

**Universidade de São Paulo  
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiróz”  
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Análise comparativa do período de atividade entre duas populações de  
*Mazama americana* (veado-mateiro)**

**Allyson Diaz Koester de Azevedo**

**Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre  
em Ecologia Aplicada**

**Piracicaba  
2008**

Allyson Diaz Koester de Azevedo  
Licenciada em Ciências Biológicas

**Análise comparativa do período de atividade entre duas populações de *Mazama americana* (veado-mateiro)**

Orientador:  
Prof. Dr. **JOSÉ MAURÍCIO BARBANTI  
DUARTE**

**Dissertação apresentada para obtenção do título de  
Mestre em Ecologia Aplicada**

**Piracicaba  
2008**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Azevedo, Allyson Diaz Koester de

Análise comparativa do período de atividade entre duas populações de *Mazama americana* (veado-mateiro) / Allyson Diaz Koester de Azevedo. - - Piracicaba, 2008. 43 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008. Bibliografia.

1. Populações animais 2. Veados - Atividade - Mata Atlântica - Amazônia I. Título

639.9797357

CDD

A994a

**“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”**

*Dedico esta dissertação...*

*A meus pais, Maria Luíza e Roberto, e irmãos Andrea, Leandro e Johnathan pelo amor, dedicação e incentivo.*

*A meu amado marido Carlos pela cumplicidade, carinho e incentivo constante. E por zelar com amor de nós, sua família, e da natureza, família de todos nós!*

*A meu orientador José Maurício Barbantí Duarte, um dos maiores conhecedores de cervídeos do mundo, pela intensa dedicação a seus alunos e a conservação da natureza, em especial os cervídeos brasileiros.*

*E especialmente dedico este trabalho a meu filho Carlos Alexandre (Calê), por todos os sorrisos que recebo constantemente desta criança iluminada, terna e que já, desde pequena, demonstra amor pela natureza.*

## AGRADECIMENTOS

A meu orientador Prof. Dr. José Maurício Barbanti Duarte pela confiança, orientação e por me abrir portas proporcionando todo conhecimento adquirido.

A meu co-orientador Ms. Alexandre Vogliotti (Geléia) pelas discussões engrandecedoras, pelas dicas e acima de tudo pela idéia deste projeto que foi muito gratificante.

Ao Prof. Dr. Luciano Verdade e Prof. Dr. Artur Andriolo pelas críticas e sugestões.

Ao Prof. Dr. Hilton Thadeu Zaratte do Couto (Esalq) e Prof. Pedro di Tarique Crispin (UNIR) pela ajuda fundamental com estatística.

A todos os funcionários da Esalq e Unesp/Jaboticabal pela eficiência destas instituições e por nos proporcionarem um ambiente agradável de se conviver.

A Regina Telles de Freitas, secretária do PPGI-EA, por sua dedicação a nós alunos e professores.

A Fapesp pelo investimento em nosso projeto de pesquisa e Capes pela bolsa de estudos.

Ao Sr. Adaildo Policena e ao Sr. Dejesus Ap. Ramos (Cidinho), excelentes mateiros, cuja parceria no campo foi fundamental para os bons resultados que obtivemos neste trabalho.

Aos analistas ambientais Carlos Renato de Azevedo, Marina Xavier, Thiago Beraldo, Silvia Beraldo, Carolina Carneiro e Ana Rafaela D'amico pela atenção, colaboração e agilidade antes e durante o desenvolvimento da pesquisa.

A toda equipe da Floresta Nacional do Jamari/RO e do Parque Nacional do Iguaçu/PR pela colaboração durante o desenvolvimento do projeto.

A amiga Daniela Zambelli Caputo por sua generosidade em me receber de braços abertos e dividir sua bolsa de estudos comigo no início da minha jornada como pós-graduanda.

**Ao amigo Thiago Inácio Garcia, pelo companheirismo e pelo carinho.**

**Aos moradores, ex moradores e agregados da República “Lar do Tar” Toba, Limão, Nazarena, Mosca, Jurubeba, Rúcula, Profundo, Q?, Abujanrra, Mera, Zulu, Lampião, Simba, Frank, Yung, Fudeti, Franguin, Ã?, Betty, Marianne (Mari), Ogiva, Ana Terra, Casé, Mau Mau, Mijo, Tongó, Piau, Pioio (estes últimos “Os Madalenos”) pela amizade, carinho e estadia concedida.**

**As amigas moradoras e ex moradoras da República “Casa da Bia” Inca, Tetê, Mirrada, Gema, Tchutchuca, Nhola, Pamonha, Fobia, Gafi, K-Stanha, Longa, Aline, Norréia, Toskera, Pentelha e Natalina pela amizade, carinho e estadia.**

**A todos os amigos integrantes e ex integrantes do NUPECCE principalmente Chris (Christina), Eveline, Kas-Stanha (Marina), Bruna (Longa), Vanessa, Maurício Barbanti, Geléia (Alexandre), Seletto (Renato), André, Mau Mau (Vinicius), Grilo (Hernani), Hermógenes, Grilo (Guilherme), Gafanhoto (Ricardo), Janota (Maurício), Guidão (Vitor), Titi-tí (Roberta), Onçona (Natália), Fernando Pacheco, Gafanhoto (Elias), Javier, Paulo e João pelas conversas e discussões que me fizeram crescer, pela colaboração, pelo carinho e principalmente por se dedicarem ao ambiente natural, mesmo que indiretamente.**

**Por fim, agradeço a Deus pela força, pela proteção e por todas as coisas boas que me aconteceram no decorrer do meu mestrado.**

## SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
1 INTRODUÇÃO.....	9
2 DESENVOLVIMENTO.....	11
2.1 Metodologia.....	19
2.2.1 Descrição das áreas.....	19
2.2.1 (a) Parque Nacional do Iguaçu.....	19
2.2.1 (b) Floresta Nacional do Jamari.....	20
2.2.2 Monitoramento fotográfico.....	21
2.2.3 Análises.....	22
2.4 Resultados.....	24
2.5 Discussão.....	31
3 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	36

## RESUMO

### **Análise comparativa do período de atividade entre duas populações de *Mazama americana* (veado-mateiro)**

O veado-mateiro (*M. americana*) é a maior espécie do gênero *Mazama*. A taxonomia da espécie suscita dúvidas quanto ao número de subespécies ou até quanto ao desdobramento destas em espécies. Em amplo estudo citotaxonômico foram encontradas variações cromossômicas em uma relação geográfica coerente. Esse fato sugere a existência de diversas espécies dentro do grupo *M. americana*. Com base nesta hipótese, identificamos o período de atividade entre duas dessas variantes, na busca de diferenças ecológicas que pudessem afetar o isolamento reprodutivo dessas duas populações. Além de ser um relevante dado da história natural das espécies, o conhecimento do período de atividade pode ser utilizado como ferramenta para minimizar os esforços em trabalhos de campo. Para tanto este estudo empregou armadilhas fotográficas por dois meses na estação chuvosa e dois meses na estação seca no Parque Nacional do Iguaçu, no Estado do Paraná e na Floresta Nacional do Jamari, no Estado de Rondônia. As armadilhas fotográficas foram dispostas em pontos previamente identificados nas potenciais rotas de deslocamento dos animais (carreiros e riachos). Tanto a população de *M. americana* do Parna Iguaçu, quanto à da Flona do Jamari, não apresentaram diferenças significativas no período de atividade. Aparentemente as duas populações apresentam hábitos catemerais, estando ativas durante todo o ciclo circadiano (24h). Em relação à sazonalidade encontramos maior atividade para *M. americana* na Amazônia na estação chuvosa (73,33% dos registros fotográficos), enquanto o padrão de atividade da população da Mata Atlântica apresentou semelhanças nas duas estações. Apesar da diferença nos padrões de atividade em relação à sazonalidade das duas populações, este estudo não caracterizou nenhuma diferença ecológica relevante que pudesse levar ao desenvolvimento de fatores de isolamento reprodutivo entre essas duas populações potencialmente simpátricas. Outra informação relevante registrada neste estudo, apesar de não ter sido o foco desta dissertação, foi de que outra espécie de cervídeo simpátrica à *M. americana* na Amazônia, *M. nemorivaga*, apresentou-se ativo apenas durante o dia, com 61,35% das fotos registradas no período entre 12:00 e 18:00h. Este mesmo período do dia é justamente o período em que *M. americana* apresentou seu menor índice de registros fotográficos apenas 8,32%. Também foram caracterizadas diferenças nos padrões de atividade das duas espécies amazônicas em relação à sazonalidade. A frequência de fotos de *M. nemorivaga* foi semelhante na chuva e na seca. Enquanto *M. americana* apresentou maior atividade no período chuvoso.

Palavras-Chave: *Mazama americana*; Mata Atlântica; Amazônia; Período de atividade; Armadilhas fotográficas; Catemerais



## ABSTRACT

### **Comparative analysis of the activity period between two populations of *Mazama Americana* (red brocket deer)**

The red brocket deer (*M. americana*) is the largest species in the genus *Mazama*. The taxonomy of the species raises doubts as to the number of subspecies included or even as to the development of these into species. In an extensive cytotoxic study, chromosomal variations were found within a coherent geographical context. This fact suggests the existence of several species within the *M. americana* group. Based on this hypothesis, we identified the activity period for two of these variants, in the hope of discovering the ecological distinctions that could affect the reproductive isolation of these two populations. Besides being a relevant fact in the natural history of species, knowledge of the activity period can be used as a tool to minimize efforts in fieldwork. To this end, we employed camera trapping for two months in the rainy season and two months in the dry season in the Iguaçu National Park, in the state of Paraná, and in the Jamari National Forest, in the state of Rondônia. The camera phototraps were set up at sites previously identified in the potential movement routes of the animals (trails and streams). Neither the *M. americana* population of the Iguaçu National Park nor that of the Jamari National Forest showed any significant differences between each other in the activity period. Apparently both populations possess cathemeral habits, and are active during the entire circadian rhythm (24 hrs). As to seasonal aspects, we registered greater activity of the Amazon *M. americana* during the rainy season (73.33% of photographic records), while the activity pattern of the Atlantic forest population showed similar results for both seasons. In spite of the difference in seasonal activity patterns between the two populations, this study did not identify any relevant ecological distinction that could lead to the development of reproductive isolation factors between these two potentially sympatric populations. Another relevant data reported in the study, though not the main focus of this paper, was that another cervine species, sympatric to *M. americana* in the Amazon region, *M. nemorivaga*, was only active during the day period, with 61.35% of the pictures being recorded between 12 o'clock noon and 6 p.m. This time frame is precisely the same period in which the *M. americana* had the lowest rate of photographic shots registered, only 8.32%. Differences in activity patterns between the two Amazonian species were also recorded in relation to seasonal aspects. The frequency of photos taken of *M. nemorivaga* during the rainy season was similar to that of the dry period. In contrast, data for *M. americana* indicated they have a higher level of activity during the rainy time of year.

Keywords: *Mazama americana*; Atlantic forest; Amazon; Activity period; Camera phototraps; Cathemeral

## 1 INTRODUÇÃO

A família Cervidae, pertencente à ordem Artiodactyla, é composta por 17 gêneros e 45 espécies, que se distribuem naturalmente por toda a América, Eurásia, ilhas continentais associadas e norte da África (NOWAK, 1999). No Brasil são encontrados quatro gêneros: três gêneros monoespecíficos, *Odocoileus virginianus* (veado-galheiro), *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro) e *Blastocerus dichotomus* (cervo-do-pantanal) e o gênero *Mazama*, que por sua vez, possui cinco espécies, *M. nana*, *M. gouazoubira*, *M. bororo*, *M. nemorivaga* e *M. americana*, este último vulgarmente conhecido como veado-mateiro (DUARTE; MERINO, 1997; ROSSI, 2000).

O veado-mateiro (*M. americana*) é a maior espécie do gênero *Mazama*, com 25 a 40 Kg de peso e 65 cm de altura. Sua coloração geral é marrom-avermelhada. A região distal externa dos membros posteriores é enegrecida, o pescoço é geralmente mais escuro no dorso, e na região inferior da boca passa uma faixa preta que liga as duas rimas labiais (DUARTE, 1996; ROSSI, 2000). O dimorfismo sexual é evidenciado pela presença de chifres curtos, simples e pontiagudos nos machos. Segundo Leeuwenberg e Lara-Resende (1994) é uma espécie altamente seletiva em sua alimentação, e, portanto, muito vulnerável à degradação do seu meio, sendo ideal para uso como indicadora.

A taxonomia na espécie *M. americana* ainda é incerta quanto ao número de subespécies ou até quanto ao desdobramento destas subespécies em espécies (DUARTE, 1998; FERRARI, 2005). Em recente revisão taxonômica do gênero *Mazama*, Rossi (2000) propôs que *M. americana* tem uma grande variabilidade intra e interpopulacional de vários caracteres morfológicos externos, e conclui que existe somente uma espécie de *M. americana* no Brasil. Ele incluiu também nessa espécie o *M. bororo*, descrito como espécie distinta através de sua constituição cromossômica (DUARTE, 1992; DUARTE 1996; DUARTE; MERINO, 1997; DUARTE; JORGE, 2003). Essas informações caracterizam certa confusão com relação à taxonomia da espécie *M. americana*.

No ano de 2004 um grande projeto foi aprovado pelo nosso grupo na FAPESP, intitulado: “Diferenciação genética, morfológica, comportamental e ecológica entre três citótipos de *M. americana*: Uma abordagem completa na busca da existência de fatores de isolamento reprodutivo como base para caracterização de novas espécies do gênero *Mazama*”.

Este projeto visou à caracterização minuciosa de diferentes populações de veado-mateiro, objetivando o encontro de fatores de isolamento reprodutivo entre elas. Isso nos permitiria afirmar que o que hoje é assumida como uma única espécie, *M. americana*, seria na verdade, um complexo de espécies, as quais seriam então caracterizadas e descritas. Dentre os vários aspectos estudados, a ecologia mereceu grande atenção, pois permite caracterizar relevantes diferenças que podem levar ao desenvolvimento de fatores de isolamento reprodutivo entre populações potencialmente simpátricas, como por exemplo, diferenças nos padrões de atividade das espécies. Essa dissertação foi, portanto, uma parte desse grande projeto que o Grupo de Pesquisa em Biologia e Conservação de Cervídeos Brasileiros desenvolveu.

*Mazama americana* é uma espécie de hábito florestal, esse fato aliado ao seu comportamento tímido e evasivo torna a visualização e a identificação da espécie no acampo bastante difícil e imprecisa.

Muito pouco se sabe sobre o uso de habitat, comportamento social e status de conservação de *M. americana*, bem como, quais as conseqüências causadas para a espécie pela pressão de caça e fragmentação e degradação de seus habitats (DI BITETTI et al., 2008).

Dados sobre o período de atividade desta espécie ainda são escassos e conflitantes. Na literatura a espécie é citada ora como diurna, ora crepuscular e ora noturna. Porém, o conhecimento dos mesmos é fundamental, pois podem auxiliar de maneira efetiva em estudos ecológicos e comportamentais, minimizar os esforços associados a pesquisas de campo e na determinação de ações para o manejo e a conservação das espécies.

A Floresta Amazônica é considerada como maior reserva de diversidade biológica do mundo, além de ser o maior bioma brasileiro em extensão. Aparentemente este bioma abriga apenas duas espécies do gênero *Mazama*, *M. americana* e *M. nemorivaga*. Por outro lado, a Mata Atlântica é um dos biomas Neotropicais com maior biodiversidade e endemismo de espécies do mundo. Espécies de veados do gênero *Mazama* como *M. americana*, *M. nana*, *M. bororo* e *M. gouazoubira* fazem parte da sua biodiversidade. Apesar de sua importância ecológica e sócio-econômica, estes biomas se encontram ameaçados devido principalmente à fragmentação e perda de habitat por atividades antrópicas.

O presente estudo teve como objetivos identificar e comparar os padrões de atividade de animais pertencentes a duas populações de *M. americana* (amazônia e atlântica), que foram consideradas por Duarte (1998) como pertencentes a dois citótipos distintos, avaliar o efeito da

sazonalidade (seca e chuva) nesses padrões e procurar diferenças entre as duas populações que auxiliem na busca de potenciais mecanismos de isolamento reprodutivo existentes entre estas distintas populações potencialmente simpátricas.

Apesar de não ter sido o foco desta dissertação optamos por registrar também neste trabalho uma importante informação encontrada sobre outra espécie do gênero *Mazama* na Floresta Nacional do Jamari. Na Amazônia encontra-se a espécie simpátrica de *M. americana*, *M. nemorivaga* ou vulgarmente conhecido como roxinho. Os pesos descritos para esta espécie variam de 14 a 23 kg (BODMER 1997). Possui porte pequeno a médio, sua coloração geral é castanha, salpicada ou não de amarelo. *Mazama nemorivaga* é muito semelhante à *M. gouazoubira* e por esta razão ainda é erroneamente bastante confundida com esta.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Revisão Bibliográfica

Os membros da Ordem Artiodactyla se caracterizam por apresentarem cascos (característica vantajosa a um animal corredor) que recobrem totalmente seus dedos. Apesar de possuírem quatro dedos, os cervídeos apoiam apenas dois deles no solo (DUARTE; MERINO, 1997).

Como os demais membros da subordem Ruminantia, os cervídeos possuem um estômago dividido em quatro compartimentos. Estes animais regurgitam e remastigam várias vezes o alimento até a digestão da celulose vegetal (celulase). Contudo, nenhum animal multicelular é capaz de sintetizar a celulase. Assim, o uso eficiente de vegetais como alimento requer enzimas celulases produzidas por microorganismos que vivem como simbioses, no estômago destes herbívoros.

De acordo com Emmons (1997), Rossi (2000) e Vogliotti (2003), algumas características distinguem os cervídeos das demais famílias de Artiodactyla e a principal delas é a presença de chifres verdadeiros nos machos. Segundo Duarte e Merino (1997), os chifres são estruturas ósseas maciças, que se desenvolvem a partir de processos permanentes do osso frontal, recobertos pela pele, denominados pedúnculos. Quase todos os cervídeos apresentam chifres, com exceção dos animais do gênero *Moschus* e da espécie *Hydropotes inermis* (chifres ausentes) e da espécie *Rangifer tarandus* (chifres presentes em ambos os sexos). Na maioria dos cervídeos, os chifres são renovados todos os anos. Durante o crescimento, encontram-se cobertos por um tecido altamente vascularizado, o velame.

De acordo com Rossi (2000), entre os cervídeos neotropicais, o gênero *Mazama* é o que apresenta a maior distribuição, ocupando quase todas as regiões tropicais e subtropicais entre a porção central do México e o norte da Argentina. Este gênero é o que apresenta, ainda, a maior diversidade entre os cervídeos neotropicais, variando de seis a oito espécies (DUARTE; MERINO, 1997; ROSSI 2000).

Para Rossi (2000), a indefinição do número de espécies de *Mazama* é o resultado de um longo período de ausência de revisões taxonômicas amplas do grupo, embasadas na análise de exemplares de museus. Segundo Vogliotti (2003), atualmente são reconhecidas cinco espécies de *Mazama* no Brasil: *M. nana*, *M. gouazoubira*, *M. nemorivaga*, *M. bororo* e *M. americana*.

Os *Mazama* são animais de porte corporal médio ou relativamente pequeno, com chifres pequenos e sem ramificações, e a porção anterior do corpo um pouco mais baixa que a posterior. De acordo com Vogliotti (2003), essas características morfológicas constituem-se em adaptações para a vida em ambientes florestais, sendo uma importante estratégia anti-predatória (PUTMAN, 1988).

As espécies do gênero *Mazama* são geralmente descritas como de hábitos solitários ou ocorrendo eventualmente aos pares (PUTMAN, 1988; NOWAK, 1991; EISENBERG; REDFORD, 1999). Vogliotti (2003) cita:

Esta pode ser apenas uma definição parcial da vida social de um *Mazama*, pois um animal pode ser freqüentemente observado só e permanecer solitário a maior parte de sua vida, e ainda assim ser um membro ativo de um grupo que estabelece e mantém relações de proximidade, por exemplo, através de um sistema de comunicação olfativa. O uso desse sistema tem sido observado entre os cervídeos nas suas interações sociais, comportamento agonístico, comportamento sexual, comportamento materno e alarme. As principais fontes de sinais químicos nesses animais são a urina, fezes, saliva, fluidos do parto e uma variedade de glândulas associadas aos folículos capilares.

As principais são as glândulas metatarsais, as tarsais, as pré-orbitais, as nasais e as interdigitais (Duarte; Merino, 1997). Os cervídeos têm o olfato, a audição e a visão bastante aguçados.

Segundo McNamara e Eldrige (1987), a deposição de fezes está associada à demarcação territorial em *M. americana* no cativeiro. Pinder (1997) relata que comportamentos de interação e marcação (fezes e glândulas) entre machos e fêmeas de *M. gouazoubira* observados no Pantanal, sugerem o uso da comunicação olfativa na delimitação das áreas de uso e em tentativas de acasalamento. Vogliotti (2003) complementa que tais comportamentos podem refletir a territorialidade normalmente atribuída a essas espécies.

Segundo Putman (1988), a intensidade desse comportamento é contrária ao tamanho da área de vida dos *Mazama*. Quanto menor a área, mais intensas poderão ser as interações e marcações, ou, quanto maior a área menos intensas poderão ser as interações e marcações poderão acontecer.

Para Emmons (1990), os *Mazama* não tendem a utilizar rotas de deslocamento definidas, porém Vogliotti (2003), em seu estudo com *M. bororo*, relata que carreiros e riachos podem ser ambientes mais favoráveis ao monitoramento fotográfico. A forte ligação com a água também é

relatada para *M. americana* (SANTOS, 1984; EISENBERG; REDFORD, 1999) e *M. gouazoubira* (SANTOS, 1984; SILVA, 1984). Entre os *Mazama*, a relação com habitats florestais parece ocorrer em diferentes graus. O *M. americana* é normalmente descrito como altamente dependente das florestas altas, enquanto que *M. gouazoubira* tem sido relacionado à savanas e áreas agrícolas antropizadas (VOGLIOTTI, 2003). Ambientes florestais densos também são descritos para *M. nana* (Mata Atlântica de interior) e *M. nemorivaga* (Floresta Amazônica) (DUARTE, 1996).

Estes ruminantes possuem dieta composta de frutas, folhas novas e flores (STALLINGS, 1984; PUTMAN, 1988; BODMER, 1989), além deste alimento também são consumidores de brotos, fungos e líquens (BARRETE, 1987). Segundo Vogliotti (2003), este padrão de dieta é comum às espécies de ungulados florestais tropicais e deve-se ao fato de que a maior parte da produção vegetal primária encontra-se no dossel da floresta, longe do alcance dos herbívoros terrestres, restando a estes a opção de consumir a folhagem escassa e as frutas que caem dos estratos superiores. Os animais ruminantes são menos eficientes que os não ruminantes na digestão de dietas com baixa fibra como as frutas. Porém, examinando o rúmen dos *Mazama* amazônicos, Bodmer (1989) encontrou que o rúmen nestes animais funciona como um mecanismo para digerir frutas e sementes que não podem ser digeridas facilmente por estômagos não-ruminantes. Além disso, ter um estômago ruminante pode ser uma estratégia viável nos períodos sazonalmente mais rigorosos, assim na falta de frutos os *Mazama* podem alterar sua alimentação para uma dieta mais fibrosa. Bodmer (1997), cita que em um estudo realizado nas florestas do Suriname, os *Mazama* desviaram sua alimentação de frutas para uma dieta de brotos durante a estação seca. Bodmer (1990), relata que nos habitats inundáveis da bacia Amazônica, os *Mazama* procuram pequenas ilhas de refúgio durante as cheias e alteram sua dieta para maiores proporções de folhas e material fibroso. Pinder (1997) observou baixo consumo de frutos por *M. gouazoubira* no Pantanal, sugerindo que a frugivoria nessa espécie trata-se de uma adaptação ao meio e não uma característica específica. Mais recentemente, Gayot et al. (2004), realizaram um estudo comparativo da dieta de *M. americana* e *M. gouazoubira* na Guiana Francesa e, concluíram que, estas duas espécies são principalmente frugívoras-granívoras, mesmo em períodos de escassez de frutos. Para Gayot et al. (2004), estes veados estão entre os principais frugívoros generalistas das florestas da Guiana, reduzindo desta maneira a competição por comida com outros frugívoros.

*Mazama americana* é a maior espécie do gênero *Mazama*, com 25 a 40 Kg de peso e 50 a 65 cm de altura (DUARTE 1996, ROSSI 2000). Sua coloração geral é marrom-avermelhada. A região distal externa dos membros posteriores é enegrecida, o pescoço é geralmente mais escuro no dorso, e na região inferior da boca passa uma faixa preta que liga as duas rimas labiais (DUARTE, 1996; ROSSI, 2000). Já *M. nemorivaga* pesa por volta de 15 kg e possui 48 cm de altura (DUARTE 1996; ROSSI 2000). A coloração geral desta espécie é castanha, salpicada de amarelo ou não e região abdominal parda bem clara a pardo-amarela (ROSSI 2000). O dimorfismo sexual nas duas espécies é evidenciado pela presença de chifres curtos, simples e pontiagudos nos machos.

Silva (2007) cita:

Desde os tempos mais remotos, os seres vivos convivem com processos rítmicos no ambiente. As interações da Terra com o Sol e a Lua, aliadas à inclinação natural do eixo, resultam nos ciclos geofísicos, como o ciclo claro-escuro, as estações do ano e as oscilações da maré. O primeiro estudo sistematizado dos ritmos biológicos foi realizado pelo astrônomo francês Jean Jacques de Mairan, em 1729. Ele observou que uma planta sensitiva, uma espécie de Mímosa, mantinha os movimentos rítmicos das folhas com uma periodicidade diária na ausência do ciclo claro-escuro, sugerindo pela primeira vez o caráter endógeno da ritmicidade biológica. Posteriormente, essas observações foram confirmadas em outras plantas e organismos, demonstrando de maneira irrefutável que a geração da ritmicidade biológica é endógena e não exógena. O fato dos ritmos biológicos serem gerados endogenamente não significa que eles sejam insensíveis aos ciclos ambientais. Pelo contrário, é extremamente importante para a sobrevivência que eles mantenham uma relação de fase estável com os ciclos ambientais aos quais a espécie é sensível.

Marques; Golombek e Moreno (2003), relatam que isso permite que os estados dos ritmos fisiológicos e comportamentais estejam associados às fases mais propícias dos ciclos ambientais para a sobrevivência da espécie. Essa relação da fase estável dos ritmos biológicos com os ciclos ambientais é chamada de sincronização.

Os ritmos biológicos estão presentes em todos os eucariotos e também são encontrados em procariotos, como as cianobactérias (MARQUES; MENNA-BARRETO 2003; SILVA, 2007). São classificados de acordo com Halberg (1959) em circadianos (aqueles que têm em torno de 24 h de período e estão associados ao ciclo claro-escuro, como o período de atividade e repouso dos animais), ultradianos (aqueles com ciclos menores do que 20 h, como o ritmo dos batimentos cardíacos e dos movimentos respiratórios) e infradianos (aqueles com ciclos maiores do que 28 h, como o ciclo estral dos animais e ritmos sazonais) (ROTENBERG; MARQUES; MENNA-BARRETO, 2003; MARQUES; MENNA-BARRETO, 2003).



A ritmicidade biológica é uma característica extremamente importante por promover uma organização temporal interna na fisiologia e no comportamento dos seres vivos e possibilitar a sincronização ao ambiente externo, auxiliando-os a se preparar para as mudanças ambientais periódicas (CHALLET; PÉVET, 2003; DAVIDSON; MENAKER, 2003; SILVA, 2007).

De acordo com Graipel; Miller e Glock (2003), o período de atividade das espécies é considerado um dos mais importantes componentes do nicho. Além de ser um relevante dado da história natural das espécies, o conhecimento do período de atividade pode ser utilizado como ferramenta para minimizar os esforços em trabalhos de campo (NASCIMENTO et al. 2004). Apesar disso, o período de atividade de mamíferos tem sido tratado brevemente, como sendo diurnos ou noturnos (ALHO, 1982; OLMOS, 1991).

A literatura aponta hábitos noturnos e crepusculares para *M. americana* (Santos, 1984; Silva, 1984). Emmons e Feer (1999), relatam que a espécie é diurna e noturna. Por outro lado, Mikich e Bérnils (2004) citam, que a espécie possui atividades diurnas, crepusculares e noturnas. Em um estudo com monitoramento fotográfico, Ferrari (2005) encontrou estes mesmos padrões de atividade para *M. americana* do Parque Nacional do Iguaçu/Misiones. Porém, no Uruguai-í/Misiones a autora encontrou atividade predominantemente noturna para a mesma espécie. Rivero, Rumiz e Taber (2005), realizaram um estudo com monitoramento fotográfico no chaco cerrado na Bolívia e encontraram atividades predominantemente crepusculares e noturnas para a espécie *M. americana*. Para a espécie *M. nana* Mikich e Bérnils (2004) citam atividades crepuscular e noturna. Enquanto Ferrari (2005) encontrou atividades ao longo de todo o ciclo circadiano para *M. nana* na região do Uruguai/Misiones e hábitos diurnos para a espécie no Parque Nacional do Iguaçu/Misiones. Também pelo monitoramento fotográfico Vogliotti (2003), registrou hábitos crepusculares e noturnos para a espécie *M. bororo* na Serra de Paranapiacaba. Hábitos diurnos são relatados para *M. gouazoubira* por Santos (1984) e Barrientos Segundo (1999), que encontrou 2 picos de atividade para a espécie (das 06:00h às 10:00hs e as 16:00 às 18:00h) em 2 animais marcados. Porém Silva (1984) e Richard; Juliá e Acenoloza (1995), citam a espécie com períodos de atividade diurnos e noturnos. Rivero; Rumiz e Taber (2005) encontraram para *M. gouazoubira*, atividade ao longo de todo o ciclo circadiano, porém citam que o pico de atividade desta espécie acontece no período nas primeiras horas da manhã.

Dados ecológicos sobre *M. nemorivaga* ainda são escassos. Além disso, a espécie é freqüentemente citada, erroneamente, como *M. gouazoubira*.

Para Ribeiro (1919) e Vieira (1955), a espécie *M. americana* ocorre desde as Guianas e Peru, até o Rio Grande do Sul, Paraguai e Argentina, mas, Eisenberg (1989), Emmons (1990) e Bodmer (1997) relatam uma distribuição desde o sul do México, através de toda a região da Floresta Amazônica, Brasil, Bolívia, Chaco do Paraguai, até o norte da Argentina. Segundo Rossi (2000), *M. nemorivaga* ocorre apenas nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Amapá, no norte do estado do Mato Grosso e noroeste do Maranhão.

Junqueira (1940) e Silva (1984) citam que o veado-mateiro prefere habitar as grandes matas, cobertas de vasta vegetação, quase sempre à beira de rios (EMMONS, 1990; DUARTE, 1996; EISEMBERG; REDFORD, 1999). Na Argentina, Olrog e Lucero (1981) relatam *M. americana* ocupando cerrado fechado, selva e bosque, até 2.500 m de altura. Eisenberg (1989) acredita que a espécie ocupe desde florestas semidecíduas até cerrado fechado, pois como Emmons (1990) cita, eles são adaptados para a vida na floresta. Segundo Bodmer (1997), esta espécie na Amazônia prefere as encostas das florestas úmidas de terra firme. Para Rossi (2000) a espécie está associada a todos os tipos de formações florestais brasileiras, nominalmente à Floresta Ombrófila Densa e Aberta, à Floresta Ombrófila Mista (Araucária), à Floresta Estacional Semidecidual e Decidual e às formações de transição entre estes tipos de vegetação. Rossi (2000) cita que a espécie pode estar associada, ainda, ao Cerrado e as áreas de transição entre estes ambientes florestais. *Mazama nemorivaga* parece apresentar menor plasticidade fenotípica que *M. gouazoubira*, estando restrita à Floresta Ombrófila Densa, na região amazônica e possivelmente na costa atlântica. No estado do Maranhão, que apresenta um mosaico complexo de formações vegetais diversas, esta espécie pode ser encontrada em área de transição entre Cerrado e Floresta Estacional e, possivelmente, em Floresta Estacional Decidual (ROSSI, 2000).

As dificuldades impostas por esses habitats tornam os estudos com o gênero *Mazama* na natureza bastante raros (Pinder; Leeuwenberg, 1997) e são responsáveis pelo pouco conhecimento sobre sua biologia e ecologia.

Alguns raros estudos com o gênero *Mazama* na natureza utilizaram métodos muito invasivos e injustificáveis para grande parte das populações remanescentes, como a análise de conteúdos ruminiais de animais caçados (Stallings, 1984; Bodmer, 1990; Bisbal, 1994) ou pouco consistentes como a análise de dieta através de observações em semi-cativeiro (Richard; Juliá e

Acenoloza, 1995) e estimativas populacionais através de transectos lineares em ambientes florestais (Bodmer, 1989), evidenciando a necessidade de técnicas alternativas mais eficientes no estudo desses animais. Nesse aspecto as armadilhas fotográficas surgem como ferramentas bastante promissoras.

A utilização de armadilhas fotográficas revela-se eficiente para estudos com espécies que apresentam deslocamento relativamente grande, que ocorrem em densidades mínimas, solitárias ou que vivem em grupos muito pequenos (CARBONE et al., 2001; MAFFEI et al. 2002). Muitos dos mamíferos que habitam áreas florestais se enquadram nestas condições.

Desde os anos 90 várias pesquisas têm empregado as armadilhas fotográficas em florestas tropicais da Ásia e da África (GRIFFITHS; VAN SCHAIK 1993; KARANTH; NICHOLS, 1998; GIMAN et al. 2007). Wemmer et al. (1996) relatam que o uso das armadilhas fotográficas vem crescendo substancialmente em estudos da vida silvestre. Apesar disso, Araújo (2003) cita que a utilização de armadilhas fotográficas em estudos desenvolvidos no Brasil não é muito representativa.

O monitoramento fotográfico constitui-se numa técnica pouco invasiva, com custo e demanda de tempo menor que as técnicas tradicionais de pesquisa. Além disso, esta técnica possui diversas possibilidades de aplicação em estudos sobre a biologia, ecologia e comportamento das espécies animais (CUTLER; SWANN, 1999; GÓMEZ et al., 2005), onde a presença do observador pode interferir nos resultados (ALVES; ANDRIOLO, 2005).

Jeganathan et al. (2002), relata que o equipamento pode distinguir e confirmar a presença de espécies difíceis de identificar através de pegadas e outros indícios. Segundo van Schaik e Griffiths (1996), uma metodologia sistemática com as armadilhas-fotográficas pode ser aplicada para avaliar a abundância relativa de mamíferos. No caso de espécies com marcas individuais (padrões de manchas ou listras), a densidade absoluta pode ser estimada com base em estatística de captura-recaptura (KARANTH, 1995; KARANTH ; NICHOLS, 1998; 2000; MARTORELLO; EASON; SILVER et al. 2004). Cutler e Swann (1999), Lizcano e Cavelier (2000), McCullough; Pei e Wang (2000), Vogliotti (2003) e Gimán et. al. (2007) citam que o monitoramento fotográfico também é utilizado para estudos de período de atividade, de uso de atrativos e uso de habitat.

A eficiência do método no diagnóstico do período de atividade pode ser comprovada pelos estudos desenvolvidos por Griffiths e Van Schaik (1993) em sua análise sobre o impacto do

tráfego humano na abundância e no período de atividade de animais silvestres em Sumatra e por Van Schaik e Griffiths (1996) quando especularam sobre o período de atividade e sua relação com o tamanho corporal de mamíferos da Indonésia. Em espécies silvestres neotropicais esta técnica também se mostrou eficiente na identificação do período de atividade (LIZCANO; CAVELIER, 2000; MAFFEI; CUÉLLAR; NOSS, 2002; VOGLIOTTI, 2003; NASCIMENTO et al., 2004; FERRARI, 2005, GÓMEZ et al, 2005, ALVES; ANDRIOLO, 2005; RIVERO; RUMIZ, 2005).

Pesquisas com espécies de cervídeos exóticos utilizaram armadilhas fotográficas para estimar a razão sexual e acessar a resposta dos animais a diferentes tipos de atrativos (KOERTH; KROLL, 2000), em estimativas populacionais (JACOBSON et al. 1997; KOERTH; MC KNOWN; KROLL 1997; MCCULLOUGH; PEI; WANG, 2000) e na análise das repostas dos veados às modificações no habitat (MAIN; RICHARDSON, 2002).

O primeiro estudo específico sobre armadilhas fotográficas com o gênero *Mazama*, foi realizado por Vogliotti (2003), onde o autor identifica os padrões de atividade e uso de habitat do *M. bororo* no sul do Estado de São Paulo. Ferrari (2005) seguiu metodologia semelhante para registrar e comparar os padrões de atividade e uso de habitat do *M. americana* e *M. nana* na região de Misiones (Mata Atlântica) na Argentina. Rivero; Rumiz e Taber (2005) utilizaram armadilhas fotográficas para monitorar o uso de habitat e identificar o período de atividade de *M. americana* e *M. gouazoubira*, em uma Floresta Estacional Chiquitana da Bolívia. Di Bitetti et al. (2008), realizaram um estudo com armadilhas fotográficas para estimar a abundância relativa de *M. americana* e *M. nana*, na Floresta Atlântica da Argentina.

Segundo Leeuwenberg e Lara-Resende (1994) a espécie é muito vulnerável à degradação do seu meio, sendo ideal para uso como indicadora. Ainda assim, Wemmer (1998), Mikich e Bérnils (2004) e IUCN (2007), relatam que a espécie *M. americana* continua classificada como DD (dados insuficientes) nas listas vermelhas de fauna silvestre. Assim, a realização de estudos básicos relacionados à proteção de seus habitats, ao monitoramento em ambientes naturais, à fiscalização da caça e à taxonomia, biologia e ecologia desta espécie desempenham um papel fundamental para que seu status possa ser corretamente avaliado.

## 2.2 Metodologia

### 2.2.1 Descrição das áreas de estudo

#### (a) Parque Nacional do Iguaçu (Parna Iguaçu)

O Parque Nacional do Iguaçu situa-se no sudoeste do estado do Paraná e está no coração da bacia do rio da Prata. Com uma área de aproximadamente 3.100 milhões de km<sup>2</sup>, esta é a terceira maior bacia do planeta. O Parque constitui, junto com o Parque Nacional *del Iguazú*, na Argentina, uma das mais importantes áreas protegidas da bacia e faz parte de um complexo turístico internacional, sendo considerado pela UNESCO como Patrimônio Natural da Humanidade. Além das cataratas do Iguaçu, o Parque abriga uma grande área contínua de Mata Atlântica (Floresta Subtropical). Segundo Primack e Rodrigues (2001) essa floresta já cobriu largas extensões do território brasileiro, do oeste da Argentina e parte do Paraguai e hoje, no sul do Brasil ela praticamente desapareceu, sendo o Parque Nacional do Iguaçu seu remanescente mais significativo com 185.262,5 ha.

A classificação de Koppen indica a existência de um clima subtropical úmido, ou mesotérmico com verão pronunciado (Cfa), com possibilidades de uma pequena seca durante o inverno, o que passaria a caracterizar um clima do tipo Cw (Plano de Manejo do Parque Nacional do Iguaçu, 1999). O regime de chuvas reflete o comportamento de clima de transição, apresentando índices pluviométricos elevados, entre 1.500 mm a 2.000 mm anuais. Os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro são os meses mais chuvosos. Os meses de junho, julho e agosto são historicamente os meses de menor pluviosidade. As temperaturas médias mensais obtidas para as quatro estações analisadas mostram a existência de uma sazonalidade clara entre o inverno, com temperaturas médias em torno de 15°C, e o verão, com temperaturas médias em torno de 25°C.

O presente estudo foi desenvolvido na parte sul do Parque, parte mais baixa, sendo essa área coberta por Floresta Estacional Semidecidual, cujas árvores perdem folhas no inverno. A distribuição desta formação florestal é limitada a altitudes de cerca de 500 metros, a partir desta altitude formam-se as áreas de transição com Floresta Ombrófila Mista (mata com araucária).

#### (b) Floresta Nacional do Jamari (Flona do Jamari)

A Floresta Nacional do Jamari possui 215.000 ha e a situação fundiária está regularizada. Localizada no norte do estado de Rondônia, é banhada pelas bacias dos rios Jacundá, Jamari e

Preto do Crespo. Esta Unidade resguarda amostras da flora características da Amazônia sul-ocidental, região submetida a altas taxas de desmatamento. Juntamente com a Floresta Nacional do Jacundá (220.644 ha), a Estação Ecológica de Samuel (72.000 ha) e o Imóvel Manoa (73.079 ha), a Floresta Nacional do Jamari faz parte de uma área contínua bastante significativa de Floresta Amazônica (Floresta Tropical) no estado de Rondônia.

De acordo com a classificação de Koppen esta região possui um clima do tipo Aw - Tropical chuvoso, com período seco bem definido durante a estação de inverno, quando ocorre um moderado déficit hídrico. A média anual de precipitação pluvial varia de 2.200 e 2.600 mm por ano, onde mais de 90% desta ocorre na estação chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a abril, sendo os demais meses mais secos, principalmente entre junho e agosto. A temperatura média anual fica entre 24°C e 26°C.

Este estudo foi realizado nas regiões centro-oeste e noroeste da unidade. A formação vegetal que prevalece nesta área é a Floresta Ombrófila Densa, com fascinações de Floresta Ombrófila Aberta, podendo apresentar-se com predominância de palmeiras ou com cipós. Este tipo de vegetação é caracterizado pela riqueza de indivíduos arbóreos espaçados, lianas lenhosas e epífitas. O sub-bosque é composto predominantemente por plântulas e árvores jovens das espécies dos estratos superiores. Esta formação vegetal recobre na Floresta Nacional do Jamari, áreas de 70 a 160 m de altitude (Plano de Manejo da Floresta Nacional do Jamari, 2005).

### 2.2.2 Monitoramento fotográfico

O ritmo de atividade de *M. americana* foi determinado utilizando-se 15 armadilhas fotográficas da marca Tigrinus (modelo 4.0C, Timbó, SC, BRA.) e 05 da marca CamTrak (South Inc., Watkinsville, GA, EUA.). Todas as armadilhas fotográficas utilizadas consistiram de sensores de luz infravermelha conectados a câmeras fotográficas automáticas, com sistema de detecção passiva. Este mecanismo, não seletivo, é caracterizado pela emissão de um cone de luz infravermelha (cone de captação) que amplia sua superfície basal à medida que se afasta do ponto de origem. Os sensores detectam a presença de organismos que se deslocam em frente ao equipamento, o que ocasiona a percepção do calor corporal, permitindo o registro do animal alvo pela câmera fotográfica e fornecimento da data e hora da ocorrência.

Este estudo foi desenvolvido nos anos de 2006 e 2007. Neste período foram realizadas quatro incursões a campo de aproximadamente dois meses cada, obedecendo às estações do ano.

No Parque Nacional do Iguaçu (Parna Iguaçu) o monitoramento fotográfico foi realizado entre os dias 13/01/06 a 12/03/06 (estação chuvosa) e 07/06/06 a 31/07/06 (estação seca). Na Floresta Amazônica (Flona do Jamari) o monitoramento fotográfico ocorreu entre os dias 16/08/06 a 12/10/06 (estação seca) e 06/12/06 a 06/02/07 (estação chuvosa). O esforço amostral obtido para a estação chuvosa e seca no PNI foi de 25.492 horas e 27.777 horas respectivamente e o esforço amostral obtido na estação chuvosa e seca na FNJ foi de 25.364 horas e 21.709 horas respectivamente.

As armadilhas fotográficas foram instaladas em pontos determinados em função dos indícios (fezes e rastros) da presença dos veados em possíveis rotas de deslocamento como carreiros, trilhas, saleiros/barreiros e fruteiras. Rotas cuja presença de veados não foi constatada por um período superior a 10 dias, foram substituídas. Os equipamentos foram fixados com cordas em árvores com diâmetro superior a 15 cm.

Na Floresta Amazônica, após a perda de dois equipamentos por depredação animal e um pela subida súbita do nível de água de um igarapé, algumas atitudes foram tomadas visando à conservação dos outros equipamentos. Árvores visitadas por cupins e formigas em excesso foram evitadas, devido ao fato de cupins terem invadido e destruído o sistema interno de um dos equipamentos para nidificar no local. Estes invertebrados usam o equipamento como locais de nidificação. Em saleiros, onde a presença de queixadas (*Tayassu pecari*) é marcante, os equipamentos foram instalados a 1 m de altura e inclinados para baixo, evitando assim a destruição do equipamento por estes animais, fato também ocorrido neste monitoramento. Quanto aos igarapés, foram escolhidos apenas os que certamente não subiriam até a altura dos pontos de instalação das armadilhas fotográficas.

Nos demais pontos, os equipamentos foram fixados a 40 cm do solo. A distância de instalação da câmera em relação ao local previsto de passagem do animal (alvo) foi de 1 a 5 m.

O funcionamento dos equipamentos ocorreu em período integral (24 horas), com um intervalo mínimo de 20 segundos entre fotografias, sendo programados para registrar a data e o horário de cada fotografia. Para cada instalação, foram registrados o número do equipamento, o local, as coordenadas geográficas, a data e o horário da instalação.

A revisão para garantir o funcionamento adequado do equipamento ocorreu semanalmente em pontos de maior número de fotos capturadas e a cada dez dias em pontos com baixos números de capturas. Em cada visita, foram registrados a data, o horário da desativação e ativação do

equipamento, operação efetuada (troca de pilhas, filme, sílica gel) e número de fotos obtidas até aquele momento.

### 2.2.3 Análises de dados

Os registros consecutivos de um aparelho (obtidas em intervalos de poucos minutos) foram submetidos a um critério de individualização que consistiu de uma análise cuidadosa das fotos. Os registros foram considerados independentes toda a vez que alguma marca ou característica (coloração, cicatrizes, conformação dos chifres, etc.) permitiu a diferenciação dos animais. Quando isto não foi possível, as fotos foram atribuídas a um mesmo indivíduo e apenas a primeira delas foi considerada na análise. As fotos de dois animais juntos foram consideradas como dois registros independentes (Figura 1), com exceção de mãe e filhote (Figura 2. A e B), que foram considerados um único registro. O período de atividade dos animais foi classificado de acordo com um estudo feito por van Schaik e Griffiths (1996), onde, menos de 10% das fotos concentradas no período noturno, os animais foram considerados diurnos, de 10% a 90% das fotos concentradas no período noturno, foram considerados catemerais e mais de 90% das fotos concentradas no período noturno, os animais foram considerados noturnos. Para tanto, as fotos obtidas ao longo do ciclo circadiano (24h) foram agrupadas em 4 períodos de 6 horas cada. Em seguida a porcentagem de fotos de cada período foi expressa em uma tabela.

A frequência de ocorrência das fotos das populações de *M. americana* e *M. nemorivaga*, foi determinada pela distribuição das porcentagens de fotos ( $N$  de fotos hora/ $N$  total de fotos\*100), obtidas em intervalos de 1 hora ao longo do ciclo circadiano (24h) e apresentado na forma de gráficos. Para o gráfico do ritmo de atividade de *M. americana* em relação à sazonalidade, foram expostos os números absolutos de fotos obtidas ao longo do ciclo circadiano. Em seguida foram feitas comparações para analisar a variância na frequência de fotografias em relação aos padrões de atividade, e estes em relação à sazonalidade das duas populações de *M. americana*. A mesma comparação foi feita entre o *M. americana* amazônico e *M. nemorivaga*. Estas análises foram realizadas utilizando o teste não paramétrico qui-quadrado ( $X^2$ ), com nível de significância de 5%.





Figura 1 - Registros fotográficos de macho e fêmea de *Mazama nemorivaga* na Flona do Jamari, RO



Figura 2 - Registros fotográficos de mãe e filhote de *Mazama americana* na Flona do Jamari, RO (A) e no Parna a Iguaçu, PR (B)

## 2.4 Resultados

Os esforços amostrais geraram um total 328 registros fotográficos de *M. americana* e 44 registros fotográficos de *M. nemorivaga*. No Parque Nacional do Iguaçu o número obtido foi de 144 registros de *M. americana* na estação chuvosa e 124 na estação seca (Figura 3). Na Floresta Nacional do Jamari o número de registros de *M. americana* foi de 44 para a estação chuvosa e 16 na estação seca (Figura 4). Para *M. nemorivaga* foram obtidos 18 registros fotográficos na estação chuvosa e 26 na estação seca (Figura 5). Além dos animais do gênero *Mazama* outros animais foram registrados pelos equipamentos no Parna Iguaçu como: *Agouti paca*, *Dasyprocta spp*, *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *Puma jaguaroundi*, *Tapirus terrestris*, *Nasua nasua*, *Procyon cancrivorus*, *Didelphis*, *Cebus apella* (com filhote), *Tinamus solitarius*, *Tayassu tajacu* e quirópteros. Na Flona do Jamari foram registrados: *Priodontes maximus*, *Agouti paca*, *Dasyprocta spp*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Tamandua tetradactyla*, *Panthera onca*, *Leopardus*

*pardalis*, *Puma concolor*, *Tayassu pecari*, *Tayassu tajacu* (com filhote), *Tapirus terrestris*, *Atelocynus microtis*, *Tinamus tao*, *Mitu tuberosa*, *Sciuridae*, *Didelphidae* (com filhotes), *Nasua nasua*, *Procyon cancrivorus* e Chirópteros.



Figura 3 - Registros de *Mazama americana* no Parna Iguaçu, PR



Figura 4 - Registros de *Mazama americana* na Flona do Jamari, RO



Figura 5 - Registros de *Mazama nemorivaga* na Flona do Jamari, RO

A distribuição das freqüências relativas de uso dentro das 24 horas do dia para *Mazama americana* no Parna Iguaçu e na Flona do Jamari são expostos nas figuras 6 e 7, respectivamente, enquanto que a tabela 1 mostra os dados agrupados para os 4 intervalos de 6 horas do dia.

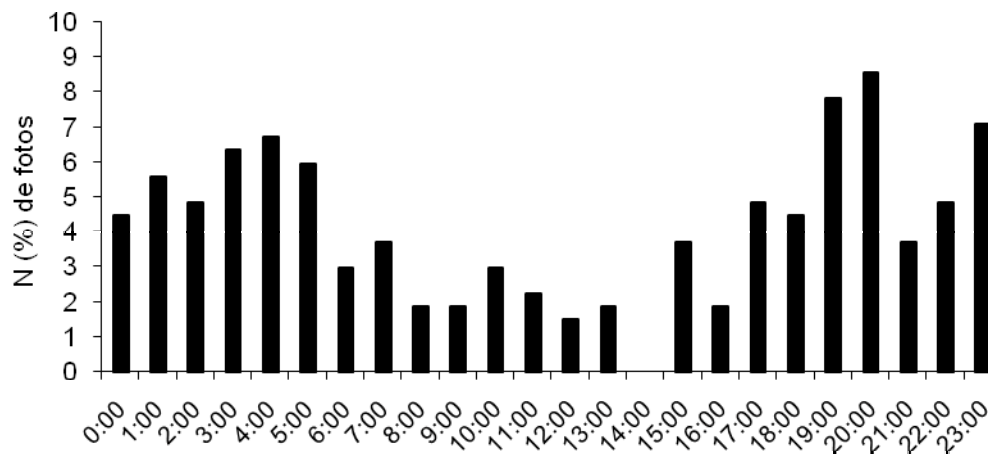


Figura 6 - Distribuição circadiana das porcentagens de fotografias obtidas para *M. americana* no Parque Nacional do Iguaçu, PR

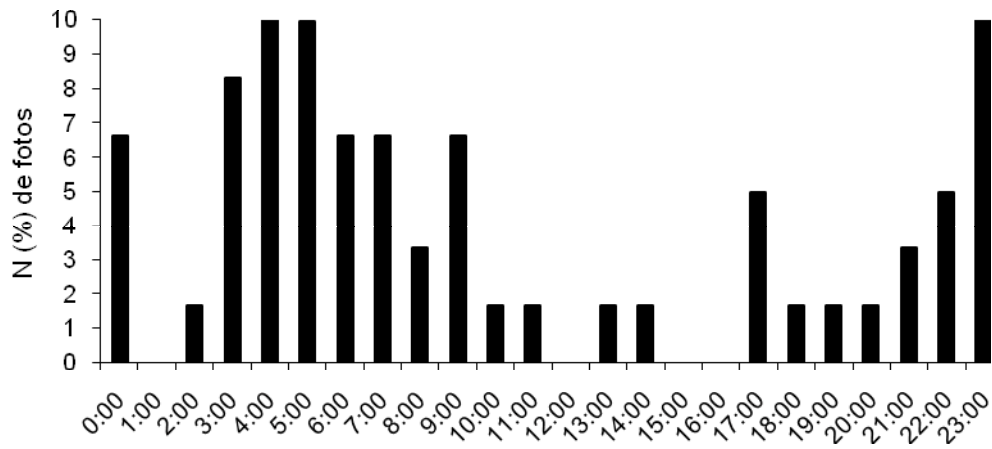


Figura 7 - Distribuição circadiana das porcentagens de fotografias obtidas para *M. americana* na Floresta Nacional do Jamari, RO

Tabela 1- Porcentagem de fotos obtidas do *Mazama americana* no Parque Nacional do Iguaçu e na Floresta Nacional do Jamari agrupadas em 4 períodos

Períodos de atividade	ParNa Iguaçu /PR (%) de fotos	Flona do Jamari/RO (%) de fotos
00:00 – 06:00	33,93	39,98
06:00 – 12:00	15,64	26,63
12:00 – 18:00	13,79	8,32
18:00 – 00:00	36,54	24,97

Não houve diferenças significativas entre os padrões de atividade das duas populações de *M. americana* nos dois biomas ( $X^2 = 6,91$ ;  $P > 0,05$ ). Segundo a classificação de van Schaik & Griffiths (1996), tanto os *M. americana* do Parna Iguaçu (Mata Atlântica) quanto os da Flona do Jamari (Floresta Amazônica) parecem ser animais de hábitos catemerais (tem atividade durante todo o ciclo circadiano).

Os gráficos expostos na figura 8 e na figura 9 comparam as frequências do número de fotos obtidas na estação chuvosa e na estação seca das duas populações de *M. americana* dentro das 24 horas do dia na Mata Atlântica e na Floresta Amazônica, respectivamente.

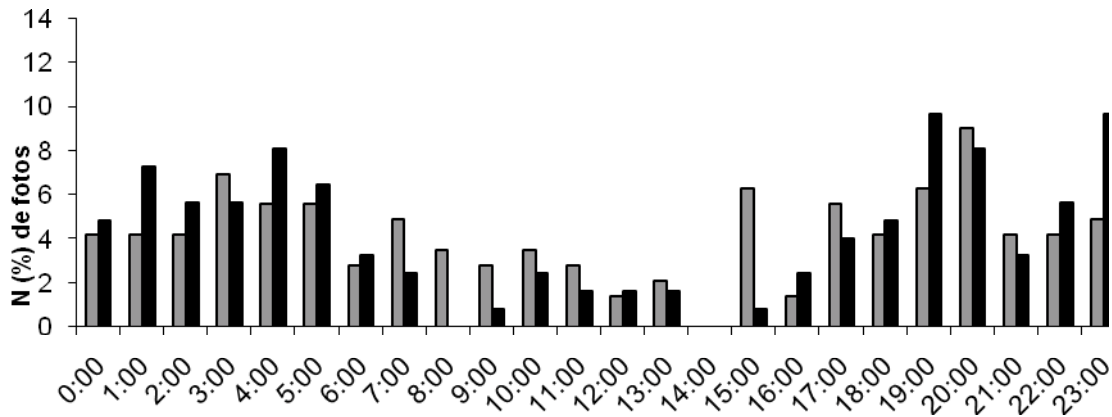


Figura 8 – Comparação da distribuição circadiana da porcentagem de fotos obtidas para *M. americana* na estação chuvosa (cinza) e na estação seca (preto) no bioma Atlântico

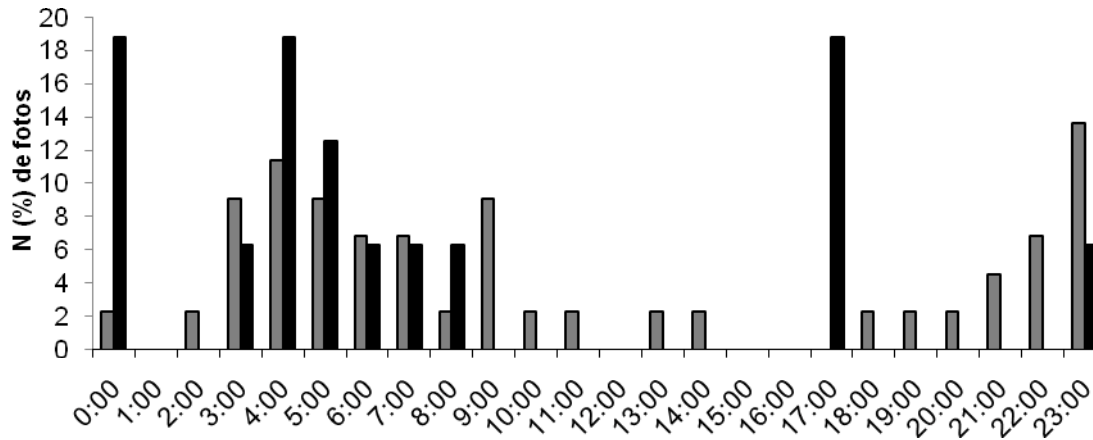


Figura 9 - Comparação da distribuição circadiana da porcentagem de fotos obtidas para *M. americana* na estação chuvosa (cinza) e na estação seca (preto) no bioma Amazônico

Tabela 2- Porcentagem de fotos das duas populações de *Mazama americana* obtidas nas estações chuvosa e seca

	ParNa Iguaçu /PR (%) de fotos	Flona do Jamari/RO (%) de fotos
Estação chuvosa	53,73	73,33
Estação seca	46,26	26,66

Ao comparar a sazonalidade das duas populações os valores encontrados foram significativos ( $X^2 = 6,92$ ;  $P \ll 0,05$ ). Encontramos maior atividade para os *M. americana* amazônicos na estação chuvosa, enquanto os padrões de atividade dos *M. americana* da Mata Atlântica apresentam semelhanças nas duas estações.

A comparação entre o período de atividade de *M. americana* com a outra espécie de Cervídeo simpátrica na Floresta Nacional do Jamari, o *M. nemorivaga* é apresentado na figura 10.

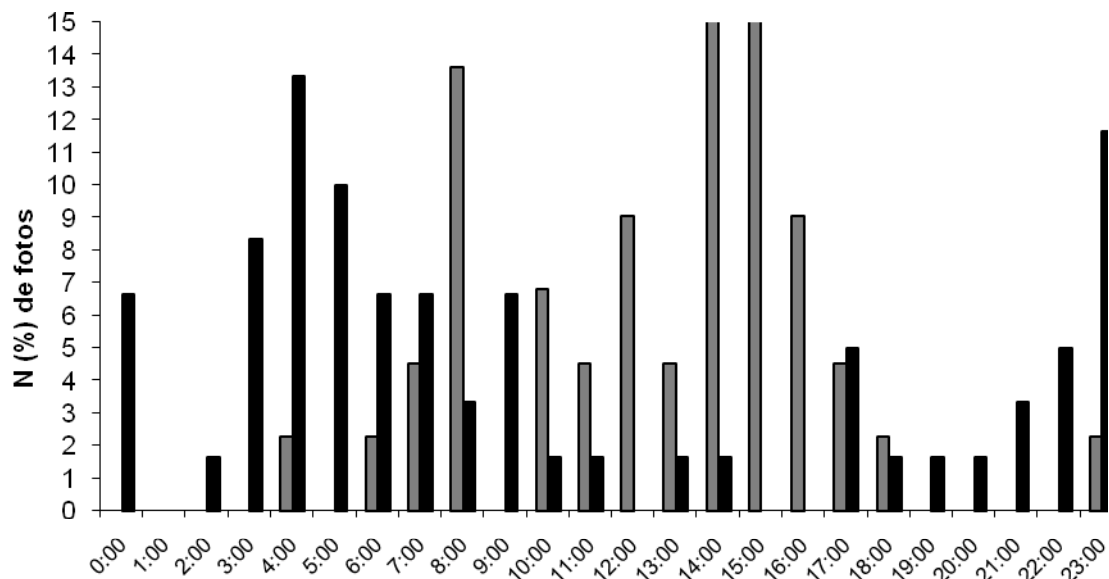


Figura 10 - Perfil circadiano do período de atividades de *Mazama americana* (preto) e *Mazama nemorivaga* (cinza) gerado a partir dos registros fotográficos obtidos na Floresta Nacional do Jamari, RO

Tabela 3- Porcentagem de fotos obtidas do *Mazama americana* e do *Mazama nemorivaga* na Floresta Nacional do Jamari agrupadas em 4 períodos

Períodos de atividade	<i>M. americana</i> (%) de fotos	<i>M. nemorivaga</i> (%) de fotos
00:00 – 06:00	39,98	2,27
06:00 – 12:00	26,63	31,81
12:00 – 18:00	8,32	61,35
18:00 – 00:00	24,97	4,54

É clara e significativa a diferença entre os padrões de atividade destas duas espécies ( $X^2 = 44,96$ ;  $P \ll 0,05$ ). Encontramos maior atividade para *M. americana* no período das 00:00h às 06:00h, enquanto nesta mesma faixa de horário *M. nemorivaga* apresenta seu menor índice fotográfico (2,27%). Assim também o período de maior atividade de *M. nemorivaga* das 12:00h às 18:00h (61,35% dos registros), foi o menor para *M. americana* com apenas 8,32% dos registros. No período entre às 06:00 às 12:00 é possível perceber que não há partição temporal relevante entre as espécies, ao contrário dos outros períodos onde fica clara esta partição. De acordo com a classificação adotada por van Schaik & Griffiths (1996), *M. nemorivaga* poderiam ser classificados como animais diurnos.

O gráfico exposto na figura 11 compara as frequências do número de fotos obtidas na estação chuvosa e na estação seca de *M. nemorivaga* dentro das 24 horas do dia na Floresta Amazônica.

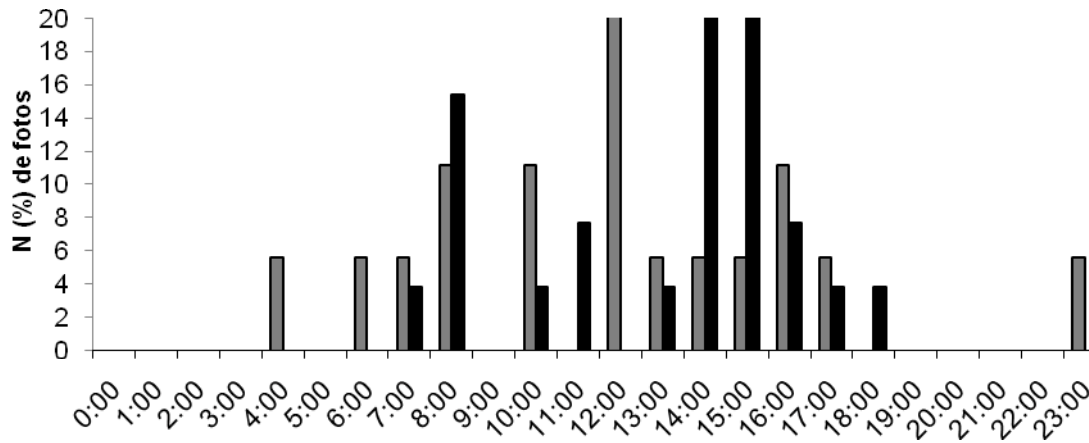


Figura 11 - Comparação da distribuição circadiana da porcentagem de fotos obtidas para *M.nemorivaga* na estação chuvosa (cinza) e na estação seca (preto) no bioma Amazônico

Tabela 4- Porcentagem de fotos de *Mazama nemorivaga* e *Mazama americana* obtidas nas estações chuvosa e seca

	<i>M. nemorivaga</i> (%) de fotos	<i>M. americana</i> (%) de fotos
Estação chuvosa	40,90	73,33
Estação seca	59,09	26,66

Além da diferença nos padrões de atividade das duas espécies amazônicas, é também significativa a diferença entre estes padrões em relação à estação do ano ( $X^2 = 9,78$ ;  $P \ll 0,05$ ). Encontramos maior atividade para *M. americana* na estação chuvosa. *Mazama nemorivaga* aparentemente tem os mesmos padrões de atividade na estação chuvosa e na estação seca, porém vale ressaltar que o número de registros fotográficos para a espécie na estação seca foi superior ao da estação chuvosa, justamente o inverso da espécie *M. americana* do Parna Iguazu e Flona do Jamari onde os maiores valores se concentraram na estação chuvosa.



## 2.5 Discussão

A catemeralidade é definida como um ritmo de atividade que exibe de atividade ao longo de todo o ciclo circadiano, ou seja, durante o dia e durante a noite (TATERSALL, 2006; CURTIS; RASMUSSEN, 2006).

As atividades catemerais são importantes, pois podem minimizar a competição, reduzir a exposição a condições desfavoráveis de luz ou temperatura e evitar a predação. Mais do que isso, esta flexibilidade pode também beneficiar as espécies predadoras permitindo que elas adotem o período de atividade de suas presas, aumentando assim a acessibilidade à comida (CURTIS; RASMUSSEN, 2006).

Em um estudo na Indonésia, van Schaik e Griffiths (1996) consideraram catemerais, todas as espécies cujo número de observações noturnas representou entre 10 e 90% das observações totais. O hábito catemeral e as proporções entre os registros ao longo do ciclo circadiano no presente estudo para *M. americana* foram condizentes com os parâmetros observados para *Muntiacus muntjak* (um cervídeo ecologicamente semelhante a *M. americana*) no estudo mencionado acima. Nosso estudo também respalda as informações obtidas por Gómez et. al. (2005), na Bolívia, onde registraram hábitos catemerais para *M. americana*. Santos (1984) e Silva (1984) consideraram o veado-mateiro como uma espécie crepuscular e noturna, mas suas impressões fundamentam-se basicamente nos relatos populares e no conhecimento tradicional.

Além destes estudos, um monitoramento fotográfico realizado por Ferrari (2005) encontrou hábitos catemerais para *M. americana* no Parque Nacional do Iguazu (área protegida) em Misiones na Argentina, o que corrobora nossos resultados. Porém, Ferrari encontrou hábitos predominantemente noturnos para a mesma espécie no Uruguai (área sob pressão de caça) em Misiones na Argentina. Com base na literatura a autora cita que *Odocoileus virginianus* tende a diminuir sua atividade diurna durante a estação de caça na Flórida. Griffiths e van Schaik (1993) relataram que os animais têm muitas opções para evitar a presença humana, como abandonar a área, alterarem seu comportamento, se tornando noturnos ou mais arborícolas ou simplesmente evitando trilhas onde exista a presença humana. Para Ferrari (2005) outro fator que poderia estar influenciando para essa diferença nos padrões de atividade é a temperatura.

Com respeito à diferença sazonal no ritmo de atividade entre as duas populações de *M. americana*, pode-se questionar o fator temperatura, seguido do fator água. O Parna Iguazu (Mata

Atlântica), na estação chuvosa (de setembro a fevereiro) apresenta altas temperaturas, porém estas são amenizadas pelas chuvas. E na seca (março a agosto) as chuvas cessam, porém as temperaturas são mais baixas e não há falta de água. Sendo assim os animais do Parna Iguaçu se permitem manter o mesmo ritmo de atividade nas duas estações em questão. Enquanto na Flona do Jamari (Floresta Amazônica) tanto na estação chuvosa (de outubro a março) quanto na estação seca (de abril a setembro) as temperaturas são altas, porém a estação seca é agravada pelo calor e pela falta de água. O fato de termos capturado o menor número de fotos na estação seca na Flona do Jamari pode não ter sido casual, mas uma estratégia que a espécie pode ter desenvolvido para se proteger da seca e temperaturas elevadas. Na estação seca muitos igarapés existentes na Flona do Jamari secam. Nessa época a espécie pode ter menos atividade, minimizando assim o gasto de energia.

O período de atividade das duas populações de *M. americana*, pertencentes a citótipos diferentes, não demonstrou ser um fator relevante para o isolamento populacional da espécie, uma vez que ambas apresentam hábitos catemerais, não existindo então um isolamento temporal aparente entre as populações. Apesar de existir diferença na frequência do ritmo de atividade destas populações com relação à sazonalidade, este fator, neste caso, não deve ser considerado como isolamento estacional. Como foi mencionado anteriormente, o ritmo de atividade do *M. americana* amazônico pode estar sob influência das altas temperaturas e seca.

De acordo com Graipel; Miller e Glock (2003) o horário de atividade tem sido abordado secundariamente na partilha de recurso de espécies simpátricas. Contudo, o padrão de atividade pode ser um componente importante na partilha de recursos de espécies simpátricas, principalmente, quando estas espécies possuem hábitos semelhantes.

Este estudo registrou que *M. americana* aparentemente tem hábitos catemerais. Porém, pudemos perceber que esta espécie evita às horas mais quentes do dia, principalmente na Amazônia.

Mesmo sendo uma espécie de hábito catemeral a sobreposição de horários com *M. nemorivaga* acontece de maneira marcante apenas no período das 06:00 às 12:00, indicando certa partição temporal de nichos entre as espécies.

Apesar de sua semelhança *M. americana* é maior e mais robusto que *M. nemorivaga*. Sendo assim, optar por hábitos diurnos, com picos concentrados nas horas mais quentes do dia,

pode ter sido uma estratégia para evitar seu encontro e conseqüentemente um confronto com a espécie simpátrica. Encontramos respaldo quanto à partição de nichos na literatura e em estudos mencionados a seguir. Para Ferrari (2005), quando espécies filogeneticamente próximas compartilham de semelhanças morfológicas e ecológicas e vivem em simpatria, estas tendem a diferir no uso dos recursos. A partição temporal em escala diária pode facilitar a coexistência evitando desta maneira confronto direto (KRONFELD-SCHOR; DAYAN, 2003). Somente a diferenciação do nicho permitiria uma coexistência estável e em longo prazo de espécies tão próximas (PIANKA, 1988, BEGON; HARPER; TOWNSEND, 1995). Para Roughgarden (1996) as diferenças de nicho ecológico podem ser expressas a partir de vários parâmetros, incluindo diferenças nos padrões de atividade e no uso do espaço. Na Bolívia, Rivero; Rumiz e Taber (2005) relataram que *M. americana* é mais ativo durante a noite e *M. gouazoubira* é mais ativo ao amanhecer, quando estas estão em simpatria, especulando que este comportamento é uma forma de reduzir a competição interespecífica. Por outro lado, Ferrari (2005) relata que *M. americana* e *M. nana* na Argentina, mantêm os mesmos padrões de atividade estando em simpatria ou não.

Em relação à influência da sazonalidade na freqüência dos ritmos de atividades de *M. americana* e *M. nemorivaga* vivendo em simpatria na Flona do Jamari, não foram encontrados estudos anteriores. Porém uma hipótese seria como foi dito anteriormente, que *M. americana* seja mais sensível ao calor e a seca, procurando então ter maior atividade na época das chuvas. Na estação seca muitos igarapés que irrigam a Flona do Jamari secam e até desaparecerem e só voltam a seus níveis normais na próxima estação chuvosa. Já *M. nemorivaga*, pode ser mais tolerante ao calor e a seca, mantendo o mesmo ritmo de atividade tanto na época seca quanto na época chuvosa.

Este estudo revelou importantes informações a respeito do período de atividade de *M. americana* e *M. nemorivaga*. Porém recomenda-se que mais estudos sejam realizados para a confirmação destes dados, principalmente em relação a diferenças sazonais. Além disso, mais estudos se fazem necessários para que as lacunas a respeito da ecologia e comportamento destas espécies sejam preenchidas e a conservação destas aconteça de maneira correta e eficaz.

### 3 CONCLUSÃO

Com base no exposto trabalho, concluímos que:

A espécie *M. americana* apresentou hábitos catemerais na Floresta Nacional do Jamari/RO e no Parque Nacional do Iguaçu/PR.

*M. nemorivaga* apresentou o maior percentual de registros fotográficos durante o dia, sendo classificada como espécie diurna.

Em apenas uma faixa de horário os padrões de atividade de *M. nemorivaga* e *M. americana* se sobrepueram. Nas outras três faixas de horário os padrões de atividade foram contrários demonstrando certa partição temporal de nichos. Por ser menor e mais fraco *M. nemorivaga* pode ter estar tentando evitar um confronto direto com *M. americana*.

Não houve diferença sazonal significativa nos padrões de atividade de *M. americana* no Parque Nacional do Iguaçu. Os animais do Parna Iguaçu apresentaram praticamente os mesmos padrões na chuva e na seca. Apesar do déficit hídrico na época seca, as temperaturas nesta época são baixas e os igarapés não secam completamente.

A estação seca na Floresta Nacional do Jamari aparentemente influenciou diminuindo o ritmo de atividade de *M. americana*. As hipóteses seriam as elevadas temperaturas, déficit hídrico e consequentemente limitação do recurso água.

Aparentemente os padrões de atividade de *M. nemorivaga* não foram influenciados pela estação chuvosa ou estação seca. Os animais apresentaram praticamente os mesmos ritmos de atividade

nas duas estações do ano, o que demonstra maior tolerância e resistência da espécie na época seca e quente em relação ao *M. americana*.

Apesar de não ter apresentado diferença sazonal significativa nos padrões de atividade, o percentual de imagens capturadas de *M. nemorivaga* foi superior na estação seca. Ao contrário deste resultado, o percentual de imagens capturadas das duas populações de *M. americana* foi superior na estação chuvosa.

Apesar da diferença nos padrões de atividade em relação à sazonalidade das duas populações de *M. americana*, este estudo não caracterizou nenhuma diferença ecológica relevante que pudesse levar ao desenvolvimento de fatores de isolamento reprodutivo entre as mesmas.

## REFERÊNCIAS

- ALHO, C.J.R. Brazilian rodents, their habitats and habits. In: MARES, M.A.(Ed.) **Mammalian Biology in South America**. Pittsburg: Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburg, 1982. 539 p. (Special Publication Series)
- ALVES, L.C.P.S; ANDRIOLO, A. Camera traps used on the mastofaunal survey of Araras Biological Reserve, I.E.R.-RJ. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 7, n.2, p.231-246p, 2005.
- ARAÚJO, A.C.S. Utilização de armadilhas fotográficas em estudos mastofaunísticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MASTOZOOLOGIA, 2., 2003, Belo Horizonte. **Anais...**
- BARRETE, C. The comparative behaviour and ecology of chevrotains, musk deer and morphologically conservative deer. In: WEMMER, C.M. (Ed.). **Biology and management of the Cervidae**. Washington D.C.; London: Smithsonian Institution Press, 1987. p. 200-213p.: Review papers and theoretical issues.
- BARRIENTOS SEGUNDO, J. Radio-telemetria en la hurina (*Mazama gouazoubira*) en el campamento Cerro Cortado, Izozog, Santa Cruz, Bolivia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE MANEJO DE FAUNA SILVESTRE EN AMAZONIA Y LATINOAMÉRICA, 4., 1999. Asunción, Paraguay. **Resumos...**Asunción: Fundación Moisés Bertoni/CITES-PY/University of Florida, 1999. p.48-49.
- BEGON, M.; HARPER, J.L. TOWNSEND, C.R. **Ecología**: individuos, poblaciones y comunidades. Barcelona: Ediciones Omega, 1995. 886 p.
- BISBAL, F.J. Population biology and diet of the Brooke deer (*Mazama* spp.) (Artiodactyla, Cervidae) in Venezuela. **Revista de Biología Tropical**, San Jose, v. 42, n. 1/2, p.305-313, 1994.
- BODMER, R.E. Ungulate biomass in relation to feeding strategy within Amazonian forests. **Oecologia**, Berlin, v.81, n.4, p.547-550, 1989.
- \_\_\_\_\_. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.6, n.2, p.191-201, 1990.
- \_\_\_\_\_. Ecologia e conservação dos veados mateiro e catingueiro na Amazônia. In: DUARTE, J.M.B. Biología e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama*. Jaboticabal: FUNEP, 1997. p.69-77.

CARBONE, C., CHRISTIE, S., CONFORTI, K., COULSON, T., FRANKLIN, GINSBERG, J.R., GRIFFITHS, M., HOLDEN, J., KAWANISHI, K., KINNAIRD, M., LAIDLAW, R., LYNAM, A., MCDONALD, D.W., MARTYR, D., MCDUGAL, C., NATH, L., O'BRIEN, T., SEIDENSTICKER, J., SMITH, D.J.L., SUNQUIST, M., TISON, R.; WAN SHAHRUDDIN, W.N.. The use of photographic rates to estimate densities of tigers and other cryptic animals. **Animal Conservation**, Cambridge, v.4, p.75-79, 2001.

CHALLET, E.; PÉVET, P. Interactions between photic and nonphotic stimuli to synchronize the master circadian clock in mammals. **Frontiers in Bioscience, cidade**, v. 8, p.246-257, 2003.

CUTLER, T.L.; SWANN D.E. Using remote photography in wildlife ecology: a review. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v.27, n.3, p.571-581. 1999.

CURTIS, D.J.; RASMUSSEN, M.A. The evolution of cathemerality in primates and other mammals: A comparative and chronoecological approach. *Folia Pimatologica*, Basel, v.77, p.178-193, 2006.

DAVIDSON, A.J.; MENAKER, M. Birds of a feather clock together-sometimes: social synchronization of circadian rhythms. **Current Opinion in Neurobiology**, London, v. 13, p. 765-769, 2003.

DI BITETTI, M.S; PAVIOLO, A.; FERRARI, C.A.; ANGELO, C.; DI BIANCO, Y. Differential responses to hunting in two sympatric species of brocket deer (*Mazama americana* and *Mazama nemorivaga*). **Biotropica**, Washington, v.40, n.5, p. 636-645, 2008.

DUARTE, J.M.B. **Aspectos taxonômicos e citogenéticos de algumas espécies de cervídeos brasileiros**. 1992. 153 p. Dissertação (Mestrado em Genética) - Faculdade deCiênciaAgrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Jaboticabal, 1992.

\_\_\_\_\_. **Análise citogenética e taxonômica do gênero *Mazama* (Cervidae: Mammalia) no Brasil**. 1998. Tese (Doutorado em Genética) ,Universidade Estadual Paulista"Julio de Mesquita Filho", Botucatu, 1998.

\_\_\_\_\_. **Guia de identificação de cervídeos brasileiros**. Jaboticabal:FUNEP, 1996. 14 p.

DUARTE, J.M.B.; JORGE, W. Morphologic and cytogenetic description of the small red brocket (*Mazama bororo* Duarte, 1996) in Brazil. **Mammalia**, London, v.67, n.3, p.403-410, 2003.

DUARTE, J.M.B.; MERINO, M.L. Taxonomia e Evolução. In: DUARTE,J.M.B. **Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama***. Jaboticabal: FUNEP, 1997. p.1-21

EISENBERG, J.F. **Mammals of the neotropics**. Chicago: University of Chicago Press, 1989. v. 1, 449 p.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the neotropics: The central neotropics**. The University of Chicago Press. Chicago, v.3. 1999. 609p.

EMMONS, L.H. **Neotropical rainforest mammals, a field guide**. Chicago:University of Chicago Press, 1990. 281p.

EMMONS, L.H.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: A field guide**. 2<sup>nd</sup> ed. Chicago:The University of Chicago Press, Chicago, 1997. 281p.

FERRARI, C.A. **Abundância, uso del hábitat y horarios de actividad de la corzuela roja (*Mazama americana*) y la corzuela enana (*Mazama nana*) en la selva Paranaense**. Tesis (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Nacional de Mar Del Plata. 2005.

GAYOT, M.; HENRY, O.; DUBOST, G.; SABATIER, D. Comparative diet of two Forest cervids of genus *Mazama* in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**. Cambridge, v. 20, p. 31-43,. 2004.

GIMAN, B.; STUEBING, R.; MEGUM, N.; MACSHEA, W.J. STEWART, C.M. A camera trapping inventory for mammals in a mixed use planted forest in Sarawak. **The Raffles Bulletin of Zoology**, v. 55, n. 1, p. 209-215, 2007.

GÓMEZ, H.; WALLACE, R.B.; AYALA, G. TEJADA, R. Dry season activity periods of some Amazonian Mammals. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 40, n. 2, p. 91-95,2005.

GRAIPEL, M.E.; MILLER, P.R.M.; GLOCK, L. Padrão de atividade de *Akodon montensis* e *Oryzomys russatus* na reserva Volta Velha, Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoologia Neotropical**, Mendoza , v. 10, n.2, p.255-260,. 2003.

GRIFFITHS, M.; VAN SCHAİK, C.P. The impact of human traffic on the abundance and activity periods of Sumatran rain Forest wildlife. **Conservation Biology**. Cambridge, v. 7,n.3, p.623-626, 1993.

IUCN 2007. [www.iucn.org](http://www.iucn.org)

JEGANATHAN, P., GREEN, R.E., BOWDEN, C.G.R., NORRIS, K., PAIN, D. ; RAHMANI, A. Use of tracking strips and automatic cameras for detecting critically endangered Jerdon's courses *Rhinoptilus bitorquatus* in scrub jungle in Andhra Pradesh, India. **Oryx**, Oxford, v.36, n.2, p.182-188 2002.



- JACOBSON, H.A.; KROLL J.C.; BROWING, R.W.; KOERTH, B.H.; CONWAY M. H. Infrared-triggered cameras for censusing white-tailed deer. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v.25, n.2, p.547-556, 1997.
- JUNQUEIRA, J.F.D. Veados do Brasil. **Chácaras e Quintais**, São Paulo, v.62, p. 330-331, 1940.
- KARANTH, K.U. Estimating tiger *Panthera tigris* populations from camera-trap data using capture-recapture models. **Biological Conservation**, Barking, v.71, p.333-336, 1995.
- KARANTH, K.U.; NICHOLS, J.D. **Ecological status and conservation of tigers in India**. Bangalore, India :WCS, U.S. Fish and Wildlife Service. Centre for Wildlife Studies.2000. 123p.
- KARANTH, K.U.; NICHOLS, J.D. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. **Ecology**, Brooklyn, v.79, n.8, p.2852-2862, 1998.
- KOERTH, B.H.; MCKOWN, C.D.;KROLL, J.C. Infrared-triggered camera versus helicopter counts of white-tailed deer. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v.25,n.2,p.557-562, 1997.
- KOERTH, B.H.; KROLL, J.C. Bait type and timing for deer counts using cameras triggered by infrared monitors. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v.28, n.3, p.630-635, 2000.
- KRONFELD-SCHOR, N.; DAYAN, T. Partitioning of time as an ecological resource. **Annual review of ecological and systematic, cidade**, v.34,p.53-181p., 2003.
- LEEUWENBERG, F.;LARA-RESENDE, S. Ecologia de cervídeos na Reserva Ecológica do IBGE-DF: manejo e densidade de populações. **Cadernos de Geociências**,Salvador, v.11, p. 89-95p,1994.
- LIZCANO, D.L.;CAVELIER J. Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. **Journal of Zoology**, London, v.252, p.429-435, 2000.
- MAFFEI, L.; CUÉLLAR, E.; NOSS, A.J. Uso de trampas-cámara para La evaluación de mamíferos em El ecotono chaco-chiquitanía. **Revista Boliviana Ecología, Bolivia**, v.11, p.55-65, 2002.
- MAIN, M.B.; RICHARDSON, L.W. Response of wildlife to prescribed fire in southwest Florida pine flatwoods. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v.30, n.1, p.213-221. 2002.
- MARQUES, M.D.; GOLOMBEK, D.; MORENO, C. Adaptação temporal. In: MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. (Org.). Cronobiologia: princípios e aplicações. 3. Ed.São Paulo: Edusp, 2003. p. 55-98.

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. (Org.). Cronobiologia: princípios e aplicações. 3.Ed. São Paulo : Edusp., 2003. 448p.

MARTORELLO, D.A.; EASON T.H.; PELTON, M.R. A sighting technique using cameras to estimate population size of black bears. **Wildlife Society Bulletin**, Bethesda, v.29, n.2, 560-567p.2001.

MCCULLOUGH, D.R., PEI, K.C.J.; WANG, Y. Home range, activity patterns, and habitat relations of Reeves muntjacs in Taiwan. **Journal of Wildlife Management**, Menasha, v.64, n.2, p.430-441, 2000.

MCNAMARA, M.; ELDRIDGE, W. Behaviour and reproduction in captive pudu (*Pudu puda*) and red brocket (*Mazama americana*), a descriptive and comparative analysis: In WEMMER, C.M. (Ed.). **Biology and management of the Cervidae**. Washington D.C.. Smithsonian Institute Press. London, 1987. Pt.2, 371-387p.: Case studies of exotic deer.

MIKICH, S.B.; BÉRNILS, R.S. **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 122-123p.

NASCIMENTO, V.L.; FERREIRA, J.A.; FREITAS, D.M.; SOUZA, L.L.; BORGES, P.A.L.; TOMAS, W.M. Período de atividade de alguns vertebrados do pantanal, estimado por fotografia remota: In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 4.,2004.Corumbá. **Anais....**Curitiba, 2004.

NOWAK, R.M. **Mammals of the world**. 5<sup>th</sup> ed. London:The Johns Hopkins University Press. 1991. 1629p.

NOWAK, R.M. **Mammals of the world**. 6<sup>th</sup> ed. London:The Johns Hopkins University Press, 1999. v.11, 1362-1400p.

OLMOS, F. Observations on the behavior and population dynamics of some Brazilian Atlantic forest rodents. **Mammalia**. v.55, p.555-565, 1991.

OLROG, C.C.:LUCERO, M.M. **Guia de los mamiferos argentinos**. Tucuman, 1981. 151p.

PIANKA, E.R. Evolutionary Ecology. 4<sup>th</sup> ed.New York: Harper and Row,1998.

PINDER, L.; LEEUWENBERG, F. Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*, Fischer 1814). In: DUARTE, J. M. B. (Ed.). **Biologia e conservação de cervídeos Sul-Americanos: Blastocerus, Ozotoceros e Mazama**. Jaboticabal: FUNEP, 1997.cap.4, p.60-68p.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DO JAMARI. Edições Ibama/MMA, 2005.

PLANO DE MANEJO DO PARQUE NACIONAL DO IGUAÇU. Edições Ibama/MMA, 1999.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Midiograf, 2001.

PUTMAN, R.J. The natural history of deer. Christopher Helm; London, 1998.

RIBEIRO, A.M. Os veados do Brasil segundo as coleções Rondon e de vários museus nacionais e estrangeiros. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo v.11, p. 209-308. 1919.

RICHARD, E.; J.P. JULIÁ; P.G. ACEÑOLAZA. Hábitos frugívoros de la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*, Ficher, 1814) (Mammalia: Cervidae), en un ambiente secundario de Yungas. **Doñana Acta Vertebrata**, v. 22, n.1/2, p.19-28, 1995.

RIVERO, K. G.; RUMIZ, B.; TABER, A. B. Differential habitat use by two sympatric brocked deer species (*Mazama americana* and *Mazama gouazoubira*) in seasonal Chiquitano Forest of Bolívia. **Mammalia**. v.69, n.2, p.169-183, 2005.

ROSSI, RV. Taxonomia de *Mazama* Rafinesque, 1817 do Brasil (Artiodactyla, Cervidae). 2000. 174p. Dissertação (Mestrado na área de..) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.

ROTENBERG, L.; MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. História e perspectivas da cronobiologia. In: MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. (Org.). 3.ed. Cronobiologia: princípios e aplicações. São Paulo: Edusp. 2003. 31-53p.

ROUGHGARDEN, J. **Theory of population genetics and evolutionary ecology**: Na Introduction. Upper Saddle River, N.J : Prentice Hall, 1996.

SANTOS, S. **Entre o Gambá e o Macaco**. 5 ed. Belo Horizonte: Itatiaia. 1984. 287p.

SILVA, C.A. **Efeitos de vocalizações de co-específicos e do escuro sobre o ritmo de circadiano da atividade motora em sagüis (*Callithrix jacchus*)**. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal. 2007.

SILVA, F. **Mamíferos Silvestres**: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. 1984. 245p.

SILVER, S.C.; OSTRO, L.E.T.; MARSH, L.; MAFFEI, L.; NOSS, A.; KELLY, M.; WALLACE, R.; GÓMEZ, R.; AYALA, G. The use of camera traps for estimating jaguar (*Panthera onca*) abundance and density using capture/recapture analysis. **Oryx**, Oxford, v.38, p.148-154, 2004.

STALLINGS, J.R. Notes on feeding habits of *Mazama gouazoubira* in the Chaco Boreal of Paraguay. **Biotropica**, Washington, v.16, p.155-157, 1984.

TATERSALL, I. The concept of cathemerality: History and definition. *Folia Primatologica*, Basel, v.77,n.7, p.14, 2006.

VAN SCHAIK, C.P.;GRIFFITHS,M. Activity periods of Indonesian rain forest mammals. **Biotropica**, Washington, v. 28, n. 1, p.105-112, 1996.

VIEIRA,C.C. Lista Remissiva dos mamíferos do Brasil. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo v.8, p.458-464, 1955.

VOGLIOTTI, A. **História natural de *Mazama bororo* (Artiodactyla; Cervidae) através da etnozologia, monitoramento fotográfico e radiotelemetria.**2003. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas).Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

WEMMER, C. (Ed.). **Deer. Status Survey and Conservation Action Plan.** IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. IUCN/SSC Deer Specialist Group. 1998.

WEMMER, C.; KUNZ, T.H.; LUNDIE-JENKINS, G.; MCSHEA, W.J. Mammalian sign. In: WILSON, D.E., COLE, F.R.; NICHOLS, J.D. RUDRAN, R.; FOSTER, M.S. (Ed.). **Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for mammals.** Washington; London Smithsonian Institution Press., 1996. 157-176p.