



AQUISIÇÃO DE EXUDATOS POR SAGUIS NA MATA ATLÂNTICA: INFLUÊNCIA DOS DADOS DENDROMÉTRICOS DE ÁRVORES GOMÍFERAS

Talitha Mayumi Francisco¹, Dayvid Rodrigues Couto², Ita de Oliveira Silva³ e Camila Mariangela Pacheco⁴, Vanner Boere³

¹ Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Laboratório de Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil
(talithamayumi@hotmail.com).

² Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica). Museu Nacional/ Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

³ Universidade Federal do Sul da Bahia, Campus Jorge Amado, Itabuna, BA, Brasil

⁴ Universidade do Estado de Minas Gerais, Divinópolis, MG, Brasil

Recebido em: 03/10/2016 – Aprovado em: 21/11/2016 – Publicado em: 05/12/2016
DOI: 10.18677/EnciBio_2016B_105

RESUMO

Saguis do gênero *Callithrix* (Hershkovitz, 1977) são caracterizados por apresentarem diversas características morfofisiológicas para obtenção de exsudatos vegetais. Que escarificam orifícios na casca das árvores com uma dentição especializada. Assim, o objetivo do presente estudo foi investigar se existe um padrão na obtenção de exsudatos relacionados aos dados dendrométricos (altura total e DAP) de *Anadenanthera peregrina* var. *peregrina* por *Callithrix* spp. em cinco fragmentos urbanos de Floresta Atlântica no município de Viçosa, Minas Gerais. Foram amostrados 39 indivíduos de *A. peregrina*. Todos esses indivíduos tiveram seus dados dendrométricos mensurados e os orifícios contabilizados. O número de orifícios por indivíduo arbóreo variou de oito a 2.288. Não encontrou-se um padrão de exploração conforme as classes de DAP e/ou altura total em *A. peregrina*, embora, pareça existir um ciclo relacionado ao evento de exploração ativa com as diferentes classes de DAP. Sendo angícos e saguis espécies pioneiras na sucessão ecológica, a exploração desta única espécie vegetal pelos grupos de saguis pode indicar que esta relação é importante para a colonização destes primatas em ambientes degradados. Neste estudo, pode-se ressaltar que *A. peregrina* é uma importante espécie fornecedora de exsudato vegetal para saguis na Mata Atlântica.

PALAVRAS-CHAVE: *Anadenanthera peregrina*, *Callithrix*, orifícios escarificados

EXUDATES ACQUISITION BY MARMOSETS IN THE ATLANTIC FOREST: INFLUENCE OF DENDROMETRIC DATA GUM TREES

ABSTRACT

Marmosets of *Callithrix* genus (Hershkovitz, 1977) are characterized by having different morphological and physiological characteristics for obtaining plant exudates. The acquisition occurs through holes made in the bark of trees with a specialized dentition. The objective of this study was to investigate whether there is a pattern in the acquisition of exudates according to dendrometric data (total height and DBH) of *Anadenanthera peregrina* var. *peregrina* by marmosets hybrids

(*Callithrix* spp.) in urban fragments of Atlantic Forest in Viçosa, Minas Gerais. Thirty-nine individuals of *A. peregrina* were sampled. All the trees had their dentrométricos measured data holes were accounted. The total number of holes per individual (tree) ranged from eight to 2,288. It was found a holding pattern as the total height of classes and / or DBH in *A. peregrina*, although there appears to be related to the cycle of active exploration event with different DBH classes. Being angicos and marmosets pioneer species in ecological succession, the exploration of this unique plant species by marmosets groups studied, may indicate that this relationship can be very important for the colonization of these primates in degraded ecosystems. It can be observed that *A. peregrina* is an important species provider of food resources for marmosets hybrids in the Atlantic Forest.

KEYWORDS: *Anadenanthera peregrina*, *Callithrix*, gouge holes

INTRODUÇÃO

Exsudatos vegetais (principalmente goma e seiva) são um recurso alimentar importante para espécies de *Callithrix* (Primates: Cebidae), embora a sua dieta também seja composta por insetos e frutos (STEVENSON & RYLANDS, 1988; AMORA et al., 2013 THOMPSON et al. 2013). As espécies que compõe o gênero *Callithrix* são conhecidas popularmente como micos ou saguis (RYLANDS & MITTERMEIER, 2009) e são distinguidos por apresentarem diversas características dentárias e mandibulares (NATORI & SHIGEHARA, 1992; TAYLOR et al., 2009) que permitem aos indivíduos escarificar (ato de fazer orifícios) na casca da árvore, alcançando e estimulando a formação de ductos de goma (Francisco et al., no prelo) e a liberação do exsudato pelas espécies vegetais gomíferas (COIBRA-FILHO & MITTERMEIER, 1976; STEVENSON & RYLANDS, 1988; THOMPSON et al., 2013; FRANCISCO et al., 2014). Exsudatos fornecem carboidrato, proteínas, água e minerais (principalmente cálcio) (SMITH, 2000; FRANCISCO et al., no prelo).

As espécies das famílias Anacardiaceae, Vochysiaceae e Fabacea são frequentemente utilizadas por *Callithrix* para aquisição de exsudato (SMITH, 2010). As espécies de *Anadenanthera* (Fabaceae) são comumente ressaltadas como fornecedoras de exsudato para saguis, especialmente *Anadenanthera colubrina* (sinônimo de *A. macrocarpa*) (STEVENSON & RYLANDS, 1988; AMORA et al., 2013) e *Anadenanthera peregrina* (RIZZINI & COIMBRA-FILHO, 1981; THOMPSON et al., 2013; FRANCISCO et al., 2014). *A. peregrina* (L.) Speg. var. *peregrina*, popularmente conhecida como angico-vermelho ou angico está distribuída nos domínios fitogeográfica que compreende a Mata Atlântica, Cerrado e a Caatinga (BFG, 2015). Proporciona potenciais para múltiplos usos, compreendendo o uso medicinal, o fornecimento de tanino, produtos madeireiros, e para recuperação de ambientes degradados por pastagem e mineração (OTT et al., 2011; CARNEIRO et al., 2012; PEREIRA et al., 2012), além de fornecer alimento (exsudato) para primatas (*Callithrix jacchus*) (AMORA et al., 2013; THOMPSON et al., 2013; FRANCISCO et al., 2014).

O angico, quando lesionado mecanicamente, libera um exsudato semelhante com uma goma que varia de cor (âmbar até avermelhada) (FRANCISCO et al., no prelo). Este exsudato é um importante recurso alimentar para as espécies de *Callithrix* (THOMPSON et al., 2013; FRANCISCO et al., 2014). O uso da goma pode ser importante durante o período sazonal, quando a abundância de frutos é baixa. Além disso, seu uso está relacionado aos conteúdos nutricionais que são fontes expressivas de energia e nutrientes, além de possuir uma elevada quantidade de

cálcio (FRANCISCO et al., *no prelo*), mineral essencial para o equilibrar o metabolismo cálcio / fósforo para os *Callithrix* (NASH, 1986; GARBER, 1984).

Embora tenha sido relatado o uso de exsudato de *A. peregrina* por espécies de *Callithrix* essa interação ainda é pouco estudada. Essas informações são na úteis para compreender as relações e os fatores ecológicos e comportamentais, especialmente aqueles relacionados às propriedades das árvores gomífera. Assim, esse trabalho tem por objetivo investigar se existe um padrão na obtenção de exsudatos relacionados aos dados dendométricos (altura total e DAP) de angico por cinco grupos de saguis híbridos (*Callithrix* spp.) fragmentos urbanos de Mata Atlântica no município de Viçosa, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área e animais de estudo

O estudo foi conduzido em cinco fragmentos urbanos. 1) Reserva da Biologia (20°45'34.71"S, 42°51'57.84"W); 2) Mata da Silvicultura (20°46'17.41"S, 42°52'37.03"W); 3) Fragmentos da Vila Gianetti: Casa 18 (20°45'13.85"S, 42°52'26.90"W); 4) Casa 36 (20°45'11.16"S, 42°52'16.80"W) e 5) Casa 50 (20°45'22.28"S, 42°52'23.81"W) (Figura 1). As altitudes presentes em uma faixa de 675 a 709 m A formação florestal desta região é a classificada como Estacional Semidecidual Montano (VELOSO et al., 1991), com a presença de clima tropical de altitude (Cwb), caracterizado por invernos frios e secos e verões chuvosos conforme a classificação Köppen. A temperatura média anual de 19 °C com precipitação média anual de 1.221 mm (VIANELLO, 1991).

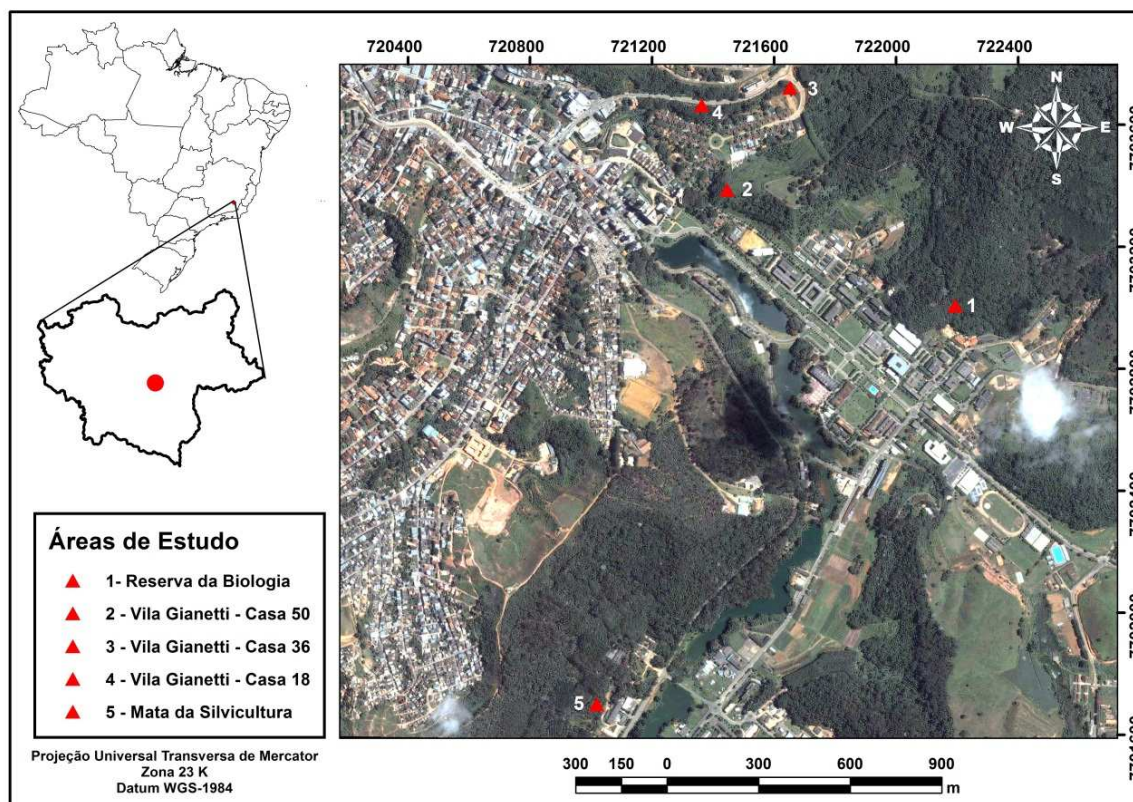


FIGURA 1. Localização dos cinco fragmentos de Mata Atlântica em Viçosa, Minas Gerais. (Fonte: Google Earth).

Nesses cinco fragmentos florestais foram observadas populações de angicos, que apresentavam indivíduos com tamanhos (DAP e altura total) diferentes, com alguns indivíduos alcançando grandes dimensões. E foram encontrados cinco grupos de saguis híbridos de *Callithrix* spp. (PEREIRA et al., 1995), exibindo padrões morfológicos intermediários entre as espécies *C. geoffroyi*, *C. penicillata*, e *C. jacchus* (FUZESSY et al., 2014). Estes fragmentos apresentam áreas de uso desses grupos de saguis que no momento do estudo foram compostos por seis a 12 indivíduos de saguis. Foi assumido que cada área de estudo é ocupada quase unicamente por um grupo estável de sagui, ainda que dispersões de indivíduos entre áreas adjacentes normalmente ocorrem.

Coleta e análises de dados

Anadenanthera peregrina foi selecionada como árvore focal por ser preferida pelos grupos de saguis de *Callithrix* spp. para obtenção de exsudato, comprovado pela elevada quantidade de escarificações nessa planta (Figura 2).

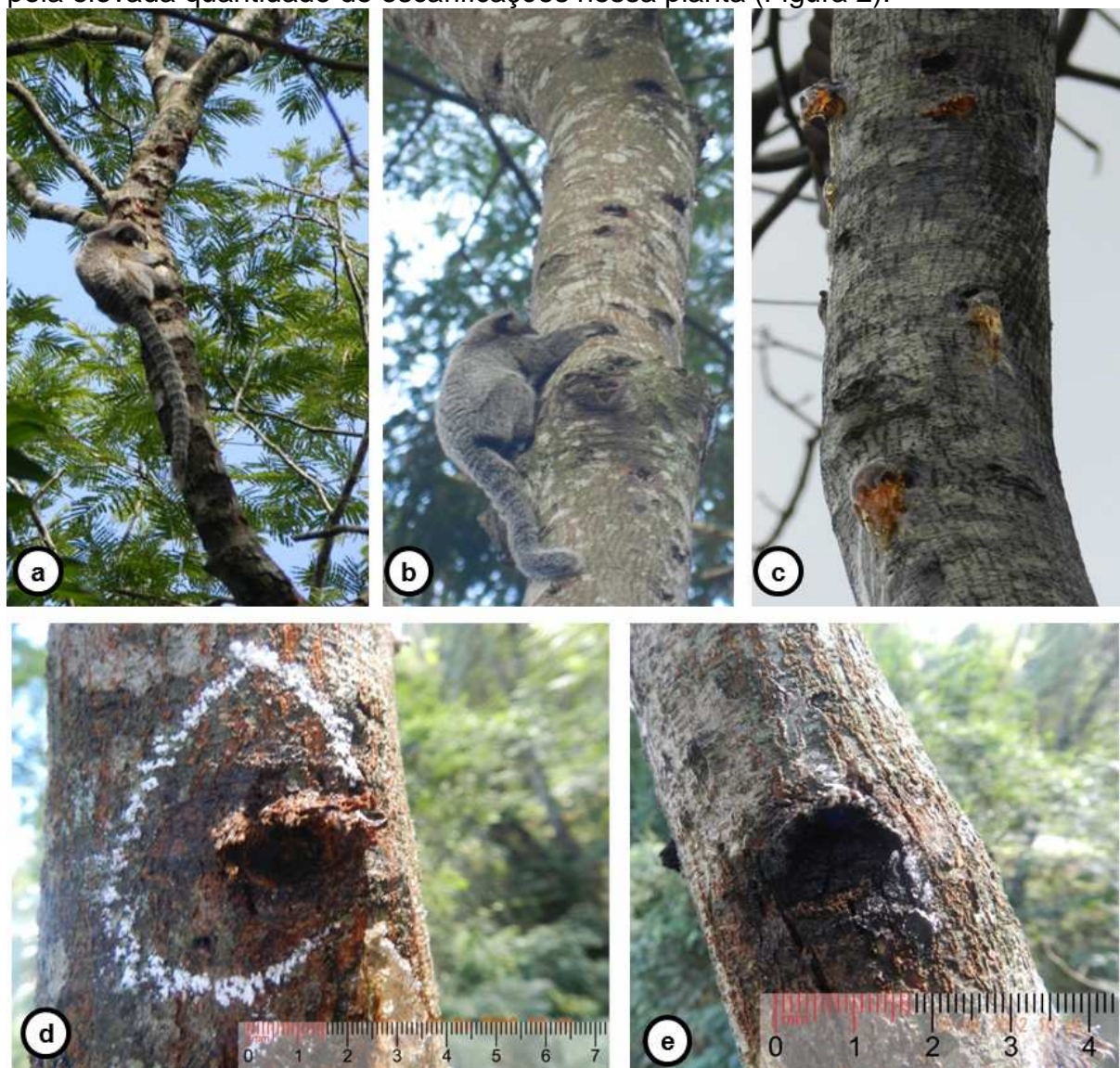


FIGURA 2. Árvores de *A. peregrina* var. *peregrina* escarificada por saguis (*Callithrix* spp.) em fragmentos de Mata Atlântica em Viçosa, Minas Gerais. (a e b) Sagui híbrido escarificando; (c) Ramo da copa com orifícios em exsudação; (d) Orifício ativo e (e) Orifício inativo. (Fotos: Talitha Mayumi Francisco).

Trinta e nove indivíduos de *A. peregrina* escarificadas pelos saguis tiveram seus dados dendrométricos mensurados. O DAP (diâmetro a altura do peito a 1,3 m de altura do solo) com uma fita diamétrica e a altura total utilizando um hipsômetro (Suunto PM-5, Finlândia).

Os orifícios foram quantificados com equipamentos e técnicas de escalada em rocha ajustada ao estudo do dossel (PERRY, 1978). Isso possibilitou a coleta dos dados nas áreas mais altas e intransitáveis dos angicos. Os orifícios foram divididos em duas classes: orifícios ativos (sem tecido de cicatrização) e orifícios inativos (com tecidos de cicatrização que aparentemente não estava mais sendo usados pelos saguis) (Figura 2 d-e).

Todos os angicos amostrados foram alocados em intervalos de classes. Esses foram compostos de 10 m para o DAP e para a altura total dos angicos. Os intervalos de classe foram calculados por meio da fórmula adaptado de SPIEGEL (1976), sendo identificadas seis classes para DAP e quatro para altura total dos angicos:

$$IC = (A / NC) * 2$$

Em que:

IC = intervalo de classe;

A = amplitude; e

NC = número de classes, onde:

NC = $1 + 3,3 * \log(n)$, "n" número de indivíduos.

Partes férteis (ramos com flores e/ou frutos) dos angicos avaliados foram coletadas em campo, herborizadas conforme metodologia de levantamentos florísticos (MORI et al., 1989) e encaminhadas à especialista para identificação. Materiais comprobatórios encontram-se tombados no acervo do Herbário da Universidade Federal de Viçosa (VIC, nº 38.241; 38.240; 38.239; 38.615).

Com o objetivo de verificar se a quantidade de orifícios ativos é diferente entre as classes de altura, aplicou-se o teste de Qui-quadrado. As diferenças foram consideradas significativas para $p \leq 0,05$. A análise foi conduzida no ambiente R (R Development Core Team, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 39 indivíduos de *A. peregrina* apresentaram DAP e altura total de 6,8 a 64,9 cm e 6,9 a 35,5 m, respectivamente, com 8.765 orifícios, sendo 970 (11%) no fuste e 7.795 (89%) na copa (FRANCISCO et al., 2014). O número total de orifícios por indivíduo de angico foi de oito a 2.288. Os indivíduos de angicos mais utilizados pelos saguis estão presentes na classe de DAP 40 (35 a 45 cm) e na classe de altura 25 (20 a 30 m). Em todas as seis classes de DAP foram encontradas diferenças expressivas na porcentagem de orifícios não ativos comparados com os ativos. Os orifícios não ativos foram representados em todas as classes de DAP de 10 (63%), 20 (88%), 30 (92%), 40 (93%) e 50 (95%). Com exceção da maior classe de DAP (60), que apresentou somente um indivíduo de angico, nos quais os orifícios não ativos deste indivíduo foram localizados em menor porcentagem quando comparados com os orifícios ativos (28% e 72% respectivamente) (Figura 3).

O uso das árvores gomíferas com DAPs distintos apresentou-se como um ciclo, o que não observado para classes de altura (Figura 3). Nas classes de DAP de 10, 30 e 50 foram encontradas as menores frequências de orifícios ativos, sendo o

número de orifícios semelhantes entre si. Nas classes de DAP de 20, 40 e 60 foi observada a presença dos maiores valores de frequências de orifícios. Com isso, foram observados os menores registros de orifícios ativos alternadamente distribuídos entre os maiores registros. Entretanto, esse aparente ciclo não pode ser elucidado pelos dados correntes e nem pela fisiologia da *A. peregrina*, devido à escassez de informações na literatura científica. Parece que essa alternância está relacionada a habilidade do angico de fornecer exsudatos suficientes para que possam equilibrar o esforço de escarificação. Todavia, para comprovar tal fato, estudos anatômico-fisiológicos da árvore são necessários.

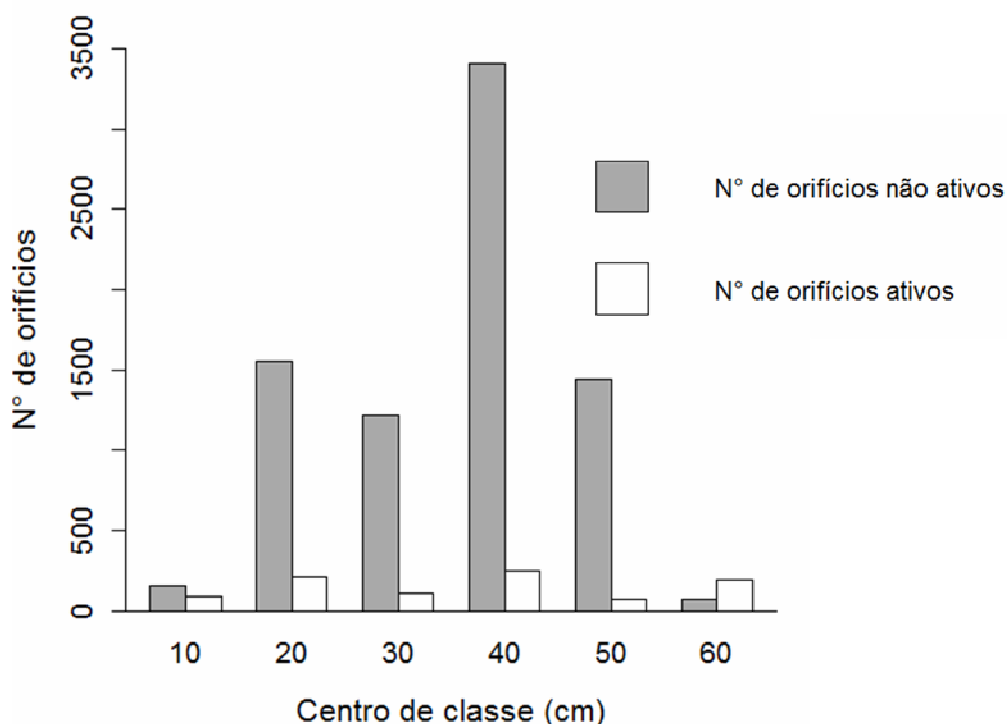


FIGURA 3. Número de orifícios ativos e não ativos escarificados pelos saguis conforme o DAP dos angicos, em fragmentos de Floresta Atlântica em Viçosa, Minas Gerais. Classe de diâmetro com intervalo de dez centímetros e número de indivíduos de angico presentes em cada classe: 10 (5□15cm) (n=8); 20 (15□25cm) (n=11); 30 (25□35 cm) (n=5); 40 (35□45cm) (n=11); 50 (45□55cm) (n=3); 60 (55□65 cm) (n=1).

De acordo com o observado para o DAP, as quatro classes de altura exibiram também diferenças substanciais em relação à porcentagem de orifícios ativos quando comparados com os não ativos. Em todas as classes de altura (5,5 (88%), 15 (89%), 25 (89%) e na classe 35 (94%)) (Figura 4) a quantidade de orifícios não ativos foram maiores. No entanto, quando se compara a frequência dos orifícios ativos foram encontradas diferenças entre as classes de altura. A classe 25 apresenta maior frequência de orifícios ativos quando comparadas com todas as outras classes (Figura 4). Na classe 15, foi observada uma frequência de orifícios ativos expressivamente menores comparados à classe 25, contudo foi significativamente maior em relação às frequências das classes 5,5 e 35 ($p < 0,05$).

Não houve diferenças entre as classes de alturas menores e maiores no que diz respeito à frequência de orifícios ativos (Qui quadrado; $\chi^2=1,0$; $p>0,05$).

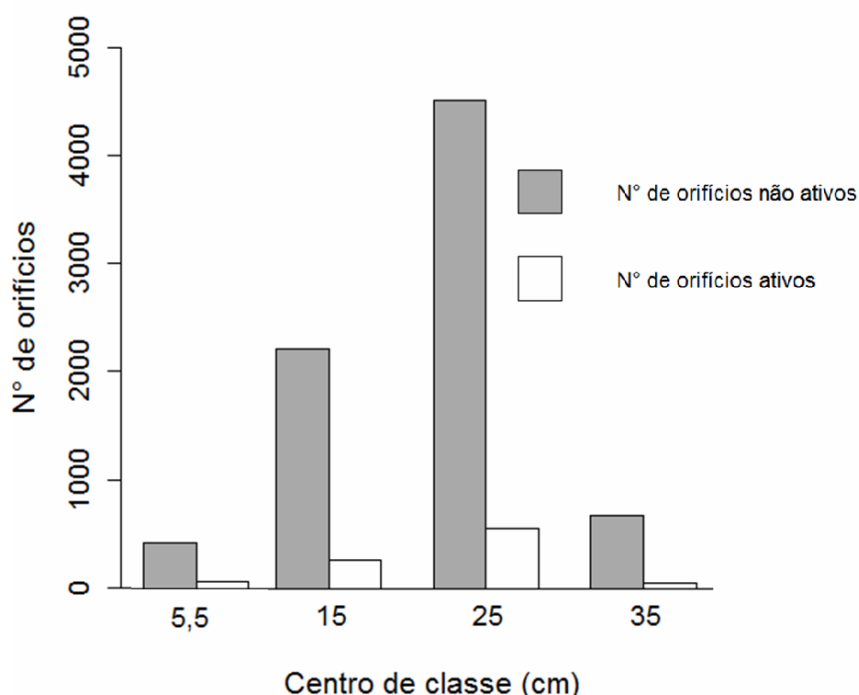


FIGURA 4. Número de orifícios ativos e não ativos escarificados pelos saguis conforme a altura total dos angicos, em fragmentos de Floresta Atlântica em Viçosa, Minas Gerais. Classe de altura com intervalo de dez metros e número de indivíduos de angicos presentes em cada classe: 5,5 (01□10m) (n=6); 15 (10□20m) (n=15); 25 (20□30m) (n=15); 35 (30□40) (n=3).

Quando analisados somente os orifícios ativos conforme as classes de DAP, foi possível observar uma alternância na frequência de orifícios entre um pico e um nadir (Figura 5). Não houve uma maior frequência de orifícios ativos distribuídos em uma classe exclusiva de DAP. Esses estavam distribuídos em classes alternadas de 20, 40 e 60 de DAP. Essas frequências maiores estavam em alternância com as menores frequências nas classes adjacentes de 10, 30 e 50 de DAP. Os saguis deste estudo parecem utilizar os angicos garantindo o contínuo fornecimento de exsudato. Fato também relatado para *Callithrix flaviceps* (FERRARI et al., 1996). De outra maneira, a cada 10 cm de classe de DAP, o número de orifícios ativos adota uma alternância entre um pico e um nadir. O DAP, normalmente, está relacionado à idade da árvore (WANG et al., 2016), portanto, possivelmente existe um ciclo de exploração conforme o DAP, assim como na condição de maturidade dos angicos que são espécies arbóreas longevas e podem viver por mais de 30 anos (MATTOS & SEITZ, 2008). Esse tempo excede muitas gerações de saguis. A alternância no uso dos angicos pelos saguis é muito vantajosa, na qual pode garantir a perenidade da árvore no aporte de exsudatos em longo prazo, bem como de diminuir o estresse da escarificação ativa em cada angico de acordo com uma determinada fase do seu desenvolvimento.

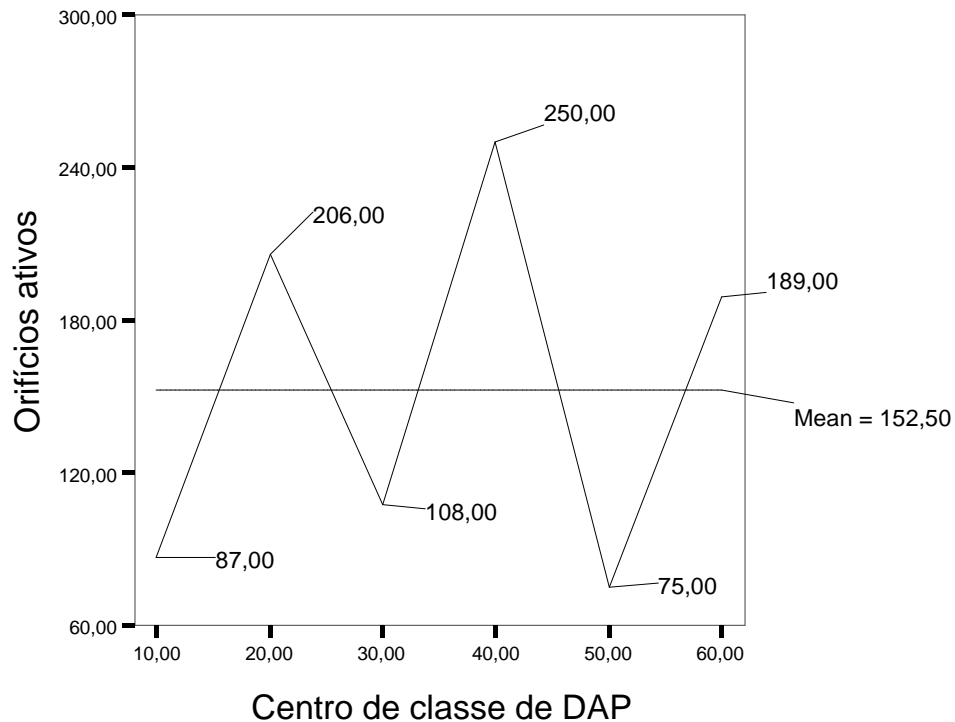


FIGURA 5. Frequência de orifícios ativos distribuídos por DAP em angico, em fragmentos de Floresta Atlântica em Viçosa, Minas Gerais. A linha média transversal à coordenada implica na média da frequência total dos orifícios ativos. Classe de diâmetro com intervalo de dez centímetros e número de indivíduos de angico presentes em cada classe: 10 (5□15cm) (n=8); 20 (15□25cm) (n=11); 30 (25□35 cm) (n=5); 40 (35□45cm) (n=11); 50 (45□55cm) (n=3); 60 (55□65 cm) (n=1).

Neste estudo, o angico foi unicamente usado pelos saguis, no qual não foram encontrados vestígios de escarificações em outras espécies vegetais. Porém, esta característica não foi observada em outros estudos realizados no domínio do Cerrado, hábitat natural de *Callithrix penicillata* (STEVENSON & RYLANDS, 1988; SCALON et al., 1989), e no domínio da Caatinga, hábitat correspondente de *C. jacchus* (AMORA et al., 2013; THOMPSON et al., 2013). Nestes dois domínios fitogeográficos, os saguis utilizam uma variedade de espécies vegetais para obtenção de exsudato. Uma explicação para estas observações no uso de várias espécies vegetais deve estar relacionada a escassa disponibilidade de recursos pertinente a esses ambientes com condições climáticas mais limitantes, como o caso da Caatinga e Cerrado (STEVENSON & RYLANDS, 1988). Também pode estar relacionado ao fato destes ambientes representarem os locais de especiação destas espécies, o que evolutivamente lhes permitem o reconhecimento de uma maior diversidade de espécies gomíferas para forrageamento. O fato de *A. peregrina* var. *peregrina* possuir distribuição nos domínios biogeográficos da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (BFG, 2015), o reconhecimento e preferência dos primatas por esta espécie no domínio Atlântico pode estar relacionado a traços evolutivos.

Atributos físicos e químicos presentes nas espécies arbóreas do gênero *Anadenanthera*, como presença de uma casca relativamente dura (LORENZI, 1992), podendo apresentar acúleos e altos teores de taninos (CARNEIRO et al., 2012) seria o suficiente para que estas pudessem atuar como repelentes alimentares para primatas (TAIZ & ZEIGER, 2009). Entretanto, essas propriedades não foram suficientes para impedir que *Callithrix* spp. neste estudo, *C. penicillata* (RIZZINI & COIMBRA, 1981; STEVENSON & RYLANDS, 1988); *C. jacchus* (STEVENSON & RYLANDS, 1988; AMORA et al., 2013; THOMPSON et al., 2013) e *C. flaviceps* (CORRÊA et al., 2000) realizassem escarificações em angicos para aquisição de exsudato para alimentação.

Nos cinco fragmentos florestais estudados foi observada a presença de angicos escarificados ao lado de outros angicos sem vestígio de escarificação. O mesmo padrão também foi ressaltado para *C. penicillata* (STEVENSON & RYLANDS, 1988) e para *C. jacchus* (THOMPSON et al., 2013). Essa preferência de determinados indivíduos ao invés de outros da mesma espécie pode ser elucidada por diferenças específicas encontradas entre os indivíduos, tais como uma maior produção e qualidade nutricional do exsudato, assim como uma menor quantidade de metabólitos secundários, como tanino e conteúdos fenólicos e maior proteção contra predadores. Importante ressaltar que todos os indivíduos de angicos estavam próximos um dos outros, assim não existe relação com a territorialidade dos saguis, que fora descrito em um único estudo realizado para *C. jacchus* (THOMPSON et al., 2013).

Ao contrário do exposto por LACHER et al., (1984) e PASSAMANI (1996), no presente estudo não foram encontradas as evidências na qual as formas de exploração dos orifícios tais como, o tamanho, largura e profundidades estariam danificando as árvores utilizadas por *Callithrix*. Visivelmente, os angicos escarificados pelos saguis não evidenciaram nenhuma característica que comprometessem o angico. Todos se apresentam funcionais e saudáveis. Portanto, as estratégias dos saguis no uso de angico parecem ser mais preservativas do que danosas.

O grande problema relacionado ao estudo das escarificações com saguis é o acesso à copa das árvores, na qual pode impedir a quantificação dos números e das medidas morfológicas dos orifícios. Fato que também pode levar à subjetividade dos dados (RIZZINI & COIMBRA-FILHO, 1981; STEVENSON & RYLANDS, 1988; PASSAMANI, 1996; THOMPSON et al., 2013). Para este estudo, foi escolhida a utilização de técnicas de amostragem em dossel, que emprega procedimentos de montanhismo aplicados para a coleta segura e precisa de dados em altura (PERRY, 1978). E faz com que haja uma menor subjetividade dos dados coletados. Por meio desta técnica, foi possível acessar as partes mais inacessíveis da copa, permitindo uma contagem precisa dos orifícios.

CONCLUSÃO

Neste estudo pode-se verificar a importância do angico como espécie fornecedora de exsudatos para saguis híbridos (*Callithrix* spp.). Além disso, não foi encontrado um padrão de exploração conforme classes de altura total e/ou DAP nos angicos, embora pareça existir um ciclo relacionado ao evento de exploração ativa com classes alternadas de DAP.

REFERÊNCIAS

- AMORA, T. D., BELTRÃO-MENDES, R., FERRARI, S. F. Use of alternative plant resources by common marmosets (*Callithrix jacchus*) in the semi arid Caatinga Scrub Forests of Northeastern Brazil. **American Journal of Primatology** 75:333–341, 2013. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajp.22110/abstract>. doi: 10.1002/ajp.22110.
- BFG. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. **Rodriguésia** 66: 1085-1113, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2175-78602015000401085&script=sci_abstract. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201566411>.
- CARNEIRO, A.C.O.; VITAL, B.R.; CASTRO, A.F.N.M.; SANTOS, R.C.S.; CASTRO, R.V.O.; PINHEIRO, M.A. Parâmetros cinéticos de adesivos produzidos a partir de taninos de *Anadenanthera peregrina* e *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 36, n. 4, p. 767-775, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622012000400018. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622012000400018>
- COIMBRA-FILHO, A.F.; MITTERMEIER, R.A. Exudate eating and tree-gouging in marmosets. **Nature**, v. 262, p. 630-632, 1976. Disponível em: <http://www.nature.com/nature/journal/v262/n5569/abs/262630a0.html> doi: 10.1038/262630a0
- CORRÊA, H.K.M.; COUTINHO, P.E.G.; FERRARI, S.F. Between-year differences in the feeding ecology of highland marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix flaviceps*) in south-eastern. **Brazilian Journal Zoology**, v. 252, p. 421–427, 2000. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7998.2000.tb01224.x/abstract>. doi: 10.1111/j.1469-7998.2000.tb01224.x
- FERRARI, S.F.; CORRÊA, H.K.M.; COUTINHO, P.E.G. Ecology of the “Southern” marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix flaviceps*). In: NORCONK, M.A.; ROSENBERGER, A.L, GARBER, P.A (Ed.) **Adaptive radiations of neotropical primates**. Plenum Press, New York. 1996, p. 157-171.
- FRANCISCO, T.M., COUTO, D.R., ZANUNCIO, J.C., SERRÃO, J.E., SILVA, I.O., BOERE, V. Vegetable Exudates as Food for *Callithrix* spp. (Callitrichidae): Exploratory Patterns. **PLoS ONE** 9(11): e112321. doi:10.1371/journal.pone.0112321, 2014.
- FRANCISCO, T.M; Lopes-Mattos, K.L.B., Picoli, E.A.T., OLIVEIRA, J.A., ZANUNCIO, J.C., SERRAO, J.E, SILVA, I.O., BOERE, V. Changes in bark anatomy and chemical composition of gum secretion of *Anadenanthera peregrina* var. *peregrina* associated with the eating habits of *Callithrix* spp. **American Journal Primatology**. Submetido (2016).
- FUZESSY, L.F.; SILVA, I.O.; MALUKIEWICZ, J.; SILVA, F.F.R.; PÔNZIO, M.C.; BOERE, V.; ACKERMANN, R.R. Morphological Variation in Wild Marmosets (*Callithrix penicillata* and *C. geoffroyi*) and Their Hybrids. **Evolutionary Biology**, v.

41, p. 493-493, 2014. Disponível em : <http://link.springer.com/article/10.1007/s11692-014-9284-5>. doi: 10.1007/s11692-014-9284-5

GARBER, P. A. Proposed nutritional importance of plant exudates in the diet of the Panamanian tamarin, *Saguinus oedipus geoffroyi*. **International Journal of Primatology**, v.5, n.1, p. 1-15, 1984. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02735144>. doi: 10.1007/BF02735144.

LACHER, T.E., FONSECA, G.A.B., ALVES, C.; MAGALHÃES-CASTRO, B. Parasitism of trees by marmosets in a Central Brazilian Gallery Forest. **Biotropica**, v. 16, n. 3, p. 202-209, 1984. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2388053>. doi: 10.2307/2388053

LORENZI, H. **Árvores brasileiras. Manual de Identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa. Ed. Plantarum. 1992. 352p.

MATTOS, P.P.; SEITZ, R.A. Growth dynamics of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* and *Tabebuia impetiginosa* from Pantanal Mato-Grossense, Brazil. **Ciência Florestal**, v. 18, n. 4, p. 427-434, 2008. Disponível em: <http://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/426>. doi: <http://dx.doi.org/10.5902/19805098426>

MORI, S.A.; SILVA, L.A.M.; LISBOA G.; CORADINI L. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**. Ilhéus: Centro de Pesquisa do Cacau. 104 p., 1989.

NATORI, M.; SHIGEHARA, N. Interspecific differences in lower dentition among eastern Brazilian marmosets. **Journal of Mammalogy**, v. 73, p 668–671, 1992. Disponível em: <http://j mammal.oxfordjournals.org/content/73/3/668>. doi: <http://dx.doi.org/10.2307/1382041>

NASH, L.T. Dietary, Behavioral, and Morphological Aspects of Gummivory in Primates. **Yearbook of Physical Anthropology**, v. 29, p.113-137, 1986. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ajpa.1330290505/abstract>. doi: 10.1002/ajpa.1330290505

OTT, J. Pharamanopo-psychonautics: Human intranasal, sublingual, intrarectal, pulmonary and oral pharmacology of bufotenine. **Journal of Psychoactive Drugs** 33:273-281, 2001. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11718320>. doi: 10.1080/02791072.2001.10400574

PASSAMANI, M. Uso de árvores gomíferas por *Callithrix penicillata* no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. **Boletim Museu Biologia Mello Leitão**, v. 4, p. 25–31, 1996.

PEREIRA, R.F.; GONÇALVES, A.M.; MELO, F.R.; FEIO, R.N. Primates from the vicinity of Viçosa, Minas Gerais, Brazil. **Neotropical Primates**, v. 3, n. 4, p. 171-173, 1995.

PEREIRA, Z. V.; FERNANDES, S. S. L.; SANGALLI, A.; MUSSURY, R.M. Usos múltiplos de espécies nativas do bioma Cerrado no Assentamento Lagoa Grande, **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.24; p.1121 2016

Dourados, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, p. 126-136, 2012. Disponível em: <http://orgprints.org/22946/>

PERRY, D. R. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. **Biotropica**, v. 10, p. 155-157, 1978. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/2388019?seq=1#page_scan_tab_contents.

R Core Team. 2015. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Available at: <http://www.R-project.org/>

RIZZINI, C.T.; COIMBRA-FILHO, A.F. Lesões produzidas pelos saguis, *Callithrix p. penicillata* (E. Geoffroy, 1982), em árvores do Cerrado (Callitrichadae, Primates). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 41, n.3, p. 579-583, 1981.

RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A. **The diversity of the New World Primates (Platyrrhini): an annotated taxonomy**. In: GARBER, P. A.; ESTRADA, A.; BICCA-MARQUES, J. C.; HEYMANN, E. W.; STRIER, K. B. (Ed.). *South American Primates: comparative perspectives in the study of behavior, ecology, and conservation*. Series Developments in Primatology: Progress and Prospects. New York: Springer Press, p. 23-54.2009.

SCANLON, C. E., CHALMERS, N. R.; MONTEIRO DA CRUZ, M. A. O. Changes in the size composition and reproductive condition of wild marmoset groups (*Callithrix jacchus jacchus*) in northeast Brazil. **Primates**, v. 29, p. 295-305, 1989. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF02380953>. doi: 10.1007/BF02380953

SMITH, A. C. Composition and proposed nutritional importance of exudates eaten by saddleback (*Saguinus fuscicollis*) and mustached (*Saguinus mystax*) tamarins. **Internacional Journal Primatology**, v. 21, p. 69–83, 2000. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1023/A:1005423629627>. doi: 10.1023/A:1005423629627

SMITH, A.C. Influences on gum feeding in primates. In: BURROWS, A.; NASH, L. (Ed.) **The evolution of exudativory in primates**. Springer, New York, 2010. p.109-122.

SPIEGEL, M.R. **Estatística**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976. 357 p.

STEVENSON, M.F.; RYLANDS, A.B. The marmosets, genus *Callithrix*. In: MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; COIMBRA-FILHO, A.; FONSECA, G. A. B. (Ed.). **Ecology and behavior of neotropical primates**. World Wildlife Fund, Washington, 1988. p. 131-222.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 819p.

TAYLOR, A. B.; ENG, E. M.; ANAPOL, F. C.; VINYARD, C. J. The functional significance of jaw muscle fiber architecture in tree-gouging marmosets. In: FORD, S.M., PORTER, L.M., DAVIS, L.C. (Ed.) **The smallest anthropoids: The marmoset/callimico radiation**. Springer, New York, p. 395-409.2009.

THOMPSON, C. L.; ROBL, N. J. MELO, L. C. O.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; VALLE, Y. B. M.; OLIVEIRA, M. A. B.; VINYARD, C. J. Spatial distribution and exploitation of trees gouged by common marmosets (*Callithrix jacchus*). **Internacional Journal Primatology**, v. 34, p. 65-85, 2013. Disponível em <http://link.springer.com/article/10.1007/s10764-012-9647-7>. doi: 10.1007/s10764-012-9647-7

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

VIANELLO, R. L., Alves, A. R. 1991. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. 448p., 1991.

WANG X., LONG W., SCHAMP B. S., YANG X., KANG Y., XIE Z., Xiong, M. Vascular epiphyte diversity differs with host crown zone and diameter, but not orientation in a Tropical Cloud Forest. **PLoS ONE** v. 11, e0158548, 2016. doi:10.1371/journal.pone.0158548