



Pós-Graduação
ZOOLOGIA
MPEG/UFPA

**MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA
CURSO DE MESTRADO EM ZOOLOGIA**

***A DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE E
O POTENCIAL DESTA FAUNA NA REGENERAÇÃO DE CLAREIRAS
ARTIFICIAIS NA REGIÃO DO RIO URUCU, COARI, AMAZONAS***

FERNANDA DA SILVA SANTOS

Orientadora: Dra. Ana Cristina Mendes de Oliveira

**BELÉM – PARÁ
2009**

FERNANDA DA SILVA SANTOS

***A DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE E
O POTENCIAL DESTA FAUNA NA REGENERAÇÃO DE CLAREIRAS
ARTIFICIAIS NA REGIÃO DO RIO URUCU, COARI, AMAZONAS***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia, Curso de Mestrado do Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia.

Orientadora: Dra. Ana Cristina Mendes de Oliveira

**BELÉM – PARÁ
2009**

FERNANDA DA SILVA SANTOS

***A DIVERSIDADE DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE E O POTENCIAL DESTA FAUNA
NA REGENERAÇÃO DE CLAREIRAS ARTIFICIAIS NA REGIÃO DO RIO URUCU, COARI,
AMAZONAS***

Dra. Ana Cristina Mendes de Oliveira
Universidade Federal do Pará
Orientadora

Maria Aparecida Lopes, PhD
Universidade Federal do Pará
Titular

Marcus Emanuel Barroncas Fernandes, PhD
Universidade Federal do Pará
Titular

Carlos Peres, PhD
University of East Anglia
Titular

Stephen Francis Ferrari, PhD
Universidade Federal de Sergipe
Titular

Dr. Marcos Pérsio Dantas Santos
Universidade Federal do Piauí
Titular

BELÉM - 2009

*Dedico este trabalho aos meus pais,
Lucia e Guido, que sempre estiveram ao
meu lado me apoiando e
aconselhando. Sem eles eu não teria
chegado até aqui!!! Amo vocês!!!*

AGRADECIMENTOS

À Dra. Ana Cristina Mendes de Oliveira pela orientação, dedicação, amizade e por me oferecer a oportunidade de trabalhar na área de Urucu. Além da divertida companhia durante a viagem de reconhecimento da área.

Ao projeto da Rede CT-Petro Amazônia, bem como as instituições envolvidas, pelo apoio financeiro e logístico. Em especial, à Dra. Ana Prudente que sempre “mexeu os pauzinhos” para que as viagens a campo fossem viabilizadas.

Aos responsáveis pelo SMS Meio Ambiente de Urucu, Miguel, Nazareno e Leonardo, pelo apoio em campo e por estarem prontos a resolver qualquer problema.

A todos os mateiros que acompanharam o trabalho desde a abertura das trilhas à coleta de dados. Em especial, Chapéuzinho, Jonas, Cancão e Natalino pela ajuda e disposição em acompanhar por quilômetros a incansável busca pelos mamíferos.

Às biólogas Susanne Lucia de Maria e Renata Cecília Soares de Lima pela valiosa ajuda durante a coleta de dados em Urucu.

Ao Dr. Carlos Peres pela ajuda com a análise no programa Distance. E ao Dr. Walfrido Tomas que auxiliou na identificação de pegadas.

Ao Dr. Edson Guilherme da Silva que gentilmente identificou as fotos das aves registradas pelas armadilhas fotográficas.

Aos membros da banca, Maria Aparecida Lopes (PhD), Carlos Peres (PhD) e Dr. Marcos Pérsio Dantas Santos, pelas sugestões concedidas.

Ao Programa de Pós-graduação e ao Museu Paraense Emílio Goeldi. A Capes pela concessão da bolsa de mestrado.

À Suzanna Silva, Marina Ramos e Adriano Maciel que me hospedaram em suas casas enquanto procurava moradia em Belém. Agradeço em especial a Marcela Lima, meu anjo da guarda honorário, pela ajuda fundamental no início do curso.

Ao Oswaldo Carvalho Junior, pela viagem à Resex Tapajós-Arapixuns, minha primeira experiência na Amazônia, e por compartilhar sua experiência no estudo com mamíferos.

Às queridas secretárias da pós, Dorotéia e Anete, pela simpatia e carinho desde a minha chegada à Belém.

Aos meus colegas de mestrado: Pedro Peloso, Lincoln Carneiro, Marcelo Sturaro, Sílvia Pavan, Adriano Maciel, Marina Ramos, Naiara Abrahim, Amanda Lima, Marcela Lima, Laura Miglio, Iori Linke, José Raimundo, Alexandro Bastos e Fernando Silva. Aos demais amigos do Museu que foram se agregando à nossa turma no decorrer desses dois anos.

À Marcela, Léo e Naiara por facilitarem a minha vida através do empréstimo de seus computadores em momento decisivos durante o curso.

À Sílvia, Adriano e Naiara pela ajuda na formatação final do trabalho.

Às demais componentes da 'casa das cinco mulheres', Ma, Nai, Mandinha e Fada Sílvia, pela amizade! Valeu pelas discussões sobre o trabalho, trocas de referências e apoio nos momentos mais difíceis, mas principalmente pelos inúmeros momentos de descontração, pelos longos cafés da tarde, discussões e risadas.

Aos meus amigos de graduação, Iara Gonçalves de Oliveira e Juliano Ricardo Fabricante, que mesmo distantes acompanharam grande parte do meu trabalho.

À minha família que sempre torceu por mim. Por compreenderem a minha ausência e me receberem com alegria nas minhas visitas à Bauru.

Aos meus pais, pelo amor, carinho, educação e por sempre respeitarem minhas decisões e estarem sempre prontos a me ajudar. À minha mãe, pelas longas conversas pelo MSN, na tentativa inútil de minimizar a saudade.

E por fim, à floresta, às flores e aos animais, principalmente os mamíferos, por fazerem meu trabalho mais feliz!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	x
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2 ÁREA DE ESTUDO.....	6
CAPÍTULO I - DIVERSIDADE DA MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA REGIÃO DO RIO URUCU.....	9
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 MÉTODOS.....	12
3 ANÁLISE DE DADOS.....	16
4 RESULTADOS.....	18
4.1 Aspectos da estrutura e composição da comunidade de mamíferos em Urucu.....	18
4.2 Comparação entre comunidades de mamíferos na Amazônia.....	30
5 DISCUSSÃO.....	32
5.1 Aspectos da estrutura e composição da comunidade de mamíferos em Urucu.....	32
5.2 Comparações entre comunidades de mamíferos na Amazônia.....	37
6 CONCLUSÕES.....	44

CAPÍTULO II – O POTENCIAL DA MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA REGENERAÇÃO DE CLAREIRAS EM URUCU.....	46
1 INTRODUÇÃO.....	47
2 MÉTODOS.....	49
2.1 Registros com Armadilhas Fotográficas.....	50
2.2 Clareira-focal.....	55
3 RESULTADOS.....	60
3.1 Registros com armadilhas fotográficas.....	60
3.2 Clareira-focal.....	67
4 DISCUSSÃO.....	71
5 CONCLUSÕES.....	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Base Operacional Geólogo Pedro de Moura (quadrado preto) na bacia do rio Urucu, Amazonas.....	7
CAPÍTULO I - DIVERSIDADE DA MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA REGIÃO DO RIO URUCU	
Figura 1 – Localização das quatro trilhas (círculos verdes) utilizadas para os métodos de transecção linear e busca por vestígios e dos vinte pontos de instalação de armadilhas fotográficas (triângulos vermelhos) na área da BOGPM.....	14
Figura 2 – Armadilha fotográfica utilizada para o registro de mamíferos de médio e grande porte.....	16
Figura 3 – Índice de Abundância dos mamíferos de médio e grande porte nos três métodos empregados: A – transecção linear (avistamentos/10km); B – busca por vestígios (registros/10km); e C – armadilha fotográfica.....	25
Figura 4 – Registros obtidos através do método de busca por vestígios. A – Pegada de <i>Puma concolor</i> ; B – Pegada de <i>Mazama</i> sp; C – Pegada de <i>Tapirus terrestris</i> ; D – Pegada de Tayassuidae; E – Garras de <i>Choloepus didactylus</i> ; F – Pegada de <i>Cuniculus paca</i>	26
Figura 5 – Curvas obtidas através do estimador não-paramétrico Jackknife 1 (linha preta contínua), desvios padrão do estimador (linha preta pontilhada), número de espécies observadas (linha verde contínua) e desvios padrão do observado (linha verde pontilhada). A – transecção linear; B – busca por vestígios e C – armadilha fotográfica.....	29
Figura 6 – Análise de agrupamento resultante da presença e ausência de espécies de primatas em doze localidades na Amazônia brasileira.....	32
CAPÍTULO II - A MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE PORTE E A REGENERAÇÃO DE CLAREIRAS EM URUCU	
Figura 1 – Localização das vinte clareiras artificiais monitoradas por meio de armadilhas fotográficas (triângulos vermelhos) na área da BOGPM.....	50
Figura 2A – Fotos dos ambientes amostrados: A – clareira em estágio de sucessão inicial (Cl ₁) e B – clareira em estágio de sucessão inicial avançado (Cl ₂).....	53
Figura 2B – Fotos dos ambientes amostrados: C – clareira em estágio de sucessão intermediário (Cl ₃) e D – floresta primária ao fundo.....	54

Figura 3 – Plataforma de observação localizada na porção central da clareira.....	57
Figura 4 - Representação esquemática da delimitação de três zonas, sendo duas no interior das clareiras (Zona Marginal e Central) e uma Zona Florestal (Faixa Florestal).....	59
Figura 5 – Total de registros obtidos e número de registros para mamíferos e aves em clareira e floresta.....	61
Figura 6A – Animais registrados através de armadilhas fotográficas em clareiras. A – <i>Dasyprocta fuliginosa</i> (cotia); B – <i>Tapirus terrestris</i> (anta); C – <i>Cuniculus paca</i> (paca); D – <i>Panthera onca</i> (onça-pintada); E – <i>Mazama americana</i> (veado-vermelho); F – <i>Leopardus pardalis</i> (jaguaririca).....	63
Figura 6B – Animais registrados através de armadilhas fotográficas nas amostras-controle (floresta). G – <i>Didelphis marsupialis</i> (mucura); H – <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (tamanduá-bandeira); I – <i>Puma concolor</i> (onça-parda); J – <i>Tayassu pecari</i> (queixada); L – <i>Cebus albifrons</i> (cairara); M – <i>Eira barbara</i> (irara).....	64
Figura 7 – Riqueza e abundância das espécies de mamíferos registradas através das armadilhas fotográficas em clareira e floresta.....	65
Figura 8 – Frequência de ocorrência das espécies por categorias tróficas em cada ambiente amostrado. Categorias tróficas definidas segundo Fonseca <i>et al.</i> (1996): CA – carnívoro; FO – frugívoro-onívoro; FH – frugívoro-herbívoro; IO – insetívoro-onívoro; MY – mirmecófago.....	66
Figura 9 – Tempo de observação, em segundos, para cada espécie registrada nas clareiras em estágio de regeneração inicial (CL ₁) e inicial avançado (CL ₂).....	68
Figura 10 – Categorias comportamentais observadas nas clareiras em estágio de regeneração inicial (CL ₁) e inicial avançado (CL ₂). Notas do gráfico: ALI – alimentação; DES – deslocamento; PAR – parado e FOR – forrageio.....	69
Figura 11 – Frequências dos comportamentos observados para cada espécie nas clareiras em estágio de regeneração inicial (CL ₁) e inicial avançado (CL ₂). Notas do gráfico: ALI – alimentação; DES – deslocamento; PAR – parado e FOR – forrageio.....	71
Figura 12 – Porcentagem de registros de animais efetuados nas três zonas delimitadas – central, marginal e faixa florestal – para avaliação de uso de espaço nas clareiras.....	72

RESUMO

A região do rio Urucu, localizada na porção oeste da Amazônia brasileira, está entre as áreas consideradas prioritárias para conservação devido a sua grande riqueza de espécies e importância biogeográfica. Nesta região são desenvolvidas atividades de exploração de petróleo e gás natural, as quais geram a abertura de clareiras em meio a floresta contínua. Os objetivos deste estudo foram: 1) estimar a riqueza, composição e abundância da comunidade de mamíferos de médio e grande porte em Urucu a qual foi amostrada através dos métodos de transecção linear, busca por vestígios e armadilhas fotográficas; e 2) registrar a presença de mamíferos nas clareiras e verificar a participação destes animais no processo de regeneração através do monitoramento das clareiras artificiais por meio de armadilhas fotográficas e por observações *in loco* (clareira-focal). Adicionalmente, também foram instaladas armadilhas fotográficas no interior da floresta (amostras-controle). No total foram registradas 40 espécies de mamíferos de médio e grande porte, sendo 25 através da transecção linear, 16 pela busca por vestígios e 15 por armadilhas fotográficas. A espécie *Lagothrix cana* foi a mais abundante através do método de transecção linear, enquanto *Tapirus terrestris* foi a mais abundante para os métodos de busca por vestígios e armadilhas fotográficas. O monitoramento através das armadilhas fotográficas resultou no registro de sete espécies em clareiras e 14 espécies em floresta. Nas clareiras registrou-se maior frequência de espécies herbívoras-frugívoras. Já na floresta, espécies de diferentes hábitos alimentares foram registradas em proporção equilibrada.

O monitoramento visual (clareira-focal) nas clareiras totalizou 144 horas de observação, sendo registradas três espécies. A espécie *D. fuliginosa* exibiu com maior frequência as categorias comportamentais *deslocamento* e *parado*, enquanto que as espécies *T. terrestris* e *S. pileatus* despenderam maior tempo na categoria *alimentação*. Os dados obtidos através do monitoramento das clareiras sugerem que estes animais podem atuar ativamente na regeneração destas áreas através dos processos de herbivoria e dispersão de frutos e sementes.

Palavras-chave: Urucu; mamíferos de médio e grande porte; abundância; regeneração; herbivoria; dispersão

ABSTRACT

The region of Urucu River, in western Brazilian Amazon, is a priority area for conservation due to its species richness and biogeographical importance. In this region activities of oil and natural gas extraction are developed, which results gaps opening in the continuous forest. The objective of this study was to 1) estimate the species richness, composition and abundance of the medium and large-sized mammals community by linear transect, indirect evidences and camera traps; and to 2) record the presence of the mammals species on the gap through camera traps and direct observations, verifying its participation on the gap regeneration process. Additionally, camera traps were also installed in

forest to work as control-areas. A total of 40 mammal species were recorded, 25 by linear transect, 16 by indirect evidences, and 15 by camera traps. The species *Lagothrix cana* was the most abundant by using linear transect, while *T. terrestris* was the most abundant by using camera traps and indirect evidences. Camera traps sampled seven species in gaps and 14 in forest. The most frequent species sampled in gaps are herbivore-frugivorous. The direct observation in gaps totalized 144 hours, where three species were registered. In gaps, the specie *Dasyprocta fuliginosa* frequently exhibited behavioral categories “walking” and “stopped”, while the species *Tapirus terrestris* and *Saguinus pileatus* spent more time feeding. Data obtained by monitoring gaps let us to suggest that mammals can play an important role on the regeneration of these areas through the processes of herbivory and dispersal of fruits and seeds.

Keywords: Urucu; medium and large-sized mammals; abundance; regeneration, herbivory, dispersal

1 INTRODUÇÃO GERAL

Atualmente existem 1,7 milhões de espécies descritas em todo o mundo, mas este número ainda não é definitivo já que a extrema complexidade dos sistemas ambientais não permite estimar com precisão a composição total de espécies existentes (Wilson & Peter, 1988; Primack & Rodrigues, 2001). Sabe-se apenas que grande parte desta diversidade biológica está concentrada nas florestas tropicais que, embora correspondam a apenas 7% da superfície da Terra, apresentam mais da metade das espécies de toda a biota mundial (Wilson & Peter, 1988; Primack & Rodrigues, 2001).

Por apresentar uma alta complexidade de ecossistemas, o Brasil é considerado um dos países com maior biodiversidade do mundo (Mittermeier *et al.*, 2005). Estima-se que mais de 13% do total de espécies existentes estejam representadas em nosso país (Lewinsohn & Prado, 2005), sendo o bioma Amazônico um dos mais representativos em termos de riqueza de espécies, abrigando números expressivos para a maioria dos táxons (Silva *et al.*, 2005). Acredita-se que entre os vertebrados com ocorrência para a Amazônia brasileira figurem 232 espécies de anfíbios, 273 espécies de répteis (Ávila-Pires *et al.*, 2007), cerca de 1.000 espécies de aves (Oren, 2001) e 311 espécies de mamíferos (Silva *et al.*, 2001; Reis *et al.*, 2006).

Dados do INPE (2008) revelam que somente no último ano mais de 11.000 Km² de florestas foram destruídas, e isto se deve às atividades econômicas desenvolvidas na região, as quais são baseadas na extração de madeira, exploração de produtos minerais, atividade pecuária e cultivo de

produtos agrícolas (Fearnside, 2005; Alencar *et al.*, 2001). Devido a esta crescente exploração de recursos naturais na Amazônia, cerca de 7% das espécies de mamíferos encontram-se ameaçadas de extinção e, no caso dos médios e grandes mamíferos, a pressão de caça também é um fator preocupante (MMA, 2003; Costa *et al.*, 2005).

Entre as conseqüências advindas das práticas de exploração de madeira, petróleo e gás natural, estão a degradação e a abertura de clareiras em áreas de floresta contínua (Uhl *et al.*, 1988; Uhl & Vieira, 1989; Veríssimo *et al.*, 1992; CT-Petro Amazônia, 2008).

Estudos realizados em clareiras naturais, as quais são formadas a partir da queda de árvores, troncos ou galhos, demonstram que a regeneração destas áreas é complexa, pois envolve diferentes variáveis, tais como a área, tipos de queda e fontes de regeneração (via sementes, plântulas ou rebrota) (Brokaw, 1985; Brokaw & Scheiner, 1989; Hartshorn, 1990; Lima, 2005). Embora o mecanismo de abertura de clareiras artificiais, oriundas da exploração antrópica, seja diferente do encontrado para as clareiras naturais, as variáveis ambientais que determinarão o processo regenerativo são semelhantes.

Assim, observa-se que a temperatura do ar e do solo tende a ser maior e variar mais amplamente ao longo do dia no interior das clareiras do que em áreas de floresta (Brokaw, 1985). Além disso, a maior incidência de luz nestas áreas tende a favorecer o estabelecimento de algumas espécies vegetais, principalmente de pioneiras (Johns, 1988; Costa & Magnusson, 2003). Por outro lado, a abundância de espécies em início de sucessão pode levar a uma

baixa diversidade vegetal, pois estas possuem grande capacidade de adaptação e acabam por excluir competitivamente outras espécies (Uhl & Vieira, 1989; Pinto, 2006).

Já para a fauna, o impacto das clareiras pode ser variável para cada táxon, considerando a tolerância de cada espécie a ambientes abertos e/ou perturbados. Johns (1985) sugere que, devido ao aumento da temperatura e a baixa umidade em áreas pós-corte de madeira, animais ectotérmicos sejam mais afetados pela abertura de clareiras do que as espécies endotérmicas.

Em estudo sobre os efeitos em curto prazo da exploração madeireira de impacto reduzido, Azevedo-Ramos *et al.* (2006) constataram que os invertebrados respondem rapidamente à perturbação e formação de clareiras. Os autores observaram que novos grupos de formigas e aracnídeos se estabeleceram na área aberta, enquanto que as aves apresentaram diferença apenas na abundância de espécies. Para os mamíferos não foram detectadas alterações na riqueza, composição ou abundância de espécies. Segundo os autores, as respostas ecológicas podem ser mais conspícuas para alguns táxons, pois há diferenças quanto às características intrínsecas de cada um, tais como alta abundância, baixa mobilidade e especialização quanto ao habitat.

Ochoa (2000) encontrou variações na abundância de comunidades de morcegos, marsupiais e roedores após corte seletivo de madeira. Para o autor, a redução na disponibilidade de recursos alimentares, a mudança microclimática e a perda de refúgios e estratos para deslocamento dos animais nas clareiras, explicam a simplificação das comunidades estudadas. Num

estudo realizado por Gitzen & West (2002), comparando a riqueza e abundância de pequenos roedores em clareiras experimentais, não se constatou nenhuma diminuição na abundância de indivíduos, sendo as espécies características de florestas fechadas as mais capturadas nas clareiras amostradas.

No caso dos mamíferos de médio e grande porte os impactos da abertura de clareiras provavelmente não alteram a estrutura de suas comunidades, uma vez que, estes animais possuem grande mobilidade e podem explorar diversos habitats (Fonseca *et al.*, 1996; Reis *et al.*, 2006). Entretanto, estes animais podem ter influência direta sobre a regeneração destas clareiras, agindo sobre elas através dos processos de herbivoria e dispersão de frutos e sementes.

A participação da mastofauna no controle de espécies vegetais em ecossistemas florestais foi evidenciada pelo estudo de Dirzo & Miranda (1991) através da comparação entre duas áreas florestais no México, Los Tuxtlas e Montes Azules, nas quais se verificavam diferenças nos níveis de herbivoria em plântulas. Investigando as comunidades de mamíferos destas áreas, os autores constataram que a ausência de grandes mamíferos herbívoros em Los Tuxtlas indicava uma maior dominância de poucas espécies vegetais, e, conseqüentemente, um decréscimo na diversidade florestal. Já em Montes Azules, a ocorrência de grandes herbívoros (*Tapirus bairdii*, *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari* e *Mazama americana*) e de predadores de topo de cadeia esteve relacionada a um alto índice de diversidade e a um maior número de espécies vegetais.

Além de influenciar no crescimento e mortalidade de plântulas, os mamíferos também agem na dispersão das espécies vegetais. Cerca de 50% a 75% das espécies arbóreas em florestas tropicais produzem frutos adaptados ao consumo de animais, os quais são dispersos principalmente por aves e mamíferos (Howe & Smallwood, 1982). Segundo Terborgh (1986), os frugívoros constituem aproximadamente 80% de toda a biomassa de mamíferos, sendo os primatas os principais representantes e, por conseguinte, os grandes dispersores de frutos e sementes.

Considerando-se a importância ecológica dos mamíferos de médio e grande porte na manutenção e regeneração de ecossistemas florestais, o presente estudo teve como objetivo geral caracterizar a comunidade de mamíferos da região do rio Urucu e verificar o potencial desta fauna para a regeneração de clareiras artificiais oriundas das atividades de exploração de petróleo e gás natural. Para isso, este trabalho foi dividido em dois capítulos.

O primeiro capítulo objetivou determinar a riqueza, a composição e a abundância de mamíferos de médio e grande porte na área da Base Operacional Geólogo Pedro de Moura (Coari, AM), as quais foram acessadas através dos métodos de transecção linear, busca por vestígios e armadilhas fotográficas. Já o segundo capítulo teve como objetivo o monitoramento da comunidade de mamíferos nas clareiras artificiais por meio de armadilhas fotográficas e observação *in loco* (clareira-focal), buscando-se identificar a participação destes animais na regeneração destas áreas.

Este estudo está inserido no projeto denominado *Dinâmica de Clareiras Sob Impacto da Exploração Petrolífera*, gerenciado pela Rede CT-Petro

Amazônia, o qual tem como objetivo principal gerar conhecimento e tecnologia para a recuperação de clareiras oriundas da indústria petrolífera na região do Rio Urucu, município de Coari, Estado do Amazonas.

2 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está situada na Bacia do Rio Urucu, afluente da margem direita do Rio Solimões, no município de Coari, Estado do Amazonas (S 4° 53' 7" e W 65° 20' 59") (Figura 1). A área denominada Base Operacional Geólogo Pedro de Moura (BOGPM), pertencente à empresa Petrobrás S/A, possui aproximadamente 514.000 hectares e tem como finalidade a exploração de óleo e gás natural (CT-Petro Amazônia, 2008).

A região é basicamente composta por floresta ombrófila densa (terra firme e várzea). A floresta é exuberante, com grande número de árvores altas e finas, troncos retos e copas globosas. A presença de grandes palmeiras é freqüente, principalmente as dos gêneros *Oenocarpus*, *Astrocaryum* e *Euterpe* (Amaral, 1996).

A precipitação anual média é de 2.234 mm e a temperatura média é de 25,6°C. Existem dois períodos bem definidos: de dezembro a maio, quando há maior quantidade de precipitação, atingindo 1.504 mm do total acumulado durante o ano todo, e o período de junho a novembro, ocorrendo menor quantidade de precipitação, 729,9 mm, sendo que os meses de julho e agosto os que apresentam menor precipitação (Ataide, 2004).

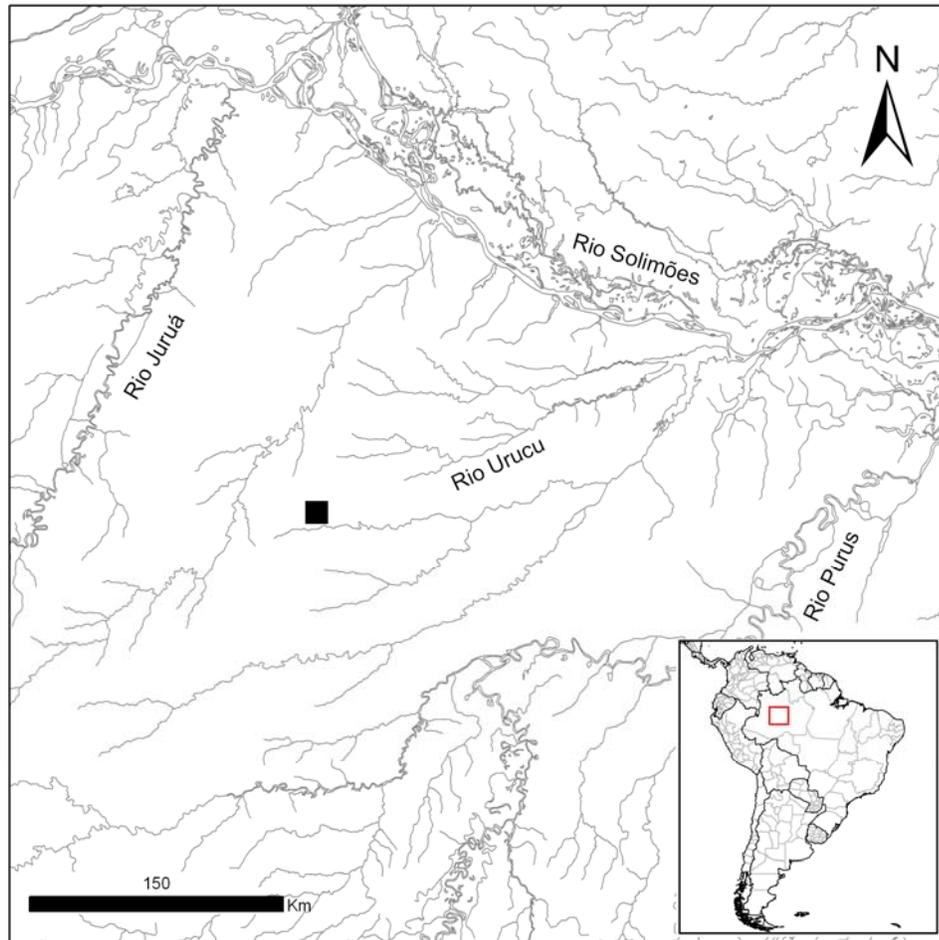


Figura 1 – Localização da Base Operacional Geólogo Pedro de Moura (quadrado preto) na bacia do rio Uruçu, Amazonas.

Os meses de maiores temperaturas são os de julho a novembro, e as menores temperaturas correspondem aos meses de janeiro a maio. Conforme a classificação de Köppen, o clima é do tipo Af, com temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18°C e distribuição uniforme de chuva durante o ano (acima de 60 mm). A umidade relativa do ar é sempre superior a 80% (Ataide, 2004).

A área da BOGPM possui clareiras abertas para diferentes finalidades, como: prospecção e manutenção da exploração petrolífera (poços ativos), pouso de helicópteros e local de retirada de solo para ser utilizado em terraplanagem, abertura de novas vias, ou ainda, como local de depósito de materiais. Tais atividades promovem a remoção e/ou inversão dos horizontes do solo, bem como a eliminação da vegetação, incluindo o banco de sementes e de plântulas, dificultando o restabelecimento da vegetação original (Calvi & Vieira, 2007). São empregados por parte da empresa alguns métodos para mitigar os efeitos degradadores da abertura destas clareiras como a regularização do solo através de aração, gradagem, aplicação de calcário e adubação com NPK e $MgSO_4$ nas covas dos plantios de mudas de um conjunto de espécies florestais produzidas em viveiro no intuito de acelerar a recuperação destas áreas impactadas (CT-Petro Amazônia, 2008).

CAPÍTULO I

DIVERSIDADE DA MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE

PORTE NA REGIÃO DO RIO URUCU

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira abriga uma grande diversidade de mamíferos, sendo que até o presente foram descritas 311 espécies para a região (Silva *et al.*, 2001; Reis *et al.*, 2006). Além da riqueza, a região amazônica é caracterizada por apresentar um alto grau de endemismo, pois 55,9% das espécies da mastofauna são endêmicas deste bioma (Silva *et al.*, 2001).

Alguns estudos enfocam a riqueza de mamíferos em florestas neotropicais, como os realizados no Panamá (Eisenberg & Thorington, 1973; Glanz, 1982), Peru (Emmons, 1984; Janson & Emmons, 1990), Costa Rica (Wilson, 1990) e também outros realizados na Amazônia brasileira que englobam desde áreas como a Reserva Biológica Gurupi no Estado do Maranhão (Lopes & Ferrari, 2000), bem como áreas nos Estados do Pará (Lopes & Ferrari, 2000; Pimenta, 2005) e Amazonas (Emmons, 1984; Malcolm, 1990). Estudos recentes também abrangem áreas menos antropizadas como os estudos realizados na região do rio Urucu (Peres, 1999), ao longo do rio Juruá (Patton *et al.*, 2000), rio Purus (Haugaasen & Peres, 2007) e rio Madeira (Röhe, 2007), ou ainda no Parque Nacional do Jaú (Iwanaga, 2004) e Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (Amaral, 2005).

Em função da diversidade de habitats e extensão territorial do bioma amazônico, considera-se que os estudos sobre mamíferos na região ainda são incipientes e as comunidades são fracamente amostradas, não contemplando toda a gama de espécies existentes (Silva *et al.*, 2001; Peres, 2005).

As lacunas no conhecimento dessa classe ocorrem também devido às dificuldades metodológicas para realização de estudos com estes animais. A diversidade de hábitos, dieta, comportamento, uso de habitats e atividades circadianas implicam em uma grande complexidade metodológica na amostragem dos mamíferos (Voss & Emmons, 1996; Pardini *et al.*, 2003).

Atualmente, os dados mais consistentes quanto à riqueza e distribuição de espécies de mamíferos na Amazônia referem-se aos primatas (Peres, 1993a; Peres, 1993b; Voss & Emmons, 1996; Peres, 1997; Peres, 1999). Para as demais ordens, os dados de ocorrência, padrões de distribuição, abundância, densidade das populações e, conseqüentemente, do *status* de conservação de cada espécie ainda são insuficientes (Silva *et al.*, 2001).

Esse conhecimento é fundamental para a compreensão dos processos ecológicos e definição de estratégias para conservação das espécies (Primack & Rodrigues, 2001; Silva *et al.*, 2001; Santos, 2003).

Nos últimos anos a discussão acerca de áreas prioritárias para conservação na Amazônia tem buscado dados de qualidade sobre a ocorrência e distribuição das espécies (Capobianco *et al.*, 2001). Em função de sua importância biogeográfica, a região da bacia do Rio Urucu tem sido considerada como uma das áreas prioritárias para realização de inventários na Amazônia, pois apresenta uma elevada biodiversidade, tendo grande importância para a fauna ameaçada, endêmica e rara (Capobianco *et al.*, 2001).

Este trabalho teve como objetivo contribuir para o conhecimento da riqueza, composição e abundância relativa de mamíferos de médio e grande

porte na região do rio Urucu, através da coleta de dados sistemáticos na área da Base Operacional Geólogo Pedro de Moura (BOGPM) localizada no município de Coari (AM).

2 MÉTODOS

Para estimar a diversidade de mamíferos de médio e grande porte foram utilizados os métodos de amostragem em transecção linear (censo), busca por vestígios e armadilhas fotográficas. Registros ocasionais, como o encontro de espécimes atropelados e atravessando as estradas de acesso às trilhas ou pegadas de mamíferos (fora do método de busca por vestígios), também foram incorporados ao trabalho para compor a composição de espécies da área.

Neste trabalho foram designados mamíferos terrestres de médio e grande porte as espécies que possuem peso superior a 1 kg na fase adulta, além de algumas espécies arborícolas (<1 kg), as quais são passíveis de detecção através dos métodos empregados (Fonseca *et al.*, 1996; Reis *et al.*, 2006).

A coleta de dados em campo foi realizada em quatro expedições, as quais ocorreram nos meses de abril, junho, agosto/setembro e outubro/novembro de 2008. A amostragem em transecção linear e a busca por vestígios foram realizadas durante as quatro expedições, enquanto que o método de armadilhas fotográficas envolveu apenas uma expedição (outubro/novembro).

Para o método de transecção linear foram estabelecidas quatro trilhas de três quilômetros de extensão cada uma, distantes entre si por no mínimo três

quilômetros (Figura 1). As trilhas foram marcadas com fitas plásticas coloridas a cada 50 metros para facilitar a localização durante o percurso.

As transecções foram percorridas sempre nos mesmos horários, no período matutino (6 h 30 às 9 h 30) e vespertino (14 às 17 h) a uma velocidade constante de 1 km/h, fazendo-se breves paradas a cada 100 metros para uma melhor percepção do ambiente (Emmons, 1984; Janson & Emmons, 1990; Buckland *et al*, 2001; Pardini *et al*, 2003).

Para cada animal avistado durante o percurso anotou-se a data, a hora do avistamento, a localização na transecção, a espécie observada, o número de indivíduos do grupo, a distância perpendicular entre o animal e a trilha, a distância entre o observador e o animal, a atividade desempenhada pelo animal no momento do avistamento (deslocamento, alimentação, forrageamento, parado, vocalização) e, quando possível, a composição sexo-etária.

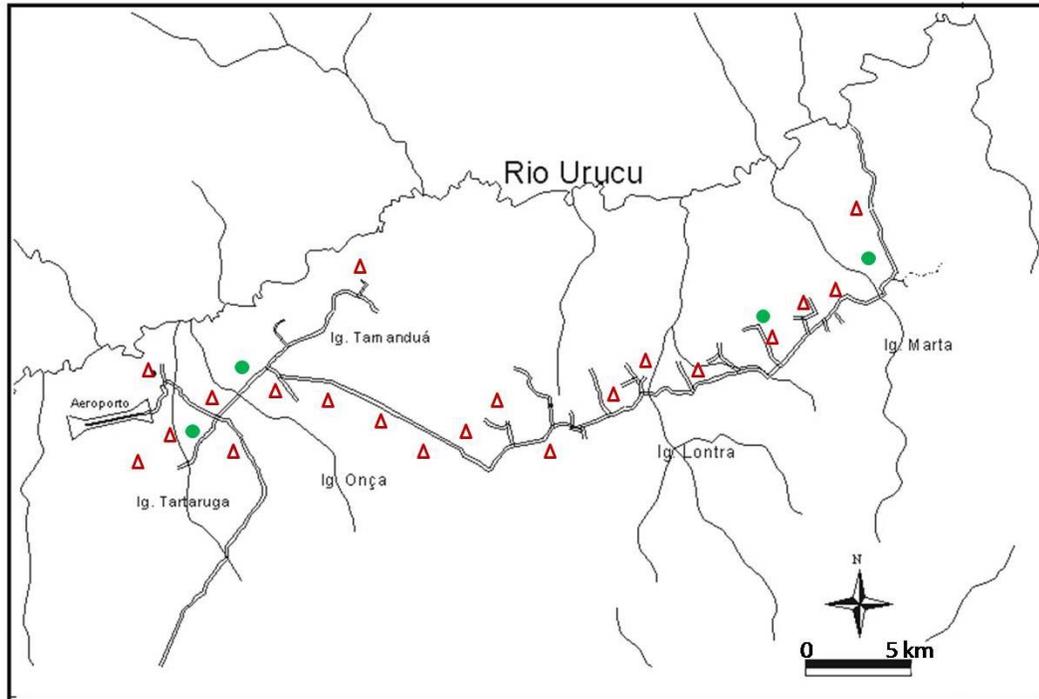


Figura 1 – Localização das quatro trilhas (círculos verdes) utilizadas para os métodos de transecção linear e busca por vestígios e dos vinte pontos de instalação de armadilhas fotográficas (triângulos vermelhos) na área da BOPM.

Para o método de busca por vestígios foram considerados registros indiretos: fezes, vocalizações, carcaças e pegadas (Voss & Emmons, 1996). Para cada registro observado anotou-se a data e o local na transecção. Este método foi realizado concomitante ao método de transecção linear. A presença de dois observadores favoreceu a utilização dos dois métodos ao mesmo tempo.

No caso de pegadas, os rastros foram seguidos até que os mesmos indicassem a saída do animal da trilha, tendo-se o cuidado para não efetuar o registro do mesmo indivíduo mais de uma vez. Além disso, as pegadas foram

apagadas logo após a conclusão do registro. Quando houve dúvidas quanto à identificação das pegadas estas foram fotografadas e medidas (comprimento, largura e, quando possível, distância entre passadas). A identificação das mesmas foi realizada a partir de guias de rastros de mamíferos (Becker & Dalponte, 1999; Borges & Tomás, 2004; Canevari & Vaccaro, 2007; Carvalho Jr & Luz, 2008).

Para o método de armadilhas fotográficas foram definidos aleatoriamente 20 pontos amostrais, os quais eram constituídos por duas armadilhas distantes entre si 500 metros, totalizando 40 armadilhas fotográficas (Figura 1). Estes equipamentos foram fixados em árvores a uma altura de 40 cm do solo e foram programados para funcionar ininterruptamente durante todo período de amostragem, marcando a data e o horário de cada registro fotográfico.

O equipamento utilizado foi da marca Tigrinus – Modelo 6.0C, Versão 1.0. As armadilhas fotográficas são constituídas por uma câmera fotográfica automática dentro de uma caixa de proteção a qual é equipada com um sensor passivo para detecção de calor e/ou movimento. O sensor detecta a presença de organismos que se desloquem em frente ao equipamento, permitindo o registro do animal pela câmera fotográfica (Figura 2).

As câmeras foram ajustadas para disparar em intervalos de 20 segundos a partir do momento em que o sensor fosse acionado a fim de minimizar registros seqüenciais de um mesmo indivíduo. No caso de várias fotos de um mesmo indivíduo, ou indivíduos de um mesmo grupo, estas foram consideradas como um único evento.

As armadilhas fotográficas foram cheçadas eventualmente para trocas de filmes e baterias, bem como limpeza e manutenção do material quando necessário.



Figura 2 – Armadilha fotográfica utilizada para o registro de mamíferos de médio e grande porte.

3 ANÁLISE DE DADOS

A riqueza foi dada pelo número total de espécies na área amostrada, incluindo-se a amostragem em transecção linear, a busca por vestígios, os registros fotográficos e os registros ocasionais. Para obter estimativas de riqueza de espécies para cada um dos métodos empregados utilizou-se o

programa EstimateS 8.0 (Colwell, 2006), optando-se pelo uso do estimador não-paramétrico Jackknife de primeira ordem. Este método estima a riqueza total somando a riqueza observada a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras e do número de amostras (Santos, 2003). Para cada uma das curvas, realizou-se 1.000 aleatorizações na ordem das amostras.

Para os métodos transecção linear e busca por vestígios calculou-se o índice de abundância para cada espécie considerando-se o número de registros a cada 10 km percorridos (Pardini *et al.*, 2003). Já para as armadilhas calculou-se o índice de abundância através da relação entre o número de registros de cada espécie e o esforço amostral (câmeras/dia). O sucesso de amostragem foi obtido dividindo-se o número de registros pelo esforço amostral, sendo expresso em porcentagem.

Ainda para o método de transecção linear foi estimada a densidade para a espécie mais abundante na área. Devido a necessidade de um número mínimo de observações para modelagem e cálculo da densidade, como sugerido por Buckland *et al.* (2001), isto foi possível apenas para a espécie *Lagothrix cana*. A estimativa de densidade foi gerada a partir do programa DISTANCE (Buckland *et al.*, 2001).

A fim de compor a discussão sobre a riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte encontrada neste estudo foram analisadas outras onze localidades na Amazônia brasileira onde estes animais foram estudados. Para isso, considerou-se a riqueza total como o número de espécies registradas através da metodologia aplicada em cada um dos estudos considerados, excetuando-se dados exclusivamente bibliográficos.

Além disso, foram utilizados os dados referentes à composição das espécies de primatas de cada uma das localidades para comparação com a comunidade de primatas de Urucu. A ordem dos primatas foi escolhida porque, em geral, trata-se de um grupo bem amostrado em estudos com mamíferos de médio e grande porte, utilizando-se o mesmo protocolo estruturado de amostragem. A partir de uma lista de presença/ausência de espécies de cada área, realizou-se uma análise de agrupamento utilizando-se o coeficiente de Jaccard e o método de agrupamento UPGMA. A análise foi realizada através do programa MVSP Versão 3.11 (Kovach, 1999).

4 RESULTADOS

4.1 Aspectos da estrutura e composição da comunidade de mamíferos em Urucu

Durante o presente estudo foi registrado um total de 40 espécies de mamíferos de médio e grande porte, distribuídos em 17 famílias e oito ordens. A Tabela 1 mostra os táxons encontrados na área, bem como o tipo de registro obtido.

Durante a amostragem em transecção linear foram obtidos 174 avistamentos, totalizando 25 espécies de mamíferos de médio e grande porte. O esforço amostral totalizou 318,5 km percorridos.

A ordem dos primatas foi a mais abundante na área, somando um índice de abundância de 3,80, o que corresponde a 69,54% do total de registros. Entre as 11 espécies registradas, destacam-se as espécies *Lagothrix cana*, *Saguinus pileatus* e *Cebus macrocephalus* que juntas representaram cerca de 50% da abundância total observada (Figura 3, A).

Os roedores somaram cinco espécies e constituíram a segunda ordem mais abundante. As espécies *Sciurus cf. spadiceus* e *Dasyprocta fuliginosa* apresentaram índice de abundância de 0,35 e 0,25, respectivamente, ou seja, o equivalente a 10,92% da abundância total obtida.

Os artiodáctilos, com quatro espécies, e os carnívoros, com três, perfizeram um índice de abundância de 0,28 cada um (5,17% cada). As demais ordens, Perissodactyla e Pilosa, tiveram uma espécie registrada cada uma, compondo respectivamente 0,16 e 0,06 do total do índice de abundância relativa obtido (Figura 3, A).

Entre as espécies avistadas através da transecção linear, apenas *L. cana* obteve o número suficiente de registros para estabelecer uma estimativa de densidade relativamente confiável para a espécie na área (n=32). A densidade obtida para a espécie foi de 15,32 ind/km².

Tabela 1 – Lista das espécies de mamíferos de médio e grande porte encontradas na região do rio Urucu, nome vulgar e tipo de registro. A nomenclatura taxonômica segue Wilson & Reeder (2005).

Ordem / Família / Espécie	Nome Vulgar	Tipo de Registro
Didelphimorphia		
Didelphidae		
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	Mucura	AF/Oc
Cingulata		
Dasypodidae		
<i>Dasyus</i> sp Linnaeus, 1758	Tatu	Ve/AF/Oc
<i>Priodontes maximus</i> (Kerr, 1792)	Tatu-canastra	Ve/Oc
Pilosa		
Megalonychidae		
<i>Choloepus didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	Preguiça-real	Ve
Myrmecophagidae		
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	Tamanduá-bandeira	OD/AF/Oc
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	Oc

Ordem / Família / Espécie	Nome Vulgar	Tipo de Registro
Primates		
Cebidae		
<i>Callithrix pygmaea</i> (Spix, 1823)	Sagüi-leãozinho	OD
<i>Saguinus fuscicollis avilapiresi</i> Hershkovitz, 1966	Sagüi-de-cara-suja	OD
<i>Saguinus pileatus</i> (L. Geoffroy & Deville, 1848)	Sagüi-de-bigode	OD/Ve/Oc
<i>Cebus albifrons</i> (Humboldt, 1812)	Cairara	OD/AF
<i>Cebus macrocephalus</i> Spix, 1823	Macaco-prego	OD/Ve/Oc
<i>Saimiri sciureus</i> (Linnaeus, 1758)	Macaco-de-cheiro	OD/Ve
Aotidae		
<i>Aotus nigriceps</i> Dollman, 1909	Macaco-da-noite	Oc
Pitheciidae		
<i>Callicebus cupreus</i> (Spix, 1823)	Zogue-zogue	OD
<i>Callicebus torquatus</i> (Hoffmannsegg, 1807)	Zogue-zogue	OD/Oc
<i>Pithecia albicans</i> Gray, 1860	Parauacu-branco	OD/Ve
Atelidae		
<i>Alouatta seniculus</i> (Linnaeus, 1766)	Guariba	OD/Ve
<i>Lagothrix cana</i> (E. Geoffroy, 1812)	Macaco-barrigudo	OD/Ve/Oc
Carnivora		
Felidae		
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguaritica	AF/Oc
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Gato-maracajá	Ve
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Onça-parda	AF/Oc

Ordem / Família / Espécie	Nome Vulgar	Tipo de Registro
<i>Puma yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Jaguarundi	Oc
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	Onça-pintada	Ve/AF
Canidae		
<i>Atelocynus microtis</i> (Sclater, 1883)	Cachorro-do-mato	AF
<i>Speothos venaticus</i> (Lund, 1842)	Cachorro-vinagre	Oc
Mustelidae		
<i>Pteronura brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	Ariranha	OD
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara	OD/AF/Oc
Procyonidae		
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	Quati	OD
<i>Procyon cancrivorus</i> (G.[Baron] Cuvier, 1798)	Mão-pelada	Oc
Perissodactyla		
Tapiridae		
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	Anta	OD/Ve/AF/Oc
Artiodactyla		
Tayassuidae		
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Cateto	OD/Ve/AF
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	Queixada	OD/Ve/AF/Oc
Cervidae		
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	Veado-vermelho	OD/Ve/AF
<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer [von Waldheim], 1814)	Veado-catingueiro	OD/Ve/Oc

Ordem / Família / Espécie	Nome Vulgar	Tipo de Registro
Rodentia		
Sciuridae		
<i>Microsciurus flaviventer</i> (Gray, 1867)	Coatipuruzinho-bigodeiro	OD
<i>Sciurus ignitus</i> (Gray, 1867)	Coatipuru-pequeno	OD
<i>Sciurus cf. spadiceus</i> ¹ Olfers, 1818	Coatipuru-grande	OD/Oc
Dasypsectidae		
<i>Dasypsecta fuliginosa</i> Wagler, 1832	Cotia	OD/Ve/AF/Oc
<i>Myopsecta pratti</i> Pocock, 1913	Cotiara	OD
Cuniculidae		
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Paca	Ve/AF

NOTAS DA TABELA – Tipo de registro: OD – observação direta; Ve – vestígio; AF – armadilha fotográfica; Oc - ocasional.

¹ *S. spadiceus* teve sua ocorrência confirmada através de avistamento, porém foram observados alguns indivíduos com coloração castanho-escuro. Segundo Emmons & Feer (1997), esta espécie de coatipuru pode apresentar melanismo, entretanto como nenhum espécime foi coletado para comprovar sua identificação, optou-se por citar a espécie como *Sciurus cf. spadiceus*.

Já para a busca por vestígios foram contabilizados 161 registros durante as quatro expedições, totalizando 16 espécies de mamíferos de médio e grande porte na área de estudo (Figura 4), das quais três espécies foram registradas exclusivamente por este método (*Priodontes maximus*, *Choloepus didactylus* e *Leopardus wiedii*).

Dentro do método de busca por vestígios, o registro através da impressão de pegadas no substrato foi o mais freqüente, 73,91%. As pegadas de veados e tatus foram identificadas respectivamente como *Mazama* sp e *Dasybus* sp, pois houve dificuldade em diferenciar os rastros das mesmas já que são conhecidas na área de estudo duas espécies diferentes para cada gênero (*M. americana* e *M. gouazoubira*; *D. kappleri* e *D. novemcinctus*). Também não foi possível distinguir entre as pegadas de *Pecari tajacu* e *Tayassu pecari* e, portanto, os dados foram agrupados para análise como “Tayassuidae”.

As vocalizações corresponderam a 19,88% dos vestígios com nove espécies detectadas, das quais seis foram espécies de primatas. Outros vestígios somaram apenas 6,21%, englobando os registros de solo revolvido e odor de porco-do-mato, além do encontro de pêlos e garras de preguiça-real (*Choloepus didactylus*) e de uma toca de tatu-canastra (*Priodontes maximus*).

Os táxons que obtiveram maior índice de abundância relativa de vestígios foram *Tapirus terrestris* (1,60), Tayassuidae (1,26), *Mazama* sp (0,72) e *Dasyprocta fuliginosa* (0,38) (Figura 3, B).

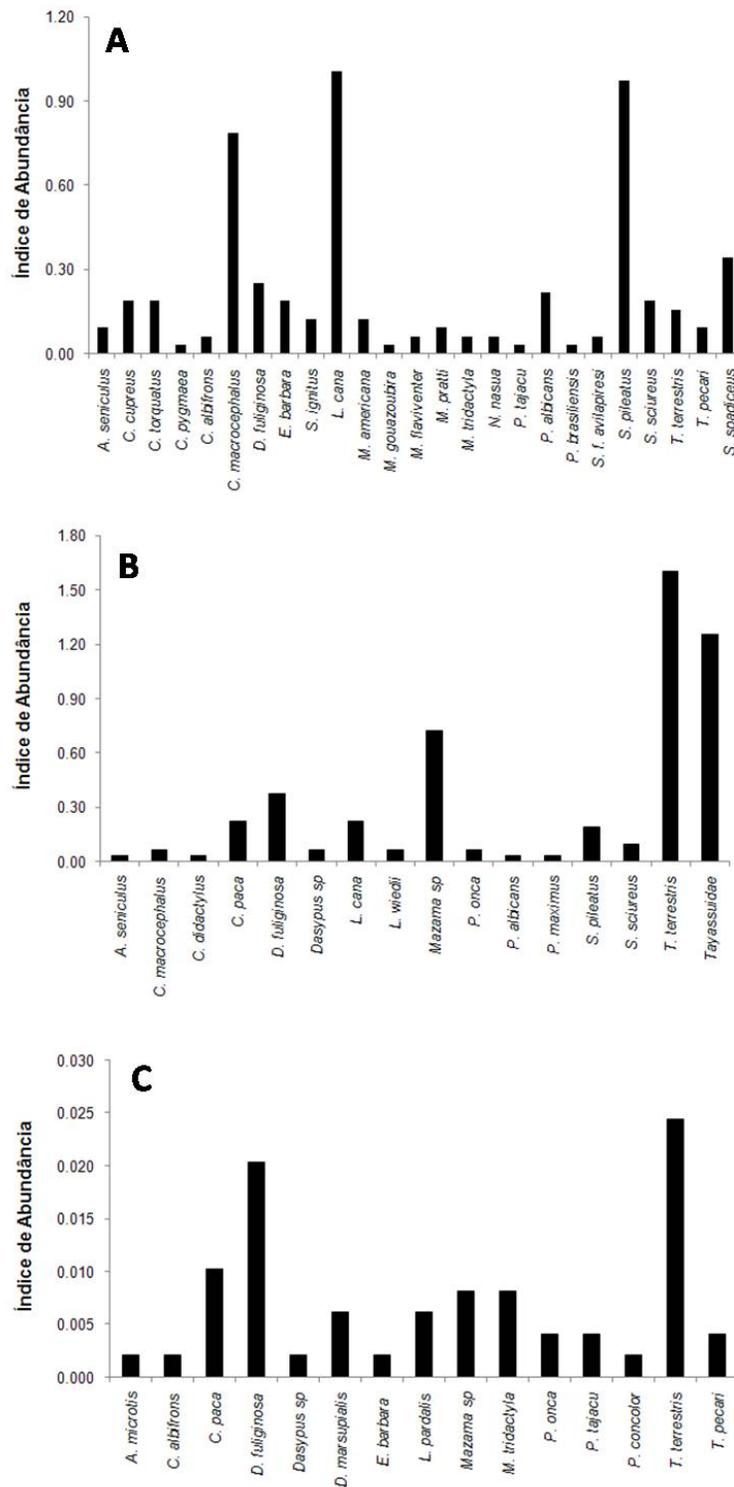


Figura 3 – Índice de Abundância dos mamíferos de médio e grande porte nos três métodos empregados: **A** – transecção linear (avistamentos/10km); **B** – busca por vestígios (registros/10km); e **C** – armadilha fotográfica.



Figura 4 – Registros obtidos através do método de busca por vestígios. **A** – Pegada de *Puma concolor*; **B** – Pegada de *Mazama* sp; **C** – Pegada de *Tapirus terrestris*; **D** – Pegada de Tayassuidae; **E** – Garras de *Choloepus didactylus*; **F** – Pegada de *Cuniculus paca*.

Através das armadilhas fotográficas foram obtidos 53 registros, os quais revelaram a presença de 15 espécies de mamíferos de médio e grande porte e ainda uma espécie de pequeno porte (não identificada). O esforço amostral foi de 491 câmeras/dia e o sucesso de amostragem foi de 10,79%.

Entre as espécies fotografadas, quatro não haviam sido registradas pelos métodos anteriores: *Atelocynus microtis*, *Didelphis marsupialis*, *Leopardus pardalis* e *Puma concolor*. Foram obtidos quatro registros para o gênero *Mazama*, no entanto, apenas dois registros permitiram a identificação dos indivíduos, sendo estes da espécie *M. americana*. Os demais registros foram obtidos durante o período noturno e, portanto, não puderam ser identificados até o nível de espécie.

As espécies mais abundantes neste método foram *T. terrestris* (0,024), *D. fuliginosa* (0,020), *C. paca* (0,010), seguidos por *M. tridactyla* e *Mazama* sp (0,008 cada) (Figura 3, C).

Além disso, também foram obtidos 20 registros fotográficos de aves, sendo identificadas quatro espécies: *Nyctidromus albicollis* (bacural), *Mitu tuberosum* (mutum), *Psophia leucoptera* (jacamim) e *Penelope jacquacu* (jacu).

Os registros ocasionais adicionaram cinco espécies à riqueza total. Um espécime de *Tamandua tetradactyla* foi encontrado na estrada principal de acesso. A espécie *Aotus nigriceps* foi observada na borda de uma clareira, enquanto que pegadas de *Puma yagouaroundi*, *Speothos venaticus* e *Procyon cancrivorus* foram registradas nas estradas de acesso.

As curvas de acumulação de espécies obtidas para cada um dos métodos não atingiram uma assíntota. Para o método de transecção linear a curva

gerada a partir do procedimento Jackknife 1 estimou 29 espécies (Figura 5, A), enquanto que para a busca por vestígios (Figura 5, B) e para armadilha fotográfica (Figura 5, C) foram estimadas 20 e 21 espécies, respectivamente.

Das espécies encontradas nesse estudo, cinco estão incluídas na categoria vulnerável da lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2003): *Myrmecophaga tridactyla*, *Priodontes maximus*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca* e *Pteronura brasiliensis*.

Na Lista Vermelha da IUCN (2008) as espécies *Priodontes maximus*, *Pithecia albicans* e *Tapirus terrestris* são apresentadas como espécies vulneráveis, enquanto que *Lagothrix cana* e *Pteronura brasiliensis* são classificadas como espécies em perigo de extinção.

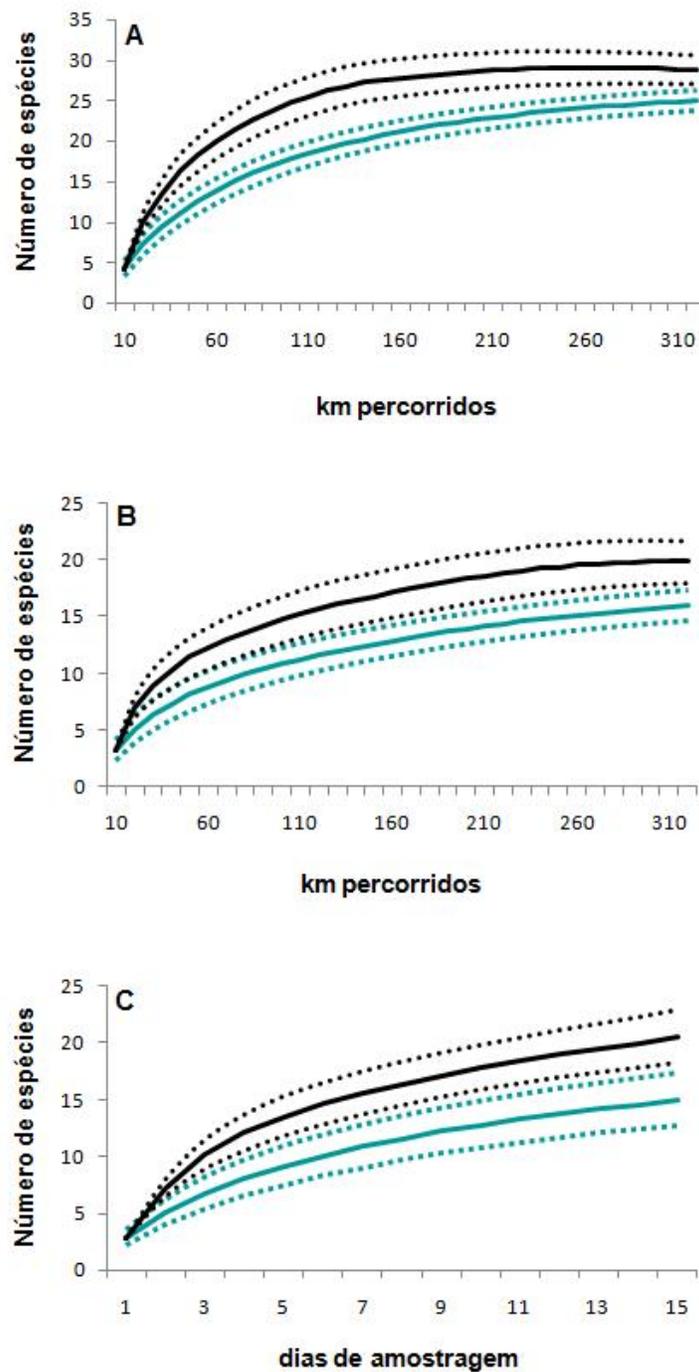


Figura 5 – Curvas obtidas através do estimador não-paramétrico Jackknife 1 (linha preta contínua), desvios padrão do estimador (linha preta pontilhada), número de espécies observadas (linha verde contínua) e desvios padrão do observado (linha verde pontilhada). **A** – transecção linear; **B** – busca por vestígios e **C** – armadilha fotográfica.

4.2 Comparação entre comunidades de mamíferos na Amazônia

A Tabela 2 reúne doze localidades na Amazônia brasileira nas quais foram realizados estudos com mamíferos de médio e grande porte. A riqueza total de espécies apresentada refere-se ao número de espécies com ocorrência comprovada através da metodologia aplicada em cada trabalho.

A análise de agrupamento resultou em dois grupos bastante distintos em composição de espécies de primatas, um deles formado pelas localidades da Amazônia oriental (Figura 6, A) e outro por localidades da Amazônia ocidental (Figura 6, B), além da localidade Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) que ficou externa aos dois grupos. No primeiro grupo as localidades Reserva Biológica Gurupi (RBG) e Fazenda São Marcos (FSM) apresentaram 86% de similaridade na composição de espécies, enquanto que as localidades Serra do Cachimbo e Rio Tapajós apresentaram 60% de similaridade entre suas comunidades. O segundo grupo apresentou sete localidades, as quais podem ser divididas em dois subgrupos: um formado pelos interflúvios Aripuanã/Acari, Madeira/Aripuanã e Purus/Madeira (Figura 6, B'), todos localizados na região do médio rio Madeira, e outro formado pelas localidades Parque Nacional do Jaú (PNJ), Rio Purus, Rio Juruá e Rio Urucu (Figura 6, B''). A comunidade de primatas que apresentou maior similaridade com a área do presente estudo foi a do Rio Purus (53%).

Tabela 2 – Localidades amostradas na Amazônia brasileira, riqueza total das áreas, riqueza de primatas, métodos utilizados em cada estudo e seus respectivos autores.

Localidade	Riqueza Total	Riqueza de Primatas	Métodos	Autor, Ano
Reserva Biológica Gurupi (MA)	21	7	OD (480 km)	Lopes & Ferrari, 2000
Fazenda São Marcos - Irituia (PA)	18	6	OD (408 km)	Lopes & Ferrari, 2000
Rio Juruá - Altamira (AM)	17	-		Patton <i>et al.</i> , 2000
	-	12	OD (112,9 km)	Peres, 1997
Parque Nacional do Jaú – AM	42	9	OD (362,9 km); Ve; En	Iwanaga, 2004
RDS Mamirauá – AM	24	9	OD; Ve; En; Col	Amaral, 2005
Serra do Cachimbo – PA	33	8	OD; Ve	Pimenta, 2005
Rio Purus - Lago Uauaçú (AM)	27	10	OD (4.612 km)	Haugaasen & Peres, 2007
Interflúvio Purus – Madeira (AM)	29	9	OD; Ve; En	Röhe, 2007
Interflúvio Madeira – Aripuanã (AM)	20	9	OD; Ve; En	Röhe, 2007
Interflúvio Aripuanã – Acari (AM)	18	10	OD; Ve; En	Röhe, 2007
Rio Tapajós – PA	38	-	OD (282,6 km); En	Sampaio, 2007
	-	8	OD	Ferrari <i>et al.</i> , 2003
Rio Urucu – AM	40	12	OD (318,5 km); Ve; AF	Presente estudo

Notas da tabela – Métodos: OD – observação direta (entre parênteses a quilometragem percorrida utilizando-se o método de transecção linear); Ve – registros de vestígios; En – entrevistas; Col – dados resgatados em coleção zoológica; AF – armadilha fotográfica.

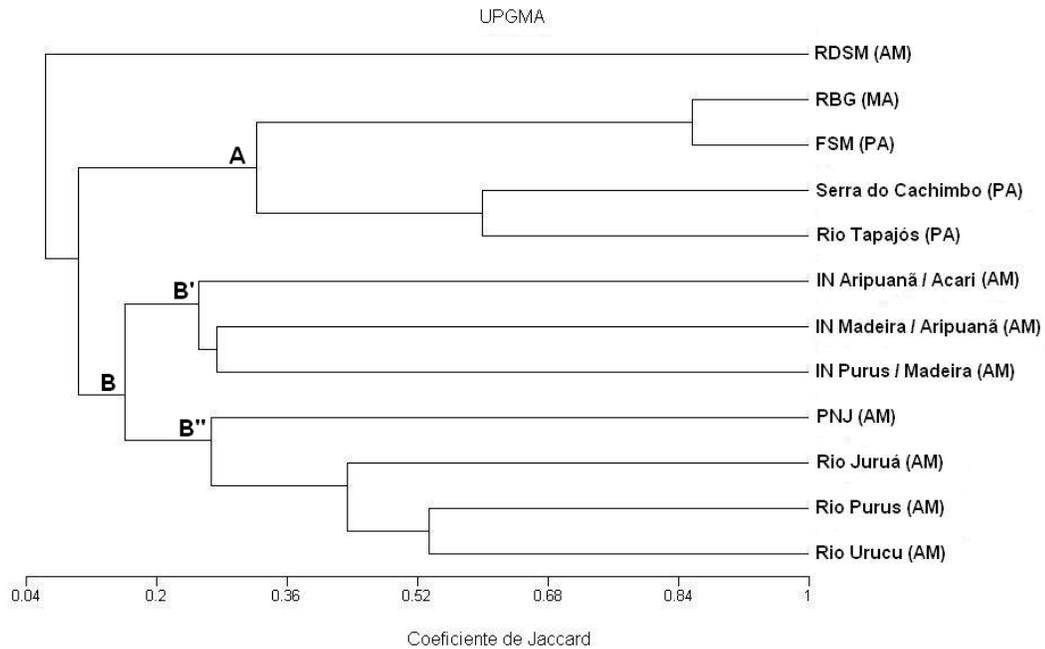


Figura 6 – Análise de agrupamento resultante da presença e ausência de espécies de primatas em doze localidades na Amazônia brasileira.

5 DISCUSSÃO

5.1 Aspectos da estrutura e composição da comunidade de mamíferos em Urucu

Neste trabalho foram contabilizadas 40 espécies, o que corresponde a 81,63% de mamíferos de médio e grande porte esperados para a área (Peres, 1999). As curvas de acúmulo de espécies demonstram que o esforço amostral

aplicado foi insuficiente para que as mesmas se estabilizassem, ou seja, não foram amostradas todas as espécies existentes na área, corroborando a diferença observada na riqueza de espécies encontrada entre este estudo e o estudo realizado por Peres (1999) em uma área próxima, também na região do rio Urucu.

Peres (1999) contabilizou 68 espécies de mamíferos não-voadores, sendo que desse total, 49 espécies foram de médio e grande porte. O estudo do autor incluiu os métodos de transecção linear diurna (359,4 km percorridos) e noturna (50 km percorridos), além de registros de pegadas e esqueletos de animais.

Observando-se as curvas para os métodos de transecção linear e busca por vestígios, nota-se que o esforço amostral esteve próximo de alcançar o número de espécies passíveis de serem detectadas. Segundo Santos (2003), os estimadores de riqueza se baseiam nas espécies que podem ser capturadas pelos métodos utilizados e no espaço de tempo amostrado, e não na diversidade total do grupo na área. Já a curva de rarefação construída para o método de armadilha fotográfica mostra-se ascendente, indicando que um incremento na amostragem permitiria o acréscimo de táxons ainda não registrados.

Os resultados obtidos demonstram que os métodos empregados foram bastante seletivos na detecção de espécies na área e que, portanto, a utilização destes em conjunto foi necessária para uma melhor amostragem, como já sugerido por Voss & Emmons (1996). Entre os métodos utilizados, a transecção linear mostrou-se mais eficiente na amostragem da fauna arborícola

e escansorial, como pode ser observado pela riqueza e abundância de primatas registrada através deste método.

Lopes & Ferrari (2000) utilizando a mesma metodologia em um estudo realizado em quatro sítios na Amazônia oriental também observaram a dominância do grupo dos primatas. Por outro lado, este padrão pode ser variável dependendo da vegetação local e outras características ambientais encontradas. Isto pode ser observado no estudo realizado por Mendes Pontes (2004) na Estação Ecológica de Maracá (RR), que apresenta áreas de terra firme e também buritizais e carrasco, aonde se constatou que a mastofauna terrestre apresentou maior abundância do que a arborícola.

A transecção linear é uma metodologia tradicional, amplamente utilizada na amostragem de mamíferos na Amazônia, sendo considerada uma das mais acuradas para avaliar a densidade de mamíferos em florestas tropicais (Eisenberg & Thorington, 1973; Ayres & Milton, 1981; Glanz, 1982; Emmons, 1984; Nunes *et al.*, 1988; Jason & Emmons, 1990; Malcolm, 1990; Peres 1997; Ferrari *et al.*, 2003). Entretanto, os resultados deste estudo demonstram que a amostragem em transecção linear tendeu a subestimar a abundância da mastofauna terrestre, a qual foi registrada com maior eficiência através dos métodos de busca por vestígios e armadilha fotográfica.

Comparativamente, já que o esforço amostral empregado foi o mesmo, o método de busca por vestígios foi menos eficiente no registro de espécies, uma vez que, o número total registrado, 16 espécies, foi alcançado pela transecção linear após aproximadamente 80 km de trilhas percorridas.

O método de armadilhas fotográficas, como pode ser observado em outros trabalhos (Silveira *et al.*, 2003; Trolle, 2003; Alves & Andriolo, 2005; Srbek-Araújo & Chiarello, 2005; Srbek-Araújo & Chiarello, 2007), mostrou-se eficaz no registro de espécies, principalmente daquelas que raramente seriam detectadas por observação direta, como *A. microtis*, *L. pardalis*, *P. onca* e *P. concolor*, pois estas apresentam hábitos tipicamente noturnos, áreas de uso extensas e/ou ocorrerem em baixas densidades (Pardini *et al.*, 2003). Apesar do método não ser comparativo aos outros dois, pode-se observar que mesmo em um curto período amostral, a riqueza de espécies obtida foi próxima à encontrada através da busca por vestígios, demonstrando a importância do método no registro de espécies da área.

Entre as espécies esperadas para a região e não registradas no presente estudo, destaca-se o macaco-aranha (*Ateles chamek*), principalmente por se tratar de uma espécie diurna de grande porte e, portanto, de fácil visualização durante a realização de censos. Contudo, esta espécie habita exclusivamente a floresta de igapó, sendo raramente encontrada em floresta de terra firme (Peres, 1993a), principal fitofisionomia amostrada e que abrange aproximadamente 80 a 85% da área florestal (Amaral, 1996). Apesar disso, dois grupos de *A. chamek* foram avistados no início do mês de novembro por um funcionário da Petrobrás e por pesquisadores da Embrapa (Alana Silveira, com. pess.).

Outras espécies esperadas para a região como *Cyclopes didactylus* (tamanduá), *Bradypus variegatus* (preguiça-bentinho), *Potos flavus* (jupará) e *Coendou prehensilis* (ouriço-cacheiro), também não obtiveram nenhum registro

no presente estudo. Isto provavelmente ocorreu porque estas espécies são tipicamente arborícolas, de hábitos solitários e, com exceção de *B. variegatus*, são notívagas, o que dificulta a detecção visual destes animais (Emmons & Feer, 1997).

Já as espécies *Lontra longicaudis* (lontra) e *Mustela africana* (doninha-amazônica), também registradas por Peres (1999), são comumente encontradas próximas a igarapés e rios (Emmons & Feer, 1997; Larivière, 1999; Cheida *et al.*, 2006), possuindo hábitos solitários, o que talvez tenha dificultado o registro das mesmas. Embora não observado, Peres (1999) listou *Galictis vittata* (furão) como espécie com ocorrência hipotética para a região de Urucu. Esta espécie possui hábitos predominantemente noturnos e solitários, também não sendo amostrado neste estudo (Emmons & Feer, 1997).

Outros fatores podem ter influenciado na ausência de registros de algumas espécies neste estudo como, por exemplo, o fato de as amostragens terem sido realizadas de forma condensada (quatro períodos com em média oito dias de amostragem cada), enquanto que no trabalho de Peres (1999) estas foram distribuídas no decorrer de dois anos, o que provavelmente aumenta a probabilidade de encontro das espécies.

Deve-se considerar ainda que o período amostral pode ter exercido alguma influência sobre os resultados obtidos, tanto para a riqueza como para a abundância das espécies. Embora seja necessário um incremento no esforço amostral para constatar modificações na comunidade de mamíferos de Urucu, através dos dados obtidos observa-se que houve um número maior de avistamentos na estação chuvosa (abril) do que na estação seca

(outubro/novembro). Isto pode ocorrer devido à sazonalidade, bem como, a disponibilidade de recursos alimentares, que pode interferir no fluxo de animais na área e, portanto, na amostragem dos mesmos (ver Mendes Pontes, 2004). Tais modificações foram registradas por Peres (1993a; 1994a) para a comunidade de primatas, constatando-se migrações e mudanças no uso de espaço por parte destes animais devido à disponibilidade de alimentos durante as estações do ano.

Segundo Emmons & Feer (1997) e Eisenberg & Redford (1999), as espécies *Cabassous unicinctus* (tatu-do-rabo-mole), *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti) e *Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara) provavelmente ocorrem na região, porém estas não tiveram a presença confirmada nem por este estudo e nem por Peres (1999).

5.2 Comparações entre comunidades de mamíferos na Amazônia

Ao avaliarmos outros estudos já realizados com mamíferos de médio e grande porte na região Amazônica verifica-se que a elevada riqueza de espécies registrada na região do Rio Urucu está dentro do esperado para essa região biogeográfica.

Apesar das diferenças metodológicas e de esforço amostral em cada localidade, é possível observar alguns padrões nestas comunidades. O número de espécies registradas em Urucu é comparável ao observado em localidades como Parque Nacional do Jaú (Iwanaga, 2004) e Rio Tapajós (Sampaio, 2007). Outros sítios localizados na porção leste da Amazônia apresentam um menor

número de espécies, tais como observado na Fazenda São Marcos e Reserva Biológica Gurupi (Lopes & Ferrari, 2000).

Alguns estudos explicam esse padrão de distribuição das espécies mencionando a existência de um gradiente longitudinal na Amazônia, aonde se observa um incremento na diversidade de mamíferos no sentido leste-oeste (Lopes Ferrari, 1993; Voss & Emmons, 1996; Peres & Janson, 1999; Silva *et al.*, 2001). A ação deste gradiente envolve diversas variáveis ambientais ocorrendo em diferentes escalas espaciais, incluindo fatores como a precipitação, tipos de solo, regime hidrológico e relevo, bem como fatores históricos relacionados à geomorfologia e ao clima regional (Peres & Janson, 1999). A diferença na diversidade de espécies entre a porção ocidental e oriental da Amazônia é ainda mais evidente quando se observa a riqueza de espécies das comunidades de primatas destas áreas.

Nas comunidades de primatas comparadas pela análise de agrupamento, os sítios da Amazônia oriental (Reserva Biológica Gurupi, Fazenda São Marcos, Serra do Cachimbo e Rio Tapajós) apresentaram pouca similaridade com os demais, em parte, pelo menor número de espécies que compõem a comunidade de primatas dessas áreas. Em estudo realizado por Peres & Janson (1999) com diferentes comunidades de primatas, constatou-se que regiões de interflúvio na Amazônia ocidental são substancialmente mais ricas do que as da Amazônia oriental, o que explicaria a riqueza de primatas observada na região do médio rio Madeira, representada pelos três interflúvios: Purus/Madeira, Madeira/Aripuanã e Aripuanã/Acari, que juntos somam 20 espécies de primatas.

Mesmo a região do médio rio Madeira abrigando uma alta riqueza total de espécies de primatas (incluindo os três interflúvios), a região do rio Urucu apresenta um maior número de espécies ocorrendo em simpatria. Riqueza semelhante foi observada para o sítio Altamira, localizado no rio Juruá, sendo registradas 12 espécies simpátricas (Peres, 1997).

Segundo Peres & Janson (1999), a variação no número de espécies simpátricas pode ser atribuída aos diferentes tipos florestais e a diversidade de habitat. Em comunidades de primatas observa-se também que áreas de terra firme podem apresentar riqueza e índices de diversidade significativamente maiores do que em florestas de várzea (Peres, 1997).

Embora o Parque Nacional do Jaú tenha sido agrupado juntamente com os demais sítios da Amazônia ocidental, este mostrou pouca similaridade com os mesmos. Embora apresente algumas espécies em comum com a área de Urucu, este distanciamento na análise provavelmente pode ser explicado pelos padrões de distribuição das espécies. A diferença na composição de espécies destas áreas pode ser atribuída à presença de um rio permanente, como o Solimões, ou ainda planícies inundáveis, que constituem uma eficiente barreira geográfica na distribuição das espécies. O isolamento demográfico de populações em ambas as margens, teria favorecido uma especiação alopátrica (Ayres & Clutton-Brock, 1992). Isto também explicaria o distanciamento na análise de similaridade entre a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e os demais sítios analisados.

Apesar do elevado número de espécies de primatas em Urucu, quando o índice de abundância encontrado é comparado, observa-se que, de uma

maneira geral, este é inferior ao atribuído às espécies encontradas nos sítios estudados ao longo do rio Juruá (Peres, 1997) ou do rio Purus (Haugaasen & Peres, 2007). A abundância encontrada para as espécies em Urucu é mais próxima aos valores encontrados para o PNJ (Iwanaga, 2004).

Alguns desses padrões podem ser discutidos considerando-se as variáveis ambientais, tais como a disponibilidade de nutrientes no solo em cada sistema. Neste caso, alguns autores consideram que florestas cujo sistema de drenagem é de água preta, a densidade e a biomassa da comunidade tende a ser mais baixa em relação às florestas drenadas por rios de água branca (Janzen, 1974; Emmons, 1984; Peres, 1999). Isto se deve ao fato de as florestas associadas aos rios de água branca, como o rio Juruá e o Purus, receberem sazonalmente uma alta carga de nutrientes e sedimentos que tendem a aumentar a produtividade das plantas e, conseqüentemente, favorecerem os animais cuja dieta é baseada em folhas e frutos. Já as florestas associadas aos rios de água preta, como a região de Urucu e o PNJ, são caracterizadas tipicamente por apresentarem solos pobres em nutrientes (Janzen, 1974; Emmons, 1984; Peres, 1999).

As espécies *Lagothrix cana*, *Saguinus pileatus*, *Cebus macrocephalus* e *Pithecia albicans* foram as mais abundantes na área, provavelmente por serem consideradas espécies generalistas quanto ao uso de habitat, pois utilizam tanto floresta de terra firme como de igapó (Peres, 1993a).

Peres (1994b; 1996) estudando um grupo de *L. cana* em Urucu, detectou que estes animais realizaram movimentos de longa distância em floresta de terra firme no período em que houve baixa produtividade de frutos, isto porque,

o grupo monitorado esteve ausente da área de estudo (900 ha) durante quatro meses seguidos. Embora o autor tenha considerado que estes animais adotem hábitos seminômades, neste estudo não foi possível ratificar esta observação, pois grupos de macacos-barrigudos foram avistados nos quatro períodos amostrados e em todas as trilhas percorridas.

A densidade obtida para *L. cana* foi um pouco menor à encontrada por Peres (1999) em Urucu durante seu estudo (19,3 ind/km²). Na região do rio Juruá, o sítio de Altamira, que possui baixa pressão de caça, apresentou 26,2 ind/km², enquanto que o sítio Barro Vermelho I, aonde a pressão de caça foi considerada moderada, a densidade de *L. cana* foi de 5,0 ind/km² (Peres, 1997).

Embora a espécie *C. cupreus* tenha preferência por floresta de igapó, esta obteve o mesmo número de registros que *C. torquatus* em floresta de terra firme, demonstrando que a espécie utiliza esta área como um habitat secundário durante todo ano (Peres, 1993a).

Já as espécies *Callithrix pygmaea*, *S. fuscicollis avilapiresi*, *Cebus albifrons* e *Alouatta seniculus* mostraram-se raras na área do presente estudo, apresentando de um a três avistamentos durante todo o período de amostragem.

A espécie *C. pygmaea* foi avistada somente uma vez e encontrava-se em terra firme, porém este animal tem preferência por áreas sazonalmente inundadas ou próximas a igarapés (Soini, 1993; Townsend, 2001). O estudo de Peres (1997) corrobora a menor abundância apresentada por *S. fuscicollis avilapiresi* em relação à *S. pileatus*, embora estas espécies sejam comumente

encontradas em associação (Gregorin & Tahara, 2008). Neste estudo apenas em uma ocasião foi registrado um grupo misto destas duas espécies.

As espécies *C. albifrons* e *A. seniculus* são extremamente restritas a floresta de igapó, ambiente não amostrado neste estudo, permanecendo nela durante grande parte do ano. Os avistamentos de *C. albifrons* ocorreram somente na estação seca (mês de agosto), coincidindo com o fato de a espécie realizar migrações até a floresta de terra firme no período em que há baixa produtividade de frutos na várzea (Peres, 1993a; 1994a).

No caso dos guaribas, além de possuírem uma densidade significativamente maior em florestas de várzea (Peres, 1997), a sazonalidade também pode ser determinante para a detecção da espécie, pois suas atividades diárias podem variar de acordo com a estação. Os guaribas costumam despender mais tempo se alimentando na estação chuvosa do que na seca (Sekulic, 1982).

Apesar de *Saimiri sciureus* apresentar características semelhantes à *C. albifrons* quanto à preferência por floresta de igapó e os hábitos seminômades durante a estação seca (Peres, 1993a), esta espécie mostrou-se mais conspicua do que *C. albifrons*, sendo registrada em diferentes expedições.

Quanto aos mamíferos não-primatas, observou-se através do método de transecção linear que *D. fuliginosa* apresentou menor abundância em relação ao que foi encontrado em outros sítios, como no PNJ e no Rio Purus (Iwanaga, 2004; Haugaasen & Peres, 2007). No entanto, os registros por armadilhas fotográficas indicam que a abundância da espécie pode ter sido subestimada.

Entre os artiodáctilos, a abundância registrada foi bem menor do que o obtido para o sítio do Rio Purus (Haugaasen & Peres, 2007), contudo o número de registros de pegadas reflete que as espécies são bastante abundantes na área. No PNJ, *M. americana* também obteve um maior número de registros que *M. gouazoubira*, observando-se maior abundância em floresta aberta (transição para mata de igapó) do que em floresta densa (Iwanaga, 2004).

A espécie *Tapirus terrestris* apresentou o índice de abundância próximo ao observado no Rio Purus (Haugaasen & Peres, 2007). Alguns estudos demonstram que a espécie não é facilmente avistada. Assim como neste trabalho, no estudo de Trolle (2003) observa-se um maior número de registros para *T. terrestris* através das armadilhas fotográficas do que por censo visual, enquanto que Iwanaga (2004) obteve apenas registros indiretos para a espécie. Tais resultados podem ocorrer devido ao declínio da espécie em floresta de terra firme na estação seca, pois conforme observado por Mendes Pontes (2004), neste período os animais podem passar mais tempo explorando outros recursos, como por exemplo, as áreas de buritizais (presentes também na região do Urucu).

Entre as espécies de carnívoros encontradas, destaca-se *Eira barbara* que obteve um índice de abundância próximo ao encontrado no PNJ. Já quando comparado ao sítio do Rio Purus, a abundância registrada foi maior (Haugaasen & Peres, 2007). O número de registros para os demais carnívoros, principalmente felídeos e canídeos, foi baixo para todos os sítios analisados, provavelmente por questões metodológicas de amostragem.

A espécie *M. tridactyla*, única representante da ordem Pilosa, apresentou uma abundância pouco maior do que a observada no Rio Purus. Segundo Eisenberg & Redford (1999), esta espécie é bastante associada às áreas abertas, como campos e cerrado, aonde apresenta maior abundância, já que nestas áreas há grande quantidade de formigueiros e cupinzeiros.

6 CONCLUSÕES

A região do rio Urucu destaca-se pela riqueza de espécies apresentada. Neste estudo foram registradas 40 espécies de mamíferos de médio e grande porte, distribuídos em 17 famílias e oito ordens.

Através do método de transecção linear foram registradas 25 espécies, das quais 11 foram detectadas exclusivamente por este método. Dentre as 16 espécies registradas pela busca por vestígios e as 15 espécies registradas por armadilhas fotográficas, apenas três foram exclusivas a cada um dos métodos. Além disso, cinco espécies foram registradas ocasionalmente.

Os métodos utilizados mostraram-se bastante seletivos na detecção dos animais o que pode ser evidenciado pela abundância das espécies. Animais arborícolas, como *Lagothrix cana*, *Saguinus pileatus* e *Cebus macrocephalus*, foram as espécies mais abundantes através da transecção linear, enquanto que espécies que possuem hábitos terrestres, como *Tapirus terrestris*, Tayassuidae, *Mazama* sp, *Dasyprocta fuliginosa* e *Cuniculus paca*, foram as espécies mais abundantes pelos métodos de busca por vestígios e armadilhas

fotográficas. As curvas de rarefação não atingiram uma assíntota, sugerindo que um maior esforço amostral seria necessário para a detecção de todas as espécies na área.

A riqueza de espécies encontrada para a área de estudo corresponde ao esperado para a região da Amazônia ocidental. A análise de agrupamento demonstrou que a composição da comunidade de primatas de Urucu apresenta maior similaridade com as comunidades dos rios Purus e Juruá, refletindo os padrões biogeográficos de distribuição das espécies.

Na área do presente estudo são encontradas oito espécies ameaçadas de extinção, conforme as listas do MMA (2003) e IUCN (2008). Devido ao acesso restrito à área da BOGPM, estas espécies não são diretamente afetadas por fatores como desflorestamento, perda de habitat e pressão de caça, os quais constituem as principais causas para o declínio populacional dessas espécies. Até o momento, os impactos da exploração de gás natural e petróleo em Urucu podem ser considerados pontuais. A extensa matriz florestal no entorno da área garante recursos suficientes para a manutenção e viabilidade das populações, demonstrando a relevância desta área para a conservação das espécies da mastofauna amazônica, principalmente daquelas que possuem uma área de ocorrência restrita, como *Pithecia albicans*, espécie endêmica do Estado do Amazonas.

CAPÍTULO II

O POTENCIAL DA MASTOFAUNA DE MÉDIO E GRANDE PORTE NA REGENERAÇÃO DE CLAREIRAS EM URUCU

1 INTRODUÇÃO

A exploração de recursos naturais tem desencadeado inúmeros processos de fragmentação e degradação de habitats, o que pode colocar em risco a manutenção e a sobrevivência de populações biológicas (Chiarello, 2000; Primack & Rodrigues, 2001; Bernardo & Galetti, 2004; Costa *et al.*, 2005; Michalski & Peres, 2007). A abertura de clareiras está entre as alterações causadas principalmente pelo processo de extração de madeira e, ainda, pela prospecção de petróleo e gás natural em reservas do subsolo na Amazônia (Uhl *et al.*, 1988; Uhl & Vieira, 1989; Veríssimo *et al.*, 1992; CT-Petro Amazônia, 2008).

A partir da abertura do dossel, novas condições ambientais passam a vigorar no interior das clareiras, havendo mudanças quanto a temperatura, a incidência de luz, a fertilidade do solo e a umidade do ar, as quais podem favorecer a regeneração de diversas espécies vegetais no interior das clareiras, principalmente espécies pioneiras e cipós (Johns, 1985; d'Oliveira, 2000; Costa & Magnusson, 2004; Pinto, 2006). Entretanto, em estudo realizado em clareiras artificiais na Base de Urucu, constatou-se que o aumento na amplitude térmica e a redução da umidade específica geram uma alta compactação do solo, diminuindo a taxa de infiltração do mesmo (Ribeiro *et al.*, 2006). Estes fatores, segundo os autores, retardam a regeneração de espécies vegetais e dificultam o reflorestamento.

Outro aspecto observado em áreas degradadas é a dominância de gramíneas e de algumas espécies pioneiras as quais competem diretamente

por umidade, nutrientes e luz, e constituem uma barreira para o estabelecimento de outras espécies. Além disso, estas espécies são pouco atrativas para animais dispersores, o que limita o processo de regeneração destas áreas (Slocum, 2004).

O processo e o tempo de regeneração nas clareiras também podem ser determinados pelas taxas de herbivoria, predação de sementes, crescimento e mortalidade de plântulas (Hartshorn, 1990), os quais estão diretamente associados à comunidade faunística e, neste contexto, os mamíferos são participantes ativos nesta dinâmica florestal (Cúaron, 2000).

Grandes mamíferos herbívoros tais como antas, porcos-do-mato e veados podem exercer impacto na regeneração, uma vez que, atuam na predação de plântulas, influenciando a diversidade e o número de espécies vegetais de uma determinada área (Dirzo & Miranda, 1991; Fragoso, 1994; Keuroghlian & Eaton, 2008). Da mesma maneira, a participação de cotias, cotiarias, esquilos (Forget, 1996; Hoch & Adler, 1997; Peres *et al.*, 1997; Peres & Baider, 1997), antas (Fragoso, 1994; Fragoso 1997; Fragoso & Huffman, 2000) e especialmente dos primatas (Souza 1999; Oliveira & Ferrari, 2000; Stevenson *et al.*, 2005) na dispersão de frutos e sementes contribui para a distribuição espacial e a estrutura da comunidade de diversas espécies vegetais dentro de um ecossistema (Howe & Smallwood 1982).

Predadores de topo também podem influenciar na qualidade dos ecossistemas a médio e longo prazo, uma vez que, as oscilações na densidade ou extinção deles em uma determinada área podem desencadear uma série de alterações nas populações de presas, e conseqüentemente, nas populações de

espécies vegetais (Dirzo & Miranda, 1991; Asquith *et al.*, 1997; Pardini *et al.*, 2003; Reis *et al.*, 2006).

Em função da diversidade de papéis ecológicos exercidos pelos mamíferos nos ecossistemas florestais, este estudo propôs estudar o potencial desta fauna para a regeneração de clareiras artificiais oriundas das atividades de exploração de petróleo e gás natural, através do registro de espécies por armadilhas fotográficas. Além disso, foi realizado um estudo comportamental dos animais visitantes do interior das clareiras.

2 MÉTODOS

O monitoramento da mastofauna nas clareiras artificiais foi realizado através de registros por armadilhas fotográficas e observação direta através do método de clareira-focal. A execução dos dois métodos ocorreu em diferentes expedições, não havendo qualquer interferência durante a amostragem dos mesmos. As observações nas clareiras-focais ocorreram em três expedições realizadas nos meses de abril, junho e agosto/setembro, enquanto que a amostragem com armadilhas fotográficas foi realizada em uma única expedição a campo ocorrida no período de 24 de outubro a 9 de novembro de 2008.

2.1 Registros com Armadilhas Fotográficas

Para o monitoramento da mastofauna foram selecionadas vinte clareiras artificiais as quais estavam distantes por no mínimo a 1 km entre si, buscando-se obter amostras bem distribuídas por toda a área de estudo e garantir a independência entre as mesmas (Figura 1).

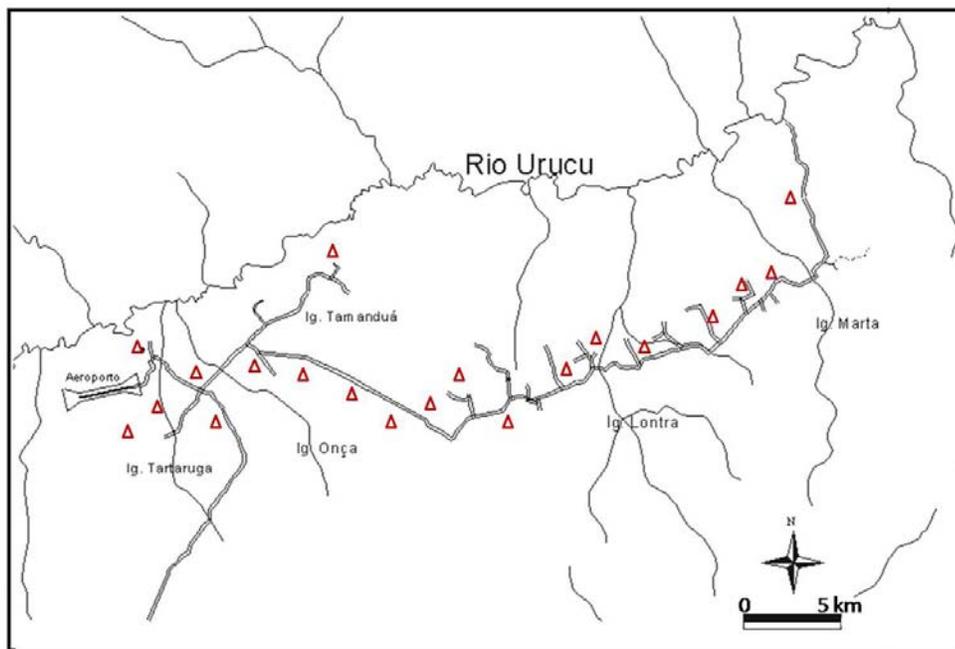


Figura 1 – Localização das vinte clareiras artificiais monitoradas por meio de armadilhas fotográficas (triângulos vermelhos) na área da BOGPM.

As clareiras estudadas passaram por diferentes processos quanto ao uso e posterior tratamento para o restabelecimento da vegetação na área, e,

portanto, o processo regenerativo das clareiras na BOGPM não depende apenas da idade das mesmas. Desta forma, a seleção das mesmas seguiu características físicas e não temporais. Embora a escolha das clareiras não tenha sido arbitrária, já que se buscou selecionar clareiras de tamanho e estágios de regeneração semelhantes, a diversidade dos tipos vegetacionais encontrados implicou na seleção de três estágios sucessionais diferentes (Tabela 1). Apesar desta variação, todas as clareiras constituem áreas em processo de regeneração, caracteristicamente diferentes das áreas de florestas (Figura 2A e 2B). O tamanho das clareiras variou entre 0,30 e 0,60 ha.

Para cada armadilha fotográfica instalada na clareira, estabeleceu-se uma amostra-controle dentro da floresta para registrar a movimentação da fauna também nestas áreas. O local para a instalação da amostra-controle foi definido distando-se 500 metros em linha reta dentro da mata a partir da borda da clareira (adaptado de Pinto, 2006). Desta maneira, foram instaladas 20 armadilhas fotográficas em clareiras e 20 no interior da floresta, contabilizando 40 armadilhas fotográficas.

Tabela 1 – Classificação das clareiras, descrição das características vegetacionais e número de clareiras em cada estágio sucessional amostrado.

Clareira	Estágio sucessional	Descrição	Nº
CL ₁	Inicial	Predominância de herbáceas, principalmente gramíneas, cespitosas e/ou que formam cobertura contínua sobre o solo; vegetação com até 1 metro de altura. Arbustos e arvoretas, quando presentes, espaçados.	9
CL ₂	Inicial avançado	Predominância de arbustos lenhosos entre 0,5 e 1,50 m de altura; presença de herbáceas, principalmente gramíneas. Árvores, quando presentes, espaçadas e apresentando até 2,50 metros.	6
CL ₃	Intermediário	Predominância de plantas arbóreas, com aproximadamente 3 metros de altura, formando dossel contínuo em algumas faixas da clareira; presença de gramíneas e arbustos. Dominância de algumas espécies de gêneros, como <i>Bellucia</i> , <i>Vismia</i> , <i>Inga</i> , entre outros.	5



Figura 2A – Fotos dos ambientes amostrados: **A** – clareira em estágio de sucessão inicial (Cl_1) e **B** – clareira em estágio de sucessão inicial avançado (Cl_2).



Figura 2B – Fotos dos ambientes amostrados: **C** – clareira em estágio de sucessão intermediário (Cl_3) e **D** – floresta primária ao fundo.

O equipamento utilizado para o monitoramento foi da marca Tigrinus – Modelo 6.0C, Versão 1.0. As armadilhas fotográficas foram fixadas em árvores a uma altura de 40 cm do solo. Para minimizar registros seqüenciais de um mesmo indivíduo, as câmeras foram ajustadas para disparar em intervalos de 20 segundos a partir do momento em que o sensor fosse acionado. No caso de várias fotos de um mesmo indivíduo, ou indivíduos de um mesmo grupo, estas foram consideradas como um único evento. Eventualmente as armadilhas foram checadas para trocas de filmes e baterias, bem como limpeza e manutenção do material quando necessário.

Para a análise dos registros fotográficos, o esforço de captura foi definido pelo número de armadilhas fotográficas multiplicado pelo número de dias de amostragem, considerando que cada dia compreende 24 horas. O sucesso de amostragem foi calculado pela relação entre o número de registros obtidos e o esforço de captura, sendo expresso em porcentagem.

A comparação entre a riqueza e a freqüência de espécies registradas nas clareiras e nas amostras-controle foi realizada através do Teste *T* pareado, considerando-se como significativo o valor de $p \leq 0,05$. Os testes foram efetuados através do programa Systat (2000).

2.2 Clareira-focal

Dentre as vinte clareiras utilizadas para o monitoramento através das armadilhas fotográficas, seis foram escolhidas como clareira-focal para

observações diretas da fauna no interior de cada uma delas. As amostragens ocorreram em três expedições realizadas nos meses de abril, junho e agosto.

Clareira-focal foi o termo empregado para o método de monitoramento visual das clareiras. Este termo foi adaptado do procedimento de amostragem conhecido como árvore-focal do qual a fonte alimentar é o alvo das observações. Este procedimento é muito aplicado em estudos comportamentais quando a análise se dá principalmente em relação à utilização e manipulação de frutos, folhas e flores de uma determinada espécie arbórea (Printes & Strier, 1999; Galetti *et al.*, 2003; Silva, 2003; Vieira, 2005).

Das seis clareiras selecionadas, três pertenciam ao estágio sucessional CL₁ e três ao grupo de clareiras CL₂, conforme descrito na Tabela 1. As clareiras que pertenciam ao estágio designado CL₃ não foram amostradas por este método já que, devido à estrutura da vegetação, não permitiriam uma boa visualização de toda a área da clareira. Em cada clareira construiu-se uma plataforma de observação com três metros de altura localizada na porção central das mesmas para posicionamento do pesquisador durante as observações (Figura 3).

Os registros comportamentais foram efetuados no período matutino, de 6h às 9h, e novamente no período vespertino, de 16h às 19h. O monitoramento visual de mamíferos compreendeu quatro dias de observação em cada uma das seis clareiras, totalizando 24 horas de observação por clareira.

O método animal-focal foi utilizado para registrar a ocorrência e a duração dos comportamentos de cada animal observado no interior das clareiras (Altmann, 1974). Um etograma foi elaborado para determinar os

comportamentos que seriam registrados durante a amostragem (Tabela 2). A partir da detecção do animal na clareira foram anotados os seguintes dados: o horário, a espécie observada, a atividade comportamental, a duração de cada atividade (em segundos) e o horário de saída do animal (Del-Claro & Prezoto, 2003; Del-Claro, 2004).



Figura 3 – Plataforma de observação localizada na porção central da clareira.

Tabela 2 – Etograma de comportamentos analisados pelo método animal-focal durante os períodos de observação nas clareiras.

Categoria Comportamental	Descrição do Comportamento
Deslocamento	Movimentação em relação ao substrato ou árvore onde o animal se encontra
Alimentação	Ingestão/mastigação de algum item alimentar (folha, sementes, frutos)
Forrageio	Procura ou manipulação de algum alimento (folha, sementes, frutos)
Parado	Animal se mantém em um mesmo ponto no substrato ou árvore sem exibir qualquer outro comportamento
Defecação	Animal defecando

Quando mais de um indivíduo foi observado dentro da clareira, a observação iniciou-se pelo primeiro animal avistado anotando-se todos os dados referentes ao seu comportamento através do método animal-focal e, posteriormente, checava-se o número total dos indivíduos do grupo. Os comportamentos exibidos pelos demais indivíduos foram registrados através do método *Ad libitum* (Altmann, 1974).

Também foi avaliado o uso de espaço pelos animais em relação às clareiras, delimitando-se três zonas: duas no interior das clareiras (marcadas com estacas e fitas), sendo uma zona central e uma zona marginal (distanto 10 m da borda da clareira), e uma zona abrangendo a faixa florestal ao redor da clareira (cerca de cinco metros, dependendo do campo de visão), considerando-se que a borda da floresta é uma área de influência direta da clareira. (Figura 4). A área da clareira e suas respectivas zonas foram

mapeadas em um papel milimetrado aonde foram plotados os locais de registro dos animais ao longo do tempo de permanência dos mesmos dentro da clareira ou na borda.

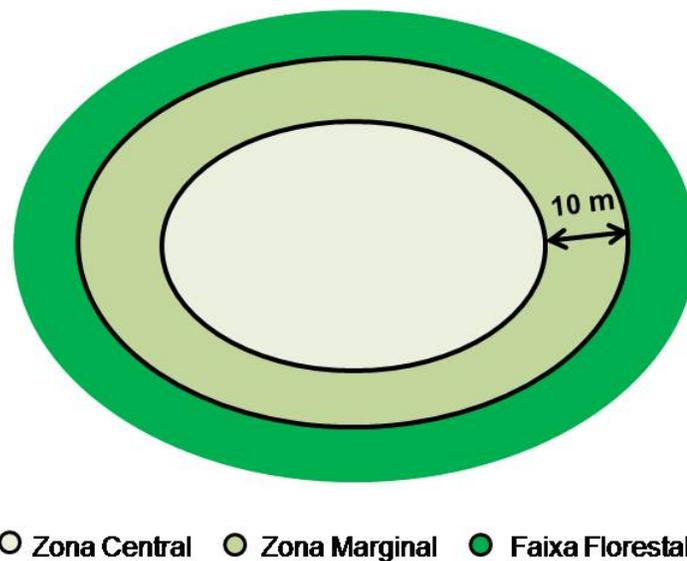


Figura 4 - Representação esquemática da delimitação de três zonas, sendo duas no interior das clareiras (Zona Marginal e Central) e uma Zona Florestal (Faixa Florestal).

Para compor esta análise, a presença de animais nas bordas das clareiras também foi registrada sempre que estes permaneciam dentro do campo visual. Além disso, complementando o monitoramento das clareiras, ao início e término de cada período de observação foi realizada uma busca sistemática por pegadas ou quaisquer vestígios que indicassem a presença de animais no interior das clareiras.

Para cada uma das espécies calculou-se a frequência de ocorrência de cada categoria comportamental observada durante o monitoramento visual, agrupando-se as amostras-focais pelo estágio de regeneração da clareira (CL₁ e CL₂). Assim, o tempo gasto pelo indivíduo em cada categoria foi dividido pelo tempo total de observação em cada amostra-focal.

Para análises gerais do monitoramento, as espécies visitantes nas clareiras foram agrupadas em categorias tróficas definidas conforme Fonseca *et al.* (1996): CA – carnívoro; FO – frugívoro-onívoro; FH – frugívoro-herbívoro; IO – insetívoro-onívoro; MY – mirmecófago.

3 RESULTADOS

3.1 Registros com armadilhas fotográficas

Durante o monitoramento nas clareiras e no interior da floresta por meio das 40 armadilhas fotográficas foram obtidos 73 registros válidos, eliminando-se os disparos seqüenciais de um mesmo indivíduo e os disparos em falso. O esforço amostral realizado foi de 491 câmeras/dia, obtendo-se um sucesso de amostragem de 14,87%. Foram obtidos 38 registros em clareiras e 35 em floresta. Destes, 53 registros foram de mamíferos e 20 de aves (Figura 5).

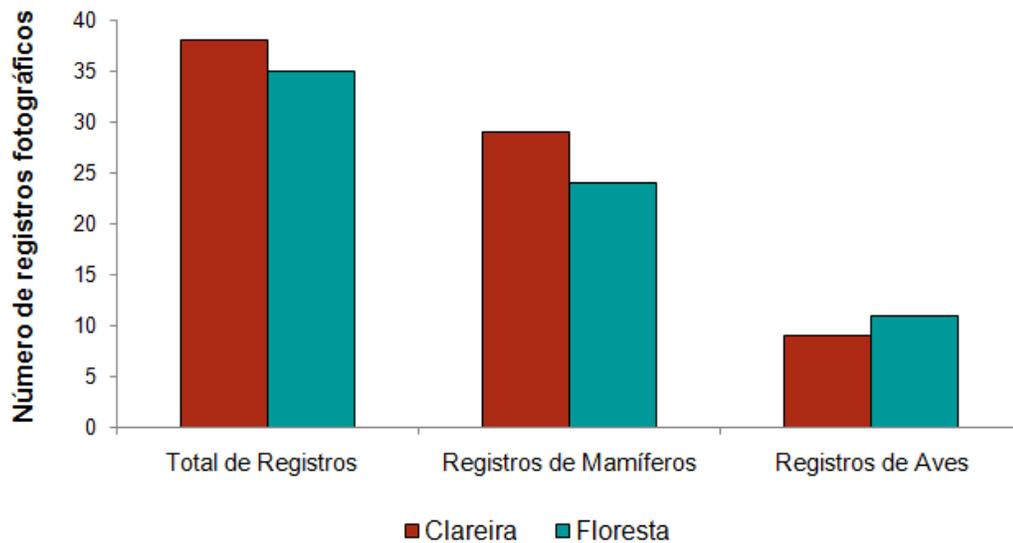


Figura 5 – Total de registros obtidos e número de registros para mamíferos e aves em clareira e floresta.

Os registros fotográficos permitiram a identificação de 15 espécies de mamíferos de médio e grande porte, além de uma de pequeno porte não identificada (Tabela 3). Embora o número de registros entre os ambientes amostrados tenha sido próximo, a riqueza de mamíferos nas amostras-controle (floresta) foi de 14 espécies, enquanto que nas clareiras a riqueza foi de sete espécies (Figura 6A e 6B). Entre as espécies de aves registradas, todas ocorreram em clareiras: *Nyctidromus albicollis* (bacural), *Mitu tuberosum* (mutum), *Psophia leucoptera* (jacamim) e *Penelope jacquacu* (jacu); enquanto que em floresta apenas a espécie *N. albicollis* não foi registrada.

Tabela 3 – Abundância relativa de espécies de mamíferos registradas através de armadilhas fotográficas por ambiente amostrado na região de Urucu, Coari (AM).

Espécies	Ambientes Amostrados	
	Clareira (%)	Floresta (%)
<i>Atelocynus microtis</i>	-	4,2
<i>Cebus albifrons</i>	-	4,2
<i>Cuniculus paca</i>	10,3	8,3
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	34,5	-
<i>Dasypus</i> sp	3,4	-
<i>Didelphis marsupialis</i>	-	12,5
<i>Eira barbara</i>	-	4,2
<i>Leopardus pardalis</i>	3,4	8,3
<i>Mazama</i> sp	6,9	8,3
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	-	16,7
<i>Panthera onca</i>	3,4	4,2
<i>Pecari tajacu</i>	-	8,3
<i>Puma concolor</i>	-	4,2
<i>Tapirus terrestris</i>	37,9	4,2
<i>Tayassu pecari</i>	-	8,3
Espécie não identificada	-	4,2
Total de registros	29	24
Esforço amostral (câmeras/dia)	245	246
Total de espécies	7	14



Figura 6A – Animais registrados através de armadilhas fotográficas em clareiras. **A** – *Dasyprocta fuliginosa* (cotia); **B** – *Tapirus terrestris* (anta); **C** – *Cuniculus paca* (paca); **D** – *Panthera onca* (onça-pintada); **E** – *Mazama americana* (veado-vermelho); **F** – *Leopardus pardalis* (jaguatirica).



Figura 6B – Animais registrados através de armadilhas fotográficas nas amostras-controle (floresta). **G** – *Didelphis marsupialis* (mucura); **H** – *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira); **I** – *Puma concolor* (onça-parda); **J** – *Tayassu pecari* (queixada); **L** – *Cebus albifrons* (cairara); **M** – *Eira barbara* (irara).

A mastofauna nas clareiras foi caracterizada principalmente pela presença das espécies *D. fuliginosa*, a qual não obteve nenhum registro em floresta, e *T. terrestris*, registrada em ambos os ambientes amostrados. Juntas estas duas espécies foram responsáveis pela maioria dos registros em clareiras, correspondendo a 72,4% (Tabela 3). Na amostragem em floresta os registros foram distribuídos de forma mais homogênea entre as espécies do que na amostragem em clareiras (Figura 7). Quanto à distribuição dos registros, não houve diferença significativa na abundância das espécies na comparação entre amostras em clareiras e floresta ($t = 0,313$; $p = 0,759$; $gl = 15$), entretanto, observou-se uma diferença significativa na riqueza de espécies entre os dois tratamentos adotados ($t = -2,406$; $p = 0,029$; $gl = 15$).

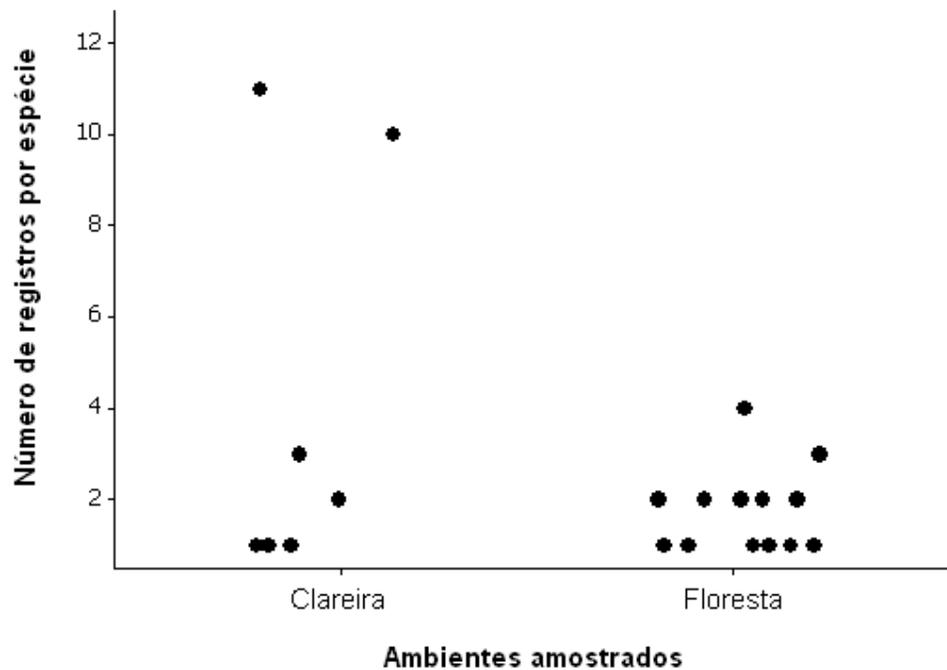


Figura 7 – Riqueza e abundância das espécies de mamíferos registradas através das armadilhas fotográficas em clareira e floresta.

A frequência de ocorrência das espécies de mamíferos de médio e grande porte (excetuando-se o mamífero de pequeno porte não identificado), por categoria trófica entre os ambientes amostrados, pode ser visualizada na Figura 8. Pode-se verificar que os frugívoros-herbívoros foram os mais frequentes, tanto na clareira como na floresta, embora tenha havido predomínio deles na clareira. Os carnívoros também foram representados nos dois ambientes, mas foram mais frequentes na floresta. Os frugívoros-onívoros e mirmecófagos foram registrados somente em floresta enquanto que os insetívoros-onívoros ocorreram apenas em clareira.

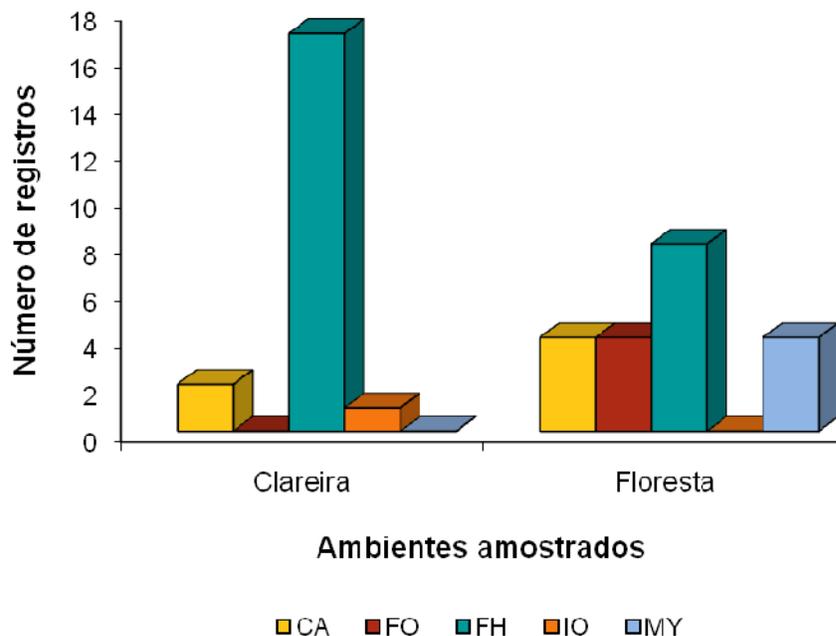


Figura 8 – Frequência de ocorrência das espécies por categorias tróficas em cada ambiente amostrado. Categorias tróficas definidas segundo Fonseca *et al.* (1996): CA – carnívoro; FO – frugívoro-onívoro; FH – frugívoro-herbívoros; IO – insetívoro-onívoro; MY – mirmecófago.

3.2 Clareira-focal

O monitoramento visual das clareiras compreendeu 24 horas de observação em cada uma das seis clareiras selecionadas, totalizando 144 horas (518.400 segundos). Destes, 2.640 segundos (ou 44 minutos) foram de registros comportamentais efetivos, nos quais houve observação direta de mamíferos dentro das clareiras.

Nas clareiras em estágio de regeneração inicial (CL₁) houve apenas uma amostragem-focal de um indivíduo da espécie *Dasyprocta fuliginosa*, o qual permaneceu na clareira por 420 segundos, ou seja, 15,91% do tempo total de todos os registros. Já nas clareiras em estágio de regeneração inicial avançado (CL₂) houve seis amostragens-focais de três espécies de mamíferos: três registros da espécie *D. fuliginosa*, dois registros da espécie *Saguinus pileatus* e um registro da espécie *Tapirus terrestris*. As amostras-focais em CL₂ foram reunidas por espécie, assim, os registros comportamentais de *D. fuliginosa* totalizaram 450 segundos, *S.pileatus* somaram 720 segundos e *T. terrestris*, 1.050 segundos, o que corresponde, respectivamente, a 17,05%, 27,27% e 39,77% do tempo total de observação dentro das clareiras (Figura 9).

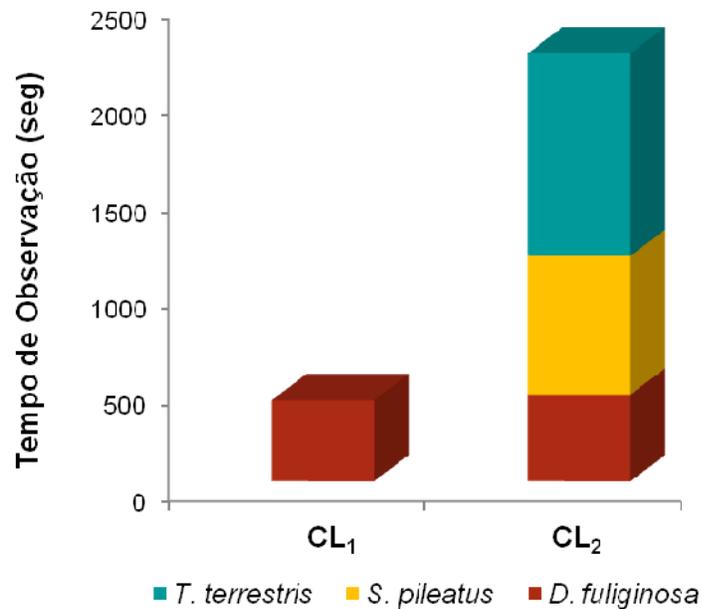


Figura 9 – Tempo de observação, em segundos, para cada espécie registrada nas clareiras em estágio de regeneração inicial (CL₁) e inicial avançado (CL₂).

Durante a realização do monitoramento nas clareiras-focais apenas a categoria comportamental *defecação* não foi registrada. Em CL₁ a categoria *deslocamento* foi a mais observada, correspondendo a 78,57% dos registros comportamentais, enquanto que as categorias *parado* e *alimentação* representaram apenas 14,29% e 7,14 %, respectivamente. Ao contrário de CL₁, em CL₂ a categoria *alimentação* foi a mais observada, correspondendo a 48,65% dos registros efetuados, seguida pela categoria *deslocamento* com 31,08%. Além disso, as categorias *parado* (13,51%) e *fORAGEIO* (6,76%) também foram registradas para os animais observados (Figura 10).

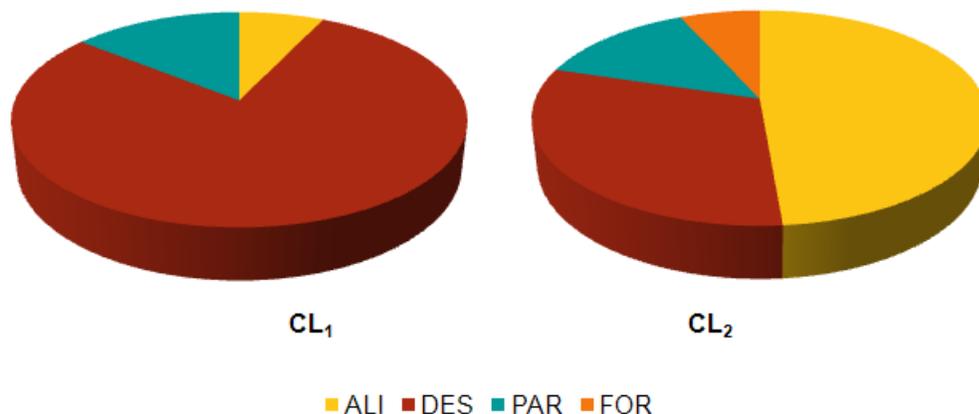


Figura 10 – Categorias comportamentais observadas nas clareiras em estágio de regeneração inicial (CL₁) e inicial avançado (CL₂). Notas do gráfico: ALI – alimentação; DES – deslocamento; PAR – parado e FOR – forrageio.

Quanto à frequência dos comportamentos exibidos por cada espécie, *D. fuliginosa* utilizou o interior da clareira principalmente para o deslocamento em CL₁ (78,57%), porém o indivíduo também foi observado alimentando-se de folha seca (7,14%), e logo depois deslocando-se através da clareira, fazendo breves paradas em moitas de capim (14,29%), até deixar a clareira. Enquanto que em CL₂, os indivíduos observados exibiram com maior frequência o comportamento *parado* (66,67%), em relação a *deslocamento* (26,67%) e *forrageio* (6,67%), isto porque as cotias gastaram grande parte do tempo entre as moitas de capim sem apresentar qualquer outro comportamento (Figura 11).

Para *S. pileatus* o comportamento mais freqüente registrado foi *alimentação* (58,33%), seguido por *deslocamento* (25%) e *forrageio* (16,67%) (Figura 11). Inicialmente um único indivíduo foi observado forrageando em uma árvore da espécie *Inga edulis* (Fabaceae), enquanto o restante do grupo

permaneceu na borda da clareira. Durante o forrageamento, o indivíduo coletou um fruto do ingazeiro, o qual caiu no solo, e em seguida, coletou outro fruto na mesma árvore, deslocando-se para dentro da mata com o mesmo. Após cerca de 20 minutos, o grupo com sete indivíduos de sagüis-de-bigode retornou e entrou na clareira. Na área o grupo se alimentou de frutos de goiaba-de-anta, *Bellucia grossularioides* (Melastomataceae), e após o término da atividade, deslocou-se para a borda da clareira até saírem do campo visual.

A categoria *alimentação* também foi o comportamento mais freqüente registrado para *T. terrestris* (62,86%). Primeiramente dois indivíduos foram observados entrando na clareira e se alimentando de capim (Família Poaceae, espécie não identificada). Logo, um terceiro indivíduo também foi avistado se alimentando da mesma vegetação. O outro comportamento registrado em menor freqüência, *deslocamento* (37,14%), incluiu o tempo gasto entre as pausas realizadas pelos animais enquanto se alimentavam até entrarem novamente na floresta (Figura 11).

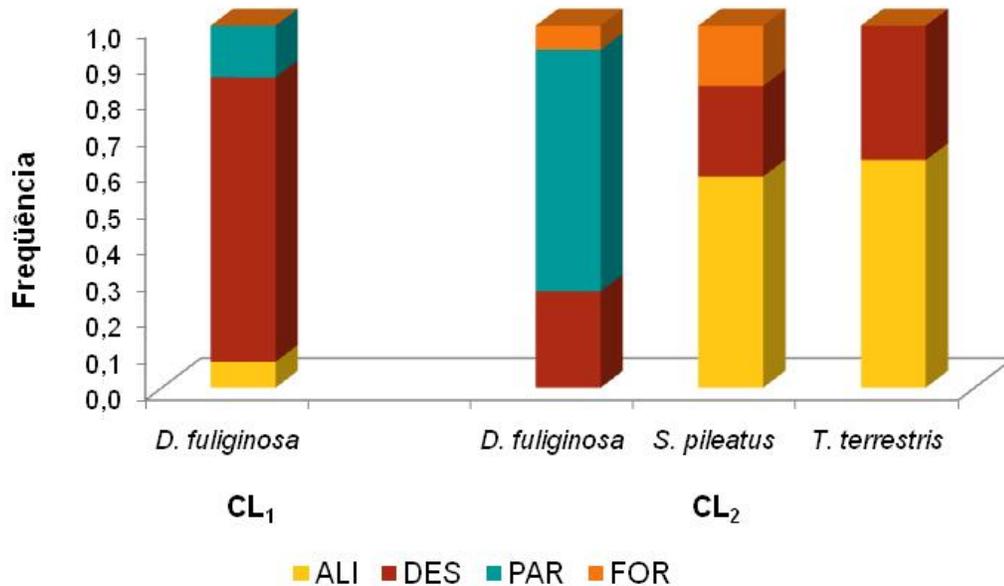


Figura 11 – Frequências dos comportamentos observados para cada espécie nas clareiras em estágio de regeneração inicial (CL₁) e inicial avançado (CL₂). Notas do gráfico: ALI – alimentação; DES – deslocamento; PAR – parado e FOR – forrageio.

Quanto às zonas delimitadas para avaliar o uso de espaço nas clareiras, constatou-se que a grande maioria dos registros de animais ocorreu na faixa florestal, e que mesmo quando os animais entraram nas clareiras estes permaneceram próximos à borda, ou seja, a chamada zona marginal. A zona central obteve apenas um registro, o qual foi realizado em CL₂ durante o deslocamento de um indivíduo da espécie *T. terrestris* (Figura 12).

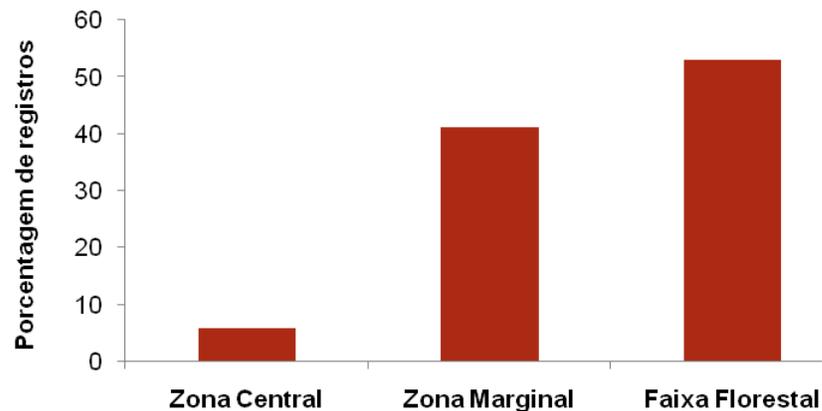


Figura 12 – Porcentagem de registros de animais efetuados nas três zonas delimitadas – central, marginal e faixa florestal – para avaliação de uso de espaço nas clareiras.

Entre as observações na faixa florestal registraram-se seis espécies de mamíferos de médio e grande porte. A espécie mais observada foi *S. pileatus* (CL₁ = 2 registros/ CL₂ = 1 registro) em três clareiras diferentes. Os grupos foram observados principalmente durante o deslocamento, tanto através das árvores como no solo, e vocalização, além de um grupo registrado enquanto se alimentava de frutos de *Cecropia* sp. A espécie *D. fuliginosa* (CL₁ = 2 registros) foi observada durante seu deslocamento e alimentação na faixa florestal ao redor da clareira (item alimentar não identificado). A espécie *M. gouazoubira* (CL₁ = 1 registro) permaneceu na borda da clareira alimentando-se de gramíneas durante aproximadamente dez minutos. As espécies *U. cf. spadiceus* (CL₁ = 1 registro) e *A. nigriceps* (CL₁ = 1 registro) foram avistados rapidamente enquanto se deslocavam na faixa florestal. E por fim, um grupo de

aproximadamente sete indivíduos de *C. macrocephalus* (CL₂ = 1 registro) foi observado forrageando e se alimentando de frutos em árvores de *Cecropia* sp que margeavam a clareira.

No decorrer do monitoramento das clareiras foram obtidos seis registros de pegadas de *T. terrestris* e um de *C. paca*. Porém, durante o período que antecedeu o início da coleta de dados (escolha das áreas e construção das plataformas de observação) também foram vistos rastros de veado (*Mazama* sp) e porco-do-mato (Tayassuidade).

4 DISCUSSÃO

Neste estudo a visita dos mamíferos de médio e grande porte em áreas de clareiras foi considerada como um indício do potencial desta fauna para regeneração das mesmas. A presença dos mamíferos foi confirmada através dos métodos utilizados, entretanto cabem algumas considerações em relação às espécies e comportamentos observados.

A amostragem através das armadilhas fotográficas revelou um maior número de espécies na floresta do que nas clareiras. O mesmo pôde ser observado através do monitoramento visual em clareiras-focais nas quais um maior número de registros de animais foi efetuado na faixa florestal ao redor da clareira. Além da riqueza de espécies ter sido maior nas áreas de floresta, a abundância por espécie também foi mais homogênea, uma vez que, nas clareiras houve um predomínio de duas espécies, *Tapirus terrestris* e *Dasyprocta fuliginosa*.

De forma geral, animais de áreas florestadas tendem a evitar áreas abertas ou ambientes perturbados (Estrada et al, 1993; Silva, et al., 1996), provavelmente em função da exposição à predação ou mesmo por falta de atrativos ou suportes, no caso de animais arborícolas. No caso de áreas fragmentadas, a impermeabilidade à fauna pode ser minimizada dependendo da matriz (Jordano et al, 2006). No caso das clareiras estudadas em Urucu, mesmo as que constituem grandes áreas e apresentam estágio sucessional inicial, existe uma permeabilidade à fauna que provavelmente é favorecida pela proximidade com a matriz florestal.

Além disso, outros fatores podem influenciar a entrada de mamíferos nas áreas de clareira. Segundo Parry et al. (2007) em estudo numa floresta secundária na região do rio Jari (Pará), a presença de mamíferos e aves em áreas de sucessão é um reflexo da disponibilidade de recursos alimentares nessa área. Portanto, estas áreas suportam uma maior abundância de espécies frugívoras-herbívoras em relação ao encontrado em floresta primária, corroborando o que foi encontrado para as clareiras em processo de regeneração em Urucu. Assim, além de oferecer uma maior complexidade estrutural, o maior número de observações de animais em clareiras-focais consideradas em estágio de regeneração inicial avançado (Cl₂) provavelmente está atrelado a uma maior oferta de alimento nesta área em relação às clareiras em estágio de regeneração inicial (Cl₁).

Os registros comportamentais de *T. terrestris* indicam que estes animais realmente utilizaram a clareira como um sítio de alimentação, pois foram os que despenderam mais tempo dentro dela e cuja frequência do comportamento

alimentação também foi a mais alta. As antas são animais primariamente pastadores, consumindo uma proporção maior de folhas e fibras vegetais em relação ao consumo de frutos (Bodmer, 1990; Padilla & Dowler, 1994).

Já a espécie *Mazama americana*, apesar de possuir uma dieta baseada em frutos, também consome grande quantidade de fibras e folhas (Gayot *et al.*, 2004), e mesmo apresentando uma baixa frequência nas clareiras, esta espécie também está diretamente ligada ao processo de regeneração nas mesmas.

Estudos com mamíferos herbívoros demonstram que estes animais atuam diretamente no controle de espécies vegetais dominantes, permitindo um aumento da diversidade vegetal em áreas em regeneração. Molofsky & Fisher (1993) ao analisarem a sobrevivência de plântulas de três gêneros (*Gustavia*, *Virola* e *Aspidospermum*) em clareiras naturais em uma floresta tropical no Panamá, verificaram que a predação de plântulas por mamíferos pode aumentar em 10 a 58 % a mortalidade destas. A influência dos herbívoros na regeneração de clareiras oriundas de extração madeireira também foi testada através de um experimento de exclusão aonde se observou que espécies pioneiras cresceram em média 44% a mais quando os mamíferos não tiveram acesso às mesmas (Howlett & Davidson, 2003).

A predação de gramíneas (Poaceae e Cyperaceae) por animais herbívoros, como antas e veados, nas clareiras de Urucu pode reduzir a competição por espaço e recursos entre as espécies vegetais, pois a presença de espécies daninhas pode constituir uma barreira física para o estabelecimento das mudas e sementes dispersas na área (Costa, 2006). Lima

Filho *et al.* (2006) estudando a regeneração de clareiras em Urucu observou que a invasão do capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*, Poaceae) levou à mortalidade da maioria das espécies plantadas nessas áreas. Isto porque *A. bicornis* apresenta uma massa compacta de vegetação, podendo formar colônias, além de adaptarem-se a qualquer tipo de solo, tendo, portanto, vantagem sobre as demais espécies, principalmente quando esses solos são pobres e ácidos (Kissmann, 1991 *apud* Neto & Gama, 2003; Lima Filho *et al.*, 2006).

Embora não tenha sido efetuado nenhum registro que caracterizasse *T. terrestris* como uma dispersora nas clareiras (consumo de frutos/defecação), a anta é considerada como o único animal capaz de dispersar uma grande quantidade de sementes médias e grandes a longas distâncias (Fragoso, 1994; 1997). A viabilidade e sobrevivência dessas sementes pode ser considerada bastante alta. No estudo realizado por Fragoso & Huffman (2000) foram encontradas 13 espécies de plântulas crescendo em fezes antigas desses animais. Além disso, as sementes produzidas por estes animais podem ser ampliadas através da dispersão secundária, a qual muitas vezes é realizada por roedores (Fragoso, 1994; 1997; Wall, 2001; Stoner *et al.*, 2007).

Entre os roedores responsáveis pela dispersão secundária, destaca-se o gênero *Dasyprocta*, o qual também foi registrado e observado nas clareiras. Além de dispersar sementes a partir de latrinas (fezes) de antas (Fragoso, 1997), estes roedores também realizam a dispersão primária de frutos e sementes. Estudos demonstram que a baixa predação, associada à ação de esconder/enterrar de maneira dispersa as sementes, promove ativamente o

estabelecimento de plântulas, potencializando o recrutamento das mesmas (Forget, 1990; Forget, 1996; Forget *et al.*, 2001; Jansen *et al.*, 2001; Salm, 2005). Entretanto, os resultados obtidos por Gorchov *et al.* (2004) em experimentos de remoção de frutos da espécie *Hymenaea courbaril* sugerem que estes animais seriam pouco eficientes no recrutamento de plântulas em áreas abertas. Os autores relatam que *D. fuliginosa* e *Myoprocta* realizaram a dispersão em áreas de floresta e bordas de clareira, porém as sementes raramente foram movidas da borda e nunca da floresta para o interior da clareira. Ao contrário, Sánchez-Cordero & Martínez-Gallard (1998) observaram que houve a remoção de frutos e sementes em clareiras, porém a porcentagem de remoção foi significativamente menor do que em floresta.

No presente estudo, tanto a frequência de ocorrência, como a observação de *D. fuliginosa* nas bordas e interior das clareiras demonstra que estes animais estão presentes nesta área e podem eventualmente consumir ou transportar sementes nas clareiras. Isto pode ser corroborado pelos resultados obtidos por Pinto (2006) em clareiras oriundas da exploração madeireira em uma floresta ombrófila densa (Paragominas – PA), que verificou que não houve diferença significativa no consumo e/ou remoção de frutos por roedores entre áreas no interior da clareira e a borda.

Gorchov *et al.* (2004) considera que a dispersão por roedores deve aumentar de acordo com o tempo de regeneração da clareira devido a uma maior atividade de mamíferos. Isto pode ser constatado pelo maior número de observações nas clareiras-focais em estágio de regeneração inicial avançado. Em CL₂, *D. fuliginosa* exibiu com maior frequência o comportamento *parado*,

provavelmente em virtude da presença de uma maior cobertura vegetal que age como refúgio (abrigo), uma vez que, em CL₁ estes animais estariam mais expostos a predadores e fatores microclimáticos. Considerando que o tempo de regeneração das clareiras monitoradas em Urucu varia entre cinco e oito anos, embora apresentem estágios sucessionais variados (CT-Petro Amazônia, 2008), bem como a frequência de ocorrência de *D. fuliginosa* nessas áreas, o potencial destes animais enquanto dispersores de frutos e sementes não pode ser descartado.

Outro roedor, *Cuniculus paca* também foi registrado em clareira, porém todos os registros ocorreram em clareira considerada em estágio de regeneração intermediário (CL₃), não sendo registrado em áreas abertas, o que pode refletir sua preferência por habitats florestais (Emmons & Feer, 1997). Além de consumir brotos e tubérculos, a espécie também se alimenta de frutos. Entretanto, em análises de fezes destes animais foram encontrados apenas fragmentos de sementes (Pérez, 1992; Emmons & Feer, 1999; Oliveira & Bonvicino, 2006). A ausência desta espécie em clareiras em fase inicial de sucessão, bem como o baixo potencial como dispersora de sementes, sugere uma menor importância desta espécie na regeneração de clareiras em Urucu em detrimento de outras espécies frugívoras-herbívoras.

Bodmer (1991) menciona a dieta predominantemente frugívora dos veados amazônicos, a qual é favorecida pela alta disponibilidade deste recurso no bioma. Entretanto, no que diz respeito às espécies do gênero *Mazama*, registradas nesse estudo, o papel como dispersor não é tão relevante quanto ao de outros mamíferos de grande porte, uma vez que, a grande maioria das

sementes ingeridas é destruída durante a ruminação e apenas as pequenas sementes são dispersas (Gayot *et al.*, 2004).

Já a espécie *Saguinus pileatus*, registrada visualmente neste estudo durante a observação em clareira-focal, representa uma potencial dispersora nas clareiras, principalmente naquelas em estágio de regeneração inicial avançado. Os sagüis e os demais primatas são considerados como um grupo-chave para a dispersão de sementes em florestas tropicais (Andresen, 1999; Souza 1999; Oliveira & Ferrari, 2000; Stevenson *et al.*, 2005; Stoner *et al.*, 2007).

Entre as características do gênero, os sagüis possuem a capacidade de consumir sementes bastante grandes em relação ao seu tamanho corporal quando comparados aos demais primatas (Garber, 1993; Garber & Kitron, 1997; Oliveira & Ferrari, 2000). Além disso, durante a manipulação e ingestão dos frutos, as sementes não são destruídas, e mesmo após passarem pelo trato digestivo, a viabilidade das mesmas é mantida (Garber, 1993; Garber & Kitron, 1997). Knogge & Heymann (2003) estudando a dispersão de sementes por duas espécies simpátricas (*S. mystax* e *S. fuscicollis*), encontrou que 88 espécies de plantas tiveram suas sementes dispersas por estes animais através das fezes.

A contribuição deste gênero de primatas para a regeneração de áreas degradadas também foi sugerida por Oliveira & Ferrari (2000) ao observarem que sementes ingeridas por um grupo de sagüis-pretos (*Saguinus niger*) em floresta primária foram dispersas para um fragmento de floresta secundária.

Os frutos utilizados pelo grupo de sagüi-de-bigode na clareira eram de uma espécie pioneira, *Bellucia grossularioides* (Melastomataceae), a qual ocorre comumente em áreas de capoeira e degradadas (Bentos, 2006; Parry *et al.*, 2007) e de *Inga edulis* (Fabaceae), uma espécie secundária na qual *S. pileatus* foi observado forrageando. Ambas as espécies possuem a zoocoria como síndrome de dispersão (Lorenzi, 2002; Gemaque, 2006). A espécie *B. grossularioides* exibe um padrão contínuo de floração (botão floral e flor) e frutificação (frutos imaturos e maduros), o que permitiria disponibilidade de alimento para os sagüis durante quase todo o ano (Bentos, 2006). Desta maneira, observa-se que as espécies arbóreas frutíferas podem funcionar como uma ponte entre a floresta e as clareiras, através da qual os sagüis transportariam e dispersariam as sementes de uma área para a outra, podendo contribuir para o aumento da diversidade de espécies vegetais em clareiras.

O fluxo de sementes entre áreas de mata primária e áreas degradadas foi observado sendo realizado por aves e morcegos (Jordano *et al.*, 2006). Galindo-González *et al.* (2000) em um estudo sobre a dispersão de sementes por morcegos e aves em áreas de pastagem verificaram que estes animais transportavam as sementes através da mata até árvores isoladas na pastagem, criando ilhas de regeneração, as quais manteriam a diversidade vegetal nos pastos e promoveriam a recuperação da estrutura e composição da vegetação.

Apesar da presença de grupos de sagüis nas bordas das clareiras em estágio de regeneração inicial, é provável que a ausência de árvores suporte para o deslocamento e/ou de recursos alimentares disponíveis no interior das clareiras desfavoreça a utilização destes espaços abertos pelos sagüis, bem

como limita o fluxo de primatas de maior porte. Isto justificaria a ausência de *Cebus* nas clareiras, visto que o gênero foi registrado na borda da clareira (*C. macrocephalus*) e no interior da floresta (*C. albifrons*). Apesar de tolerantes a habitats degradados, o empobrecimento da flora em áreas de sucessão, torna essas áreas pouco atrativas para primatas frugívoros de grande porte (Parry *et al.*, 2007).

Entre as espécies com baixa frequência de registros nas clareiras e nenhum registro na floresta, *Dasypus* sp parece exibir pouca influência sobre a regeneração de clareiras. Normalmente as espécies deste gênero ocorrem tipicamente em áreas abertas e apresenta uma alimentação basicamente insetívora-onívora, consumindo uma variedade de indivíduos de Coleoptera, Hymenoptera e Lepidoptera (MacBee & Baker, 1982; Medri *et al.*, 2006).

A presença das espécies *Panthera onca* e *Leopardus pardalis*, apesar de pouco frequentes nas clareiras em Urucu, reflete um bom estado de conservação da área. De uma maneira geral, a presença destes grandes predadores revela que o ambiente está suprindo as exigências ecológicas destas espécies e, conseqüentemente, das demais espécies que compõem a comunidade de mamíferos da área (Seymour, 1989; Terborgh, 1990; Murray & Gardner, 1997).

Apesar da baixa frequência de comportamentos observados através do método de clareira-focal que comprovassem efetivamente o papel dos mamíferos na regeneração de clareiras na região do Urucu, a presença de várias espécies pode servir como base para sugestões de enriquecimento e

regeneração induzida utilizando a fauna como catalisadora do processo regenerativo.

5 CONCLUSÕES

Durante o monitoramento através de armadilhas fotográficas observou-se uma riqueza significativamente maior para as amostras em floresta do que em clareira, sendo registradas 14 e sete espécies, respectivamente.

Entre as espécies encontradas em clareiras destacam-se *D. fuliginosa* e *T. terrestris*, que juntas somaram 72,4% dos registros. Os frugívoros-herbívoros foram mais freqüentes tanto em clareira quanto em floresta, enquanto que as demais categorias tróficas foram mais bem representadas pelas amostras em floresta.

Através do método de clareira-focal foram observadas as espécies *D. fuliginosa*, *T. terrestris* e *S. pileatus*, obtendo-se um maior número de registros em clareiras em estágio de regeneração inicial avançado (Cl₂). Observa-se que clareiras em estágio de regeneração avançado provêm maiores recursos alimentares à fauna, o que explicaria o maior número de registros Cl₂.

A espécie *T. terrestris* permaneceu por mais tempo no interior da clareira (39,77%), sendo o comportamento *alimentação* o mais observado para este animal, sugerindo que a espécie pode agir no controle de espécies vegetais invasoras, como capins e/ou espécies dominantes, diminuindo a competição e favorecendo o estabelecimento de outras espécies.

A espécie *S. pileatus* também despendeu mais tempo na categoria comportamental *alimentação*, sendo observada também forrageando. As observações demonstraram que quando há disponibilidade de alimento os animais exploram a clareira independente de esta ser uma área aberta. O reconhecido papel como dispersor de frutos e sementes indica que os sagüis podem agir diretamente na regeneração de clareiras em Urucu, contribuindo para o aumento da diversidade de espécies nas clareiras.

A espécie *D. fuliginosa* foi registrada nos dois estágios sucessionais estudados, porém não foi registrado nenhum comportamento que a caracterizasse como dispersora nas clareiras. No entanto, o monitoramento por armadilhas fotográficas demonstra que a espécie parece ser bastante freqüente nestas áreas.

Com base nos registros e observações realizadas nas clareiras, algumas considerações podem ser feitas a fim de contribuir para o processo de recomposição da vegetação nestas áreas. Deve-se considerar, por exemplo, que um maior incremento no plantio de espécies zoocóricas favoreceria a presença de animais frugívoros e, conseqüentemente, aumentaria a entrada de sementes nesta área. Além disso, a disposição de poleiros artificiais no interior das clareiras possibilitaria um maior número de estratos para o deslocamento dos animais e também serviria como suporte para aves e morcegos, os quais constituem uma parcela importante da fauna dispersora.

Os resultados obtidos através do monitoramento nas clareiras oferecem subsídios para que outros estudos sejam realizados com o objetivo de quantificar a participação dos mamíferos, já registrados por este estudo, no processo de regeneração das clareiras na BOGPM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR A.; D. NEPSTAD, D. MCGRATH, P. MOUTINHO, P. PACHECO, M.D.C.V. DIAZ AND B. SOARES FILHO. 2001. Desmatamento na Amazônia: Indo além da “Emergência Crônica”. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, Belém, 85p.
- ALTMANN, J. 1974. Observation study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.
- ALVES, L.C.P.S. AND A. ANDRIOLO. 2005. Camera traps use on the mastofauna survey of Araras Biological Reserve, IEF-RJ. *Revista Brasileira de Zociências* 7 (2): 231-246.
- AMARAL, I.L. 1996. Diversidade florística em floresta de terra firme na região de Urucu – AM. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, 104 p.
- AMARAL, J.V. 2005. Diversidade de mamíferos e uso da fauna nas reservas de desenvolvimento sustentável Mamirauá e Amanã – Amazonas – Brasil. Dissertação de Mestrado. Museu Paraense Emílio Goeldi / Universidade Federal do Pará, Belém, 161 p.
- Andresen, E. 1999. Seed Dispersal by Monkeys and the Fate of Dispersed Seeds in a Peruvian Rain Forest. *Biotropica* 31 (1): 145-158.
- ASQUITH, N.M., S.J. WRIGHT AND M.J. CLAUSS. 1997. Does Mammal Community Composition Control Recruitment in Neotropical Forests? Evidence from Panama. *Ecology* 78 (3): 941-946.
- ATAIDE, K.R.P. 2004. Condições Microclimáticas na Bacia do Rio Urucu. Trabalho de Conclusão de Curso (Micrometeorologia e Climatologia). Universidade Federal do Pará, Belém, 59 p.
- ÁVILA-PIRES, T.C.S., M.S. HOOGMOED AND L.J. VITT. 2007. Herpetofauna da Amazônia Brasileira, p. 11-43. *In*: L.B. NASCIMENTO AND M.E. OLIVEIRA (EDS.),

- Herpetologia no Brasil II. Sociedade Brasileira de Herpetologia, Belo Horizonte, 354p.
- AYRES, J.M. AND K. MILTON. 1981. LEVANTAMENTO DE PRIMATAS E HABITAT NO RIO TAPAJÓS. BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI, ZOOLOGIA, 111: 1-11.
- AYRES, J.M. AND T.K. CLUTTON-BROCK. 1992. River Boundaries and Species Range Size in Amazonian Primates. *The American Naturalist* 140 (3): 531-537.
- AZEVEDO-RAMOS, C., O. CARVALHO JR AND B.D. AMARAL. 2006. Short-term effects of reduced-impact logging on eastern Amazon fauna. *Forest Ecology and Management* 232: 26-35.
- BECKER, M. AND J.C. DALPONTE. 1999. Rastros de Mamíferos Silvestres Brasileiros – um guia de campo. EDUNB / IBAMA, Brasília, 180 p.
- BEISIEGEL, B.M. 1999. Contribuição ao estudo da história natural do cachorro do mato, *Cerdocyon thous*, e do cachorro vinagre, *Speotus venaticus*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 100 p.
- BENTOS, T.V. 2006. Estratégias reprodutivas de espécies pioneiras na Amazônia Central: Fenologia e sucesso no estabelecimento de plantas. Dissertação de Mestrado. Instituto nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade federal do Amazonas, Manaus, 76p.
- BERNARDO, C.S.S. AND M. GALETTI. 2004. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 827–832.
- BODMER, R.E. 1990. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *Journal of Zoology* 222: 121-128.
- Bodmer, R.E. 1991. Strategies of Seed Dispersal and Seed Predation in Amazonian Ungulates. *Biotropica* 23 (3): 255-261.
- BORGES, P.A.L. AND W.M. TOMÁS. 2004. Guia de rastros e outros vestígios de mamíferos do Pantanal. Embrapa Pantanal, Corumbá, 139p.

- BROKAW, N.V.L. 1985. Gap-Phase Regeneration in a Tropical Forest. *Ecology* 66 (3): 682-687.
- BROKAW, N.V.L. AND S.M. SCHEINER. 1989. Species Composition in Gaps and Structure of a Tropical Forest. *Ecology* 70 (3): 538-541.
- BUCKLAND, S.T., D.R. ANDERSON, K.P. BURNHAM, J.L. LAAKE, D.L. BORCHERS AND L. THOMAS. 2001. *Introduction to Distance Sampling: estimating abundance of biological populations*. Oxford University Press, New York, 432 p.
- CALVI, G.P. AND G. VIERA. 2007. A nucleação como ferramenta para recuperação de áreas degradadas pela atividade petrolífera. II Workshop de Avaliação Técnica e Científica da Rede CT-Petro Amazônia (PT 2 - Técnica de regeneração artificial em clareiras abertas pela exploração e transporte de petróleo e gás natural).
- CANEVARI, M. AND O. VACCARO. 2007. *Guía de Mamíferos de Sur del América del Sur*. 1 ed. L.O.L.A., Buenos Aires, 424p.
- CAPOBIANCO, J.P.R., A. VERÍSSIMO, A. MOREIRA, I.S. SAWYER AND L.P. PINTO (Orgs). 2001. *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Estação Liberdade / Instituto Socioambiental, São Paulo, 540 p.
- CARVALHO JR, OSWALDO AND N.C. LUZ. 2008. *Pegadas: Série Boas Práticas*, v.3. EDUFPA, Belém, 64p.
- CHEIDA, C.C., E. NAKANO-OLIVEIRA, R. FUSCO-COSTA, F. ROCHA-MENDES AND J. QUADROS. 2006. Ordem Carnívora, p. 231-275. *In*: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (EDS.), *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 437 p.
- CHIARELLO, A.G. 2000. Density and population size of mammals in remnants of brazilian atlantic forest. *Conservation Biology* 14 (6): 1649-1657.
- COLWELL, R.K. 2006. EstimateS: Statical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. Disponível em: <http://purl.oclc.org/estimates> [20.nov.2008].

- COSTA, F.R.C. AND W.E. MAGNUSSON. 2003. Effects of Selective Logging on the Diversity and Abundance of Flowering and Fruiting Understory Plants in a Central Amazonian Forest. *Biotropica* 35 (1): 103-114.
- COSTA, L.P., Y.L.R. LEITE AND S.L. MENDES. 2005. Mammal Conservation in Brazil. *Conservation Biology* 19 (3): 672-679.
- COSTA, L.T. 2006. Estratégias de Reabilitação de Áreas Degradadas em Empreendimentos Hidrelétricos na Amazônia, Tucuruí – PA. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro / Instituto de Florestas, Seropédica, 96p.
- CT-PETRO AMAZÔNIA. 2008. Rede CT-Petro Amazônia. Disponível em: <http://projetos.inpa.gov.br/ctpetro> [24.Nov.2008].
- CÚARON, A.D. 2000. A Global Perspective on Habitat Disturbance and Tropical Rainforest Mammals. *Conservation Biology* 14 (6): 1574-1579.
- DEL-CLARO, K. 2004. Comportamento Animal – Uma introdução à ecologia comportamental. Livraria Conceito, Jundiaí, 132p.
- DEL-CLARO, K. AND F. PREZOTO. 2003. As distintas faces do Comportamento Animal. Sociedade Brasileira de Etologia & Livraria Conceito, Jundiaí, 276p.
- DIRZO, R. AND MIRANDA, A. 1991. Altered Patterns of Herbivory and Diversity in the Forest Understory: A Case Study of the Possible Consequences of Contemporary Defaunation, p.273-287. *In*: P.W. PRICE; T.M. LEWINSOHN; G.W. FERNANDES & W.W. BENSON (EDS.). *Plant-Animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- D'OLIVEIRA, M.V.N. 2000. Artificial regeneration in gaps and skidding trails after mechanised forest exploitation in Acre, Brazil. *Forest Ecology and Management* 127: 67-76.
- EISENBERG, J.F. AND K.H. REDFORD. 1999. *Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics – Ecuador, Peru, Bolivia, Brasil, V.3*. The University of Chicago Press, Chicago & Londres, 609 p.

- EISENBERG, J.F. AND THORINGTON, R. W. 1973. A Preliminary Analysis of a Neotropical Mammal Fauna. *Biotropica* 5 (3): 150-161.
- EMMONS, L.H. 1984. Geographic variations in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. *Biotropica* 16 (3): 210-222.
- EMMONS, L.H. AND F. FEER. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: a field guide. 2 ed. University of Chicago Press, Chicago & London, 307 p.
- ESTRADA, A., R. COATES-ESTRADA, D.A. MERITT JR., S. MONTIEL & D. CURIEL. 1993. Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio* 107/108: 245-257.
- FEARNSIDE, P.M. 2005. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. *Megadiversidade* 1 (1): 113-123.
- FERRARI, S.F. AND M.A. LOPES, 1996. Primate populations in eastern Amazonia, p.53-57. *In*: M.A. NORCONK, A.L. ROSENBERGER, AND P.A. GARBER (EDS.). *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*, Plenum Press, New York, 555p.
- FERRARI, S.F., S. IWANAGA, A.L. RAVETTA, F.C. FREITAS, B.A.R. SOUSA, L.L. SOUZA, C.G. COSTA AND P.E.G. COUTINHO. 2003. Dynamics of primates communities along the Santarém-Cuiabá highway in south-central Brazilian Amazonia, p. 123-144. *In*: L.K. MARSH (ED.). *Primates in Fragments: Ecology and Conservation*. Plenum Press, 404p.
- FONSECA, G.A.B., A.B. RYLANDS, C.M.R. COSTA, R.B. MACHADO AND Y.L.R. LEITE. 1994. Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 479p.
- FONSECA, G.A.B., G. HERMANN, Y.L.R. LEITE, R.A. MITTERMEIER, A.B. RYLANDS AND J.L. PATTON. 1996. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* 4. Washington, Conservation International, 38p.

- FORGET, P-M. 1990. Seed-dispersal of *Vouacapoua americana* (Caesalpinaceae) by caviomorph rodents in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 6 (4): 459-468.
- FORGET, P-M. 1996. Removal of seeds of *Carapa procera* (Meliaceae) by rodents and their fate in rainforest in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 12 (6): 751-761.
- FORGET, P-M; D.S. HAMMOND; T. MILLERON AND R. THOMAS. 2001. Seasonality of Fruiting and Food Hoarding by Rodents in Neotropical Forests: Consequences for Seed Dispersal and Seedling Recruitment, p. 241-256. *In*: D.J. LEVEY; W.R. SILVA AND M. GALETTI (EDS.). *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CABI Publishing, New York, 511p.
- FRAGOSO, J.M.V. 1994. Large mammals and the Community Dynamics of an Amazonian Rain Forest. Ph.D. Dissertation. University of Florida, Florida, 210p.
- FRAGOSO, J.M.V. 1997. Tapir-Generated Seed Shadows: Scale-Dependent Patchiness in the Amazon Rain Forest. *The Journal of Ecology* 85 (4): 519-529.
- FRAGOSO, J.M.V. AND J.M. HUFFMAN. 2000. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafaunal element in Amazonia, the tapir. *Journal of Tropical Ecology* 16 (3): 369-385.
- GALINDO-GONZÁLEZ, J., S. GUEVARA AND V.J. SOSA. 2000. Bat- and Bird-generated Seed Rains at Isolated Trees in Pastures in a Tropical Rainforest. *Conservation Biology* 14 (6): 1693-1703.
- GALLETTI, M., M.A. PIZO AND P.C. MORELLATO. 2003. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes, p. 395-422. *In*: L. CULLEN JR; C. VALLADARES-PADUA & R. RUDRAN (Orgs.). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, 667p.

- GARBER, P.A. 1993. Feeding ecology and behavior of the genus *Saguinus*, p. 273-295. *In*: A.B. Rylands (ed.). Marmosets and tamarins: systematics, behavior, and ecology. Oxford University Press, New York, 396 p.
- GARBER, P.A. AND U. KITRON. 1997. Seed Swallowing in Tamarins: Evidence of a Curative Function or Enhanced Foraging Efficiency ? *International Journal of Primatology* 18 (4): 523-538.
- GAYOT, M., G. HENRY, G. DUBOST AND D. SABATIER. 2004. Comparative diet of the two forest cervids of the genus *Mazama* in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 20: 31-43.
- GEMAQUE, A.K.M. 2006. Tipos e agentes dispersores de 26 espécies arbóreas oriundas da regeneração natural em área mineradas na Amazônia, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará, p.101. *Ciência e tecnologia no contexto amazônico: oportunidades na geração de conhecimento e formação de recursos humanos (Livro de Resumos do XIV Seminário de Iniciação Científica)*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, 104p.
- GITZEN, R.A. AND S.D. WEST. 2002. Small mammal response to experimental canopy gaps in the southern Washington Cascades. *Forest Ecology and Management* 168: 187-199.
- GLANZ, W. E. 1982. The Terrestrial Mammal Fauna of Barro Colorado Island: Censuses and Long-term Changes. p. 455-468. *In*: E. G. LEIGH JR., A. S. RAND, D. M. WINDSOR (EDS.) *The Ecology of a Tropical Forest: seasonal rhythms and long-term changes*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- GORCHOV, D.L., J.M. PALMERIM, M. JARAMILLO AND C.F. ASCORRA. 2004. Dispersal of seeds of *Hymenaea courbaril* (Fabaceae) in logged rain forest in the Peruvian Amazonian. *Acta Amazonica* 34 (2): 251-259.
- GREGORIN, R. AND A.S. TAHARA. 2008. Gênero *Saguinus* Hoffmannsegg 1807, p. 77-95. *In*: N.R. Reis; A.L. Peracchi & F.R. Andrade (orgs.). *Primates brasileiros*. Technical Books, Londrina, 260p.

- HARTSHORN, G.S. 1990. An Overview of Neotropical Forest Dynamics, p.585-599. *In*: A.H. GENTRY (ed.). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven & London, 627p.
- HAUGAASEN, T. AND C.A. PERES. 2007. Vertebrate responses to fruit production in Amazonian flooded and unflooded forests. *Biodiversity and Conservation* 16 (14): 4165-4190.
- HOCH, G.A. AND G.H. ADLER. 1997. Removal of black palm (*Astrocaryum standleyanum*) seeds by spiny rats (*Proechimys semispinosus*). *Journal of Tropical Ecology* 13 (1): 51-58.
- HOWE, H.F. AND J. SMALLWOOD. 1982. Ecology of Seed Dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 201-228.
- HOWLETT, B.E. AND D.W. DAVIDSON. 2003. Effects of seed availability, site conditions, and herbivory on pioneer recruitment after logging in Sabah, Malaysia. *Forest Ecology and Management* 184: 369-383.
- INPE (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS). 2008. Projeto PRODES – Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html> [20.jan.2009].
- IUCN, 2008. IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. [25.jan.2009].
- IWANAGA, S. 2004. Levantamento de Mamíferos Diurnos de Médio e Grande Porte no Parque Nacional do Jaú: Resultados Preliminares. *In*: S.R. Borges, S. Iwanaga, C.C. Durigan; M.R. Pinheiro. Fundação Vitória Amazônica, Manaus, 280p.
- JANSEN, P.A.; M. BARTHOLOMEUS; F. BONGERS; J.A. ELZINGA; J. DEN OUDEN AND S.E. VAN WIEREN. 2001. The Role of Seed Size in Dispersal by a Scatter-hoarding Rodent, p. 209-225. *In*: D.J. LEVEY; W.R. SILVA AND M. GALETTI (EDS.). *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CABI Publishing, New York, 511p.
- JANSON, C.H. AND L.H. EMMONS. 1990. Ecological structure of the non-flying mammal community at Cocha Cashu Biological Station, Manu National Park,

- Peru, p. 314-338. *In*: A.H. GENTRY (ed.). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven & London, 627p.
- JANZEN, D. 1974. Tropical black water rivers, animals, and mast fruiting by the Dipterocarpaceae. *Biotropica* 6: 69-103.
- JOHNS, A.D. 1985. Selective Logging and Wildlife Conservation in tropical Rain-Forest: Problems and Recommendations. *Biological Conservation* 31: 355-375.
- JOHNS, A.D. 1988. Effects of "Selective" Timber Extraction on Rain Forest Structure and Composition and Some Consequences for Frugivores and Folivores. *Biotropica* 20 (1): 31-37.
- JORDANO, P.; M. GALETTI; M.A. PIZO AND W.R. SILVA. 2006. Ligando Frugivoria e Dispersão de Sementes à Biologia da Conservação, p. 411-436. *In*: C.F. DUARTE; H.G. BERGALLO; M.A. DOS SANTOS AND M. VAN SLUYS (EDS.). *Biologia da Conservação: essências*. Editorial Rima, São Paulo, 582 p.
- KEUROGHLIAN, A. AND D.P. EATON. 2008. Fruit Availability and Peccary Frugivory in an Isolated Atlantic Forest Fragment: Effects on Peccary Ranging Behavior and Habitat Use. *Biotropica* 40 (1): 62-70.
- KNOGGE, C. AND E.W. HEYMANN. 2003. Seed Dispersal by Sympatric Tamarins, *Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*: Diversity and Characteristics of Plant Species. *Folia Primatologica* 74: 33-47.
- KOVACH, W.L. 1999. MVSP - A Multivariate Statistical Package for Windows, versão 3.11. Kovach Computing Services, Pentraeth.
- LARIVIÈRE, S. 1999. Lontra longicaudis. *Mammalian Species* 609: 1-5.
- LEWINSOHN, T.M. AND P.I. PRADO. 2005. How Many Species Are There in Brazil? *Conservation Biology* 19 (3): 619-624.
- LIMA, R.A.F. 2005. Estrutura e regeneração de clareiras em Florestas Pluviais Tropicais. *Revista Brasileira de Botânica* 28 (4): 651-670.
- LIMA FILHO, D.A., K.M. FORMIGA, P.R.I. OLIVEIRA AND I.L. AMARAL. 2006. Diagnose de nove clareiras na área de prospecção de petróleo na região do rio Urucu

– AM. II Workshop de Avaliação Técnica e Científica da Rede CT-Petro Amazônia (PT1 - Dinâmica de Clareiras Sob Impacto da Exploração Petroleira).

LOPES, M.A. AND S.F. FERRARI. 2000. Effects of Human Colonization on the Abundance and Diversity of Mammals in Eastern Brazilian Amazonia. *Conservation Biology* 14 (6): 1658-1665.

LOPES FERRARI, M.A. 1993. Conservação do Cuxiú-preto, *Chiropotes satanas satanas* (Cebidae, Primates), e de outros mamíferos na Amazônia Oriental. Dissertação de Mestrado. Museu Paraense Emílio Goeldi / Universidade Federal do Pará, Belém, 158p.

MALCOLM, J.R.1990. Estimation of Mammalian Densities in Continuous Forest North of Manaus, p. 339-357. *In*: A.H. GENTRY (ed.). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven & London, 627p.

MCBEE, K. AND R.J. BAKER. 1982. *Dasyopus novemcinctus*. *Mammalian Species* 162, 1-9.

MEDRI, I.M.; G. MOURÃO AND F.H.G. RODRIGUES. 2006. Ordem Xenarthra, p.71-99. *In*: N.R. Reis; A.L. Peracchi; W.A. Pedro & I.P. Lima (eds.) Mamíferos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 437 p.

MENDES PONTES, A.R. 2004. Ecology of a community of mammals in a seasonally dry forest in Roraima, Brazilian Amazon. *Mammalian Biology* 69 (3): 319-336.

MICHALSKI, F. AND C.A PERES. 2007. Disturbance-Mediated Mammal Persistence and Abundance-Area Relationships in Amazonian Forest Fragments. *Conservation Biology* 21 (6): 1626-1640.

MITTERMEIER, R.A., G.A.B. FONSECA, A.B. RYLANDS AND K. BRANDON. 2005. A Brief History of Biodiversity Conservation in Brazil. *Conservation Biology* 19 (3): 601-607.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2003. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente. No. 101, Seção 1, p. 88-97.

- MOLOFSKY, J. AND B.L. FISHER. 1993. Habitat and Predation Effects on Seedling Survival and Growth in Shade-Tolerant Tropical Trees. *Ecology* 74 (1): 261-265.
- MURRAY, J.L. AND G.L. GARDNER. 1997. *Leopardus pardalis*. *Mammalian Species* 548, 1-10.
- NUNES, A.P., J.M. AYRES, E.S. MARTINS AND J.S. SILVA. 1988. Primates of Roraima (Brazil) I. Northeastern part of the territory. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia* 4 (1): 87-100.
- OCHOA, J. 2000. Efectos de la Extracción de Maderas sobre la Diversidad de Mamíferos Pequeños en Bosques de Tierras Bajas de la Guayana Venezolana. *Biotropica* 32 (1): 146-164.
- OLIVEIRA, A.C.M. AND S.F. FERRARI. 2000. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichinae, Primates): implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 16 (5): 709-716.
- OLIVEIRA, J.A. AND C.R. BONVICINO. 2006. Ordem Rodentia, p. 347-406. *In*: N.R. REIS; A.L. PERACCHI; W.A. PEDRO & I.P. LIMA (EDS.), *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 437 p.
- OREN, D.C. 2001. Biogeografia e conservação de aves na região amazônica, p. 97-109. *In*: J.P.R. Capobianco; A. Veríssimo; A. Moreira; I.S. SAWYER & L.P. PINTO (Orgs). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Estação Liberdade / Instituto Socioambiental, São Paulo, 540 p.
- PADILLA, M. AND R.C. DOWLER. *Tapirus terrestris*. *Mammalian Species* 481, 1-8.
- PARDINI, R., E.H. DITT, L. CULLEN JR, C. BASSI AND R. RUDRAN. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte, p.181-201. *In*: L. CULLEN JR; C. VALLADARES-PADUA & R. RUDRAN (orgs.). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, 667p.

- PARRY, L., J. BARLOW AND C.A. PERES. 2007. Large-vertebrate assemblages of primary and secondary forests in the Brazilian Amazon. *Journal of Tropical Ecology* 23: 653-662.
- PATTON, J.L., M.N.F. SILVA AND J.R. MALCOLM. 2000. Mammals of the Rio Juruá and the Evolutionary and Ecological Diversification of Amazonia. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 244, 306p.
- PERES, C.A. 1993a. Structure and spacial organization of an Amazonian terra firme forest primate community. *Journal of Tropical Ecology* 9: 259-276.
- PERES, C.A. 1993b. Notes on the Primates of the Juruá River, Western Brazilian Amazonia. *Folia Primatologica* 61 (2): 97-103.
- PERES, C.A. 1994a. Primate Responses to Phenological Changes in an Amazonian Terra Firme Forest. *Biotropica* 26 (1): 98-112.
- PERES, C.A. 1994b. Diet and Feeding Ecology of Gray Woolly Monkeys (*lagothrix lagotricha cana*) in Central Amazonia: Comparisons with Other Atelines. *International Journal of Primatology* 15 (3): 333-372.
- PERES, C.A. 1996. Use of space, spatial group structure, and foraging group size of gray woolly monkeys (*Lagothrix lagotricha cana*) at Urucu, Brazil. *In*: M.A. NORCONK, A.L. ROSENBERGER, AND P.A. GARBER (EDS.). *Adaptive Radiations of Neotropical Primates*, Plenum Press, New York, 555p.
- PERES, C.A. 1997. Primate community structure at twenty western Amazonian flooded and unflooded forests. *Journal of Tropical Ecology* 13 (3): 381-405.
- PERES, C.A. 1999. The structure of Nonvolant Mammal Communities in Diffrent Amazonian Forest Types, p. 564-580. *In*: J.F. EISENBERG & K.H. REDFORD. *Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics – Ecuador, Peru, Bolivia, Brasil. V.3*. The University of Chicago Press, Chicago & Londres, 609 p.
- PERES, C.A. 2005. Porque precisamos de megareservas na Amazônia. *Megadiversidade* 1 (1):174-180.

- PERES, C.A. AND C. BAIDER. 1997. Seed dispersal, spatial distribution and population structure of Brazilnut trees (*Bertholletia excelsa*) in southeastern Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 13 (4): 595-616.
- PERES, C.A. AND C.H. JANSON. 1999. Species coexistence, distribution and environmental determinants of neotropical primate richness: A community-level zoogeographic analysis, p. 55-74. *In*: J.G. FLEAGLE; C.H. JASON & K.E. REED (EDS.). *Primate Communities*. Cambridge University Press, Cambridge, 329p.
- PERES, C. A., L.C. SCHIESARI AND C.L. DIAS-LEME. 1997. Vertebrate predation of Brazil-nuts (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae), an agouti-dispersed Amazonian seed crop: a test of the escape hypothesis. *Journal of Tropical Ecology* 13 (1): 69-79.
- PÉREZ, E.M. 1992. Agouti paca. *Mammalian Species* 404, 1-7.
- PIMENTA, F.E. 2005. Uso de Habitats por Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte na Serra do Cachimbo, PA. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará / Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 109p.
- PINTO, A.C.B. 2006. Regeneração florestal associada a tamanhos de clareiras: implicações para o manejo florestal sustentável. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Pará / Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Belém, 240 p.
- PRIMACK, R.B. AND E. RODRIGUES. 2001. *Biologia da Conservação*. E. Rodrigues, Londrina, 328 p.
- PRINTES, R.C. AND STRIER, K.B., 1999. Behavioral correlates of dispersal in female muriquis (*Brachyteles arachnoids*.) *International Journal of Primatology*, 20: 941-960.
- REIS, N.R., A.L. PERACCHI, W.A. PEDRO AND I.P. LIMA (EDS.). 2006. *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 437 p.
- RIBEIRO, J.B.M.; E.J.P. ROCHA; M.A.V. FERREIRA & D.M. SANTOS. 2006. Contrastes Micrometeorológicos Clareira/Floresta em Urucu – Am. II

- Workshop de Avaliação Técnica e Científica da Rede CT-Petro Amazônia (PT1 - Dinâmica de Clareiras Sob Impacto da Exploração Petroleira).
- RÖHE, F. 2007. Mamíferos de médio e grande porte, p. 195-209. *In*: L. RAPP PYDANIEL; C.P. DEUS; A.L. HENRIQUE; D.M. PIMPÃO & O.M. RIBEIRO (ORGS.). Biodiversidade do Médio Madeira: Bases científicas para propostas de conservação. INPA, Manaus, 244p.
- SALM, R. 2005. Arborescent palm seed morphology and seedling distribution. *Brazilian Journal of Biology* 65 (4): 711-716.
- SAMPAIO, R. 2007. Efeitos a longo prazo da perda de habitat sobre mamíferos de médio e grande porte na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Amazonas / Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 39 p.
- SÁNCHEZ-CORDERO, V. AND R. MARTÍNEZ-GALLARDO. 1998. Postdispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 14: 139-151.
- SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies, p. 19-41. *In*: L. CULLEN JR; C. VALLADARES-PADUA & R. RUDRAN (orgs.). Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. UFPR/Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba, 667p.
- SEKULIC, R. 1982. Daily and seasonal patterns of roaring and spacing in four red howler *Alouatta seniculus* troops. *Folia Primatologica* 39 (1-2): 22-48.
- SEYMOUR, K.L. 1989. *Panthera onca*. *Mammalian Species* 340, 1-9.
- SILVA, J.M.C., A.B. RYLANDS AND G.A.B. FONSECA. 2005. The Fate of the Amazonian Areas of Endemism. *Conservation Biology* 19 (3): 689-694.
- SILVA, J.M.C.; C. UHL AND G. MURRAY. 1996. Plant succession, landscape management, and the ecology of frugivorous birds in abandoned Amazonian pastures. *Conservation Biology* 10: 491-503.
- SILVA, M.N.F., A.B. RYLANDS AND J.L. PATTON. 2001. Biogeografia e conservação da mastofauna na floresta amazônica brasileira, p. 110-131 *In*: J.P.R.

- CAPOBIANCO; A. VERÍSSIMO; A. MOREIRA; I.S. SAWYER & L.P. PINTO (Orgs). Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. Estação Liberdade / Instituto Socioambiental, São Paulo, 540 p.
- SILVA, S.S.B. 2003. Comportamento alimentar do cuxiú-preto (*Chiropotes satanas*) na área de influência do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Tucuruí – Pará. Dissertação de Mestrado. Museu Paraense Emílio Goeldi/ Universidade Federal do Pará, Belém, 118p.
- SILVEIRA, L., A.T.A. JÁCOMO AND J.A.F. DINIZ-FILHO. 2003. Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biological Conservation* 114: 351-355.
- SLOCUM, M.G., T.M. AIDE, J.K. ZIMMERMAN AND L. NAVARRO. 2004. Natural regeneration of subtropical montane forest after clearing fern thickets in the Dominican Republic. *Journal of Tropical Ecology* 20: 483-486.
- SOINI, P. 1993. The ecology of the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*: some comparisons with two sympatric tamarins, p. 257-261. *In*: A.B. Rylands (ed.). *Marmosets and tamarins: systematics, behavior, and ecology*. Oxford University Press, New York, 396 p.
- SOUZA, L.L. 1999. Comportamento alimentar e dispersão de sementes por guaribas (*Alouatta belzebul*) na Estação Científica Ferreira Penna (Caxiuanã/Melgaço/Pará). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará / Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 168p.
- SRBEK-ARAÚJO, A.C. AND A.G. CHIARELLO. 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21: 121-125.
- SRBEK-ARAÚJO, A.C. AND A.G. CHIARELLO. 2007. Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. *Revista Brasileira de Zoologia* 24 (3): 647-656.

- STEVENSON, P.R., A. LINK AND B.H. RAMÍREZ. 2005. Frugivory and Seed Fate in *Bursera inversa* (Burseraceae) at Tinigua Park, Colombia: Implications for Primate Conservation. *Biotropica* 37 (3): 431-438.
- STONER, K.E., P. RIBA-HERNÁNDEZ, K. VULINEC AND J.E. LAMBERT. 2007. The Role of Mammals in Creating and Modifying Seedshadows in Tropical Forests and Some Possible Consequences of Their Elimination. *Biotropica* 39 (3): 316-327.
- SYSTAT. 2000. SYSTAT Version 10. Standard Version. SPSS Inc.
- TERBORGH, J. 1986. Community aspects of frugivory in tropical forests, p. 371-384. *In*: A. ESTRADA & T.H. FLEMING (EDS.). *Frugivores and seed dispersal*. W. Junk Publishers, Dordrecht, 392p.
- TERBORGH, J. 1990. The role of felid predators in the neotropical forests. *Vida silvestre neotropical* 2(2): 3-5p.
- TOWNSEND, W.R. 2001. *Callithrix pygmaea*. *Mammalia Species* 665: 1-6.
- TROLLE, M. 2003. Mammal survey in the Rio Jauaperí region, Rio Negro Basin, the Amazon, Brazil. *Mammalia* 67 (1): 75-83.
- UHL, C. AND I.C.G. VIEIRA. 1989. Ecological Impacts of Selective Logging in the Brazilian Amazon: A case Study from the Paragominas Region of the State of Pará. *Biotropica* 21 (2): 98-106.
- UHL, C., K. CLARK, N. DEZZEO AND P. MARQUIRINO. 1988. Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. *Ecology* 69: 751-763.
- VERÍSSIMO, A., P. BARRETO, R. TARIFA AND C. UHL. 1992. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. *Forest Ecology and Management* 55: 169-199.
- VIEIRA, T.M. 2005. Aspectos da Ecologia do Cuxiú de Uta Hick, *Chiropotes utahickae* (Hershkovitz, 1985), com ênfase na exploração alimentar de espécies arbóreas da ilha de germoplasma, Tucuruí – PA. Dissertação de Mestrado. Museu Paraense Emílio Goeldi/ Universidade Federal do Pará, Belém, 122p.

- VOSS, R.S. AND L.H. EMMONS. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 230, 115 p.
- WALL, S.B.V. 2001. Secondary Dispersal of Jeffrey Pine Seeds by Rodent Scatter-hoanders: the Roles of Pilfering, Recaching and a Variable Environment, p. 193-208. *In: D.J. LEVEY; W.R. SILVA AND M. GALETTI (EDS.). Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation. CABI Publishing, New York, 511p.*
- WILSON, D.E. 1990. Mammals of La Selva, Costa Rica. p.273-286. *In: A.H. GENTRY (ed.). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven & London, 627p.*
- WILSON, D.E. AND D.M. REEDER. 2005. *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference, 3rd ed.* Johns Hopkins University Press, Washington, 2142p.
- WILSON, E.O. AND F.M. PETER. 1988. *Biodiversity.* Washington D.C., National Academy Press, 521 p.