

Uso de áreas agrícolas por *Mazama gouazoubira* (Mammalia, Cervidae) no Estado de São Paulo.

Thiago F. Rodrigues, Josi F. Cerveira & José M. B. Duarte

Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo Castellane s/n, bairro Vila Industrial, 14884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. (thiagorodrigues@gmail.com)

ABSTRACT. Use of agricultural areas by *Mazama gouazoubira* (Mammalia, Cervidae) in state of São Paulo. Brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*, Fischer 1814) is a species with widespread distribution in different biomes in Brazil, however little is known about habitat use in landscapes with high presence of agriculture. This research project aims to analyze the preference of habitat used by brown brocket deer in an agrosystem dedicated to production of sugarcane. Our study was carried out in northeaster portion of state of Sao Paulo in municipality of Jaboticabal at Santa Cecília farm. Our study area has about 185 ha with different formations which were classified as (i) adult sugarcane (1-3 m height), (ii) young sugarcane (up to 1m) and without sugarcane (post crop), (iii) eucalyptus and (iv) remnant native vegetation. We actively searched for signs (footprint) or visualizations in unpaved roads among cultivated plots and in perimeter of study area. Sampling was carried out monthly during two consecutive days between February 2011 and January 2012 with total effort of 204 km. Geographic coordinates and type of the surrounding vegetation was obtained for each record. Considering the rotation of annual crops, the total availability was estimated for each vegetation formation throughout the sampling period. Our results (forty four records) show that brown brocket deer avoids use open areas (young sugarcane and without sugarcane) and preferred environments near to native forests and eucalyptus. It is known that brown brocket deer presents great ecological plasticity, however the species prefers environments pervaded by remnants of native or regenerating forest, suggesting a mosaic as found in the present project can sustain populations of the species.

KEYWORDS. Brown brocket deer, footprints, use and habitat selection.

RESUMO. O veado-catingueiro, *Mazama gouazoubira* (Fischer, 1814) é a espécie mais abundante de cervídeo do Brasil e suas populações têm resistido a alterações antrópicas consideráveis e ocupam regularmente áreas modificadas. Pouco se sabe sobre o uso de ambientes agrícolas pela espécie, portanto, este trabalho teve por objetivo analisar a preferência de uso do hábitat por *M. gouazoubira* em um agrossistema dedicado à produção de cana-de-açúcar. O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Santa Cecília, município de Jaboticabal, região nordeste do estado de São Paulo, entre fevereiro de 2011 e janeiro de 2012. A área de estudo abrange cerca de 185 ha, cujas formações podem ser classificadas em plantios de cana-de-açúcar nos estágios (i) adulto (1 a 3 m altura), (ii) jovem (até 1 m) e sem cana (pós-safra), além de (iii) eucalipto e (iv) remanescentes de mata ciliar. Os registros foram obtidos percorrendo-se a pé os aceiros entre os talhões cultivados e o perímetro da área, totalizando 204 km percorridos em busca de pegadas e visualizações. A amostragem foi realizada mensalmente, com duração de dois dias consecutivos, entre 6h e 9h, e para cada registro obteve-se a coordenada geográfica e o tipo de vegetação do entorno. Considerando a rotatividade das culturas anuais, foi estimada a disponibilidade total, em hectares, de cada formação vegetacional ao longo do período de amostragem. Foram obtidos 44 registros, sendo que *M. gouazoubira* evitou o uso das áreas com cana jovem e sem cana e preferiu ambientes próximos à mata ciliar e aos plantios de eucalipto. Estes resultados sugerem que, embora *M. gouazoubira* apresente grande plasticidade ecológica, existe preferência por ambientes florestais, sugerindo que um mosaico como o encontrado no presente projeto pode sustentar populações da espécie.

PALAVRAS-CHAVE. Veado-catingueiro, pegadas, uso e seleção do hábitat.

Sabe-se que o cerrado, considerado *hotspot* de biodiversidade mundial (MYERS *et al.*, 2000), abriga uma das maiores biodiversidades entre as savanas do mundo, no entanto, tem enfrentado redução de sua cobertura vegetal original devido à expansão da fronteira agropecuária (KLINK & MACHADO, 2005). Atualmente, a forte expansão agrícola no estado de São Paulo se deve principalmente ao cultivo de cana-de-açúcar, vinculada à produção de açúcar e biocombustíveis (IBGE, 2008), ocupando cerca de oito milhões de hectares (CONAB, 2011), que representa aproximadamente 60% da produção brasileira (IBGE, 2008). A maior parte das áreas cultivadas estão localizadas na região nordeste de São Paulo (RUDORFF *et al.*, 2010), sendo o município de Jaboticabal um dos maiores produtores do estado, com cerca de 43.000 ha anuais destinados ao plantio da cana-de-açúcar (IBGE, 2010). Nesse contexto, é de suma importância o direcionamento de novas pesquisas para o entendimento dos conflitos existentes entre o manejo

de sistemas agrícolas e o ambiente onde se inserem, uma vez que diferentes espécies respondem de maneira diversa às perturbações do ambiente (CUARÓN, 2000; TROLLE, 2003).

Dentre as espécies de cervídeos brasileiros, o veado-catingueiro, *Mazama gouazoubira*, é aquele que apresenta maior plasticidade ecológica, estando presente em diversos ambientes (BLACK-DÉCIMA *et al.*, 2010), porém, não existem informações na literatura que identifiquem como a alteração do ambiente pode influenciar positiva ou negativamente a espécie, uma vez que pouco se conhece sobre sua autoecologia (DUARTE & REIS, 2012). No Brasil, o veado-catingueiro distribuiu-se por todos os biomas brasileiros, exceto Amazônia (DUARTE, 1996; BLACK-DÉCIMA *et al.*, 2010) e não consta até o momento na lista das espécies brasileiras ameaçadas de extinção, sendo considerada uma espécie "Pouco Preocupante" (LC) em relação ao risco de extinção em nível global (IUCN, 2014).

Assim como os demais componentes do gênero

Mazama, são animais solitários, elusivos, territorialistas (PUTMAN, 1998) com altura média de 58 cm e peso entre 11 e 25 kg, com a presença, nos machos, de chifres simples sem ramificações (BLACK-DÉCIMA *et al.*, 2010). Em relação à dieta, são considerados generalistas, consumindo uma ampla diversidade de alimentos, como raízes, flores, frutos, sementes, brotos, folhas de árvores e arbustos (BODMER, 1991; RICHARD & JULIÁ, 2001; GAYOT *et al.*, 2004). Por esse motivo, o veado-catingueiro atua como espécie-chave na estruturação da comunidade de plantas, uma vez que a alteração em sua densidade pode modificar a estrutura dessa comunidade, podendo comprometer a disponibilidade de recursos para as demais espécies de herbívoros (FELDHAMER & McSHEA, 2012). Havendo disponibilidade de alimento, reproduzem-se durante todos os meses do ano, com período de gestação de aproximadamente sete meses e nascimento de um filhote por parto (NOWAK, 1991; PEREIRA *et al.*, 2006).

O registro de *Mazama* no estado de São Paulo em plantios de cana-de-açúcar e eucalipto, além de outros ambientes, já foi anteriormente observada (DOTTA & VERDADE, 2007; ALVES *et al.*, 2012, TIMO *et al.*, 2014), no entanto, não existem informações na literatura evidenciando como a espécie utiliza áreas agrícolas e se essas áreas servem para a manutenção de populações dessa espécie. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi analisar a preferência de uso do hábitat pelo veado-catingueiro em

um agrossistema dedicado principalmente à produção de cana-de-açúcar, por meio da análise da seleção de habitats em relação à disponibilidade das formações vegetacionais de um agrossistema.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O estudo foi realizado na Fazenda Santa Cecília, localizada no município de Jaboticabal, região nordeste do estado de São Paulo (21°15'17"S; 48°19'20"W). A área de estudo possui aproximadamente 185 ha e está inserida na sub-bacia do Rio Mogi Guaçu (BRIGANTE & ESPÍNDOLA, 2003). Limita-se a noroeste pelo curso d'água Córrego Rico, afluente do rio Mogi Guaçu, ao Sul, pela rodovia Deputado Cunha Bueno e a nordeste por afluente de pequena ordem do Córrego Rico (Fig. 1).

Embora esteja inserida em uma paisagem originalmente composta por um ecótono entre as fitofisionomias de cerrado e mata estacional semidecidual (SINBIOTA, 2014; IBAMA, 2014), as formações vegetacionais características existem apenas como remanescentes isolados e vegetação ciliar ao longo de pequenos cursos d'água.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média anual é de 23°C e a média pluviométrica é de 1405

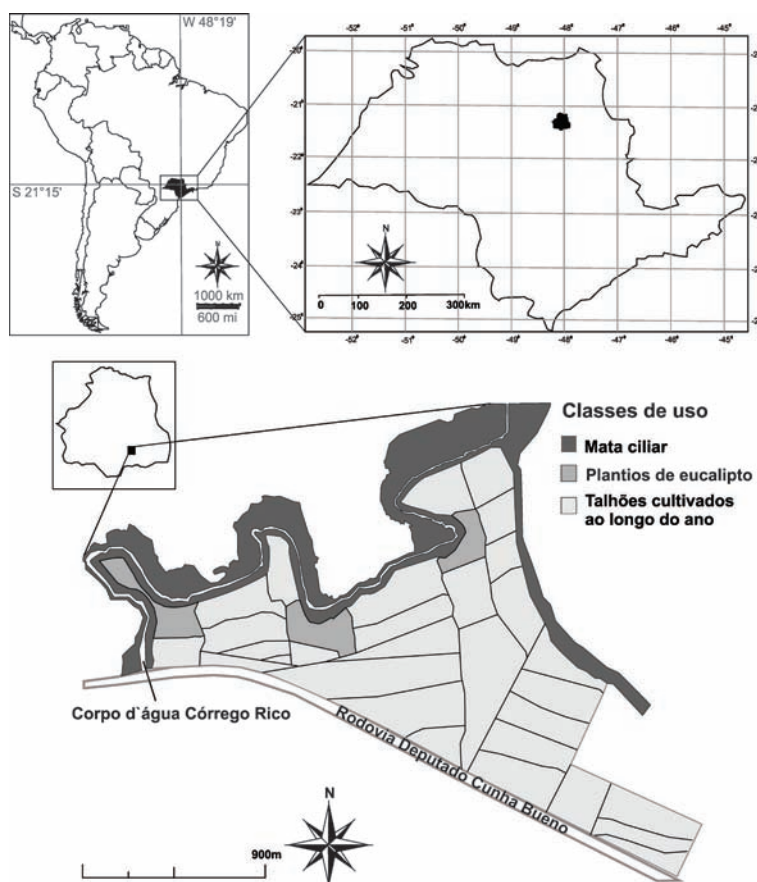


Fig. 1. Mapa de localização da área de estudo dentro da Fazenda Santa Cecília, Jaboticabal, SP, Brasil limitada ao norte – noroeste pelo curso d'água Córrego Rico, ao sul pela rodovia deputado Cunha Bueno e à nordeste por afluente de pequena ordem do Córrego Rico.

mm (CEPAGRI, 2014).

As diferentes formações vegetacionais que compõem o agrossistema da área de estudo foram enquadradas em quatro classes de uso: (i) plantios de cana-de-açúcar no estágio adulto (1 a 3 m de altura) - CA, (ii) áreas abertas, compreendendo as categorias: plantios de cana-de-açúcar jovem (até 1 m de altura), sem cana (terra nua ou coberta com palhada de cana-de-açúcar após colheita) e plantios de soja, de maneira intermitente - CJSCS, além de (iii) plantios de eucalipto - EU e (iv) remanescentes de vegetação ciliar - MC.

Coleta de dados. A amostragem consistiu em percorrer a pé a área de estudo a uma velocidade média de dois km/h em trilhas e estradas de terra entre os diferentes talhões cultivados (cana-de-açúcar e eucalipto) e nas bordas dos remanescentes florestais a fim de registrar a presença da espécie por meio de pegadas e eventuais avistamentos. Em relação aos registros de vestígios (pegadas), cada unidade de registro consistiu tanto de apenas uma pegada quanto de um conjunto de pegadas (rastro) de um mesmo animal. Como premissa, para tanto, consideramos que o veado-catingueiro tenha sido a única espécie de cervídeo passível de ser registrada na área. Isso foi possível devido ao conhecimento prévio acerca do hábitat da espécie e a presença histórica dela na região (BLACK-DÉCIMA *et al.*, 2010). As coletas ocorreram em dois dias por mês ao longo de um ano e cada trecho do percurso total foi percorrido apenas uma vez, entre 6h e 9h, evitando a sobreposição dos registros no momento da coleta de dados.

As pegadas foram medidas e fotografadas para a identificação através da consulta em bibliografia específica (BECKER & DALPONTE, 1999; BORGES & TOMÁS, 2008). Além disso, para cada registro foram obtidas as coordenadas geográficas, com auxílio de receptor GPS (Garmin 60csx).

Considerando a rotatividade das áreas cultivadas, registrou-se também a disponibilidade total em hectares de cada classe de vegetação ao longo do período de amostragem.

O esforço amostral total foi de 24 dias de campo, em um total de 204 km percorridos, ao longo de um ano, entre fevereiro de 2011 a janeiro de 2012.

Análise dos resultados. Para avaliar se houve uso desproporcional das classes pelo veado-catingueiro em relação à disponibilidade das mesmas, utilizou-se o teste do qui-quadrado de qualidade de ajustamento (“chi-square goodness-of-fit test”) e posterior estimativa do intervalo simultâneo de confiança de Bonferroni (BYERS *et al.*, 1984). Considerou-se que houve seleção quando o uso foi desproporcional à disponibilidade (seleção de 3ª ordem, JOHNSON, 1980). Foi considerado haver preferência quando a proporção do uso foi maior que a disponibilidade e rejeição quando a proporção do uso foi menor. Primeiramente foi estimada a disponibilidade relativa de cada classe de uso dentro da área de estudo. Considerando a rotatividade das culturas anuais, optou-se por utilizar a razão entre a disponibilidade cumulativa de cada classe (obtida pelo somatório de todas as superfícies ocupadas por determinada classe durante os doze meses de amostragem) e a área total (185 ha x 12 meses). Posteriormente se comparou a proporção de registros apresentados em cada classe de uso com a disponibilidade relativa dessas classes considerando cada um dos registros associado a duas classes de uso no seu entorno (p. ex. CA/CA; CA/MC; EU/CJSCS).

Adicionalmente, foi empregado o índice de eletividade de Ivlev (IVLEV, 1961) adaptado, já que originalmente trata-se de um índice de preferência alimentar, com o propósito de verificar, dentro de uma variação de -1 a 1, o grau de preferência ou rejeição de determinada classe de uso presente na área de estudo.

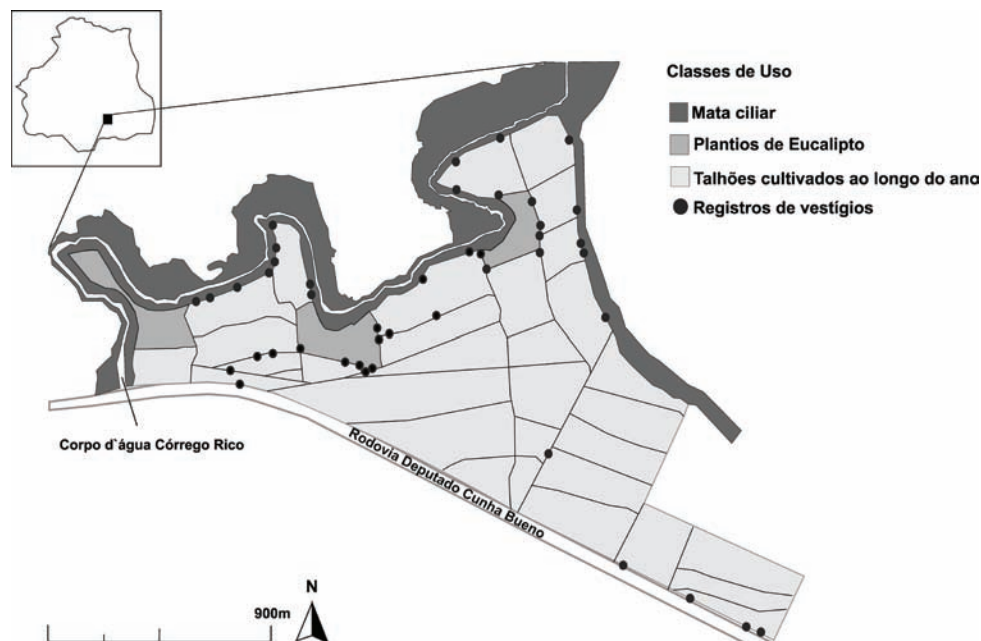


Fig. 2. Espacialização dos registros de pegadas e um evento de visualização dentro da área de estudo, Fazenda Santa Cecília, Jaboticabal, SP, Brasil.

Tab. I. Disponibilidade total estimada para cada classe de uso durante o período de amostragem na Fazenda Santa Cecília, Jaboticabal, SP, Brasil.

Classes de Uso	Área total (ha)	Área relativa (P_o)	Uso esperado ($E_i = \eta p_o$)	Uso observado (O_i)*
CA	937,06	0,422	37,14	36
CJSCS	882,02	0,397	34,96	22
MC	236,4	0,106	9,37	20
EU	164,52	0,074	6,52	10
Total	2220	1,000	88	88

$$*\chi_4^2 = 18,753 \quad \chi_{4,p}^2 = 9,236$$

Tab. II. Intervalos de confiança usando uma abordagem de Bonferroni para a seleção do hábitat considerando quatro tipos de classes de usos com 95% de confiança.

Classes de Uso	Proporção de uso esperada P_o	Proporção de uso observada P_i	Intervalo de Bonferroni para P_i	Seleção	Observado - Esperado
CA	0,422	0,409	$0,278 \leq P_1 \leq 0,540$	-	-0,013
CJSCS	0,397	0,25	$0,135 \leq P_3 \leq 0,365*$	Rejeitou	-0,147
MC	0,106	0,227	$0,116 \leq P_4 \leq 0,339*$	Preferiu	0,121
EU	0,074	0,114	$0,029 \leq P_5 \leq 0,198$	-	0,04

* ($p < 0,05$)

$$Z_{\alpha/2k} = 2,4977$$

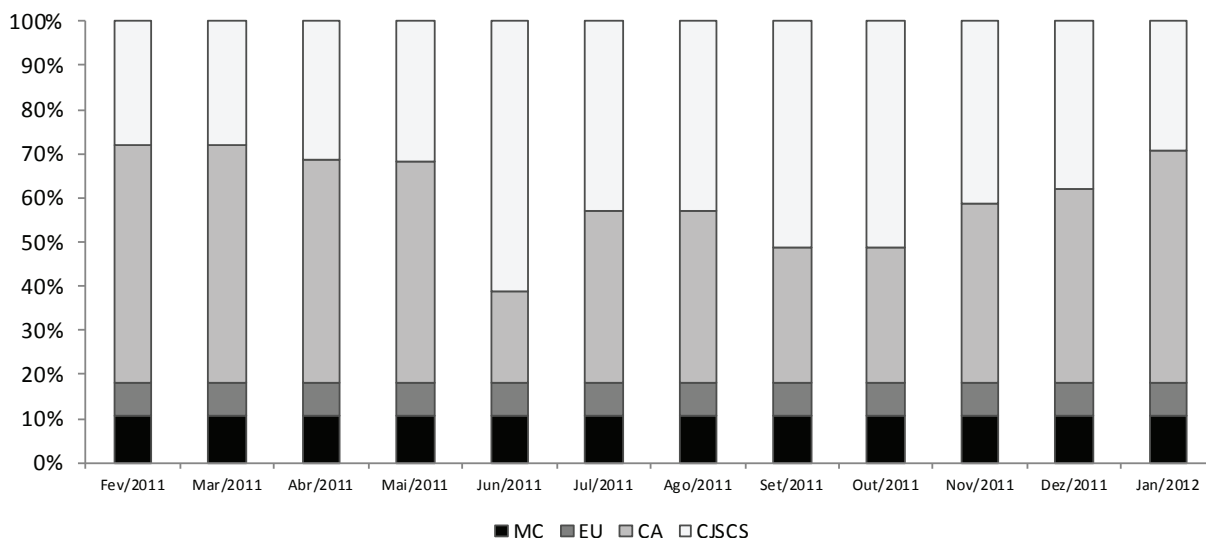


Fig. 3 - Proporção do total disponível (%) de cada classe de uso ao longo de período de amostragem na Fazenda Santa Cecília, Jaboticabal, SP, Brasil.

RESULTADOS

Foram obtidos quarenta e três registros de pegadas e um evento onde foram visualizados dois indivíduos. A partir da espacialização dos pontos de registro do veado-catingueiro na área de estudo observou-se que a maioria dos pontos de registro esteve distribuída ao longo da mata ciliar (Fig. 2).

Em relação às classes de uso durante os meses de coleta, aproximadamente 82% (152 ha) da área total estimada esteve destinada ao cultivo de cana-de-açúcar (classes cana adulta, cana jovem e sem cana) (Fig. 3). Para as classes perenes mata ciliar e eucalipto, a disponibilidade se manteve ao longo dos períodos de amostragem, ocupando cerca de 10,64% (19,7 ha) e 7,41% (13,71 ha) da superfície total, respectivamente (Tab. I).

A partir do teste do qui-quadrado de qualidade de ajustamento (“chi-square goodness-of-fit test”) e posterior estimativa do intervalo simultâneo de confiança de Bonferroni (BYERS *et al.*, 1984), foi possível verificar de maneira significativa, mesmo com um baixo número de registros ($n=44$), que a única classe de uso preferida pelo veado-catingueiro foi a MC e, de maneira contrária, houve rejeição à classe CJSC (Tabs I, II).

Já em relação ao índice de eletividade de IVLEV (1961), foi possível verificar também de maneira significativa, a preferência pela categoria de eucalipto (Fig. 4).

DISCUSSÃO

A utilização de pegadas e rastros como ferramenta não-invasiva mostrou-se apropriada no intuito de investigar

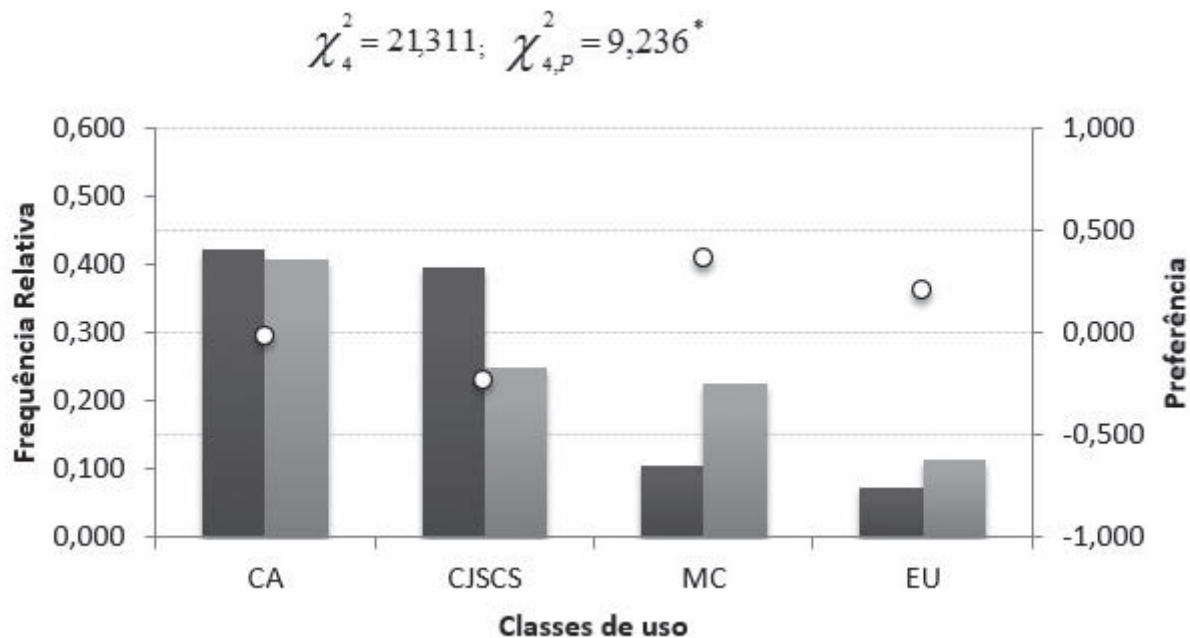


Fig. 4. Frequência relativa do uso esperado (cinza escuro) e observado (cinza claro) pelo veado-catingueiro e índice de preferência de Ivlev (O) em função do tipo de classe de uso. Linha horizontal no valor de preferência zero indica que o hábitat é utilizado na proporção da disponibilidade (χ^2 , teste Qui-quadrado; *, $p < 0,05$).

a presença do veado-catingueiro em áreas agrícolas, mesmo em relação às diferentes estações do ano, seca e chuvosa. Além disso, o entendimento da dinâmica do veado-catingueiro em um ambiente de plantios revelou-se de suma importância mesmo em função da limitação espacial da área de estudo.

Com base na dinâmica temporal dos plantios de cana-de-açúcar foi possível observar que os talhões, em uma escala mais específica, atuaram de maneira diversa de acordo com a rotatividade de suas diferentes idades, alterando o padrão de deslocamento e o uso e seleção de hábitat da espécie nesse sistema agrícola.

Mamíferos terrestres deslocam-se diferentemente na paisagem de forma a seguir trilhas/estradas ou usando preferencialmente áreas florestais para rotas (TROLLE & KÉRY, 2005; HARMSSEN *et al.*, 2010; SRBEK-ARAÚJO & CHIARELLO, 2013). Algumas espécies preferencialmente utilizam estradas (*Panthera onca*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Sylvilagus brasiliensis*, *Cerdocyon thous* e *Procyon cancrivorus*) enquanto que outras parecem evitá-las e a utilizam apenas de forma a atravessá-las como observado em *Mazama* sp. (SRBEK-ARAÚJO & CHIARELLO, 2013). EMMONS (1997) também evidenciou que *Mazama* não apresenta tendência em utilizar trilhas ou estradas definidas em seu deslocamento, preferindo movimentar-se por áreas florestais.

No entanto, nosso estudo demonstrou que o veado-catingueiro utiliza os talhões de cana adulta sem preferência ou rejeição, evidenciando o seu uso possivelmente como corredor ecológico para o deslocamento entre os diferentes plantios e acesso à vegetação nativa, assim como pode ocorrer com outras espécies de veados (PUTMAN, 1998). Esse resultado está de acordo com o encontrado por ALVES

et al. (2012), que constataram a utilização de 100% do uso de diferentes trilhas por *Mazama* sp. em um ambiente de plantios, assim como encontrado por VOGLIOTTI & DUARTE (2010) que observaram a utilização de aceiros e trilhas pelo veado-mateiro-pequeno, *M. bororo*, na Mata Atlântica.

Nossa hipótese sugere que devido à rotatividade das diferentes idades dos plantios de cana-de-açúcar, o padrão de deslocamento da espécie nessa área, além do deslocamento entre as áreas de preferência, estaria em função da presença desses possíveis corredores de cana adulta em diferentes lugares dependendo da época do ano. Da mesma forma, os talhões de cana adulta, devido à barreira visual que promovem à espécie, permitiria que houvesse um deslocamento do veado-catingueiro por entre as áreas com uma maior segurança.

Segundo PINDER & LEEUWENBERG (1997), o veado-catingueiro apresenta um comportamento “seguro” quando a vegetação do entorno serve como barreira visual a possíveis predadores e como esconderijo quando está sob perseguição. De forma complementar, estudos em cativeiro corroboram essa necessidade de barreiras visuais, com vegetação ou não, para a obtenção de um comportamento estável de espécies neotropicais de veados *ex situ* (DUARTE, 2010).

Apesar disso, não se pode excluir a possibilidade dos animais estarem também buscando fonte alimentar a partir dos brotos de plantas daninhas que nascem nas entrelinhas da cana (LYRA-JORGE & PIVELLO, 2005). Essa possibilidade é possível uma vez que o veado-catingueiro tem atração por este item alimentar (OLIVEIRA & DUARTE, 2006; BERNDT & LANNA, 2010; DUARTE, 2010).

Por outro lado, de forma semelhante ao encontrado por LEEUWENBERG *et al.* (1999) e PINDER & LEEUWENBERG

(1997), o veado-catingueiro rejeitou áreas extremamente abertas que no presente estudo referem-se a áreas sem cana, áreas com cana jovem e com plantios de soja. Sendo um cervídeo solitário de pequeno porte, essa aversão a áreas abertas encontrada em nosso estudo pode ser explicada pela estratégia da espécie de se tornar menos evidente no ambiente, o que reduz sua exposição e o risco de predação (PINDER & LEEUWENBERG, 1997, BLACK-DÉCIMA *et al.*, 2010).

Em paisagens agrícolas, as principais ameaças aos veados são advindas da presença do homem (PINDER & LEEUWENBERG, 1997) e pela presença de populações de onças-parda, *Puma concolor*, que também persistem em meio a sistemas agrícolas no Estado de São Paulo (LYRA-JORGE *et al.*, 2008; MARTINS *et al.*, 2008). No entanto, nesse cenário, aparentemente os principais itens alimentares da onça-parda constituem preferencialmente de animais de pequeno porte (roedores, tatus) em função de sua alta disponibilidade em meio aos diferentes plantios (MAGIOLI *et al.*, 2014). Com isso, uma possível diminuição da pressão por predadores naturais sobre populações de veados viabilizaria ainda mais a manutenção desses indivíduos nos agrossistemas.

Observou-se que o veado-catingueiro rejeita determinadas áreas abertas (cana jovem ou sem cana), que poderiam anteriormente servir de acesso às áreas de preferência (florestas), provavelmente devido ao custo/benefício desse processo. Dessa forma, diferentes manchas que contêm diferentes recursos, necessários à sobrevivência do veado-catingueiro, estariam disponíveis em diversos momentos de forma complementar ao hábitat da espécie (DUNNING *et al.*, 2002).

O alto número de rastros/pegadas do veado-catingueiro obtidos próximos à vegetação ciliar (10,64% da área de estudo) e também próximos aos plantios de eucalipto (7,41% da área de estudo; Fig. 2) reforça a necessidade de habitats florestais para o gênero *Mazama* e sugere a importância desses ambientes como área utilizada para refúgio, abrigo, alimentação e áreas fonte para a demarcação de território (PINDER & LEEUWENBERG, 1997; RICHARD & JULIÁ, 2001; BLACK-DÉCIMA *et al.*, 2010). Assim, mesmo em um ambiente de plantios, os veados-catingueiros dependem de um mosaico com manchas florestadas para o seu estabelecimento.

Nosso estudo igualmente corrobora com alguns autores que citam ainda uma estreita relação do veado-catingueiro, e por vezes também do veado-mateiro, *M. americana* e do veado-mateiro-pequeno, *M. bororo*, com a água, sempre relacionadas à fuga de predadores ou à fuga de cães de caça (SANTOS, 1984; EISENBERG & REDFORD, 1999, VOGLIOTTI & DUARTE, 2010).

Enquanto que frequentemente paisagens agrícolas são associadas à redução da biodiversidade (CUARÓN, 2000), para algumas espécies, quando existe um manejo ambiental adequado com preservação de manchas de vegetação nativa, o impacto das atividades antrópicas podem ser minimizadas e paisagens agrícolas podem desempenhar um importante papel na manutenção dessas espécies (MARTIN *et al.*, 2012).

Apesar do veado-catingueiro possuir grande plasticidade ecológica, ocupando diferentes plantios e fisionomias em um agrossistema, atua diferentemente no ambiente. Dependendo da idade dos plantios de cana-de-açúcar, altera significativamente a maneira como se desloca por sua área de vida, além de demonstrar preferência por ambientes permeados pelos remanescentes de floresta nativa ou em regeneração, rejeitar áreas abertas e utilizar de forma regular uma matriz de cana-de-açúcar adulta.

Todos os resultados evidenciam a natureza tímida e reservada do veado-catingueiro e apontam a necessidade de estudos que elucidem os padrões de movimentação da espécie nesses ambientes. A utilização de radiotelemetria, juntamente com modelos de adequabilidade do habitat poderiam ser uma alternativa para verificar como se dá a dinâmica da espécie em função da variação temporal de seu hábitat. Ainda, estudos que avaliem as variáveis ambientais determinantes para a resiliência da espécie frente às pressões antrópicas em uma escala de paisagem maior podem contribuir ainda mais para o entendimento do padrão de ocupação do veado-catingueiro em um agrossistema.

Portanto, entender melhor sobre a ecologia e comportamento do veado-catingueiro nesses ambientes pode auxiliar no planejamento de medidas de conservação para a espécie, já que em outros estados brasileiros a espécie está em declínio e em alguns deles ameaçada de extinção.

Agradecimentos. Esse estudo teve apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Apoios logísticos e estruturais da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Os autores agradecem especialmente a todos que fazem parte do Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, T. R.; FONSECA, R. C. B. & ENGEL V. L. 2012. Mamíferos de médio e grande porte e sua relação com o mosaico de habitats na *cuesta* de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia* **102**(2):150-158.
- BECKER, M. & DALPONTE, J. C. 1999. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo**. 2ed. Brasília, Universidade de Brasília. 180p.
- BERNDT, A. & LANNA, D. P. D. 2010. Feeding and Nutrition. In: DUARTE, J. M. B. & GONZALÉZ, S. eds. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. Jaboticabal, FUNEP. 393p.
- BLACK-DÉCIMA, P.; ROSSI, R. V.; VOGLIOTTI, A.; CARTES, J. L.; MAFFEI, L.; DUARTE, J. M. B.; GONZÁLEZ, S. & JULIÁ, J. P. 2010. Brown brocket deer *Mazama gouazoubira* (Fisher 1814). In: DUARTE, J. M. B. & GONZALÉZ, S. eds. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. Jaboticabal, FUNEP. 393p.
- BODMER, R. E. 1991. Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazon ungulates. *Oecologia* **85**(3):361-365.
- BORGES, P. A. L. & TOMÁS, W. M. 2008. **Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal**. Corumbá, Embrapa Pantanal. 148p.
- BRIGANTE, J. & ESPÍNDOLA, E. L. 2003. **Limnologia fluvial: um estudo no rio Mogi-Guaçu**. São Carlos, Rima. 255p.
- BYERS, C. R.; STEINHORST, R. K. & KRAUSMAN, P. R. 1984. Clarification of a technique for analysis of utilization-availability data. *Journal of Wildlife Management* **48**:1050-1053.
- CEPAGRI - CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA. 2014. **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_279.html>. Acesso em 01.04.2014.

- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. 2011. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar-de-açúcar**. Disponível em <www.conab.gov.br>. Acesso em 01.04.2014.
- CUARÓN, A. D. 2000. Effects of land-cover changes on mammals in a neotropical region: a modeling approach. **Conservation Biology** 14:1676-1692.
- DOTTA, G. & VERDADE, L. M. 2007. Trophic categories in mammal assemblage: diversity in an agricultural landscape. **Biota Neotropica** 7(2):287-292.
- DUARTE, J. M. B. 1996. **Guia de identificação de cervídeos brasileiros**. Jaboticabal, FUNEP. 14p.
- _____. 2010. Captive Management. In: DUARTE, J. M. B. & GONZALÉZ, S. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. Jaboticabal, FUNEP. 393p.
- DUARTE, J. M. B. & REIS, M. L. orgs. 2012. **Plano de ação para a conservação dos cervídeos ameaçados de extinção**. Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 128p.
- DUNNING, J. B.; DANIELSON, B. J. & PULLIAM, H. R. 1992. Ecological processes that affect populations in complex landscapes. **Oikos** 65:169-175.
- EINSENBURG, J. F. & REDFORD, K. H. 1999. **Mammals of the neotropics: the central neotropics**. v.3. Chicago, University of Chicago Press. 609p.
- EMMONS, L. H. 1997. **Neotropical rainforest mammals: a field guide**. 2ed. Chicago, University of Chicago Press. 281p.
- FELDHAMER, G. A. & MCSHEA, W. J. 2012. **Deer: the animal answer guide**. Baltimore, The Johns Hopkins University Press. 200p.
- GAYOT, M.; HENRY, O.; DUBOST, G. & SABATIER, D. 2004. Comparative diet of the two forest cervids of the genus *Mazama* in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology** 20:31-43.
- HARMSSEN, B. J.; FOSTER, R. J.; SILVER, S.; OSTRO, L. & DONCASTER, C. P. 2010. Differential Use of Trails by Forest Mammals and the Implications for Camera-Trap Studies: A Case Study from Belize. **Biotropica** 42(1):126-133.
- IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2014. **Cerrado**. Disponível em <http://siscom.ibama.gov.br/monitorabiomas/cerrado/index.htm>. Acesso em 01.04.2014.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2008. **Produção agrícola municipal**. São Paulo. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=1290>. Acesso em 01.04.2014.
- _____. 2010. **IBGE Cidades**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 01.04.2014.
- IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. 2014. **Red List of Threatened Species. *Mazama gouazoubira***. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em 01.04.2014.
- IVLEV, V. S. 1961. **Experimental ecology of the feeding of fishes**. v.1. New Haven, Yale University Press. 302p.
- JOHNSON, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. **Ecology** 6:65-71.
- KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. 2005. A conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade** 1(1):147-155.
- LEEUWENBERG, F.; OLIVEIRA-CABRAL, I. & LARA-RESENDE, S. 1999. Gray brocket deer (*Mazama gouazoubira*) in the Brazilian savanne. **Deer Specialist Group News** 15:14.
- LYRA-JORGE, M. C. & PIVELLO, V. R. 2005. Mamíferos. In: PIVELLO, V. R. & VARANDA, E. M. orgs. **O Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) - Ecologia e Conservação**. 1ed. São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, p. 135-148.
- LYRA-JORGE, M. C.; CIOCHETTI, G. & PIVELLO, V. R. 2008. Carnivores mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo state, Brazil. **Biodiversity Conservation** 17:1573-1580.
- MAGIOLI, M.; MOREIRA, M. Z.; FERRAZ, K. M. B.; MIOTTO, R. A.; CAMARGO, P. B.; RODRIGUES, M. G.; CANHOTO, M. C. S. & SETZ, E. F. 2014. Stable Isotope Evidence of *Puma concolor* (Felidae) Feeding Patterns in Agricultural Landscapes in Southeastern Brazil. **Biotropica** 46(4):451-460.
- MARTIN, P. S.; GHELER-COSTA, C.; LOPES, P. C.; ROSALINO, L. M. & VERDADE, L. M. 2012. Terrestrial non-volant small mammals in agro-silvicultural landscapes of Southeastern Brazil. **Forestry Ecology and Management** 282:185-195.
- MARTINS, R.; QUADROS, J. & MAZZOLLI, M. 2008. Hábito alimentar e interferência antrópica na atividade de marcação territorial do *Puma concolor* e *Leopardus pardalis* (Carnívora: Felidae) e outros carnívoros na Estação Ecológica de Juréia – Itatins, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 25(3):427-435.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. DA & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403:853-858.
- NOWAK, R. M. 1991. **Mammals of the World**. 5ed. Baltimore, The John's Hopkins University Press. 1629p.
- OLIVEIRA, L. D. & DUARTE, J. M. B. 2006. Gastro-intestinal transit time in South American Deer. **Zoo Biology** 25: 47-57.
- PEREIRA, J. R. G.; POLEGATO, B. F.; SOUZA, S.; NEGRÃO, J. A. & DUARTE, J. M. B. 2006. Monitoring ovarian cycle and pregnancy in brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*) by measurement of fecal progesterone metabolites. **Theriogenology** 2:387-399.
- PINDER, L. & LEEUWENBERG, F. 1997. Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*, Fischer 1814). In: DUARTE, J. M. B. ed. **Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocercus*, *Ozotoceros* e *Mazama***. Jaboticabal, FUNEP, p. 60-68.
- PUTMAN, R. J. 1998. **The Natural History of Deer**. London, Christopher Helm. 191p.
- RICHARD, E. & JULIÁ, J. P. 2001. La corzuela parda. In: DELLAFIORI, C. & MACEIRA, N. eds. **Los ciervos autóctonos de la Argentina y la acción del hombre**. Buenos Aires, Secretaria de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental, Ministerio de Desarrollo Social y Medio Ambiente, p.35-46.
- RUDORFF, B. F. T.; AGUIAR, D. A.; SILVA, W. F.; SUGAWARA, L. M.; ADAMI, M. & MOREIRA, M. A. 2010. Studies on the rapid expansion of sugarcane for ethanol production in São Paulo state (Brazil) using landsat data. **Remote Sensing** 2:1057-1076.
- SANTOS, E. 1984. **Entre o gambá e o macaco**. 5ed. Belo Horizonte, Itatiaia. 287p.
- SINBIOTA - SISTEMA DE INFORMAÇÃO AMBIENTAL DO PROGRAMA BIOTA/FAPESP. **Atlas 2.1**. Disponível em <http://sinbiota.biota.org.br/atlas/>. Acesso em 01.04.2014.
- SRBEK-ARAUJO, A. C. & CHIARELLO, A. G. 2013. Influence of camera-trap sampling design on mammal species capture rates and community structures in southeastern Brazil. **Biota Neotropica** 13(2):51-62.
- TIMO, T. P. C.; LYRA-JORGE, M. C.; GHELER-COSTA, C. & VERDADE, L. M. 2014. Effect of the plantation age on the use of Eucalyptus stands by medium to large-sized wild mammals in south-eastern Brazil. **iForest** (early view): e1-e6 [online 2014-07-21].
- TROLLE, M. 2003. Mammal survey in the southeastern Pantanal, Brazil. **Biodiversity and Conservation** 12:823-836.
- TROLLE, M. & KÉRY, M. 2005. Camera-trap study of ocelot and other secretive mammals in the northern Pantanal. **Mammalia** 69(3-4):405-412.
- VOGLIOTTI, A. & DUARTE, J. M. B. 2010. Small red brocket deer *Mazama bororo* (Duarte 1996). In: DUARTE, J. M. B. & GONZALÉZ, S. eds. **Neotropical Cervidology: Biology and Medicine of Latin American Deer**. Jaboticabal, FUNEP. 393p.