravelmente (Figura 2).

As alterações ultrassonográficas foram observadas com maior frequência no sétimo dia após a ovari-histerectomia (T3), em ambos os grupos de animais. Não foi observada hemorragia interna em nenhum dos animais avaliados. Aderências também não foram detectadas ao exame ultrassonográfico.

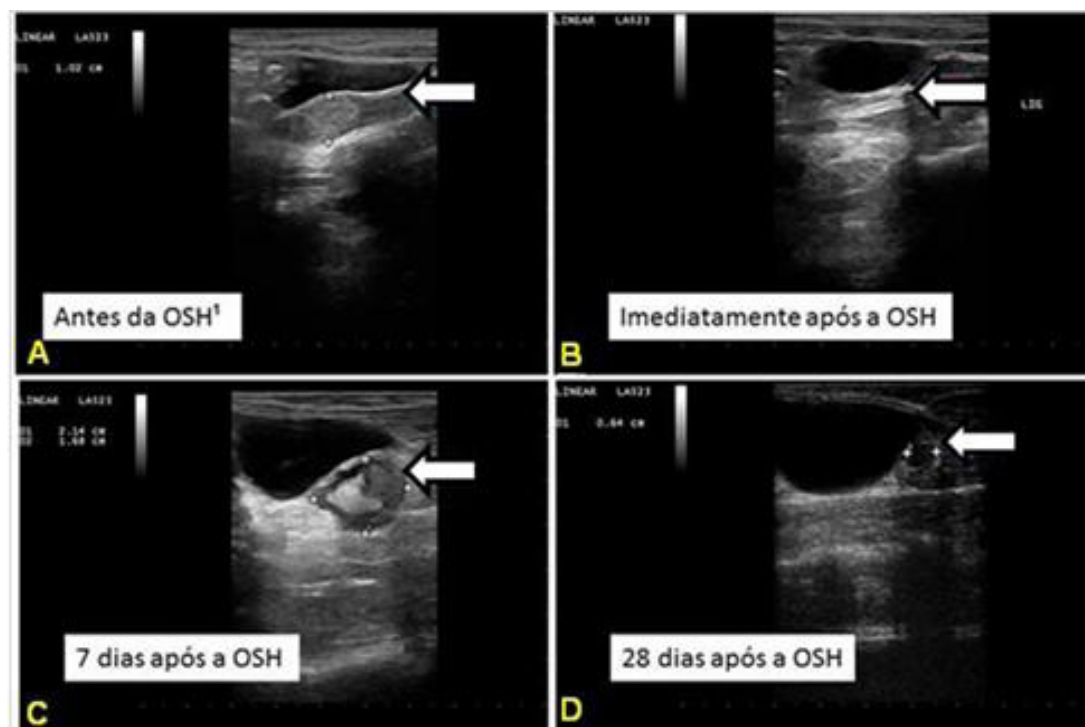


FIGURA 2 - Imagens ultrassonográficas do abdômen caudal de uma gata após ovari-histerectomia com ênfase à região caudal da vesícula urinária, em topografia uterina (A) (seta) e de coto uterino (seta) com utilização de braçadeira de náilon (B) (C) e (D). Em (C), observa-se imagem de ecogenicidade mista, medindo aproximadamente 2,14 cm x 1,68 cm e leve sombra acústica distal à essa estrutura (seta), caracterizando a braçadeira e uma reação inflamatória (provável granuloma) após 7 dias. Em (D), 28 dias depois da cirurgia, observa-se que a da reação inflamatória regrediu (seta).

Para comparação dos dois materiais utilizados para ligadura em relação à indução à formação de granulomas, foi empregado o Teste Exato de Fisher e a Odds Ratio. De acordo com os testes estatísticos preconizados, não houve diferença significativa entre os grupos experimentais (Tabela 2)

TABELA 2 – Incidência de granuloma na ligadura de complexos arteriovenosos ovarianos direito e esquerdo e de coto uterino de 24 gatas submetidas à ovário-histerectomia, por ligadura com fio de náilon ou braçadeira de náilon.

Grupos	Granuloma	
	Presente	Ausente
Braçadeira de Náilon	3 (25%)	9 (75%)
Fio de Náilon	0 (0%)	12 (100%)

DISCUSSÃO

Ao avaliarmos os dados apresentados, percebemos que, em T1, temos uma pequena porcentagem de úteros e ovários visibilizados. Segundo JARRETA (2004), a pequena porcentagem de ovários visibilizados pode ser explicada pelo fato dos animais estarem em anestro, além de não apresentarem alterações ovarianas (cistos, nódulos, folículos), pois assim a ecogenicidade dos mesmos pouco se difere da ecogenicidade da gordura abdominal, dificultando a visibilização. O rim direito está localizado mais cranialmente, portanto o ovário direito seguirá essa diferença, tornando maior a dificuldade na sua identificação, salientada ainda pela presença do duodeno lateralmente que, não raro, contém ar em seu lúmen.

Apenas três animais (12,5%) tiveram o útero visibilizado ao exame. De acordo com NYLAND & MATTOOM (2005), FARROW (2006) e SANTOS (2009), o preparo inadequado (ausência de jejum, vesícula urinária vazia) e a contenção insuficiente dos pacientes, aliados à inquietação e aerofagia são fatores que dificultam o exame e identificação das estruturas.

A observação de granuloma de coto em três gatas, aos sete dias decorridos da cirurgia, confirma a afirmação de HEDLUND (2005) e STONE (2007), que assumem que tratos fistulosos e granulomas podem ocorrer se for utilizado material de sutura não-absorvível para as ligaduras. Contudo, notou-se regressão dos granulomas aos 28 dias após a cirurgia.

Dentre as complicações mais comuns no pós-operatório de ovário-histerectomia em animais de companhia, ADIN (2011) descreveu hemorragias, complicações da ferida cirúrgica, síndrome do ovário remanescente, piometra de coto, injúria ureteral, obstrução intestinal e incontinência uretral adquirida. Nenhuma destas complicações foi observada nos animais deste experimento, durante o período experimental.

Dentre os 24 animais em estudo, apenas três apresentaram características ultrassonográficas exacerbadas de reação inflamatória em região de coto uterino após sete dias da intervenção cirúrgica, sendo que nos três havia sido utilizada braçadeira de náilon. JORGE et al (2007) encontraram resultados semelhantes no que concerne à localização da

reação, entre coto uterino e porção dorsal à bexiga. No entanto, essas alterações não foram observadas após 21 dias decorridos do último exame, o que demonstra que a reação foi passageira. Esses três animais não apresentaram nenhuma alteração clínica nem comportamental nesse tempo de estudo, reafirmando a inocuidade do material utilizado, como especificado por JORGE et al. (2007).

CONCLUSÃO

A braçadeira de náilon tem impedância acústica maior do que o fio de náilon, sendo mais ecogênica e formando uma sombra acústica mais intensa no exame ultrassonográfico. Apesar disso, o fio de náilon ainda pode ser visibilizado imediatamente após sua aplicação em tecidos internos.

Com relação à indução à formação de granulomas, pôde-se concluir que, apesar de alguns animais cuja forma de ligadura foi a braçadeira, terem apresentado formação de granulomas, esta diferença entre fio e braçadeira de náilon não foi significativa.

Também foi possível constatar a eficácia do exame ultrassonográfico na detecção de hemorragias causadas pela manipulação cirúrgica ou pela ligadura inadequada de pedículos ovarianos e vasos uterinos.

BIBLIOGRAFIA

- ADIN, C. A. Complications of ovariohysterectomy and orchietomy in companion animals. **Veterinary Clinics of North America Small Animal Practices**, Philadelphia, v. 41, p. 1023-1039, 2011.
- AUGUSTO, A. Q.; PACHALY, J. R. Physical principles of the ultrasonography – A review. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, Umuarama, v. 3, n. 1, p. 61-65, 2000.
- HEDLUND, C. S. Cirurgia dos sistemas reprodutivo e genital. In FOSSUM, T.W.; HULSE, D.A.; JOHNSON, A.L.; SEIM III, H.B.WILLARD, M.D.; CARROLL, G.L. **Cirurgia de Pequenos Animais** 2. ed. São Paulo: Roca, 2005, cão 28, p. 611-672.
- JARRETA, G.B. Ultrassonografia do aparelho reprodutor feminino. In: CARVALHO, C.F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004, cap. 14, p. 181-212.
- JORGE, P. M. B.; SILVA M.A.M.; DAMASCENO A.D.; BORGES N.C.; SILVA R.V.; SOARES L.K.; VIEIRA D.A.M.; SANTOS K.S. 2007. Classificação laparoscópica das aderências intraperitoniais em cadelas. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 35, p. 377378, 2007.

NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. Ovários e útero. In: NYLAND, T.G.; MATTON, J. S. **Ultra-som diagnóstico em pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005, cap. 12, p. 235-253.

PRADO, T. D. Braçadeira de poliamida e fio de náilon na ováriohisterectomia em gatas. 2012. 58f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

ROBERTSON, S. A. Managing pain in feline patients. **Veterinary Clinic of Small Animals**, Philadelphia, v. 38, p. 1267-1290, 2008.

SANTOS, F. C.; CORRÊA, T. P.; RAHAL, S. C.; CRESPILO, A. M.; LOPES, M. D.; MAMPRIM, M. J. Complicações da esterilização cirúrgica de fêmeas caninas e felinas. Revisão de literatura. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v.16, p. 8-18, 2009.

SILVA, L. S. Aplicabilidade e reação tecidual dos fios de sutura. 2009. 37f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

“REVISADO PELO ORIENTADOR”

Caracterização da população de macrófagos em sarcomas da região da cabeça e pescoço

Lênin Moral Gil Nascimento¹, Bruno Correia Jham², Eliza Carla Barroso Duarte Veríssimo¹

(1) Setor de Patologia Geral do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás, (2) Midwestern University

Universidade Federal de Goiás, 74605050, Brasil

leninmoral@gmail.com, elizacbduarte@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Sarcoma, Cabeça e pescoço, Macrófagos, CD68, Osteossarcoma.

1 INTRODUÇÃO

Sarcomas são tumores malignos que têm origem em tecidos mesenquimais (Jain, 2010). Sarcomas da região de cabeça e pescoço representam entre 5-15% de todos os sarcomas em adultos (de Bree et al., 2006), enquanto na população pediátrica esse número chega a 35% (Sturgis & Potter, 2003). Mais de 50 subtipos de sarcomas já foram identificados, mas apesar da grande variedade de subtipos histológicos, estes tumores são normalmente agrupados, devido a similaridades na apresentação clínica, história natural, aspectos histológicos e prognósticos (de Bree et al., 2006). A causa da maioria dos sarcomas é desconhecida. Entretanto sabe-se que alguns fatores genéticos e ambientais têm associação evidente com estes tumores. Por exemplo, pacientes com a forma hereditária de retinoblastoma e outras desordens genéticas, como a neurofibromatose, têm maior risco de desenvolver sarcomas (Friend et al., 1996; Viskochil et al., 1993). Além disso, fatores ambientais, como exposição a agentes químicos e radiação, contribuem para o aparecimento de sarcomas (de Bree et al., 2006).

Sarcomas são geralmente tratados por ressecção cirúrgica, radioterapia, quimioterapia ou uma associação destes (de Bree et al., 2006). Vale salientar que, dentre todos os sarcomas, aqueles localizados na região da cabeça e pescoço apresentam as maiores taxas de recorrência local e as piores taxas de sobrevida. Entretanto, os únicos fatores atualmente capazes de predizer se haverá falha no tratamento é o tamanho do

Revisado pelo Orientador

tumor, tipo/gradação histológica alta e margens cirúrgicas positivas correlacionam-se com pior prognóstico e falha no tratamento. Certas lesões, como osteossarcoma, histiocitoma fibroso maligno, rabdomiossarcoma, angiossarcoma, sarcoma sinovial, sarcoma alveolar de partes moles e sarcoma de Ewing, têm, como regra geral, um comportamento agressivo. O dermatofibrossarcoma e o tumor lipomatoso atípico são, geralmente, neoplasias de baixo grau. Outros tipos de sarcoma, como condrossarcoma, fibrossarcoma, leiomiiossarcoma e sarcoma neurogênico requerem gradação patológica individualizada (Sturgis & Potter, 2003). Os resultados recentes dos tratamentos não tem sido satisfatórios, com baixas taxas de sucesso e sobrevida (Tran et al., 1992; Edmonson, 1994), salientando a necessidade de se desenvolver novas modalidades terapêuticas baseadas nas características moleculares destes tumores. Neste contexto, células inflamatórias e seus mediadores químicos, podem impedir ou reduzir a infiltração local e metástase, através de combate direto ao tumor (Balkwill et al., 2001).

Osteossarcoma é o mais comum tumor maligno ósseo em crianças e adolescentes (Chou & Gorlic., 2006). O progresso da doença é marcado por um crescimento agressivo, recorrência local, e uma baixa taxa de sobrevivência devido ao aparecimento de metástase pulmonar que ocorre em mais de 50% dos pacientes (Wang, 2005). Aproximadamente 10-20% dos pacientes apresentam metástase em seu diagnóstico inicial. Metástase para o pulmão é a mais comum e se esta não for completamente erradicada, rapidamente os pacientes são levados a óbito (Kager et al., 2003).

Macrófagos podem contribuir tanto para a progressão e invasão neoplásica, quanto para impedir ou reduzir a infiltração local e metástase (Balkwill et al., 2001). Algumas pesquisas indicam que uma maior concentração de macrófagos correlaciona-se com sobrevida aumentada de pacientes com câncer do pâncreas, próstata e reto (Shimura et al., 2000; Funada et al., 2002; Kim et al., 2008). Por outro lado, estima-se que em mais de 80% dos estudos existe uma correlação entre a presença de macrófagos e um pior prognóstico de pacientes com câncer da tireóide, pulmão e fígado (Bingle et al., 2002; Chen et al., 2005; Ryder et al., 2008). A presença de macrófagos foi associada com pior prognóstico, falha no tratamento e recorrência em linfomas de Hodgkin clássicos (Steidl et al., 2010). Foi demonstrado que a expressão do CD40 (um marcador de macrófagos e linfócitos) em mais de 50% das células está relacionada com pior prognóstico em sarcomas de tecidos moles (Ottaiano et al., 2004). Em leiomiiossarcomas não-ginecológicos, já foi demonstrado um aumento da expressão de

genes associados com macrófagos, a qual se correlacionou com a expressão de proteínas e com um pior prognóstico (Lee et al., 2008).

Existem dois tipos distintos de macrófagos, o macrófago M1 (classicamente ativado) que se caracteriza por liberar citocinas pró-inflamatórias (resposta tipo TH1) e o macrófago M2 (alternativamente ativado) que se caracteriza por liberar citocinas anti-inflamatórias, reparo tecidual e angiogênese (resposta tipo TH2) (Mills et al. 2000). Os macrófagos M2 ainda podem ser subdivididos em M2a, M2b e M2c dependendo dos sinais ativadores enviados pelo meio, sendo o m2c o mais imunossupressor destes fenótipos (Sica et al., 2006; Hangemann et al., 2009). Uma vez no estroma tumoral os macrófagos se diferenciam em macrófago associado a tumor (MAT) de forma que MAT's tem características muito semelhantes aos macrófagos M2 (Coffelt et al. 2009; Lewis et al. 2006). Esses MAT's conferem vantagem ao câncer já que auxiliam em seu crescimento, invasão, migração e metástase. Além disso os MAT's produzem uma grande quantidade de proteínas angiogênicas e imunossupressoras. Em síntese essas células são capazes e modular a inflamação do local e propiciar o avanço do câncer (Allavena et al. 2008). MAT's são evidentemente multifuncionais e estão ligadas diretamente e indiretamente ao favorecimento do crescimento tumoral (Lewis et al. 2006). A densidade dos MAT's é diretamente dependente do recrutamento de células precursoras monocíticas da circulação em resposta a vários sinais quimiotáticos provenientes do tumor (Sica et al. 2002). A maioria dos estudos em diferentes tipos de câncer (incluindo mama, próstata, bexiga, colo de útero, ovário, esôfago e câncer de rim) correlaciona alta densidade de MAT's com um prognóstico ruim, se opondo aos dados relatados para outros tipos de câncer como, gástrico, pulmão e carcinomas colorretais (Sica et al. 2008; Schmid et al. 2007; Bacman et al. 2007; Shih et al. 2006; Forrsell et al. 2007).

Diante da importância dos macrófagos na tumorigênese e levando-se em conta a escassez de dados na literatura o presente trabalho teve como objetivo investigar o papel da imunidade tumoral em sarcomas da região da cabeça e pescoço. O estudo destas células e proteínas podem revelar alvos moleculares para meios de intervenção e de proteção contra a doença e também indicar marcadores de predição do desenvolvimento, agressividade tumoral e resposta ao tratamento. O entendimento destes mecanismos poderá auxiliar na compreensão da fisiopatologia dos processos neoplásicos, com potencial para desenvolvimento de imunoterápicos e quimioterápicos.

2 OBJETIVO

Identificar, quantificar e avaliar comparativamente a densidade destas células em amostras de sarcoma da região de cabeça e pescoço, correlacionando os resultados com fatores de prognósticos clínicos e microscópicos.

3 METODOLOGIA

Este estudo foi desenvolvido em acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (CEP/UFG) e da Associação de Combate ao Câncer em Goiás/Hospital Araújo Jorge (ACCG/HAJ). Após aprovação pelos comitês de ética foi realizado um levantamento de todos os casos de sarcomas de cabeça e pescoço, tratados e acompanhados no Serviço de Cabeça e Pescoço do ACCG/HAJ, no período de 1996 a 2011. Os casos de sarcomas foram confirmados através da técnica de hematoxilina e eosina (HE). Os dados clínicos foram obtidos nos arquivos de prontuários clínicos. A avaliação da expressão do CD68 foi realizada por imunohistoquímica em amostras de blocos em parafina.

O material selecionado, incluído em parafina, foi seccionado em micrótomo (Leica RM2165), obtendo-se de cada bloco cortes consecutivos de 5µm, que foram colocados sobre as lâminas. Os cortes histológicos serão corados pelo método da hematoxilina-eosina (HE).

O kit utilizado foi MACH 4 UNIVERSAL HRP da Biocare Medical. Após recorte dos blocos em parafina e processamento de rotina, aplicou-se sobre o corte a solução BACKGROUND SNIPER (proteína bloqueadora) por 15 minutos em temperatura ambiente e posteriormente as lâminas foram incubadas com o anticorpo primário anti-CD68 (diluição 1:1000) *overnight*. Após 18 horas de incubação as lâminas permaneceram por 20 minutos com a solução MACH 4 MOUSE PROBE em temperatura ambiente. Em seguida foi aplicado o MACH 4 HRP POLYMER por 20 minutos também temperatura ambiente. Por fim o corte foi incubado por 3 minutos com a solução DAB+Cromógeno seguida da contra-coloração com Hematoxilina por 15 a 30 segundos. Após a contra-coloração com hematoxilina, as lâminas foram montadas em lamínulas com resina. A partir dos resultados da imunohistoquímica foi realizada a análise das lâminas.

A avaliação da expressão dos macrófagos foi realizada com o auxílio de um microscópio binocular AXIOLAB-ZEISS associado à ocular com retículo de integração quadrado em forma de rede. Todas as amostras foram examinadas sob o aumento de 40x (objetiva). Posteriormente foi feita a análise dos dados.

4 RESULTADOS

A população estudada foi composta por 38 pacientes, 14 pacientes do gênero masculino e 24 do gênero feminino. A idade dos pacientes variou de 4 a 76 anos. Do total de 38 casos, 19 foram excluídos devido à falta de dados e/ou blocos ou dados incompletos nos prontuários, sendo analisados apenas 19 casos.

Após a técnica de imunistoquímica conservou-se para a análise apenas 9 casos de osteossarcoma (Figuras 1, 2, 3 e 4). Dos nove casos analisados, três apresentaram uma acentuada quantidade de macrófagos e os outros seis apresentaram uma discreta quantidade de macrófagos.

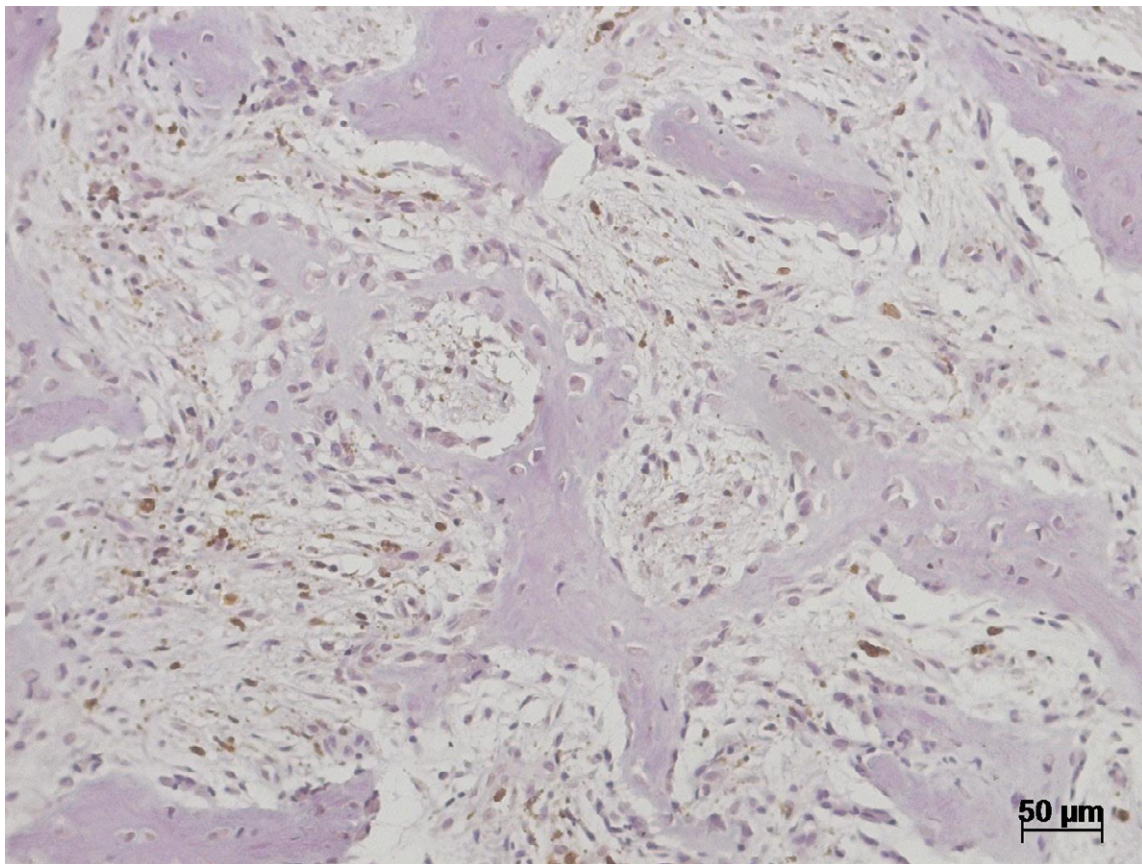


Figura 1 - Expressão imunistoquímica dos macrófagos CD68+ no Osteossarcoma (20x, objetiva)

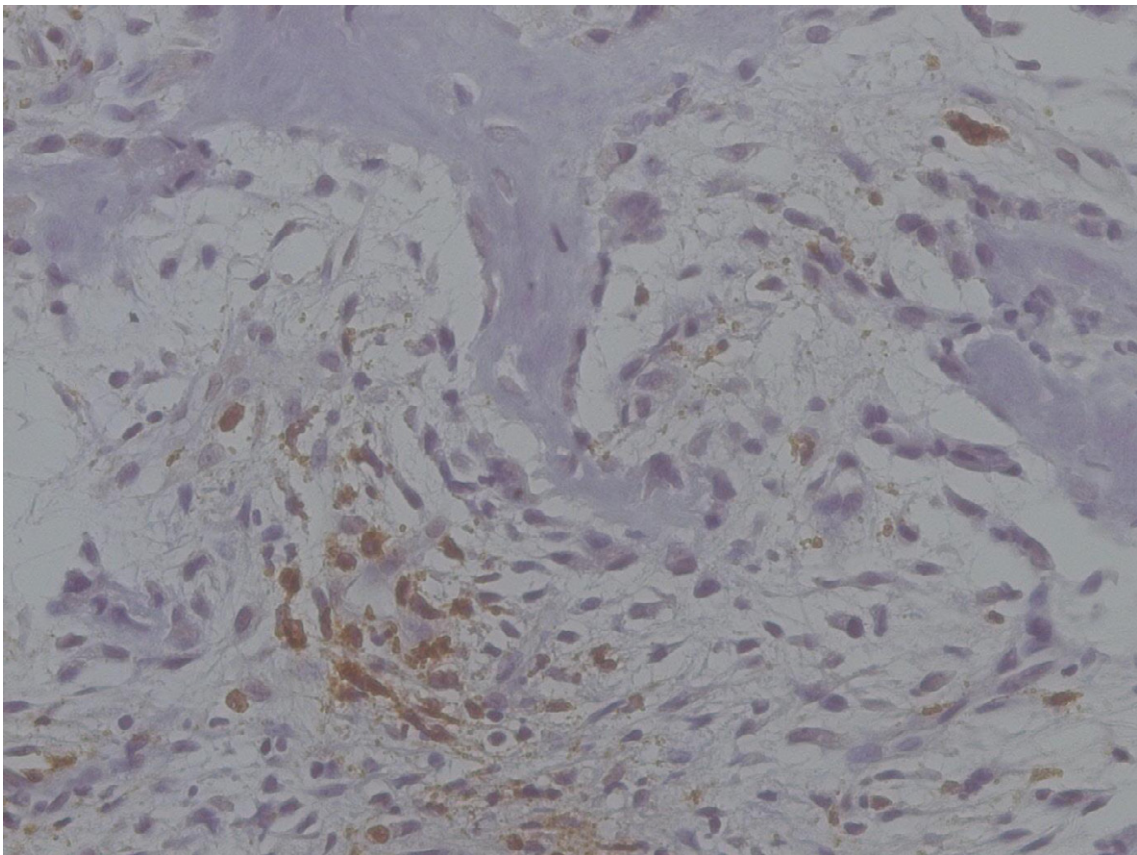


Figura 2 - Expressão imunoistoquímica dos macrófagos CD68+ no Osteossarcoma (40x,objetiva).

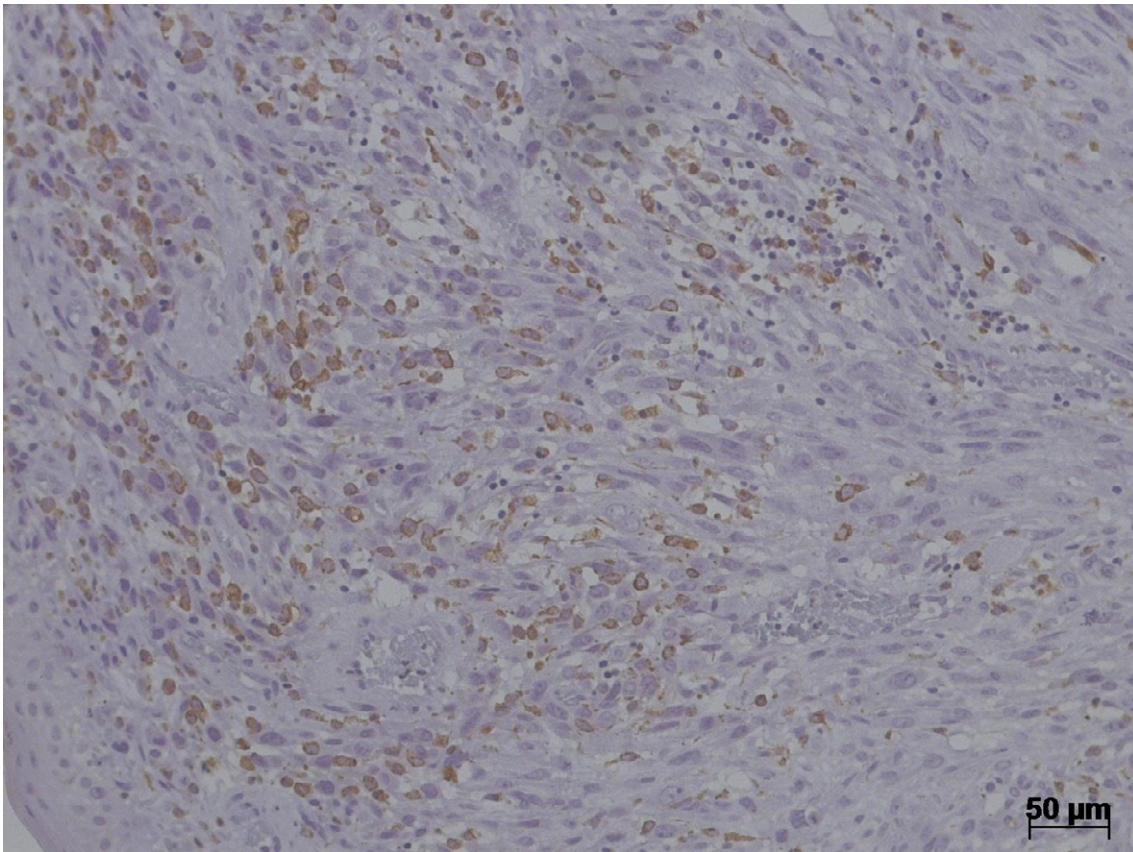


Figura 3 - Expressão imunoistoquímica dos macrófagos CD68+ no Osteossarcoma (20x, objetiva).

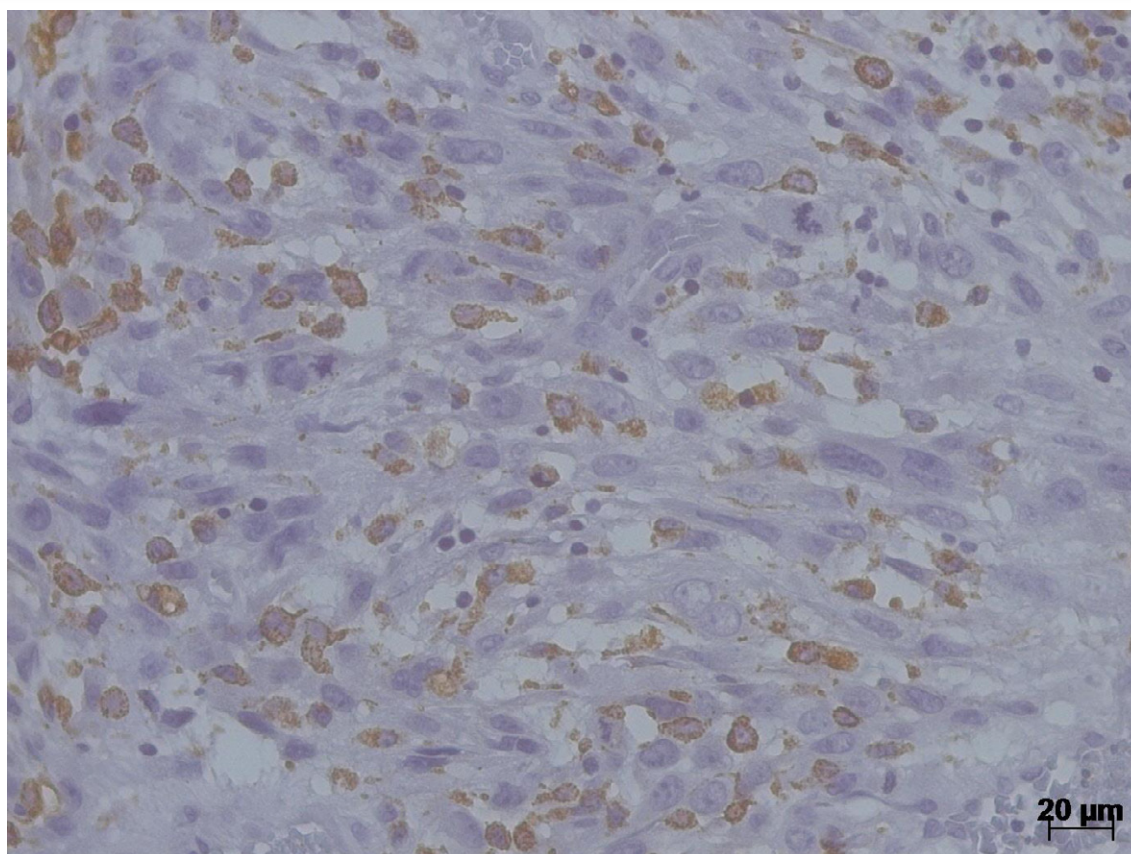


Figura 4 - Expressão imunoistoquímica dos macrófagos CD68+ no Osteossarcoma (40x, objetiva).

5 DISCUSSÃO

De acordo com a literatura uma alta densidade de macrófagos esta associado a um prognóstico ruim, ou seja, três dos nove casos (33,3%) analisados neste estudo, já que estes macrófagos ao entrarem no ambiente tumoral se diferenciam em macrófagos associados a tumores (MAT). Os MAT's se assemelham com macrófagos M2, portanto estes promovem, imunossupressão, angiogênese, reparo tecidual, criando assim um microambiente favorável ao desenvolvimento tumoral (Allavena et al. 2008; Coffelt et al. 2009; Lewis et al. 2006).

Apesar dos vários trabalhos encontrados mostrando o papel dos macrófagos no crescimento tumoral, como os de Lewis (2006), Allavena (2008), Coffelt (2009), e seus colaboradores, foram encontrados poucos trabalhos que relacionam a densidade dos mesmos com a sobrevida, metástase e reincidência de tumores nesses pacientes. Tais fatores normalmente são relacionados ao tipo de câncer como, por exemplo,

osteossarcomas tem alto índice de recorrência local e metástase (Wang, 2005). Vale ressaltar que estas características de malignidade dos sarcomas como, metástase e recorrência local, podem não só estar ligado ao tipo de câncer, mas também na reposta imune tumoral e as células nesta envolvida. Sugerindo assim a importância de estudar as células envolvidas nas respostas imunes tumorais.

A questão a se levantar é o que leva um mesmo tipo histológico de osteossarcoma a recrutar uma alta ou baixa densidade de macrófagos. Como no estudo apresentado de nove casos de um único tipo de câncer, o osteossarcoma, seis (66,6%) apresentaram baixa densidade de macrófagos enquanto que três (33,3%) apresentaram alta densidade de macrófagos. De forma que não foi encontrado uma densidade intermediária de macrófagos em nenhum dos casos estudados. Sica e colaboradores (2002) mostraram que tal densidade de macrófagos é diretamente dependente dos sinais quimiotáticos enviados pelo tumor.

A grande divergência do comportamento dos macrófagos em diferentes tumores, torna difícil a compreensão de seu papel na tumorigênese. Shimura (2000), Funada (2002), Kim (2008), e seus colaboradores, associaram uma alta densidade de macrófagos a um aumento na sobrevida de pacientes com câncer de próstata, pâncreas e reto. Já Bingle (2002), Chen (2005), Ryder (2008), e seus colaboradores, mostraram que em mais de 80% dos estudos a presença dos macrófagos associou-se a um prognóstico ruim em pacientes com câncer de fígado, pulmão e tireóide. Essa divergência se dá as diferentes populações de macrófagos e suas funções distintas, desde macrófagos M1 e M2 como explicado por Mills (2000) e seus colaboradores, até a subdivisão feita nos macrófagos M2 em M2a, M2b e M2c mostrada por Sica (2006), Hangemann (2009), e seus colaboradores.

6 CONCLUSÃO

Os macrófagos tem um papel importante e complexo na tumorigênese, por mostrar diferentes comportamentos num mesmo tipo de sarcoma, como em um sarcoma histologicamente diferente. Os macrófagos são as células imunes mais numerosas no ambiente tumoral. O estudo destas células terá um papel crucial nos avanços em relação ao tratamento de tumores, pois estas estão relacionadas diretamente com as principais características dos tumores malignos, metástase, angiogênese, infiltração, imunossupressão. Para que possamos correlacionar os resultados obtidos neste estudo

com fatores de prognóstico clínicos e microscópicos propostos nos objetivos devemos ampliar o número de amostras. Estamos fazendo outras parcerias para realizarmos as correlações sugeridas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jain S, Xu R, Prieto VG, Lee P. Molecular classification of soft tissue sarcomas and its clinical applications. *Int J Clin Exp Pathol* 2010;3:416-28.
2. de Bree R, van der Valk P, Kuik DJ, van Diest PJ, Doornaert P, Buter J, Eerenstein SE, Langendijk JA, van der Waal I, Leemans CR. Prognostic factors in adult soft tissue sarcomas of the head and neck: a single-centre experience. *Oral Oncol* 2006;42:703-9.
3. Sturgis EM, Potter BO. Sarcomas of the head and neck. *Curr Opin Oncol* 2003; 15: 239-52.
4. Tran LM, Mark R, Meier R, Calcaterra TC, Parker RG. Sarcomas of the head and neck. Prognostic factors and treatment strategies. *Cancer* 1992;70:169-77.
5. Edmonson JH. Chemotherapeutic approaches to soft tissue sarcomas. *Semin Surg Oncol*;10:357-63.
6. Balkwill F, Mantovani A. Inflammation and cancer: back to Virchow? *Lancet* 2001;357:539-45.
7. Shimura S, Yang G, Ebara S, Wheeler TM, Frolov A, Thompson TC. Reduced infiltration of tumor-associated macrophages in human prostate cancer: association with cancer progression. *Cancer Res* 2000;60:5857-61.
8. Funada Y, Noguchi T, Kikuchi R, Takeno S, Uchida Y, Gabbert HE. Prognostic significance of CD8+ T cell and macrophage peritumoral infiltration in colorectal cancer. *Oncol Rep* 2003;10:309-13.
9. Kim DW, Min HS, Lee KH, Kim YJ, Oh DY, Jeon YK, Lee SH, Im SA, Chung DH, Kim YT, Bang YJ, Sung SW, Kim JH, Heo DS. High tumour islet macrophage infiltration correlates with improved patient survival but not with EGFR mutations, gene copy number or protein expression in resected non-small cell lung cancer. *Br J Cancer* 2008;98:1118-24.

10. Bingle L, Brown NJ, Lewis CE. The role of tumour-associated macrophages in tumour progression: implications for new anticancer therapies. *J Pathol* 2002;196:254–65.
11. Chen JJ, Lin YC, Yao PL, Yuan A, Chen HY, Shun CT, Tsai MF, Chen CH, Yang PC. Tumor-associated macrophages: the double-edged sword in cancer progression. *J Clin Oncol* 2005;23: 953–64.
12. Ryder M, Ghossein RA, Ricarte-Filho JC, Knauf JA, Fagin JA. Increased density of tumor-associated macrophages is associated with decreased survival in advanced thyroid cancer. *Endocr Relat Cancer* 2008;15:1069–74.
14. Steidl C, Lee T, Shah SP, Farinha P, Han G, Nayar T, Delaney A, Jones SJ, Iqbal J, Weisenburger DD, Bast MA, Rosenwald A, Muller-Hermelink HK, Rimsza LM, Campo E, Delabie J, Braziel RM, Cook JR, Tubbs RR, Jaffe ES, Lenz G, Connors JM, Staudt LM, Chan WC, Gascoyne RD. Tumor-associated macrophages and survival in classic Hodgkin's lymphoma. *N Engl J Med*. 2010 Mar 11; 362(10):875-85.
15. Ottaiano A, De Chiara A, Perrone F, Botti G, Fazioli F, De Rosa V, Mozzillo N, Ravo V, Morrica B, Gallo C, Pisano C, Napolitano M, Ascierto PA, Iaffaioli RV, Apice G. Prognostic value of CD40 in adult soft tissue sarcomas. *Clin Cancer Res*. 2004 Apr 15;10(8):2824-31.
16. Lee CH, Espinosa I, Vrijaldenhoven S, Subramanian S, Montgomery KD, Zhu S, Marinelli RJ, Peterse JL, Poulin N, Nielsen TO, West RB, Gilks CB, van de Rijn M. Prognostic significance of macrophage infiltration in leiomyosarcomas. *Clin Cancer Res*. 2008 Mar 1;14(5):1423-30.
17. Mills CD, Kincaid K, Alt JM, Heilman MJ, Hill AM. M-1/M-2 macrophages and the Th1/Th2 paradigm. *J Immunol* 2000;164:6166-73.
18. Coffelt SB, Hughes R, Lewis CE. Tumor-associated macrophages: effectors of angiogenesis and tumor progression. *Biochim Biophys Acta* 2009, 1796(1):11-8.
19. Lewis CE, Pollard JW: Distinct role of macrophages in different tumor microenvironments. *Cancer Res* 2006, 66(2):605-12.
20. Allavena P, Sica A, Solinas G, Porta C, Mantovani A: The inflammatory micro-environment in tumor progression: the role of tumor-associated macrophages. *Crit Rev Oncol Hematol* 2008, 66(1):1-9.
21. Schmid MC, Varner JA: Myeloid cell trafficking and tumor angiogenesis. *Cancer Lett*, 250: 1-8, 2007.

22. Sica A, Larghi P, Mancino A, Rubino L, Porta C, Totaro MG, Rimoldi M, Biswas SK, Allavena P, Mantovani A: Macrophage polarization in tumour progression. *Semin Cancer Biol*, 18: 349-355, 2008.
23. Sica A, Saccani A, Mantovani A. Tumor-associated macrophages: a molecular perspective. *Int Immunopharmacol* 2002;2:1045–54.
24. Friend SH, Bernards R, Rogelj S, Weinberg RA, Rapaport JM, Albert DM, Dryja TP. A human DNA segment with properties of the gene that predisposes to retinoblastoma and osteosarcoma. *Nature* 1986;323:643-6.
25. Viskochil D, White R, Cawthon R. The neurofibromatosis type 1 gene. *Annu Rev Neurosci* 1993;16:183-205.
26. Bacman D, Merkel S, Croner R, Papadopoulos T, Brueckl W, Dimmler A: TGF-beta receptor 2 downregulation in tumour-associated stroma worsens prognosis and high-grade tumours show more tumour-associated macrophages and lower TGF-beta 1 expression in colon carcinoma: a retrospective study. *BMC Cancer*, 7: 156, 2007.
27. Shih JY, Yuan A, Chen JJ, Yang PC: Tumor-associated macrophage: its role in cancer invasion and metastasis. *J Cancer Mol*, 2: 101-106, 2006.
28. Forssell J, Öberg A, Henriksson ML, Stenling R, Jung A, Palmqvist R: High macrophage infiltration along the tumor front correlates with improved survival in colon cancer. *Clin Cancer Res*, 13: 1472-1479, 2007.
29. Chou AJ, Gorlick R (2006) Chemotherapy resistance in osteosarcoma: current challenges and future directions. *Expert Rev Anticancer Ther* 6: 1075– 1085.
30. Wang LL (2005) Biology of osteogenic sarcoma. *Cancer J* 11: 294– 305
31. Kager L, Zoubek A, Potechger U, Kastner U, Flege S, Kempf-Bielack B, et al. Primary metastatic osteosarcoma: presentation and outcome of patients treated on neoadjuvant Cooperative Osteosarcoma Study Group protocols. *J Clin Oncol* 2003; 21:2011-8.
32. Hagemann T, Biswas SK, Lawrence T, Sica A, Lewis CE: Regulation of macrophage function in tumors: the multifaceted role of NF-kappaB. *Blood* 2009, 113(14):3139-46.
33. Sica A, Schioppa T, Mantovani A, Allavena P: Tumour-associated macrophages are a distinct M2 polarised population promoting tumour progression: potential targets of anti-cancer therapy. *Eur J Cancer* 2006, 42(6):717-27.

Estudo anatômico comparativo dos músculos anteriores da perna de *Cebus*

Lúcia Helena Almeida Gratão^{1,*1,†}, Tainá de Abreu^{2,π}, Sarah Dayse Souza Garrido^{3,*},
Tales Alexandre Aversi-Ferreira^{1,3,#}

¹Universidade Federal de Goiás, Catalão, Goiás

²Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Goiás

³Universidade Federal do Tocantins, Palmas, Tocantins

†luciagratao@hotmail.com

Palavras-chave: *Cebus*, macaco-prego, músculos, perna

INTRODUÇÃO

A cognição e aspecto biológico tem colocado os *Cebus* próximos aos primatas do Velho Mundo em relação ao uso de ferramentas (FRAGAZZI, 1990; OTTONI *et al.*, 2001 b; MENDES *et al.*, 2000; MANNU, 2002), à capacidade de uma diversa organização social baseada em transmissão de informações e à aprendizagem de comportamento (RESENDE *et al.*, 2002)

Há nítida associação entre a evolução cognitiva e habilidades manuais. Os *Cebus* são muito cognitivos e apresentam grande habilidade motora, demonstram alta capacidade de manuseio de ferramentas para a obtenção de alimentos e diversão, e tais atividades são observadas tanto em cativeiro como em vida livre (BRESEIDA & OTTONI, 2001; RESENDE & OTTONI, 2002).

BYRNE (2000) cita que a habilidade manual associada ao uso de ferramentas é um importante aspecto da existência humana e assume um papel central na causa da origem evolucionária dos homens.

Os *Cebus* são capazes de manusear objetos como ferramentas de pedras para abrir cocos, usar palitos para pegar alimentos de um tubo ou extrair melado através dos orifícios de uma caixa (OTTONI & MANNU, 2001; PERONDI *et al.*, 1995; VISALBERGHI *et al.*, 1995; WESTERGAARD & FRAGASZY, 1987).

As habilidades manuais dos grandes primatas foram e ainda são utilizadas como modelo da evolução da utilização e na construção de ferramentas pelos homínídeos (TOTH *et al.*, 1993), no entanto, as habilidades comportamentais no uso de ferramentas

* aluno de iniciação científica; ^π aluna de mestrado; [#] orientador. Revisado pelo orientador

e os aspectos cognitivos dos *Cebus* (CHEVALIER-SKOLNIKOFF, 1989), justificam a inserção deste primata como modelo para os estudos comportamentais evolucionários para a espécie humana.

A análise comparativa comportamental dos primatas modernos, associada com os troncos filogenéticos derivados do cladismo, gera importância considerável para o entendimento da história recente da evolução cognitiva humana (BYRNE, 2000), principalmente associada com os primatas não humanos do Velho Mundo, pois os estudos recentes sobre o aprendizado e memória dos *Cebus*, demonstram sua inserção neste contexto, pois segundo RESENDE *et al.* (2003), humanos, *Cebus* e macacos do Velho Mundo apresentam o mesmo substrato neural básico para testes de memória e aprendizado, indicando um desenvolvimento convergente dessas espécies ao longo do tempo.

Sobre o deslocamento deste animal, na maioria do tempo é quadrúpede usando a braquiação, possuindo esse comportamento sobre as árvores (LEONARD, 2004), já que é aí que conseguem a maioria dos alimentos e estão longe dos predadores terrestres. Este tipo de locomoção é possível devido um aparato anatômico voltado para esse modo de movimentação.

Evolutivamente as principais características anatômicas adquiridas pelos hominídeos foram a postura ereta e locomoção bípede no solo em substituição à braquiação (deslocamento com os braços de galho em galho) (OLIVEIRA & YOSHIDA, 2002). Há uma similaridade evolutiva e morfológica bem próxima deste animal com os humanos (DE VRIESE, 1905; GILLILAN, 1967; GILLILAN, 1982) e grande semelhança em sua natureza bípede (CHAMPNEYS, 1871).

As necessidades de sobrevivência e o hábito arbóreo dos primatas não humanos indicam semelhança morfológica entre as espécies com comportamentos semelhantes. Os estudos anatômicos fornecem subsídios para verificar as habilidades motoras das espécies de primatas pelo número de músculos e pela divisão e individualização dos ventres musculares que se inserem numa mesma região (AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2005). Desse modo, as similaridades anatômicas dos músculos entre as espécies de primatas, poderão corroborar de modo objetivo os comportamentos semelhantes entre tais espécies.

Propomos, neste trabalho, estudar os músculos da perna, região anterior, de espécimes de *Cebus* e comparar os resultados com os dados literários destes músculos

em humanos, chimpanzés e babuínos; e associar os resultados com os aspectos comportamentais.

Desse modo poder-se-á verificar as diferenças e semelhanças morfológicas entre alguns primatas do Velho Mundo, os *Cebus* e o homem, contribuindo para subsidiar posteriores correlações evolutivas, filogenéticas e comportamentais entre essas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras - Neste trabalho foram utilizados oito espécimes de *Cebus* (macaco-prego) adultos e saudáveis, com diferentes idades, sendo sete machos e uma fêmea, com um a três quilos de peso corporal, e pelagem preta, com vários matizes de castanho, mais comumente castanho-escuro. Os animais foram cedidos pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), provenientes da cidade de Sete Lagoas, no estado de Minas Gerais, e acondicionados no Laboratório de Anatomia Humana da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Preparação dos animais para dissecação - Os animais foram anestesiados por inalação de clorofórmio, e então sacrificados por perfusão intravenosa de ketalar (Park Davis) na veia femoral. Após tricotomia com lâmina de barbear, os animais 1) receberam uma injeção na porção abdominal, via aorta, de látex 601-A (Dupont), corado com o pigmento vermelho de Wandalar diluído em hidróxido de amônio, para facilitar a visualização dos pequenos ramos arteriais; 2) foram incubados em água à temperatura ambiente por 10-12 horas; e, em seguida, 3) receberam uma perfusão, pela veia femoral, de formol a 10% com glicerina a 5%, para fixação. O animais foram conservados em formol a 10%, em cubas opacas tampadas, para evitar a penetração de luz e a evaporação do formol.

Dissecação e documentação - A dissecação do braço e ombro foi efetuada com ênfase nos músculos e documentada com câmera digital. Sempre que possível, os músculos receberam as mesmas designações descritas para humanos e primatas, mas quando não foi possível o paralelo, os nomes foram adequados seguindo padrões e normas internacionais da *Nomina Anatomica Humana*. Os dados coletados foram analisados e comparados com os padrões descritos para a espécie humana.

RESULTADOS E DISCUSSAO

Músculo Tibial Anterior

Origina-se no terço proximal da face anterior da tíbia até o côndilo lateral da tíbia e na membrana interóssea que está entre os dois ossos das perna (figura 1). Em alguns exemplares troca fibras com os músculos extensor longo do hálux e tibial acessório. Tem sua inserção na região plantar do pé, no osso cuneiforme medial. É innervado pelo nervo fibular profundo (figura 1).

De acordo com Swindler e Wood (1973), o músculo tibial anterior em babuíno é idêntico ao dos humanos modernos e chimpanzés, e origina-se no côndilo lateral e porção proximal-lateral da tíbia e membrana interóssea, se insere na base do osso cuneiforme medial e na base do metatarso do hálux; é innervado pelo nervo fibular profundo.

Em *Cebus* não foi observada a inserção desse músculo no metatarso I, mas os outros parâmetros de origem, inserção e innervação são idênticos entre todos os primatas aqui estudados.

Músculo Tibial acessório

Origina-se no côndilo lateral da tíbia, trocando fibras com o músculo tibial anterior. Sua inserção é por um tendão único, no osso sesamóide localizado na base do primeiro metatarso, na região plantar (figura 1). É innervado pelo nervo fibular profundo.

Os outros primatas estudados não possuem esse músculo de acordo com a literatura compulsada, no entanto, várias inserções acessórias são citadas para o tibial anterior para humanos modernos (Luchansky e Paz, 1986), mas em *Cebus* foi encontrada separação entre as partes carnosas, o que justifica a denominação de músculo tibial acessório para esses primatas.

Músculo Extensor Longo do Hálux

Sua origem tem início no terço proximal e médio da tíbia, na membrana interóssea entre os dois ossos da perna e na porção medial da fíbula (figura 1). Insere-se na falange distal do hálux. É innervado pelo nervo fibular profundo.

A origem do músculo extensor longo do hálux é no terço médio da superfície antero-medial da fíbula e membrana interóssea, se insere na bases de ambas as falanges do hálux e é innervado pelo nervo fibular profundo em babuínos, no entanto, a diferença é a inserção na falange distal do hálux em humanos modernos e chimpanzés (Swindler e Wood, 1973), idêntico ao que foi observado em *Cebus*.

Músculo extensor dos dedos

Origina-se na cabeça e colo da fíbula, na membrana interóssea entre os dois ossos da perna e em toda a extensão do septo intermuscular lateral da perna (figura 1).

O tendão de inserção se ramifica na região metatarsal em quatro partes que são distribuídas para os quatro dedos laterais, inserindo na falange distal destes.

O músculo extensor dos dedos se origina no côndilo lateral da tíbia, cabeça e superfície anterior da fíbula e membrana interóssea, se insere nas falanges média e distal dos quatro dedos laterais e é inervado pelo nervo fibular profundo nos babuínos, chimpanzés e humanos modernos (Swindler e Wood, 1973), com parâmetros idênticos aos encontrados em *Cebus*.

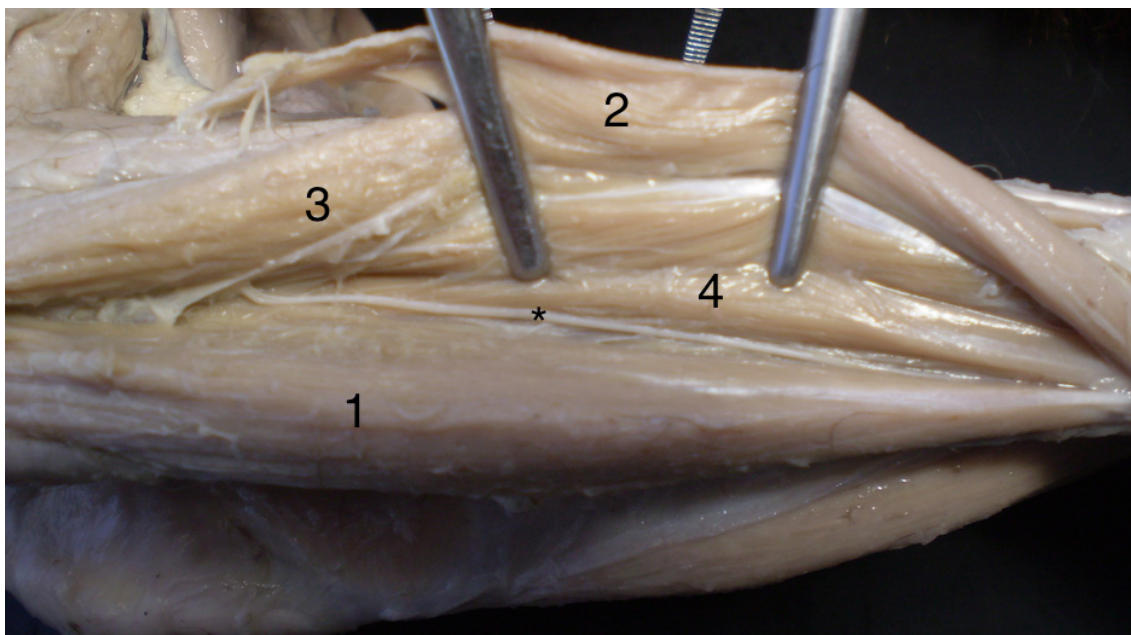


Figura 1. Vista anterior da perna esquerda de um exemplar de *Cebus*, onde [1] indica o músculo tibial anterior, [2] o tibial acessório, [3] o extensor longo dos dedos e [4] o extensor longo do hálux. O asterisco indica o nervo fibular profundo.

CONCLUSÃO

De modo geral os músculos anteriores da perna em *Cebus* são idênticos aos dos outros primatas estudados neste trabalho, com diferenças que os aproximam mais dos padrões observados em chimpanzés e humanos modernos do que em babuínos devido, principalmente a inserção do músculo extensor longo do hálux. No entanto, os *Cebus* possuem um músculo a mais no compartimento anterior da perna, que denominamos de tibial acessório.

REFÊRENCIAS

Aversi-Ferreira TA, Lima-E-Silva MS, Pereira-De-Paula J, Gouvêa-E-Silva LF, Penha-Silva N (2005) Anatomia comparativa dos nervos do braço de *Cebus apella*. Descrição do músculo dorsoepitrocLEAR. Acta Sci. **27**, 291-296.

- Breseida DR, Ottoni EB (2001) Observational learning in the manipulation of a problem-box by tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*). Rev. etol. **3**, 3-13.
- Byrne R, (2000) Evolution of primate cognition. Cogn. Sci. **24**, 543-570.
- Champneys F, (1871) On the muscles and nerves of a chimpanzee and a *Cynocephalus anubis*. J. Anat. Physiol. **6**, 176-211.
- Gillilan LA (1967) A comparative study of the extrinsic and intrinsic arterial blood supply to brains of submammalian vertebrates. J. Comp. Neurol. **130**, 175-96.
- Gillilan LA (1982) Blood Supply of vertebrate brains. In: Comparative correlative neuroanatomy of the vertebrate telencephalon (Crosby EC, Schniytzlein HN, ed.). pp. 266-343. Nac Millan: New York.
- Luchansky E, Paz Z. (1986). Variations in the insertion of tibialis anterior muscle. Anat Anz. **162**(2):129-36.
- Mendes FDC, Martins LBR, Pereira JA, Marquezan RF (2000) Fishing with a Bait: A Note on Behavioural Flexibility in *Cebus paella*. Folia Primatol. **71**, 350-352.
- Ottoni EB, Resende BD, Mannu M, Aquino CMC, Sestini AE, Izar P (2001a) Tool use, social structure, and information transfer in capuchin monkeys. Adv. Ethol. **36**, 234.
- Ottoni EB, Mannu M (2001b). Semi-free ranging tufted capuchin monkeys (*cebus apella*) spontaneously use tools to crack open nuts. Int. J. Primatol. **22**, 347-358.
- Perondi MAM, Izar P, Ottoni EB (1995) Uso de ferramentas por macacos-prego (*Cebus apella*) em condições de semi-cativeiro: observações preliminares. Anais Etol. **13**, 416.
- Resende MC, Tavares MCH, Tomaz C (2003) Ontogenetic dissociation between habit learning and recognition memory in capuchin monkeys (*Cebus apella*). Neurobiol. Learn. Mem. **79**, 19-24.
- Resende BD, Ottoni EB (2002) Brincadeira e aprendizagem do uso de ferramentas em macacos-prego (*Cebus apella*). Estud. Psicol. **7**, 173-180.
- Swindler DR, Wood CD (1973) Superior member. In: *An atlas of primate gross anatomy*. University of Washington Press: Washington.
- Tavares MCH, Tomaz CAB (2002) Working memory in capuchin monkeys (*Cebus apella*). Behav. Brain Res. **131**, 131-137.
- Toth N, Schick KD, Savage-Rumbaugh ES, Sevcik RA, Rumbaugh DM (1993) Pan the tool-maker: Investigations into the stone-tool-making and tool-using capabilities of a bonobo (*Pan paniscus*). J. Archaeol. Sci. **20**, 81-91.
- Visalberghi E, Fragaszy DM, Savage-Rumbaugh S (1995) Comprehension of causal relations in a tool-using task by chimpanzees (*Pan troglodytes*), bonobos (*Pan paniscus*),

orang utans (*Pongo pygmaeus*), and capuchins (*Cebus apella*). *J. Comp. Psychol.* **109**, 52-60.

Westergaard GC, Fragaszy DM (1987) The manufacture and use of tools by capuchin monkeys (*Cebus apella*). *J. Comp. Psychol.* **101**, 159-168.

A Climatologia Escolar na Internet: análise e proposta metodológica para o Ensino de Geografia no Ensino Médio

Magno Emerson **BARBOSA**

Universidade Federal de Goiás - UFG/Instituto de Estudos Socioambientais - IESA
magno_geo@hotmail.com

Profa. Dra. Adriana Olíva Sposito Alves **OLIVEIRA**

Universidade Federal de Goiás - UFG/Instituto de Estudos Socioambientais - IESA
dricasposito@yahoo.com.br

Palavras-chave: Internet; Climatologia escolar; Ensino de Geografia.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo apontar uma proposta metodológica que utilize a internet como instrumento pedagógico no ensino de Geografia, para os alunos do Ensino Médio, identificando suas especificidades de conteúdos climatológicos nos sites e averiguando suas possíveis aplicações na sala de aula.

Para alcançarmos os objetivos propostos, foi necessário identificar os conteúdos climatológicos, assim como classificá-los e analisá-los. A partir disso, foi possível ter a clareza e o conhecimento dos conteúdos e dos sites que trabalham com a climatologia, para assim, serem apropriados para o planejamento escolar e como recursos pedagógicos para o processo de ensino-aprendizagem.

As justificativas da presente pesquisa encontra-se na busca por novas metodologias no Ensino de Geografia, tendo em vista, as poucas produções científicas que abordam sobre a temática proposta, no caso a internet como instrumento pedagógico e, se tornam mais escassos ainda as produções quando tratam de temas que dizem respeito aos aspectos físico-naturais no Ensino de Geografia.

Para tanto, o texto inicia com uma discussão sobre o conceito dos conteúdos fatuais, conceituais, procedimentais e atitudinais (Zabla, 1998), adiante a apresentação dos sites trabalhados na pesquisa, sendo feita uma classificação das tipologias dos conteúdos de climatologia encontrados na internet. Em seguida são apresentadas as etapas da execução da sequência didática juntamente com as proposições e critérios para a utilização da internet no processo de ensino-aprendizagem. Posteriormente são abordados os elementos temáticos da pesquisa e por fim algumas conclusões são explicitadas.

OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa se consubstancia em apontar uma proposta metodológica para o ensino de climatologia utilizando a internet como recurso pedagógico e de conteúdos para o processo de ensino-aprendizagem de Geografia.

Os objetivos específicos foram sistematizados em: a) Identificar conteúdos climatológicos na internet que possibilitem o trabalho com o Ensino de Climatologia/Geografia; b) Utilizar a internet como recurso pedagógico e metodológico com alunos do Ensino Médio para o ensino dos conteúdos climatológicos principalmente os que dizem respeito ao lugar de vivência do aluno; c) Analisar os conteúdos climatológicos contidos na internet assim como os resultados obtidos com a presente pesquisa.

METODOLOGIA

O presente trabalho enquadra-se nos parâmetros de investigação científica da pesquisa qualitativa, especificamente com o método de: estudo de caso.

Esta concepção de pesquisa de estudo de caso segundo Medeiros (2006) pode ser compreendida como: “o estudo de *um* caso, sendo ele delimitado com contornos bem definidos. O *caso* a ser estudado pode ser simples e específico como de um determinado sujeito de uma escola ou complexo e abstrato como o da escola como um todo” (p.52).

Para Lüdke e André (apud MEDEIROS, 2006. P. 52) as características do estudo de caso visam: descobrir novos elementos do caso estudado; a “[...] interpretação em contexto [...]” para uma melhor abstração do objeto; revelar a realidade profunda, considerando as múltiplas dimensões da determinada situação; utilizar diferentes fontes de informação coletadas em diferentes momentos; apresentar diferentes pontos de vista presentes numa realidade social e o último ponto a ser colocado diz respeito a utilizar uma linguagem o mais acessível possível para que haja uma maior transparência nos resultados da pesquisa científica.

Como propõem Lüdke e André (1986) no estudo de caso tem como elemento essencial a compreensão da manifestação geral de um problema, as ações, as percepções, os comportamentos, e as interações das pessoas estão dentro do contexto da situação específica onde ocorre o problema.

Ainda na concepção dos mesmos autores Lüdke e André (1986), no estudo de caso o pesquisador tem que buscar uma variedade de dados, coletados em diferentes momentos, em situações variadas. Assim, se a investigação o é feita numa escola, o pesquisador procurará fazer observações em do cotidiano, da sala de aula.

Assim as informações a serem coletadas ocorreram por meio de questionários que buscam verificar informação sobre os aspectos dos usos da internet, no início, e no final da pesquisa outro questionário específico de conteúdos de climatologia e a internet como instrumento de pesquisa. Em todo o processo a percepção sobre o comportamento dos alunos foi considerada. Estes têm como objetivo de extrair informações gerais para que possam ser relacionados ao objeto da pesquisa.

Diante dessa concepção de pesquisa, para uma melhor apreensão do objeto, é preciso levar em conta o contexto em que ele se situa. Assim o contexto investigado foi a turma do 2º período – equivalente a segunda metade do 1º ano do Ensino Médio – assim como a pesquisa documental – sites de conteúdos climatológicos – sendo estes parte fundamental da metodologia desenvolvida com os alunos

De acordo com Medeiros (2006), o estudo de caso se desenvolve em três etapas, sendo a primeira exploratória, a segunda de coleta de dados e o terceiro momento para dissertar as análises obtidas com a pesquisa assim como a interpretação dos dados.

Na primeira etapa a exploratória, Dalberio (2009) salienta sobre o momento de “aprimoramento das ideias ou a descoberta de intuições” (p. 167). Para isso é utilizada técnicas para sua execução, como é o caso do levantamento bibliográfico sendo este um elemento crucial para a revisão de literatura que será apresentada posteriormente no trabalho e a pesquisa documental, este elemento se consubstancia também fundamental, pois a identificação e análise dos sites climatológicos norteiam o trabalho metodológico desenvolvido com os alunos nesta pesquisa.

Com a pesquisa documental dos sites de conteúdos climatológicos foram levantados alguns problemas, sendo o primeiro sobre: qual o recorte e como trabalhar a grande variedade de sites encontrados? e o segundo problema é sobre: até que ponto natureza de seus conteúdos dos sites relacionados dizem a respeito com as matrizes curriculares do Ensino Fundamental II e até que apresentam fundamentação científica consistente? – Nível escolar proposto no projeto de iniciação científica.

Diante do primeiro problema a estratégia metodológica foi em dividir os sites em duas categorias segundo a proposta do trabalho e realizando um recorte total de dez sites a serem analisados. O primeiro grupo refere-se aos sites que seguem uma proposta educacional, em muitos casos isso é evidenciado pelo seu contexto em apresentar outros conteúdos de Geografia e/ou até mesmo de outras disciplinas escolares. O segundo grupo de sites são os de cunho institucional governamental, por apresentar uma interface mais técnica, com dados e informações que servem de apoio multidisciplinar ao trabalho ou a pesquisa em diferentes níveis, e também sob o critério de embasamentos científicos em seus conteúdos. Os três

principais sítios eletrônicos segundo esta definição são: do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Sobre o segundo problema levantado, foi conveniente que houvesse uma alteração do Ensino Fundamental II para o Ensino Médio – refere-se ao projeto de pesquisa inicial –, em virtude que os conteúdos climatológicos identificados não possuem uma definição clara para as matrizes curriculares propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs. Por este motivo optou-se em trabalhar com o Ensino Médio, por permitir estabelecer conteúdos que exigem uma maior complexidade e operações cognitivas dos alunos. Tendo também outros motivos que favoreceram a substituição do nível escolar, sendo uma delas a dificuldade em trabalhar com escolas públicas que dispusessem condições – laboratório de informática em condições de uso – para a realização da pesquisa -, perfazendo uma realidade retórica em várias Escolas procuradas nesta pesquisa.

Na segunda etapa da pesquisa referente à coleta de dados, foi aplicada a metodologia de observação participante, na qual permitiu uma maior proximidade com os alunos e consequentemente atendendo as adequações necessárias para atingir os objetivos propostos do trabalho. Todavia a observação participante veio como uma necessidade para a pesquisa, pois em sua constituição teve a aplicação de uma sequência didática, acarretando em uma maior interferência na situação da investigação que será discutida posteriormente.

Para Vianna (2003), a observação participante deve ser entendida como um processo onde o pesquisador deve ser cada vez mais atuante e obter acesso de espaço de atuação e às pessoas. No caso da presente pesquisa a observação participante se dá de maneira “aberta” onde o pesquisador é identificado e os sujeitos sabem que estão sendo observados.

Segundo Vianna (2003) o pesquisador tem que estar atento aos elementos do comportamento dos sujeitos, atento as suas variações. Para execução da pesquisa este foi um elemento muito importante, pois como o trabalho visa apontar uma metodologia com o uso da internet juntamente com Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC disponíveis em sítios eletrônicos.

Nesse sentido, é imprescindível verificar sua aceitação junto aos alunos, se os mesmo motivaram-se com essas ferramentas ou provocou algum grau de entusiasmo na participação da aula e perceber seus comportamentos diante da atividade proposta ou mesmo constatar se não houve diferença. O instrumento utilizado para averiguar esta percepção, foram os relatos da professora regente, que acompanhou todo o processo da pesquisa.

Para efetivação desta proposta metodológica, os alunos foram levados para ambientes informatizados para o desenvolvimento desta estratégia de ensino (ANASTASIOU et al,

2006). Diante da condição de professor/pesquisador na observação participante, analisando-os de dentro para fora, por meio da experiência em sala de aula (BORGES, 2009).

Com a experiência da mediação no processo de ensino-aprendizagem, permitiu maior contato e, entendimento das dificuldades dos alunos com o conteúdo de climatologia, averiguado por meio da realização de técnicas de tempestade cerebral e também sobre os entraves da instrumentalização com o computador/internet que alguns alunos demonstraram.

RESULTADOS

A pesquisa realizada sobre a identificação dentro do universo da internet sobre os conteúdos climatológicos teve resultados quantitativos e qualitativos bastantes profícuos, no entanto, é necessário elucidar que não há a intenção de identificar todos os conteúdos, até porque isso demandaria muito tempo e de uma melhor estrutura, haja vista a quantidade de informações aleatórias contidas dentro do mundo virtual.

Para isso houve a seleção¹ de dez sites, dentre eles sete possuem conteúdos climatológicos escolares e os sites pertencentes aos Ministérios da União que lhes são incumbidos de ser meio de divulgação das pesquisas, serviços de monitoramento climático e das condições do tempo do território brasileiro e disponibilizar de dados meteorológicos. Contudo, estes possuem outras características, contendo um conteúdo científico mais específico e denso sobre as condições espaciais e meteorológicas.

Desta forma, para melhor compreensão dos conteúdos que serão apresentados, é necessária uma abordagem sobre o conceito de *conteúdo* e quais serão as suas definições para os conteúdos climatológicos encontrados nos sites, assim como suas tipologias.

Para Nereide Saviane (2010), o conteúdo no processo pedagógico refere-se ao conjunto de conhecimentos e técnicas de “assimilação/apropriação” que a escola deve propiciar aos alunos. O conteúdo então é o objeto desse processo de ensino-aprendizagem, portanto, compreende conhecimentos a serem apropriados pelos alunos.

Segundo Maria Luiza Belloni (2009), os conteúdos por si só, não estabelecerá níveis de interação com o aluno. A partir deste raciocínio, o papel desempenhado pelo docente enquanto mediador do conhecimento se torna imprescindível, pois este na sua prática, constantemente tem que buscar ferramentas pedagógicas eficazes, neste caso, a internet, se consolida como um instrumento pedagógico proveitoso para melhoria e expansão do ensino.

¹ Dalberio (2009 p. 168) aponta sobre os problemas sobre esse tipo de pesquisa relacionada a não a subjetividade na escolha e interpretação dos documentos. No entanto é importante reiterar que a pesquisa não desconsidera os demais sítios eletrônicos com conteúdos climatológicos e que a escolha dos mesmos estão sob o critério de utilização complementar ao ensino de climatologia.

Para Zabala (1998), conceber determinado conteúdo é necessário levantar algumas questões para designar os tipos de conteúdos, como: “O que se deve saber?”, “O que se deve saber fazer?”, “Como se deve ser?”. Sendo estes elementos indagadores que possibilitam uma maior apreensão e esquematização dos conteúdos.

Nesse sentido Zabala (1998) aponta para uma diferenciação dos conteúdos segundo suas tipologias. O autor concebe que este trabalho da caracterização dos conteúdos serve para “Identificar com mais precisão as intenções educativas” (p. 39). Entretanto o autor ressalta que é conveniente se prevenir do “perigo” de se compartimentar o conteúdo, e pondera que, “[...] todo conteúdo por mais específico que seja, está sempre associado e, portanto, será apreendido junto com conteúdos de outra natureza” (p. 39). Assim, o exercício da análise das tipologias tem como intuito de organizar, reconhecer e ampliar os olhares sobre o conteúdo que será aplicado à aprendizagem.

Nessa perspectiva, as definições dos conteúdos segundo Zabala (1998) são: os fatuais, conceituais, procedimentais e atitudinais. Desta forma, para maior compreensão das características dos elementos contidos nos conteúdos, será apresentada uma tabela na tabela – 1-, as definições específicas desta classificação.

TABELA – 1 – Classificação dos conteúdos segundo Zabala (1998)

Fatual	Conceitual	Procedimental	Atitudinal
Os conteúdos fatuais relacionam-se com o “conhecimento de fatos, acontecimentos, situações, dados e fenômenos concretos e singulares. [...] Sua singularidade e seu caráter descritivo e concreta são um traço definidor” (p. 41)	Estes têm como objetivo relacionar os termos, por sua vez abstratos, carregados de significados e informações. São conteúdos que servirão para compreensão, interpretação de situações que demande de elementos de maior complexidade.	Consistem na verificação das técnicas, métodos e habilidades relacionadas, este por sua vez trabalha o conjunto de ações a serem realizadas para o levantamento das informações e reflexões acerca dos conteúdos fatuais e conceituais.	Referem-se aos valores, atitudes e normas, pode-se ainda relacionar aos processos de vinculação afetiva que se associa ao ambiente, o contexto e a realidade, este pode elencar significados para os conteúdos propostos.

Fonte: Zabala (1998)
Org.: Magno Emerson Barbosa

Assim, podemos classificar os conteúdos em esquemas, relacionando sobre cada um às suas especificidades com os conteúdos climatológicos. Desta forma, para melhor compreensão será esquematizado as tipologias relacionado os conteúdos que constituem o currículo de climatologia escolar:

- a) **Os conteúdos fatuais** possibilitam o entendimento sobre as escalas climáticas de registros paleoclimáticos, bem como dados climatológico e meteorológico gerais, tendo como exemplo os dados de: temperatura, umidade, pluviosidade, qualidade do ar, pressão atmosférica,

velocidade do vento, localização dos eventos climáticos e etc. Desta forma, os conteúdos fatuais tem como objetivo evidenciar o caráter descritivo e concreto dos fenômenos e fatores climáticos.

- b) **Os conteúdos conceituais** podem se relacionar aos fenômenos, sendo que estes são fundamentais para tratar de situações complexas, que exigem uma correlação entre outros elementos. A pressão atmosférica, temperatura, nuvens, radiação solar, massas de ar constituem uma ampla carga teórica e conceitual, por sua vez são elementos que expressão atividades atmosféricas dinâmicas. Temos ainda, fenômenos climáticos como as ilhas de calor, inversão térmica, conforto térmico e demais consequências antrópicas. Diante da relação sociedade-natureza acarretou problemáticas ambientais de vários níveis escalares, entre os principais fatores: a poluição, desmatamento e a impermeabilização do solo, revelam-se também aspectos de conteúdos conceituais.
- c) **Os Conteúdos procedimentais** enquadram-se nos materiais de interpretação como: mapas, cartas sinóticas, climogramas, gráficos, tabelas, esquemas e fotografia aérea e de satélite.
- d) **Os atitudinais** integram a todos os esquemas e conteúdos, permitindo a compreensão dos sistemas atmosféricos, assim como sua aplicação social, por meio de medidas de previsão do tempo, eventos climáticos de grandes intensidades no meio urbano e rural, ou seja, previsão de catástrofes. Além disso vale ressaltar o significado do conteúdo climático como prerrogativa socioeconômica, associado à agricultura e o planejamento ambiental e na apropriação de recursos de energia proveniente das dinâmicas atmosféricas, exemplo das placas de captação de energia solar, a energia eólica entre outros.

Em ressalva, a classificação dos conteúdos tem como objetivo elucidar sobre os conteúdos climatológicos. Lembrando que sua assimilação não é realizada de forma individualizada, e sim dada de modo integrado, no entanto, as tipologias objetivam obter maior clareza para o professor acerca de seus conteúdos no processo de ensino e como instrumento para seu processo de mediação.

Na tabela – 2 estão relacionados os sites identificados e analisados por esta pesquisa. A seguir (TABELA – 2), que fornecem os objetos principais de investigação, na qual são os conteúdos de climatologia, contidos em suas páginas eletrônicas.

TABELA – 02 – Relação dos sites trabalhados na pesquisa

SITE	URL ²	INFORMAÇÕES GERAIS
Só Geografia	http://www.sogeografia.com.br/	Site com conteúdos específicos de Geografia Geral.
Brasil Escola	http://www.brasilecola.com/geografia/	Natureza multidisciplinar, exacerbação publicitária em seu corpo.

² URL (Universal Resource Locator) em português significa (Localizador Universal de Recursos).

Educação Uol	http://educacao.uol.com.br/geografia/	Multidisciplinar, exposição de conteúdos em modelo enciclopédicos, forte publicidade.
Geografia para todos	http://www.geografiaparatodos.com.br/	Livro didático digitalizado oferece mapas digitalizados, jogos educativos e apoio didático a alunos e professores.
Mundo Educação	http://www.mundoeducacao.com.br/geografia	Multidisciplinar, forte apelo publicitário.
Info Escola	http://www.infoescola.com/geografia/	Multidisciplinar, apresenta uma grande variedade de conteúdos gerais de Geografia.
Bússola Escolar	http://www.bussolaescolar.com.br/geografia	Apresenta grande variedade de conteúdos geográficos, apresenta somente conteúdos.
CPTEC	http://www.cptec.inpe.br/	O Site pertencente ao Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação, possui grande variedade de dados e informações climáticas e meteorológicas, previsão do tempo, monitoramentos de inúmeros fatores e fenômenos climáticos.
INMET	http://www.inmet.gov.br/portal/	O Site pertencente ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, previsão do tempo, dispõe de informações climatológicas aplicadas a vários fenômenos naturais e antrópicos.
INPE	http://www.inpe.br/	O Site pertencente ao Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação, tem seu foco nas questões espaciais de um modo geral, entretanto apresenta vários conteúdos sobre clima e monitoramentos das condições do tempo.

Org.: Magno Emerson Barbosa

O conjunto desses sites representa um amplo ambiente de conteúdos para alunos do Ensino Médio. Estes conteúdos encontrados no ciberespaço permitem ao estudante a possibilidade de potencializar ainda mais seus conhecimentos sobre os temas climáticos, uma vez que a internet é um hipertexto³, um recurso que oferece uma gama de instrumentos como dicionários, tradutores, vídeos, imagens, textos que podem servir como recursos auxiliares para construção do conhecimento da climatologia.

Nesses mesmos sites também foram identificados os conteúdos de climatologia (TABELA – 3), com isso podemos visualizar as especificidades e características de seu material disponível *online*. Conhecer esses conteúdos é um elemento imprescindível pois a

³ Para Pierre Levy (1993, p. 33), o hipertexto refere-se a “um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequencias sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Os itens de informação não são ligados linearmente, como em uma corda com nós, mas cada um deles, ou a maioria, estende suas conexões em estrela, de modo reticular. Navegar em um hipertexto significa portanto desenhar um percurso em uma rede que pode ser tão complicada quanto o possível. Porque cada nó, por sua vez, conter uma rede inteira”.

internet é um meio acessível e democrático em divulgar informações de qualquer natureza, por outro lado, não existe um efetivo controle e muito menos normatizações sobre o que é inserido na rede. Assim os riscos com informações incorretas e/ou sem aporte científico é possível de se encontrar. Por isso pesquisas sobre o conteúdo são importantes para a verificação e detalhamento dos temas climatológicos, no sentido de ter uma maior confiabilidade das abordagens e instrumentos que serão utilizados.

TABELA – 03 – Conteúdos climatológicos encontrados nos sites

URL	CONTEÚDOS
http://www.sogeografia.com.br/	Tipos de clima no Brasil: Subtropical, Semiárido, Equatorial úmido, Equatorial semiúmido, Tropical, Tropical de altitude; classificação climática das Regiões brasileiras.
http://www.brasilecola.com/geografia/	Aquecimento global; Efeito estufa; Camada de ozônio; Estações do ano; Chuva ácida; Poluição do ar; El Niño; Ilhas de calor; Inversão térmica; Microclima urbano; Tipos de clima; Desertificação; Tornados.
http://educacao.uol.com.br/geografia/	Fatores e elementos climáticos; chuva ácida; Aquecimento global; Derretimento de geleiras; Desertificação; Furacões; Mudanças climáticas; Tipos de nuvens; Raios; Estações do ano;
http://www.geografiaparatodos.com.br/	Tipos climáticos; Dinâmica climática no Brasil.
http://www.mundoeducacao.com.br/geografia	Aquecimento global; Estações do ano; camadas da atmosfera; Chuvas ácidas; Climas no mundo; El Niño; Fatores climáticos; Furacões; Ilhas de calor; Inversão térmica. La Niña; Maritimidade e continentalidade; Nuvens; Tipos de chuvas; Tornado; Umidade atmosférica; Ventos e monções; Zonas térmicas.
http://www.infoescola.com/geografia/	Efeito Estufa; Tipos de Nuvens; Umidade relativa do ar; Zonas de convergência; Ciclone, furacão e tufão; El Niño; La Niña; Monção; Ventos alísios; Tipos de clima; Camada de ozônio.
http://www.bussolaescolar.com.br/geografia	Camada de Ozônio; Atmosfera terrestre; Tempo e clima.
http://www.cptec.inpe.br/	O site oferece um vasto conteúdo relacionado a previsão do tempo e previsão climática; Imagens de satélites, sendo eles o GOES, MSG, NOAA, AQUA e TERRA onde estes extraem informações importantes sobre a dinâmica atmosférica e dos oceanos para verificação processos de mudanças em escala regional e global; Dados e informações gerais sobre os aspectos climatológicos e meteorológicos; Monitoramentos da qualidade do Ar (queimadas, emissões urbano/industriais); Mudanças climáticas. Sobre todos os itens citados o site oferece artigos científicos, publicações de notícias, vídeos com informações meteorológicas, relatórios, aplicativos WEB, cursos online, biblioteca, downloads e uma gama de conteúdos com suas especificidades técnicas.
http://www.inmet.gov.br/portal/	O site oferece conteúdos de climatologia aplicada a produção da agricultura e pecuária além de informações sobre a previsão do tempo e previsão climática; dados climatológicos; monitoramento climático; sensação térmica

	e conforto térmico; agrometeorologia com dados sobre balanços e índices da produção rural; monitoramento de queimadas; focos de calor; Imagens de satélites; Dados e gráficos de estações meteorológicas de municípios brasileiros em tempo real; mudanças climáticas; publicações; biblioteca; downloads entre outros.
http://www.inpe.br/	Mudanças climáticas; tempo e clima; cursos online; publicações; Dados de satélites e informações de satélites entre outros conteúdos entre outros.

Org.: Magno Emerson Barbosa

Entre os sites que abordam a climatologia escolar existem uma grande variedade dos conteúdos. Com exceção dos sites “só geografia” e “bússola escolar” todos os outros apresentam a identificação do autor em seus textos. Esses sites pertencem a empresas privadas na qual lucram na disponibilização de espaços virtuais em suas páginas para anúncios de publicidade. Sendo os autores funcionários que tem o dever de atualizar os textos, por sua vez inserir novos textos também.

A climatologia escolar presente nestes sites possuem semelhanças entre si, no sentido da estética e apresentação de seus textos, onde um aspecto bastante recorrentes são os conteúdos dissertados de forma sintética, sem manter interações com outros conteúdos e até mesmo dentro dos próprios conteúdos de climatologia. Outra característica a sobre os conteúdos conceituais amplamente utilizados nesses sites em poucos casos os procedimentais.

Os conteúdos conceituais são muito utilizados para explicar os fenômenos e fatores climáticos, como exemplo os conteúdos dos tipos climáticos do Brasil, efeito estufa, el niño ou mesmo sobre aquecimento global em muitos casos apresentando um discurso descompromissado e sem fundamentos teóricos. Os procedimentais aparecem principalmente para as interpretações de mapas, gráficos e climogramas.

Diferentemente dos sites CPTEC, INMET e INPE, que possuem uma interface complexa, oferecendo uma vasta possibilidade com seus recursos de serviços. Nestes sites a natureza de seu conteúdo aproxima-se aos conteúdos fatuais e atitudinais.

As disponibilidades de conteúdos fatuais são um ponto forte nestes sites, pois além de disponibilizar dados, existem ferramentas para sistematização e formulação de gráficos, médias, tabelas e mapas. É possível de forma rápida verificar dados geográficos do tempo, pluviosidade, índices de insolação, qualidade do ar entre outros.

Os conteúdos atitudinais são evidenciados nos links de previsão de tempo, ou seja, apresenta um conhecimento que oferece uma intervenção imediata para quem tem acesso, com os notificações em tempo real sobre a condição do tempo, além de também oferecer boletins técnicos sobre a situação do tempo no Brasil e dos aeroportos.

Os sites do CPTEC e INMET permitem o acesso a informações em diversas escalas do território sobre a previsão do tempo, com recortes municipais, estaduais, regional e nacional, inclusive de outros países, pois possibilita o link de acesso à página da Organização Mundial de Meteorologia – <http://wmo.meteo.pt/> –, oferece dados de previsão climática das principais cidades do mundo, podendo este site também ser apropriado como um importante instrumento para auxiliar o processo da mediação.

APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM A UTILIZAÇÃO DA INTERNET

A partir do conhecimento dos conteúdos de climatologia na internet, o próximo elemento para composição da pesquisa é aplicação desses conteúdos já relacionados no contexto da sala de aula e, também, o apontamento de uma metodologia de ensino utilizando a internet como fonte de pesquisa e informação.

Mercado (2002 p.196) aponta que “[...] a internet é hoje um imenso banco de dados que extrapola as paredes das bibliotecas tradicionais, contendo, em contínua circulação e atualização, fórum aberto e internacional para todos os tipos de discussão”. Representando uma maneira fácil, rápida e de baixo custo com a pesquisa. E é a partir destes pressupostos que motivaram a utilizar a internet no âmbito escolar.

O lugar em que a aplicação da sequência didática ocorreu foi na Escola Estadual Waldemar Mundim – EEWM, município de Goiânia, com alunos do turno noturno do 2º período do Ensino Médio.

Alguns problemas foram evidentes nesta pesquisa, sobretudo aos aspectos da evasão escolar noturna. Na turma trabalhada o total de alunos matriculados era de 34, no entanto, o total de presença nunca superou os 22 alunos por dia durante a aplicação da pesquisa. Outro elemento importante a ser destacado é o atraso, geralmente as maiores partes dos alunos só chegavam à aula após as 19h20min, no entanto, isso pode estar relacionado pelo fator da maioria trabalhar de acordo com o levantamento geral da turma mais de 50% da turma desempenham alguma atividade remunerada.

Sobre o acesso à internet, 70% dos alunos responderam que possuem computador com internet em casa, isso serve como um bom parâmetro, pois revela que a maioria provavelmente possui instrumentações básicas para o uso com computadores. Esta realidade vem ao encontro de estudos recentes que apontam que em 2010 aproximadamente 41% da população brasileira possuem conexões com a internet⁴.

⁴ Fonte: ICT Statistics Database. Country, divulgado pelo IBGE.

Contudo 45% destes alunos desconhecem que a escola dispõe de computadores para serem utilizados em aulas e pesquisas, mostrando que não é um recurso pouco apropriado no processo de ensino-aprendizagem. Os alunos também foram questionados sobre as possíveis contribuições que a internet pode trazer-lhes para a sua aprendizagem na escola, sendo que 50% destes responderam que fazem uso da internet para busca de informação e realizar trabalhos de pesquisa por composição de trabalhos escolares. Diante desses elementos o professor tem que estar atento para os problemas como o *copia e cola*, uma vez que este procedimento pode ser facilmente realizado com o recurso da internet.

Nesse aspecto, o trabalho com a internet carece de alguns cuidados essenciais, na qual são conjuntos de percepções que podem potencializar as atividades de mediação do professor com sua metodologia de ensino junto com a internet, conforme ressaltado por Mercado (2002, p. 193):

- Confusão entre informação e conhecimento na internet. Segundo o autor conhecer é integrar informação ao nosso referencial, no “nosso paradigma”.
- Facilidade de dispersão do aluno. A internet possui uma dinâmica em que seu usuário não possui uma postura passiva, ele tem o controle de seus conteúdos, por sua vez, isso torna a internet um meio de várias possibilidades, em muitos casos de informações pouco significativas;
- É imprescindível o planejamento nas atividades com internet, pois esse elemento será essencial para todo o processo de ensino, inclusive para aproveitar o tempo com a busca de conteúdos. Ter a clareza dos sites que serão trabalhados, exclui o tempo com pesquisas desnecessárias e de se deparar com conteúdos de assuntos banais;
- Compreensão dos diferentes níveis de instrumentalização dos alunos, em muitos casos uns possuem alguns alunos demoram mais e para executar as atividades e para isso necessitam de atenção especial;
- Conhecimento dos *hardwares e softwares* que estão sendo utilizados, pois dependendo da atividade esses elementos podem ser limitadores caso não apresentem um bom desempenho técnico.

Sobre esses elementos citados, todos foram nitidamente evidentes no processo de execução da pesquisa, tendo em vista, também, com a experiência docente em outros espaços escolares. Contudo, os efeitos em despertar a curiosidade a cerca da disciplina trabalha foi bem notada, soma-se o fato dos recursos das Tecnologias da Informação e Comunicação oferecem uma interface bastante atrativa e a questão do ambiente pedagógico diferenciado.

A sequência didática teve duração total de oito aulas de 40 minutos, sendo as quatro primeiras realizadas em sala para aula expositiva. Essencial esse momento, pois segundo a

Professora titular da turma, os alunos não tinham aulas específicas sobre o conteúdo de climatologia desde as primeiras séries do Ensino Fundamental II, para isso as aulas de revisão e introdução de conteúdos foram fundamentais – dentre elas destacam-se os conteúdos de: Tempo e clima; Os diferentes níveis de Insolação na Terra e suas consequências sobre o clima; Fatores climáticos; Clima urbano – formações de ilhas de calor; Impactos ambientais no clima.

As quatro aulas seguiram no laboratório de informática, as duas primeiras aulas contavam com dois objetivos: Demonstrar como a internet pode ser apropriada como um recurso de difusão e construção de conhecimentos, e Instrumentalizar os alunos para manusear os sites trabalhados e fundamentalmente o aspecto metodológico do presente trabalho, que busca apontar procedimentos para utilizar a internet como recurso pesquisa para o Ensino de Geografia. Assim, o professor tem que ter ciência de alguns aspectos:

- Definir o tema bem como o conteúdo – neste caso, a climatologia;
- Ter o conhecimento de sites que ofereçam os recursos necessários – CPTEC e INMET;
- Realizar um levantamento prévio desses sites e verificar sua confiabilidade;

Foi apresentado de forma geral sites com conteúdos de climatologia e instruído aos alunos que acompanhassem e realizassem leituras de seus conteúdos, por sua vez, correlacionados aos conteúdos já trabalhados. Esse momento foi importante para detectar os alunos que possuíam dificuldades com as ferramentas da Web e assim ajuda-los.

As duas últimas aulas tinham como objetivo principal de orientar novas possibilidades de explorar o conteúdo climatológico na internet. Inicialmente foram trabalhados os conceitos de tempo e clima, identificando-os nos sites do CPTEC e do INMET, verificando os aspectos das condições do tempo em Goiânia e sobre a previsão climática da Região Centro-Oeste.

Além disso, foi realizado, também, exercícios de cruzamentos de dados sobre as questões da qualidade do ar com as questões de impactos ambientais, queimadas e clima urbano, utilizando das ferramentas de gerar mapas no site do CPTEC que evidenciava as espacializações dos fenômenos. Com isso foram repassadas atividades para os alunos pesquisarem na internet para melhor compreenderem as informações obtidas com as imagens de satélites.

Portanto, para efetivação desta ultima etapa da sequência, foi necessário conduzir os alunos até o laboratório de informática da Universidade Federal de Goiás, por conta da infraestrutura do laboratório do colégio, pois não ofereciam condições necessárias para efetivação da atividade. Deparando então com a precariedade das condições dos equipamentos de muitas escolas públicas.

DISCUSSÃO

Para discutir acerca da internet é importante ressaltar sobre a atual circunstância globalizada em que escola está situada, nesse sentido, Cavalcanti (2008) aponta sobre as características desse fenômeno e características transformadoras do mundo, sendo a globalização um movimento que agrava dois movimentos, sendo o um atuando sobre a ampliação das desigualdades e no processo de homogeneização dos espaços, por meio da padronização do consumo e de uma cultura de massa.

Ainda, Cavalcanti (2008 p. 16), aponta a internet e as redes telemáticas como meios potencializadores do mercado internacional, pois possibilitam a interação em diferentes espaços geográficos em “um só tempo”. Nesse contexto, a escola está sujeita a todas essas transformações.

O presente trabalho não busca superestimar a internet no Ensino de Climatologia, mas sim, apontar elementos que podem melhorar o contexto do Ensino de Geografia. E muito menos desconsiderar a realidade socioeconômica de muitas escolas, sabe-se da circunstância de muitas escolas que não dispõe desse recurso na sua infraestrutura, no entanto, são muitas as que possuem, e deste modo, avançamos com possíveis contribuições na formação dos alunos.

Assim, para melhor compreender sobre a importância desses instrumentos na formação dos alunos, segue a citação:

“A tecnologia teleinformática [...] traz inscrita a possibilidade de permitir direitos entre dois ou mais estudantes, geograficamente dispersos, oferecendo-lhes um espaço comum de trabalho, discussão e construção de conhecimento. Mediante esta tecnologia, o aluno poderá sair do seu isolamento e enriquecer sua aprendizagem graças a diálogos realmente interativos, isto é, através da produção de um material multimídia que realmente integre estes meios no ato pedagógico como um todo”. (QUARTIERO *apud* COX, 2008, p-64)

É dessa possibilidade que o trabalho se consubstancia, em apropriar-se dos elementos tecnológicos da internet e sua possibilidade singular de disponibilizar conteúdos. Assim, sua forma de uso tem o seu limite na capacidade criativa do homem. Compreendendo também a escola como um espaço sociocultural (DAYRELL, 1996), permitir que os alunos interajam nesses ambientes enriquecem mais ainda suas capacidades de lidarem com o mundo, inclusive a importância da compreensão dos conteúdos da climatologia para a sociedade.

A climatologia possui também um papel importante na sociedade, compreendendo que o clima segundo Ayoade (2010) é um importante elemento do ambiente natural. Pois atua diretamente como os processos de formação do relevo, pedologia, e desenvolvimento das

paisagens morfoclimáticas. Fornecendo os principais fatores que permitem a vida da humanidade que são o ar e água, e todos os outros que desencadeiam a partir desses.

Ayoade (2010) considera também, as várias atividades econômicas do homem que são influenciadas pelo clima, na agricultura, no comércio ou na indústria. Assim como a necessidade de compreender as dinâmicas climáticas para o planejamento, pois suas consequências podem ser benéficas ou maléficas (desastres ambientais, como, enchentes, secas, tempestades e vendavais).

O clima urbano tem sido objeto de estudo por diversos pesquisadores, dado sua importância. No caso do Brasil segundo Mendonça (2011) os processos de urbanização deram novas características ao clima das cidades, pois estas cresceram e aumentaram suas áreas de concreto e asfalto.

Na concepção de Monteiro (2011) o clima urbano é um sistema climático referente a um dado espaço terrestre urbanizado. Na qual as metrópoles representam fortemente essa classificação climática. Dentro desses aspectos, a compreensão desses fenômenos pelos alunos é de grande importância, pois remetem a conteúdos atitudinais, ou seja, possibilitam contribuições na sua vida social e conscientização sobre seu espaço de vivência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O domínio internet/informática contribui para o rompimento de condição passiva para efetivação da cidadania. Nas palavras Kenia Kodel Cox (2008, p. 24) “considera-se cidadania a capacidade humana de interagir com os elementos do entorno de forma ativa. Ser cidadão é despertar da condição [...] de artífice do meio em que vivemos”.

Após a conclusão da sequência didática percebeu-se evolução no reconhecimento da internet instrumento de construção de conhecimento sobre climatologia, constatados pelo modo em que os alunos manejavam as opções do site do INMET e CPTEC entre outros aspectos informática e por meio do preenchimento de uma “avaliação final” sobre as temáticas desenvolvidas na pesquisa, onde relataram aspectos positivos sobre a experiência pedagógica que tiveram.

Portanto, reunir esses elementos representa contribuir para formação cidadã dos alunos, pois unindo as questões dos conteúdos de clima e seus recursos existentes na internet, temos a possibilidade de intervir em uma melhora no Ensino de Geografia e na formação dos indivíduos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos et al (org.) **Processo de Ensino na Universidade**. Joinville. Ed. Univille. 2006

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. (p. 286 e 287), Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil. 2010

BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. Campinas. Autores Associados. 2009.

COX, Kenia Kodel. **Informática na Educação Escolar: Polêmicas do nosso tempo**. Campinas. Autores Associados. 2008

DAYRELL, Juarez (org.) **Múltiplos Olhares sobre a educação e cultura**. (p. 137 – 161), Belo Horizonte: ed. UFMG. 1996

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. (p. 33), Rio de Janeiro. Ed. 34. 1993

CAVALCANTI, Lana de Souza. A Geografia escolar e a cidade: Ensaio sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana. (p. 16), Campinas. Ed. Papirus. 2008

MEDEIROS, Mara. **Metodologia da pesquisa na iniciação científica: aspectos teóricos e práticos**. (p. 52, 53), Ed. Vieira. 2006

MENDONÇA, Francisco. MONTEIRO, Carlos Augusto Figueredo. (org.) **O clima urbano**. São Paulo. Ed. Contexto. 2011

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas tecnologias na educação: Reflexões sobre a prática**. Maceió. EDUFAL. 2002

SAVIANI, Nereide. **Saber escolar, currículo e didática: problemas da unidade conteúdo/método no processo pedagógico**. 2 ed. Campinas, Autores associados. 1998

VIANNA, Heraldo Marelím. **Pesquisa em educação: a observação**. (p. 11, 85) Brasília, Plano Editora, 2003

ZABALA, Antoni. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre, ed. Artmed, 1998.

Site consultado:

IBGE: <http://www.ibge.gov.br/paisesat/main.php>, acessado em 10/07/2012 as 18:30 horas

“Revisado pelo orientador”

Processo decisório interativo via web: limites e possibilidades

Maiara Raquel Campos Leal

Faculdade de Ciências Sociais

e-mail: maiararcleal@hotmail.com

Heloisa Dias Bezerra (orientadora)

Faculdade de Ciências Sociais

e-mail: diasbezerra.h@gmail.com

Palavras-chave: *novas TICs, democracia deliberativa, responsividade, accountability, governo municipal.*

1. INTRODUÇÃO

A tecnologia tem influenciado em todas as esferas do mundo atual e não é diferente na esfera política. As novas Tecnologias de Informação e Comunicação (nTICs) têm interferido positivamente no desenvolvimento de diversas instituições, e essas novas práticas vêm possibilitando uma maior interação entre sociedade civil e instituições governamentais.

Participação e deliberação aparecem no centro de discussões sobre a renovação da democracia. O desafio democrático atual gira em torno de como é possível conciliar o desenvolvimento das sociedades complexas, o ideal deliberativo e o componente estratégico e conflituoso inerente à política. Existem vários modelos teóricos sobre democracia. Nossa pesquisa foca no modelo defendido pelos democratas deliberacionistas.

Seyla Benhabib argumenta que a ideia básica implícita no modelo de democracia deliberativa é a de que somente podem ser ditas válidas (i.é, vinculantes moralmente) aquelas normas (i.é, regras gerais de ação e arranjos institucionais) que poderiam receber a anuência de todos aqueles afetados por suas consequências, se tal acordo fosse alcançado como o resultado de um processo de deliberação que tenha as seguintes características: 1) a participação na deliberação é regulada por normas de igualdade e simetria; todos têm as mesmas chances de iniciar atos de fala, questionar, interrogar e abrir o debate; 2) todos têm o direito de questionar os tópicos fixados no diálogo; e 3) todos têm o direito de introduzir argumentos reflexivos sobre as regras do procedimento discursivo e o modo pelo qual elas são aplicadas ou conduzidas. Não há *prima facie* regras que limitem a agenda da conversação, ou a identidade dos participantes, contanto

que cada pessoa ou grupo excluído possa mostrar justificadamente que são afetados de modo relevante pela norma proposta em questão (Benhabib apud Nobre, 2004, p.34).

A democracia deliberativa exige que as decisões políticas sejam tomadas por aqueles que estarão submetidos a elas, através do “raciocínio público livre entre iguais” (Cohen, 1998). Na democracia deliberativa alguns direitos e deveres devem ser assegurados a todos os cidadãos participantes. Os processos devem ser submetidos à argumentação racional, livre publicidade, ausência de coerção e igualdade, esses são os valores que devem legitimar as tomadas de decisão nesse tipo de sistema político. A ausência de qualquer um deles compromete a legitimidade dos resultados.

Nesse novo patamar político, a Internet vem desempenhando um papel importante, podendo vir a ser o agente mediador entre o governo e a população. As práticas democráticas deliberativas deveriam ligar os cidadãos às decisões públicas e as novas nTICs teriam o papel predominante nessa nova “interação”. Isso é um ideal defendido por muitas propostas nos atuais debates políticos. Porém, resta saber se na prática essa possibilidade é efetivada.

2. OBJETIVO

A pesquisa se baseia na investigação sobre o modo como as nTICs, principalmente a Internet, estão sendo usadas como ambiente público virtual para a realização de processos decisórios com a participação ampliada de novos atores políticos. O objetivo é saber se isso está ocorrendo na prática, se os governos municipais selecionados utilizam esses novos mecanismos tecnológicos para promover essa interação. Ainda, pretendeu-se entender como a população estaria usando esses recursos para exercer a cidadania através da participação. Também vamos avaliar se esses governos são *responsivos* e se praticam *accountability* (entendida como a capacidade de responsabilização de um governo diante do público sobre seu próprio desempenho), esses são conceitos fundamentais para a definição de “boa governança”. Queremos avaliar e indicar os limites e possibilidades atuais para esse tipo de instrumento de promoção de cidadania.

3. REFERENCIAL TEÓRICO\DISCUSSÃO

Anísio Teixeira (2000) dizia que “a educação faz-nos livres pelo conhecimento” e que democracia é, literalmente, educação. Dizia ainda que o processo educativo não é apenas “treino e domesticação”, mas é, fundamentalmente, a formação do cidadão livre e consciente,

base e condição para a democracia. Miranda (1977) afirma que a capacidade dos cidadãos de julgar e participar do governo também estão relacionados à quantidade e à qualidade da informação à qual ele tem acesso. Mas a informação não precisa ser apenas acessada ou ter sua circulação facilitada, é preciso que ela seja *percebida* e *entendida*, e essa capacidade somente pode ser desenvolvida com processos educacionais adequados.

Tendo por base as definições ideais de democracia existentes na história do pensamento político, Robert Dahl (1997) fala da democracia como uma organização de poder. Afirma que o termo democracia como conhecemos é carregado de “dogmas”, dificilmente seria colocado em prática devido à complexidade das relações do mundo em que vivemos. Democracia não pode ser confundida com o conceito de igualdade, liberdade e boa vida pra todo mundo, ela deve conter a oportunidade para que todos busquem esses elementos, mas trata de uma relação política específica, representa a institucionalização de um sistema político onde é permitida a “*competição e a participação*”.

Robert Dahl (op. cit.) defende que em uma democracia um governo deve ter contínua *responsividade* quanto às preferências de seus cidadãos, considerados como iguais. Todos os cidadãos devem ter oportunidades plenas de formular suas preferências; expressar suas preferências a seus concidadãos e ao governo através da ação individual e coletiva e ter suas preferências igualmente consideradas na conduta do governo, não podendo sofrer discriminações. É dever das instituições fornecer garantias para que ocorra a competição e participação, legitimando-as. Nesse tipo de relação o conflito é certo, e para alguns autores isso é o que expressa o lugar da política. Para Dahl o conflito nunca foi o problema, o mesmo é a intolerância entre os grupos.

Pioneiro na teoria democrática, Jurgen Habermas constrói sua teoria a partir de dois modelos normativos de democracia: *o liberal e o republicano*. O autor critica esses modelos retirando elementos de ambos para a construção de seu modelo deliberativo. A teoria habermasiana é pautada no “uso moral da razão” que é orientada por critérios de justiça e surge da “interação” entre indivíduos sobre temas específicos (nesse momento surge o conflito). Para o autor o conflito é que define as relações, pois propõe um rompimento com as tradições e com os valores da coletividade “nativa” dos indivíduos. A razão moral surge de problemas colocados pela interação entre indivíduos na comunidade e se desenvolve por “*meio do agir comunicativo*”.

Entendo por agir comunicativo uma interação mediatizada simbolicamente. Se regem por normas que valem obrigatoriamente, que definem as expectativas de comportamento recíprocos e que precisam ser compreendidas e reconhecidas por, pelo menos, dois sujeitos agentes. Enquanto a vigência das regras técnicas e das estratégias depende da

validade das proposições, empiricamente as normas sociais são fundamentadas exclusivamente na intersubjetividade de um entendimento acerca das interações e é assegurada pelo reconhecimento universal das obrigações acerca. A finalidade da comunicação humana é o entendimento, serve para perpetuarmos e continuarmos a nos comunicar. (Tavares, 2012, p.)

Habermas defende com veemência o modelo de democracia deliberativa. Para ele a deliberação significa o processo de formação da vontade, o momento particular que precede a escolha, e no qual o indivíduo pondera diferentes soluções antes de opinar e se fechar sobre determinado assunto. A comunicação é extremamente importante para que as pessoas se compreendam e consiga encontrar soluções acertadas sobre os processos da vida. O Estado tem a função de se revelar “poroso” aos fluxos comunicacionais advindos da esfera pública, de modo que a deliberação ocorre informalmente, em meio à opinião pública e de alguma maneira chega à esfera governamental. Na teoria habermasiana o *consenso* não é perene, está sempre mudando. O *conflito* é perene e se resolve através da interação. O autor vê o conflito como algo “saudável”, pois gera a comunicação que leva ao entendimento.

Para Habermas existem várias “*esferas públicas*”, e cada grupo de debate representa uma. São os fluxos de comunicação na interação entre os sujeitos na esfera pública que alimenta o sistema político (Estado). Essas trocas comunicacionais podem retornar na forma de normas, leis, políticas públicas ou acabam ficando parada em alguma das esferas. Há duas maneiras das demandas chegarem ao Estado: através de uma “*comunicação direta*” (esfera pública se comunica com o Estado), ou um “*fluxo de comunicação indireta*” (esfera pública se comunica com o Estado através de grupos organizados, como sindicatos, movimentos sociais, associações, etc.).

O autor é criticado quanto à eficiência do seu modelo. Críticos afirmam que devido à complexidade social, as esferas públicas possuem diferentes concepções e objetivos. Como sua teoria deliberacionista pode ser colocada em prática é a principal provocação. O argumento do autor é que as condutas humanas não são cristalizadas, estão sempre mudando, isso facilitaria a comunicação da esfera pública com o Estado. A sociedade para o autor comporta um ambiente informal, desinteressado e por trocas comunicacionais informais (isso compõe o mundo da vida para Habermas).

A política é um campo onde deve haver e ser permitido a interação. Com a opinião pública participando fica mais fácil entender as demandas e isso fornece condições para que o Estado as conheça e as realize na medida do possível. A boa política deve levar em consideração às diferenças existentes nas sociedades, por isso a interação com a esfera pública é tão importante para que se exerça um bom governo. Para Cohen, a legitimidade democrática

é proveniente da deliberação entre pessoas iguais, prevê uma associação pluralista, de tal maneira que seus participantes ostentem preferências e origens diferentes, os integrantes de uma comunidade política devem se reconhecer como aptos a deliberar, todos podem participar e a sociedade deve reconhecer isso.

Um governo responsivo deve captar as preferências de demandas dentro da sociedade. É nesse contexto que as NTICs seriam bastante úteis, facilitando a captação dessas preferências. A Internet, se usada para fazer essa mediação, pode atender um público maior e selecionar em menor tempo essas demandas, também pode facilitar a fiscalização por parte da sociedade as ações governamentais.

Contudo deve-se tomar cuidado com a exclusão que pode continuar existindo. A educação entra nesse propósito e a possibilidade da democracia ser exercida através das NTICs deve estar disponível a todos os cidadãos e a todas as regiões. Isso é uma das promessas do governo federal brasileiro com o Plano Nacional de Banda Larga (PNBL), criado com a intenção de diminuir essa deficiência digital das regiões menos “viáveis” para as empresas particulares, esse plano pretende levar banda larga de qualidade com pequeno custo a mais de 80% da população até 2014.

Um governo para ser responsivo também deve fazer uso da *accountability* política que tem sido indicada como uma das principais ferramentas de democratização na atividade pública, especialmente em se tratando de governos. Acredita-se que a disponibilização de dados por parte das instituições, pode incrementar a esfera pública e melhorar a capacidade de avaliação da sociedade. Castells (1998) afirma que a eficiência do Estado dependerá de sua capacidade de processar informação e de assegurar um processo decisório compartilhado: um “estado em rede”. O autor defende que a “recriação do Estado local”, o aumento da comunicação “horizontal” e da participação política podem contribuir decisivamente para o aperfeiçoamento da democracia.

A teoria democrática deliberativa possui diversas lacunas e muitas direções, mas todas nos fornecem elementos riquíssimos para entender essa vertente política. John Dryzek é um autor deliberacionista que critica a teoria de importantes teóricos dessa área, principalmente os habermasianos. O autor acha inviável essa política como foi proposta até hoje, e sugere em sua teoria que o “sistema de redes e de sorteio de deliberantes” poderia resolver o problema da larga escala na democracia deliberativa. Através de demandas e grupos específicos escolhidos por sorteio o Estado supriria mais rápido as necessidades da sociedade e selecionaria com mais “justiça” os participantes do processo. Dryzek argumenta que todo tipo de informação pode ser útil, desde que sejam capazes de induzir reflexão; que sejam não

coercitivas e que sejam capazes de conectar a experiência particular de um indivíduo, grupo ou categoria com algum princípio mais geral. Analisando essas questões, podemos dizer que a Internet se encaixaria perfeitamente como ferramenta para a eficiência desse processo.

Pedro Ugarte argumenta que “democracia sem participação é uma contradição”. Mas não basta participar, devemos saber em que, como, porque e quando participar e continua:

Os direitos políticos (direito de participar) são constitutivos do sistema democrático e, portanto, são condições necessárias para a existência dessa forma de governo, os direitos de liberdade constituem precondições para que a democracia seja possível. A democracia no mundo moderno é possível desde que alguns direitos sociais, como o direito à educação e o direito à subsistência, sejam garantidos, pois constituem precondições para que a participação cidadã possa ser qualificada como democrática [...] A democracia deve ser formal, liberal e social ao mesmo tempo. “Não se trata de confundir a democracia com justiça social, mas reconhecer que a primeira sem a segunda é um bem vazio”. (Ugarte, 2003, p.100)

Existem várias teorias democráticas, saber qual é a melhor que se enquadra na realidade contemporânea é o desafio que cientistas políticos estão enfrentando. É certo que em uma sociedade onde os direitos sugeridos por Ugarte (pessoas com uma formação educacional adequada e condições de subsistência) sejam garantidos, a participação popular, talvez se tornasse mais ativa. Só tem condições de entender os processos políticos o cidadão que entende o que significam esses processos. Pra ter opinião é preciso conhecer e querer participar.

Segundo Demo (1995) há grande diferença entre a ignorância que é mantida pela falta de conhecimento e a ignorância construída com base em um “conhecimento truncado”. Na primeira, o conhecimento é negado, na segunda o conhecimento é distorcido e pouco comprometido com a cidadania. Por isso que é tão importante que as sociedades passem por processos educacionais de qualidade.

Informação no mundo atual é o que não falta, mas essa expansão quantitativa de informação pode acabar gerando uma sociedade desinformada, supervalorizar fatos irrelevantes e desvalorizar ou esconder assuntos que deveriam ser colocados em pauta para a discussão e um melhor aprofundamento das práticas democráticas. No século XXI, o desenvolvimento das nações tem como fator-chave o acesso universal à informação, produtos e serviços públicos. O Estado deve assegurar prioridade para os processos educativos e de difusão de conhecimento, valorizando-os como instrumentos de apoio ao desenvolvimento da cidadania e como elemento que ajudaria superar a pobreza política dos indivíduos.

Philippe Bretton (2006) indica que o problema da participação democrática está no próprio indivíduo e não nas instituições como existem hoje. O cidadão seria dotado de uma “*incompetência democrática*”, não tem conhecimento de como fazer uso dos instrumentos

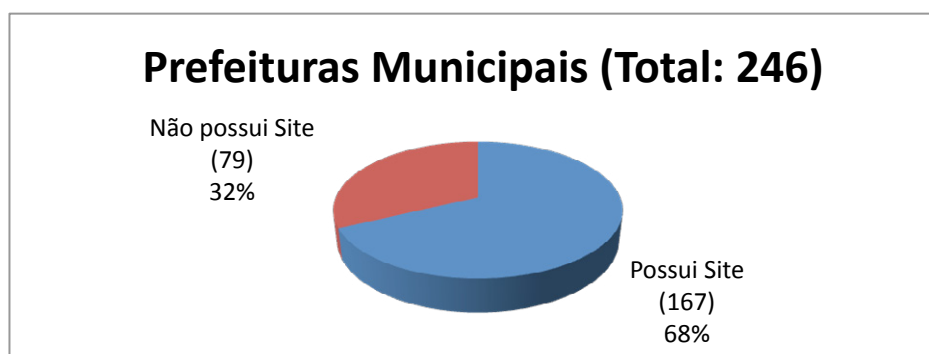
disponíveis seja para um simples debate, seja para algum tipo de participação mais incisiva, como numa esfera decisória. O cidadão deve procurar participar por interesses que ele reconheça como legítimos e em processo que ele entenda sua lógica e não como um mero espectador, uma cabeça que vota.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada se baseia num referencial teórico sobre democracia deliberativa e novas mídias, coleta de dados através dos portais municipais de cada prefeitura e suas respectivas secretarias selecionadas e avaliação desse conjunto de dados. Investigaremos sites oficiais ligados na rede mundial de computadores de algumas prefeituras do Estado de Goiás.

Na etapa de seleção das amostras dos municípios pelos critérios estabelecidos no plano de trabalho, optamos por ficar apenas com o critério de densidade populacional, excluindo o IDH por não ter encontrado fontes com esse índice atualizado na época da coleta de dados (março e abril\2012). A seleção da amostra foi feita com uma população de 246 municípios do estado de Goiás.

Gráfico 1: Total de municípios no Estado de Goiás.



Fonte: portais das prefeituras municipais de Goiás.

Com a visita preliminar em cada portal, percebemos uma “espécie” de padrão na organização dos sites. As prefeituras exploram praticamente os mesmos assuntos, embora as cidades que possuem o turismo como principal fonte de renda divulgue bastante nos portais municipais pontos turísticos, inclusive hotéis. Outra característica comum em todas as páginas é apresentar a história da cidade e o perfil do atual governo.

Devido ao número elevado de Municípios, optamos por trabalhar com as cidades que apresentavam uma população igual ou superior a 300 mil habitantes. Esse critério facilitou o desenvolvimento dos resultados devido ao fato de avaliarmos as secretarias similares nos municípios selecionados, considerando cada uma como parte do governo principal que é o da prefeitura. As secretárias selecionadas terão que ser similares em seus objetivos e campo de atuação para podermos trabalhar com um número idêntico em todos os municípios. As demais secretárias que não se adequem aos critérios de comparação serão excluídas da avaliação.

As cidades do estado de Goiás são relativamente pequenas, pouquíssimas possuem mais de 100 mil habitantes e apenas três possui população superior a 300 mil habitantes. São elas: Anápolis com 324.303 (mil habitantes); Aparecida de Goiânia com 442.978 (mil habitantes) e a capital do estado, Goiânia com 1.256.514 (mil habitantes), (IBGE, 2010). Essas são as cidades selecionadas para a pesquisa.

O número de secretarias municipais varia de acordo com cada prefeitura. A prefeitura de Anápolis conta com 13 secretarias, a prefeitura de Aparecida de Goiânia com 19 e a prefeitura de Goiânia com 20. Similares ou próxima no conteúdo selecionamos oito. São elas: Secretaria de Administração (1); de Esporte e Lazer (2); Ação Social (3); Saúde (4); Planejamento e Urbanismo (5); Educação (6); Fazenda (7) e a secretaria de Cultura e Turismo (8).

Quadro 1: Poder Executivo municipal e total de secretarias analisadas

Prefeitura	Endereço Eletrônico	Nº Secretarias
1. Anápolis	www.anapolis.go.gov.br	8
2. Aparecida de Goiânia	www.aparecida.go.gov.br	8
3. Goiânia	www.goiania.go.gov.br	8

Foram analisados 27 sites, sendo 24 secretarias e 3 portais oficiais das prefeituras e em todos esses, o acesso às secretarias ocorre através de links a partir do portal principal. Trabalhamos com um quadro de 60 variáveis organizadas a partir de quatro dimensões¹, conforme resumido no Quadro 2.

¹ Utilizando a metodologia proposta e aplicada no âmbito do projeto “Democracia e boa governança via websites dos governos estaduais”, coordenado por Heloisa Dias Bezerra, financiado pelo CNPq. O referido projeto trabalhou com 93 variáveis e oito dimensões.

Quadro 2: Variáveis e dimensões analíticas

Dimensões analíticas	Variáveis (descrição resumida)
1) Acessibilidade (página inicial). Variáveis de 1 a 13.	Mecanismos de busca no site; mapa de busca; acesso a organograma da instituição; e-mail ou fale conosco para contato; fonte de letra; links para gabinetes e outras secretárias; notícias atualizadas, newsletter, etc.
5) Relação com o público: Informação Variáveis de 39 a 63.	Ouvidoria ou análogo; contatos para denúncia; seminários organizados pela instituição; boletim informativo; acervos de vídeos e sonoros; serviço de clipping; lugares para avaliação por parte do público; uso de blogs, twitter, facebook; relatórios; etc.
6) Interação com o público e processo decisório Variáveis de 64 a 74.	Disponibilização de projetos de políticas públicas; disponibilização de metas e projetos governamentais; consultas públicas para formulação de políticas públicas; enquetes; fóruns; chats; formulários de sugestão, reclamação e avaliação de desempenho de gestão; etc.
7) Transparência administrativa Variáveis de 75 a 85.	Informações sobre concursos públicos; lista de fornecedores; contratos; editais de licitação; acompanhamento de licitações; receitas e despesas do poder municipal; tabela salarial dos funcionários; relatório de gestão fiscal, licitações encerradas, relatórios de governos passados, etc.

A pontuação das variáveis também corresponde aos critérios do plano de trabalho da preponente, indicado no Quadro 3:

Quadro 3: Critério de avaliação das informações coletadas*

Tipo	Valor
Não contém Informação	0
Informação Insatisfatória	1
Informação Satisfatória	2

*segundo metodologia aplicada Cf. nota 01.

Com a investigação empírica dos portais, pretendemos avaliar o nível de *accountability e responsividade* desses governos, se são preocupados com a expansão e os benefícios que essas mídias podem trazer para a população e se possibilitam práticas deliberativas através de seus portais. A pesquisa tem uma abordagem quantitativa, faremos tabulação dos dados e uso de gráficos para apresentar os resultados.

5. RESULTADOS

Nas quatro dimensões avaliadas, contamos com um quadro de 60 variáveis. A pontuação máxima que cada órgão pode alcançar é 120 pontos. Nenhum órgão atingiu a nota

máxima. No intuito de criar um ranking entre as prefeituras, somamos a quantidade de pontos obtidos por cada uma.

Quadro 4: Total de pontos obtidos por cada prefeitura

Prefeitura	Pontuação Obtida	120 (pontos) = 100%
1. Anápolis	65	54,2%
2. Aparecida de Goiânia	45	37,5%
3. Goiânia	54	45%

Na primeira dimensão que trata da acessibilidade do site, a variável 11 corresponde ao link do processo decisório aberto a consulta pública, apenas a secretaria de Saúde de Goiânia pontuou nesse link, e tirou nota satisfatória. Quanto às agendas dos gestores não encontramos nenhuma que estivesse atualizada. O quadro de notícias nos portais das prefeituras e nas páginas de algumas secretarias de Goiânia é atualizado, mas quase todas focadas em eventos de inauguração que o gestor participou ou irá participar.

A segunda dimensão que avaliamos refere-se à “informação”, esse grupo de variáveis é a mais numerosa, contabilizando 25 no total. Praticamente a metade das variáveis em cada prefeitura foi pontuada, embora as secretarias (praticamente todas) não pontuaram. As informações são referentes mais a apresentação do órgão, suas funções e principais projetos, não possuem informações atualizadas sobre políticas públicas ou metas que surgiram durante o governo, as informações dos sites não parecem ser atualizadas com frequência, apenas o quadro de notícias, não seus mecanismos.

A prefeitura de Anápolis se destacou das 25 variáveis pontuou em 14 delas, enquanto as outras duas prefeituras pontuaram em 11 cada uma. As três prefeituras receberam nota satisfatória com relação às suas ouvidorias, mas em nenhum portal foi encontrado quadro/resumo da atuação da ouvidoria e nem relatório final de suas atividades. Apenas na prefeitura de Anápolis existem acervos sonoros sobre eventos promovidos pelo município e também é a única que publica periódicos. Todas mantêm release de projetos e link que possibilita acessar seu quadro de legislação, embora nenhuma contenha informações sobre o “Orçamento Participativo”. Também não conseguimos localizar em nenhum portal relatórios de gestão e nem comentários sobre o atual governo. Só em Goiânia encontramos material referente à memória da administração anterior (que no caso se tratava do atual gestor Paulo Garcia como vice juntamente com o ex-prefeito Iris Resende). As prefeituras utilizam o Facebook, Twitter, Youtube, Orkut e e-mail como mídia de divulgação de ações

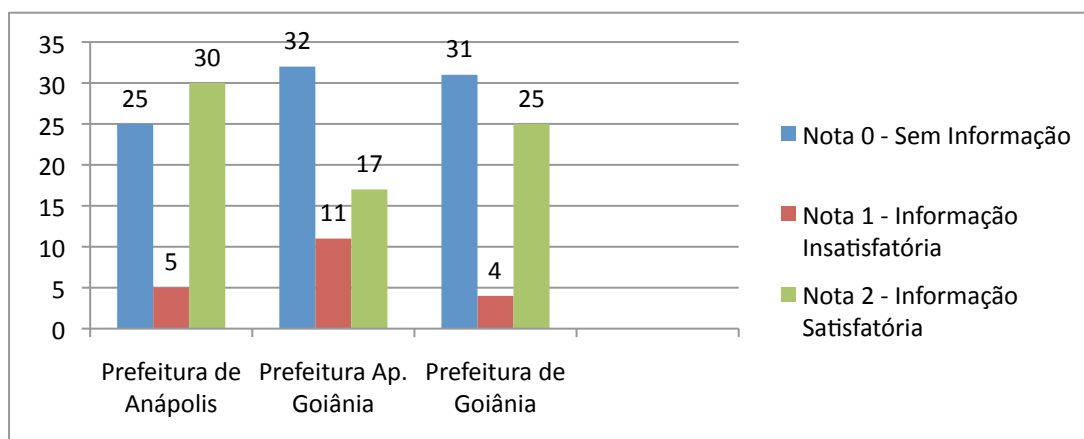
governamentais, a prefeitura de Aparecida de Goiânia também mantém um blog de notícias na rede.

A terceira dimensão proposta em nossa pesquisa trata da “interação com o público e processo decisório”. Essa dimensão foi bem pontuada nas prefeituras, mas nenhuma recebeu grau satisfatório quanto ao critério de formulação de políticas públicas em conjunto com grupos sociais. Todas as prefeituras e quase todas as secretarias pontuaram no quesito referente a textos de projetos de formulação de políticas públicas (mas nenhum conta com convite público ou consulta pública como base de formulação). Informações sobre meta dos órgãos e dos gestores também são disponíveis nesses sites. Não localizamos acervos e discussões por chats, nenhum portal possui formulário para avaliação de desempenho do prefeito e secretários. Encontramos em praticamente todos os portais, formulários para contato, reclamações e sugestões, mas essas reivindicações não têm espaços dentro do site para serem divulgados. Apenas a prefeitura de Aparecida de Goiânia possui o mecanismo enquete como ferramenta, mas que na data da pesquisa não tinha tema proposto. Quanto ao processo decisório com a participação da sociedade ou grupos especializados, só foi encontrado essa possibilidade na secretaria de Saúde de Goiânia e uma breve citação sobre convites públicos no site da prefeitura de Aparecida de Goiânia.

A quarta dimensão avaliada trata da “transparência administrativa”. As secretarias praticamente em todas as variáveis receberam nota 0. Mas com as prefeituras tivemos uma significativa pontuação, sendo a prefeitura de Anápolis a campeã de transparência, pontuou nas 11 variáveis, tirando apenas uma nota 1, tendo informação satisfatória nas outras 10 variáveis. A prefeitura de Goiânia também obteve uma pontuação positiva, já a de Aparecida de Goiânia foi a que menos obteve satisfação quanto ao critério de transparência administrativa, que tem sido indicada como fundamento de um bom governo, refere-se à accountability (prestação de contas) por parte da gestão pública.

Fizemos um ranking entre as prefeituras e ficou constatado que a de Anápolis se sobressaiu em relação às outras, foi a única que recebeu mais nota satisfatória (2) e menos insatisfatória (1) ou sem informação (0). Demonstraremos a relação da pontuação das prefeituras no gráfico abaixo:

Gráfico 2: Notas que cada prefeitura recebeu de acordo a avaliação dos portais



As secretarias da prefeitura de Goiânia foram as que obtiveram melhores resultados, tendo destaque a secretaria de Saúde (4) e a de Cultura e Turismo (8). Ao todo foram analisadas 24 secretarias (60 variáveis em cada uma delas).

Tabela 1: Pontuação das secretarias, de acordo com a pontuação 0, 1 e 2, em um total de 60 variáveis.

Anápolis	0	1	2	Ap. Goiânia	0	1	2	Goiânia	0	1	2
Sec. 1	54	5	1	Sec. 1	58	2	0	Sec. 1	46	5	9
Sec. 2	54	3	3	Sec. 2	58	2	0	Sec. 2	53	0	7
Sec. 3	54	1	5	Sec. 3	58	2	0	Sec. 3	56	3	1
Sec. 4	52	3	5	Sec. 4	55	4	1	Sec. 4	39	6	15
Sec. 5	54	0	6	Sec. 5	57	2	1	Sec. 5	36	22	2
Sec. 6	53	1	6	Sec. 6	56	1	3	Sec. 6	51	1	8
Sec. 7	57	0	3	Sec. 7	58	1	1	Sec. 7	54	5	1
Sec. 8	54	5	1	Sec. 8	58	2	0	Sec. 8	46	5	9

As análises feitas não nos forneceu novidades sobre ampliação da participação cidadã em relação aos seus governos através dos portais da prefeitura. Apenas corroborou com diversos estudos que mostram a deficiência que esses processos ainda sofrem.

A prefeitura de Anápolis foi a que teve mais destaque quanto à sua pontuação, foi a que mais disponibilizou ações e metas governamentais para a sociedade apesar de não proporcionar uma participação cidadã efetiva. A secretaria de Saúde de Goiânia é a única que apresentou possibilidades para uma efetiva deliberação cidadã através de suas consultas públicas. Já o portal da prefeitura de Aparecida de Goiânia contém diversas deficiências, foi a

prefeitura que menos se destacou quanto ao uso das NTICs como instrumento de gestão. Não foi detectado elementos do Orçamento Participativo em nenhuma das prefeituras analisadas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não fomos surpreendidos pelos resultados. Nenhum dos órgãos analisados apresentou grau satisfatório de participação cidadã. Em alguns sites nem mesmo é possível obter o endereço eletrônico da instituição. Dos 27 sites analisados, nenhuma variável que expressasse algum tipo de deliberação foi respondida satisfatoriamente, (salvo a secretaria de Saúde de Goiânia). A população não participa da gestão dos seus municípios, os sites os ajudam a manterem-se informados sobre diversos assuntos envolvendo a prefeitura, mas nada que possibilite uma participação ou uma opinião popular.

As (tecno)estruturas comunicacionais não são suficientes para fortalecer a democracia ou o movimento deliberativo. O interesse público e o engajamento cívico não são elementos dados. Não há mecanismos automáticos que levem à democratização da vida pública. As oportunidades oferecidas pela rede devem ser vistas de modo associado às motivações dos próprios atores sociais e aos procedimentos da comunicação estabelecida entre eles (Maia apud Marcondes, 2002, p.6).

A Internet possibilita a circulação de um maior volume de informação e de fontes diversas, descentraliza o processo de produção e veiculação de notícias, dando expressão, embora controlada e rarefeita, a diferentes vozes. A rede pode ser considerada um lugar de continuidade da cidadania, uma cidadania que se articula, em torno de ideais de contratos entre indivíduos interessados, mas na prática isso ainda não está ocorrendo, pelo menos não entre as prefeituras analisadas.

Se as novas NTICs alcançassem todas as esferas públicas e todos tivessem oportunidades plenas de participar do processo político, talvez assim, essas novas mídias poderiam se dizer democráticas. Nossa visão é que elas desempenham papel fundamental para o desenvolvimento da democracia deliberativa. Se algum dia essa teoria for aplicada, com certeza, a Internet terá um papel importantíssimo nessa difusão. Mas por enquanto nossos gestores não percebem (ou não querem perceber) que as novas mídias poderiam aumentar a qualidade de seus governos e que a participação popular traria mais respaldo e credibilidade ao sistema democrático.

Devemos conceber a Internet como uma mercadoria de alto valor no mercado competitivo e que desempenha um papel importante na nova maneira de divulgar informação, e também está modificando o relacionamento entre indivíduos e organizações. É uma

tecnologia que inovou a comunicação, recebemos informações em tempo real e isso ajuda formar cidadãos críticos e por dentro do que acontece no mundo inteiro. Mas a informação nos chega de forma aglomerada, o que dificulta a assimilação e entendimento das massas, e hoje não é um mecanismo fornecido a todos, o que também impede que seja democrático. Por isso, para que a deliberação possa de fato um dia existir, é necessário que a democracia comece a ser colocada em prática e isso só vai acontecer quando os indivíduos estiverem aptos e com vontade própria de assumir o seu lugar no processo político, que é o da participação.

Conforme indica Coleman (2002), a construção entre indivíduos, entidades, instituições e setores, então aproximados por interesses em comum, através de discussões online em torno da necessidade de avanços legais, políticos e institucionais é um dos benefícios em termos de engajamento cívico que podem ser obtidos com o uso adequado das novas tecnologias. (Coleman apud Rothberg, 2008, p.157)

Temos que assumir nossos direitos civis e lutar por uma sociedade mais justa e com menos desigualdades políticas. Aprender a avaliar as informações que recebemos e colocá-las em prática em favor da cidadania, deixar a omissão de lado e assumir nosso papel de cidadão na sociedade. Quando nos tornarmos indivíduos politicamente ativos, a democracia se encaminhará naturalmente para um campo deliberativo. Todas as grandes mudanças dependem do próprio homem, da mobilização da sociedade para que as coisas se alterem.

7. REFERÊNCIAS

BRETTON, Philippe. *A incompetência democrática*. São Paulo: Edições Loyola, 2006. CGI, www.cgi.br

COHEN, Joshua. *Deliberação e legitimidade democrática* in **A deliberação pública e suas dimensões sociais políticas e comunicativas: textos fundamentais**. Organização e tradução Ângela Cristina Salgueiro Marques. Belo Horizonte. Autêntica Editora, 2009.

DAHL, Robert Alan. *Poliarquia: participação e oposição*. São Paulo: EDUSP, 1997.

DRYZEK, John S. *Legitimidade e economia na democracia deliberativa*. pp. 41-62. In **Participação e Deliberação: Teoria Democrática e Experiências Institucionais no Brasil Contemporâneo**. Organizado por Vera Schattan P. Coelho e Marcos Nobre. Ed.34. São Paulo, 2004.

HABERMAS, Jurgen. *Três modelos normativos de democracia*. **Lua Nova**, nº36, 1995.

MARCONDES, Valéria. *Novas tecnologias de conexão e o futuro da esfera pública*. **Verso e Reverso**, ano XXI, nº46, 2007.

NOBRE, Marcos. *Participação e Deliberação na teoria Democrática: uma introdução*, pp. 21-38. In **Participação e Deliberação: Teoria Democrática e Experiências Institucionais no Brasil Contemporâneo**. Organizado por Vera Schattan P. Coelho e Marcos Nobre. Ed.34. São Paulo, 2004.

ROTHERBERG, Danilo. *Por uma agenda de pesquisa em democracia eletrônica*. **Opinião Pública**, vol.14, nº1, junho, 2008.

TAVARES, Francisco. Aula expositiva sobre Habermas. 2012.

UGARTE, Pedro. *Que participação para qual democracia?pp. 93-106*. In **Participação e Deliberação: Teoria Democrática e Experiências Institucionais no Brasil Contemporâneo**. Organizado por Vera Schattan P. Coelho e Marcos Nobre. Ed.34. São Paulo, 2004.

“REVISADO PELA ORIENTADORA”

GERAÇÃO DE AGLOMERADOS ESFÉRICOS PELO MÉTODO DE MONTE CARLO

A. C. Silva¹, E. M. S. Silva², F. K. Silva³, M. S. Santos⁴

¹ Departamento de Engenharia de Minas, Campus Catalão, UFG. andrecarlos@catalao.ufg.br

² Departamento de Engenharia de Minas, Campus Catalão, UFG. elenice@catalao.ufg.br

³ Departamento de Matemática, Campus Catalão, UFG. kennedy.fernando@gmail.com

⁴ Bolsista PIVIC graduando em Engenharia de Minas, Campus Catalão, UFG.

manuel.cardoso02@gmail.com

Palavras-chave: Porosidade, Método de Monte Carlo, Simulação.

1. INTRODUÇÃO

O Método de Monte Carlo (MMC) é um conjunto de métodos estatísticos utilizado em simulações estocásticas, processos Markovianos e para a obtenção de aproximações numéricas de funções complexas. Este método tipicamente envolve a geração de observações seguindo uma dada distribuição de probabilidades e o uso da amostra obtida como aproximação da função de interesse.

Segundo Hammersley e Handscomb (1964) o nome “Monte Carlo” surgiu durante o projeto Manhattan, na Segunda Guerra Mundial, e foi cunhado por Ulam e Von Neumann fazendo referência à famosa cidade de Mônaco conhecida mundialmente como a capital dos jogos de azar. No projeto de construção da bomba atômica, Ulam, von Neumann e Fermi consideraram a possibilidade de utilizar o método, que envolvia a simulação direta de problemas de natureza probabilística relacionados com o coeficiente de difusão do nêutron em certos materiais. Apesar de ter despertado a atenção desses cientistas em 1948, a lógica do método já era conhecida há bastante tempo. Por exemplo, existe um registro de um artigo escrito por Lord Kelvin dezenas de anos antes, que já utilizava técnicas de Monte Carlo em uma discussão das equações de Boltzmann.

A porosidade de um pacote granular refere-se ao volume de espaços vazios em relação ao volume total do pacote. Em muitas situações a medição da porosidade é fundamental para uma melhor avaliação da realidade. Seu estudo é extremamente importante, por exemplo, quando se trata de petróleo. Para que exista um reservatório deste bem mineral é necessária a

existência de uma rocha portadora de petróleo, porosa e permeável para armazená-lo, comumente o arenito. A rocha portadora precisa estar confinada por rochas encaixantes não porosas e impermeáveis, evitando assim o escape do petróleo. Antonelli e Pollard (1994) determinaram uma classificação dos arenitos utilizando a porosidade e a classificação dos grãos através de experimentos numéricos usando o método de elementos distintos.

Tanto nas atividades de lavra quanto de processamento mineral faz-se necessário o estudo da porosidade de pacotes granulares. Operações como o transporte dos materiais granulares os expõem a vibrações. Segundo Bobryakov (1997) vibrações provocam alterações na posição relativa dos grãos, modificando assim a porosidade do pacote, uma vez que esta propriedade não é constante.

Pilhas de minério e depósitos de estéril feitos a céu aberto ficam sujeitos à percolação de águas pluviais. Willingham et al (2008) estudaram a geometria e as dimensões de poros em pacote granulares visando entender como a percolação de um fluido depende da porosidade do pacote granular.

Vários autores têm se dedicado a simular computacionalmente o problema da geração de pacotes granulares. Para isso inúmeras técnicas de simulação computacional têm sido testadas. Pode-se, contudo, destacar alguns trabalhos de reconhecida importância tais como Langston et al (1995) que utilizaram um modelo computacional baseado em elementos discretos (DE) para simular o fluxo de material granular armazenado em um silo por uma tremonha. Outros autores tais como Allen e Tildesley (1987) e Rapaport (2004) usaram modelos baseados em dinâmica molecular (MD) de partículas elásticas. Já Lubachevsky (1991) e Herrmann e Luding (1998) utilizaram a simulação conduzida por eventos (EDS) para partículas rígidas.

O presente trabalho modelou aglomerados granulares utilizando o MMC, sendo que para a medição da porosidade do aglomerado foi adotada uma técnica indireta de medição, correlacionando a porosidade do aglomerado gerado com a distância média das partículas em relação a partícula central do aglomerado (ou semente). Para validar o modelo proposto foram simulados aglomerados utilizando diferentes quantidades de partículas de tamanhos variados. Os resultados obtidos mostram que a porosidade decai com o aumento da amplitude da faixa de tamanho das partículas que compõem o aglomerado.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve com objetivo o desenvolvimento de um simulador computacional capaz de gerar aglomerados granulares pelo método de Monte Carlo em duas dimensões e aferir a porosidade do mesmo. Na geração dos aglomerados deseja-se variar o raio médio das partículas, que deveriam seguir uma distribuição estatística previamente definida. Outra restrição que deveria ser atendida pelas partículas do aglomerado era que estas deveriam se tangenciar em pelo menos um ponto, obrigatoriamente.

3. METODOLOGIA

3.1. Aplicações do MMC

De acordo com Yoriyaz (2009) o processo estocástico para o transporte de radiação pode ser visto como uma família de partículas cujas coordenadas individuais mudam aleatoriamente em cada colisão. O comportamento médio dessas partículas é descrito em termos de grandezas macroscópicas, como fluxo ou densidade de partículas. O valor esperado dessas grandezas corresponde à solução determinística da equação de Boltzman (que rege o fenômeno de transporte de radiação). Simulações estatísticas contrastam com métodos convencionais de discretização, que são tipicamente aplicados em sistemas de equações diferenciais parciais ou ordinárias que descrevem o processo físico. Em muitas aplicações práticas do MMC, o processo físico é simulado diretamente, sem necessidade de se descreverem as equações matemáticas que representam o comportamento do sistema, sendo que o único requisito necessário é que o processo físico possa ser descrito por funções densidades de probabilidade, que delineiam o processo físico do fenômeno observado.

O MMC tem se tornado, ao longo dos anos, uma ferramenta fundamental para cálculos de dose absorvida e de outras grandezas de interesse relacionadas ao tratamento do câncer por radiação tanto com fontes externas como com fontes internas. Além disso, as aplicações do método têm se estendido para a avaliação de dose em procedimentos diagnósticos e estudos sobre qualidades de imagens médicas em geral. As primeiras aplicações do MMC em física médica ocorreram na área de medicina nuclear. Desde 1968, o comitê *Medical Internal*

Radiation Dose (MIRD) tem publicado regularmente resultados de cálculos de dosagem a partir de seu formalismo de cálculo, cujos dados são baseados em MMC. Dentre muitas outras aplicações do MMC em física médica, destaca-se o papel fundamental que ele exerceu no cálculo da razão de *stopping power* entre a água e o ar, que é um parâmetro essencial para conversão de ionização em dose na água. Iniciando-se na década de 1980, vários parâmetros relacionados à câmara de ionização foram determinados, tais como os fatores de espalhamento e atenuação nas paredes da câmara.

Segundo Kumada et al.(2009) o avanço tecnológico na área computacional possibilitaram-se simulações mais precisas com incertezas estatísticas de até 0,1%. Com isso, novos fatores de correção puderam ser quantificados, como a não uniformidade das paredes de uma câmara de ionização de placas paralelas. Hoje em dia, a avaliação da resposta de novos tipos de detectores usados em dosimetria é normalmente feita por meio da simulação pelo MMC. Na área de terapia com captura de nêutrons (BNCT), modelos computacionais baseados no MMC têm sido desenvolvidos para uso em sistemas de planejamento e cálculo de distribuição de dose.

Segundo Yoriyaz (2009) a determinação de parâmetros dos feixes de radiação produzidos em aceleradores lineares (LINACS), principalmente aqueles difíceis ou impossíveis de se medir, foi realizada com o auxílio de MMC. Além disso, a determinação da distribuição de dose em pacientes que se submetem à radioterapia é um dos processos mais importantes no tratamento e, portanto, requer alta qualidade em seus resultados. Reconhece-se que o MMC, atualmente, é a ferramentas mais precisas para a obtenção de tais resultados. Acrescentando-se o fato de que a capacidade computacional dos processadores aumentou vertiginosamente, tornou-se possível o uso do MMC em sistemas de planejamento em radioterapia num tempo plausível em práticas clínicas.

Williamson (1998) utilizou o MMC para provar que resultados obtidos por métodos semiempíricos superestimaram a dosagem usada em braquiterapia em 10 a 14%. Uma série de outros estudos comparativos entre medidas experimentais de dose e cálculos através do MMC comprovaram a confiabilidade deste método para a determinação de doses em braquiterapia, tanto em meios homogêneos como em sistemas heterogêneos.

As aplicações do MMC vão além da área da saúde. Oliveira, Barros e Reis (2007) utilizaram o MMC como método matemático/estatístico no auxílio ao processo decisório, testando a aplicabilidade do mesmo sobre os custos de produção na então Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Os resultados obtidos pelos autores demonstram a adaptação e a flexibilidade do MMC em situações adversas, o que evidencia a sua adequação na previsão dos custos de produção e conseqüente auxílio ao processo decisório.

Silva Filho e Lima (2008) propuseram em uma variação dos métodos da bissecção e da secante baseada no MMC para a procura de raízes de equações. Os autores apontam que a vantagem do MMC sobre outros equivalentes, como o método da bissecção, é que não é necessário nenhum cálculo para se encontrar a próxima iteração da raiz que se deseja calcular. Os resultados encontrados indicam que a mesma raiz foi determinada com menos iterações e em menor tempo de processamento que os métodos convencionais supracitados.

3.2. Tipos de algoritmos de Monte Carlo

Existem três classes de algoritmos Monte Carlo: Erro-Unilateral, Erro-Bilateral e Erro-Não-Limitado. O algoritmo de Monte Carlo de Erro Unilateral propõe que, um algoritmo A de erro unilateral resolverá um problema P se:

- I) Para toda configuração x que é solução de P , $prob[A(x = sim)] \geq \frac{1}{2}$
- II) Para toda configuração x que não é solução de P , $prob[A(x = não)] \geq 1$

Ou seja, sempre que a resposta é **não**, o algoritmo garante a certeza da resposta. Contudo, se a resposta for **sim**, o algoritmo não garante que a resposta está correta. O algoritmo de Monte Carlo de erro-bilateral (A) que computa o problema F se existe um número real positivo ϵ , tal que para toda instância x de F :

$$prob[A(x) = F(x)] \geq \frac{1}{2} + \epsilon$$

Os algoritmos de Monte Carlo de erro não limitado, ou simplesmente algoritmos de Monte Carlo, propõe que A será um algoritmo de Monte Carlo se qualquer entrada x do problema F :

$$prob[A(x) = F(x)] > \frac{1}{2}$$

3.3. Simulação de aglomerados granulares pelo MMC em duas dimensões

Para a geração de aglomerados granulares em duas dimensões pelo Método de Monte Carlo foi desenvolvido um simulador na linguagem Delphi 7 onde todas as partículas eram círculos que se tangenciavam em, pelo menos, um ponto. O raio de cada círculo era sorteado aleatoriamente a partir de uma distribuição normal com média e desvio padrão pré-definidos. O algoritmo do simulador proposto é apresentado na figura 1. O resultado final é um arranjo com n círculos de diferentes diâmetros que se tangenciam em pelo menos um ponto. A figura 2 apresenta um aglomerado com 1.000 partículas cujos raios seguem uma distribuição normal com média igual a 5 e desvio padrão igual a 2 unidades de comprimento. O círculo vermelho representa a primeira partícula colocada no aglomerado e o círculo verde representa a partícula com maior distância da origem do sistema.

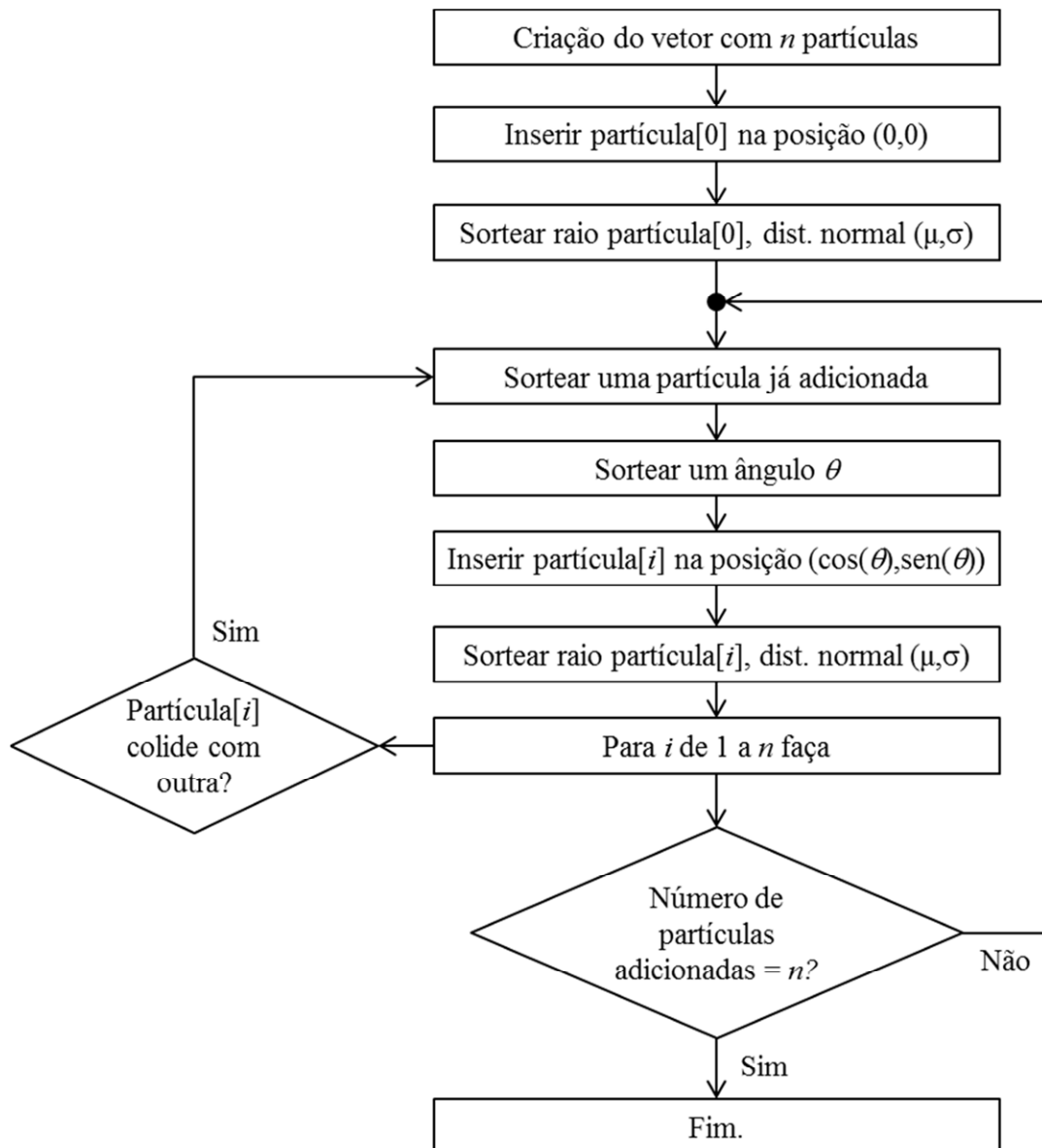


Figura 1 – Algoritmo para criação de aglomerados de partículas por MMC.

Para a avaliação da porosidade do aglomerado gerado foi calculada a distância média (d_m) entre as partículas e a origem do sistema. Desta forma um aglomerado com um grande valor de d_m representa um aglomerado com alta porosidade, pois as partículas estão afastadas da origem do sistema e, de forma análoga, um aglomerado com baixo d_m indica um aglomerado compacto.

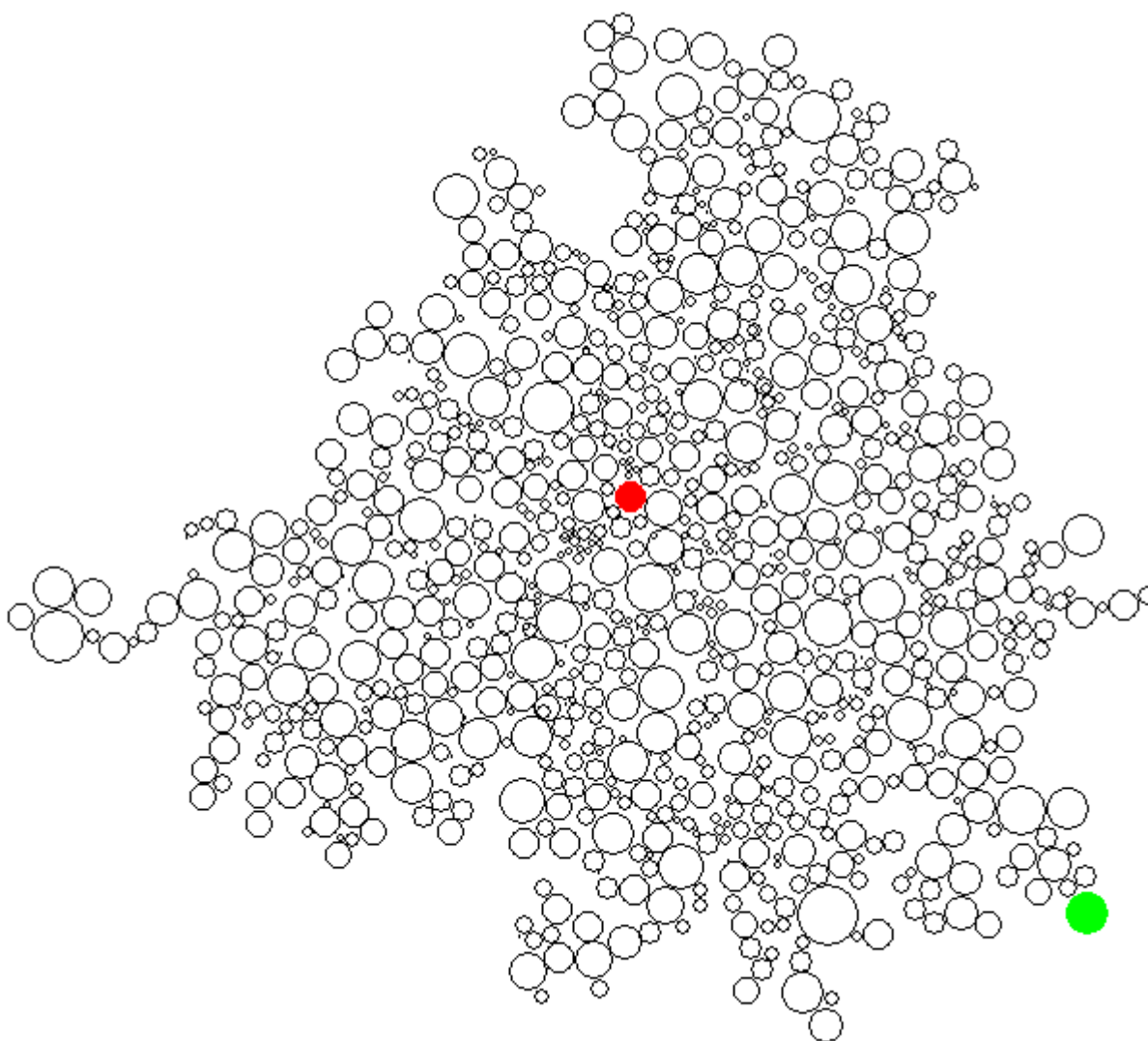


Figura 2 – Aglomerado com 1.000 partículas cujos raios seguem uma distribuição normal com $\mu = 5$ e $\sigma = 2$ u. c.

Cinco classes de aglomerados diferentes foram estudadas, variando-se a média e o desvio padrão das partículas dos mesmos, a tabela 1 apresenta o planejamento dos experimentos realizados. Para cada classe foram realizadas quatrocentas simulações, variando-se o número de partículas do agregado. Assim sendo foram realizadas 5.600 simulações para cada classe de aglomerado, totalizando 28.000 simulações.

Tabela 1 – Planejamento dos experimentos realizados.

Classe	μ	σ	Simulações
A	3,0	1,0	5.600
B	3,0	2,0	5.600
C	5,0	0,5	5.600
D	5,0	1,0	5.600
E	5,0	2,0	5.600

4. RESULTADOS

A figura 3 apresenta os resultados para as cinco classes de aglomerados estudados. As simulações foram realizadas em um computador pessoal com processador de 3,0 GHz, 2 GB de memória RAM. Para cada classe o tempo médio gasto para a realização das simulações foi de aproximadamente 30 horas. Portanto, para a realização de todas as simulações o tempo gasto foi de aproximadamente 150 horas.

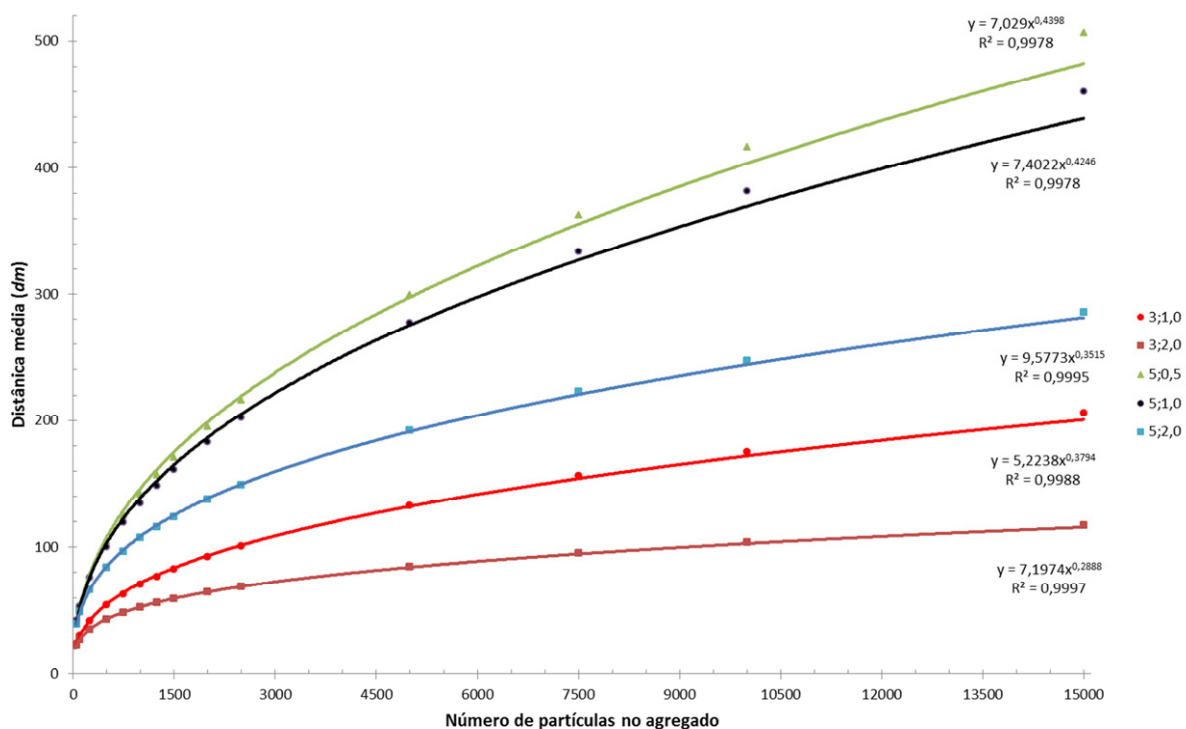


Figura 3 – Variação da distância média em relação ao número de partículas no agregado para as cinco classes estudadas.

Era esperado obter uma lei de potência correlacionando o número de partículas de um agregado e a sua porosidade. Tal lei de potência foi obtida para a variação da distância média (d_m) das partículas em relação à origem do sistema com coeficiente de correlação acima de 99,7% para todas as cinco classes de aglomerados estudadas. A variação da distância média em relação ao número de partículas no agregado pode ser modelada pela equação:

$$d_m = an^b$$

Onde n é o número de partículas no agregado e a e b são parâmetros dependentes da média e do desvio padrão dos raios das partículas dos agregados. A tabela 2 sumariza os valores dos ajustes encontrados.

Tabela 2 – Resultados dos ajustes exponenciais.

μ	σ	a	B	R^2
3,0	1,0	5,2238	0,3794	0,9988
3,0	2,0	7,1974	0,2888	0,9997
5,0	0,5	7,0290	0,4398	0,9978
5,0	1,0	7,4022	0,4246	0,9978
5,0	2,0	9,5773	0,3515	0,9995

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

É possível notar ao analisar os dados apresentados na figura 3 e na tabela 2 que a distância média das partículas (d_m) tende a valores menores quanto maior é o desvio padrão dos raios das partículas. Desta forma, pode-se afirmar que quanto mais ampla é a distribuição de tamanhos, maior a probabilidade dos poros serem ocupados, reduzindo-se assim a porosidade do aglomerado. Por exemplo, para 15.000 partículas com raio médio igual a 3 u. c. e desvio padrão igual a 1 u. c. a distância média encontrado foi de 206,128 u. .c., e para desvio padrão de 2 u. c., a distância média caiu para 116,969 u. c.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho, que pretendia gerar aglomerados granulares e a porosidade dos mesmos, permitiu a realização de uma análise do comportamento da porosidade de aglomerados no tocante à distribuição de tamanhos das partículas constituintes do aglomerado. A constatação

matemática de que partículas com grande distribuição de tamanhos formam aglomerados com menos poros vem de encontro ao esperado. Os resultados encontrados servirão de base para a criação de um simulador semelhante ao apresentado, mas em três dimensões.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, M. P., TILDESLEY, D. J. *Computer Simulation of Liquids*. New York: Oxford University Press, 1987. 408 p.

ANTONELLI, M. A., POLLARD, D. D. Distinct element modeling of deformation bands in sandstone. *Journal of Structural Geology*, Vol. 17, n. 8, p. 1165-1182, 1995.

BOBRYAKOV, A. P. Influence of porosity on the viscous friction of a granular medium. *Journal of Mining Science*, Vol. 33, n. 3, p. 222-229, 1997.

HAMMERSLEY, J. M.; HANDSCOMB, D. C. *Monte Carlo Methods*, Wiley, 1964, p. 300.
YORIYAZ, H. Método de Monte Carlo: Princípios e aplicações em Física Médica, São Paulo, *Revista Brasileira de Física Médica*, v. 3, n. 1, 2009, p. 141-149.

HERRMANN, H. J., LUDING, S. Modeling granular media on the computer. *Continuum Mechanics and Thermodynamics*, v. 10, n. 4, p. 189–231, 1998.

KUMADA, H.; NAKAMURA, T.; Komeda, M.; Matsumura, A. Development of a new multi-modal Monte-Carlo radiotherapy planning system, *Applied Radiation and Isotopes*, v. 67, n. 7-8 sup., 2009, p. 118-121.

LANGSTON, P. A., TUZUN, U., HEYE, D. M. Discrete element simulation of granular flow in 2d and 3d hoppers: dependence of discharge rate and wall stress on particle interactions. *Chemical Engineering Science*, v. 50, n. 6, p. 967–987, 1995.

OLIVEIRA, P. H. D., BARROS, N. R., REIS, S. G. Aplicabilidade do Método de Simulação de Monte Carlo Na Previsão dos Custos de Produção de Companhias Industriais: O Caso Companhia Vale do Rio Doce, In: 7º Congresso USP Controladoria e Contabilidade, 2007.

SILVA FILHO, A. C., LIMA, F. G. Usando o método de monte carlo para encontrar raízes de equações, In: IX Encontro de pesquisadores Uni-FACEF, Uni-FACEF, 2008.

RAPAPORT, D. C. The Art of Molecular Dynamics Simulation. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. 564 p.

WILLIAMSON, J. F. Monte Carlo evaluation of specific dose constants in water for 125I seeds, Medical Physics, v. 15, n. 5, 1998, p. 686-694.

WILLINGHAM, T. W., WERTH, C. J., VALOCCHI, A. J. Evaluation of the effects of porous media structure on mixing-controlled reactions using pore-scale modeling and micromodel experiments. Environmental Science & Technology, Vol. 42, n. 9, p. 3185-3193, 2008.

REVISADO PELO ORIENTADOR

CONSTITUIÇÃO, HERMENÊUTICA E OS PRINCÍPIOS QUE NORTEIAM A ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO

Marcela de Oliveira Santos¹

Arnaldo Bastos Santos Neto²

Palavras-chave: Hermenêutica Constitucional; Democracia; Republicanismo; Artigo 37 da Constituição Federal.

1. Introdução

A Constituição de 1988 representa um marco na história político-jurídica do Brasil, na medida em que simboliza o corolário de um longo e desgastante processo de busca pela democracia, em contraposição ao contexto ditatorial. Como consequência, suscitou uma onda de esperança na sociedade brasileira. Desde a sua promulgação, em 5 de outubro de 1988, garantiu uma transição bem sucedida de um regime autoritário para um Estado Democrático de Direito, ao eleger como elemento central da ordem constitucional o elemento *democracia*³.

Aprofundar a hermenêutica da Constituição de 1988, portanto, significa pré-compreender o seu mais caro pressuposto teórico, qual seja, o conceito de democracia. Trata-se de compreender um certo constitucionalismo, *sui generis*, com elementos muito próprios, muito marcado pela “questão democrática”. Para o jurista que se coloca nessa nova configuração de poder e de promessas possa realizar o projeto democrático radical da Constituição de 1988, ainda inconcluso, deverá romper com o sentido legalista dado pelos operadores ao direito brasileiro e, conseqüentemente, desenvolver a compreensão da questão democrática, sem o que não será possível ampliar o horizonte hermenêutico⁴.

Nessa perspectiva, o presente trabalho se propõe a analisar o reflexo da questão democrática na atuação do Poder Público a partir do projeto trazido pela Constituição de 1988. É evidente que a Constituição de 1988 exige da Administração uma nova postura, que continua sendo aprimorada por diversas emendas constitucionais e leis e mesmo pelo controle

¹ Marcela de Oliveira Santos, (FD/UFG), madireitoufg@gmail.com

² Arnaldo Bastos Santos Neto, (FD/UFG), (Orientador), arnaldobsneto@yahoo.com.br

³ BARZOTTO, Luis Fernando. *A democracia na Constituição*. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2003, p. 175.

⁴ STRECK, Lenio Luiz. *Constituição ou barbárie? – A lei como possibilidade emancipatória a partir do Estado Democrático de Direito*. Disponível em: <www.leniostreck.com.br>, p. 10. Acesso em 20 de out. de 2011.

Revisado pelo orientador

exercido pelo Poder Judiciário. Essa nova ordem jurídica, ainda em construção e entendida como um projeto, ao nortear a função pública pelo princípio da democracia, transforma as prerrogativas que são conferidas ao Poder Público, ainda que no exercício de sua competência discricionária, em verdadeiro mote de *dever-poder*.

O Constituinte Originário, no artigo 37 da Constituição Federal, modificado pela Emenda Constitucional nº. 19, de 4 de Junho de 1998, tratou de elencar um ponto de partida principiológico para guiar a gestão e a administração públicas. Tal ponto de partida parece ter por base o princípio da República, marcado pela ideia de separação de poderes e de legitimidade.

Mister se faz, portanto, evidenciar as bases republicanas desse marco principiológico e compreender em que medida ele se relaciona com o princípio da democracia. Trata-se também de perceber em que sentido a democracia no Brasil é essencialmente republicana.

Por fim, o presente trabalho busca fazer uma releitura dos princípios republicanos como forma de propor soluções para enfrentar a chamada *crise da modernidade*, que se confunde com a crise da democracia e do constitucionalismo e que tem servido para justificar e legitimar todos os tipos de decisões arbitrárias de diferentes esferas do poder.

2. Objetivos

O objetivo do presente trabalho consiste em analisar a atuação do Poder Público à luz das exigências do princípio democrático, evidenciando as bases republicanas do marco principiológico do artigo 37 da Constituição Federal e compreender em que medida ele se relaciona com o princípio da democracia, a partir do estudo dos conceitos de democracia e republicanismo.

Procura-se ainda apresentar uma crítica à teoria de Direito Público, especialmente de Direito Administrativo, quanto ao tratamento do tema, evidenciando a necessidade de uma compreensão ampla da questão democrática relacionada com o republicanismo para a concretização do projeto democrático lançado pela Constituição de 1988.

Assim, pretende-se oferecer propostas interpretativas para solucionar a crise da modernidade e o descrédito da população na própria participação na democracia, o que tem permitido e legitimado abusos do Judiciário, do Legislativo e do Executivo, atingindo frontalmente o projeto constitucional trazido pela Carta de 1988.

3. Metodologia

A presente pesquisa é eminentemente bibliográfica, consistente na análise de livros e artigos científicos que tratem do tema, e na leitura comparativa dos manuais de Direito Administrativo no tocante ao tratamento do marco principiológico que pauta a atuação do Poder Público. Trata-se também de pesquisa teórica, com consulta à teoria política quanto aos conceitos de democracia e republicanismo, à teoria do Direito Público e do Direito Constitucional.

O marco teórico do presente trabalho é a hermenêutica filosófica, nomeadamente a proposta por Hans Georg Gadamer, por nos permitir compreender de forma profunda os princípios postos pela Constituição à luz da questão democrática, de modo a possibilitar que o pesquisador amplie seu horizonte interpretativo.

A pesquisa tem ainda aspectos sociais, históricos e políticos, vez que as fontes formais do Direito se refletem na realidade social e são por ela influenciadas, e que um estudo da democracia e do republicanismo não pode prescindir do estudo da teoria política e da história da política e do direito brasileiros.

Ao longo do desenvolvimento do presente trabalho, a pesquisadora, por sugestão do orientador, utilizou o *Programa Fichamento – Gestão do Conhecimento*, adquirido através do sítio <www.fichamento.com.br>. Trata-se de um programa que permite o armazenamento e a integração de todos os fichamentos feitos. A partir desse programa, foi possível promover um diálogo entre os diversos fichamentos realizados, um verdadeiro “intercâmbio de dados”, o que facilitou bastante a pesquisa.

Além disso, o orientador promoveu, durante a pesquisa, encontros mensais na Faculdade de Direito da Universidade Federal de Goiás, reunindo todos os pesquisadores deste programa, para que partilhassem os resultados obtidos em cada projeto e se integrassem ao ambiente de produção científica.

Por outro lado, durante o período da pesquisa, buscou-se também uma integração com a comunidade acadêmica. Para tanto, a pesquisadora participou de congressos científicos e apresentou os resultados do presente trabalho no dia 07 de março deste ano, no 1º PESQUISAR – Seminário Interdisciplinar de Produção Científica da Faculdade Alfredo Nasser – UNIFAN, na modalidade de apresentação oral.

4. Resultados e discussões

4.1. A hermenêutica da Constituição de 1988

A Constituição Federal de 1988 traz em si um ambicioso projeto de construção do chamado Estado Democrático de Direito. Isto porque, num sentido quase simbólico, possibilitou que o processo de transição do período ditatorial para o democrático se pautasse pela esperança da legalidade. Por outro lado, trouxe consigo, como substância, a exigência da continuidade e permanência da realização de seu projeto com base no fortalecimento da ideia de democracia.

O simbolismo do diploma normativo consiste em sua aura inspiradora, resultante da quantidade e profundidade de objetivos e princípios propostos como metas e verdadeiras promessas – o que resultou, por exemplo, no surgimento de vários apelidos e chavões comumente ditos, tais como ‘a Constituição cidadã’, ou ‘a Constituição brasileira é uma das mais democráticas do mundo’.

Por outro lado, a escolha de fundamentos e objetivos fundamentais de difícil alcance face à realidade jurídico-social brasileira deixa claro que o projeto, para ser realizado, deve ser árduo, permanente e duradouro. Em outras palavras: a principiologia da Constituição significa, ao mesmo tempo, e pelos mesmos motivos, a esperança e o desafio.

São dois os desafios principais que se apresentam. Num sentido, é indispensável entender e demonstrar de que forma deve a Constituição atuar e orientar juridicamente, a partir de seu valor substancial, normativo e vinculante. Trata-se, na verdade, de uma espécie de combate à tese da não normatividade das normas programáticas⁵, compreendendo que a Constituição é dotada de natureza dirigente: deixa de ser considerada a partir de seu aspecto meramente formal e vai além da limitação ao autoritarismo e da definição de competências, passando mesmo a definir um plano global de determinação de tarefas, estabelecendo prioridades, diretrizes e programas para o Estado e sociedade⁶.

O outro desafio, cada vez mais atual, consiste numa manifestação sócio-cultural difusa e decorre daquele primeiramente apontado. É que, passados mais de 20 (vinte) anos da promulgação da Constituição, com todas as suas promessas, a dificuldade de efetivação dos

⁵ José Joaquim Gomes Canotilho, jurista português, foi o grande precursor do combate a esta tese, a partir do estudo da Constituição Portuguesa. De seus estudos resultaram a sua tese de doutoramento sobre a Constituição Dirigente e a famosa obra *Constituição Dirigente e a Vinculação do Legislador*.

⁶ MONTEZ, Marcus Vinícius Lopes. *A Constituição Dirigente Realmente Morreu?* Disponível em: <www.viajuridica.com.br> Acesso em 02 de mar. De 2012.

direitos estampados em seu texto e de tantos objetivos e princípios que não chegaram a se concretizar acabou por instaurar uma *crise* relacionada à instrumentalização da democracia.

Não se trata de uma crise do ideal democrático, mas das formas e circunstâncias concretas em que o fazer democrático se afasta do seu ideal. A busca pela liberdade e pela igualdade continua forte e necessária, mas encontra uma barreira na aparente contradição entre discurso e prática⁷. No Brasil, isso aparece de forma particularmente especial, bastando, para tanto, observar a reação das pessoas ao compararem um discurso jurídico-político que prega a moralidade administrativa com a realidade dos altos índices de corrupção, ou ao verem que a erradicação da pobreza constitui um objetivo prioritário na Constituição, ao passo que a miséria assola boa parte dos brasileiros.

Em última análise, portanto, esse paradoxo experimentado pela população brasileira pode ter o condão de desmoralizar os próprios ideais constitucionais, e a única solução para isso parece ser a exigência de uma nova postura, primeiro, na sua interpretação e, conseqüentemente, em sua aplicação e materialização, por todas as esferas de poder.

É que a compreensão da Constituição como um projeto verdadeiramente *transformador* encontra barreiras na apropriação que se faz do modelo interpretativo de viés legalista pelos operadores do direito brasileiro. O resultado é a pressuposição de um Direito meramente ordenador, o baixo padrão de aplicabilidade dos princípios e a sua redução a meros coadjuvantes no quadro de normas do ordenamento.

Assim, o pressuposto segundo o qual qualquer processo interpretativo deverá passar por um entendimento prévio da questão democrática consiste em verdadeiro imperativo para os juristas, sob pena de ineficácia de toda a principiologia constitucional.

Isto porque, como base em Gadamer, pode-se concluir que o ato interpretativo não se resume a um simples ato de subsunção. Na verdade, a hermenêutica deve ocupar um lugar fundamental, predominante, em relação à dogmática jurídica⁸.

Ao aprofundar a hermenêutica da Constituição brasileira, a partir da compreensão da democracia, conclui-se que ela representa uma tentativa – muito bem sucedida do ponto de vista teórico – de conciliar a democracia política com a democracia social, isto é, de equilibrar os valores básicos da *liberdade* e da *igualdade*, pautados pelo princípio da *dignidade da pessoa humana*.

⁷ GENRO, Tarso. *Crise da Democracia. Direito, democracia direta e neoliberalismo na ordem global*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002, p. 16.

⁸ GADAMER, Hans Geord. *Verdade e Método. Traços Essenciais de uma hermenêutica filosófica*. Tradução de Flávio Paulo Meurer. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997, p. 490.

Mas a pretensão vai além da teoria: esse equilíbrio é refletido pelos instrumentos (normativos, políticos e jurídicos) criados pela própria Constituição, especialmente no que tange ao estabelecimento de papéis, fins e limites para cada esfera de poder e para a própria sociedade civil.

Como visto, ao Judiciário cabe interpretar e aplicar o texto constitucional, partindo da compreensão do ideal de democracia, decidindo e exercendo o controle de constitucionalidade, tudo com vistas a realizar o projeto nela proposto.

À sociedade é exigida – mais do que permitida – uma atuação participativa, de modo a compor o que Peter Häberle chama de “comunidade de intérpretes da Constituição”⁹, especialmente com vistas à efetivação do texto constitucional.

Ao Legislativo, por seu turno, cabem as funções clássicas de representar fielmente a vontade do povo, com base no princípio de democracia representativa estampada no artigo 1º, parágrafo único, da Constituição, bem como de legislar conforme sua hermenêutica e emendá-la, a fim de refletir as fontes materiais do Direito, dentro dos limites permitidos pelo Constituinte Originário.

O Executivo, como Poder Público que é, deve exercer a sua função pública, entendida como atividade exercida no cumprimento do dever de alcançar o interesse público, mediante o uso dos poderes instrumentalmente necessários conferidos pela ordem jurídica, realizando, dessa forma, o projeto democrático¹⁰.

Trata-se, como será demonstrado, de uma proposta radicalmente *republicana*, que determina a tentativa de recuperação do sentido ético da participação política e a primazia do público sobre o privado, preservando o papel da esfera pública como lugar de concretização do interesse público e promoção do desenvolvimento e da proteção social, rompendo com os moldes autoritários do regime anterior.

4.2. O Republicanismo: considerações iniciais.

A Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, pressupõe a República como forma de governo e o Republicanismo como orientador de atuação do Poder Público.

⁹ HABERLE, Peter. *Hermenêutica Constitucional. A sociedade aberta dos intérpretes da Constituição*. Tradução de Gilmar Ferreira Mendes. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1997.

¹⁰ BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio, *Curso de Direito Administrativo*. 27. ed. São Paulo: Malheiros, 2010, p. 29.

Sem esse pressuposto fundamental, o projeto democrático proposto não poderia jamais se desenvolver no Brasil, em face das particularidades histórico-políticas do nosso país^{11 12}.

Como *conceito*, o Republicanismo se apresenta como uma *teoria da liberdade*, significando uma contraposição a todos as formas de subjugação existentes, compreendendo, inclusive, a dominação baseada no poder econômico e as que necessitam da atuação do Estado para a sua implantação. Por outro lado, o Republicanismo é uma *forma de governo* oposta à Monarquia, defensora da atuação ativa dos cidadãos na vida política da *polis* com o objetivo de proteger a *res publica*, tida como valor fundamental para o desenvolvimento harmonioso da vida social¹³.

Guilherme Camargo Massáu explica que República é o “ambiente jurídico-político mais adequado para *o indivíduo* desenvolver seus aspectos individuais e sociais em liberdade, ou seja, assumindo a responsabilidade de sua própria vida e das condições da coletividade¹⁴”.

Assim, a República pressupõe o equilíbrio entre o social e o individual e desdobra-se em uma forma de governo alternativa entre o *liberalismo* e o *comunitarismo*¹⁵ e, pautada por um núcleo axiológico, apresenta-se como teoria política capaz de assegurar a liberdade dos cidadãos, impedindo que interesses privados ou a vontade de um déspota possam privá-los de seus direitos.

Walber de Moura Agra explica que o Republicanismo pode ser dividido em uma vertente clássica e outra radical. No primeiro caso, defende-se que a Democracia representativa, ao permitir a participação da população nas eleições, é suficiente para a proteção dos objetivos dos cidadãos. Os radicais, por seu turno, consideram que os representantes eleitos não asseguram a realização da vontade da população, mas, ao contrário, acabam por permitir a defesa de seus próprios interesses.

Em qualquer delas, o núcleo axiológico são as *virtudes cívicas*, originadas da comunhão de interesses dos cidadãos, pautadas na liberdade e orientadas para a eliminação da

¹¹ Walber de Moura Agra salienta que a recíproca também é verdadeira: “Não se pode conceber a instituição de uma República sem a presença de um regime democrático”. Cf. AGRA, Walber de Moura. *Republicanism*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005, p. 69.

¹² É que a história da Monarquia no Brasil é marcada por opressão e exclusão social. No entanto, a história mundial nos mostra que em alguns países a democracia pôde ser construída sem governos republicanos, porém não sem um debate intenso a esse respeito, como é o caso da Inglaterra. O que ocorre, na verdade, é que, modernamente, as Monarquias Constitucionais são governadas com base em princípios notadamente republicanos!

¹³ *Idem, Ibidem*, p. 12-13.

¹⁴ MASSÁU, Guilherme Camargo. . *A reorientação do princípio republicano a partir da solidariedade: o cosmopolitismo na coisa pública*. Tese de Doutorado defendida na Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, em 27 de abril de 2011, p. 48.

¹⁵ *Idem, Ibidem*, p. 26.

dominação e para o máximo de bem-estar possível a cada um¹⁶. Utilizando palavras modernas, não é outra coisa que não o próprio *princípio da supremacia do interesse público*.

A partir do aprofundamento da hermenêutica constitucional, o que se observa é que a Constituição brasileira optou por equilibrar o Republicanismo clássico e o radical, permitindo uma releitura do Republicanismo, ao eleger a cidadania como fundamento da República, apostar firmemente na separação dos poderes e estabelecer mecanismos efetivos de participação popular. Ao regime instituído pela Constituição Federal, Geraldo Ataliba denomina *republicanismo-representativo*¹⁷.

A previsão de realização de plebiscitos, referendos e leis de iniciativa popular, nos artigos 14, 29, III e 61, §2º, e do direito fundamental de acesso à informação, estampado no artigo 5º, XXXIII, regulamentado pela recém-promulgada Lei de Acesso à Informação, Lei nº. 12.527/2011, são exemplos de efetivação de participação popular.

Dito isso, as principais características do Republicanismo podem ser assim elencadas, como ensina Walber de Moura Agra: a) negação de qualquer forma de dominação; b) defesa e difusão das virtudes cívicas; c) estabelecimento de um Estado de Direito; d) construção de uma democracia participativa; e) incentivo ao autogoverno dos cidadãos; f) implementação de políticas que atenuem a desigualdade social, através da efetivação da isonomia substancial¹⁸.

4.3. O Republicanismo na Constituição Federal e a principiologia do artigo 37.

Os desdobramentos do Republicanismo aparecem na Carta Magna especialmente como *princípios normativos*. Segundo Celso Antônio Bandeira de Mello,

Princípio é, pois, por definição, mandamento nuclear de um sistema, verdadeiro alicerce dele, disposição fundamental que se irradia sobre diferentes normas, compondo-lhes o espírito e servindo de critério para exata compreensão e inteligência delas, exatamente porque define a lógica e a racionalidade do sistema normativo, conferindo-lhe a tônica que lhe dá sentido harmônico¹⁹.

A tripartição dos poderes, com um sofisticado sistema de fiscalização e controle de um poder pelo outro reflete, desde já, a escolha da Constituição pelo Republicanismo. Isto porque é exatamente o controle exercido por um poder sobre o outro que garantirá a legalidade, o

¹⁶ No Republicanismo tradicional, a principal força para a concretização de tais virtudes residia no *amor à pátria*. Com o fenômeno da globalização, então, é preciso ultrapassar os limites territoriais e buscar um sentido ético para o respeito ao *ser humano*, ultrapassando fronteiras territoriais. Sobre isso, conferir: MASSAU, Guilherme Camargo. *Op. Cit.*

¹⁷ ATALIBA, Geraldo. *República e Constituição*. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

¹⁸ AGRA, Walber de Moura, *Op. Cit.*, p. 16.

¹⁹ BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio, *Op. Cit.*, p. 53

respeito aos limites estabelecidos na Constituição e, conseqüentemente, impedirá abusos e arbítrios, como manda o ideal republicano.

A escolha pela federação também é expressão do Republicanismo, em razão da repartição rígida de atributos da soberania entre os Estados e da sua autonomia recíproca com a União, o que caracteriza a igualdade jurídica²⁰.

Outro desdobramento evidente do Republicanismo na Carta Magna diz respeito aos direitos políticos: o sufrágio universal previsto no artigo 14 e a temporariedade ou limite para o exercício do mandato do representante, previsto nos artigos 27, § 1º, 28, 29, 44 e 82. Há, ainda, a própria eletividade, também disposta no artigo 14, consistente na possibilidade de qualquer cidadão brasileiro disputar um mandato.

A responsabilidade também se apresenta como característica fundamental da República brasileira e consiste na “obrigação que o gestor público tem de prestar contas à sociedade de como está administrando o patrimônio coletivo²¹”. A responsabilização atinge tanto o poder Executivo, como o Legislativo e Judiciário e é distinta em relação a cada um deles, diante da diferença de atribuições e funções decorrente do retromencionado princípio de separação dos poderes.

Além disso, como demonstrado, o equilíbrio dos valores de *igualdade e liberdade*, baseados no princípio *da dignidade da pessoa humana*, também são expressões diretas da opção republicana na Constituição brasileira. A esse respeito, Geraldo Ataliba conclui:

A partir da consciência cívica da titularidade da *res pública* e da convicção de igualdade fundamental entre todos os cidadãos, estruturou-se o Estado brasileiro na base da ideia de que o governo seria sujeito à lei e esta haveria de emanar do órgão de representação popular. Destarte, o formidável poder que os cidadãos conferiram ao Estado há de ser exercido por órgãos autônomos e independentes entre si, com funções delimitadas, e jamais poderá ser exercitado (tal poder) de modo a sobrepassar certas barreiras, postas como limite no próprio texto expressivo dessa manifestação de vontade criadora do Estado. Daí a isonomia que os cidadãos põem como premissa da própria disciplina do poder, subseqüentemente, o estatuto da legalidade e, por fim, a proteção às liberdades públicas, delineadas como direitos individuais²².

O artigo 60, §4º, da Constituição Federal, impõe limitações legislativa absolutas, elegendo como cláusulas pétreas a *forma federativa de Estado*, o *voto direto, secreto, universal e periódico*, a *separação dos poderes* e os *direitos e garantias individuais*. A hermenêutica constitucional aqui apresentada não permite outra interpretação senão aquela

²⁰ *Idem. Ibidem*, p. 37.

²¹ AGRA, Walber de Moura, *Op. Cit.*, p. 58.

²² ATALIBA, Geraldo. *Op. Cit.*, p. 121-122.

que compreende a forma de governo republicana como cláusula pétrea, eis que tais matérias dão contexto ao princípio republicano²³.

De modo especial, no artigo 37 da Constituição, os princípios republicanos aparecem de forma extremamente nítida e demonstram a releitura do republicanismo, como será demonstrado.

A redação original do *caput* do artigo já previa os princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade e publicidade. Em 1998, a Emenda Constitucional nº. 19 trouxe alterações significativas nas normas relativas à Administração Pública, acrescentando, no *caput*, o princípio da eficiência, demonstrando a busca pela implantação de uma nova gestão administrativa. Desse modo, a redação atual do *caput* é a seguinte:

Art. 37. A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência e, também, ao seguinte: (...)

O princípio da legalidade expressa a subordinação do Poder Público à lei, tendo por referência a promoção do interesse público primário a partir de normas e princípios constitucionais. Dessa forma, é desdobramento lógico do Republicanismo, uma vez que consagra a proibição do arbítrio, do abuso de poder e, conseqüentemente, da dominação dos governantes sobre o povo.

A impessoalidade também significa o respeito da Administração Pública pelo valor republicano da *igualdade*, vez que traduz a ideia de que todos os administrados/cidadãos devem ser tratados sem qualquer discriminação, seja ela benéfica ou prejudicial. Trata-se, naturalmente, de uma busca pela igualdade *material*, capaz de garantir a cada um dos membros prerrogativas pertinentes a um mínimo de condições sociais, econômicas, culturais, permitindo viver com dignidade e participar livremente da forma política – independente, inclusive, dos méritos individuais de cada um²⁴.

A moralidade administrativa nos remete diretamente às virtudes cívicas. Significa, na verdade, a releitura dessas virtudes, num contexto em que a democracia representativa, alicerce da República brasileira, não permite que todos os cidadãos tomem, diretamente, as decisões políticas. A positivação do princípio da moralidade representa a busca pelo valor *ético* do fazer e viver político, exigindo uma mudança radical da Administração Pública no trato com a coisa pública.

²³ *Idem, Ibidem*, p. 39.

²⁴ AGRA, Walber de Moura, *Op. Cit.*, p. 89.

O princípio da publicidade, por seu turno, exige do Poder Público transparência e está diretamente ligado ao Republicanismo e é uma de suas facetas, por permitir a própria participação política dos cidadãos. Nesse sentido ensina Walber de Moura Agra: “Sem acesso ilimitado às informações, os cidadãos não podem tomar decisões de forma livre (...)”²⁵

A exigência constitucional de que o Poder Público aja com eficiência significa uma forma de releitura do Republicanismo para superar os desafios da atualidade. Ora, o governo de uma sociedade tão grande, complexa e plural, especialmente se for orientada para a satisfação do bem-comum, não pode ser feita de forma desordenada sem critérios e meios adequados e idôneos. Em última instância, a eficiência representa uma solução de gestão e governabilidade adequadas à complexidade da população e uma alternativa, por exemplo, à democracia direta, impraticável no mundo atual. Permite também a instrumentalização da efetividade dos demais princípios republicanos e constitucionais.

A partir de todo o estudo realizado, portanto, é possível concluir que a principiologia do artigo 37 representa a verdadeira necessidade de retomada ética do fazer e agir do Poder Público.

Vive-se, na atualidade, o fenômeno do Estado não se conformar em ser simples mantenedor da ordem social. Isso porque a própria sociedade está a lhe exigir a prestação de maior quantidade e qualidade de serviços e, conseqüentemente, a utilização de grandiosas somas de dinheiro. Os novos encargos assumidos pelo Estado determinam o crescimento do seu aparelho administrativo, fazendo aumentar, consideravelmente, a responsabilidade dos agentes públicos. Isso implica em se ampliar o controle sobre o poder de decisão e enquadrá-lo a regras rígidas de legalidade, impessoalidade, moralidade, continuidade, publicidade e finalidade pública²⁶.

Baseando-se no Republicanismo clássico e no radical, dele vai além, exigindo da Administração, em todas as suas facetas, mais do que a não intervenção e a conformação à lei. Com a positivação dos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, a Constituição passa a pautar uma atuação ética e virtuosa do Poder Público.

4.4. A crítica aos manuais de Direito Administrativo

A etapa final do presente trabalho consiste na análise crítica de 3 (três) consagradas doutrinas brasileiras de Direito Administrativo quanto ao tratamento da principiologia do artigo 37 da Constituição Federal. Optou-se pelas obras de autores atualmente vivos, que

²⁵ AGRA, Walber de Moura. *Op. Cit.*, p. 72.

²⁶ DELGADO José Augusto. O princípio da moralidade administrativa e a Constituição Federal de 1988. *Revista Trimestral de Jurisprudência dos Estados*, n. 100, p. 19-40, maio 1992. Disponível em: <<http://bdjur.stj.gov.br/dspace/handle/2011/9917>> Acesso em 26 de fev. 2012

ainda atualizam os seus livros e (supostamente) estão a par das discussões político-jurídicas relativas à Constituição Federal: Celso Antônio Bandeira de Mello, com a 27ª edição de seu *Curso de Direito Administrativo*²⁷, Maria Sylvia Zanella di Pietro, autora de *Direito Administrativo*, já na 24ª edição²⁸ e José dos Santos Carvalho Filho, com 25ª edição da obra *Manual de Direito Administrativo*²⁹.

Os livros de Celso Antônio Bandeira de Melo e da Maria Sylvia Zanella di Pietro são os que mais se aproximam do conteúdo apresentado neste trabalho (o primeiro mais que o segundo): conceituam princípios adequadamente, contextualizam o surgimento do Direito Administrativo a partir do Estado Democrático de Direito e fazem inúmeras referências a princípios tipicamente republicanos, sem, contudo, fazer qualquer referência ao Republicanismo.

No que diz respeito ao Curso de Direito Administrativo de Celso Antônio, durante o estudo foi possível encontrar frases e parágrafos inteiros que serviriam para descrever perfeitamente o Republicanismo – ou que, no mínimo, faziam alusões ao seu bojo axiológico ou, ainda, ao Republicanismo como forma de governo –, mas a isso não se chegou. Veja-se, de modo especial, o que se fala a respeito do princípio da legalidade, na página 100:

Opõe-se a todas as formas de poder autoritário, desde o absolutista, contra o qual irrompeu, até manifestações caudilhescas ou messiânicas típicas dos países subdesenvolvidos. O princípio da legalidade é o antídoto natural do poder monocrático ou oligárquico, pois tem como raiz a ideia de soberania popular, de exaltação da *cidadania*.

Ora, não é exatamente disso que se trata o Republicanismo, em sua origem histórica? Não foi para opor-se à dominação que aflorou como forma de governo? Ademais, surpreende a ausência de conceituação (ou mera menção) de República ou Republicanismo quando, a partir da página 69, o doutrinador ensina sobre o *princípio da supremacia do interesse público*, que, como visto, consiste numa virtude cívica que compõe o Republicanismo.

Na análise da obra de Maria Sylvia, foi possível encontrar ao menos uma referência ao período republicano no Brasil na página 20, na retrospectiva histórica da formação do Direito Administrativo Brasileiro. Apesar da menção, pouco se fala do republicanismo, dizendo apenas que o início do período republicano permitiu a agilização do afastamento dos moldes do direito privado.

José dos Santos Carvalho Filho, conceitua Direito Administrativo da seguinte forma, na página 8: conjunto de normas e princípios que, visando sempre ao interesse público, regem as

²⁷ BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. *Op. Cit.*

²⁸ DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito Administrativo*. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

²⁹ CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de Direito Administrativo*. 25. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

relações jurídicas entre as pessoas e órgãos do Estado e entre este e as coletividades a que devem servir”. Depois, na página 32, diz o seguinte sobre o princípio da supremacia do interesse público:

Desse modo, não é o indivíduo em si o destinatário da atividade administrativa, mas sim o grupo social num todo. Saindo da era do individualismo exacerbado, o Estado passou a caracterizar-se como o *Welfare State* (Estado/bem-estar), dedicado a atender o interesse público.

Walber de Moura Agra, por seu turno, ao descrever o Republicanismo como forma de governo, ensina:

Nessa forma de governo, os interesses públicos devem ser colocados em primeiro lugar em relação aos interesses privados, porque os princípios inerentes ao *vivere civile* estabelece que as condutas dos cidadãos sejam orientadas no sentido de resguardar a *res publica*.

Como se pode notar a partir de uma leitura simples, a ausência de relação das explicações do doutrinador com o Republicanismo torna as suas conceituações de Direito Administrativo e supremacia do interesse público superficiais e insuficientes.

O que se observa, afinal, é uma falta de diálogo com a teoria política e com o próprio constitucionalismo. No caso da obra de Celso Antônio Bandeira de Mello, o diálogo existe, mas não na profundidade necessária. No caso dos outros dois autores, não há ensinamentos mínimos ou sequer superficiais a respeito do pressuposto teórico fundamental do Direito Administrativo e do Estado Democrático de Direito: o Republicanismo.

Não se concebe a explicação de Estado Democrático de Direito sem a existência dos valores republicanos. Não é compreensível, por outro lado, que se ensinem princípios da legalidade, impessoalidade, publicidade, moralidade, eficiência, liberdade, igualdade e dignidade da pessoa humana sem uma referência, ainda que superficial, ao bojo axiológico da República.

5. Conclusões

Ao longo do presente trabalho, foi possível identificar que a Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, propõe e exige de forma permanente a realização de um ambicioso projeto democrático, de verdadeira construção do Estado Democrático de Direito, a partir da escolha do paradigma *democracia*. Este paradigma, por seu turno, está baseado na ideia de República, o que se desdobra na eleição de princípios orientadores do agir político.

A partir disso, procurou-se demonstrar de que forma o rompimento com o paradigma normativista e a valorização da hermenêutica como processo criador auxilia na consolidação

do projeto democrático lançado pela Constituição, especialmente no que tange à interpretação dos princípios que norteiam a atuação do Poder Público:

Observou-se, ainda, a partir de uma leitura atenta de três importantes manuais de Direito Administrativo brasileiro, que não há referências satisfatórias à relação essencial entre o princípio da república e o da democracia quando da elucidação do mote principiológico que norteia a atuação da Administração Pública. Sem tal leitura aproximada, acredita-se não ser possível compreender o papel da Administração Pública no contexto constitucional inaugurado pela Constituição.

Como demonstrado, tal percepção é fundamental, na medida em que a compreensão do princípio republicano, relacionado ao princípio democrático e aplicado à atuação do Poder Público, traduz-se como garantia para a consolidação do Estado Democrático de Direito e do projeto almejado pela Constituição Federal.

Observe-se, ainda, a necessidade de releitura do Republicanismo a partir da nova configuração de mundo, pós-moderno, globalizado e com fronteiras artificialmente reduzidas – o que proporciona o enfraquecimento do conceito de soberania e, noutro sentido, a abertura de inúmeras possibilidades de integração, participação política e formação de opinião –, tendo em vista os seus valores impetrantes, quais sejam: a liberdade política, a igualdade entre indivíduos e a democracia, com a participação efetiva no âmbito público³⁰.

Finalmente, ressalte-se que a recuperação de alguns valores do Republicanismo podem significar um retorno ético do fazer público, essencial para a efetivação dos ideais do Estado Democrático de Direito. A liberdade, definida como ausência de domínio, e a igualdade permitem a proteção de minorias e o reconhecimento da alteridade. Por fim, ao eleger o princípio da dignidade da pessoa humana como centro axiológico, o Republicanismo oferece instrumentos jurídicos capazes de realizarem o projeto da Constituição.

6. Referências Bibliográficas

- AGRA, Walber de Moura. Republicanismo. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005.
- ATALIBA, Geraldo. *República e Constituição*. 2. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.
- BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. *Curso de Direito Administrativo*. 27. ed. São Paulo: Malheiros, 2010.

³⁰ MASSAU, Guilherme Camargo. *Op. Cit.*, p. 49

- BARZOTTO, Luis Fernando. *A democracia na Constituição*. São Leopoldo, RS: Unisinos, 2003.
- BOBBIO, Norberto; VIROLI, Maurizio. *Direitos e Deveres na República – os grandes temas da política e da cidadania*. Tradução de Daniela Beccaccia Versiani. São Paulo: Elsevier, 2007.
- CARVALHO FILHO, José dos Santos. *Manual de Direito Administrativo*. 25. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- DALLARI, Dalmo de Abreu. *Elementos de teoria geral do Estado*. 30. ed. atual. São Paulo: Saraiva, 2010.
- DELGADO José Augusto. O princípio da moralidade administrativa e a Constituição Federal de 1988. *Revista Trimestral de Jurisprudência dos Estados*, n. 100, p. 19-40, maio 1992. Disponível em: <<http://bdjur.stj.gov.br/dspace/handle/2011/9917>> Acesso em 26 de fev. 2012
- DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. *Direito Administrativo*. 24. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- GADAMER, Hans Geord. *Verdade e Método. Traços Essenciais de uma hermenêutica filosófica*. Tradução de Flávio Paulo Meurer. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
- GENRO, Tarso. *Crise da Democracia. Direito, democracia direta e neoliberalismo na ordem global*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- HABERLE, Peter. *Hermenêutica Constitucional. A sociedade aberta dos intérpretes da Constituição*. Tradução de Gilmar Ferreira Mendes. Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 1997.
- MASSAÚ, Guilherme Camargo. *A reorientação do princípio republicano a partir da solidariedade: o cosmopolitismo na coisa pública*. Tese de Doutorado defendida na Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, em 27 de abril de 2011.
- MONTEZ, Marcus Vinícius Lopes. *A Constituição Dirigente Realmente Morreu?* Disponível em: <www.viajuridica.com.br> Acesso em 02 de mar. de 2012.
- REALE, Miguel. *O Estado Democrático de Direito e o Conflito das Ideologias*. São Paulo: Malheiros, 2005.
- STRECK, Lenio Luiz. *Constituição ou barbárie? – A lei como possibilidade emancipatória a partir do Estado Democrático de Direito*. Disponível em: <www.leniostreck.com.br>. Acesso em 20 de out. de 2011.

ANÁLISE DO CONSUMO DE ALIMENTOS FONTES DE VITAMINA A POR CRIANÇAS MENORES DE CINCO ANOS NA CIDADE DE GOIÂNIA

Marcela Moraes Mendes¹; Maria do Rosário Gondim Peixoto²

Faculdade de Nutrição – Universidade Federal de Goiás

E-mail: mendesmarcelam@gmail.com; mrg.peixoto@uol.com.br

PALAVRAS-CHAVE: consumo, vitamina A, criança

1 INTRODUÇÃO

Deficiências de micronutrientes em crianças são consideradas importantes problemas de saúde pública devido ao seu impacto na morbimortalidade infantil, pois interferem no funcionamento adequado do organismo e no processo de desenvolvimento e crescimento do indivíduo.^{1,2} Devido às suas limitações e necessidades fisiológicas, crianças menores de cinco anos de idade requerem maior atenção quanto a uma alimentação nutricionalmente adequada, para que seu desenvolvimento não seja colocado em risco.^{3,4}

Neste contexto, enquadra-se a deficiência de Vitamina A, que ainda apresenta alta prevalência na maioria dos países em desenvolvimento, abrangendo cerca de um terço da população mundial de pré-escolares.⁵

A Vitamina A é um nutriente essencial lipossolúvel, estruturalmente relacionado ao retinol, importante para diversos processos metabólicos. É necessária em pequenas quantidades para o funcionamento normal do sistema visual e do sistema imunológico, além da diferenciação celular, integridade do tecido epitelial e reprodução.^{5,6,7}

Além de causar xerofthalmia (atrofia das glândulas perioculares e cegueira) e nictalopia (cegueira noturna), a hipovitaminose A pode agravar enfermidades como diarreia, infecção respiratória e outros processos infecciosos.^{1,8}

No Brasil, ainda não existem dados nacionais acerca da magnitude da deficiência de Vitamina A, mas alguns estudos indicam prevalências maiores de 10% de crianças com nível de retinol sérico abaixo de 20µg/dL (>0,70µmol/L), o que é considerado hipovitaminose A pela Organização Mundial da Saúde.⁴

¹ Orientanda

² Orientadora

Revisado pelo orientador.

A amamentação exclusiva nos primeiros seis meses de vida constitui prática indispensável para a saúde e desenvolvimento normal da criança.^{7,9} Até os seis primeiros meses de vida, a quantidade de Vitamina A presente no leite materno supera as necessidades da criança.¹⁰ No entanto, para que um quadro de hipovitaminose A seja evitado, é imprescindível que, após os seis meses, sejam introduzidos alimentos na dieta da criança, que complementem os benefícios oferecidos pelo leite materno, o qual deve continuar a ser consumido até dois anos de idade.^{4,7,8}

O valor de Vitamina A (equivalente de retinol) representa o consumo das duas formas dessa vitamina: a Vitamina A propriamente dita (retinóides) e carotenóides (produzem retinóides quando metabolizados).¹⁰ A Vitamina A propriamente dita é encontrada em alimentos de origem animal, como fígado bovino ou gordura de leites e ovos. Já os carotenóides são encontrados, principalmente, em vegetais folhosos verde-escuros, como, por exemplo, brócolis, couve e espinafre, e em vegetais e frutas amarelo-alaranjados, como abóbora, cenoura, mamão papaia e manga.^{4,7}

Dessa forma, estudos acerca do consumo alimentar de alimentos fontes de Vitamina A adquirem especial importância no auxílio ao diagnóstico do risco de hipovitaminose A, principalmente subclínica (ausência de cegueira), e ao desenvolvimento de ações que promovam hábitos alimentares saudáveis.^{3,11} No entanto, o estado nutricional e de saúde é resultado não apenas do consumo de determinados alimentos, mas também da disponibilidade destes no domicílio, das condições ambientais e socioeconômicas, além da qualidade de assistências governamentais à saúde.³

O presente trabalho tem o objetivo de analisar o consumo de alimentos fontes de Vitamina A por crianças menores de cinco anos, considerando faixa etária, classe econômica e escolaridade do responsável.

3 METODOLOGIA

Este estudo faz parte do projeto matriz intitulado “Perfil nutricional de crianças menores de 5 anos na cidade de Goiânia”, estudo de base populacional, com entrevista domiciliar. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás (protocolo 074/11). Para a realização da entrevista, após a apresentação do projeto

para a mãe ou responsável pela criança, foi obtido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os seguintes parâmetros foram considerados para o cálculo de tamanho da amostra: população de 88.290 crianças menores de cinco anos residentes em Goiânia no ano de 2009; prevalência estimada de 10% de excesso de peso; erro aceitável de dois pontos percentuais; nível de 95% de confiança; efeito de desenho (d_{eff}) = 1,5; acréscimo de 20% para perdas e recusas. Resultando em uma amostra de 1541 crianças. No presente estudo serão analisados os dados de 542 crianças (disponíveis no banco de dados).

A seleção das crianças residentes em Goiânia foi por conglomerados em três estágios (setor censitário, domicílio e criança). No primeiro estágio, foram selecionados, aleatoriamente, 77 setores censitários. No segundo estágio, foram selecionados os domicílios. Em cada setor, a coleta iniciou-se pela quadra da esquina esquerda mais superior. Os domicílios visitados seguiram uma sequência de saltos correspondentes à densidade demográfica do setor censitário. O trajeto era realizado em sentido horário. No terceiro estágio foi o sorteio da criança, a partir dos domicílios selecionados era escolhida uma criança menor de cinco anos e apenas a mãe ou o responsável pela criança era entrevistado. Caso houvesse mais de uma criança menor de cinco anos de idade na residência, somente uma das crianças participava do estudo, sendo realizado sorteio utilizando tabela de números aleatórios baseada na ordem de nascimento das crianças.

Foram considerados como critérios de inclusão para o projeto as crianças entre zero e quatro anos, 11 meses e 29 dias de idade residentes na área urbana do município de Goiânia e cujos responsáveis autorizem a participação na pesquisa. Foram excluídas, as crianças que não residem em Goiânia, que estão institucionalizadas, hospitalizadas, portadoras de deficiência física e/ou mental que dificulte a coleta de dados antropométricos e aqueles com alimentação via enteral ou parenteral.

Para a coleta de dados, entrevistadores, previamente treinados e padronizados para coleta de medidas antropométricas, atuando em duplas nos domicílios, aplicaram um questionário às mães com perguntas objetivas e fechadas. O questionário contava com 12 blocos de questões: A (Identificação); B (Caracterização dos moradores do domicílio e sorteio da criança); C (Características da família e da unidade domiciliar); D (Participação em programas de alimentação); E (Pré-natal/Parto/Puerpério); F (Informações sobre a saúde e morbidade da criança); G (Aleitamento materno); H (Consumo alimentar); I (Informações

sobre estilo de vida); J (Antropometria da criança); K (Antropometria da mãe); L (Avaliação bioquímica).

Na presente pesquisa foram utilizadas as questões dos blocos C e H. Para a análise do consumo de alimentos fontes de vitamina A foram utilizadas variáveis sociodemográficas (idade da criança, classe econômica e escolaridade da mãe) e alimentares (frequência do consumo de vegetais e frutas amarelo-alaranjadas – cenoura, mamão e abóbora, vegetais folhosos verde-escuros – brócolis, couve e espinafre, fígado bovino, ovo e leite de vaca.

A classe econômica foi determinada por meio do sistema de pontos do Critério de Classificação Econômica da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP, classificando em A1 (42 a 46 pontos), A2 (35 a 41 pontos), B1 (29 a 34 pontos), B2 (23 a 28 pontos), C1 (18 a 22 pontos), C2 (14 a 17 pontos), D (8 a 13 pontos) e E (0 a 7 pontos). Nas análises deste estudo foram consideradas as seguintes categorias: A/B, C, D/E. A escolaridade foi analisada por meio da conversação da última série cursada em anos de estudo, sendo categorizada em 0 a 8 anos, 9 a 11 anos e ≥ 12 anos.¹²

A frequência alimentar foi baseada na alimentação da criança no último mês e classificada em nunca consumiu, consumiu raramente (menos de 1 vez por semana), consumiu frequentemente (de 1 a 4 vezes na semana) e regularmente (5 ou mais vezes na semana).

Os dados foram processados em dupla entrada para verificação da consistência da digitação utilizando-se o programa EPI INFO versão 6.04d e na análise estatística o STATA, versão 12.0. Foi calculada a porcentagem, para as variáveis categóricas e para analisar as associações entre as variáveis independentes (idade, classe econômica e escolaridade) e as variáveis dependentes (consumo de alimentos fontes de vitamina A de origem animal e vegetal) foram utilizadas o teste do Qui-quadrado. As diferenças encontradas foram consideradas a um nível de 5% de significância.

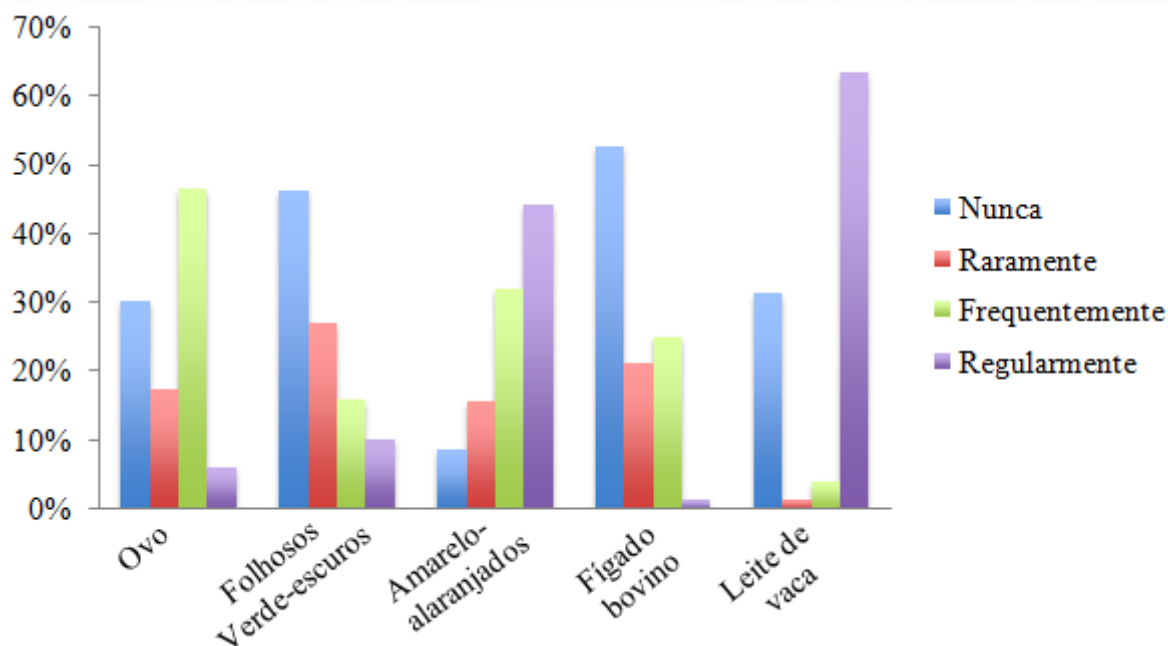
4 RESULTADOS

A maioria das crianças pertencia à classe econômica C (n= 278, 51,3 %); a maior parcela das mães tinha de 9 a 11 anos de escolaridade (n = 281, 51,9%). A maioria das crianças do estudo pertencia à faixa etária de mais de 24 meses (n=357, 65,9%) e apenas 10,3% (n=56) eram menores de um ano (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização sociodemográfica e econômica de crianças menores de cinco anos.
Goiânia, Goiás, 2012 (n=542)

Características	N	%
Classe econômica		
A/B	203	37,5
C	278	51,3
D/E	61	11,2
Escolaridade materna (anos)		
0 a 8	126	23,2
9 a 11	281	51,9
≥ 12	135	24,9
Faixa etária (meses)		
6 a 11	56	10,3
12 a 23	129	23,0
24 a 59	357	65,9
Sexo		
Feminino	264	48,7
Masculino	278	51,3

Na figura 1 observa-se que o leite de vaca e os vegetais e frutas amarelo-alaranjados como os alimentos consumidos com maior frequência, com percentuais para o consumo regular de 63,3% e 43,9%, respectivamente. O alimento com menor frequência de consumo foi o fígado de boi, sendo que 52,9% das crianças nunca consumiram este alimento, e os vegetais folhosos verde-escuros, o qual 46,3% das crianças também nunca consumiram.



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

Figura 1. Frequência de consumo de fontes de Vitamina A por crianças menores de cinco em Goiânia, Goiás, 2012.

Em relação ao consumo destes alimentos de acordo com as faixas etárias, foi observado que para crianças com idade entre 6 e 12 meses de idade, 71,4% consumiram vegetais e frutas amarelo-alaranjados com regularidade (Tabela 2). No entanto, para os demais alimentos, a maioria das crianças (600%) nunca consumiu tais alimentos. Com a elevação da idade, o leite de vaca e o ovo apresentam percentuais crescentes para o consumo frequente e/ou regular, sendo que em relação ao ovo, 40,3% das crianças com idade entre 12 e 24 meses e 55,5% com mais de 24 meses, consumiram este alimento frequentemente. Já em relação ao leite de vaca, 53,5% das crianças com idade entre 12 e 24 meses e 72,5% das crianças maiores de 24 meses, consumiram este alimento regularmente (Tabela 3).

Apesar do padrão crescente do consumo com a elevação da idade, mais de 40% das crianças maiores de 12 meses nunca consumiram fígado bovino e vegetais folhosos verde-escuros. As diferenças de frequência de consumo dos alimentos em relação às faixas etárias foram estatisticamente significativas para todos os alimentos, com exceção dos vegetais folhosos verde-escuros.

Tabela 2. Frequência de consumo de alimentos de origem vegetal fontes de Vitamina A por crianças menores de cinco anos segundo idade, classe econômica e escolaridade. Goiânia, Goiás, 2012 (n=542).

	Amaralo-Alaranjados (%)				Folhoso Verde-escuros (%)			
	Nu	Ra	Fr	Re	Nu	Ra	Fr	Re
Faixa etária				**				
6 a 11	1,7	10,7	16,0	71,4	64,2	21,4	7,1	7,1
12 a 23	4,5	8,5	31,0	55,8	41,0	27,1	20,1	11,6
24 a 59	10,9	18,7	34,7	35,5	45,3	28,0	16,8	9,8
Classe econômica				*				**
A/B	7,8	10,8	31,5	49,7	37,9	29,0	20,6	12,3
C	8,9	16,9	34,8	39,2	47,8	26,6	15,8	9,7
D/E	8,2	24,5	19,6	47,5	67,2	22,9	6,5	3,2
Escolaridade materna				**				**
2 a 8 anos	11,9	19,8	34,9	33,3	56,3	27,7	12,7	3,1
9 a 11 anos	8,9	16,0	30,9	44,1	46,6	26,6	14,5	12,1
> 12 anos	4,4	10,3	31,1	54,0	36,3	27,4	24,4	11,8

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; Nu = Nunca: não consome; ; Ra = raramente: até 3 vezes/mês Fr = Frequentemente: 1 a 4 vezes/semana; Re = Regularmente : 5 ou mais vezes/semana

Tabela 3. Frequência de consumo de alimentos de origem animal fontes de Vitamina A por crianças menores de cinco anos segundo idade, classe econômica e escolaridade. Goiânia, Goiás, 2012 (n=542)

	Fígado bovino (%)				Leite de vaca (%)				Ovo (%)			
	Nu	Ra	Fr	Re	Nu	Ra	Fr	Re	Nu	Ra	Fr	Re
Faixa etária (meses)				**				**				**
6 a 11	78,5	12,5	7,1	1,7	69,6	1,7	0	28,5	78,5	17,8	3,5	0
12 a 23	44,1	23,2	31,7	0,7	40,3	0,7	5,4	53,4	35,6	20,1	40,1	3,8
24 a 59	51,8	21,5	25,2	1,4	22,1	1,4	3,9	72,5	20,7	16,2	55,4	7,5
Classe econômica												
A/B	54,6	23,6	21,1	0,4	37,9	0,4	4,4	57,1	31,0	15,2	46,8	6,9
C	51,4	20,1	26,2	2,1	27,3	1,8	4,3	66,5	30,5	17,9	46,0	5,4
D/ E	52,4	16,3	31,1	0	27,8	1,6	0	70,4	26,2	21,3	47,5	4,9
Escolaridade materna				**				**				**
2 a 8 anos	50,7	21,4	27,7	0	20,6	2,3	3,9	73,0	27,7	14,2	50,7	7,1
9 a 11 anos	50,1	21,0	26,6	2,1	27,4	1,0	4,9	66,5	31,3	19,2	44,4	4,9
> 12 anos	60,0	20,7	18,5	0,7	49,6	0,7	1,4	48,1	30,3	16,3	46,6	6,6

Nota: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; Nu = Nunca: não consome; ; Ra = raramente: até 3 vezes/mês Fr = Frequentemente: 1 a 4 vezes/semana; Re = Regularmente : 5 ou mais vezes/semana

Apesar do padrão crescente do consumo com a elevação da idade, mais de 40% das crianças maiores de 12 meses nunca consumiram fígado bovino e vegetais folhosos verde-escuros. As diferenças de frequência de consumo dos alimentos em relação às faixas etárias foram estatisticamente significativas para todos os alimentos, com exceção dos vegetais folhosos verde-escuros.

A elevação da classe econômica mostrou associação positiva com o maior consumo de alimentos fontes de vitamina A, com diferenças significativas para vegetais folhosos verde-escuros e vegetais e frutas amarelo-alaranjados (Tabela 2). No entanto, o consumo de vegetais folhosos verde-escuros e de fígado bovino manteve-se precário, mesmo nas classes econômicas mais elevadas, sendo que para os vegetais folhosos verde-escuros, das crianças pertencentes às classes econômicas mais baixas, mais de 65% nunca consumiram este alimento. Chama a atenção o fato de que 70,5% das crianças das classes mais baixas consumiram leite de vaca regularmente e 37,9% das crianças das classes mais elevadas nunca consumiram este alimento.

A associação da escolaridade da mãe com destes alimentos mostrou-se negativa para o leite de vaca e positiva para vegetais folhosos verde-escuros e vegetais e frutas amarelo-alaranjados, com significância estatística (Tabela 3).

Mais uma vez, chama a atenção que entre as crianças cuja mãe possui menos de oito anos de estudo, 73,0% consumiram leite regularmente, enquanto entre aquelas crianças filhas de mães com mais de 12 anos de estudo, 49,6% nunca consumiram este alimento. Destaca-se ainda o fato de que mesmo com a elevação da escolaridade da mãe para mais de 12 anos de estudo, o consumo regular de vegetais folhosos verde-escuros manteve-se extremamente baixo (11,8%) e o percentual de crianças que nunca consumiram fígado bovino apresentou-se alto (60%).

5 DISCUSSÃO

A deficiência de Vitamina A é atualmente um problema de saúde pública, inclusive no Brasil. O consumo de alimentos fontes dessa vitamina deve ser estimulado por meio da inserção de hortaliças e frutas ricas em carotenóides e alimentos ricos em retinóides no hábito alimentar de crianças. Os pré-escolares são reconhecidos como grupo de risco para a hipovitaminose A, uma vez que se encontram em uma fase de grande demanda nutricional, devido ao crescimento e desenvolvimento acelerados.^{1,3,13}

Dos alimentos fontes de Vitamina A considerados no presente estudo, apenas o leite apresentou consumo regular por mais de 50% das crianças. Dados de FARIAS JUNIOR et al. Também apontem o leite como um dos alimentos consumidos por mais de 50% de crianças menores de cinco anos. O leite constitui um alimento próprio da dieta habitual de crianças, sendo uma excelente fonte de cálcio e vitaminas. Apesar de ter um custo relativamente elevado, sua inserção na alimentação de forma tão marcante é apontada por alguns autores como fator cultural.^{1,3,13} No entanto, a quantidade de Vitamina A fornecida pelo leite pode não ser suficiente para suprir as necessidades diárias das crianças.¹¹

Os resultados deste estudo apontem para uma precária ingestão de importantes fontes de Vitamina A, uma vez que 46,31% e 52,77% das crianças nunca consumiram vegetais folhosos verde-escuros e fígado bovino, respectivamente. Além disso, apenas 9,96 % das crianças consomem vegetais folhosos verde-escuros regularmente. SALDIVA et al. também encontraram indícios de baixa ingestão destes vegetais por 73% das crianças menores de cinco anos, os quais eram consumidos por estas menos de uma vez por semana.¹⁴

Nas crianças menores de 12 meses, o elevado consumo de vegetais e frutas amarelo-alaranjados refletem uma transição alimentar associada ao desmame e ao desenvolvimento da criança.^{3,6} No entanto, essa transição deve se dar de modo adequado, pois não havendo a introdução correta dos demais alimentos, pode levar a comprometimentos nutricionais, gerando quadros de, por exemplo, hipovitaminose A e anemia.^{1,3}

Apesar do exposto acima, nas demais faixas etárias, foi observado um aumento da frequência de consumo apenas para o ovo e o leite de vaca, enquanto as porcentagens do consumo de vegetais folhosos verde-escuros e fígado bovino mantiveram-se inexistentes para mais de 40% das crianças. A evolução da idade leva a inserção de novos alimentos à dieta sob a influência da formação de preferências alimentares da criança, capacidade de recusar alimentos e aproximação ao consumo habitual da família, determinando o consumo alimentar da criança.^{3,15}

Classes econômicas mais elevadas estão associadas a um maior acesso a informações e alimentos de qualidade, levando a uma melhor escolha de alimentos para se obter uma dieta equilibrada.^{3,15,16} O estudo mostrou associação entre maior frequência de consumo dos alimentos analisados nas classes mais elevadas. No entanto, para alguns alimentos, como vegetais folhosos verde-escuros e fígado bovino, a frequência manteve-se baixa, apontando para outros possíveis fatores de influência na escolha dos alimentos, como hábito alimentar familiar e cultural e preferências da criança.^{3,15,16}

O aumento da escolaridade, geralmente, leva a aquisição de conhecimentos que melhoram a qualidade da dieta.^{15,16} Não obstante, foi observada uma influência negativa para o consumo de leite de vaca. Este fato pode ser resultado da grande oferta de fórmulas lácteas infantis no mercado atualmente, que com a influência da mídia, têm se consagrado como melhor opção alimentícia para pré-escolares, sendo recomendadas por parentes, amigos e profissionais da saúde. A maior escolaridade de mãe e classe econômica mais elevada permitem maior acesso a essas fórmulas lácteas, refletindo no menor consumo de leite de vaca por crianças que se enquadram nestas categorias.³

Em relação aos demais alimentos, nas classes econômicas mais elevadas e com uma maior escolaridade, foram obtidas porcentagens de consumo regular ou freqüente de vegetais folhosos verde-escuros relativamente maiores, estas ainda são muito baixas em comparação com os demais alimentos. Por outro lado, o consumo freqüente de fígado bovino apresentou-se menor nessas categorias em relação a menores escolaridades e classes econômicas mais baixas.

As questões observadas levam à hipótese, também citada em RAMALHO et al, de que a elevação da classe econômica e da escolaridade não tem sido tão determinantes na qualidade da dieta das crianças, como seria o esperado. Podem existir fatores influentes mais determinantes que as variáveis analisadas, como educação e cultura alimentar, preferências e hábitos alimentares da família, entre outros.^{3,13,16}

Diante do exposto pelo estudo, fica evidente a necessidade de se reforçar a importância da ingestão de alimentos fontes de Vitamina A por pré-escolares, inclusive na fase de transição alimentar, bem como esclarecer quais alimentos são estes e os benefícios que trazem à saúde da criança, principalmente no combate e prevenção da deficiência de Vitamina A neste grupo.

6 CONCLUSÃO

O estudo apontou um consumo regular deficiente de alimentos fontes de Vitamina A, principalmente de vegetais folhosos verde-escuros e fígado de boi, por crianças menores de cinco anos na cidade de Goiânia, Goiás, reafirmando a colocação deste grupo como de risco para hipovitaminose A.

Os resultados encontrados reforçam a necessidade de estratégias de incentivo ao consumo destes alimentos, por meio da informação de qualidade e efetiva para o

esclarecimento da importância do consumo regular destes alimentos para garantir a alimentação saudável da criança.

As informações fornecidas por este estudo colaboram para a determinação de ações preventivas que contribuam para a melhora dos hábitos alimentares, não só das crianças, mas de toda a família e garantam, assim, a segurança alimentar e nutricional a que todos têm direito.

REFERÊNCIAS

- 1 – RAMALHO, A.; PADILHA, P.; SAUNDERS, C. Análise crítica de estudos brasileiros sobre deficiência de vitamina A no grupo materno-infantil. **Revista Paulista de Pediatria**. São Paulo, v. 26, n. 4, p. 392-399, 2008.
- 2 – MARTINS, M. C. et al . Panorama das ações de controle da deficiência de vitamina A no Brasil. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 20, n. 1, p. 5-18, 2007.
- 3 – FARIAS JÚNIOR, G.; OSÓRIO, M. M. Padrão alimentar de crianças menores de cinco anos. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 6, p. 793-802, 2005.
- 4 – BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Saúde da criança: nutrição infantil: aleitamento materno e alimentação complementar**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009b. 112 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Cadernos de Atenção Básica, n. 23).
- 5 – WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global prevalence of vitamin A deficiency in populations at risk 1995–2005. WHO Global Database on Vitamin A Deficiency**. Geneva: World Health Organization, 2009. 56p.
- 6 – SHILLS, M. E.; SHIKE, M.; ROSS, A. C.; CABALLERO, B.; COUSINS, R. J. **Modern Nutrition in Health and Disease**. 10 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. 1951p.
- 7 – SILVA S. L. V.; THIAPÓ A. P.; SOUZA G. G. SAUNDERS C.; RAMALHO A. Micronutrientes na gestação e lactação. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 7, n. 3, p. 237-244, 2007.
- 8 – MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**, 12 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 1355p..
- 9 – BRUNKEN, G. S. et al. Fatores associados à interrupção precoce do aleitamento materno exclusivo e à introdução tardia da alimentação complementar no centro-oeste brasileiro. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, v. 82, n. 6, 2006.

10 – INSTITUTE OF MEDICINE (IOM). **Dietary Reference intakes for vitamin A, vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium and Zinc.** Washington, D.C. : The National Academy Press, 2001. 773 p.

11 – FIDELIS, C. M. F.; OSÓRIO, M. M. Consumo alimentar de macro e micronutrientes de crianças menores de cinco anos no Estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil.** Recife, v. 7, n. 1, p. 63-74, 2007.

12 - Associação Brasileira de Empresas de Pesquisas [homepage na Internet]. Critério de Classificação Econômica Brasil. 2012 [citado 2012 jul 12]. Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301>

13 – SALDIVA, S. R.; SILVA, L. F.; SALDIVA, P. H. Avaliação antropométrica e consumo alimentar em crianças menores de cinco anos residentes em um município da região do semiárido nordestino com cobertura parcial do programa bolsa família. **Revista de Nutrição.** Campinas, v.23 n. 2 , p. 221-229, 2010.

14 – SILVA, C. R.; MARTINS, B. A.; OLIVEIRA, V. L.; MIYASAKA, C. K. Consumo alimentar e estado nutricional de pré-escolares de um centro de educação infantil do município de São Paulo. **Alimentos e Nutrição.** Araraquara, v. 21, n. 3, p. 407-413, 2010.

15 – LIMA, E. S.; THÉBAUD-MONY, A.; Hábitos e práticas alimentares em três localidades da cidade de São Paulo (Brasil). **Revista de Nutrição.** Campinas, v. 11, n. 1 p 37-50, 1998.

16 – RAMALHO, R.A.; FLORES, H.; ACCIOLY, E.; SAUNDERS, C. Associação entre deficiência de vitamina A e situação sociodemográfica de mães e recém-nascidos. **Revista da Associação Médica Brasileira.** São Paulo, v. 52, n. 3 p 170-175, 2006.

Game Multiusuário em interfaces touchscreen portáteis

Marcelo Augusto Mendonça,
Cleomar Rocha (orientador)
Faculdade de Artes Visuais - FAV
mamendon@hotmail.com
cleomarrocha@gmail.com

Palavras Chave: interfaces computacionais, jogos, design de jogos, touchscreen, portáteis

Introdução

O presente trabalho teve por objetivo discutir acerca da utilização de interfaces computacionais gráficas portáteis e sensíveis ao toque, com vistas à criação do jogo multiplayer para uma plataforma touchscreen portátil. Para o desenvolvimento do trabalho foram discutidas várias aplicações para o entretenimento remoto a partir dos portáteis, famosos na geração atual de eletrônicos (tablets, smartphones), por conectarem-se através de acesso à Internet em qualquer localidade. A escolha do assunto se deu em base do grande crescimento no mercado desses aparelhos portáteis citados e a facilidade apresentada pelos mesmos na publicação de jogos, acessibilidade remota e interatividade entre o usuário e seu suporte touchscreen, que inova a partir de interação com a máquina. Partindo desta premissa de discussão e criação, pesquisas foram feitas no âmbito de definições a respeito do conceito do que seria “jogo” e conceitos como ludicidade, entretenimento tecnológico, qual seria o interesse de um potencial jogador e utilizador desses tipos de plataformas, relacionamento entre jogadores via web, dentre outras demandas identificadas no estudo.

A discussão sobre a inovação na área e criação na área de telefonia e computação remota se mostra essencial, considerando que esses são setores que tanto cresceram no mercado tecnológico e na vida das pessoas. Esse trabalho buscou, então, a discussão de ideias inovadoras no campo de entretenimento para plataformas portáteis, adquirindo experiência no campo de jogos para tablets e smartphones. Porém um objetivo importante de projeto foi a criação e instrumentalização de um jogo multijogador para portáteis, com o objetivo de experimentar a acessibilidade desses aparelhos e adquirir experiência na área de criação, objetivo que não foi concluído no período do trabalho, face ao atraso da chegada de equipamentos ao laboratório disponível para a pesquisa.

A metodologia usada para a realização do trabalho consistiu na leitura de obras e levantamento de assuntos específicos relevantes, e a experimentação de projeto e instrumental com ferramentas para criação de jogos.

Inicialmente foram realizadas leituras de autores relevantes ao tema, como Huizinga (2008) e Shneiderman (2006), que discorrem nas obras estudadas sobre o conceito do jogo e o conceito de avanços tecnológicos, ambos em diferentes contextos históricos e ambos mostrando pontos de vistas relevantes para nossa época atual e para a pesquisa que trata de tecnologia e interação social e com interfaces computacionais.

Um autor pioneiro que discorre sobre o conceito do que é jogo foi Huizinga (2008), que em seu livro *Homo Ludens*, de 1939, ele fala sobre o que é jogo em várias esferas da sociedade, tratando-o como um conteúdo filosófico. O autor mostra uma visão sobre esse termo através das épocas e apresenta uma visão contextual histórica diferente da atual. Apesar de datada em alguns pontos, sua obra serviu como um marco inicial para a realização do trabalho, aprofundando o conhecimento daquilo que é o jogo. Sua obra serviu de fundamentação para a criação do primeiro protótipo, um jogo produzido na ferramenta *GameMaker*, ajudando a balancear o quesito de ludicidade e desafio apresentado no protótipo.

Essa *engine* de criação, *GameMaker*, foi escolhida devido ao direcionamento de seu público-alvo, iniciantes em ferramentas de criação de game, apresentando baixo índice de esforço cognitivo para seu aprendizado, face a interface amigável. Seu uso foi fundamental para adquirir experiência com as mesmas, porém a ferramenta apresentava alguns defeitos que acabaram atrasando o progresso da pesquisa. Foi criado um protótipo no estilo *Scrolling Shooter*, chamado *Korrg*.

Outro autor importante para a pesquisa, Shneiderman (2006) fala em seu *O laptop de Leonardo*, a respeito de como seriam algumas inovações tecnológicas na visão do gênio Leonardo Da Vinci, se acaso ele as tivesse inventado. Seus devaneios sobre tecnologia diferem às vezes dos verdadeiros rumos que foram tomados no progresso tecnológico, mas é impressionante sua perspicácia em prever alguns avanços no nosso mundo. Seu livro nos mostra como algo que parece promissor para o futuro pode ser descartado com o surgimento de alguma tecnologia que supere algo que parecia ser definitivo. Os cenários criados por Shneiderman envolvendo Da Vinci sempre apontavam para uma tecnologia que pudesse ser

acessível ao máximo de classes possíveis, a simplicidade e a eficiência deveriam caminhar sempre juntas, e o real desafio dos projetistas seria criar interfaces que sejam familiares a todos. Dentre várias ideias contundentes, uma frase de seu livro parece apontar para o primordial: “A antiga informática versava sobre aquilo que os computadores podiam fazer, a nova informática versa sobre aquilo que os usuários podem fazer” (2006, pág. 32).

Guardando as palavras de Shneiderman, a premissa do projeto baseou-se na criação de uma interface simples que buscasse a facilidade de entendimento para a maioria de seus usuários.

Outro autor importante para o projeto foi Richard House (2003) com seu livro sobre criação de jogos - *Game Design, Theory and Practice*. Essencial para a pesquisa, o livro serviu de parâmetros para a criação do *Game Design Document*, documento que descreve o como o jogo deve ser feito, basicamente é a “Blueprint” para a criação do projeto.

A partir do estudo da bibliografia, essencialmente na leitura de Huizinga e Schneiderman, foram levantados aspectos essenciais para a realização do trabalho. Entendendo melhor o conceito do que é o jogo, e a relação de sua ludicidade com a sociedade, e aplicando também os conselhos de Schneiderman sobre a simplicidade e a aplicabilidade dos programas, o escopo do projeto foi direcionado aos estudos que levassem em prioridade a facilidade de utilização de interface e usuário.

Com a orientação voltada para a área de design, foi iniciado o desenvolvimento do documento de criação do jogo, apresentado abaixo, de modo resumido.

Objetivo

A pesquisa teve como objetivo desenvolver um projeto de game – game design document – para dispositivos touchscreen portáteis, mantendo as especificidades do equipamento e do usuário.

Metodologia

A metodologia utilizada é a metodologia de projeto, especificamente para projetos de game. A orientação metodológica prevê as fases de conceitualização, problematização, análise de

similares, geração de alternativas projetuais e desenvolvimento do documento de game design da melhor proposta, seguindo para a prototipação do projeto.

Resultados e discussão - Game Design Document – FTL (Faster than light).

1.1- Game Concept – FTL é um jogo de batalhas multiplayer para plataformas touchscreens móveis, o game apresenta os modos single player e multiplayer, sendo seu foco o modo multiplayer (para até 4 jogadores).

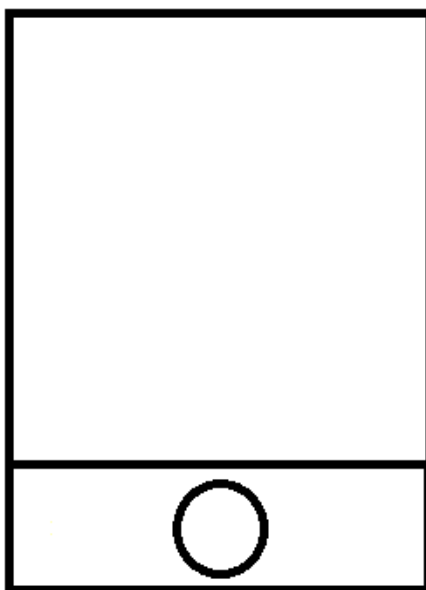
O game consiste em discos voadores que se movimentam através da tela deixando um rastro de luz em seu caminho. Esse rastro é intocável e causa destruição, a velocidade da movimentação aumenta gradualmente no decorrer do jogo juntamente com o tamanho do rastro deixado pelo objeto. Possui um estilo de jogo muito similar ao jogo Snake. Esses discos voadores combatem em tela, onde o objetivo é a destruição do oponente.

O jogo possui uma movimentação em 360 graus, o jogador tem a visão de topo do campo de jogo, podendo se movimentar em qualquer direção da tela. O objetivo é fazer com que seu inimigo passe por cima de seu rastro, ou passe por cima do próprio rastro de luz deixado por ele, ou que também atinja as paredes que cercam o campo.

1.2- Feature Set – Cada jogador começa em um lugar pré-definido no mapa, sua movimentação é automática e o jogador apenas escolhe a direção para onde vai clicando na roda de movimentação. Os jogadores controlarão a movimentação através de uma roda de controle, podendo se mover para qualquer direção. Aparecerão aleatoriamente pelo mapa dois tipos de itens, um que aumentará a velocidade de movimentação do jogador, outro que aumentará o comprimento do jogador. O mapa do jogo é fechado, o contato com qualquer objeto que não os itens citados significa a destruição do jogador.

1.3 – Genre – O gênero pode ser chamado de “Snake Battle Arena”

1.4 – Look and Feel – O jogo possui uma aparência escura, os mapas com fundo preto contrastam com as cores vibrantes das paredes e dos jogadores, em neon. A sensação desejada é a de luzes de alguma tecnologia do futuro.



A tela do jogo é composta por duas partes. Uma sessão na parte inferior da tela é reservada para a roda de controle, e a outra como parte principal onde acontece o jogo.

2 – Project Scope

2.1 – Number of Locations – O principal e único local do jogo é a arena de batalha onde acontecem as disputas.

2.2 – Number of Items – Dois itens afetarão a experiência de jogo para os jogadores, eles são:

Speed Booster – Quando entra em contato com o jogador, aumentará sua velocidade. (A velocidade do jogador aumentará 0,25 da velocidade inicial a cada vez que houver o contato com o item).

Lenght Booster – Quando entrar em contato com o jogador, aumentará seu comprimento.



Considerando que o quadrado vermelho seja o tamanho inicial do jogador, a cada contato com um lenght booster, seu tamanho dobrará, no caso acima, o jogador já coletou 3 lenght boosters.

Esses itens aparecerão aleatoriamente dentro da área de jogo, de 5 em 5 segundos. A cada segundo surgirá um Speed Booster e um Length Booster;

3 – Gameplay and Mechanics

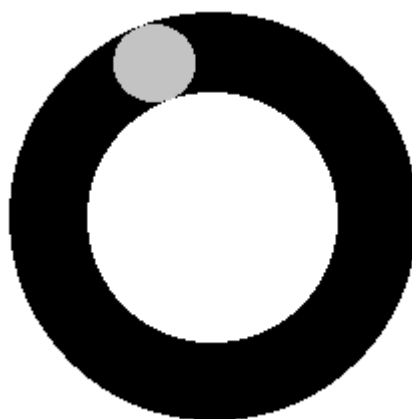
3.1 – Gameplay

3.1.1 - Game Progression – Não há progressão de jogo em relação a cenários ou níveis diferentes, o jogo sempre acontecerá na arena de batalha, a única progressão presente será o aumento na dificuldade do jogo de acordo com o aumento de tamanho e velocidade de cada jogador, o que implicará num nível de desafio cada vez maior proporcional ao tempo de jogo de cada partida.

3.1.2 - Game Objectives – O único objetivo do jogo será destruir seu inimigo, levando-o ao contato com si próprio, seu rastro de luz, ou a parede (caso dois jogadores se colidam, ambos são destruídos e há um empate). Para alcançar o objetivo estarão disponíveis os itens descritos na sessão 4.7.2, o jogador deverá coletá-los para derrotar o inimigo ou com seu grande tamanho, encurralando-o ou usando a velocidade para atravessar em sua frente.

3.2 – Mechanics

3.2.1 General Movement – Os jogadores se movimentarão através do disco do movimento, onde seu dedo estiver sobre o disco, será a direção em que você se movimentará, aqui está uma imagem de como deve ser o disco de movimentação.



A parte cinza no contorno do círculo representa a direção na qual o jogador estará se direcionando. A sensibilidade da movimentação deverá ser um pouco menor do que se o

controle fosse feito através de botões direcionais, o intuito é dar uma sensação de peso ao controle do jogador, caso contrário os controles ficariam estranhos.

3.2.2 Física – Como descrito na sessão acima sobre controle, o jogador deverá sentir que está controlando algo, não apenas apontando a direção de uma figura sem peso. Todo o contato com as paredes e rastros de luz deixados pelos inimigos o destruirão, porém o contato direto com o outro jogador, poderíamos chamá-lo de “a cabeça da cobra” , destruirão ambos os players.

3.3 Objects

3.3.1 -Picking Up Objects – Como citado na sessão 4.7.2 a respeito dos itens, os únicos objetos interagíveis no mapa serão os dois tipos de itens que aparecerão aleatoriamente pelo mapa durante o jogo (Speed e Length Booster). Para pegá-los o jogador apenas precisará passar sobre eles.

3.3.2 Screen Descriptions – Purpose of each screen

3.3.2.1 – Main Menu Screen – A tela do menu principal é constituída por três opções, disponíveis no centro da tela.

Multiplayer – Clicando nessa tela, o jogador será redirecionado para um Lobby, onde serão listados os jogos criados, lá ele poderá escolher os jogos em que decidir entrar ou poderá criar um partida e esperar por jogadores.

Single Player – Essa opção permite que o jogador jogue sozinho, o objetivo nesta modalidade é apenas coletar itens que lhe garantirão pontos, e os pontos obtidos pelos jogadores ficarão guardados em um Ranking de Pontos. Ao contrário da modalidade Multiplayer, nesse modo de jogo a velocidade do jogador não aumenta durante o jogo.

Tutorial – Clicando nessa opção o jogador entrará em uma tela que explica a função de cada item e o objetivo principal do jogo.

Inspirações

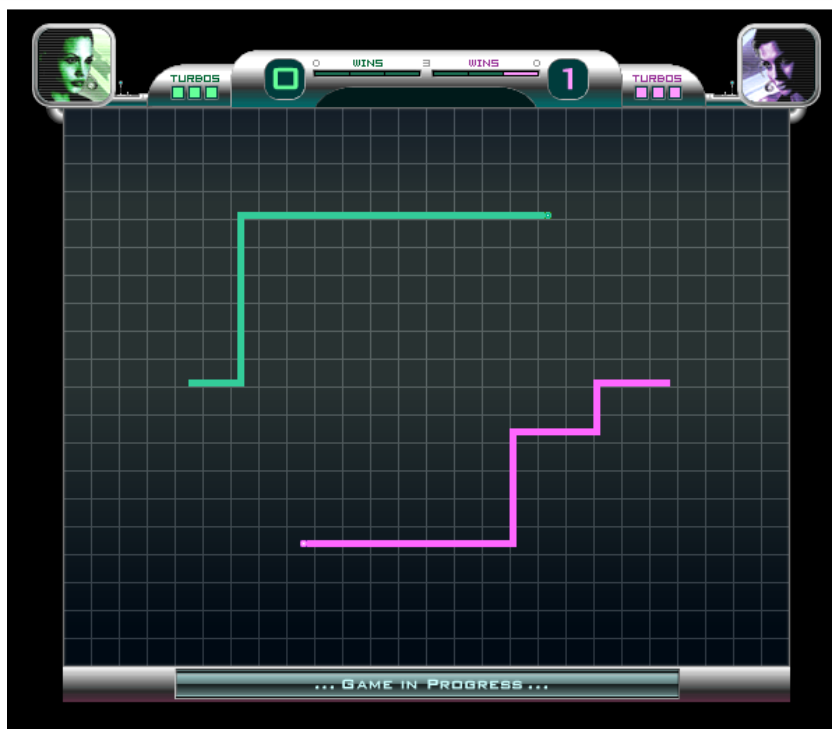
A temática do jogo foi altamente baseada nas batalhas de motocicletas futurísticas do filme Tron. Nele, os participantes competem em times, em disputas perigosas sobre suas modernas motocicletas, como no jogo, o rastro deixado por elas é mortal.



Imagens do filme Tron 3 (2010)

Flash Game – Tron 2.0

O game flash de Tron, baseado no filme, tem uma premissa bastante parecida com o jogo produzido. As pequenas diferenças entre eles estão entre os controles (o game flash é controlado através dos direcionais), e algumas mecânicas (a velocidade com que o jogador se movimenta é não aumenta da mesma forma que em FTL, sua velocidade de movimento é estável, mas pode receber um boost, quando o jogador ativa essa habilidade clicando em um botão, além disso, o rastro deixado pelo jogador é fixo, sendo assim, permanece até o final do jogo). Como no filme, o objetivo é destruir o outro jogador com seu rastro de luz.



Estudos para o game FTL

fTape Worm



Famoso jogo do gênero Snake, do console Atari 2600

A ideia de poder jogar o jogo casualmente, em qualquer lugar e qualquer hora, relacionando-se com outros jogadores, é bastante interessante, porém ainda enfrentamos algumas barreiras tecnológicas por conta do serviço de internet móvel apresentada no país. Por isso o jogo conta também com seu modo Single Player.

A área de telefonia móvel e acessibilidade de Internet no Brasil não se apresenta estável, o sinal 4G, famoso em países mais desenvolvidos, apresenta cobertura apenas em Brasília, como uma fase de testes para aplicação posterior em outras regiões, e apesar de contarmos

com cobertura 3G, o serviço ainda apresenta muitos problemas, como revela a ANATEL, que recebe um número muito grande de reclamações dos consumidores. Com isto os usuários dependam de algum lugar com uma boa cobertura 3G ou 4G (o que é raro), ou que utilizem algum sinal WI-FI para conectar-se e jogar online.

Conclusão

A casualidade encontrada nos jogos do tipo *snake*, tornam o palco dos smartphones e tablets um ótimo cenário para a ambientação desse projeto, pois o jogo tinha como enfoque, a facilidade de conseguir jogar rápido e sem comprometimento com uma história complexa, e a facilidade de aprender os controles de um jogo casual.

Apesar do jogo não ter sido completado, foi gerado o documento de game design, no alcançando o protótipo pretendido. O fato se relaciona, talvez, por falta de experiência na área de programação, pelo projeto ter objetivos ambiciosos ou mesmo pela ausência de equipamentos específicos, indisponíveis no período da pesquisa. Porém a discussão gerada a respeito da criação de jogos para interfaces touchscreen portáteis fez com que alguns objetivos específicos apresentado no projeto fossem bem sucedidos. Considerando todo o caminho trilhado até o fim do período de pesquisa, o projeto foi bem sucedido em algumas áreas, como adquirir experiência no campo de criação de jogos para plataformas touchscreen apesar de não alcançar o objetivo mais aguardado, o protótipo funcional do game.

Referência

CHEDE, Cezar Taurion. *Internet Móvel Tecnologias, Aplicações e Modelos*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

CIRIACO, Douglas. *O que é touch screen*. Disponível via URL <<http://www.tecmundo.com.br/177-o-que-e-touch-screen-.htm#ixzz1HTrWHUy5>>. Acesso em 20 de Agosto de 2011.

HOUSE, Richard. *Game Design Theory & Practice* Cambridge: Wordware Game Developer's Library, 2005.

HUIZINGA, Johan. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 2008.

ROSA, Bruno. *À espera do 4G, usuário enfrenta dificuldades com 3G no Brasil*, disponível via URL < URL em -

<http://oglobo.globo.com/tecnologia/a-espera-do-4g-usuario-enfrenta-dificuldades-com-3g-no-brasil-4654428#ixzz22i8AZBkC>>. Acesso em 16 de abril de 2012

SHNEIDERMAN, Ben. *O Laptop de Leonardo*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 2006.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CARRAPATICIDA TÓPICA DO FITOTERÁPICO A BASE DE *Curcuma longa* EM CÃES.

**Marcelo Borges dos Santos Junior, Adelly Caroline Mota, Leila Maria Leal Parente,
Maria da Conceição**

Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131,
Goiânia, Goiás, CEP 74001-970

E-mail: marcelobs_@msn.com / marcon47@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: acaricida, cachorro, açafião.

1. INTRODUÇÃO

O *Rhipicephalus sanguineus* (*R. sanguineus*) é um ectoparasita hematófago da classe dos ácaros e da família Ixodidae. Acredita-se que seja o carrapato de maior distribuição mundial, estando presente em todos os continentes habitados pelo homem e pelos cães domésticos. Ressalta-se que o cão doméstico é o principal hospedeiro para todos os estágios do parasita (WALTER et al., 2000; OLIVEIRA, 2009).

O controle de carrapatos e a prevenção de doenças veiculadas por eles consistem basicamente na utilização de acaricidas químicos para controle do vetor, tanto no ambiente quanto no animal. Esse processo apresenta alto custo e eficácia limitada quanto à redução da infestação, apresentando ainda alguns problemas, como a poluição do ambiente, contaminação de leite e de carne (animais de produção) e o desenvolvimento de resistência dos carrapatos (KAAYA et al., 1996; GROMBONI et al., 2007).

Devido às dificuldades encontradas no controle do *R. sanguineus* estudos com novos produtos estão sendo desenvolvidos, como no caso de produtos naturais, os quais apresentariam uma alternativa para os acaricidas com um menor impacto ambiental. Destaca-se ainda, que acaricidas naturais apresentam uma menor toxicidade para mamíferos, induzem ao lento desenvolvimento de resistência e degradam-se mais rapidamente no ambiente (CHUNGSAMARNYART et al., 1991; OLIVO et al., 2008.).

O interesse pelo potencial terapêutico das plantas medicinais tem sido observado há várias décadas. A comprovação a tal fato é a evidência de que hoje, cerca de 30% das drogas prescritas no mundo são obtidas direta ou indiretamente de plantas (FILHO et al., 2009). No

Revisado pela Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição

Brasil, a fitoterapia é uma opção medicamentosa que se adéqua às necessidades de vários municípios no atendimento primário à saúde. De forma geral, os fatores da expansão da fitoterapia devem-se aos efeitos adversos de fármacos sintéticos, à preferência dos consumidores por tratamentos “naturais”, crescente validação científica das propriedades farmacológicas de espécies vegetais, desenvolvimento de novos métodos analíticos para o controle de qualidade, desenvolvimento de novas formas de preparações e administração dos produtos e relativo baixo custo (MOREIRA et al., 2010).

O Brasil possui a maior biodiversidade do mundo, detendo aproximadamente 20% do número total de espécies do planeta, e é na área de produção de fitomedicamentos ou fitofármacos que reside o seu maior potencial (RATES, 2001).

Normalmente, a escolha de uma planta medicinal a ser avaliada cientificamente é feita a partir de uma abordagem etnofarmacológica, onde a seleção ocorre de acordo com o uso terapêutico evidenciado por um determinado grupo étnico (MACIEL et al., 2002). As plantas produzem numerosos compostos secundários, os quais atuam na adaptação as condições ambientais e na interação com outros organismos. Esses podem apresentar atividade repelente, dissuasore de alimentação ou serem tóxicos aos insetos fitófagos. Os principais fitoquímicos com função de defesa são os reguladores de crescimento, compostos nitrogenados, fenóis, inibidores das proteinases e terpenóides (MOORE et al., 2007). A maioria dos fitoquímicos testados como repelente contra carrapatos apresentam terpenóides em sua composição. Plantas com óleos essenciais também apresentam propriedade repelente contra artrópodos hematógos, incluindo carrapatos (BISSINGER & ROE, 2010).

Muitas espécies de *Curcuma* têm sido utilizadas pelo homem nos últimos 6000 anos com fins sócio-religioso e medicinal. A *Curcuma longa* (Zingiberacea) é uma planta herbácea, originária do sudeste asiático, da qual se utiliza o rizoma, conhecida popularmente no Brasil como açafrão. Apresenta como principais constituintes químicos o óleo essencial, composto por monoterpenos e sesquiterpenos, e os curcuminóides. As atividades farmacológicas atribuídas a essa espécie são antiinflamatória, antimicrobiana e antiparasitária (REVINDRA et al, 2007). Testes *in vitro* o potencial anticancerígeno da curcumina, mais abundante componente da planta. A curcumina também apresentou atividades como antibacteriana, onde o óleo da cúrcuma inibiu o crescimento de *Staphylococcus aureus* e *Bacillus typhosus*; atividade anti-HIV, em que a curcumina é um inibidor da proteína integrase na replicação do HIV-1 (FILHO et al., 2009). Também foram relatadas propriedades antifídicas para envenenamento de *Bothrops alternatus* (MELO et al., 2007).

Revisado pela Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição

Devido a dificuldade do controle do *R. sanguineus* em cães, o que pode acarretar doenças espoliativas nos animais além do risco de transmissão de antropozoonoses, e como a *Curcuma longa* apresentam terpenos em sua composição, o objetivo desse trabalho foi testar o efeito repelente em cães do óleo medicado da *Curcuma longa*, visando obter um produto natural que auxilie no controle desse parasita.

2. METODOLOGIA

2.1 Obtenção do óleo medicado da *Curcuma longa*

Os rizomas da *Curcuma longa* foram coletados no município de Trindade, Estado de Goiás. A identificação botânica foi realizada pelo Prof. Dr. José Realino de Paula, Laboratório de Pesquisa em Produtos Naturais (LPPN/UFG). Os rizomas foram processados e triturados em moinho de facas. O óleo medicado foi obtido pela maceração a frio do pó da *Curcuma longa* em óleo de gergelim.

2.2 Animais

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal da Universidade Federal de Goiás (protocolo número 029/2010).

No experimento foram utilizados doze animais da espécie canina (*Canis familiaris*), sem raça definida, machos, com peso corpóreo entre 10 e 20 kg, provenientes do Centro de Controle de Zoonose da Prefeitura de Goiânia-GO. No período de aclimatação os animais foram transferidos para o Canil de Experimentação Científica da Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ/UFG) e alojados em baias coletivas. A ração comercial Finotrato – VB e a água foram fornecidas a vontade.

Avaliações clínicas e exames clínicos laboratoriais (hematologia, perfil bioquímico e urinálise) foram realizados para comprovar a higidez dos cães. Após 30 dias, os animais receberam uma dose profilática de imizol. Apenas os animais hígidos participaram da etapa experimental.

2.3 Experimento

Os animais foram divididos de forma aleatória em dois grupos experimentais (n=6): G1 – controle (1mL/Kg, óleo de gergelim, uso tópico); G2 – formulação fitoterápica tópica de *Curcuma longa* (óleo medicado de *Curcuma longa*, 1mL/Kg, uso tópico) e foram tratados

Revisado pela Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição

dois dias antes do início do experimento, quando cápsulas foram fixadas nos animais onde foram inoculadas larvas, ninfas e adultos do *R. sanguineus*, provenientes do Laboratório de Parasitologia (EVZ/UFG).

A cada dois dias, por um período de 10 dias, as cápsulas foram abertas para realização das avaliações e coletas das larvas, ninfas e adultos, as quais foram encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia (EVZ/UFG), onde foram acompanhadas por dois meses. A atividade da formulação fitoterápica sobre os estágios do *R. sanguineus* foi calculada pela comparação da média da mortalidade em relação ao grupo controle, bem como da eficiência reprodutiva (MARCHIONDO et al., 2007).

2.4 Análise estatística

Pelas características dos parâmetros avaliados utilizou-se ANOVA e teste *t* de *Student*. O nível de significância foi $p < 0,50$.

3. RESULTADOS

Não foram observadas diferenças significativas quanto à mortalidade de larvas e adultos, porém ocorreu aumento na mortalidade de ninfas entre o grupo tratado com fitoterápico à base de *Curcuma longa* e o grupo controle (Tabela 1).

Tabela 1 – Média e desvio padrão da porcentagem da mortalidade de larvas, ninfas e adultos do *Rhipicephalus sanguineus* inoculados em cães tratados com óleo medicado da *Curcuma longa* tópico (1mL/ Kg) e controle (óleo de gergelim) .

	Grupo controle	Grupo <i>Curcuma longa</i>
Mortalidade larvas	0,50 ± 0,53 ^a	0,57 ± 0,38 ^a
Mortalidade ninfas	0,12 ± 0,14 ^a	0,98 ± 0,04 ^b
Mortalidade adultos	0,91 ± 0,20 ^a	0,65 ± 0,44 ^a

Letras diferentes diferem entre si (ANOVA, Teste *t* não-pareado).

Os resultados indicaram que oito dias após o tratamento as fêmeas do grupo tratado com *Curcuma longa* apresentavam-se menos ingurgitadas e pouco desenvolvidas em relação ao grupo controle. O mesmo resultado foi observado aos 12 dias, quando as fêmeas foram

Revisado pela Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição

retiradas manualmente, no entanto não ocorreu diferença significativa quanto à mortalidade de adultos e eclodibilidade dos ovos.

4. DISCUSSÃO

Óleos essenciais ou voláteis correspondem aos principais componentes odoríferos encontrados nas plantas, e apresentam essa denominação pelo fato de evaporarem quando expostos ao ar (CORAZZA, 2002). Certas plantas medicinais com óleos essenciais em sua composição, como a *Cymbopogon winterianus* Jowitt), conhecida como citronela, e *Schinus molle* L., conhecida como aroeira, exibiram atividade larvicida sobre o *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, parasita que ocorre principalmente em bovinos (TORRES, 2010). Nesse trabalho, foi observada atividade da *Curcuma longa* em ninfas de *Rhipicephalus sanguineus*, e como essa espécie vegetal também apresenta óleo essencial em sua composição, o efeito observado pode estar relacionado a esse componente. Dessa forma, a *Curcuma longa* atuou sobre o ciclo reprodutivo do parasita.

5. CONCLUSÃO

A *Curcuma longa* administrada por via tópica na forma de óleo medicado em cães atuou no ciclo reprodutivo do carrapato *Rhipicephalus sanguineus*, podendo auxiliar no controle desse parasita.

REFERÊNCIAS

BISSINGER, B.W.; ROE, R.M. Tick repellents: Past, present, and future – Review. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 96, p.63–79, 2010.

CORAZZA, S. **Aromacologia: uma ciência de muitos cheiros**. São Paulo: SENAC, 2002. 408p.

CHUNGSAMARNYART, N.; JIWAJINDA, S.; RATANAKREETAKUL, C. Practical extraction of sugar apple seeds against tropical cattle ticks. **Kasetsart Journal (Natural Science)**, v.25, supl., p.101-105, 1991.

FILHO, C. R. M. S.; SOUZA, A. G.; CONCEIÇÃO, M. M.; SILVA, G.; SILVA, T. M. S. ; RIBEIRO, A. P. L. Avaliação da bioatividade dos extratos de cúrcuma (*Curcuma longa* L., Zingiberaceae) em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, n. 4, p. 919-923, 2009.

GROMBONI, C.F.; FERREIRA, A.G.; KAMOGAWA, Y. M.; NOGUEIRA, A. A. R. Avaliação da reação foto-fenton na decomposição de resíduos de carrapaticidas. **Química Nova**, v.30, p.264–267, 2007.

KAAYA, G. P.; MWANGI, E. N.; OUNA, E.A. Prospects for biological control of livestock ticks, *Rhipicephalus appendiculatus* and *Amblyomma variegatum*, using the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, **Journal of Invertebrate Pathology** , v.67, p.15–20, 1996.

MACIEL, M. A. M.; PINTO, A. C.; JÚNIOR, V. F. V. Plantas Medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química Nova**, v.25, n.3, p.429-438, 2002.

MARCHIONDO, A. A.; HOLDSWORTH, P. A.; GREEN, P. ; BLAGBURN, B. L. ; JACOBS, D.E. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P.) guidelines for evaluating the efficacy of parasiticides for the treatment, prevention and control of flea and tick infestation on dogs and cats. **Veterinary Parasitology**, v. 145, p.332–344, 2007.

Revisado pela Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição

MELO, M. M.; LÚCIA, M.; HABERMEHL, G. G. Plant extracts for topic therapy of *Bothrops alternatus* envenomation. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.1, p. 29-34, 2007.

MOORE, S. J.; LENGLET, A.; HILL, N. Plant-based insect repellents, in: M. Debboun, S. Frances, D. Strickman (Eds.). **Insect Repellents: Principles, Methods, and Uses**. CRC Press, Boca Raton, 2007, p. 275–303.

MOREIRA, T. M. S. ; SALGADO, H. R. N. ; PIETRO, R. C. L. R. O Brasil no contexto de controle de qualidade de plantas medicinais. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.3, p. 435-440, 2010.

OLIVEIRA, P.R.; BECHARA, G. H.; CAMARGO-MATHIAS, M. I. Action of the chemical agent fipronil on the reproductive process of semi-engorged females of the tick *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae). Ultrastructural evaluation of ovary cells. **Food and Chemical Toxicology**, v.47, p.1255–1264, 2009.

OLIVO, C. J.; CARVALHO, M. N.; SILVA, S. J. H.; VOGEL, F. F.; MASSARIOL, P.; MEINERZ, G.; AGNOLIN, C.; MOREL F. A.; VIAU V. L. Óleo de citronela no controle de carrapatos de bovinos. **Ciência Rural**, v.38, p.406–410, 2008.

RATES, S.M. K. Plants as source of drugs. **Toxicon**, v.39, n.5, p.603-613, 2001.

RAVINDRAN, J.; SUBBARAJU, G. V.; RAMANI, M. V.; AGGARWAI, B. S. B. B. Bisdemethylcurcumin and structurally related hispolon analogues of curcumin exhibit enhanced prooxidant, anti-proliferative and anti-inflammatory activities in vitro. **Biochemical Pharmacology**, v. 79, p.1658–1666, 2010.

TORRES, F. C. **Avaliação da atividade carrapaticida das frações dos óleos essenciais de citronela (*Cymbopogon winterianus*), alecrim (*Rosmarinus officinalis*) e aroeira (*Schinus molle*)**. 2010. 69 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Tecnologia de materiais) – Faculdade de Engenharia, Física e Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Revisado pela Prof^ª. Dr^ª. Maria da Conceição

WALTER, J.B.; KEIRANS, J.E.; HORAK, I.G. **The genus *Rhipicephalus* (Acari: Ixodidae)**. A guide to the brown ticks of the world. London: Cambridge University Press, 2000. 643p.

Revisado pela Prof^a. Dr^a. Maria da Conceição

ORIGEM E EXISTÊNCIA DO MAL

Profa. Dra. Helena Esser dos Reis (helenaesser@uol.com.br)

Marcelo Henrique Lisbôa da Silva (marcelo.hlsilva@uol.com.br)

Faculdade de Filosofia – Universidade Federal de Goiás

PALAVRAS-CHAVE: Rousseau, estado de natureza, o mal, moralidade, desigualdade

1. INTRODUÇÃO

O homem no estado de natureza é amoral, ou seja, não é regido por nenhuma regra moral e, portanto, não pode ser dito nem moralmente bom, nem moralmente mau, nem suas ações podem ser consideradas boas ou más. Neste estado não existem virtudes nem vícios. Existe apenas harmonia com a natureza, de modo que toda ação é boa quando em harmonia com os princípios da própria natureza. Assim entende-se que o homem é ontologicamente bom, é bom por natureza. Por outro lado, este homem do estado de natureza vive isolado, ele é independente a tal ponto que nem mesmo a relação de mãe e filho perdura. O homem se basta para suprir suas necessidades, assim como para decidir por si mesmo. Não depende de nenhum outro, pauta-se apenas por si mesmo.

Contudo, o homem não está condenado ao isolamento. A natureza dota o homem de liberdade e de perfectibilidade que propiciam a transformação das condições de vida dos indivíduos e da espécie. Segundo Rousseau, todos os homens são livres, entendendo liberdade não como um direito natural, mas uma qualidade que o homem tem de determinar-se. Tal faculdade o torna diferente dos demais animais. Estes são determinados pela força da natureza de modo que um passarinho morre de fome diante de um prato de carne, da mesma forma que um leão morre de fome diante de frutas e sementes. Somente o homem é capaz de escolher diferente daquilo que a natureza determina. Citando Rousseau: “Assim, os homens dissolutos se entregam a excessos que lhes causam febre e morte, porque o espírito e a vontade ainda fala quando a natureza se cala” (ROUSSEAU, 1973, p.249). A perfectibilidade é a outra faculdade presente somente no homem, pois os animais são ao longo dos anos exatamente o mesmo que foram seus antepassados. Em vista da perfectibilidade o homem vai

se adaptando e se transformando a cada nova circunstância. Ele é adaptável, é capaz de aperfeiçoar-se. Ambas faculdades são importantes para minha pesquisa, pois por intermédio delas os homens iniciam o processo de socialização. A passagem de uma situação de isolamento para uma situação de convivência favorece o desenvolvimento das capacidades naturais dos homens – a razão, a linguagem, a sociabilidade, as virtudes, mas também os vícios. Com a convivência, cada um começa a medir-se pelos outros, a agir de acordo com a opinião dos outros, a regular sua conduta em vista daquilo que é valorizado pela comunidade, deixando de lado suas próprias necessidades, talentos e decisão. Age em vista dos outros e não mais de acordo consigo mesmo.

Nosso plano de trabalho para Iniciação Científica visa compreender a origem social moralidade, ou seja, visa perguntar por que as ações moralmente boas ou más nascem junto com a sociedade. Interessa-nos investigar se o homem poderia continuar pautando-se por si, mesmo convivendo com outros homens? Se a resposta for positiva, tal como é nossa hipótese – senão o homem estaria condenado ao mau e isso é contrário ao pensamento de Rousseau – devemos perguntar pelas condições de possibilidade da ação moralmente boa.

Desta feita, percebe-se que as análises e investigações executadas neste trabalho estão profundamente entrelaçadas ao projeto “Democracia e Direitos Humanos”, pois este plano de trabalho investiga o tema da moralidade, o qual importa ao Projeto de Pesquisa “Democracia e Direitos Humanos” para discussão acerca dos valores norteadores dos direitos humanos e da democracia. Sendo assim, o desenvolvimento deste plano de trabalho dialoga diretamente com o tema proposto pelo projeto de pesquisa contribuindo com discussões acerca da relação entre moralidade e direitos humanos, principalmente no que diz respeito ao pensamento de J. J. Rousseau.

2. OBJETIVOS

Os objetivos da presente pesquisa foram quatro. São estes:

- a) Abordar a origem do mau e discutir a possibilidade de estabelecer relações sociais norteadas por princípios morais que possam alicerçar a convivência respeitosa e democrática.
- b) Analisar a contraposição de Rousseau à perspectiva cristã sobre a origem do mau. O objeto de nossa investigação constitui-se em descobrir as explicações que Rousseau

dá para a origem do mau, qual o elemento existente no homem (se há algum) ou qual a razão que faz os homens serem imorais no estado civil.

- c) Discutir acerca da necessidade ou contingência da imoralidade no estado civil. O projeto de pesquisa não está interessado em saber as causas da desigualdade entre homens e suas relações políticas, mas focar na origem da imoralidade que se constata nas relações políticas.
- d) Investigar, a partir do pensamento de Rousseau, princípios éticos nos quais o estado civil deve alicerçado a fim de promover relações sociais e políticas democráticas, assim como o reconhecimento de direitos humanos.

3. METODOLOGIA DO PLANO DE TRABALHO

A metodologia do trabalho se constituiu em:

- a) Leitura sistemática, levantamento e fichamento de textos a fim de compreender melhor os problemas apresentados no projeto;
- b) Redação de artigos visando sistematizar e apresentar os resultados encontrados para professora orientadora;
- c) Ampliação e aprofundamento da pesquisa bibliográfica conforme a necessidade do projeto;
- d) Reelaboração dos artigos visando apresentá-los em forma de comunicações em congressos, encontros e jornadas científicas e dos relatórios de pesquisa (parcial e final);
- e) Participação nos seminários mensais de orientação com a professora orientadora e alunos de Iniciação Científica, Trabalho de Conclusão de Curso e Mestrado, a fim de discutir com o grupo o desenvolvimento da análise dos problemas propostos neste projeto de pesquisa.

4. RESULTADOS

Esta pesquisa apresentou os seguintes resultados. São estes:

- a) Apresentação oral dos resultados em seminários de orientação com a professora orientadora e o grupo de alunos de Iniciação Científica, Trabalho de Conclusão de Curso e Mestrado

- b) “A origem do mal no Segundo Discurso” - resumo publicado na XV Semana de Filosofia – Natureza e História – Vico e Rousseau, que ocorreu entre os dias 12 a 15 de junho de 2012, em Uberlândia-MG.
- c) “O problema da origem do mal” – Comunicação aceita para apresentação e resumo para publicação - no Colóquio Internacional Rousseau 300 anos em Comemoração do tricentenário de nascimento de Rousseau nos dias 17 a 21 de setembro de 2012, em São Paulo-SP

5. DISCUSSÃO

A pesquisa de iniciação científica realizada teve por objetivo investigar a origem do mal na obra de Rousseau. As questões que dirigiram a presente pesquisa visavam compreender porque o homem, deixando o estado de natureza e adentrando o novo estado de sociedade, torna-se mau, uma vez que ele, segundo Rousseau, é bom por natureza. Não poderia ter permanecido bom como o é por natureza? Ou o mal é uma consequência necessária do estado em sociedade? Se não é, quais os fatores que levaram o homem a corromper-se? De onde vem que se tenha tornado mau? Como pode que “um ser agindo sempre por princípios certos e invariáveis” de “simplicidade celeste e majestosa com a qual seu autor a tinha marcado” (ROUSSEAU. 1973. p. 233) venha a tornar-se mau?

A fim de buscar respostas a estas perguntas, seguimos o estudo do homem (considerando os aspectos metafísico e moral) a partir de seu estado originário. Pois, Rousseau parece indicar que o mal é resultado de uma série de transformações do homem natural para o homem artificial, de modo que o entendimento de “suas faculdades naturais e de desenvolvimentos sucessivos” (ROUSSEAU. 1973. p. 237) se faz necessário para compreendermos como ele se tornou perverso. Essa longa transformação do homem de natural à artificial nos faz compreender, em primeiro lugar, que o mal não surgiu de maneira abrupta na história do homem, mas veio a existir por “milhares de causas sempre renovadas, pela aquisição de uma multidão de conhecimentos e de erros, pelas mudanças que se dão na constituição dos corpos e pelo choque contínuo das paixões” (ROUSSEAU. 1973. p. 233).

É importante observar que Rousseau contesta a doutrina do pecado original que explica a origem do mal a partir do dogma da perversidade originária da natureza humana; o autor não concorda com esse dogma. Pelo contrário, Rousseau afirma que “tudo está bem quando sai das mãos do autor de todas as coisas” (Emílio. 1999, p. 07) Assim, apesar de buscarmos a compreensão das características fundamentais do homem no estado de natureza,

consideramos que é impossível responder as questões sobre o tema sem que façamos também uma análise da sociedade, porquanto minha hipótese é que o mal tem sua fonte na sociedade. A fim de investigar essa hipótese iniciarei apresentando o quadro do homem em seu estado original para, em seguida, discutir como o homem se tornou mau.

O homem no estado de natureza é um agente livre. Ser livre é ser capaz de determinar-se. Isso significa que o homem é livre para agir de acordo com sua própria vontade sem estar submetido a uma determinação irrevogável da natureza. Como diz Rousseau, a “natureza manda em todos os animais, e a besta obedece. O homem sofre a mesma influencia, mas considera-se livre para concordar ou resistir” (ROUSSEAU. 1973. p. 249). Logo, mesmo que a natureza se manifeste sobre o homem, ela não o conduz à revelia dele mesmo. Somente o homem pode resistir às regras da natureza. Para o animal isso é impossível. Eles agem por instinto. Eis a razão porque “um pombo morreria de fome perto de um prato cheio das melhores carnes e um gato sobre um monte de frutas ou de sementes, embora tanto um quanto o outro pudessem alimentar-se muito bem com o alimento que desdenham” (ROUSSEAU. 1973. p. 249). Já o homem é capaz de escolher, pois tem vontade, que é uma característica do espírito. Essa ação, portanto, embora no estado de natureza ainda não possa ser considerada como moral (atributo que só é possível no estado de sociabilidade), caracteriza o aspecto metafísico e moral do gênero humano.

O homem no estado de natureza é *amoral*. Rousseau diz que “os homens nesse estado de natureza, não havendo entre si qualquer espécie de relação moral ou de deveres comuns, não poderiam ser nem bons nem maus ou possuir vícios e virtudes” (ROUSSEAU. 1973. p. 257). Um dos argumentos roussaunianos para a amoralidade do homem natural é que o bem e o mal são conceitos abstratos ou “idéias gerais” da linguagem, que “só podem introduzir-se no espírito com o auxílio das palavras” (ROUSSEAU. 1973. p. 255). Tais idéias são completamente desconhecidas pelo homem natural, pois este possuía apenas o “grito da natureza”. Rousseau diz: “a primeira língua do homem, a língua mais universal, a mais enérgica e a única de que se necessitou antes de precisar-se persuadir homens reunidos, é o grito da natureza (...) Só quando as idéias dos homens começaram a estender-se e a multiplicar-se, e se estabeleceu entre eles uma comunicação mais íntima, procuraram sinais mais numerosos e uma língua mais extensa” (ROUSSEAU. 1973. p. 254). Por conseguinte, não é possível atribuir ao homem selvagem a característica da moralidade, uma vez que o mesmo não tinha o desenvolvimento da linguagem e, como vimos, o bem e o mal são “idéias gerais’ que só “se concebem pelo discurso” (ROUSSEAU. 1973. p. 255).

O segundo argumento de Rousseau, que explica a amoralidade no estado de natureza, é que nesse estado, os homens eram completamente independentes uns dos outros. Não havia deveres comuns. Cada homem estava interessado apenas na sua própria conservação e no seu bem-estar. Suas ações limitavam-se a atender suas necessidades físicas. A vida era “simples, uniforme e solitária” (ROUSSEAU. 1973. p. 247). Não havia razão para um homem fazer bem ou mal a outro homem. Eles não tinham “nem mal a temer nem bem a esperar de ninguém” (ROUSSEAU. 1973. p. 257). O homem selvagem era auto-suficiente e os outros lhe eram indiferentes. Ele bastava a si mesmo. Cito Rousseau: “... é impossível imaginar por que, nesse estado primitivo, um homem sentiria mais necessidade de um outro homem do que de um macaco ou de um lobo de seu semelhante; ou ainda – uma vez supondo essa necessidade –, qual o motivo que poderia levar o outro a atendê-lo” (ROUSSEAU. 1973. p. 256). A resposta para tais questões é negativa, pois o homem natural não tem nenhuma necessidade de outro homem e, também, não há motivo para que o outro lhe atenda. Dessa maneira, não existe convivência entre os homens, nem tampouco moralidade no estado de natureza.

Outra característica importante do homem no estado de natureza para compreensão da origem do mal é o que Rousseau denomina de *perfectibilidade*, que nada mais é do que “a faculdade de aperfeiçoar-se, faculdade que com o auxílio das circunstâncias, desenvolve todas as outras e se encontra, entre nós, tanto na espécie quanto no indivíduo” (ROUSSEAU. 1973. p. 249). Diferentemente dos animais que agem e se comportam da mesma maneira com os passar dos anos, o homem é capaz de transforma-se e de adaptar-se às novas mudanças. Por causa da perfectibilidade o homem adquire e acumula experiências, se aperfeiçoa e desenvolve não apenas a possibilidade das virtudes, mas também dos vícios. Dependendo das circunstâncias, ele desenvolve: a humanidade ou a bestialidade, o bem ou o mal.

Entretanto, observo que para Rousseau, a perfectibilidade não é por si mesma a causa do mal, mas apenas um instrumento pelo qual o mal se desenvolve. Rousseau diz que “seria triste, para nós, vermo-nos forçados a convir que seja essa faculdade distintiva e quase ilimitada, a fonte de todos os males do homem” (Parte I, §16, p.249). Portanto, mesmo não sendo a fonte do mal, a perfectibilidade humana, “com o auxílio das circunstancias” torna possível a existência do mal, posto que através dela o mal vem ao mundo.

Creio que aqui importa dizer ainda que neste estado de natureza as ações humanas são guiadas por dois sentimentos naturais – o amor de si e a piedade.

Segundo Rousseau, o amor de si caracteriza o homem em seu estado natural e nos ajuda compreender origem do mal. Por causa desse amor, o homem busca seu bem-estar e

subsistência. Rousseau o define da seguinte maneira: “o amor de si é um sentimento natural que leva todo animal a velar pela própria conservação” (ROUSSEAU. 1973. p. 313). Ele procurar velar pela sua própria conservação. Acontece que para isso, ele não prejudica os demais homens. Ele deseja apenas sobreviver e desfrutar dos dons que a natureza lhe oferece. Rousseau o vê “fartando-se sob um carvalho, refrigerando-se no primeiro riacho, encontrando seu leito ao pé da mesma árvore que lhe forneceu o repasto e, assim, satisfazendo a todas as suas necessidades” (ROUSSEAU. 1973. p. 244) As suas atividades, portanto, estão direcionadas a esse fim. E mais,

O homem selvagem depois de ter comido, fica em paz com toda a natureza e é amigo de todos os seus semelhantes. Caso, por vezes, tenha que disputar a alimentação, jamais avança desferindo golpes, sem antes ter comparado a dificuldade de vencer com a de encontrar em outro lugar sua subsistência, e, como o orgulho não interfere no combate, este acaba com alguns murros; o vencedor, como o vencido, vai tentar a sorte e tudo fica em paz (ROUSSEAU. 1973. p. 298).

Com efeito, ele até poderá infligir uma violência a outro homem, mas o que sofre tal violência jamais pensará que aquele lhe fez alguma maldade ou que teve a intenção de lhe prejudicar ou ofender. Na violência que os homens infligem um ao outro no estado natural, não há qualquer tipo de maldade, insolência ou despeito (ROUSSEAU. 1973. p. 313), mas apenas uma disputa por alimento em que o mais forte vence. O que perde o alimento não se sente ofendido. O que pode acontecer é sentir dor por um mau êxito na disputa de uma caça, apenas isso, mas jamais ódio ou desejo de vingança, pois estas paixões nascem após uma ofensa. E ofensa só é possível no estado de convivência social, porque a ofensa significa a uma vontade deliberada de fazer o mal ao outro. É o desprezo pela pessoa do outro. E homens que viviam sozinhos e isolados, que ainda não tinham aprendido a compararem-se e a apreciarem-se, que se pautavam por si mesmos, que só olhavam para si porque não havia mais ninguém que pudesse ser expectador deles a não ser eles mesmos, sendo eles mesmos os juizes dos seus méritos pessoais, esses homens simplesmente não podem ofender um ao outro. Apenas em sociedade a ofensa é produzida no coração humano, bem como os males que dela decorrem.

A partir do momento que passa a viver em sociedade, o amor de si transforma-se em amor-próprio e o homem passa a procurar sua subsistência à custa do outro. O amor-próprio, diz Rousseau, “não passa de um sentimento relativo, fictício e nascido na sociedade, que leva cada indivíduo a fazer mais caso de si mesmo do que de qualquer outro, que inspira aos homens todos os males que mutuamente se causam e que constitui a verdadeira fonte da honra” (ROUSSEAU. 1973. p. 313). Numa palavra, uma vez convivendo em sociedade o

homem compara-se com os demais e o mal torna-se possível. Sem a convivência social, o amor de si, que é uma “paixão inata, anterior a todas as outras” (EMÍLIO. 1999, p. 288) e que “nasce com o homem e nunca o abandona enquanto ele vive”, (EMÍLIO. 1999, p. 288) jamais se transformaria em amor-próprio. Rousseau ilustra essa transformação na imagem de um rio. Ele diz “A fonte é natural, é verdade, mas mil riachos estranhos somaram suas águas à dela; é um grande rio que se engrossa sem parar e no qual com dificuldade encontraríamos algumas gostas de suas primeiras águas” (EMÍLIO. 1999, p. 288), pois assim como a fonte natural vai se transformando num rio caudaloso por ter sido acrescido no seu leito muitas águas estranhas, o amor de si, que é o cuidado de si mesmo para sua própria conservação, também vai se sendo alterado para o amor-próprio, que é o cuidado de si a custa do outro. Isso aconteceu por causa da atividade comparativa da razão. As águas estranhas são provavelmente as séries de acontecimentos tais como, o desenvolvimento da linguagem, as mudanças climáticas, a geografia, a aquisição de conhecimentos, etc., que favoreceram a convivência social. Nesse ponto, Rousseau mostra a diferença entre esses sentimentos. Cito o autor:

O amor de si, que só a nós mesmos considera, fica contente quando nossas verdadeiras necessidades são satisfeitas, mas o amor-próprio, que se compra, nunca está contente nem poderia estar, pois esse sentimento, preferindo-nos aos outros, também exige que os outros prefiram-nos a eles, o que é impossível. Eis como paixões doces e afetuosas nascem do amor de si, e como as paixões odiantas e irascíveis nascem do amor-próprio. Assim, o que torna o homem essencialmente bom é ter poucas necessidades e pouco se comparar com os outros; o que torna essencialmente mau é ter muitas necessidades e dar muita atenção à opinião” (EMÍLIO. 1999, p. 289)

Colocado por Rousseau ao lado do amor de si, a piedade é outro sentimento característico do homem natural anterior a reflexão. Ele diz,

A piedade representa um sentimento natural que, moderando em cada indivíduo a ação do amor de si mesmo, concorre para a conservação mútua de toda a espécie. Ele nos faz, sem reflexão, socorrer aqueles que vemos sofrer; ela, no estado de natureza, ocupa o lugar das leis, dos costumes e da virtude, com a vantagem de ninguém sentir-se tentado a desobedecer a sua voz; ela impedirá qualquer selvagem robusto de tirar a uma criança fraca ou um velho enfermo a subsistência adquirida com dificuldade, desde que ele mesmo possa encontrar a sua em outra parte (ROUSSEAU. 1973. p. 260).

A piedade, portanto, é o sentimento presente no homem natural que modera a ação do amor de si mesmo ou suaviza a ferocidade do amor-próprio. Isso significa que para velar pela sua sobrevivência, o homem é capaz de fazer qualquer coisa. A menos que possa encontrar

sua subsistência em outro lugar, o homem selvagem poderá até mesmo matar se for necessário. Penso que a expressões “ferocidade do amor-próprio” (ROUSSEAU. 1973. p. 259) e “ação do amor de si mesmo” (ROUSSEAU. 1973. p. 260) nos sugira essa idéia. Entretanto, ao ver a infelicidade e a dor de seu semelhante, ele se sensibiliza, se compadece, sente uma repugnância imediata, que está para além de qualquer raciocínio. Ou seja, ao mesmo tempo em que ele sente a necessidade de cuidar de si mesmo, se esse cuidado custar o sofrimento de seu semelhante, ele é capaz, pela piedade, de abrir mão de seu cuidado naquele momento, porque sofre quando o outro sofre. Trata-se, pois, de um impulso natural que impede o homem de fazer mal a outro homem, a menos que a sua própria vida ou subsistência seja ameaçada. Neste caso, ele não tem outra escolha, prefere-se a si mesmo. É a piedade que inspira, segundo Rousseau, a máxima de bondade natural, a saber, “alcança o teu bem com o menor mal possível para outrem” (ROUSSEAU. 1973. p. 256). O interessante é que essa máxima não é raciocinada, mas sentida. É natural ao homem nesse estado se colocar no lugar daquele que sofre. Rousseau diz que até os animais dão sinais desse sentimento ao afirmar que “um animal não passa sem inquietação ao lado de um animal morto de sua espécie... e os mugidos tristes do gado entrando no matadouro exprimem a impressão que tem do horrível espetáculo que o impressiona” (ROUSSEAU. 1973. p. 258). Rousseau diz que nem mesmo no “estado de raciocínio”, isto é, em sociedade, onde o amor-próprio torna os homens egoístas, impede o homem de se identificar com aquele que sofre. Quando ele vê seu semelhante ser assassinado, sua natureza se revolta. Mesmo que ele esteja seguro de algum mal e não se importe com a infelicidade do outro, ele não pode impedir sua natureza de se revoltar, porque de acordo com genebrino o amor-próprio é produzido pela razão e fortalecido pela reflexão (ROUSSEAU. 1973. p. 260), mas a piedade não. Ou seja, mesmo que não queria senti-la, ele a sentirá, pois não pode negar a sua própria natureza. Se não fosse a piedade, os homens seriam uns monstros (ROUSSEAU. 1973. p. 260). Para Rousseau, a fonte de todas as virtudes é a piedade, pois pergunta: “que são a generosidade, a clemência, a humanidade, senão a piedade aplicada aos fracos, aos culpados ou a espécie humana em geral? Até a benquerença e a amizade são, bem entendidas, produções de uma piedade constante fixada num objeto especial, pois desejar que alguém não sofra não será desejar que seja feliz?” (ROUSSEAU. 1973. p. 260).

Com base na análise das características do homem natural, buscaremos algumas respostas possíveis para as questões levantadas nesta pesquisa. Primeiramente, de acordo com as leituras realizadas, observa-se que as faculdades do homem natural estão na base da origem do mal. Eis a razão pela qual se faz necessário compreender quais são as faculdades

naturais e o que significam a perfectibilidade, o amor de si e a piedade, por exemplo. Compreendendo essas faculdades, nos tornamos capazes de compreender também a origem do mal. Obviamente que elas, em si mesmas, não constituem a origem do mal. Mas, na medida em que elas criam as condições para a convivência social entre os homens, atuam como instrumentos através dos quais o mal tem sua origem. É preciso ressaltar, contudo, que não há qualquer imoralidade no uso que o homem faz de suas faculdades naturais.

Desde a perspectiva que aqui apresentamos, podemos afirmar que, segundo o autor do *Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens* e do *Emílio ou da educação*, não há, digamos assim, uma única razão para a origem do mal. Rousseau é claro ao dizer que o mal tem sua origem na “sucessão de acontecimentos e conhecimentos”. Logo no prefácio, ele compara corrupção da alma humana à desfiguração da estátua de Glauco. Ele escreve

Como a estátua de Glauco, que o tempo, o mar e as intempéries tinham desfigurado de tal modo que se assemelhava mais a um animal feroz do que a deus, a alma humana, *alterada* no seio da sociedade por *milhares de causas* sempre renovadas, pela aquisição de uma multidão de conhecimentos e de erros, pelas mudanças que se dão na constituição dos corpos e pelo choque contínuo das paixões, por assim dizer mudou d aparência a ponto de tornar-se quase irreconhecível (ROUSSEAU. 1973. p. 233).

O homem no estado de natureza é bom e vive bem, no sentido de viver segundo a ordem da natureza, tendo, à sua mão, tudo o que a natureza lhe oferecia para sua subsistência. Mas surgiram algumas dificuldades, como por exemplo, a altura das árvores que lhe impedia de alcançar seus frutos, outros animais que lhe ameaçavam a vida e a concorrência pela comida. Estas dificuldades, por assim dizer, obrigaram os homens a aprender superá-las. Além das citadas anteriormente, houve também dificuldades climáticas e geográficas que exigiram deles a produção de ferramentas para sobreviverem, como por exemplo, a linha e o anzol, o arco e a flecha, a pele de animais que haviam matado para se cobrirem em regiões muito frias ou em invernos rigorosos. Por causa dessas dificuldades, os homens produzem instrumentos e desenvolvem habilidades.

É possível, portanto, perceber que devido a essas diversas circunstâncias, as faculdades humanas, entre as quais destaca-se a razão, são estimuladas. Deste modo, pouco a pouco, os homens começam a estabelecer relações “que exprimimos pelas palavras grande, pequeno, forte, rápido, medroso, ousado e outras idéias semelhantes” (ROUSSEAU. 1973. p. 266). A partir de então, alguns se consideram superiores não apenas aos animais, mas também superiores aos demais homens e, sem demora, passou a considerar-se o primeiro

como indivíduo. Assim, como afirma Rousseau, “o primeiro olhar que lançou sobre si mesmo produziu-se o primeiro movimento de orgulho” (ROUSSEAU. 1973. p. 267). A reflexão, com efeito, é despertada e o homem se corrompe. A questão moral desse “comparar-se” com o outro consiste na atitude de buscar em si a superioridade, e isso é orgulho. Mas nem todo olhar que lançou sobre si desencadeou a perspectiva de sua superioridade. Houve também “o olhar” que considerou não ele, mas o outro melhor. Então, ao se comparar com outro homem, e vendo que este cantava e dançava melhor do que ele, que era o mais belo e o mais forte, o mais astuto e o mais eloqüente, o mais considerado, ele sentiu admiração e, desejou ter o mesmo olhar de admiração que lançou sobre aquele de todos os demais. Rousseau chama essa admiração de “estima pública” (ROUSSEAU. 1973. p. 269), mas não esconde que ela tem preço, ou seja, que não é espontânea e autêntica, mas interessada. Quer dizer que, além de orgulho, o homem também passa a sentir inveja. “E foi esse o primeiro passo tanto para desigualdade quanto para o vício. Dessas primeiras preferências nasceram, de um lado, a vaidade e o desprezo, e, de outro, a vergonha e a inveja (ROUSSEAU. 1973. p. 269).

Embora os homens possam se admirar reciprocamente, Rousseau diz que essa admiração mútua não é possível sem que os homens se causem males. Por conseguinte, parece que o ponto central do problema moral apresentado, não consiste tanto na idéia de consideração que surge em virtude da comparação mútua, mas sim no desejo que cada um tem de ser também apreciado, a ponto de o mal de uma afronta voluntária ser menor que a injúria que ofendido sente pelo desprezo de sua pessoa. Cito Rousseau “Eis como, cada um punindo o desprezo que lhes dispensavam proporcionalmente à importância que se atribuía, as vinganças tornaram-se tremendas e os homens sanguinários e cruéis” (ROUSSEAU. 1973. p. 269). Neste cenário, em que a convivência entre os homens que se comparam, abre-se o espaço para a origem do mal, a apropriação privada dos bens comuns parece completar a tarefa. Com o desenvolvimento do trabalho pela fabricação de instrumentos e o cultivo da terra, nasce a idéia de propriedade. Pois, segundo Rousseau, não há como o homem conceber essa idéia sem “apropriar-se de coisas que não produziu” (ROUSSEAU. 1973. p. 272). Ainda que Rousseau considere que “somente o trabalho, dando ao cultivador o direito sobre o produto da terra que ele trabalhou, dá-lhe conseqüentemente direito sobre a gleba” (ROUSSEAU. 1973. p. 272), isso não significa que esteja propondo a apropriação privada à revelia de considerações sobre o bem público. Pelo contrário, no *Discurso sobre a origem e os fundamentos da desigualdade entre os homens*, Rousseau vincula a propriedade privada ao declínio moral dos homens. Rousseau descreve os males conseqüentes da propriedade quando diz :

Ambição devoradora, o ardor de elevar sua fortuna relativa, menos por verdadeira necessidade do que para colocar-se acima dos outros, inspira todos os homens a uma *negra tendência a prejudicarem-se mutuamente*, uma inveja secreta tanto mais perigosa quanto, para dar seu golpe com maior segurança, freqüentemente usa a máscara da bondade; em uma palavra, há, de um lado concorrência e rivalidade, de outro, oposição de interesses e, de ambos, o desejo oculto de alcançar lucros a expensas de outrem. Todos esses males constituem o primeiro efeito da propriedade e o cortejo inseparável da desigualdade nascente (ROUSSEAU. 1973. p. 273).

6. CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos argumentos de Rousseau, consideramos que a origem do mal constitui-se no fato de que o homem social deseja ser estimado ou tido como o melhor e ser preferido pelos demais a todo custo. Rousseau imagina o quanto que um selvagem ficaria espantado ao ver “homens que dão valor aos olhos do resto do mundo e se sentem satisfeitos consigo mesmos mais pelo testemunho de outrem do que pelo seu próprio” (ROUSSEAU. 1973. p. 287). Entretanto, vivendo em uma sociedade na qual todos desejam ser preferidos, não é possível que os homens deixem de manifestar tal preferência impunemente. Tudo isso teve início no momento que começou a se comparar; e é óbvio que apenas vivendo em sociedade o homem poderia fazer comparações. Vejamos as palavras de Rousseau: “O selvagem vive em si mesmo; o homem sociável sempre fora de si, só sabe viver baseando-se na opinião dos demais e chega ao sentimento de sua própria existência quase que somente pelo julgamento destes” (ROUSSEAU. 1973. p. 287). Não basta ter sua caça, por exemplo; a vaidade do homem em sociedade desperta nele a vontade de que o outro considere sua caça a melhor. Não basta correr ou dançar apenas, o homem socializado quer ser considerado o corredor mais rápido, o dançarino mais belo, quer ser considerado o melhor naquilo que faz. O homem, com efeito, deixa de pautar-se por si mesmo, e passa a pautar-se pelos demais. Portanto, quando a razão entra atividade por comparar, o homem se envaidece, e o mal se instala no mundo e na existência humana.

Embora tenha se tornado mau, não há nenhum elemento intrínseco à natureza humana que o torne necessariamente mau. Não existe nada na constituição do homem o obriga a agir de maneira imoral. Rousseau se contrapõe a visão cristã que afirma ser o homem mau por natureza. Para os cristãos o homem nasce corrompido e por causa disso ele necessariamente agirá mal. Mas Rousseau deixa claro que o mal entra na existência humana por acidente, no sentido de que não havia absolutamente nada que determinasse o homem a ser imoral. O mal

simplesmente aconteceu em virtude de uma série de acontecimentos. Não havia nenhuma determinação da natureza que fadasse o homem a ser imoral. Nem tão pouco a convivência social em si obriga o homem a ser mau. É bem verdade que apenas no primeiro momento de socialização foi um momento de companheirismo, de caça e pesca juntos, por exemplo. Essa convivência era maravilhosa. O homem começava a experimentar uma nova situação que lhe era prazerosa. Mas a socialização não obriga, segundo o autor da *Origem e os Fundamentos da desigualdade entre os homens*, a agir com maldade. Ela, a socialização, é apenas mais um dos fatores que contribuíram como palco, digamos assim, onde a maldade humana nasce e se desenvolve, mas não a sua causa.

O homem a partir do momento que começa a conviver com os demais homens, ele passa a fazer comparações, de modo que aquilo que era potência no estado de natureza, torna-se ato no estado de socialização. Ou seja, sua capacidade de refletir é despertada. Em outras palavras, sua razão entra em atividade através da reflexão. Não só o olhar de prestígio pelo outro nasce, como também nasce o desejo de ser prestigiado. Ao olharem um para o outro, os homens notaram que havia diferenças entre eles tais como de força, agilidade, habilidade, e também que havia a melhor caça ou a melhor pesca. E nesse momento surge a idéia superioridade e inferioridade. Aqueles que se destacavam não conseguiram apenas prestígio, mas também a inveja dos demais. Conseqüentemente, surgem as desigualdades não naturais, mas morais e políticas entre os homens, pois eles passam a ter propriedade, riqueza, prestígio, honra, de modo que, passa a fazer parte da vida do homem em sociedade os ricos e pobres, os fortes e fracos, os senhores e súditos. Tudo isso porque o homem deixou de pautar-se por si mesmo, e passou a pautar-se pelos outros homens. Por isso consideramos que o mal tem sua origem no próprio homem, no sentido que ele próprio se causa o mal, pois como Rousseau diz “a maioria dos nossos males é obra nossa e que teríamos evitado quase todos se tivéssemos conservado a maneira simples, uniforme e solitária de viver prescrita pela natureza” (ROUSSEAU. 1973, p. 247).

Desde o meu ponto de vista, Rousseau considera que os homens chegaram a um ponto que não dá para voltar a forma prescrita pela natureza, ou seja, a forma simples, uniforme e solitária e não a *barbárie e selvageria*. Se pudessem voltar, não minimizariam o problema do mal, mas o evitariam, o que seria o ideal. Entretanto, já que esse regresso não é mais possível, Rousseau parece considerar a necessidade de buscar uma forma de viver juntos baseados no princípio natural da igualdade. Por que não no princípio da liberdade? Porque por causa da faculdade natural do homem de ser livre é que ele escolheu comparar-se com os outros homens, deixando de pautar-se por si mesmo e passando a pautar-se pelos demais. Nesse

sentido, a liberdade tornou-se uma das condições de possibilidade para a existência do mal. A liberdade em si não é a causa do mal, mas o mau uso que o homem fez dessa sua faculdade é que tornou o mal possível. O único modo de o homem fazer bom uso da sua liberdade, de modo a escolher agir de maneira moralmente boa, isto é, escolher viver em si mesmo e não baseando-se na opinião dos demais, implica a igualdade, ou seja, que todos os membros do corpo coletivo possam igualmente determinar a si mesmo junto com cada um dos demais. Isso significa que mesmo que as diferenças artificiais nascidas na sociedade, como por exemplo, uns com mais terras e mais riquezas do que outros, essas diferenças não legitimam a desigualdade moral entre senhores e servos, fortes e fracos. Todos somos iguais e assim devemos nos tratar, com igual liberdade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, Israel Alexandria. Rousseau e a origem do mal. Dissertação de mestrado. UFBA, 2005.
- DENT, N. J. H. **Dicionário Rousseau**, trad. Álvaro Cabral, Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1996.
- MACHADO, Lourival Gomes. **Homem e Sociedade na Teoria Política de J.-J. Rousseau**. São Paulo : Edusp, 1968.
- ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Do Contrato Social; Ensaio Sobre a Origem das Línguas; Discurso Sobre a Origem e os Fundamentos da Desigualdade Entre os Homens; Discurso Sobre as Ciências e as Artes; Respostas dadas por J.-J. Rousseau às objeções dirigidas a seu discurso**, trad. Lourdes Santos Machado, 1ª ed., São Paulo: Abril Cultural, 1973 (Col. Os Pensadores).
- _____. **Emílio; ou Da Educação**, 3ª ed., São Paulo: Difel, 1999.
- SOUZA, Maria das Graças de. **Ilustração e História: o pensamento sobre a história do iluminismo francês**. São Paulo: Discurso Editorial, 2001.

CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DAS CEPAS DE *ESCHERICHIA COLI* ISOLADAS DE AMOSTRAS DE LEITE, DE ÁGUA DE CONSUMO HUMANO E DE ÁGUA DE CONSUMO ANIMAL EM PROPRIEDADES RURAIS DA BACIA LEITEIRA DO SUDOESTE GOIANO.

Marcos Roberto Alves **FERREIRA**¹; Edismauro Garcia **FREITAS-FILHO**²; Márcia **DIAS**³; Cecília Nunes **MOREIRA**³

Campus Jataí/UFG, curso de Medicina Veterinária

e-mails: cissanm@yahoo.com.br

Palavras-chave: leite cru, Stx1, Stx2, água.

¹ Bolsista de Iniciação Científica, PIVIC, discente do curso de Medicina Veterinária específico da profissão, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n# 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615.

² Discente do curso de Medicina Veterinária específico da profissão, Universidade Federal de Goiás, Campus Jataí, Rodovia BR 364, Km 192 n# 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615

³ Professora Adjunto do Campus Jataí, Universidade Federal de Goiás, Rodovia BR 364, Km 192 n# 3.800 - Pq. Industrial, Caixa Postal 03 - Jataí-GO-Brasil. CEP: 75801-615 *Autor para correspondência: cissanm@yahoo.com.br

1. Introdução

O grupo de *Escherichia coli* verotoxigênicas (STEC) ou produtoras de toxina *shiga-like* (STEC) é constituído por cepas que produzem verotoxinas, que são proteínas codificadas em fagos temperados e assim denominadas porque produzem um efeito citotóxico em células Vero em cultura: *Escherichia coli* produtoras de Verotoxina (VTEC) e *E. coli* Enterohemorrágica (EHEC) (Agbodage, 1999). As STECs podem produzir dois tipos de verotoxinas (*vt1* e *vt2*), que são também conhecidas como "Shiga-like toxins" (*Stx1* e *Stx2*) por serem relacionadas biológica e estruturalmente com a toxina Shiga sintetizada por *Shigella dysenteriae* tipo 1 (O'Brien et al., 1982). Embora análises sorológicas mostrem que mais de 200 sorotipos de *Escherichia coli* produzam shigatoxinas, o sorotipo O157:H7 é considerado o mais virulento e também o mais comum envolvido em quadros de Colite Hemorrágica (HC), Síndrome Urêmica Hemolítica (HUS) em humanos e púrpura trombótica trombocitopênica (Kaper & O'Brien, 1998).

A espécie bovina constitui-se no reservatório mais importante de STECs e a maioria dos surtos de infecções humanas causadas por estas bactérias deve-se ao consumo de carne bovina mal cozida, leite de vaca não pasteurizado e águas de abastecimento e recreação contaminados pelo conteúdo intestinal destes animais. Diversos autores em diferentes países têm isolado sorotipos patogênicos de STEC a partir de fezes de bovinos saudáveis ou diarréicos (Bettelhein, 2003; Blanco et al., 2004; Conodera et al., 2004; Rivero et al., 2004; Lenahan et al., 2007; Sánchez et al., 2009). No Brasil vários estudos detectaram a ocorrência de STEC patogênicas para humanos nos bovinos e alimentos de origem animal (carne e leite) (Amaral et al., 2006; Tristão et al., 2006; Sandrini et al., 2007; Timm et al., 2007).

No Brasil, o primeiro caso de isolamento de *E. coli* produtora de shigatoxina isolada de paciente com HUS foi em 2002, no hospital de São Paulo, em uma criança com oito meses de idade, tendo sido a cepa caracterizada como o sorotipo O26: H11, com expressão de Stx1 (Guth et al., 2002). Em 2007, outro caso de HUS em paciente humano, cepa O165:HNM também foi documentado na cidade de São Paulo (Souza et al., 2007).

No Rio Grande do sul, Sandrini et al. (2007) comprovaram a presença de *Escherichia coli* verotoxigênica em amostras de fezes de bovinos de leite, em amostras de água ambientais, água de consumo humano e em amostras de leite cru em propriedades rurais. A prevalência de STEC na bacia leiteira de Pelotas foi de 49% (119/243) dos animais testados, pertencentes a 95% (57/60) das propriedades estudadas onde a prevalência de bovinos infectados variou de 0 a 100%.

Fatores de risco envolvidos na ocorrência e distribuição de STEC nos animais e humanos vêm sendo amplamente estudados (Rugbjerg et al., 2003). Sandrini et al. (2007) encontraram como fatores de risco, que contribuiriam significativamente para o aumento da prevalência de animais infectados com STEC, condições ambientais como escassez ou excesso de chuva e elevadas temperaturas; propriedades em pequenas áreas e reduzido número de animais, com manejo de encerramento de vacas em cocheiras à noite. Embora o maior número de isolamentos de STEC não tenha ocorrido em animais jovens, a esse grupo etário pertenceu a maioria dos isolamentos de sorogrupos patogênicos para humanos segundo Orden et al., (2002).

Estudos de rastreabilidade epidemiológica de STEC revelam que cepas de estados ou países diferentes podem estar relacionadas, sendo realizada pela técnica de eletroforese de campo pulsado. A relação genotípica das cepas tem sido determinada em alguns casos no Brasil, sendo que segundo Tristão et al. (2006) e Vaz et al. (2006), a maioria das cepas de

STEC foram correlacionadas. Mesmo sendo originárias de países diferentes da América do sul, Amaral et al. (2006) observaram o mesmo comportamento das O157:H7.

Embora as infecções causadas por *E. coli* verotoxigênicas, em bovinos, tenham começado a serem amplamente estudadas, existem poucos relatos que descrevem as reais correlações genéticas existentes na cadeia epidemiológica das colibaciloses para esta espécie animal, assim como a transmissão do agente através da água, leite e carne contaminados pelas fezes destes animais. Além disto, foram encontrados poucos estudos sobre a prevalência de STEC na região central do Brasil, o que se faz necessário.

2. Objetivos

O objetivo deste estudo foi realizar a caracterização molecular pela PCR quanto à presença dos genes *Stx1* e *Stx2* das cepas de *E. coli* isoladas a partir de amostras de leite e de água de consumo humano e animal, para posteriores avaliações de potenciais fontes de STEC patogênicas para o homem. Avaliar as informações dos questionários aplicados para considerar os prováveis fatores de risco relacionados à propriedade e as fontes de água e amostras de leite.

3. Metodologia

As amostras de água de consumo humano foram coletadas da fonte de abastecimento ou diretamente da torneira na residência, as amostras de água de consumo animal foram coletadas da fonte abastecimento ou no bebedouro dos animais, dependendo de como era fornecida aos animais. As amostras de leite cru foram coletadas de tanques de resfriamento ou de galões. As coletas foram realizadas utilizando-se frascos de 100mL esterizados e levadas ao laboratório em caixas isotérmicas, não ultrapassando 5 horas para o processamento das amostras.

Para isolamento de *Escherichia coli* foram retiradas alíquotas de 10 ml da amostra e posteriormente inoculado em 90 ml de caldo LST, caracterizando a proporção de 1:10 e incubadas por 24 h a 37°C. Após o período de incubação, foram semeadas em ágar EMB-Levine. Em cada amostra semeada foram escolhidas cinco colônias sugestivas de *E. coli* observando as características morfofotintoriais para espécie, após realização de testes bioquímicos as amostras positivas foram semeados em ágar Müller Hington, e incubadas por 24 h a 37 °C.

- Extração do DNA

A extração de DNA das cepas de *E. coli* isoladas das amostras de água e leite foi realizada pelo método térmico por 10 min a 100 °C. A seguir, o material foi centrifugado a 8000 rpm durante dez minutos, e o sobrenadante transferido para outro tubo estéril e mantido à -20°C.

- Detecção dos genes de virulência por PCR

A amplificação do DNA bacteriano foi feita em uma reação com volume final de 25 ml, contendo 1 ml do sobrenadante proveniente do aquecimento das bactérias para a liberação do DNA; 150 ng de cada *primer*, 0,8 mM dNTP (Datp, dTTP, dCTP e dGTP); 10mM Tris-HCl (pH 8,8); 1,5 mM MgCl₂; 50 mM KCl e 1 unidade de *Taq* DNA polimerase. Inicialmente, as condições de amplificação foram aquelas descritas por Blanco et al. (2004), onde ocorre uma desnaturação inicial a 94° C por 2 minutos, seguida de 35 ciclos de 94° C por 1 minuto (desnaturação), 55° C por 1 minuto (anelamento dos primers para os genes *Stx1* e *Stx2*), e 72° C por 1 minuto (extensão das fitas de DNA), realizados em um termociclador.

- Primers utilizados na amplificação dos genes de virulência

Gene	Seqüência dos primers 5'→3'	Tamanho do produto amplificado	Fonte
<i>Stx1</i>	CGCTGAATGTCATTCGCTCTGC	302 pb	Blanco et al. (2004)
	CGTGGTATAGCTACTGTCACC		
<i>Stx2</i>	CTTCGGTATCCTATTCCCGG	516 pb	Blanco et al. (2004)
	CTGCTGTGACAGTGACAAAACGC		

- Visualização dos produtos amplificados

Os produtos da amplificação foram visualizados após eletroforese horizontal em gel de agarose, sendo utilizados para isso de 10 ml do produto da amplificação e gel de agarose 1,5% em tampão TBE (89 mM Tris, 89 mM ácido bórico, 2.5 mM de EDTA). A eletroforese das amostras ocorreram por 90 minutos a 65V. Os produtos amplificados foram visualizados por exposição do gel à luz ultravioleta após o mesmo ter sido corado com brometo de etídio. Em cada gel foi adicionado o padrão de peso molecular fX174/*Hae* III para a identificação dos tamanhos do produto de amplificação.

-Análises estatísticas

Todos os dados foram analisados no programa SAS v.9.0 considerando 5% de probabilidade. Para verificar o efeito do extrato de produção da propriedade e a estação do ano sobre a presença de amostras de água para consumo humano ou consumo animal e amostras de leite contaminadas por STEC, foi utilizada a Análise de Regressão Logística para Resposta Dicotômica, utilizando o teste de Wald. O extrato de produção foi dividido em extrato 1: 16 propriedades produtoras de até 100 litros de leite/dia; extrato 2: 12 propriedades produtoras de 101 a 300 litros de leite/dia; extrato 3: 6 propriedades produtoras acima de 301 litros de leite/dia. A estação do ano foi dividida em 1 período seco e 2 período chuvoso.

4. Resultados

Em 2 visitas realizadas nas 34 propriedades, uma no período seco e outra no período chuvoso, foram obtidas um total de 204 amostras, sendo coletadas de cada propriedade 1 amostra de cada categoria: leite, água de consumo humano (ACH) e água de consumo animal (ACA), para cada um dos momentos. Das quais obteve-se 5 isolados sugestivos de *Escherichia coli*, totalizando 1020 isolados e desses, foram confirmados 641 como *E. coli* através de testes bioquímicos, sendo 202, 209 e 230 isolados provenientes de amostras de leite, água de consumo animal e água de consumo humano, respectivamente. Foram classificados 67 isolados como STEC, caracterizando uma prevalência de 10,45%.

Quando avaliado os períodos separadamente, no período de seca, foram obtidos 308 isolados de *E. coli*, sendo 102 em leite, 108 em ACH e 98 em ACA. Na avaliação quanto à presença de genes virulência *Stx1* e *Stx2*, foram encontrados 9,41% (29/308) dos isolados considerados *E. coli* produtoras de toxina *shiga-like* (STEC) sendo 12,74% (13/102) das amostras de leite, 9,26% (10/108) isolados de ACH e 6,12% (6/98) de ACA. Considerando a presença dos genes analisados, para os isolados de ACA, 83,3% apresentaram somente o *Stx2*, 16,7% apresentaram os genes *Stx1* e *Stx2* e nenhuma apresentou somente *Stx1*. Para as amostras de ACH, 20% apresentaram somente *Stx2*, 80% apresentaram somente o gene *Stx1* e nenhuma apresentou ambos os genes. Para as amostras de leite, 85,7% apresentaram somente *Stx1*, 7,14% apresentaram os genes *Stx1* e *Stx2* e 7,14% apresentaram somente *Stx2*.

Considerando o período chuvoso, do total de 333 isolamentos confirmados para *E. coli*, 11,41% (38/333) foram classificados como STEC, destes, 14% (14/100) dos isolados eram provenientes de amostras de leite, 12,29% (15/122) de cepas isoladas de ACH e 8,1%

(9/111) das cepas provenientes de ACA. Para as amostras de ACA, 66,7% apresentaram somente *Stx1*, 33,33% apresentaram *Sxt2*. Para as amostras de ACH, 7,7% apresentaram somente *Stx2*, 92,3% apresentaram somente *Stx1*. Para as amostras de leite, 84,6% apresentaram somente *Stx1*, 15,4% apresentaram *Stx2*. Nenhuma das amostras analisadas no período chuvoso apresentou cepas de STEC portadora dos dois genes.

Avaliando o efeito do extrato de produção e da estação do ano sobre presença de cepas STEC nas amostras de água de consumo humano, animal e amostras de leite, só houve diferença ($P < 0,05$) nas amostras de água de consumo humano para o efeito extrato da produção da propriedade, além da interação entre extrato de produção e a estação do ano (Tabela 1).

Tabela 1 Análise de regressão logística para água de consumo humano, água de consumo animal e leite cru contaminados por STEC em função do extrato de produção e estação do ano

	Extrato de produção	Estação do ano	Interação Extrato de produção e estação do ano
Água de consumo humano (CVH)	0,0496 ¹	1,0000	0,0292
Água de consumo animal (CVA)	0,3947	0,2383	0,3408
Leite cru (CVL)	0,5303	0,8801	0,9668

¹ Valor de P: Teste de Wald.

Foi possível observar que as amostras de água de consumo humano apresentaram no período das chuvas maior contaminação nas propriedades de baixa produção (extrato 1) em relação aos demais extratos de produção, e foi significativamente maior neste período em relação à seca (Tabela 2).

Tabela 2 – Taxa de contaminação por STEC em amostras de água para consumo humano em função da estação do ano e extrato de produção

Estação do ano	Extrato de produção		
	1	2	3
Seca	2,94 (2/68)aB	5,88 (4/68)aA	0 (0/68)aA
Chuva	11,76 (8/68)aA	1,47 (1/68)bA	0 (0/68)bA

¹Valores seguidos por letras minúscula e maiúsculas, na mesma linha e coluna, respectivamente, não diferem entre si considerando a regressão logística para variável dicotômica pelo teste de X^2 ($P>0,05$).

Tabela 3 – Taxa de contaminação por STEC em amostras de leite cru e água de consumo animal considerando o extrato de produção e a estação do ano

Variável	Leite Cru	Água de consumo animal
	Estação do ano	
Período Seco (1)	10,29 (7/68)	7,35 (5/68)
Período Chuvoso (2)	11,76 (8/68)	10,29 (7/68)
	Extrato de produção	
1	13,24 (9/68)	8,82 (6/68)
2	5,88 (4/68)	7,35 (5/68)
3	2,94 (2/68)	1,47 (1/68)
Média	22,06 (15/68)	17,65 (12/68)

Apesar de não ter ocorrido diferenças significativas com relação à contaminação de amostras de leite cru e água de consumo animal por STEC, a tabela 3 mostra que 22,06% das propriedades analisadas apresentaram amostras de leite cru contaminada por STEC, sendo 10,29% na seca e 11,76% na chuva. Quanto ao extrato de produção da propriedade, 13,24% das propriedades com extrato de produção 1 (abaixo de 100 litros/dia), 5,88% das propriedades com extrato de produção 2 (entre 101 e 300 litros/dia) e 2,94% das propriedades com extrato de produção 3 (acima de 301 litros/dia) apresentaram amostras de leite cru contaminadas por STEC.

Para a água de consumo animal, 17,65% das propriedades analisadas apresentaram amostras de água de consumo animal contaminada por STEC, sendo 7,35% na seca e 10,29% na chuva. Quanto ao extrato de produção da propriedade, 8,82% das propriedades com extrato de produção 1 (abaixo de 100 litros/dia), 7,35% das propriedades

com extrato de produção 2 (entre 101 e 300 litros/dia) e 1,47% das propriedades com extrato de produção 3 (acima de 301 litros/dia) possuíam fontes de água de consumo animal contaminadas por STEC (tabela 3).

5. Discussão

A prevalência de 19,6% (40/204) de amostras de ACH, ACA e leite contaminadas por STEC está acima de outros estudos realizados (Adesiyum et al., 1997; Vicente, 2006; Sandrini et al., 2007;). Segundo Sandrini et al. (2007), elevadas temperaturas favorecem a maior prevalência do agente já que temperaturas elevadas favorecem a sobrevivência e multiplicação de *E. coli* no ambiente, possibilitando sua disseminação entre os animais.

Quanto às amostras de leite, a prevalência de 13,36% (27/202) de isolados STEC em 22,06% (15/68) das amostras analisadas, considerando os dois momentos, foi superior a níveis anteriormente descritos, como Adesiyum et al. (1997) que isolaram STEC de leite de tanques de resfriamento com prevalência de 18,5%, Klie et al. (1997) em isolamentos realizados em leite cru (3,9% de STEC) e leite cru certificado (2,1% de STEC) e Hussein & Kasuma (2005) que encontraram 3,8% de amostras de leite cru com STEC. Porém inferior aos níveis encontrados por Vicente (2006) com 33,3% de STEC em amostras de leite cru.

A alta prevalência de STEC relatadas até o momento indica a importância da contaminação do leite durante o processo de ordenha, sabendo-se que a fonte de contaminação são as fezes e conteúdos intestinais e que esses podem vir a contaminar a pele, pelos e tetos dos animais. As fezes podem tanto contaminar o leite durante a ordenha como também pode ser agente etiológico de mastite contagiosa nos animais, cursando com infecção aguda podendo levar o animal a óbito. Portanto, o manejo adequado como realização de pré e pós-dipping assim como a higiene dos utensílios, é de grande valia na prevenção de contaminação do leite durante ou após a ordenha (Bramley et al., 1981; Matthews et al., 1997).

Grande quantidade de STEC foi detectada nesse estudo, tanto em ACH (22,06%) como em ACA (14,7%) onde podemos observar que a água de consumo humano encontra-se com número maior de STEC do que a água de consumo animal, provavelmente devido a maioria das fontes de água de consumo humano das propriedades ser originária de poços subterrâneos próximos a estábulos ou currais e água de consumo animal serem coletadas em sua grande maioria em fontes de águas superficiais, que pelo fato do constante fluxo, a alíquota coletada não continha o agente patogênico. A prevalência de STEC encontrada no

nosso estudo é superior ao encontrado em estudos conduzidos por Vicente (2006), que encontrou STEC em 19,5% das 41 amostras de água analisadas, mostrando que o tratamento tanto de ACH, ACA e água utilizada no processo de produção de leite é de suma importância na profilaxia de surtos causados por *Escherichia coli* produtoras de toxina *shiga-like*.

A água utilizada nas propriedades rurais provém de lençóis subterrâneos e na maioria dos casos é ingerida sem tratamento, esta situação representa risco à saúde de moradores dessas áreas, por isso, a instituição de métodos de controle da qualidade da água e a conservação da mesma é de extrema importância sob aspecto de Saúde Pública (Amaral, 2001).

Não ocorreu diferença sazonal na contaminação das amostras de leite cru e das fontes de água de consumo animal, quando consideramos o período seco ou chuvoso. Mas amostras de água de consumo humano revelaram-se mais contaminadas no período das chuvas. Sandrini et al. (2007) encontraram elevada prevalência de STEC em situações extremas de baixa ou de elevada precipitação pluviométrica. Isto poderia ser explicado pelo fato de, em períodos de escassez de chuva, ocorrer maior aglomeração de animais ao redor das fontes de abastecimento, o que facilita a transmissão inter animal do agente patogênico. Já em períodos de excesso de chuva, ocorre a dispersão superficial do agente por carreamento, propiciando sua transmissão.

Com relação ao nível de tecnificação da propriedade, apenas a propriedade de extrato 1 com baixa tecnificação apresentou no período das chuvas maior prevalência de contaminação das águas de consumo humano. Sandrini et al. (2007) na análise dos prováveis fatores de risco, observou-se que a variável “tamanho da propriedade” influenciou a prevalência de STEC, uma vez que propriedades com área pequena e com número reduzido de bovinos apresentaram maior prevalência de STEC do que as outras propriedades maiores e com maior número de animais. Isto pode ser parcialmente explicado pelo fato de os pequenos produtores usarem menos tecnologia, dispunham de uma infra-estrutura física inadequada e menos esclarecidos quanto às condições de higiene e manejo de animais estabulados.

Analisando a prevalência de cada gene dentre as amostras testadas, com relação às amostras de ACH houve maior prevalência do gene *Stx1* (66,7%), resultados semelhantes foram encontrados por Duris et al. (2009) em análises de *Escherichia coli* isoladas em águas de rios, fonte essa mais comum também em nosso trabalho. Estudos realizados por Heijnen & Medema (2006) e Ram et al. (2008) encontraram maior prevalência de genes *Stx1* em

amostras de água ambiental e provindas de redes de distribuição de água potável, respectivamente.

Quanto aos isolados de ACA houve maior prevalência do gene *Stx1* no período seco e do gene *Stx2* no período chuvoso, considerando os dois períodos houve maior prevalência de *Stx2*, tal resultado foi encontrado por Garcia-Aljaro et al. (2004) em isolados de *E. coli* provenientes de águas residuais de produção animal e esgoto municipal, concluindo que esses resíduos são importantes fontes de STEC.

Analisando as amostras de leite pode-se observar que houve maior prevalência do gene *Stx1*, Rey et al. (2003) e Timm et al. (2009) encontraram semelhante prevalência em isolados realizados em amostras de leite de tanque de resfriamento. Porém Rey, et al. (2006) analisando isolados de *E. coli* em leite caprino prevaleceu o gene *Stx2*, o que mostra possível variação de acordo a espécie

6. Conclusões

Foi comprovada que amostras de leite cru e fontes de água de consumo humano e animal no estado de Goiás são um importante reservatório de STECs patogênicas para humanos. A presença de *E. coli* verotoxigênica (VTEC) ou produtora de toxinas *Shiga-like* (STEC) nas fontes de água utilizadas para o consumo humano sofreram efeito da estação do ano e do tipo de propriedade quanto a sua produção e tecnificação.

7. Agradecimentos

Esta pesquisa foi financiada pelo CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq) (processo 503886/2009-2).

8. Referências

1. ADESIYUM, A.A.; WEBB, L.A.; ROMAIN, H.; KAMINJOLO, J.S.. Prevalence and characteristics of strains of *Escherichia coli* isolated from milk and feces of cows on dairy farms in Trinidad. **Journal of Food Protection**, Ames, v. 60, p. 1174-1181, 1997.
2. AGBODAGE D.. Verocytotoxins (Shiga-like toxins) produced by *Escherichia coli*: a minireview of their classification, clinical presentations and management of a heterogeneous family of cytotoxins. **Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases**, Oxford, v.22, p.221-230, 1999.

3. AMARAL, L.A.A Água como Fator de Risco para Saúde Humana e Saúde Animal em Propriedades Leiterias Situadas na Região Nordeste do Estado de São Paulo. 2001. 133f. Tese (Livre docência em Epidemiologia Geral e Saneamento) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.
4. AMARAL, L.A.; NADER, A.F.; ROSSI JUNIOR, O.D.; FERREIRA F.L.A.; BARROS, F.C.. Phenotypic characteristics, virulence profile and genetic relatedness of O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolated in Brazil and other Latin American countries. **FEMS Microbiology Letters**, Oxford, v.265, n.1, p.89-97, 2006.
5. BETTELHEIN, K.A.. SUPPLEMENT. Food safety concerns of verotoxin-producing *Escherichia coli*. Non-O157 verotoxin-producing *Escherichia coli*: A problem, paradox, and paradigm. **Experimental Biology and Medicine**, Basel New York, v. 228, p.333-344, 2003.
6. BLANCO, M.; BLANCO, J.E.; MORA, A.; DAHBI, G.; ALONSO, M.P.; GONZÁLEZ, E.A.; BERNÁRDEZ, M.I.; BLANCO, J.. Serotypes, virulence genes, and intimin types of shiga toxin (verotoxin)-producing *Escherichia coli* isolates from cattle in Spain and identification of a new intimin variant gene (*eae-ξ*). **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v.42, n.2, p.645–651, 2004.
7. BRAMLEY, A.J.; GODINHO, K.S.; GRINDAL, R.J. Evidence of penetration of the bovine teat duct by *Escherichia coli* in the interval between milkings. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 48, p. 379-386, 1981.
8. CONODERA, G.; DALVIT, P.; MARTINI, M. GALIERO, G.; GRAMAGLIA, M.; GOFFREDO, E.; LOFFREDO, G.; MARABITO, S.; OTTAVIANI, D.; PATERLINI, F.; PEZZOTTI, G.; PISANU, M.; SEMPRINI, P.; CAPRIOLI A, Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 in minced beef and dairy products in Italy. **International Journal of Food Microbiology**, Amsterdam, v.96, n.1, p.67-73, 2004.
9. DURIS, J.W.; HAACK, S.K.; FOGARTY, L.R.. Gene and antigen markers of Shiga-toxin producing *E. coli* from Michigan and Indiana river water: occurrence and relation to recreational water quality criteria. **Journal of Environmental Quality**. U.S. v.38 No. 5 p. 1878-1886, 2009

10. GARCIA-ALJARO, C.; MUNIESA, M.; JOFRE, J.; BLANCH, A.R.. Prevalence of the Gene *Stx*₂ in Coliform Populations from Aquatic Environments, **Appl. Environ. Microbiol.** v.70.6, p.3535-3540.2004.
11. GUTH, B.E.; SOUZA, R.L.P.; VAZ, T.M.; IRINO, K.. First Shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolate from a patient with hemolytic uremic syndrome, Brazil. **Emerging Infections Diseases**, Atlanta, v. 8, n.5, p.535-6, 2002.
12. HEIJNEN, L. & MEDEMA, G.. Quantitative detection of *E. coli*, *E. coli* O157 and other shiga toxin producing *E. coli* in water samples using a culture method combined with real-time PCR. **Journal of Water and Health**, v. 04.4, p.487- 498, 2006.
13. HUSSEIN , H.S.; SAKUMA, T. Invited Review: Prevalence of Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* in Dairy Cattle and Their Products. **Journal of Dairy Scienc Champaign**, v. 88, p. 450–465, 2005.
14. KAPER, J.B.; O'BRIEN, A.D. ***Escherichia coli* O157:H7 and other shiga toxin-producing *E. coli* strains**. Washington, USA: ASM, 459p, 1998.
15. KLIE, H.; TIMM, M.; RICHTER. H.; GALLIEN, P.; PERLBERG, K.W.; STEINRÜCK, H.. Detection and occurrence of verotoxin-forming and/or Shigatoxin producing *Escherichia coli* (VTEC and/or STEC) in milk]. **Berl Munch Tierarztl Wochenschr**, v.110, n.9, p.337-341, 1997.
16. LENAHAN, M.; O'BRIEN, S.; KINSELLA, K.; SWEENEY, T.; SHERIDAN, S. S.. Prevalence and molecular characterization of *Escherichia coli* O157:H7 on Irish lamb carcasses, fleece and in faeces samples. **Journal Applied Microbiology**, Oxford, v.103, n.6, p.2401-9, 2007.
17. MATTHEWS, K.R.; MURDOUGH, P.A.; BRAMLEY, A.J. Invasion of bovine epithelial cells by verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157:H7. **Journal Applied Microbiology**, Washington, v. 82, p. 197-203, 1997.
18. O'BRIEN, A.D.; LAVECK G.D.; THOMPSON M. R.; FORMAL S. B.; Production of *Shigella dysenteriae* type 1-like cytotoxin by *Escherichia coli*. **The Journal of Infections Diseases**, Chigago, v.146, p.763-769, 1982.
19. ORDEN, J.A.; CID, D.; RUIZ-SANTA-QUITERIA, J.A.; GARCIA, S.; MARTINEZ, S.; FUENTE, R. Verotoxin-producing *Escherichia coli* (STEC), enteropathogenic *E. coli* (EPEC) and necrotoxigenic *E. coli* (NTEC) isolated from

- healthy cattle in Spain. **Journal of Applied Microbiology**, Oxford, v.93, n.1, p.29-35,2002.
20. RAM, S.; VAJPAYEE, P.; SHANKER, R.. Contamination of Potable Water Distribution Systems by Multi-antimicrobial-Resistant Enterohemorrhagic *Escherichia coli*. **Environ Health Perspect.** v.116, n.4, p.448–452. 2008.
21. REY, J.; BLANCO, J.E.; BLANCO, M.; MORA, A.; DAHBI, G.; ALONSO, J.M.; HERMOSO, M.; HERMOSO, J.; ALONSO, M.P.; USERA, M.A.; GONZALEZ, E.A.; BERNARDEZ, M.I.; BLANCO, J.. Serotypes, phage types and virulence genes of Shiga-producing *Escherichia coli* isolated from sheep in Spain. Spain. **Vet. Microbiol.** v.94, p.47– 56, 2003.
22. REY, J.; SÁNCHEZ, S.; BLANCO, J.E.; HERMOSO DE MENDOZA, J.; HERMOSO DE MENDOZA, M.; GARCIA, A.; GIL, C.; TEJERO, N.; RUBIO, R.; ALONSO, J.M.. Prevalence, serotypes and virulence genes of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolated from ovine and caprine milk and other dairy products in Spain. Spain. **International Journal of Food Microbiology**, v.107, p.212 – 217, 2006.
23. RIVERO, M.A.; PADOLA, N.L.; ETCHEVERRIA, A.I.; PARMA, A.E. Enterohemorrhagic *Escherichia coli* and hemolytic-uremic syndrome in Argentina. **Medicina**, v.64, n.4, p. 352-356, 2004.
24. RUGBJERG, H.; NIELSEN, E.M.; ANDERSEN, J.S.. Risk factors associated with faecal shedding of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 in eight known-infected Danish dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.58, n.3/4, p.101-113, 2003.
25. SÁNCHEZ, S.; GARCÍA-SÁNCHEZ, A.; MARTÍNEZ, R.; BLANCO, J.; BLANCO, J.E.; BLANCO, M.; DAHBI, G.; MORA, A.; MENDOZA, J.H.; ALONSO, J.M.; REY, J. Detection and characterization of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* other than *Escherichia coli* O157:H7 in wild ruminants. **Veterinary Journal**, Amsterdam, v.180, n.3, p. 384-389, 2009.
26. SANDRINI, C.N.M.; PEREIRA, M.A.; BROD, C.S.; CARVALHAL, J.B.; ALEIXO, J.A.G. *Escherichia coli* verotoxigênica: isolamento e prevalência em 60 propriedades de bovinos de leite da região de Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.175-182, 2007.

27. SOUZA, R.L.; NISHUMURA, L.S.; GUTH, B.E.C. Uncommon Shiga toxin-producing *Escherichia coli* serotype O165:HNM as cause of hemolytic uremic syndrome in São Paulo, Brazil. **Diagnostic Microbiology Infection Disease**, New York, v.59, n.2, p.223-5, 2007.
28. TIMM, C.D.; CONCEIÇÃO, F.R.; MENIN, A; CONCEIÇÃO, R.S.; DELLAGOSTIN, O; ALEIXO, J.A.G.. Prevalence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in southern Brazil isolated from ground beef and raw milk. **Revista UFG**. v.10, p. 641, 2009.
29. TIMM, C.D.; IRINO, K.; GOMES T.A.T.; VIEIRA, M.M.; GUTH, B.E.C.; VAZ, T.M.I.; MOREIRA, C.N.; ALEIXO, J.A.G.. Virulence markers and serotypes of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, isolated from cattle in Rio Grande do Sul, Brazil. **Letters in Applied Microbiology**, Oxford, v.44, p.419-425, 2007.
30. TRISTÃO, L.C.S.; GONZALEZ, A.G.M.; COUTINHO, C.A.S.; CERQUEIRA, A.M.F.; GOMES, M.J.P.; KINUE, I; GUTH, B.E.C.; ANDRADE, J.R.C. Virulence markers and genetic relationships of shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains from serogroup O111 isolated from cattle. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v.119, n.2-4, p.358-365, 2007.
31. VAZ, T.M.I.; KINUE, I; NISHMURA, L.S.; CERGOLE-NOVELLA, M.C.; GUTH, B.E.C. Genetic heterogeneity of shiga toxin-producing *Escherichia coli* strains isolated in São Paulo, Brazil, from 1976 through 2003, as Revealed by Pulsed-Field Gel Electrophoresis. **Journal of Clinical Microbiology**, Amsterdam, v.44, p.798-804, 2006.
32. VICENTE, H.I.G.; *Escherichia coli*, produtoras de shigatoxinas, detectadas em fezes de bovinos leiteiros e em diferentes pontos do processo de ordenha. Tese (Livre docência Medicina Veterinária preventiva) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2006.

Texto revisado pelo orientador

Serviços de Middleware para Computação Ubíqua e Aplicações de Aprendizagem Colaborativa

Marco Aurélio Lino Massarani, Fábio Moreira Costa

Instituto de Informática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO 74001-970, Brasil

massarani.inf@gmail.com; fmc@inf.ufg.br

PALAVRAS-CHAVE: Middleware, Ubíquo, Aprendizado, Serviços.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço das tecnologias, os computadores se tornaram acessíveis a uma grande parcela da sociedade e integram-se cada vez mais às tarefas do dia-a-dia. Não diferente, os alunos possuem computadores com objetivos gerais e específicos e o acesso a esta tecnologia avançada muda a forma de construir conhecimento. Devido à alteração no processo de aprendizagem, o processo pedagógico também deve ser transformado, explorando o uso das tecnologias avançadas atuais (Catapan & Fialho, 2001).

A computação ubíqua representa o ideal de tornar a computação imperceptível, embutindo-a no ambiente (Weiser, 2002). Algo importante, porém não único para alcançar esse ideal, é a utilização de interfaces simples e naturais para seres humanos, que tornem desnecessário ter algum conhecimento específico para utilizá-las. Telas sensíveis ao toque, por exemplo, são uma forma de se aproximar deste objetivo. Outro aspecto é a adaptação do computador ao contexto em que é utilizado, não sendo necessária qualquer adaptação por parte do usuário. A mobilidade de aplicações, onde estas acompanham o usuário independente de qual dispositivo está utilizando, é uma forma de tentar abranger este aspecto.

Middleware é uma camada de software que fica entre o sistema operacional e as aplicações, criando uma camada de abstração que provê serviços para facilitar o desenvolvimento das aplicações (Ibrahim, 2009). Plataformas de middleware constituem a base para o desenvolvimento e uso de aplicações em ambientes distribuídos de uma forma geral e, em particular, em ambientes de computação ubíqua.

Um ambiente colaborativo de ensino é um tipo de ambiente distribuído que tem como objetivo tornar o processo de aprendizagem coletivo e assistido. Assim, todos os participantes interagem entre si através de atividades colaborativas para chegarem a um

resultado comum (Zhang, 2010).

Um middleware específico pode ser desenvolvido para atender as necessidades de aplicações desenvolvidas para atuar em ambiente colaborativo de ensino. Para auxiliar a adaptação do processo pedagógico é importante que esse middleware forneça suporte e facilidades para criar aplicações que utilizem conceitos da computação ubíqua. Dentre outros aspectos, o middleware deve facilitar o tratamento da mobilidade e permitir uma maior interatividade, possibilitando que tarefas colaborativas sejam realizadas pelos alunos de forma simples, intuitiva e atrativa.

Como Mark Weiser (1993) defendia, as aplicações deveriam se mover junto aos seus usuários e para isso elas não devem mais estar associadas à máquina e sim ao usuário, para garantir a sua mobilidade (Ranganathan & Campbell, 2004).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do projeto consiste em projetar e construir serviços de middleware para suporte a aplicações de ensino ubíquas que possibilitem o aumento da interatividade entre os presentes na sala de aula.

2.2 Objetivos Específicos

- i. Compreender os fundamentos da computação ubíqua.
- ii. Compreender a aplicação desses conceitos no domínio de aplicações de ensino através do estudo de u-learning que permite o aprendizado em qualquer lugar e a qualquer momento baseado no contexto em que o estudante se encontra (Ye & Hung, 2010).
- iii. Encontrar requisitos para o middleware.
- iv. Implementar serviços de middleware básicos para dar suporte ao gerenciamento de usuários, de aplicações e conteúdo no ambiente ubíquo.
- v. Construir uma aplicação, que abranja as funcionalidades implementadas do middleware para validar o seu uso.

2 METODOLOGIA

Após a realização de um levantamento bibliográfico para entender os conceitos fundamentais envolvidos no projeto, o middleware foi desenvolvido utilizando uma abordagem top-down. A princípio, foi construída uma aplicação com características ubíquas para levantar os requisitos iniciais. A partir de então, o middleware foi implementado de forma incremental, possibilitando revisitar os requisitos ao fim do processo e adicionar os requisitos que foram encontrados no decorrer do incremento e, quando necessário, adaptando aqueles já existentes.

Sempre que houver requisitos suficientes, testes foram criados e uma nova aplicação foi implementada ou, uma já existente foi adaptada de tal forma a abranger os novos requisitos, possibilitando validá-los.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o que foi introduzido, a mobilidade revela fundamental importância ao desejar-se atingir o ideal da computação ubíqua. A mobilidade pode ser dividida em diferentes escopos, dentre eles, mobilidade de aplicações, mobilidade de objetos e mobilidade de usuários.

É requisito do middleware prover interfaces que facilitem o desenvolvimento de aplicações colaborativas que possam auxiliar os alunos em seus estudos. Com enfoque na mobilidade de aplicações e na mobilidade de objetos, aqui referida por mobilidade de conteúdos, pode-se desenvolver uma solução em middleware que atenda a este requisito.

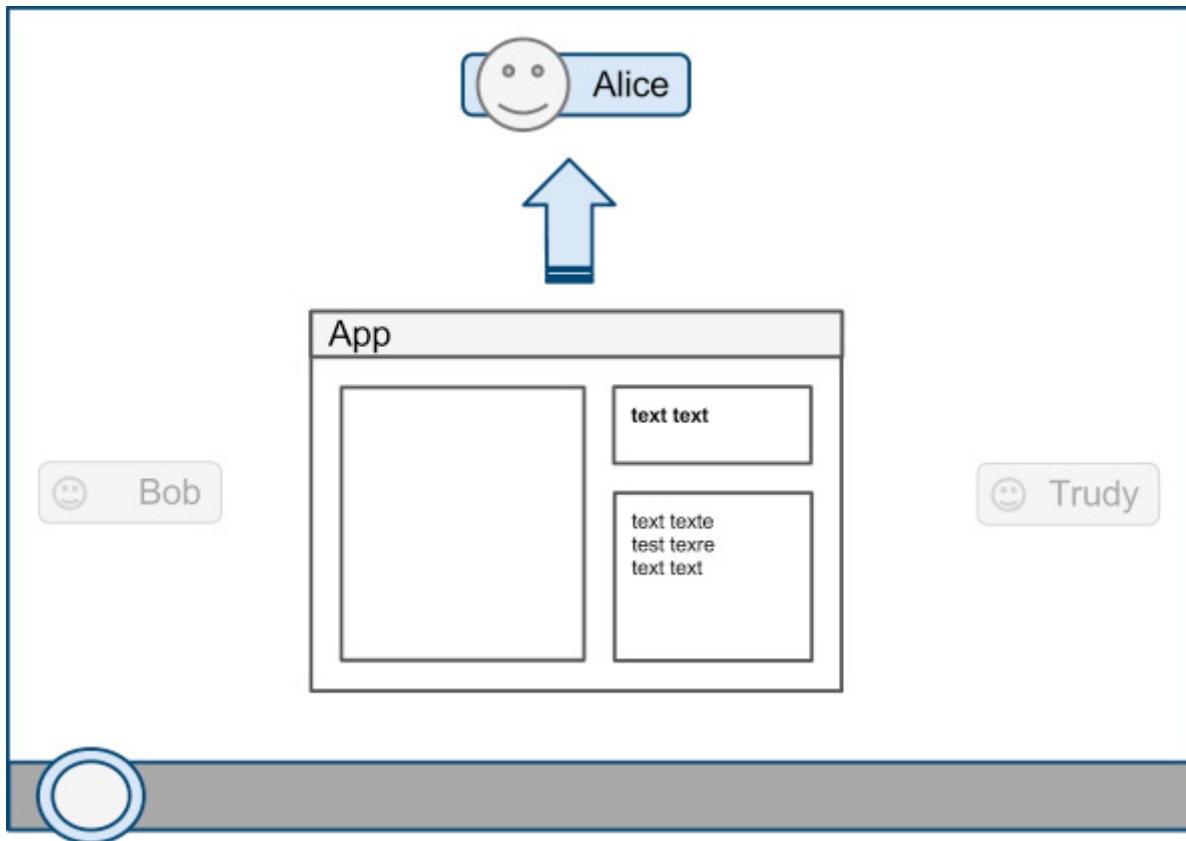


Figura 1. Interface de uma aplicação que utiliza mobilidade de aplicação e de conteúdo.

Fazendo uso dos conceitos de mobilidade, a aplicação exemplo da Fig. 1 permite a elaboração de um texto por alunos de forma colaborativa. Quando é dada a vez para um aluno, este pode completar o texto com o que deseja e, em seguida, mover a aplicação com seu conteúdo para que outro aluno de sua escolha continue a adicionar informações ao texto.

Com a finalidade de recolher os requisitos necessários para o desenvolvimento inicial do middleware, foi desenvolvida a aplicação *GeoMT* que explora características de mobilidade semelhantes às da Fig. 1, porém com foco voltado para a mobilidade de conteúdo.

A aplicação permite a criação de figuras geométricas que podem ser deslocadas e transformadas em sua área de trabalho e também terem sua coloração alterada. Cada borda da área de trabalho representa outro usuário executando outra instância da mesma aplicação, podendo, a instância, estar em outro dispositivo.

Quando de interesse do usuário, uma figura geométrica previamente criada pode ser deslocada até que atinja uma das bordas da área de trabalho. Assim que esta ação ocorre, a figura geométrica é movida (Roriz Junior, 2012) para a área de trabalho do usuário relativo à borda escolhida, mantendo a sua escala e coloração originais.

A *GeoMT* foi desenvolvida na linguagem Java e, com o objetivo de aumentar a sua usabilidade, o framework *MT4j* (Laufs, Ruff, & Zibuschka, 2010) foi utilizado, tornando possível que as figuras geométricas sejam criadas, escaladas, deslocadas e que tenham suas cores alteradas através de gestos aplicados a uma interface *touchscreen*.

A partir da conceituação da aplicação da Fig. 1 e dos requisitos colhidos da *GeoMT*, foram realizadas discussões e estudos que permitiram a modelagem de uma arquitetura de middleware que abrange os pontos de interesse no desenvolvimento de aplicações ubíquas voltadas para o ambiente de aprendizagem. O middleware foi nomeado de UCLE (*Ubiquitous Computing for Learning Environment*).

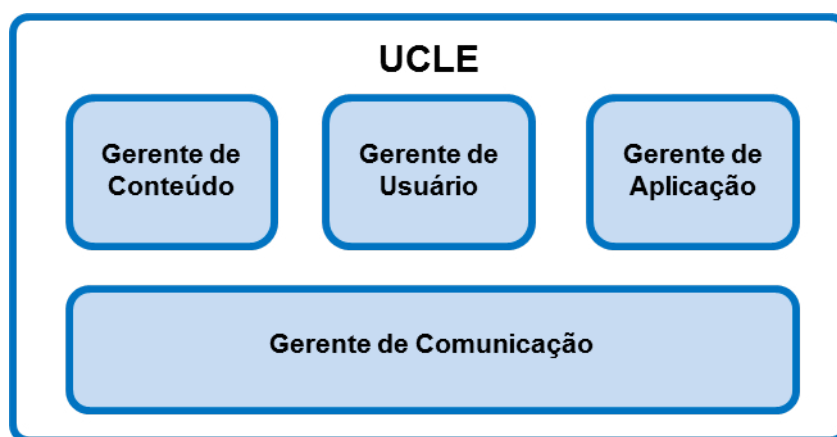


Figura 2. Arquitetura simplificada do middleware.

A Fig. 2 apresenta um modelo arquitetural simplificado do UCLE.

Somente os componentes *Gerente de Usuário* e *Gerente de Aplicação* serão abordados com maior nível de detalhamento, pois os serviços objetivo deste trabalho atendem, principalmente, às suas necessidades. Roriz Junior (2012) descreve a arquitetura do UCLE em toda a sua complexidade.

Uma característica interessante de plataformas de middleware é a abstração que criam entre as aplicações e os sistemas operacionais e plataformas de hardware distintas, possibilitando que possam ser executadas em variados contextos, sem que haja a necessidade de que, durante o seu desenvolvimento, sejam tratados e conhecidos os problemas advindos de se trabalhar em diferentes ambientes computacionais.

Para prover esta flexibilidade que permite, através do middleware, criar aplicações que podem ser executadas em diversos sistemas operacionais e dispositivos, a linguagem Java

foi selecionada para o desenvolvimento de um protótipo do UCLE que auxiliasse na validação dos requisitos previamente obtidos, pois Java é uma linguagem multiplataforma, atendendo a este propósito.

3.1 Componente *Gerente de Usuário* e o processo de autenticação

Em um ambiente de ensino colaborativo a interação entre os presentes é essencial, portanto as aplicações devem, em sua maioria, trabalhar com este conceito. Um exemplo é a aplicação conceitual ilustrada na Fig. 1, nela há o compartilhamento de texto entre os alunos. Para prover uma lista dos usuários que podem ser selecionados para completar o texto, a aplicação precisa ter acesso aos usuários disponíveis e às suas principais informações (nome, apelido, idade, imagem etc.).

Dentro das funcionalidades que o componente *Gerente de Usuário* está incubido a desempenhar está a manutenção de uma lista dos usuários que estão disponíveis, atualizada de acordo com que os usuários se autenticam utilizando os métodos que provê para tal.

Uma autenticação única para cada usuário pode ser conveniente para variadas funcionalidades, por exemplo, para restaurar alguma configuração específica de um aluno, como o estado de uma aplicação que permita dar continuidade à atividade a partir de dados salvos em uma utilização anterior, e para realizar a chamada, lista dos alunos presentes na aula, de forma automatizada.

A autenticação no UCLE pode ser feita utilizando cadastros previamente realizados pelos usuários em sistemas distintos, o que evita a necessidade de criar um cadastro específico no UCLE, tornando o processo menos burocrático.

O *Google* e o *Facebook* foram os sistemas selecionados para atender a este objetivo no desenvolvimento deste protótipo do middleware, por serem sistemas bastante utilizados atualmente (2012) e que, ao mesmo tempo, proveem interfaces para autenticação de usuários e para a obtenção de algumas de suas informações.

Ambos os sistemas utilizam o protocolo *Oauth 2.0* para disponibilizar a autenticação e obtenção de dados de usuários às aplicações. De forma simplificada, para realizar a autenticação, foi necessário registrar a aplicação de autenticação do middleware nos sistemas selecionados para obter um identificador e um segredo exclusivos. De posse desses, para autenticar, o algoritmo obtém um código através do direcionamento do cliente para uma URL específica, com parâmetros explicitando dados da aplicação, em que o cliente poderá autorizar ou não o acesso da aplicação aos seus dados. Caso seja autorizado, o código citado

será recebido e então basta trocá-lo por um *Access Token*. Com o *Access Token obtido*, as chamadas às APIs dos sistemas de interesse podem ser realizadas.

Um ponto muito vatajoso deste protocolo é a segurança que trás para os usuários, pois utilizando outras formas de autenticação poderia ser necessário o fornecimento de informações confidenciais, como usuário e senha, para aplicação.

Foi utilizado, no desenvolvimento do processo de autenticação, o padrão Fábrica (Gamma, Helm, Johnson, & Vlissides, 1994) para tornar mais simples a obtenção de objetos responsáveis pela autenticação. A Fig. 3 detalha o modelo da parte de autenticação para o desenvolvimento do protótipo inicial do middleware UCLE.

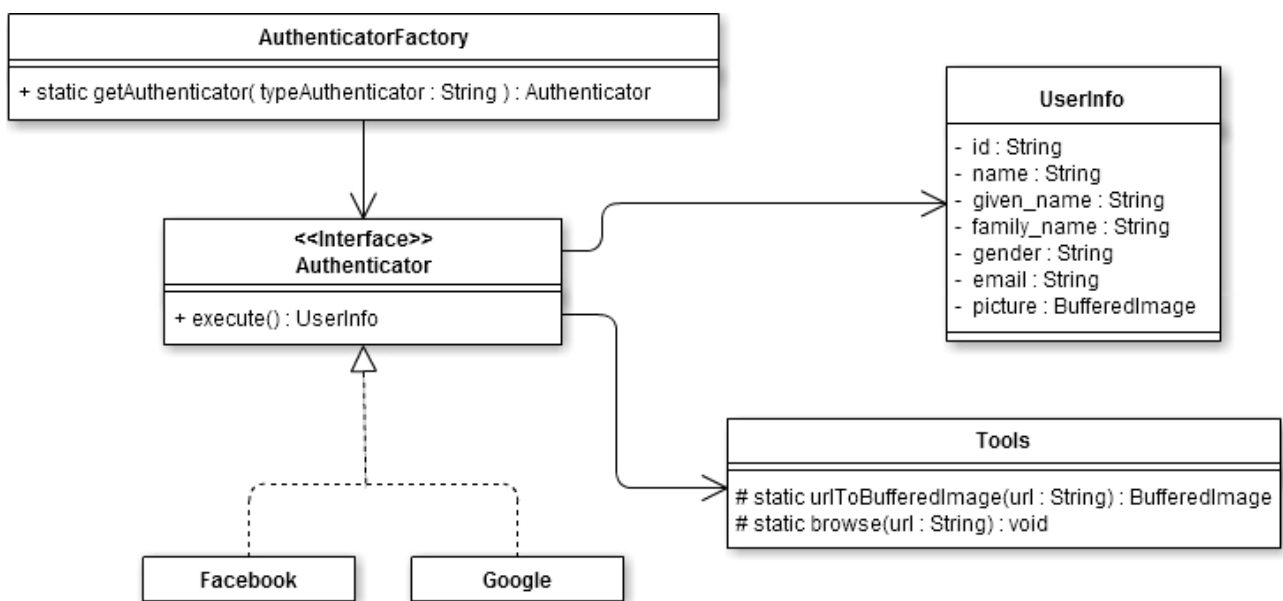


Figura 3. Modelo UML do serviço de autenticação para o middleware UCLE.

3.2 Componente *Gerente de Aplicação* e a sincronização de aplicações

Em um ambiente de ensino específico pode haver diversas aplicações, desenvolvidas sobre o middleware UCLE, disponíveis para serem utilizadas em diferentes atividades durante uma aula. Sem o uso de uma ferramenta apropriada, haveria a necessidade de instalar essas aplicações em cada máquina que fossem ser utilizadas, o que pode despendar um tempo considerável no qual cada uma precisaria ser iniciada e configurada manualmente.

Para não ser necessário dispendar tempo com tal propósito, foi desenvolvido o serviço de sincronização de aplicações que durante a execução do UCLE fica sob responsabilidade do *Gerente de Aplicação*. Este serviço é responsável por transferir as

aplicações e configurá-las em cada dispositivo que estiver com uma instância do middleware UCLE ativa, automatizando o processo.

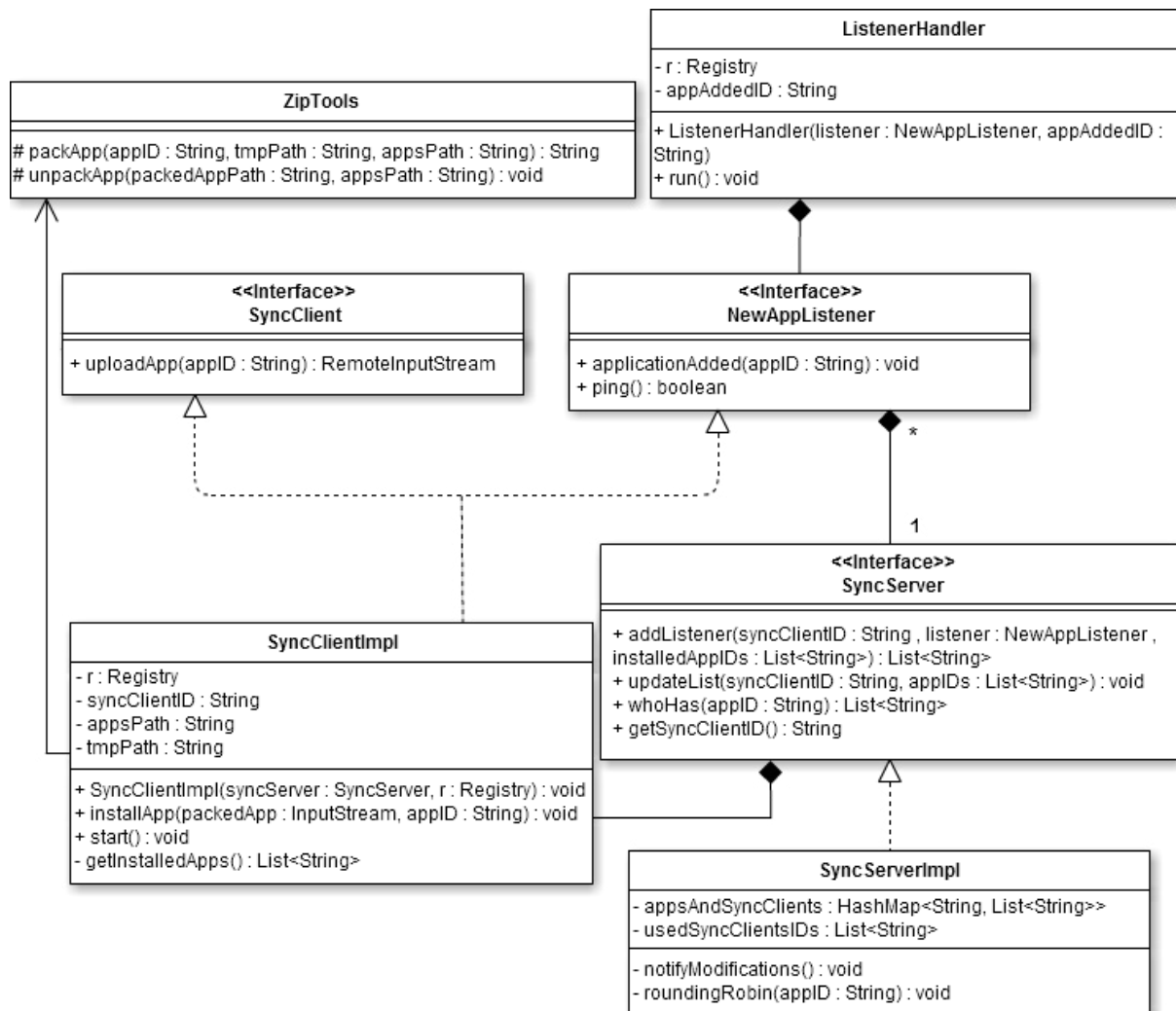


Figura 4. Modelo UML do serviço de sincronização para o middleware UCLE.

O serviço de sincronização foi desenvolvido a partir do modelo especificado na Fig. 4, criado neste trabalho. O seu funcionamento ocorre da seguinte forma: cada dispositivo deve ter, necessariamente, uma instância do *SyncClient* ou *SyncServer*. O *SyncServer* é responsável por criar uma instância do RMI *Registry*, controlar um mapa (*appAndSyncClients*) das aplicações instaladas relacionadas aos *SyncClient* que as possui, atualizar suas informações quando requisitado e, quando existir novas aplicações, notificar os *SyncClient* para que possam atualizar os seus repositórios. O *SyncClient* é responsável por instalar as aplicações e transferi-las aos demais *SyncClient* quando solicitado.

Quando um novo *SyncClient* é instanciado, este requisita um novo *SyncClientID* do servidor, notifica-o de quais aplicações possui instaladas e o fornece um *NewAppListener* que será adicionado, pelo *SyncServer*, a uma lista com os demais *listeners* previamente fornecidos. As notificações de novas aplicações pelo *SyncServer*, mencionada no parágrafo anterior, é realizada a partir de uma chamada ao método *applicationAdded*, de cada elemento da lista, através de um *ListenerHandler*.

Apesar de utilizar um servidor centralizado, este não cria um gargalo na rede, pois o servidor não é responsável por transferir as aplicações, somente por controlar e notificar informações. Como descrito, as aplicações são requisitadas aos demais *SyncClient* que são revesados nesta tarefa .

3.3 Permissão para realização de operações remotas no *Registry* do Java RMI

Cada dispositivo com alguma ativação de aplicação estará executando uma instância do UCLE e, com frequência, durante o fluxo de execução da aplicação, é necessária a comunicação com os demais *peers* de uma aplicação ubíqua e/ou com a parte servidora.

Todas as interações remotas são delegadas para o *Gerente de Comunicação* que as traduzirá para o Middleware de Comunicação. No escopo deste protótipo, o Java RMI foi utilizado como Middleware de Comunicação.

Para centralizar os objetos remotos, simplificando o processo de requisição destes, é necessário que o *Registry* do RMI seja instanciado em somente um *host*, porém uma limitação do RMI é que as operações de *bind*, *rebind* e *unbind*, de forma direta, só podem ser realizadas localmente, isto é, no *host* em que o *Registry* for instanciado.

RMI Java funciona desta forma por questão de segurança, evitando que alguma dessas operações seja realizada maliciosamente. Porém, em algumas situações, a segurança não é tão relevante, como neste caso, em que se visa a construção de um protótipo de middleware que será utilizado somente no ambiente de sala de aula, que, por questão de simplificação, é considerado seguro.

Para contornar esta limitação, foi realizada uma série de modificações no Java RMI a partir do código fonte do *OpenJDK*.

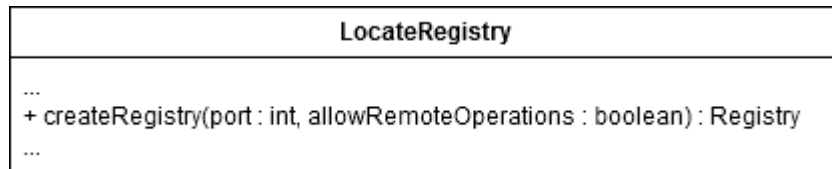


Figura 5. Diagrama UML com o método adicionado à classe *LocateRegistry* do JavaRMI.

O método *createRegistry* da Fig. 5 foi adicionado à classe *LocateRegistry* sobrecarregando os demais métodos que possibilitam a criação de um *Registry*. Utilizando este método é possível criar um *Registry* que permita a realização das operações de *bind*, *rebind* e *unbind* remotas simplesmente passando o valor *true* por meio do parâmetro *allowRemoteOperations*.

Há outras formas de contornar este problema, como exemplo, fazendo o *bind* de um objeto que implemente a interface do diagrama da Fig. 6 e delegue seus métodos para o *RMI Registry*.

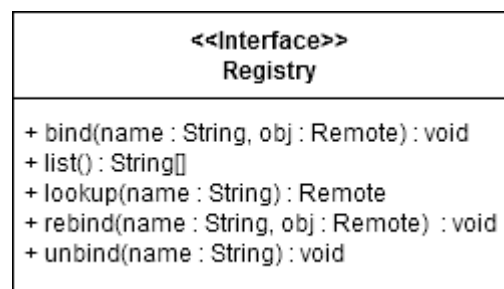


Figura 6. Diagrama UML da interface *java.rmi.registry*.

Antes de realizar alguma operação remota desejada, o objeto remoto, com a interface da Fig. 6, deverá ser requisitado do *Registry* e, a partir dele, as operações de *bind*, *rebind* e *unbind* poderão ser feitas.

As desvantagens desta abordagem é que ela deixa estas operações menos intuitivas e menos legíveis quando comparada com a utilização do RMI Java com as modificações explicadas anteriormente, o que influencia diretamente a manutenibilidade dos sistemas que utilizam esta técnica.

4 CONCLUSÕES

Neste trabalho, foi possível desenvolver serviços de sincronização de aplicações e autenticação de usuários para o middleware UCLE e ajudar no levantamento dos requisitos iniciais através da conceituação e criação de aplicações e na colaboração no desenvolvimento de um protótipo do middleware. Além disso, foram compreendidos os principais conceitos envolvidos na computação ubíqua aplicada ao escopo do middleware.

5 REFERÊNCIAS

CATAPAN, A. H., & FIALHO, F. A. P. (2001). **Pedagogia e tecnologia: a comunicação digital no processo pedagógico**. VIII Congresso Internacional De Educação À Distância.

GAMMA, E., HELM, R., JOHNSON, R., & VLISSIDES, J. (1994). **Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software**. USA: Addison-Wesley Professional.

IBRAHIM, N. (2009). **Orthogonal Classification of Middleware Technologies**. 2009 Third International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies, 46-51. IEEE doi: 10.1109/UBICOMM.2009.24.

LAUFS, U., RUFF, C., & ZIBUSCHKA, J. (2010). **Mt4j-a cross-platform multi-touch development framework**. Arxiv preprint arXiv: 1012.0467.

RORIZ JUNIOR, M. P. (2012). **UCLE: Um middleware de computação ubíqua para compartilhamento de conteúdo em salas de aula inteligentes**. 11th IEEE International Conference on Ubiquitous Computing and Communications (IUCC-2012).

RANGANATHAN, A., CHETAN, S., & CAMPBELL, R. (2004). **Mobile polymorphic applications in ubiquitous computing environments**. The First Annual International Conference on Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services, 2004. MOBIQUITOUS 2004. (pp. 402-411). IEEE. doi: 10.1109/MOBIQ.2004.1331747.

WEISER, M. (1993). **Hot topics-ubiquitous computing**. Computer, 26(10), 71-72. doi: 10.1109/2.237456.

WEISER, M. (2002). **The computer for the 21st Century**. IEEE Pervasive Computing, 99(1), 19-25. doi: 10.1109/MPRV.2002.993141.

ZHANG, Y. (2010). **Collaborative learning environment based on Edu-blogsphere**. 2010 Third International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling (pp.332-334). IEEE. doi: 10.1109/KAM.2010.5646169.

Biologia da polinização de *Psychotria capitata* (Ruiz & Pav.) (Rubiaceae).

Marco Túlio Rodrigues Furtado

Orientador: Prof. Dr. Hélder Nagai Consolaro

Universidade Federal de Goiás *Campus* Catalão, Departamento de Ciências Biológicas,
Laboratório Integrado de Zoologia, Ecologia e Botânica (LIZEB), Av. Dr. Lamartine Pinto de
Avelar, 1120, Setor Universitário, Cep: 75704-020, Brasil

marcotulio.bio@gmail.com (aluno); helderconsolaro@gmail.com (orientador)

Palavras-chave: heterostilia, polinização, distilia, Cerrado.

Introdução

A heterostilia é um polimorfismo floral controlado geneticamente que busca aumentar a polinização cruzada e diminuir a autopolinização (Ganders 1979). É caracterizado por apresentar populações com duas (distilia) ou três (tristilia) formas morfológicas que se diferem quanto à posição dos estigmas e das anteras (Barrett 2002). Este é representado por duas características principais, o posicionamento recíproco de estigmas e anteras entre os morfotipos florais (hercogamia recíproca) e um sistema de incompatibilidade auto e intramorfo, no qual a formação de frutos ocorre apenas em cruzamentos intermorfos (Ganders 1979; Bawa & Beach 1983; Kohn & Barrett, 1992). A distilia é a forma mais comum da heterostilia, caracterizada por apresentar flores que apresentam estiletes curtos e estames longos (morfo brevistilo) e flores que apresentam estiletes longos e estames curtos (morfo longistilo) (Bahadur 1968). Em espécies distílicas, cada indivíduo apresenta um tipo floral, sendo-os encontrados em proporções semelhantes dentro das populações (isopleitia). Essas características genéticas e morfológicas que caracterizam espécies tipicamente distílicas parecem ser controladas por meio de uma forte associação entre os *loci* gênicos, formando uma ligação que funciona como se fosse um supergene (Ganders 1979; Lewis & Jones, 1992).

Rubiaceae é a quarta maior família dentre as Angiospermas, sendo umas das mais importantes da flora brasileira, representada por cerca de 650 gêneros e 12.000 espécies (Delprete *et al.* 2004). No Brasil, encontra-se 130 gêneros e 1500 espécies (Sousa & Lorenzi, 2005). No Cerrado, são encontrados cerca de 376 espécies distribuídas em todas as fitofisionomias, sendo esta família considerada a sétima mais rica do bioma (Mendonça *et al.*

2008). Estima-se que as espécies distílicas representem, aproximadamente, 41% da riqueza de táxons pertencentes a essa família no Cerrado (Consolaro 2008). Das 27 famílias que apresentam a distília, Rubiaceae é a que possui mais gêneros distílicos, sendo esta tida como a mais rica dentre as Angiospermas (Ganders 1979, Barrett *et al.* 2000).

O gênero *Psychotria* possui em torno de 2.000 espécies distribuídas nos trópicos e subtropicais, sendo comumente representado por arbustos, ervas e epífitas (Robbrecht 1988). Suas flores são pequenas, geralmente, polinizadas por abelhas, moscas, mariposas e aves (Hamilton 1990). É considerado um dos maiores gêneros dentre as Angiospermas e, provavelmente, o maior táxon distílico (Davis *et al.* 2001). A distília na tribo Psychotrieae parece ser uma característica primitiva e taxonomicamente difundida, considerando a presença de outros sistemas reprodutivos como uma variação evolutiva do polimorfismo (Hamilton 1990).

Trabalhos relacionados com espécies distílicas no Brasil são comuns na Floresta Atlântica, como *Psychotria suterella* (Grandisoli 1997, Lopes & Buzato 2005) *P. jasminoides*, *P. birotula*, *P. mapourioides* e *P. pubigera* (Castro & Oliveira 2002, Castro *et al.* 2004), *P. barbiflora* (Teixeira & Machado 2004), *P. conjugens*, *P. hastisepala*, *P. higrophiloides*, *P. nuda* e *P. sessilis* (Pereira *et al.* 2006) e *P. nuda* (Castro & Araújo 2004). Contudo, no Cerrado o número de estudos é reduzido com uma pequena ascensão na última década, podendo citar, *Psychotria barbiflora* (Monteiro *et al.* 1991), *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004), *P. deflexa* e *Declieuxia fruticosa* (Oliveira 2004), *Manettia cordifolia* (Consolaro *et al.* 2005), *Palicourea* (Consolaro *et al.* 2009), *Palicourea rigida* (Machado *et al.* 2010) e *P. carthagenensis* (Consolaro *et al.* 2011).

Diversos estudos com espécies da família têm demonstrado que a distília se manifesta tipicamente em várias espécies de *Psychotria*, como *P. poeppigiana* (Coelho & Barbosa 2004), *P. trichophoroides*, *P. racemosa* e *P. mapourioides* (Consolaro 2008), *P. barbiflora* (Teixeira & Machado 2004) e *P. nuda* (Castro & Araújo 2004), entretanto outros trabalhos mostram variações em representantes do gênero (Consolaro 2008, Consolaro *et al.* 2011). Espécies distílicas estão muito ligadas a um serviço de polinização eficiente para a reprodução e manutenção do polimorfismo, de modo que um desequilíbrio nessa interação pode causar danos à reprodução, gerar quebra no gene responsável pela distília, assim como interferir na dinâmica de uma comunidade (Ganders 1979; Endels *et al.* 2002).

Objetivos

Em função da escassez de trabalhos relacionados com a distília no bioma Cerrado e na região sudeste do estado de Goiás-Brasil, este trabalho tem como objetivo estudar a biologia da polinização de *Psychotria capitata* (Ruiz & Pav.), dando ênfase ao seu sistema distílico.

Metodologia

Área do Estudo - O trabalho de campo foi realizado de novembro a janeiro dos anos de 2010 e 2011, em uma reserva denominada “Parque Municipal do Setor Santa Cruz” (47°55'W e 18°9'S) (Fig.1) localizada próxima a Universidade Federal de Goiás/Campus Catalão, Catalão-GO. Esta área possui, aproximadamente, 28 ha com ocorrência de algumas fitofisionomias de Cerrado, constituído, predominantemente, por uma Floresta Mesofítica Semidecidual, onde estudo foi efetuado. O clima da região é do tipo AW (classificação de Köppen) com duas estações bem definidas, seca de maio a setembro e chuvosa de outubro a abril. A altitude é de 835 m e a precipitação media anual varia entre 1200 a 1800 mm.

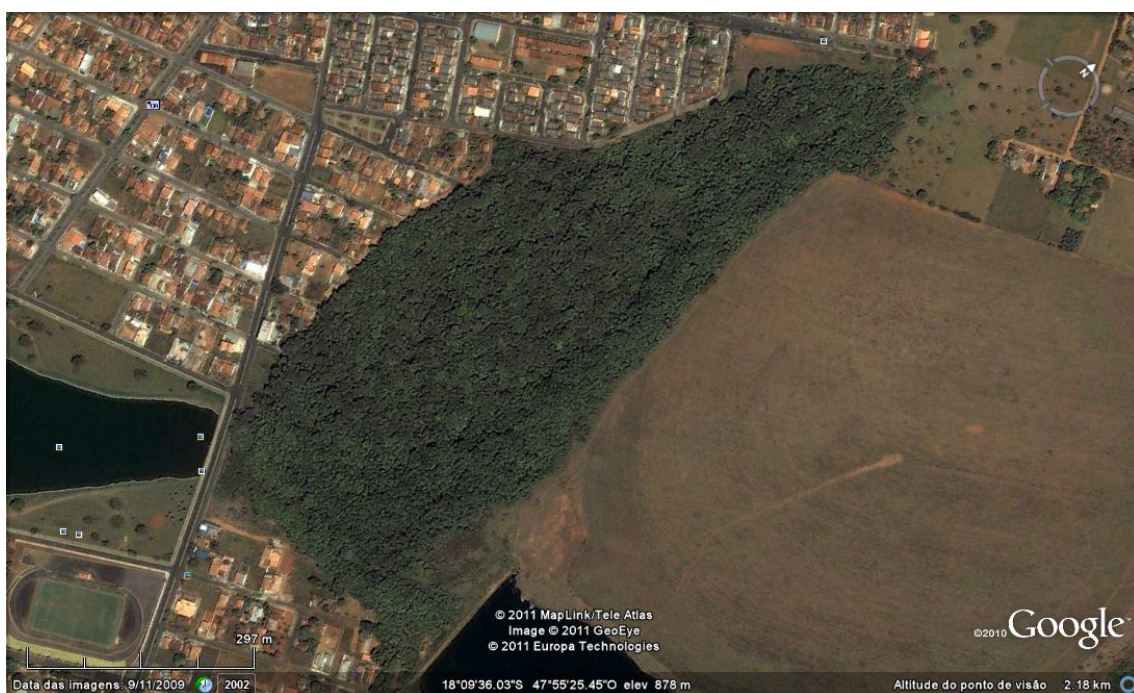


Figura 1. Parque Municipal do Setor Santa Cruz, Catalão, Goiás, Brasil. Fonte: Google Earth.

Biologia e Morfologia Floral - O horário de abertura foral foi determinado a partir do início da separação das pétalas (antese), a longevidade floral a partir do murchamento e queda da corola, a liberação do pólen por meio da constatação de pólen exposto na parede da antera e a

receptividade estigmática no momento de separação dos lobos. Todas as observações foram desenvolvidas em botões marcados em pré-antese, perfazendo um total de 40 flores distribuídas em 20 indivíduos.

Para o estudo da morfologia floral de *P. capitata*, foram utilizadas 100 flores de 20 indivíduos, sendo-as fixadas em álcool 70%. Posteriormente, as mesmas foram analisadas em laboratório com o auxílio de paquímetro manual (precisão: 0,01mm). Foram mensuradas as seguintes estruturas: o comprimento do tubo da corola (da base do tubo até a separação das pétalas), comprimento do pistilo (da base da corola até a base do estigma), comprimento do lóbulo estigmático (da base do estigma até o seu ápice), comprimento do estame (da base da corola até o meio da antera). Em seguida, foi calculada a separação estigma-antera dentro de cada morfo para a verificação da hercogamia recíproca. As análises estatísticas foram restritas ao teste de Kruskal-Wallis (Bioestat 3.0).

Índice de Eficiência Reprodutiva dos Polinizadores (IER) e Razão dos Morfos Florais - O sistema reprodutivo de *P. capitata* foi estudado por meio de experimentos de polinizações manuais realizadas em 387 flores de 26 indivíduos. Botões florais em pré-antese foram ensacados com sacos de organza para evitar o contendo das flores com seus polinizadores naturais. Os tratamentos de polinização manual foram realizados seguindo o protocolo adotado para estudos de sistema reprodutivo de espécies distílicas (Bawa & Beach, 1983): autopolinização manual (N=58), autopolinização espontânea (N=82), apomixia (N=81), polinização cruzada intramorfo (N=50) e intermorfo (N=79), e controle (N=56). O desenvolvimento inicial dos frutos foi considerado como sucesso de polinização em todos os tratamentos. O IER foi calculado pela razão entre a produção de frutos do tratamento controle e da polinização cruzada intermorfo (Ruiz & Arroyo, 1978). Para averiguar a autoincompatibilidade foi utilizado o IAI (Índice de Autoincompatibilidade), índice este que é determinado pela razão entre a proporção da produção de frutos por autopolinização e por polinização cruzada intermorfo (Bullock 1985).

A isopletria foi averiguada por meio de um transecto de, aproximadamente, 800m onde todos os indivíduos encontrados ao acaso foram morfotipados (brevistilo e longistilo). Para testar a razão isoplética dos morfos florais na população foi realizado o teste de Qui-quadrado (Bioestat 3.0).

Produção de Néctar e Visitantes Florais - A concentração de açúcar, o volume total de néctar e a quantidade total de açúcar foram medidos, separadamente, em ambos os morfos a partir de

20 flores de cada morfo distribuídos em nove indivíduos. Para essas mensurações, botões foram ensacados em pré-antese para que evitasse o contato com seus polinizadores. O volume foi medido com auxílio de um capilar micrometrado de 10 μ l, a concentração de açúcares com refratômetro de mão e a quantidade total de açúcar pelo protocolo descrito em Galetto & Bernardello (2005). As medidas foram tomadas ao final do dia, antes do fim da longevidade da flor. A análise e a comparação dos dados entre os morfos foram feitas por meio do teste *U* (Mann-Whitney/Bioestat 3.0).

As observações dos visitantes florais foram realizadas diretamente no campo em três manchas distintas que possuíam ambos os morfos. O período de observação foi das 04:30 às 16:30h, totalizando 24 horas no decorrer de três dias não contínuos. Os principais polinizadores foram determinados a partir do comportamento dos visitantes, da estrutura floral e da frequência de visitas. Os insetos coletados foram inseridos em uma câmara mortífera, preparados em laboratório e, posteriormente, enviados a especialistas para identificação.

Resultado

Biologia e Morfologia Floral - Em *P. capitata* os indivíduos apresentam inflorescências terminais, cimosas, corimbosas ou paniculadas. O cálice é gamossépalo, pentâmero e esverdeado. A corola é tubulosa, gamopétala, pentâmera, as flores são brancas, actinomorfas, hermafroditas com cinco estames por flor. Notou-se um odor aparente e a presença de um guia de néctar amarelo na entrada do tubo (Fig. 2a, Fig. 2b). A abertura das flores ocorreu entre às 04:10 h e 04:50 h, após este período todas as flores estavam abertas. O estigma estava receptivo logo após o final da antese, ocorrendo também à liberação de grão de pólen pelas anteras. A longevidade das flores foi de, aproximadamente, 12 horas, quando por volta das 16:10 h a corola começou a perder sua turgidez apresentando-se murcha, escurecida e senescente.



Figura 2. Flores de *Psychotria capitata* (Rubiaceae) em uma remanescente de Mata Mesofítica do Sudeste Goiano. A. Morfo longistilo, barra=4,2mm. B. Morfo brevistilo, barra=2,6mm.

A população de *P. capitata* apresentou hercogamia recíproca entre os morfos florais (estame longistilo vs. pistilo brevistilo, $p > 0,05$; estame brevistilo vs. pistilo longistilo, $p > 0,05$, $H=371,92$). Foi encontrada diferença significativa nas alturas dos verticilos florais dentro de cada morfo, porém o comprimento do tubo da corola e dos lobos estigmáticos não se diferenciaram significativamente (Tab. 1) (Fig. 3).

Tabela 1. Dados florais de *Psychotria capitata* (Rubiaceae) em uma remanescente de Mata Mesofítica do Sudeste Goiano. Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre morfos ($p < 0,05$). H valor do teste de Kruskal-Wallis.

Morfo	Flores (n)	Comprimento da corola (mm)	Altura do pistilo (mm)	Altura do estame (mm)	Lobo estigmático (mm)	H
Longistilo	50	6,8±0,7 ^a	8,7±0,6a	5,1±0,6a	1,2±0,3a	371,92
Brevistilo	49	6,7±0,5 ^a	5,5±0,4b	10,0±0,7b	2,0±0,2a	

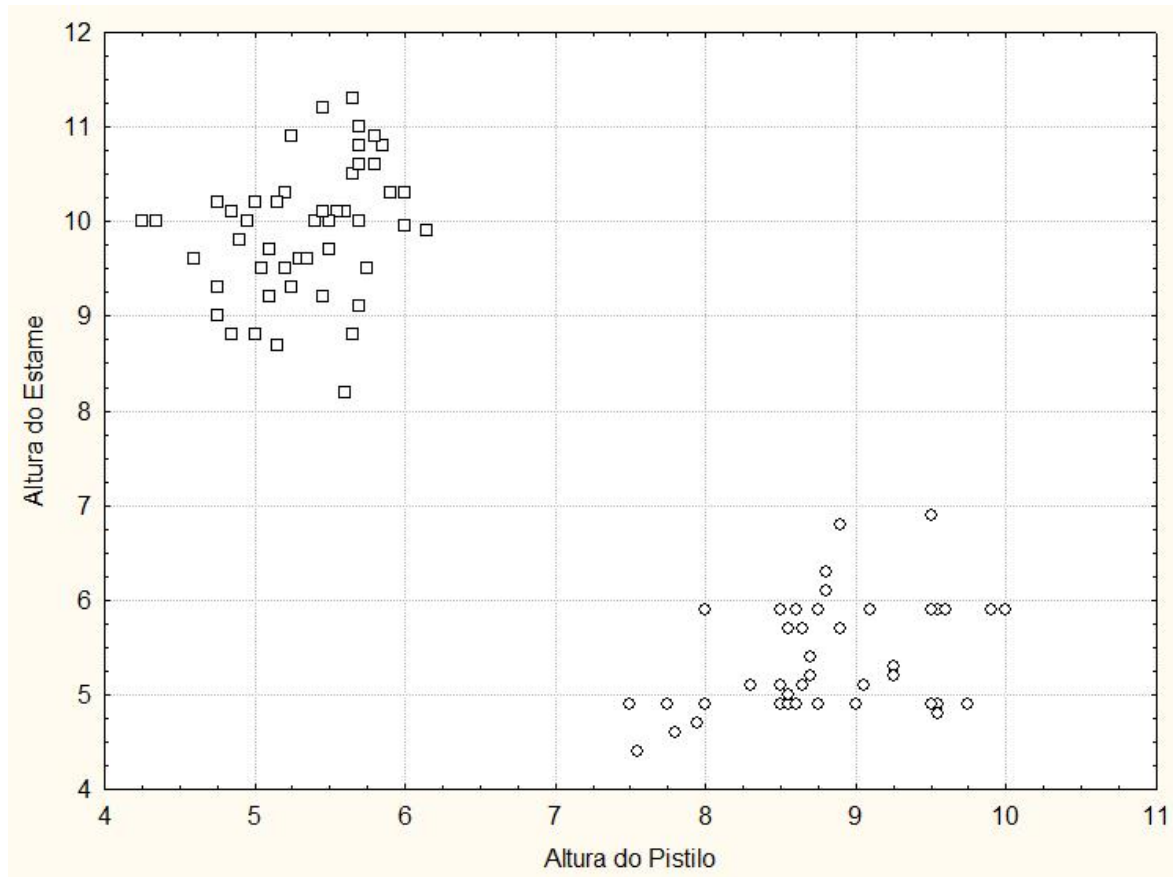


Figura 3. Relação da altura dos verticilos reprodutivos de *Psychotria capitata* (Rubiaceae), em uma remanescente de Mata Mesofítica do Sudeste Goiano. Morfo brevistilo (\circ), Morfo longistilo (\square).

Índice de Eficiência Reprodutiva dos Polinizadores (IER) e Razão dos Morfos Florais - A população de *P. capitata* apresentou formação de frutos apenas nas polinizações cruzadas intermorfo e no grupo controle (Tab. 2). O IAI foi igual à zero para ambos os morfos (valor < 0,25 está nos limites da autoincompatibilidade), demonstrando um forte sistema de autoincompatibilidade. Os frutos formados a partir do tratamento das polinizações intermorfo foram similares ao do tratamento controle (Longistilo, IER= 0,97), (Brevistilo IER= 0,92) (Tab. 2). Notou-se que a formação dos frutos ocorreu de 20 a 30 dias após a realização dos tratamentos.

Tabela 2. Produção de frutos a partir dos tratamentos manuais em *Psychotria capitata* (Rubiaceae) em uma remanescente de mata Mesofítica do Sudeste Goiano. IAI=Índice de autoincompatibilidade. IER=Índice de eficiência reprodutiva.

Tratamentos	Morfo longistilo			Morfo brevistilo		
	Flores (n)	Frutos (n)	%	Flores (n)	Frutos (n)	%
Autopolinização	26	0	0,0	32	0	0,0
Autoespontânea	33	0	0,0	49	0	0,0
Apomixia	39	0	0,0	42	0	0,0
Intramorfo	22	0	0,0	28	0	0,0
Intermorfo	40	33	82,5	39	34	87,1
Controle	26	21	80,7	30	24	80,0
IAI		0,0			0,0	
IER		0,97			0,92	

Foram encontrados ambos os morfos na população de *P. capitata*, sendo ela estatisticamente isoplética ($p > 0,05$, $\chi^2=0.54$). Do total de 44 indivíduos morfotipados, 20 foram brevistilos e 24 longistilos.

Produção de Néctar e Visitantes Florais - As medidas tomadas de néctar em *P. capitata* não se diferenciaram significativamente entre os morfos: volume ($p>0,05$, $U = 168$), quantidade de açúcar ($p>0,05$, $U = 132.5$) e a concentração ($p>0,05$, $U = 135.8$) (Tab. 3).

Tabela 3. Volume total, concentração e quantidade total de açúcar em néctar retirado ao final da longevidade de *Psychotria capitata* (Rubiaceae), em uma remanescente de Mata Mesofítica do Sudeste Goiano. Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas entre morfos ($p < 0,05$).

<i>Psychotria capitata</i>	Morfos	
	Longistilo	Brevistilo
Volume μ l	2,09 \pm 0,52a	2,63 \pm 1,26a
Concentração %	29,30 \pm 4,03a	31,80 \pm 5,14a
Quantidade mg	0,70 \pm 0,23a	0,91 \pm 0,39a

Os visitantes de *P. capitata* foram, exclusivamente, insetos, caracterizando juntamente com as características florais, a síndrome de entomofilia. Das 2015 visitas realizadas ao longo das observações, 98,85% foram feitas por abelhas, podendo considerar este grupo como o polinizador principal. Vale ressaltar que dentre as abelhas, *Apis mellifera* foi responsável por 89,03% das visitas. Elas visitavam várias flores na mesma planta e também em indivíduos próximos a estas. Durante as visitas o recurso buscado era, principalmente, o néctar, porém algumas abelhas também coletavam pólen. As visitas eram legítimas, pois os insetos tocavam as anteras e os estigmas com a parte frontal do corpo. Os outros insetos foram considerados como polinizadores ocasionais, pois representaram apenas 1,15 % das visitas (Tab. 4).

Tabela 4. Visitantes florais de *Psychotria capitata* (Rubiaceae) em uma Remanescente de Mata Mesofítica do Sudeste Goiano.

Ordem/Família/Espécie	Nº de visitas	Frequência das visitas (%)
HYMENOPTERA		
Apidae		
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus	1794	89,03
<i>Bombus</i> sp.	159	7,89
<i>Trigona</i> sp.	19	0,94
Halictidae		
sp. 1	20	0,99
LEPIDOPTERA		
sp. 1	7	0,35
sp. 2	4	0,20
DIPTERA		
sp. 1	5	0,25
sp. 2	4	0,20
sp. 3	3	0,15

Discussões

Devido *P. capitata* fazer parte de um gênero tido como primitivamente distílico, seria esperado que a população apresentasse as características típicas da distília (Hamilton 1990). Apesar disso, trabalhos com espécies do gênero, sobretudo os realizados na região central do Brasil, demonstram que muitas espécies apresentam variações (Consolaro 2008, Oliveira

2008, Consolaro *et al.* 2011). Na área do presente estudo foram encontradas outras espécies de *Psychotria* que apresentaram variações deste polimorfismo, como *P. goyazensis* (E. B. Rodrigues, com. pess.) e *P. prunifolia* (C. R. Silva, com. pess.), mas também *P. hoffmannseggiana* (S. E. Vilefort, com. pess) como distílica. Essas variações cogenéricas encontradas demonstram que alterações nos padrões distílicos podem ocorrer em diferentes situações, por exemplo, variações entre populações que estão submetidas às mesmas pressões seletivas (Charlesworth & Charlesworth 1979, Li & Johnston 2001). Pelo presente estudo ser restrito a uma população da espécie, não é possível dizer de uma maneira global que *P. capitata* é uma espécie tipicamente distílica, contudo a população estudada possui as características básicas que a enquadra como tal.

Ainda não existem informações concretas de como funciona o controle genético da distílica em Rubiaceae, contudo estudos com outras famílias indicam que o mesmo seja realizado a partir de um sistema dialélico, de forma que as manifestações morfológicas e de incompatibilidade são gerenciadas, conjuntamente, por um supergene (Richards 1986; Lewis & Jones 1992; Barrett & Shore 2008). Em situações de quebra da distílica a partir de uma recombinação dentro do supergene (Lewis & Jones 1992), o resultado mais comum seria a formação de indivíduos homostilos (verticilos reprodutivos na mesma altura) autocompatíveis (Ganders 1979; Consolaro *et al.* 2009). Entretanto, sabe-se que o ganho da compatibilidade pode ocorrer sem o rearranjo dos verticilos reprodutivos (Sobrevila *et al.* 1983; Barrett 1988; Consolaro *et al.* 2011), demonstrando que a atuação conjunto do supergene em Rubiaceae não é muito clara. A existência do monomorfismo longistilo e da autocompatibilidade na população estudada de *P. goyazensis*, juntamente com o que foi evidenciado para *P. carthagenensis* (Consolaro *et al.* 2011), reforça a discussão que em Rubiaceae o sistema de incompatibilidade pode atuar de forma independente do fator morfológico.

O sistema reprodutivo de *P. capitata* demonstrou um comportamento clássico de xenogamia com um forte sistema auto e intraincompatibilidade. A alta porcentagem de frutos formados nos experimentos manuais de polinizações intermorfos e controle demonstra que o fluxo de pólen intermorfo ocorre de maneira eficiente nesta população, por mais que a área de estudo seja um pequeno fragmento inserido dentro do perímetro urbano. O grande número de visitas das abelhas pode explicar o motivo pelo qual não houve diferença na produção de frutos entre os tratamentos intermorfo e controle, diferentemente do que foi encontrado em *P. barbiflora* (Teixeira & Machado 2004). Portanto, os testes do grupo controle demonstram que

os polinizadores têm realizado fluxo gênico polínico satisfatório entre os morfos florais nesta população.

As espécies da família Rubiaceae que ocorrem em formações florestais, especialmente as do gênero *Psychotria*, quando estão correlacionadas com tipos específicos de polinizadores parecem possuir dois principais padrões de florações (Oliveira 2008). Espécies que possuem floração durante a estação seca e que são polinizadas por beija-flores (Castro & Oliveira 2001, Coelho & Barbosa 2004, Castro & Araújo 2004, Consolaro *et al.* 2005, Santos *et al.* 2008) e as que florescem na estação chuvosa e têm os insetos como polinizadores (Castro & Oliveira 2002, Teixeira & Machado 2004, Lopes & Buzato 2005, Ramos & Santos 2006). Os principais visitantes de *P. capitata* foram às abelhas, o que é comumente encontrado em espécies do gênero *Psychotria* (Consolaro 2004, Teixeira & Machado 2004, Lopes & Buzato 2005). Dentre estas se destaca a *Apis mellifera*, que foi o responsável pelo maior número de visitas, sendo, portanto considerado um polinizador eficiente devido ao grande número de frutos formados no tratamento controle.

Pelo fato do principal polinizador de *P. capitata* ser uma espécie exótica, esta deve interferir na ecologia das espécies nativas de abelhas. Devido ao local do estudo fazer parte de um fragmento relativamente pequeno, isto favorece a presença de *Apis mellifera*, pois em ambientes preservados a sua presença é, relativamente, menos intensa do que em locais degradados (Minussi & Santos 2007). Nas observações feitas não se notou nenhum comportamento agressivo entre os polinizadores, apesar da alta intensidade de visitas e de várias visitas ocorrerem ao mesmo tempo. Alguns trabalhos sobre as interações entre espécies nativas e a abelha *Apis mellifera*, demonstram que as espécies nativas quando notam a presença desta, elas as atacam e as expulsam da flor visitada (Minussi & Santos 2007), porém tal comportamento não foi observado na área de estudo.

A concentração de açúcares do néctar encontrado em ambos os morfos de *P. capitata* corresponde às flores polinizadas por insetos (Baker 1975; Endreess 1994). O volume de néctar foi relativamente alto se comparado com *P. barbiflora* (Teixeira & Machado 2004). Essa grande oferta pode explicar o alto número de visitas, pois quanto mais recurso oferecido pela planta maior à chance desta ser polinizada. Ainda não se sabe ao certo quais pressões ecológicas regem a manutenção e/ou a quebra da distília, contudo sabe-se que essas alterações podem manifestar-se entre os *taxa* e até mesmo entre populações da mesma espécie.

Conclusões/Considerações finais

A população estudada foi tida como tipicamente distílica, pois apresentou todos os padrões que regem este polimorfismo. Estudos sobre sistemas reprodutivos de plantas são de extrema importância para um maior entendimento de como estas se reproduzem e se interagem com seus polinizadores e com a comunidade, no qual estas estão inseridas. Além de todos estes fatores, a área do presente estudo é um fragmento pequeno que está inserido dentro do perímetro urbano, o que demonstra como áreas verdes, por menor que sejam, são de extrema importância para a fauna e flora, servindo de corredores ecológicos para outras biotas.

Revisado pelo Orientador

Orientador: Prof. Dr. Hélder Nagai Consolaro

Referências

Ayres, M.; Ayres-Jr. M.; Santos, A. S. 2003. BioEstat 3.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. 290 p.

Baker, H. G. 1975. Sugar concentrations in nectars from hummingbird flowers. *Biotropica* 7: 37-41.

Barrett, S. C. H. 1988. The evolution, maintenance, and loss of self-incompatibility systems. In: Lovett-Doust J. L. (ed.). *Plant Reproductive Ecology: Patterns and Strategies*. Oxford University Press, New York, pp. 98–124.

Barrett, S. C. H.; Wilken, D. H.; Cole, W. W. 2000. Heterostyly in the Lamiaceae: the case of *Salvia brandegeei*. *Plant Systematics and Evolution* 223:211- 219.

Barrett, S.C. 2002. The evolution of plant sexual diversity. *Nature Reviews Genetics* 3: 274-284.

Barrett, S. C. H.; Shore J. S. 2008. New insights on heterostyly: comparative biology, ecology and genetics. In: Franklin-Tong V. E. (ed.). *Self-Incompatibility in Flowering Plants: Evolution, Diversity, and Mechanisms*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 3–32.

Bahadur, B. 1968. Heterostyly in Rubiaceae: A review. *Journal Osm. Univ. Golden Jubilee*. 207-238.

Bawa, K. S.; Beach, J. H. 1983. Self-incompatibility systems in the Rubiaceae of a tropical lowland wet forest. *American Journal of Botany*. 70: 1281-1288.

- Bullock, S.H. 1985. Breeding systems in the flora of a tropical deciduous forest. *Biotropica*.
- Castro, C. C.; Oliveira, P. E. A. M. 2001. Reproductive biology of the protandrous *Ferdinandusa speciosa* Pohl (Rubiaceae) in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 24: 167-172.
- Castro, C. C.; Oliveira, P. E. 2002. Pollination biology of distylous Rubiaceae in the Atlantic Rain Forest, SE Brazil. *Plant Biology* 4: 640-646.
- Castro, C. C.; Oliveira, P. E.; Alves, M. C. 2004. Breeding system and floral morphometry of distylous *Psychotria* L. species in the Atlantic Rain Forest, SE Brazil. *Plant Biology*, v. 6, p. 755-760.
- Castro, C. C.; Araújo, A. C. 2004. Distyly and sequential pollinators of *Psychotria nuda* (Rubiaceae) in the atlantic rain forest, Brazil. *Plant Systematic Evolution* v 244, p.131-139.
- Charlesworth, D.; Charlesworth B. 1979. A model for the evolution of heterostyly. *Amer. Naturalist* 114: 467-498.
- Coelho, C. P.; Barbosa, A. A. A. 2004. Biologia reprodutiva de *Psychotria poeppigiana* Mull.Arg. (Rubiaceae) em Mata de Galeria. *Acta Bot. Bras.* 18(3): 481-489.
- Consolaro, H.; Silva, E. B.; Oliveira, P. E. 2005. Variação floral e biologia reprodutiva de *Manettia cordifolia* Mart. (Rubiaceae). *Revista Brasileira de Botânica*, v 28, p. 85-94.
- Consolaro, H. 2008. A distilia em espécies de Rubiaceae do bioma cerrado. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Programa de Pós-graduação em Ecologia, 115p.
- Consolaro, H.; Toledo, R. D. P.; Ferreguti, R. L.; John. H.; Oliveira, P. E. 2009. Distilia e homostilia em espécies de *Palicourea* Aubl. (Rubiaceae) do Cerrado do Brasil Central. *Revista Brasileira de Biociências*, v 32, p.677-689.
- Consolaro, H.; Souza, S. C. S.; Oliveira, P. E. 2011. Breakdown of heterostyly and pinmonomorphism in *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae). *Plant Species Biology*, 26, 24-32.
- Davis, A. P.; Bridson, D.; Jarvis, C.; Govaerts, R. 2001. The typification and characterization of genus *Psychotria* L. (Rubiaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 135: 35-42.
- Delprete, P. G.; Smith, L. B.; Klein, R. M. 2004. Rubiaceae: Gêneros A-G: 1. *Alseis* até *Galium*. In: REIS A. (Org.), *Flora Ilustrada Catarinense*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, p. 1-344.
- Endels, P.; Jacquemyn, H.; Brys, R.; Hermy, M. 2002. Changes in pin-thrum ratios in populations of the heterostyle *Primula vulgaris* Huds. Does imbalance affect populations persistence? *Flora* 197: 326-331.
- Endress, P. K. 1994. Diversity and evolutionary biology of tropical flowers. Cambridge University Press, Cambridge.

Galetto, L.; Bernardello, G. 2005. Rewards in flowers – Nectar. 261-313p. In: Practical Pollination Biology. Eds.: Dafni, A., Kevan, P. G.; Husband, B. C. Enviroquest, Ltd. Cambridge, Ontario, Canada.

Ganders, F. R. 1979. The biology of heterostyly. *New Zealand Journal of Botany*. 17: 607-635.

Grandisioli, E. A. C. 1997. Biologia Reprodutiva e Estrutura da População de *Psychotria suterella* Muell. Arg. (Rubiaceae) em um fragmento de Mata secundária em São Paulo (SP). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.

Hamilton, C. W. 1990. Variations on a distylous theme in Mesoamerican *Psychotria* subgenus *Psychotria* (Rubiaceae). *Memoirs of the New York Botanical Garden* 55: 65-75.

Khon, J. K.; Barrett S. C. H. 1992. Experimental studies on the functional significance of heterostyly. *Evolution* 46: 43-55.

Lewis, D.; Jones D. A. 1992. The genetics of heterostyly. In: Barrett S. C. H. (ed.). *Evolution and Function of Heterostyly*. Springer-Verlag, Berlin, pp. 129-178.

Li, P.; Johnston, M. O. 2001. Comparative floral morphometrics of distyly and homostyly in three evolutionary lineages of *Amsinckia* (Boraginaceae). *Canadian Journal of Botany*, v. 79, p. 1332-1348.

Lopes, L. E.; Buzato, S. 2005. Biologia reprodutiva de *Psychotria suterella* Muell. Arg. (Rubiaceae) e a abordagem de escalas ecológicas para a fenologia de floração e frutificação. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 28, p. 785-795.

Machado, A. O.; Silva, A. P.; Consolaro, H.; Barros, M. A. G.; Oliveira, P. E. 2010. Breeding biology and distyly in *Palicourea rigida* H. B. & K. (Rubiaceae) in the Cerrados of Central Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 24 no.(3): p. 686-696.

Mendonça, R. C.; Feleili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva-Júnior, M. C.; Rezende, A. V.; Filgueiras, T. S.; Nogueira, P. E.; Fagg, C. W. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In *Cerrado: ecologia e flora*. (S.M. Sano, S.D.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, v. 2, p. 421-1279.

Minussi, L. C.; Santos, I. A. 2007. Abelhas Nativas *Versus Apis mellifera* Linnaeus, Espécie Exótica (Hymenoptera: Apidae). *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 23, Supplement 1, p. 58-62.

Monteiro, R.; Nakajima, J. N.; Ribeiro, J. E. L. S.; Toledo, J. C. 1991. Morfologia e distribuição espacial das formas heterostílicas de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). *Naturalia*, v. 16, p.137-146.

Oliveira, A. S. 2004. Biologia reprodutiva de duas espécies de Rubiaceae, em diferentes fitofisionomias do Cerrado. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

- Oliveira, A. S. 2008. Biologia reprodutiva de *Psychotria* L. (Rubiaceae) em floresta estacional semidecidual no sudeste brasileiro. Dissertação de Mestrado. Unicamp.
- Pereira, Z. V.; Vieira, M.F.; Carvalho-Okano, R. M. 2006. Fenologia da floração, morfologia floral e sistema de incompatibilidade em espécies distílicas de Rubiaceae em fragmento florestal do sudeste brasileiro. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 29, p. 471-480.
- Richards, A. J. 1986. *Plant Breeding Systems*. Allen and Unwin, London.
- Robbrechet, E. 1988. Tropical woody Rubiaceae. *Opera Botânica Bélgica*, Totnes.
- Ruiz, T. Z.; Arroyo, M. T. K. 1978. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest. *Biotropica*, v. 10: p. 221-230.
- Ramos, F. N.; Santos F. A. M. 2006. Floral visitors and pollination of *Psychotria tenuinervis* (Rubiaceae): anthropogenic and natural edges of an atlantic forest fragment. *Biotropica* v. 38: p. 383–389.
- Santos, O. A.; Webber, A. C.; Costa, F. R. C. 2008. Biologia reprodutiva de *Psychotria spectabilis* Steyrm. e *Palicourea* cf. *virens* (Poepp & Endl.) Standl. (Rubiaceae) em uma floresta tropical úmida na região de Manaus, AM, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 22: 275-285.
- Sobrevila, C.; Ramirez, N.; Enrech, N. X. 1983. Reproductive biology of *Palicourea fendleri* and *P. petiolaris* (Rubiaceae) heterostylous shrubs of a tropical cloud forest in Venezuela. *Biotropica* 15: 161-169.
- Souza, V. C.; Lorenzi, H. 2005. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospemas da flora brasileira, baseada em APG II*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- Teixeira, L. A. G.; Machado, I. C. 2004. Biologia da polinização e sistema reprodutivo de *Psychotria barbiflora* DC. (Rubiaceae). *Revista Brasil. Bot*, 18(4): 853-862.

Composição centesimal, vitamina C, teor de fenólicos e atividade antioxidante de pseudofrutos de caju arbóreo do Cerrado

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: *Anacardium othonianum* Rizz, características químicas, vitamina C, fenólicos, DPPH.

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupa cerca de 21% do território nacional, e é considerado a mais diversificada savana tropical do mundo. A flora do Cerrado brasileiro possui inúmeras espécies frutíferas apreciadas pela população local devido aos sabores marcantes e peculiares. Os frutos são tradicionalmente consumidos *in natura* ou em variadas preparações culinárias que enriquecem a alimentação e geram renda. Como não há cultivo dessas espécies, a obtenção dos frutos se dá de maneira extrativista e predatória. Estudos sobre a vegetação frutífera do Cerrado são determinantes para o conhecimento das propriedades dos frutos, melhor aproveitamento na alimentação, aprimoramento de técnicas extrativas e preservação das espécies (KLINK; MACHADO, 2005; VERA, 2005).

Dentre as diversas árvores frutíferas do Cerrado, destaca-se a família Anacardiaceae, que compreende 74 gêneros e 600 espécies tropicais e subtropicais. Dentre elas, o cajueiro-do-cerrado distingue-se por ser o principal cajueiro de importância econômica para a região do Cerrado central do Brasil. O caju arbóreo do Cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz.) possui duas partes: o fruto verdadeiro (noz acinzentada, reniforme, e muito saborosa após torrada) e o pseudofruto - pedúnculo avermelhado de polpa suculenta, de sabor doce e levemente ácido, que apresenta alto teor de umidade, baixa densidade energética, baixa concentração de proteínas, lipídios e resíduo mineral fixo (AGOSTINI-COSTA et al., 2006; ALMEIDA et al., 1998; COSTA; OLIVEIRA; VASCONCELOS, 1986; FERREIRA, 1980; SILVA et al., 2008).

A vitamina C (ácido ascórbico) é uma substância muito importante para a nutrição humana, sendo que mais de 90% do aporte dessa vitamina é proveniente das frutas e hortaliças (LEE; KADER, 2000). De acordo com Silva et al. (2008), o ácido ascórbico desempenha diversas funções biológicas no sistema imune, formação de colágeno, absorção de ferro e atividade antioxidante. Apesar da possível contribuição do caju arbóreo como fonte desta vitamina, a escassez de trabalhos sobre o assunto revela a necessidade de maiores investigações.

O conhecimento das características nutricionais do caju arbóreo do Cerrado é de suma importância para a estimulação do consumo e formulação de novos produtos, porém as informações existentes são poucas, ressaltando a necessidade de novos estudos (SILVA et al., 2008). Assim, este trabalho teve o objetivo de analisar a composição centesimal, vitamina C, o conteúdo de compostos fenólicos e avaliar a atividade antioxidante do pseudofruto do caju arbóreo do Cerrado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 AQUISIÇÃO DOS FRUTOS E PREPARO DAS AMOSTRAS

Os frutos de caju arbóreo foram adquiridos de três regiões localizadas no estado de Goiás (Santa Terezinha, Faina e Goianésia), no período de agosto a setembro de 2011. Os frutos foram transportados em caixas térmicas com gelo. Posteriormente foram separados em embalagens de polietileno transparente mantendo a identificação do local de origem e armazenados em freezer à temperatura de -40°C, no Laboratório de Nutrição Experimental da Faculdade de Nutrição (FANUT) da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Os frutos de cada região foram manualmente separados dos pseudofrutos. As castanhas (fruto verdadeiro) foram descartadas e os pedúnculos (pseudofrutos) foram triturados e homogeneizados ainda congelados em processador de alimentos imediatamente antes de cada análise (Figura 1).

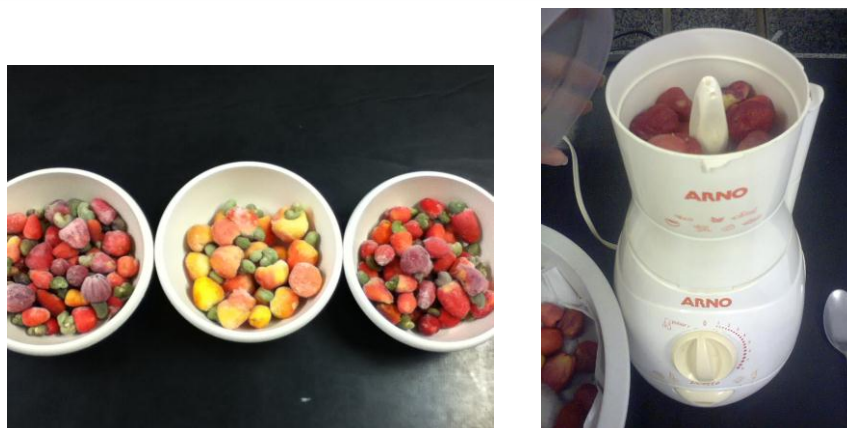


Figura 1. Preparo das amostras para realização das análises.

2.2 DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A composição centesimal do caju arbóreo 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 550°C (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).

2.3 DETERMINAÇÃO DE VITAMINA C

A quantificação da vitamina C foi realizada segundo método padrão da AOAC (1984), modificado por Benassi e Antunes (1988). A amostra (25 g) foi homogeneizada em 50 mL de solução de ácido oxálico 2% e foi retirada uma alíquota de 10 g. Esta foi diluída a 50 mL com solução de ácido oxálico 2% e filtrada. Uma alíquota de 2 mL foi então retirada e titulada com 2,6-diclorofenolindofenol 0,025%, sendo o ponto de viragem detectado visualmente. Antes da titulação, elevou-se o volume de alíquota de análise com 10 mL de ácido oxálico 2% para melhor visualização do ponto de viragem. A solução de 2,6-diclorofenolindofenol foi padronizada através da titulação de 1 mg de ácido ascórbico P. A.

2.4 PREPARO DOS EXTRATOS

Os extratos foram obtidos a partir de 10 g de amostra fresca pesados em tubo falcon e extraídos sequencialmente com 20 mL de metanol (50%) em temperatura ambiente, sob agitação, por 30 minutos. Os tubos foram centrifugados a 7500 rpm, por 15 minutos e o sobrenadante foi recolhido. Então, 20 mL de acetona (70%) foi adicionado ao resíduo, à temperatura ambiente, extraído por 30 minutos e centrifugado. Os sobrenadantes da extração com metanol e acetona foram combinados e adicionados de água até completar o volume de 50 mL (RUFINO et al., 2010). Este extrato foi utilizado para determinar o conteúdo de fenólicos totais e atividade antioxidante.

2.5 DETERMINAÇÃO DE 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 DETERMINAÇÃO DA 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 percentual de inibição de cada amostra, de acordo com a equação de Locatelli et 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).

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados das análises de composição centesimal, teor de vitamina C e de compostos fenólicos e atividade antioxidante foram submetidos à análise de variância e teste para comparação de médias (Tukey a 5% de probabilidade).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Os pseudofrutos de caju constituem um alimento rico em água e com baixos teores de proteínas e lipídios, conforme mostrado na Tabela 1. O valor energético dos pseudofrutos variou de 56 kcal.100g⁻¹ a 70 kcal.100g⁻¹, correspondendo a 2,8 - 3,5% das necessidades calóricas 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 baixo valor calórico se deve principalmente ao baixo teor de carboidratos, de 13,43 g.100 g⁻¹.

Nas amostras de Santa Terezinha, Faina e Goianésia, observou-se teor médio de umidade de 84 g.100 g⁻¹ com valor mais elevado para pseudofrutos provenientes da região de Faina. Silva et al. (2008), estudando pseudofrutos de cajus provenientes de regiões produtoras do estado de Goiás, observaram teor médio de umidade de 86,57 g.100 g⁻¹, valor similar ao obtido no presente estudo. Martins, Cunha e Silva (2008), investigando pseudofrutos de cajus provenientes das regiões de Faina e Hidrolândia, observaram valor médio de umidade de 84,99 g.100 g⁻¹. A umidade de um alimento está relacionada com sua estabilidade, qualidade e

composição, podendo afetar o armazenamento, a escolha de embalagens e o processamento (CHAVES et al., 2004).

Tabela 1. Composição centesimal de pseudofrutos de caju arbóreo provenientes de três regiões do estado de Goiás (*Anacardium othonianum* Rizz.)

Composição centesimal (g.100 g ⁻¹) ¹	Santa Terezinha	Faina	Goianésia	Média das três regiões
Umidade	83,86 ± 0,57 ^b	86,44 ± 0,17 ^a	82,72 ± 0,68 ^b	84,34 ± 1,71
Cinza	0,23 ± 0,00 ^a	0,25 ± 0,02 ^a	0,26 ± 0,01 ^a	0,25 ± 0,02
Lipídio	0,50 ± 0,01 ^{a,b}	0,64 ± 0,05 ^a	0,49 ± 0,08 ^b	0,55 ± 0,08
Proteína	1,33 ± 0,01 ^a	1,51 ± 0,34 ^a	1,46 ± 0,37 ^a	1,42 ± 0,22
Carboidratos totais	14,08	11,16	15,07	13,43
VET (kcal.100 g ⁻¹)	66,14	56,44	70,53	64,37

¹ Valores constituem média ± desvio-padrão de três replicatas. ^{a,b}Letras diferentes em uma mesma linha constituem diferença significativa (p<0,05). VET: Valor energético total.

Houve diferença significativa (p<0,05) entre o teor de lipídios das regiões de Faina e Goianésia (Tabela 1). Silva et al. (2008) relataram teores médios de 0,63 g.100 g⁻¹, valor intermediário aos observados neste estudo.

O teor médio de proteínas foi de 1,42 g.100 g⁻¹, sem diferença significativa entre as três regiões. Valor inferior foi encontrado por Silva et al. (2008), de 1,18 g.100 g⁻¹. Quanto às cinzas, o valor médio obtido (Tabela 1) foi inferior ao relatado por Silva et al. (2008), de 0,33 g.100 g⁻¹.

3.2 VITAMINA C, FENÓLICOS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE

O conteúdo de vitamina C dos pseudofrutos de caju variou significativamente entre as três regiões, com valor mínimo de 24,5 mg.100g⁻¹ (Goianésia) e máximo de 68,6 mg.100g⁻¹ (Faina), sendo a região de Faina a que apresentou conteúdo mais elevado (Tabela 2). Silva, Silva e Oliveira (2004) encontraram valor de 36,92 mg.100g⁻¹ de vitamina C em pseudofrutos de caju arbóreo *in natura*, oriundos das cidades de Goiás e Hidrolândia. Silva, Martins e Deus (2009) contataram valor semelhante, de 36,1 mg.100g⁻¹ de vitamina C em cagaita proveniente de regiões do Cerrado. Pereira et al. (2012) relataram valor médio de 30,58 mg.100g⁻¹ de vitamina C em frutos de gabiroba, e Almeida et al. (2011) observaram teor médio de vitamina

C de 11,8 mg.100g⁻¹ em frutos de murici. Os pseudofrutos da região de Faina se destacaram pelo elevado teor de vitamina C cerca de duas vezes superior aos pseudofrutos das demais regiões.

Considerando as recomendações diárias de vitamina C para um indivíduo adulto (75 a 90 mg) e o teor médio de vitamina C encontrado neste estudo (43,9 mg.100g⁻¹), o consumo de cinco a sete unidades de pseudofrutos de caju arbóreo (aproximadamente 100 g), fornece 48 a 58% dessa recomendação (IOM, 2000). Além disso, o pseudofruto de caju arbóreo do cerrado pode ser considerado rico em vitamina C de acordo com Brasil (1998).

Tabela 2. Teor de vitamina C e de compostos fenólicos e atividade antioxidante de pseudofrutos de caju arbóreo provenientes de três regiões do estado de Goiás (*Anacardium othonianum* Rizz.)

Análises ¹	Santa Terezinha	Faina	Goianésia	Média das três regiões
Vitamina C (mg.100g ⁻¹)	38,7 ± 0,0 ^b	68,6 ± 2,2 ^a	24,5 ± 2,2 ^c	43,9 ± 19,5
Fenólicos totais (mg GAE/100g)	267,3 ± 10,8 ^a	240,8 ± 59,3 ^a	330,0 ± 15,8 ^a	279,3 ± 50,4
Atividade Antioxidante (g fruto. g ⁻¹ DPPH)	31,8 ± 3,4 ^a	28,0 ± 2,3 ^a	8,2 ± 1,6 ^b	22,7 ± 11,2

¹Valores constituem média ± desvio-padrão de três replicatas. ^{a,b}Letras diferentes em uma mesma linha constituem diferença significativa (p<0,05)

As frutas, geralmente, apresentam em sua constituição compostos com ação antioxidante, entre eles, os compostos fenólicos (MELO et al., 2008). Observou-se um teor médio de compostos fenólicos nos pseudofrutos de caju arbóreo de 279,3 mg GAE/100 g, valor superior ao de frutas como morango (132,1 mg GAE/100 g), uva (117,1 mg GAE/100 g), maçã (212,94 mg GAE/100 g) e ameixa (247,09 mg GAE/100 g) (BERNARDES et al., 2011; KUSKOSKI et al., 2006).

Quanto à capacidade dos extratos dos pseudofrutos de caju de sequestrar o radical DPPH, houve diferença significativa entre as três regiões (p<0,05). Os pseudofrutos da região de Goianésia apresentaram maior atividade antioxidante (baixo valor de EC₅₀) em relação às outras regiões (Tabela 2). Pereira et al. (2012), analisando frutos de gabioba com 82,21% de umidade, observaram potencial antioxidante de 161,29 g de amostra seca .g⁻¹ DPPH.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em geral, os pseudofrutos de caju arbóreo possuem elevado teor de umidade - acima de 80%. Todos os pseudofrutos avaliados podem ser considerados fonte de vitamina C, com destaque para os oriundos da região de Faina que revelaram quantidade desta vitamina duas vezes superior aos demais. Os pseudofrutos provenientes da região de Goianésia sobressaíram-se pelo elevado conteúdo de compostos fenólicos e maior atividade antioxidante.

“Revisado pelo orientador”

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. M. B.; SOUSA, P. H. M.; ARRIAGA, A. M. C.; PRADO, G. M.; MAGALHÃES, C. E. C.; MAIA, G. A.; LEMOS, T. L. G. Bioactive compounds and antioxidant activity os fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, Essex , v. 44, n. 7, p. 2155-2159, 2011.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 14. ed. Washington: AOAC, 1984.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990.

BENASSI, M. T.; ANTUNES, A. J. A comparison of metaphosphoric and oxalic acids as extractants solution for the determination of vitamin C in selected vegetables. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 31, n.4, p. 507-513, 1988.

BERNARDES, N. R.; TALMA, S. V.; SAMPAIO, S. H.; NUNES, C. R.; ALMEIDA, J. A. R.; OLIVEIRA, D. B. Atividade antioxidante e fenóis totais de frutas de Campos dos Goytacazes, RJ. **Perspectivas Online: biológicas e saúde**, Campos dos Goytacazes, v. 1, n.1, p. 53-59, 2011.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, Toronto, 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.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 27, de 13 de janeiro de 1998**. Aprova o regulamento técnico sobre a informação nutricional complementar. Brasília, DF: ANVISA, 1998. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/27_98.htm>. Acesso em: 03 ago. 2012.

AGOSTINI-COSTA, T. S.; FARIA, J. P.; NAVES, R. V.; VIEIRA, R. F. Cajus do Cerrado. In: VIEIRA, R. F.; AGOSTINI-COSTA, T. S.; SILVA, D. B.; SANO, S. M.; FERREIRA, R. F. **Frutas Nativas da Região Centro-Oeste do Brasil**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2006. cap. 8, p. 135-151.

CHAVES, M. C. V.; GOUVEIA, J. P. G.; ALMEIDA, F. A. C.; LEITE, C. L.; SILVA, F. L. H. Caracterização físico-química do suco de acerola. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.4, n.2, p. 1-10, 2004.

COSTA, F. J. L.; OLIVEIRA, J. A. P.; VASCONCELOS, P. M. Estudo da estabilidade do suco de caju límpido (cajuína – *Anacardium occidentale* L.), produção caseira do município de Pacajus - CE. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.4, n.1, p. 13-20, 1986.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis nativos do cerrado em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n.61, p. 9-18, 1980.

IOM - Institute of Medicine. **Dietary References Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids**. Washington: National Academic Press, 2000.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. D. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005.

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.

LEE, S. K.; KADER, A. A. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 20, n. 3, p. 207-220, 2000.

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.

MARTINS, M. C. P.; CUNHA, T. L.; SILVA, M. R. Efeito das condições da desidratação osmótica na qualidade de passas de caju-do-cerrado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28 (supl.), p. 158-165, 2008.

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

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.

PEREIRA, M. C.; STEFFENS, R. S.; JABLONSKI, A.; HERTZ, P. F.; RIOS, A. O.; VIZZOTTO, M.; FLÔRES, S. H. Characterization and antioxidant potential of brazilian fruits from the *Myrtaceae* family. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 60, n. 12, p. 3061-3067, 2012.

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.; SAURACALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. **Food Chemistry**, Barking, v. 121, n. 4, p. 996-1002, 2010.

SILVA, M. R.; SILVA, M. S.; OLIVEIRA, J. S. Estabilidade de ácido ascórbico em pseudofrutos de caju-do-cerrado refrigerados e congelados. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 9-14, 2004.

SILVA, M. R.; 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, A. M. L.; MARTINS, B.A.; DEUS, T. N. Avaliação do teor de ácido ascórbico em frutos do cerrado durante o amadurecimento e congelamento. **Estudos**, Goiânia, v. 36, n. 11/12, p. 1159-1169, 2009.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Oxford, v. 10, n.1, p. 63-68, 1959.

VERA, R.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L.; CHAVES, L. J.; LEANDRO, W. M.; SOUZA, E. R. B. Caracterização física de frutos do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 2, p. 71-79, 2005.

O protagonismo jovem no movimento feminista brasileiro: uma análise a partir de algumas produções escritas¹

Mariah Neves Guerra²

Eliane Gonçalves³

Palavras-chave: juventude, feminismo e produção escrita.

Introdução

O feminismo, enquanto um movimento político coletivo cujas demandas por reconhecimento e legitimação pressupõem estratégias de formação contínuas enfrenta, de tempos em tempos, impasses que estão relacionados à sua existência no presente e continuidade no futuro (GONÇALVES e PINTO, 2011).

Atualmente, no Brasil, os estudos feministas que incorporam geração o fazem, sobretudo, em sua articulação com gênero e outros marcadores de diferença e, neste sentido, podemos vislumbrar três eixos predominantes - os que se voltam para o tema do envelhecimento e as discussões sobre os cursos da vida (DEBERT, 2003; BRITO DA MOTA, 2000; LINS DE BARROS, 2006,); aqueles que focalizam a juventude ou o protagonismo jovem (ZANETI, 2009; MELO, 2008) e os que analisam a transmissão intergeracional do ponto de vista do legado do feminismo, seja analisando a sucessão das gerações na família ou biografias individuais (MACHADO e BARROS, 2009; MACHADO, 2002), seja interrogando sobre o impacto do feminismo nas gerações presentes e o futuro do movimento (MORAES, 2003; RAGO, 1996). Contribuições oriundas da reflexão das próprias protagonistas do movimento de “jovens feministas” começam a despontar em matérias jornalísticas, *blogs* e livros como os de Fernanda Papa e Raquel Souza (2009).

¹ Análise parcial da produção escrita de ativistas identificadas como jovens feministas no período de 2000-2010.

² Aluna do sétimo período de Psicologia da UFG, voluntária de iniciação científica (PIVIC) sob orientação da Profª Dra. Eliane Gonçalves. Endereço eletrônico: mariah-guerra@hotmail.com

³ Professora de Sociologia da Faculdade de Ciências Sociais/UFG, coordenadora do projeto de pesquisa apoiado pelo CNPq “Transmissão intergeracional no feminismo brasileiro” a partir do qual o presente trabalho é um recorte. Endereço eletrônico: elianego@uol.com.br

As redes específicas – que assumem e explicitam suas marcas de sexualidade, raça e geração -, organizadas a partir dos anos 2000, tem suas raízes na histórica divisão do movimento a partir das críticas de mulheres negras e lésbicas à fictícia identidade ou irmandade que ligava as mulheres por uma mesma opressão (GRANT, 1993). As jovens feministas brasileiras, de acordo com as recentes pesquisas com alguns segmentos (ZANETI, 2009; MELO, 2008), não recusam os princípios ou bandeiras feministas em si, mas certa forma de organização política, pouco sensível à mudança geracional. Há, contudo, uma tentativa por parte de alguns grupos de jovens feministas de problematizarem temas como aborto, violência e turismo sexual enfatizando sua forte incidência em mulheres jovens e o pouco aprofundamento em questões tão recorrentes, como o turismo sexual (ZANETI, 2011). A Articulação Brasileira de Jovens Feministas, marcando uma crítica à dominância das mulheres “adultas” no movimento se define como uma rede:

constituída por mulheres jovens independentes, de organizações e movimentos: negras, lésbicas, indígenas, quilombolas, rurais, da periferia, sindicalistas e de populações tradicionais e provenientes de diferentes regiões do Brasil. Tem um caráter democrático, suprapartidário, anti-capitalista, anti-racista, anti-patriarcal, anti-lesbofóbico, não sexista, não adultocêntrica, não confessional, não hierárquico e não governamental.⁴

Objetivos

Geral (da pesquisa original): Investigar como os diversos movimentos identificados como “feministas” – ONGs ou grupos informais, redes e fóruns e núcleos acadêmicos – enfrentam o problema da passagem do tempo, como investem na formação técnica, intelectual e política de pessoas, visando a sua “transmissão”.

Do plano de trabalho

Identificar e analisar a produção escrita de grupos e organizações que se autodenominam "jovens feministas" a partir dos anos 2000.

Metodologia

Neste recorte da pesquisa foram exploradas as produções escritas de grupos e organizações que se autodenominam "jovens feministas" a partir dos anos 2000 analisando seus argumentos através das categorias, noções, conceitos utilizados para

⁴ Retirado da página <http://jovensfeministas.nafoto.net/>. Acesso em janeiro de 2011.

expressarem os seus feminismos. A escrita e a publicidade de materiais diversos se constitui em estratégia eficaz de transmissão? Ao investigar a produção escrita como forma de fazer circular as ideias, valores, princípios e chamadas para a ação, somos capazes de responder a esta pergunta. Neste sentido, foram investigadas algumas organizações de “jovens feministas” que emergiram na cena feminista brasileira no início dos anos 2000 e analisadas suas produções escritas.

A metodologia é constituída por um mapeamento das produções escritas encontradas nas organizações que foram mapeadas na pesquisa. Os procedimentos incluem: síntese das informações coletadas em sítios da Internet e publicações impressas anotadas por ano de publicação, autoria e palavras-chave; análise de conteúdo.

Foi construída uma planilha a partir da pesquisa de produção escrita acadêmica nos portais eletrônicos CAPES e Scielo com as seguintes palavras e suas variadas composições: feminista(s) jovem(s), juventude feminista. Após a análise dos artigos, sendo retirados aqueles que não diziam respeito ao tema em questão restou uma planilha de 53 (cinquenta e três itens) em que os temas mais recorrentes foram: as (novas ou não) formas de expressão e identidades das jovens feministas, ou seja, se há ou não uma nova forma de se fazer feminismo pelas jovens feministas e se essa é de fato uma nova categoria com demandas específicas dentro do feminismo. Com isso, a maioria dos resultados obtidos diz de um foco na juventude ou no protagonismo jovem (ZANETTI, 2009; MELO, 2008), como já foi dito anteriormente como uma das grandes categorias possíveis. Importante dizer que nesta busca havia artigos tanto sobre as jovens feministas quanto artigos feitos pelas jovens feministas.

A partir dessa pesquisa nos portais eletrônicos e da análise da planilha foram escolhidos alguns dos artigos analisados neste trabalho, sendo que o restante foi através de citações desses mesmos artigos; da planilha foram selecionados os seguintes artigos: *Jovens feministas do Rio de Janeiro: trajetórias, pautas e relações intergeracionais* de Julia Paiva Zanetti e “*Manifeste-se, faça um zine!*”: *uma etnografia sobre “zines de papel” feministas produzidos por minas do rock* de Michelle Alcântara Camargo. Através de citações dentro desses dois artigos chegamos a outros dois textos a serem analisados: *Forito: jovens feministas presentes* organizado por Fernanda de Carvalho Papa e Raquel Souza e *Carta das Negras Jovens Feministas* de autoria coletiva das Negras Jovens Feministas. Importante lembrar que todos os quatro textos escolhidos são

de autoria de jovens feministas sendo que as próprias autoras que se nomearam nesta categoria. Com isso, a análise acerca de cada texto busca encontrar a temática central, os temas mais recorrentes, de que forma é expressa a identidade de juventude feminista e como a categoria “jovens feministas” é caracterizada.

Resultados

O texto *Jovens feministas do Rio de Janeiro: trajetórias, pautas e relações intergeracionais* de Julia Paiva Zanetti foi publicado em 2011 e tem as seguintes palavras-chave: Juventude, Feminismo, Participação Juvenil.

Julia Paiva Zanetti nos traz resultados de sua pesquisa e sua experiência de atuação como jovem feminista no Rio de Janeiro, no Observatório Jovem da Universidade Federal Fluminense (UFF) e como integrante do Espaço Brasil do Fórum Cone Sul de Mulheres Jovens Políticas (Forito). Contextualiza a organização de jovens como sujeitos políticos no interior do movimento, situando-a a partir do processo de emergência de novos sujeitos políticos, focalização de políticas públicas e de “especificação” de demandas no Brasil contemporâneo, bem como do consequente processo de “hifenização” das identidades políticas. (FACCHINI; FRANÇA, 2011, p. 13-14).

Zanetti reconhece as jovens feministas como uma nova categoria dentro do movimento feminista, como foram as negras e as lésbicas, “reivindicam o reconhecimento de suas especificidades pelas diferentes correntes do movimento” (Zanetti, 2011). Sendo uma nova categoria esta requer espaços e discussões específicas e este é um dos pontos de suas principais reivindicações: voz dentro do movimento feminista, a horizontalização do poder.

Em seu trabalho, Zanetti entrevista quatro feministas jovens sendo que três delas se reconhecem na categoria “jovens feministas”. A intersecção mais referida entre as entrevistadas é o atravessamento da questão cor/“raça” e gênero. Importante dizer que as jovens chegaram ao feminismo depois de passarem por organizações não-governamentais (ONGs) e movimentos sociais, tais como: de direitos humanos e de juventude e os movimentos negro, estudantil e partidário socialista. Ao entrarem no movimento feminista nenhuma das jovens deixou seus movimentos sociais de origem e todas estavam ligadas a ONGs. Um ponto interessante levantado pelas entrevistadas sobre o fato de terem chegado ao feminismo por outros movimentos sociais, especialmente as ONGs, é o olhar estabelecido pelo senso comum sobre o feminismo, olhar esse que só trouxe distanciamento e preconceito.

As principais demandas giraram em torno dos seguintes temas: violência sexual,

gravidez na adolescência e legalização do aborto, assédios moral e sexual no âmbito público e privado, acesso e permanência à educação e trabalho, políticas de saúde pública que atendam as demandas das jovens, turismo sexual, ênfase nas mulheres negras (sendo que há o reconhecimento de que é sobre elas que tais questões recaem com maior intensidade). Com isso, de acordo com estas jovens feministas não há uma demanda específica nova em sua categoria, sendo que tais temas já são trabalhados pelas feministas, e, sim, uma ênfase na questão geracional que não ocorria anteriormente no movimento (Zanetti, 2011). Uma das entrevistadas diz mesmo que a questão geracional deveria ser também uma preocupação das feministas mais velhas/antigas trazendo suas especificidades ou ênfases em seus possíveis pontos como é trazido no Plano Nacional Para as Mulheres (PNPM) II com o seguinte capítulo *Enfrentamento das desigualdades geracionais que atingem as mulheres, com especial atenção às jovens e idosas* (SILVA, 2009).

Houve forte crítica à ausência do reconhecimento das especificidades das jovens feministas dentro do movimento feminista e ao lugar que estas ocupam dentro do próprio movimento como o de “tarefeiras”. As críticas sobre a postura das feministas históricas com as jovens é a de que as últimas são buscadas restritamente para construir novas formas de expressar o feminismo. Fica para entrevistadas:

(...) quando a gente vai tentar fazer alguma coisa pra estar no espaço, pra você bater, pra você colocar energia, pra você pular, beleza, é isso, as jovens são legais pra isso. Agora pra coordenar o ato, pra ter espaço no microfone, pra qualquer outra ação, que seja estar de frente, a gente vai sendo podada, mesmo quando você já está há muito tempo. (ZANETTI, 2011, p.65).

Por outro lado:

Respondendo a mesma questão, Olympe, em um primeiro momento, identifica a batucada, as oficinas em escolas, a ida às comunidades com *hip hop* como iniciativas das feministas visando aproximar jovens, estratégias que vêm sendo utilizadas por vários grupos de jovens feministas em todo o país. (ZANETTI, 2011, p.66).

Com isso, o que tem demarcado os espaços das gerações no movimento feminista é: as batucadas e expressões artísticas que remetam à diversão dada às jovens e as representações políticas ou coordenação de atividades dadas às adultas (ZANETTI, 2011).

Outra interessante questão levantada por Zanetti é a seguinte: problema é ser jovem ou é ser recém-chegada no movimento? Já que hoje, por mais que as jovens sejam recém-chegadas no movimento feminista elas já vêm de outros espaços de ativismo, como já foi dito anteriormente. Assim, o que se percebe nas jovens feministas

é frustração quanto o tratamento recebido pelas feministas adultas que as veem como inexperientes sendo que as jovens trazem experiência de outros movimentos.

O texto *Carta das Negras Jovens Feministas* foi publicado em 2008, possui autoria do coletivo Negras Jovens Feministas e tem como palavras-chave: reivindicações, juventude negra feminista. Esta foi uma carta aberta produzida com o intuito de serem apresentadas as demandas das Negras Jovens Feministas no I Encontro Nacional de Jovens Feministas em 2008.

Na “Carta das Negras Jovens Feministas” é reivindicado às feministas, mas, principalmente, às esferas governamentais um olhar mais atento e práticas mais efetivas acerca das jovens devido à alta incidência de violência que recai sobre este grupo. Reivindicam políticas para o combate do racismo, do sexismo, da lesbofobia e do adultocentrismo; ações afirmativas e cotas para a inclusão de estudantes negros no ensino superior; a descriminalização do aborto – havendo neste grupo a maior taxa de mortes por aborto-; melhores condições do sistema público de saúde e planejamento familiar com maior atenção às negras jovens; combate e intolerância à perseguição religiosa considerando racismo a perseguição às religiões de matriz africana, campanha nos meios de comunicação contra a padronização da beleza, promoção de diálogo e alianças com outros grupos de juventude; apoio para geração de trabalho e renda para as jovens negras.

Afirmam ser o grupo de maior incidência de mortes por aborto, menor acesso à educação, representa a maioria das trabalhadoras domésticas, alto índice de mortes por assassinato (58%), principais vítimas do tráfico de mulheres e da exploração sexual, tem sua imagem sistematicamente invisibilizada e estereotipada nos meios de comunicação.

Há uma forte e explícita crítica ao adultocentrismo e o colocam no lugar de crítica juntamente com o racismo, o sexismo e a lesbofobia. Na carta há um convite para que as seguintes reivindicações sejam uma luta das jovens de forma geral. Neste texto há de forma mais explícita demandas mais específicas do grupo e a ênfase de que esta é uma juventude específica com suas demandas delimitadas.

O texto “*Manifeste-se, faça um zine!*”: *uma etnografia sobre “zines de papel” feministas produzidos por minas do rock* de Michelle Alcântara Camargo foi publicado em 2011 e possui as seguintes palavras-chave: Gênero, Geração, Feminismo, Juventude, Fanzine.

(...) o artigo de Michelle Alcântara Camargo nos traz dados de sua pesquisa de mestrado em Antropologia Social e de sua experiência anterior como *riot grrrl* no interior de São Paulo, que a levou a investigar o feminismo das

minas do rock na segunda metade dos anos 2000. A autora faz uma análise de publicações independentes – *fanzines* de papel – confeccionadas por jovens mulheres que circularam na *cena* das *minas do rock* da grande São Paulo entre os anos de 1996 e 2007. (FACCHINI; FRANÇA, 2011, p. 16).

Para as “minas do rock” o riot grrrl trata-se de um movimento político e cultural radical de empoderamento através da própria música, arte e escrita que transgrede e liberta do estado de submissão feminino. A mensagem de união e empoderamento é considerada rápida por ser através de um veículo cultural promotor de diversão, uma “mensagem política num veículo emocional” (CAMARGO, 2011). Elas trouxeram o debate sobre ser uma jovem mulher para a esfera pública constituindo um espaço de comunicação entre essas jovens (CAMARGO, 2011). Enquanto o feminismo não abordava questões específicas das jovens, as minas do rock vieram com os *fanzines* se expressando, construindo um espaço de comunicação entre elas e dizendo também de uma prática feminista (CAMARGO, 2011).

O feminismo das “minas do rock” trouxe acessibilidade às feministas que não se sentiam à vontade com os feminismos institucionalizados. Característico desse grupo também plural dentro do feminismo é a produção de *fanzines* ou *grrrlzines* que são *fanzines* feitos por garotas para garotas sobre garotas, sendo esta uma produção que traz empoderamento, difunde uma mensagem política através do compartilhamento de experiência pessoais:

Segundo Chidgey (2007), os *fanzines* produzidos por *riot grrrls* se tornaram a primeira geração de mídia feminista produzida em seus próprios termos, pois guiadas completamente pelo *do it yourself* as garotas se permitiram escrever, desenhar, imprimir e distribuir seu próprio trabalho, o que fez dos *fanzines* um meio crucial de expressão e ativismo da “terceira onda” do feminismo. (CAMARGO, 2011, P.162).

Apesar dos vários grupos e estilos existentes entre as “minas do rock” é possível pensar em alguns temas convergentes expressados nos *fanzines* como demandas específicas de jovens mulheres: legalização do aborto, violência contra as mulheres na esfera pública e privada, resistência à ditadura da beleza, prostituição,

(...) a ênfase no *faça-você-mesma* e na *autonomia*, sendo que alguns são declaradamente anarcofeministas; em geral referem-se à opressão das mulheres como *sexismo* e reconhecem que homens e mulheres podem ser *sexistas* (CAMARGO, 2011, p.170).

Também é corrente a crítica à educação sexista, ao feminismo institucionalizado rejeitando o acúmulo de conhecimento, o academicismo exaltando o ativismo como forma de autonomia. Há a negação do status de vítimas, a construção de uma linguagem

simples e direta, empoderamento através da música, combate à homofobia, e recusa da heteronormatividade (CAMARGO, 2011).

Entre essa pluralidade de estilos há também as feministas radicais que justificam a opressão feminina pelo sistema do patriarcado e defendem a lesbianidade como plenitude do feminismo (CAMARGO, 2011). Há forte referência ao não essencialismo de "mulheres" e, principalmente, à polifonia feminista:

(...) o foco nas transgressões estéticas é bastante significativo na cena e, olhar mais atentamente para essas transgressões, permite entrever um feminismo que, longe de ser unitário, seria melhor descrito como polifônico, revelando um conjunto diversificado de vozes e subjetividades (FACCHINI, 2008 apud CAMARGO 2011, p. 177).

Não há crítica específica nem explícita ao adultocentrismo feminista. O que há é uma forma diferente de expressar basicamente as mesmas prioridades. Algo diferente está na forma de se expressar o feminismo, há a crítica ao institucionalismo e à teorização: elas possuem uma linguagem mais direta através de suas experiências pessoais. Há uma forte crítica ao academicismo e assumem uma postura de ativistas fazendo referência ao feminismo radical e ao anarcofeminismo. “(...) as *zineiras* colocam-se no espaço público, num jogo que justapõe e alterna referências íntimas e pessoais às públicas e políticas, retomando, de certo modo, o famoso slogan feminista: ‘o pessoal é político’” (CAMARGO, 2011). As minas do rock reatualizam desta forma o discurso “o pessoal é político” através dessa construção de uma comunicação com escritos autobiográficos. Esta veio como uma das formas de combater o afastamento de algumas jovens que julgam o feminismo como movimento academicista e teórico, esta foi uma forma, através da identificação de atrair outras jovens. Ou seja, transformou a forma, criou-se outra forma de dizer o antigo, o mesmo feminismo.

O texto *Forito: jovens feministas presentes* organizado por Fernanda de Carvalho Papa e Raquel Souza foi publicado em 2009 e possui as seguintes palavras-chave: juventude, mulher e feminismo. O *Forito* é um livro construído a partir de oito anos de encontros do Fórum Cone Sul de Mulheres Jovens Políticas – Espaço Brasil por um coletivo de jovens feministas. Nesta pesquisa foram utilizados para análise os seguintes capítulos: *Apresentação*, “*Prazer, Forito*” (introdução), ambos de Fernanda Papa e *Mulheres jovens e o problema da inclusão: novidades no II Plano Nacional de Políticas para as Mulheres* de Áurea Carolina de Freitas e Silva. No entanto, essa análise busca compreender a iniciativa *Forito* e este grupo de jovens feministas, sendo que este olhar não é específico sobre o II PNPM, mas é importante a compreensão do

que este plano vem a ser.

Plano Nacional de Políticas para as Mulheres (PNPM), documento que estabelece objetivos, prioridades e metas que devem orientar a implantação de políticas públicas voltadas à população brasileira, especialmente a feminina. O PNPM é resultado de amplos processos participativos deflagrados por duas conferências nacionais de políticas para as mulheres, realizadas nos anos de 2004 e 2007/2008 por iniciativa do Governo Federal brasileiro, tendo à frente a Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres, vinculada à Presidência da República. (SILVA, 2009, p.48).

Este projeto, *Forito*, nasceu do intuito de discutir as condições e as demandas das mulheres jovens. No *Forito* as colaboradoras deixam claro que a construção desta publicação foi estratégica no sentido de que no Brasil tem aberto espaço para o debate público sobre a juventude, entretanto, essa construção tem seguido uma perspectiva androcêntrica invisibilizando as jovens. Com isso, este projeto tenta trazer as especificidades das jovens mulheres. Assim, o *Forito* menciona que foi também através de questões externas ao movimento feminista - externas no sentido de que o movimento das jovens feministas não é oriundo somente de um processo de auto-crítica do movimento feminista -, mas também e consideravelmente devido um debate público, um olhar sobre a juventude (PAPA e SOUZA, 2009). Além disso, ainda é bastante recente, no movimento feminista, o reconhecimento de que há novas agentes políticas em cena, para as quais a condição juvenil produz singularidades e novas identidades coletivas (PAPA e SOUZA, 2009). Com isso, é demarcado um lugar diferenciado das jovens feministas dentro do movimento feministas ao compreender que dizer da condição juvenil de mulheres é dizer de um lugar específico produtor de singularidade e construtor de novas identidades.

Prazer, *Forito*, também um dia nos chamamos, entre companheiras, de Terceira Onda. Numa referência à segunda onda do feminismo, anos 90. Na expectativa – com desculpa poética – de poder errar nas datas por, não importando o número da onda, simplesmente querer se continuar em movimento, o movimento e nos movimentos. (PAPA e SOUZA, 2009, p.10).

Neste trecho se diz um pouco sobre onde se encaixam as jovens feministas dentro do movimento feminista. Num misto de teorização e fluidez o que é dito sobre estarem na terceira onda fica como uma hipótese em que a questão central está em continuarem construindo dentro do movimento feminista. Deixam para si essa definição de um lugar específico em aberto e reafirmam sua identidade feminista.

No *Forito* (2009) é assumida uma postura de inclusão de lugares variados e há uma voz mais homogênea como na Carta das Negras Jovens Feministas (2008) se

compararmos com Camargo (2011) e Zanetti (2011) que apresentam vozes mais diversificadas. No entanto, a ênfase é, principalmente, na juventude feminina. Trazem aqui demandas como cuidados mais específicos sobre os seguintes temas: aborto, tráfico de seres humanos e exploração sexual, mundo do trabalho, reforma política, estudo, a maternidade, violência doméstica e urbana, desemprego e jornadas triplas ou quádruplas de trabalho, exercício da sexualidade, liberdade e crítica à padronização da beleza. Como na Carta das Negras Jovens Feministas (2008) há a postura de exigir do Estado políticas públicas que resguardem esse lugar de jovem mulher em suas pluralidades e especificidades.

A emergência das mulheres jovens como segmento que apresenta especificidades e demandas próprias na esfera pública é um fenômeno recente que tem influenciado de forma inédita as agendas feministas e de juventudes no Brasil. (SILVA, 2009, p.48).

Aqui há de forma explícita o reconhecimento de que há uma construção dialética entre o que é dentro e fora dos movimentos sociais, há um constante diálogo e construção entre o feminismo e a sociedade, assim, há a renovação do feminismo como movimento social. A partir disso se explicita a importância do movimento das jovens feminista na construção do II Plano Nacional de Políticas para as Mulheres.

O *Forito* trabalha com a seguinte ideia de juventude:

A juventude é definida como uma construção social e seu significado varia nas diferentes sociedades, ao longo do tempo, entre as gerações e dentro de uma mesma geração histórica. O conceito mais usualmente aceito passa a ser o de condição juvenil, não podendo esta ser compreendida na lógica dos padrões biológicos, comportamentais ou sociais. A ideia de juventude necessariamente engendra diversos modos de ser jovem. (DAYRELL, 2003 apud SILVA, 2009, p.50).

Este foi o único grupo desta pesquisa que definiu o que é juventude e fez uma pesquisa sobre a produção neste campo e no campo de gênero que trata de tais intersecções. Elas alertam para o fato de que ambos os campos não tratam do atravessamento de um sobre o outro. Importante dizer que hoje a juventude no âmbito das políticas públicas é vista como um segmento que possui suas especificidades e, por isso, possui demandas também específicas.

Neste texto há a cuidado de dizer que as mulheres jovens possuem demandas específicas e que as políticas públicas passam a reconhecê-las. Também a partir disso que se faz urgente o apoio das feministas para construir esse caminho de um olhar específico para essas jovens.

Este vem a ser o principal momento do texto em que mostra o olhar deste

coletivo de jovens feministas sobre diversas questões tão caras ao feminismo e a essa pesquisa:

Se nos anos 1980 o que se impunha era uma discussão sobre a questão da “mulher”, onde as “especificidades” – raça/etnia e sexualidade – marcavam os discursos situados em relação à identidade maior (mulher e/ou mulheres), hoje mostraram que não é mais possível pensar, de acordo com os discursos da diferença, na “identidade maior”, sem passar pelas diferenças. (...) para além dos sujeitos políticos do feminismo – negras, lésbicas, indígenas – que lançavam plataformas específicas, novos sujeitos passaram, nos anos 2000, a reivindicar visibilidade como segmento neste mesmo espaço de militância. Por exemplo, as transgêneros, as jovens feministas e os homens. (ADRIÃO, 2008 apud SILVA, 2009, p. 54).

Nesta citação é dito sobre o lugar em que o *Forito* delimita as jovens feministas dentro do movimento feminista e sobre como se posiciona diante da tensão: ativismo e academicismo, ou seja, dentro da divisão didática e histórica da terceira onda e enfatizando a ligação que deve existir entre ativismo e academicismo acrescentando o aspecto do diálogo político.

Conclusões

Nesta pesquisa foram utilizados dois textos acadêmicos (*Jovens feministas do Rio de Janeiro: trajetórias, pautas e relações intergeracionais* e “*Manifeste-se, faça um zine!*”: *uma etnografia sobre “zines de papel” feministas produzidos por minas do rock*), outro é uma carta de reivindicações para ser levada ao I Encontro Nacional de Jovens Feministas (*Carta das Negras Jovens Feministas*) e o último é resultado de vários encontros do Fórum Cone Sul de Mulheres Jovens Políticas – Espaço Brasil (*Forito: jovens feministas presentes*). Com isso, mesmo se tratando da análise de produções escritas e de esta ser uma pesquisa acadêmica, existiu o esforço de haver uma pluralidade entre os grupos autores e de esta não ser uma pesquisa estritamente academicista.

Ao dizer da legitimidade do discurso político, Céli Regina Jardim Pinto (2005) aponta: “Os locais diferentes de enunciação provocam efeitos diferentes de acordo com sua tradição e reconhecimento público.” Ao nos questionar se dizer da categoria “jovens feministas” é dizer de um novo discurso feminista ou até mesmo de uma suposta quarta onda (GONÇALVES E PINTO, 2011) é preciso identificar em seu discurso político um outro lugar de enunciação diferente do que já tem sido construído pelo discurso feminista, se fundamentam um outro discurso, se houveram mudanças em suas agendas,

se há novas críticas ou pontos a se construir ou se a forma desta construção tem sido diferente. Com tal categoria a se confirmar há a fundamental necessidade de se compreender melhor a emergência de um movimento auto-crítico dentro do feminismo em seus motivos, ou seja, o motivo da emergência de tal discurso, as necessidades internas e/ou externas ao movimento feminista. Com isso, também perceber em quais pontos as “jovens feministas” reatualizam a importância do feminismo na atualidade. Assim, busca-se compreender em que realidade se apoia o discurso político das jovens feministas.

O discurso existe porque ele é uma tentativa de dar sentido ao real, uma tentativa de fixar sentidos, precária mas exitosa: precária enquanto não essencial e por isso, constantemente ameaçada de ser desconstruída; exitosa porque, no que pese a ameaça, contém uma continuidade histórica. (PINTO, 2005, p. 80).

Zanetti (2011), Papa e Souza (2009), Camargo (2011) e o coletivo das Negras Jovens Feministas (2008) reconhecem as jovens feministas como outra e nova categoria dentro do movimento feminista, já que as reconhecem como um grupo com demandas específicas: o protagonismo jovem dentro do movimento feminista e socialmente; o reconhecimento de serem atravessadas pelas categorias gênero e juventude e as consequentes ações e teorizações consequentes a este fato. Sendo as jovens feministas uma nova categoria esta requer espaços e discussões específicas e este é um dos pontos de suas principais reivindicações: voz dentro do movimento feminista, a horizontalização do poder. Com isso, há a legitimação de um discurso e de uma categoria com suas reivindicações e fundamentações.

Todo o discurso é um discurso de poder, na medida em que todos os discursos pretendem impor verdades a respeito de um tema específico ou de uma área da ciência, da moral, da ética, do comportamento, etc. Entretanto, o discurso político se destaca de todos neste particular, porque enquanto os outros tendem a deslocar seus desejos de poder, tornando-os opacos, o discurso político explicita sua luta pelo poder. Não poderia ser diferente, pois a explicitação de seu desejo de poder é o próprio discurso. (PINTO, 2005, p. 92).

Como o discurso feminista das negras e das lésbicas tornou-se um discurso legítimo, o discurso das jovens feministas tem sido legitimado. Tanto esta nova corrente –jovens feministas- como as outras que emergiram de uma crítica interna ao movimento feminista existem na tentativa de dar sentido à realidade, ao já existente, ou seja, são correntes que emergem como um discurso legítimo por existirem no real e aparecem como críticas internas ao movimento por não se reconhecerem em suas especificidades

nos discursos já existentes. As jovens no movimento feminista sempre existiram, mas é na atualidade que surgiu esta nova corrente dizendo da necessidade de serem incluídas na voz central do feminismo e em suas especificidades (ZANETTI, 2011). Com isso, se torna possível dizer que as jovens feministas emergem tanto de um processo interno de autocrítica do movimento feminista como de um processo externo, ou melhor, de um processo social e suas transformações como, por exemplo, as mulheres como novos atores engajados em outros movimentos sociais além do próprio feminismo (ZANETTI, 2011). Essa nova construção das jovens feministas de estarem presentes em outros movimentos sociais diz que esta categoria emerge de um processo tanto interno quanto externo ao feminismo, de transformações no movimento e também de transformações sociais como, por exemplo, nas políticas públicas. Isto vem a confirmar a continuação do feminismo na atualidade e sua reatualização como movimento social existindo em uma construção dialética entre as demandas internas e externas ao movimento. Tal característica também diz da multiplicidade existente na identidade política das jovens feministas em suas intersecções entre gênero, sexualidade, geração e cor/“raça”, classe (ZANETTI, 2011), com isso, há uma reatualização da importância da categoria “mulheres” e a reafirmação da categoria “feministas” enfatizando a pluralidade e negando constantemente essencialismos (GALLOP, 1997 apud GONÇALVES e PINTO, 2011).

Temos como uma importante conclusão de análise a presença constante nos textos produzidos pelas “jovens feministas” do argumento sobre a alta incidência de violência que recai neste grupo reafirmando, assim, a necessidade de um olhar mais atento e práticas mais efetivas acerca das jovens. Na *Carta das Negras Jovens Feministas* e no *Forito* essa atenção é reivindicada às feministas, mas, principalmente, às esferas governamentais e propõem alianças com outros grupos de juventude.

Ao final as jovens feministas propõem que se construam novas formas de se expressão do feminismo a partir da observação das experiências políticas e pessoais das juventudes femininas (SILVA, 2009). Implícita ou explicitamente ocorreu em todos os textos pesquisados a crítica ao academicismo ou ao ativismo extremado. Percebe-se a urgência de uma transformação, da necessidade da manutenção da tensão e diálogo entre a construção do conhecimento e a transformação da realidade, já que um não se desenvolve sem o outro. Wivian Weller (2005) propõe em outras palavras o que já foi dito pelas jovens feministas: a transformação deve ocorrer na forma de se fazer o feminismo não dando a realidade como dada, de ir ao cotidiano dessas mulheres e ver o

que está acontecendo. É dito sobre a desconstrução de uma postura elitista frente à realidade e ao conhecimento, sobre conhecer as culturas populares e isso vai além de ativismo, diz de chegar perto; diz de, de fato compreender que são mulheres, a realidade diz do plural. Diz de compreender novamente que o pessoal é político.

Tal perspectiva teórica propicia maior sensibilidade e abertura do/a pesquisador/a para com as distintas manifestações juvenis e suas formas de contestação das normas reguladoras vigentes nas sociedades em que vivem, sem cair no risco de caracterizar suas ações práticas como progressivas ou regressivas, como irracionais ou de caráter apenas consumista. As distintas concepções de juventude e de viver a juventude serão compreendidas com clareza quando analisadas sob a perspectiva de gênero e quando realizadas com base na realidade empírica, que implica todo um trabalho de reconstrução e interpretação das ações concretas dos jovens-adolescentes nos contextos sociais em que estão inseridos. (WELLER, 2005, p.113)

Estas jovens feministas mais que dizerem de questões específicas das jovens mulheres questionam o processo de hierarquização, ou seja, o adultocentrismo dentro do movimento feminista e reivindicam o protagonismo jovem dentro e fora do movimento. Exigem a igualdade que sempre foi luta das feministas, mas agora a exigem também das feministas adultas e essa é sua demanda mais específica se tivermos como parâmetro o próprio feminismo. O protagonismo jovem diz de um processo de legitimação dos saberes e experiências da juventude e reivindica olhares atentos sobre as demandas já existentes que se intensificam na juventude feminina.

A influência das jovens sobre o ativismo feminista pode gerar novos arranjos participativos entre o movimento e o Estado, inaugurando um campo de lutas por inclusão política com feição geracional. Ao mesmo tempo, o tema da participação e do protagonismo juvenil pode ganhar mais consistência e abrangência se assimilar discussões importantes do feminismo, como corporeidade / sexualidade, empoderamento e produção de conhecimento, dando outros sentidos às culturas juvenis para além daquelas formas já estudadas e contempladas nas políticas públicas. (SILVA, 2009, p. 56).

Referências bibliográficas

BRITO DA MOTTA, Alda. Geração, a “diferença” do feminismo. In: *Seminário Internacional Desafio da Diferença – articulando gênero, raça e classe*. Salvador:

UFBA, 9-1 de abril de 2000. Disponível em <http://www.desafio.ufba.br/gt7-001.html>. Acesso em setembro de 2011.

DEBERT, Guita Grin. O velho na propaganda. Campinas: Unicamp. *Cad. Pagu* (21), 2003, pp.133-155.

FACCHINI, Regina; FRANCA, Isadora Lins. Apresentação. Campinas: Unicamp, *Cad. Pagu* (36), 2011, pp. 9-24.

FACCHINI, Regina. "Não faz mal pensar que não se está só": estilo, produção cultural e feminismo entre as minas do rock em São Paulo. Campinas: Unicamp, *Cad. Pagu* (36), 2011, pp. 117-153.

GONCALVES, Eliane; PINTO, Joana Plaza. Reflexões e problemas da "transmissão" intergeracional no feminismo brasileiro. Campinas: Unicamp, *Cad. Pagu* (36), 2011, pp. 25-46.

GRANT, Judith. *Fundamental Feminism*. New York, Routledge, 1993.

LINS DE BARROS, Myrian Moraes. Trajetória dos estudos de velhice no Brasil. Lisboa: *Sociologia, Problemas e Práticas*, n.º 52, 2006, pp. 109-132.

MACHADO, Maria das Dores Campos e LINS de BARROS, Myriam M. Gênero, geração e classe: uma discussão sobre as mulheres das camadas médias e populares do Rio de Janeiro. *Rev. Estud. Fem.* [online]. 2009, vol.17, n.2 [cited 2010-10-06], pp. 369-393.

MELO, Érica Isabel. *Cultura Feminista Riot Girl em São Paulo*. Campinas: IFCH, 2008 (dissertação de mestrado em Sociologia).

MORAES, Maria Lygia Quartim. *Feminismo, movimento de mulheres e a (re)construção da democracia em três países da América Latina*. Campinas: Editora do IFCH - Unicamp, 2003. 39 p.

PAPA, Fernanda e SOUZA, Raquel (Orgs.). *Forito, jovens feministas presentes*. São Paulo: Unifem/Friedrich Ebert Stiftung/Ação Educativa, 2009.

PINTO, Celi Regina Jardim. Elementos para uma análise de discurso político. *Barbarói* (USCS), v. 24, p. 87-118, 2006.

RAGO, Margareth. Adeus ao feminismo? Feminismo e (pós)modernidade no Brasil. Campinas: Unicamp, *Cadernos AEL* n. 3 / 4, 1995/96.

WELLER, Wivian. A presença feminina nas (sub)culturas juvenis: a arte de se tornar visível. *Rev. Estud. Fem.*, Florianópolis, v. 13, n. 1, 2005, pp. 107-126.

ZANETI, Julia Paiva. *Jovens feministas. Um estudo sobre a participação juvenil no feminismo*. Niterói: Universidade Federal Fluminense (dissertação de mestrado), 2009.

ZANETI, Julia Paiva. Jovens feministas do Rio de Janeiro: trajetórias, pautas e relações intergeracionais. *Cad. Pagu* (36), Núcleo de Estudos de Gênero – Pagu/Unicamp, 2011, pp. 47-75.

O Fator Religioso e suas Relações com o Transtorno Distímico

Marialice Segatto Rocha
Aluna do Curso de Psicologia da UFG (094493)
liceseatto@hotmail.com

Prof^ª. Dr^ª. Mara Rúbia de Camargo Alves Orsini
Professora Orientadora
mararubia.mr@gmail.com

Curso de Psicologia
Faculdade de Educação/UFG

Palavras-chave: Distímia, *coping* religioso, saúde mental.

INTRODUÇÃO

Imaginou-se que como herdeiros da racionalidade Cartesiana, o homem do século XXI pouco se utilizaria da religião para o enfrentamento material da vida, que a crença religiosa tenderia a decair ou até mesmo desaparecer. No entanto, autores como Almeida, Neto e Koenig (2006) e Faria e Seidl (2005) dirão que mais de 90% da população brasileira declara ser religiosa ou crer em Deus ou em um ser superior. É preciso, assim, que tal demanda seja minuciosamente estudada, para entendermos a real influência de um contexto religioso em diferentes situações. Dalgalarondo (2006), bem como Soeiro et al (ibid.) afirmam que a maioria das pesquisas discorrem acerca de uma possível ação da religiosidade sobre a saúde mental em um contexto cultural anglo-saxão. Dados da realidade brasileira ainda são escassos.

A relação entre religião e transtornos mentais é tema de bastante interesse entre diversos pesquisadores (SOEIRO et al., 2008). Assim, é preciso entender o que seria definido como religião, religiosidade e espiritualidade, termos que por vezes aparecem como sinônimos, mas que são cientificamente discriminados como diferentes práticas religiosas. É possível notar, como trazem Stroppa e Moreira-Almeida (2008), que não existe um consenso quanto à definição do que seria religião. Hufford (s/d) estabelece uma distinção entre religião e espiritualidade. Segundo o autor, a espiritualidade seria um relacionamento pessoal com o transcendente, o sagrado. Já a religião trata-se do aspecto mais institucional da espiritualidade, da organização de instituições em torno da ideia deste sagrado. Stroppa e

Moreira-Almeida (ibid.) vão um pouco além, definindo religião como um sistema de crenças e rituais que possuem por finalidade facilitar a aproximação com o transcendente.

Grande parte dos trabalhos desenvolvidos nesta direção aponta para uma ação protetora da religião sobre a saúde mental, dizendo desta tanto como uma estratégia de enfrentamento, quanto do “fator proteção” da religião em pessoas já religiosas (Faria & Seidl, 2005). Almeida, Neto e Koenig (2006) sugerem que pessoas já religiosas têm menores “chances” de apresentar sintomas depressivos ou outras psicopatologias. Segundo Dalgalarondo (2008, p. 187) “o *coping* religioso tem sido definido como o conjunto de procedimentos cognitivos e comportamentais dos quais as pessoas lançam mão, perante eventos difíceis ou estressantes da vida, que surgem ou estão vinculados à religião ou à espiritualidade de um indivíduo”.

Segundo Pargament (1990, *apud* FARIA; SEIDL, 2005), nota-se um importante aspecto no que diz respeito à relação do sujeito com a religiosidade, que seria o fato deste atribuir a Deus o poder de resolução ou do aparecimento de enfermidades. Assim, a relação religiosa é imbuída de expectativas, principalmente no que diz respeito à cura de tais enfermidades. Dalgalarondo (2008), também citando Pargament (1997), comenta que o *coping* religioso terá aspectos mais ativo e adaptativo e tipicamente focado nos problemas, quando Deus é visto como um “ser de ajuda”, como uma figura benevolente.

Stroppa e Moreira-Almeida (2008) relatam que o nível de envolvimento religioso é inversamente associado a sintomas depressivos, bem como quanto mais significativa for a religião na vida da pessoa, menores as possibilidades de ideação suicida e/ou atos suicidas. Cardoso (2007) ainda estabelece o conceito de religiosidade subjetiva: trata-se de aspectos psicológicos da crença e atitudes relativas à experiência religiosa, além do significado que as experiências adquirem. O autor percebeu que a religiosidade subjetiva contribui para a satisfação com a vida, num indício de que quanto maior a religiosidade subjetiva, maior o nível de satisfação. A religiosidade subjetiva influencia a percepção de mundo do sujeito, levando-o a encontrar significação em eventos negativos, como no adoecimento.

Dalgalarondo (2008), em uma vasta revisão sobre o tema, encontrou uma recorrência de estudos que apontam melhora dos sintomas depressivos e maior frequência aos cultos. No entanto, são encontrados, também, resultados indicando uma relação oposta a esta. Ou seja, indivíduos que se consideravam espiritualizados apresentando maior sintomatologia depressiva. Nesta discussão o autor propõe hipóteses que também se fazem pertinentes ao

presente trabalho: 1) as pessoas que apresentam maior isolamento, apatia e outros sintomas depressivos procuram mais a religiosidade em busca de minorar seu sofrimento; 2) pessoas mais sensíveis e introspectivas têm vivências mais intensas tanto de seu mundo interno (p. ex.: de suas vivências depressivas), quanto de sua espiritualidade e 3) o envolvimento religioso gera uma maior possibilidade de conflitos e dúvidas que poderia culminar no desenvolvimento de sintomas como angústia, desesperança, típicos dos quadros depressivos.

Kandasamy, Chaturvedi e Desai (2011) em estudo realizado com pacientes com câncer em estágio avançado, puderam observar que houve significativa melhora na qualidade de vida destes pacientes a partir do enfrentamento religioso. Notaram ainda que houve correlação negativa entre sintomas depressivos e de ansiedade com bem estar espiritual. Bem como entre expectativa de morte e baixa religiosidade, ou seja, quanto menor a religiosidade do paciente mais ele acredita estar perto do fim, de sua morte.

Em estudo realizado com pacientes idosos, em um contexto de reabilitação ambulatorial, Lucchetti et al (2010) reafirmam o estudo supracitado dizendo que o envolvimento religioso pode desempenhar um papel protetor na saúde, por exemplo, na prevenção de algumas enfermidades, ou mesmo ajudando na recuperação ou adaptação a um quadro de doença, lidando com sua cronicidade ou incapacidade que geram. E, assim como em outros estudos, os autores encontraram uma correlação negativa entre sintomas depressivos, quadros dolorosos e religiosidade, e correlação positiva da religiosidade com melhor qualidade de vida. Uma possível explicação, segundo o autor, é que pacientes mais religiosos possuem um bom suporte social, senso de significado da vida e controle pessoal, além de serem mais esperançosos e otimistas.

Na contra mão dos estudos esboçados até agora vemos que em pesquisa realizada com os estudantes de medicina da Universidade de Tel Avive, Israel, (LUPO; STROUS, 2011) em comparação com estudantes de outros cursos, encontrou-se correlação positiva entre religiosidade e ansiedade, ou seja, quanto maior a religiosidade maior o nível de ansiedade; principalmente nos anos pré-clínicos, o que decresce nos anos clínicos. O referido artigo conclui, então, que não existe, necessariamente, uma correlação negativa entre religião e depressão, que tal tema, por suas implicações teórico-práticas, exige uma investigação mais aprofundada nas diferentes populações. De fato, no que diz respeito à ansiedade encontra-se, na maioria dos estudos, maior correlação entre menores níveis de medo ou ansiedade em pessoas religiosas. No entanto, mesmo que na minoria dos estudos, foi evidenciada correlação inversa: pessoas mais religiosas eram também as mais ansiosas (DALGALARRONDO *apud* KONIG; LARSON, 2001).

Em sua revisão sobre o tema *coping* religioso, Dalgarrondo (2008) discorre acerca da controvérsia ainda trazida pelo tema no contexto científico. Em estudos conduzidos nos Estados Unidos, um país em que, segundo o autor, a religião é bastante valorizada, notou-se uma ação protetora da mesma na vida do indivíduo. No entanto, tal dado não pode ser generalizado, pois em outros contextos culturais e nacionais encontraram-se, inclusive, impactos negativos dessa forma de *coping*.

Diversos estudos (FARIA; SEIDL, 2005; ALMEIDA; NETO; KOENIG, 2006; LUCCHETTI et al, 2010; KANDASAMY; CHATURVEDI; DESAI, 2011) apontam a religião como uma eficiente estratégia de *coping*, principalmente nas enfermidades terminais e agudas, como o câncer e episódios depressivos, ou na cronicidade de tais patologias, promovendo qualidade de vida e bem estar, tanto físico quanto mental. No entanto, faz-se necessária a investigação da apresentação e dos efeitos de tal estratégia em psicopatologias crônicas, considerando aspectos positivos e negativos da religiosidade como uma forma de *coping*.

Dentre os transtornos de humor, a distímia apresenta-se como um desdobramento de quadros depressivos, que se caracterizam por seu aspecto crônico. Além da dimensão de cronicidade, a severidade e a natureza da sintomatologia distímica se diferencia dos Transtornos Depressivos Maiores por serem menos severos e mais subjetivos do que neurovegetativos (SPANEMBERG; JURUENA, 2004).

De acordo com o projeto maior¹, ao qual o presente estudo se vincula, o paciente distímico apresenta expressivo grau de insatisfação com a vida, frustração, baixa autoestima, dentre outros sintomas típicos do espectro depressivo. São pessoas mais irritadiças e possuem um repertório empobrecido, dificultando sua capacidade de estabelecimento de vínculos afetivos satisfatórios. Tais fatores os tornam mais vulneráveis ao sofrimento decorrente do isolamento social/afetivo. Estes pacientes acabam se tornando mais vulneráveis ao desenvolvimento de episódios depressivos, o que é conhecido como “depressão-dupla” (ORSINI et al , 2008).

Tal transtorno apresenta assim, nuances específicas que merecem uma investigação científica para sua melhor compreensão, no que diz respeito, por exemplo, às estratégias de enfrentamento nesta patologia, particularmente do *coping* religioso que, conforme pontuado anteriormente, desempenha um papel significativo em patologias crônicas. Assim, o objetivo do presente estudo foi observar como se configura no discurso de pacientes distímicos o fator religioso como estratégia de *coping*. Tal compreensão pode

fornecer subsídios para intervenções mais eficazes que promovam uma melhor qualidade de vida para esses pacientes.

2. OBJETIVOS

Objetivou-se, de maneira geral, verificar o fator religioso como estratégia de *coping* no discurso de pacientes diagnosticados como distímicos.

Buscou-se, mais especificamente, averiguar a presença de aspectos positivos do *coping* religioso no discurso destes pacientes, proporcionando maior aceitação à pessoa e/ou a presença de aspectos negativos, agravando seu estado em decorrência de um sentimento de culpa e/ou fracasso.

3. METODOLOGIA

Este trabalho exploratório partiu da compreensão de uma revisão bibliográfica sobre a religião como forma de enfrentamento do adoecer. Após o embasamento teórico, foi feito um acompanhamento da análise dos dados da pesquisa do projeto “Análise lexical das queixas relatadas por pacientes com distímia e suas contribuições na compreensão do Transtorno Distímico”, em que 24 pacientes diagnosticados como distímicos foram entrevistados, através de uma anamnese psicopatológica. Partindo-se da análise temática do conteúdo das entrevistas, levantou-se a presença do fator religioso como estratégia de *coping* no discurso dos pacientes, bem como a relação deste com a sintomatologia distímica, no intuito de verificar o papel do fator religiosidade no discurso destes pacientes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que diz respeito às expectativas imbuídas na relação religiosa, em que Deus é visto como um “ser de ajuda”, uma figura benevolente, nota-se, no discurso dos pacientes avaliados, a atribuição a Deus do poder de resolução dos problemas enfrentados, ou de suportar a realidade vivida, como pode ser observado nas seguintes falas:

Paciente do sexo masculino, 36 anos:

“Então eu posso saber que tem ajuda. Que tem salvação. Aí eu posso, um dia, ser feliz, sabe? Porque Deus quer a minha felicidade também. [...] Aí quando eu vejo isso tudo eu acredito que Deus tem um plano para cada um de nós.”

Nessa entrevista, o paciente relata a sua dificuldade em enfrentar as situações impostas pela vida, vendo-se, muitas vezes, impotente frente às mesmas. Assim, a figura divina é percebida pelo paciente como uma figura benevolente, na qual ele encontra forças

para suportar os problemas enfrentados, como solidão, falta de uma parceira, irritabilidade, dificuldade em estabelecer relações e desânimo. A estratégia de *coping* empreendida diz de um processo em que o sujeito precisa dispender esforços para atribuir outro significado à situação vivida, caracterizando um tipo de *coping* tipicamente focado na emoção.

Na fala de outro paciente: sexo feminino, 46 anos, percebe-se a importância atribuída à figura divina nos momentos de dificuldade. No entanto, podemos destacar na mesma fala o quanto a paciente se sente pequena e incapaz frente à própria vida, em que cabe a ela apenas se submeter aos desígnios divinos, reconhecendo nessa relação sua inferioridade e incapacidade.

“fico vários dias bem, às vezes é só um dia, ou uma hora, aí eu começo a pensar que não vai dar certo, a colocar na mão de Deus, se ele quiser vai, se não quiser não vai, se tiver de dar certo vai dar certo. Eu sempre acho que eu não mereço, então se eu vou fazer uma oração eu acho que eu não mereço aquilo mesmo tendo vontade de atingir aquele objetivo.”

Pode-se destacar no fragmento da entrevista do paciente a seguir (sexo masculino, 39 anos) a relação entre Transtorno Distímico e a vivência da experiência religiosa de forma negativa. Neste caso, a ausência da fé, entendida como elemento de validação nas experiências vividas, é experienciada como um fator de desmotivação.

“Meu principal problema com essa doença é que estou ficando cada vez mais isolado, não consigo procurar as pessoas mais, parece que perdi a fé, estou vivendo de aparência, meu relacionamento é uma aparência, meu trabalho é uma aparência, tenho muita dificuldade no emprego e parece que cada dia vou ficando pior.”

Já na fala do paciente de 37 anos, percebe-se a ação protetora da religião sobre a saúde mental do sujeito, dizendo desta tanto como uma estratégia de enfrentamento, quanto do “fator proteção” da religião em pessoas já religiosas. Percebe-se na fala do paciente a influência exercida pela escola religiosa e pela base religiosa oferecida pela família, fomentando, neste caso, a autoconfiança e o autoconhecimento. Observa-se, aqui, uma ação protetora do fator religioso, apontando um aspecto positivo da mesma.

“Na época foi, a budista. A católica eu nunca pratiquei, era uma coisa de família. Fui educado na escola religiosa. Acho que me ajudou a saber que eu poderia tomar conta da situação, poderia mudar situações e que muitas das coisas que eu via eu tava equivocado, acho que eu tava vendo de forma distorcida.”

Tal função protetora também pode ser observada na fala da paciente do sexo feminino- 55 anos:

“Em si minha religião me ajuda muito nessa questão do meu problema, porque eu acho que se eu não conhecesse o espiritismo eu ia ser insuportável. E também porque eu vou lendo coisas que vai me ajudando a não ficar tão assim. O que eu to fazendo hoje eu sei que eu faço pra mim e mais pra ninguém.”

Nota-se, na fala seguinte, a utilização da religiosidade como uma estratégia de enfrentamento perante a vida, em que o sujeito desempenha tanto um papel ativo, na busca de solução para os seus problemas, quanto passivo na submissão à vontade de Deus. Podemos destacar também o temor à figura divina na fala da paciente quando diz que não se mata, pelo temor do mal que lhe pode acontecer a partir deste ato e, talvez, não pela vontade de viver.

Sexo masculino, 42 anos:

“eu fui para igreja, eu procurei, eu sou evangélico por isso que assim, eu estou hoje sobrevivendo por causa destas ajudas de oração, junto com o meu pastor. [...] porque o pensamento suicida é uma constante e quando acontece isso eu corro e vou ler a bíblia, eu vou pedir a Deus misericórdia para me tirar isso.”

Sexo feminino, 34 anos:

“Não, eu não tentei suicidar. Eu pensei em suicidar, mas eu nunca tentei pelo temor e conhecimento bíblico que tenho.”

Na fala de uma das pacientes entrevistadas de 70 anos, percebe-se a melhora dos sintomas depressivos, estreitamente relacionada a uma maior frequência aos cultos.

“É uma coisa impressionante. Eu vou à igreja começando na quarta-feira até o domingo, nos estudos bíblicos. Aquela agonia que eu sentia eu não sinto mais.”

No entanto, também são encontrados resultados indicando uma relação oposta a esta. Pode-se notar que, por vezes, a relação religiosa pode ser controversa, imprimindo tanto aspectos positivos quanto negativos, evidenciando tanto alívio quanto desconforto na vida do sujeito.

Paciente do sexo feminino, 46 anos de idade:

“No espiritismo eu comecei a me sintonizar mais, a me acalmar, a entender que as coisas não acontecem por acaso, a conhecer a vida por outro ângulo, a aceitar mais até minha depressão. Embora o próprio espiritismo ainda me deixe com um pouco de sentimento de culpa, já melhorou muito, o espiritismo me ajudou muito.”

O sentimento de culpa pela quebra de expectativa ou por não conseguir cumprir os objetivos traçados, talvez seja um dos elementos mais consistentes na sintomatologia distímica. Pois, nota-se uma descrença ou desesperança quanto à melhora dos sintomas ou, por vezes, mesmo um retardo na procura de ajuda profissional, como ilustram as falas abaixo.

Paciente sexo feminino, 43 anos:

“A gente quando fica cada vez mais isolada, não consegue procurar mais as pessoas, perde a fé, tenho muita dificuldade de assumir assim para os meus filhos e as pessoas que me rodeiam, fico sem graça de imaginar que não vou mudar e posso sofrer com o que os outros pensam.”

Paciente sexo masculino, 26 anos:

“Por isso que até agora eu não comecei com um psicólogo, porque eu estou a procura de um que, nada contra, mas eu me sentiria bem se ele fosse cristão, evangélico. Então isso são critérios que acabam dificultando no meu começo. Tem que ser do convênio e ter um princípio cristão, evangélico.”

Paciente sexo feminino, 52 anos:

“Parece que perdi a fé, fico sempre pensando se poderia ser diferente, a minha vida.”

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A religião como uma ferramenta no enfrentamento a enfermidades é uma temática que desperta cada vez mais interesse em pesquisadores, principalmente das áreas das ciências sociais e da saúde (FARIA; SEIDL, 2005). Partindo da análise dos dados pôde-se observar como o fenômeno religioso tende a aparecer no discurso dos pacientes distímicos investigados.

Observou-se que, de fato, conforme apontado pela literatura, as crenças religiosas influenciam a forma como os indivíduos lidam com situações de estresse e sofrimento. Por um lado, podem proporcionar maior aceitação e adaptação à pessoa, fazendo com que ela encare uma situação difícil de forma mais leve. Por outro lado, pode fazer com que ele se sinta culpado pelo que está vivendo ou por não conseguir encarar um momento de sofrimento com resignação.

A sensação subjetiva de mau-humor e tristeza, vivenciada por pacientes distímicos, desde o período da infância, parece fazer com que estes sujeitos invistam

considerável tempo de suas vidas buscando explicações, para esse “jeito de ser”. Nesta busca de explicação, estes pacientes recorrem a vários profissionais e a outras formas de alívio dos sintomas, que não psiquiátricas ou psicológicas. Dentre essas, o presente trabalho focou nos aspectos relacionados ao *coping* religioso. Assim, por meio desta busca por diferentes formas de alívio, é possível perceber que os aspectos típicos da estratégia de *coping* religioso que estes pacientes se utilizam são, predominantemente focalizados na emoção, em que os esforços cognitivos e comportamentais são no sentido de mudar a emoção e percepção dos eventos estressores. Neste sentido, as ações para mudar a fonte de estresse em si (*coping* focado no problema) parecem não ser muito utilizadas pelos pacientes distímicos.

Também foi possível constatar, na presente amostra, certo predomínio de aspectos negativos na relação do sujeito com a vivência religiosa. O que pode ser compreendido à luz da própria sintomatologia típica da Distímia, ou seja: desesperança, frustração, mau-humor e desmotivação, por exemplo. Neste sentido, constata-se, em muitos casos, que mesmo diante de uma vivência mais positiva, o paciente parece não obter um efeito tão eficaz desta estratégia de *coping*, como seria de se esperar. Isso pode relacionar-se com o fato de o Transtorno Distímico deixar o paciente em uma situação típica de cronicidade que indica que, mesmo diante de fatos positivos, o paciente tende a sentir-se mal, frustrado e infeliz. A partir dos apontamentos já esboçados, buscou-se perceber como a experiência religiosa é vivenciada pelo distímico. Rocha e Fleck (2010), em estudo acerca da importância dada à espiritualidade, crenças pessoais e religiosidade em pacientes saudáveis e enfermos crônicos, apontam importante elemento pertinente à presente investigação: a maior religiosidade durante eventos negativos como o adoecimento e também o alívio ou desconforto provocado pela mesma, dependendo do relacionamento da pessoa com a religiosidade, ou seja, da forma como ela é encarada.

Notou-se, a partir da pesquisa no banco de dados das entrevistas de pacientes distímicos, diferentes padrões de respostas, revelando uma diferenciação na forma como o sujeito encara a religiosidade, como a mesma é vivenciada. Dentre estas, parece relevante incluir no repertório de estratégias destes pacientes o *coping* focado no problema, já que no presente trabalho a religiosidade foi entendida num contexto de *coping*, ou seja, como uma estratégia de enfrentamento para psicopatologias já instaladas. E, no caso dos pacientes distímicos avaliados neste estudo, observou-se a importância de que os profissionais de saúde mental trabalhem com estes pacientes no sentido de ampliarem suas estratégias de enfrentamento para incluir em seus repertórios estratégias que possibilitem, também, o enfrentamento e mudanças nas fontes causadoras de estresse.

Assim, foi possível identificar elementos para uma compreensão mais ampliada do sofrimento psíquico vivenciado por estes pacientes de modo a contribuir para uma reflexão sobre aspectos que possam influenciar na melhoria da sua qualidade de vida.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, M.; FERREIRA, M. Envolvimento religioso e bem-estar subjetivo em idosos. **Psicologia, ciência e profissão**, 29, 2, 380-393, 2009. Disponível em <<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pcp/v29n2/v29n2a13.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2011.

DALGALARRONDO, P. Relações entre duas dimensões fundamentais da vida: saúde mental e religião. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, 28, 3, 177-178, 2006. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbp/v28n3/06.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2011.

DALGALARRONDO, P. **Religião, Psicopatologia e Saúde Mental**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

HUFFORD, D. J. **An Analysis of the Field of Spirituality, Religion and Health (S/RH)**.s/d. Disponível em <<http://www.metanexus.net/tarp/pdf/TARP-Hufford.pdf>>. Acesso em: 15 mar.2011.

LUCCHETTI, A.; NETO, A.; PERES, P.; PERES, M.; MOREIRA-ALMEIDA, A.; GOMES, C., KOENIG, H. Religiousness affects mental health, pain and quality of life in older people IN an outpatient rehabilitation setting. **Journal of rehabilitation Medicine**. 2010

KANDASAMY, A; CHATURVEDI, SK.; DESAI, G. Spirituality, distress, depression, anxiety, and quality of life in patients with advanced cancer. **Indian Journal of Cancer**. Vol 48, 2011.

ORSINI et al. Validade dos traços de personalidade Neuroticismo e Extroversão como critérios diagnósticos para o Transtorno Distímico. Edital MCT/CNPq/CT-Saúde/MS/SCTIE/DECIT No33/2008-2011, 2008.

SOEIRO, R. E. et al . Religião e transtornos mentais em pacientes internados em um hospital geral universitário. **Cadernos de Saúde Pública**, 24, 4, 793-799, 2008. Disponível em <<http://www.scielo.org/pdf/csp/v24n4/09.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2011.

STROPPA, A; MOREIRA-ALMEIDA, A. Religiosidade e Saúde. In: M. I Salgado e G. Freire (Orgs.), **Saúde e Espiritualidade: uma nova visão da medicina**. Belo Horizonte: Inede, 2008, 427-443.

SPANEMBERG, L., & JURUENA, M. (2004). Distímia: características históricas e nosológicas e sua relação com transtorno depressivo maior. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, 26 (3), 300-311.

REVISADO PELO ORIENTADOR