

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
COMISSÃO DE ESTÁGIOS**

**O USO DE TRANSECTOS LINEARES PARA O MONITORAMENTO
DA MASTOFAUNA ARBORÍCOLA NA RESERVA DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ - AMAZONAS -
BRASIL**

FERNANDA LOPES ROOS

**Porto Alegre
2010/1**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
COMISSÃO DE ESTÁGIOS**

**O USO DE TRANSECTOS LINEARES PARA O MONITORAMENTO
DA MASTOFAUNA ARBORÍCOLA NA RESERVA DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ - AMAZONAS -
BRASIL**

Autora: Fernanda Lopes Roos

**Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado à Faculdade de Veterinária da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como parte dos requisitos para a conclusão da
graduação em Medicina Veterinária.**

Orientador: André Silva Carissimi

PORTO ALEGRE

2010/1

R781o Roos, Fernanda Lopes

O uso de transectos lineares para o monitoramento da mastofauna arborícola na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – Amazonas - Brasil. / Fernanda Lopes Roos. – Porto Alegre: UFRGS, 2010.

53 f.; il. – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, RS-BR, 2010. André Silva Caríssimi, Orient.

1. Fauna: mamíferos: Amazonas 2. Ecologia 3. Diversidade animal
4. Distribuição geográfica: animais I. Caríssimi, André Silva, Orient.
II. Título

CDD 619.4

Catálogo na fonte: Biblioteca da Faculdade de Veterinária da UFRGS

AGRADECIMENTOS

Muitas foram as pessoas com as quais convivi e com as quais aprendi muitas coisas. À estas pessoas, dedico meus agradecimentos.

Ao Professor André Silva Carissimi, pela orientação, apoio e observações durante a realização deste trabalho.

À Juliane Nunes Hallal Cabral, pela amizade e pelo incentivo e indicação para a realização do estágio curricular no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). Ao IDSM, pela oportunidade de estágio.

Aos meus colegas do Grupo de Ecologia de Vertebrados Terrestres (Ecovert) do IDSM: Nayara, Michele, Cissa, Joana e Hani. À João Valsecchi, pelas observações, comentários e apoio. À Fernanda Pozzan Paim, pela orientação e, principalmente, pela amizade e pelo apoio durante minha residência em Tefé.

Aos meus companheiros de campo, Dalvino Alves e Jairo Neves da Silva, pelo auxílio fundamental para a realização do trabalho nas trilhas da Reserva Mamirauá. Agradeço pelas várias trocas de idéias e saberes. Sem eles, o trabalho não seria possível.

Às amigas que dividiram a casa comigo em Tefé: Fernanda Paim, Cissa, Mari e Gabi. Agradeço a paciência e a companhia agradável. A todos os outros amigos que fiz no Amazonas, obrigada pelos bons momentos que passamos juntos.

Aos meus amigos do Programa Macacos Urbanos da UFRGS, pelo aprendizado e pelo apoio durante nossos três anos de convivência.

A todos os meus amigos, pelo constante incentivo, pelas intermináveis discussões sobre a vida e pelo carinho com o qual sempre me receberam.

À minha mãe Rosângela, ao meu pai Mario e à minha irmã Bruna, por todo o carinho e incentivo durante toda minha vida.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelas oportunidades geradas durante minha graduação.

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas para participar de práticas com ela coerentes.”

Paulo Freire

“A cada mil pessoas que permanecem em silêncio, cem gritam, mas somente uma busca ativamente uma solução”.

Charles de Gaulle

RESUMO

O Brasil apresenta a maior diversidade de mamíferos entre os países ocidentais e a maior parte desta parcela está localizada na Amazônia. Levantamentos sobre diversidade, abundância e densidade da mastofauna brasileira são escassos e incompletos. A deficiência neste conhecimento dificulta ações conservacionistas e de manejo de fauna. A Amazônia mais setentrional, região geográfica onde estão inseridas as Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amanã e Mamirauá, é uma das áreas ainda pouco estudadas. Não existe uma compilação completa sobre densidade, riqueza e distribuição geográfica dos mamíferos que ocorrem nesta região, mas estima-se que haja grande diversidade de espécies, com alguns endemismos e espécies ainda não descritas. O método de transectos lineares (*line transects*) está entre os mais utilizados na estimativa de densidade de populações, principalmente na região amazônica, na América Central e na Mata Atlântica. Este é o modelo que está sendo seguido para a obtenção de dados sobre densidade e abundância de mamíferos arborícolas em diferentes habitats da reserva Mamirauá. Além dos dados de densidade e abundância, este levantamento sistemático, ainda com dados preliminares, objetiva complementar os estudos sobre ecologia, diversidade e distribuição geográfica da mastofauna local, de forma a gerar subsídios para a revisão do plano de manejo desta Unidade de Conservação.

Palavras chave: transectos lineares, mamíferos arborícolas, manejo de fauna, sustentabilidade, Amazônia.

ABSTRACT

Brazil has the greatest diversity of mammals between Western countries and most of this parcel is located in the Amazon. Surveys about diversity, abundance and density of Brazilian mammals are scarce and incomplete. This poor knowledge hinders conservation actions and management of wildlife. The most northern Amazonia, geographic region where are inserted the Sustainable Development Reserves Amanã and Mamirauá is one of the areas still poorly studied. There isn't a complete compilation of density, richness and geographic distribution of mammals that occur in this region, but it is estimated that there is great diversity of species, some endemic and undescribed species. The method of line transects is among the most widely used in estimating the density of populations, especially in the Amazon region, Central America and the Atlantic Forest. This is the model being followed to obtain data about density and abundance of arboreal mammals in different habitats of the reserve Mamirauá. Besides the data density and abundance, this systematic survey, even to preliminary data, the objective is to complement studies on ecology, diversity and geographical distribution of the local mammals, so as to generate input for the revision of the management plan this Unit of Conservation.

Keywords: line transects, arboreal mammals, fauna management, sustainability, Amazonia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Localização do Parque Nacional do Jaú e sua localização em relação às Reservas Amanã e Mamirauá.....	21
Figura 2	Localização das áreas focal e subsidiária da RDSM.....	22
Figura 3	Esquema de uma secção longitudinal da várzea no setor Mamirauá da RDSM.....	23
Figura 4	Mapa de distribuição dos assentamentos (setores) da área focal da RDSM.....	26
Figura 5	Localização das trilhas monitoradas nos setores Mamirauá e Jarauá na RDSM.....	28
Figura 6	Distribuição geográfica do gênero <i>Cacajao</i> baseada em coletas de informações e avistagens. A espécie <i>Cacajao calvus calvus</i> aparece em preto.....	31
Figura 7	Registros de ocorrência das espécies de <i>Cebus</i> . A região circulada corresponde à área de distribuição da espécie <i>C macrocephalus</i>	32
Figura 8	<i>Saimiri vanzolinii</i> na RDSM.....	33
Figura 9	<i>Sciurus igniventris</i> na RDSM.....	34
Figura 10	Representatividade de avistamentos de mamíferos.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Espécies monitoradas nas trilhas dos setores Jarauá e Mamirauá da RDSM.....	29
Tabela 2	Número de dias trabalhados nas diferentes trilhas em cada mês.....	35
Tabela 3	Descrição das trilhas percorridas na RDSM e esforço amostral empregado.....	36
Tabela 4	Número de avistamentos por grupo de animais nos setores Mamirauá e Jarauá.....	36
Tabela 5	Abundância (avistamentos/10 km), por trilha e por setor, das espécies monitoradas no Mamirauá e no Jarauá.....	37

LISTA DE ABREVIACOES, SIGLAS, SÍMBOLOS E UNIDADES

CITES	Convention for International Trade of Endangered Species
ECOVERT	Ecologia de Vertebrados Terrestres
°	Grau
h	Hora
ICMBIO	Instituto Chico Mendes
IDSM	Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá
IUCN	International Union for the Conservation of Nature
km	Quilmetros
km²	Quilmetros quadrados
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
n	Número
%	Percentual
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RDS's	Reservas de Desenvolvimento Sustentável
RDSA	Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã
RDSM	Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá
S	South
SCM	Sociedade Civil Mamirauá
SDS	Secretaria de Desenvolvimento Sustentável
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservao
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
W	West

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	LEVANTAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DE MAMÍFEROS.....	14
2.1	O Método de Transectos Lineares.....	14
2.1.1	Estabelecendo os transectos na área de estudo.....	16
2.1.1.1	Preparação dos transectos.....	16
2.1.2	Coleta de dados.....	17
2.1.3	Esforço amostral.....	17
2.1.4	Análise de dados.....	18
3	ESTUDO DE CASO.....	20
3.1	Sítios de Monitoramento Através de Transectos Lineares.....	20
3.1.1	A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá.....	20
3.1.1.1	A várzea.....	22
3.1.1.2	Histórico de ocupação humana na RDSM.....	23
3.1.1.3	A fauna da RDSM.....	26
3.1.2	Áreas de monitoramento atual.....	27
3.1.3	As espécies de mamíferos monitoradas na RDSM.....	28
3.1.3.1	<i>Alouatta senicula</i>	30
3.1.3.2	<i>Cacajao calvus calvus</i>	30
3.1.3.3	<i>Cebus macrocephalus</i>	31
3.1.3.4	<i>Saimiri vanzolinii</i>	32
3.1.3.5	<i>Nasua nasua</i>	33
3.1.3.6	<i>Sciurus igniventris</i>	33
4	RESULTADOS PRELIMINARES.....	35
5	DISCUSSÕES.....	39
5.1	Sobre os Resultados Preliminares.....	39
5.2	Sobre o Monitoramento e o Uso Sustentável da Fauna.....	41
6	CONCLUSÕES.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

Os mamíferos constituem um dos grupos que mais geram pesquisas em termos de diversidade biológica e os resultados destas pesquisas têm sido utilizados como subsídio para ações relacionadas a estratégias de conservação.

As atividades humanas relacionadas ao crescimento econômico, como o aumento de áreas cultivadas e urbanas, a poluição das águas e do ar, constituem as maiores ameaças aos mamíferos terrestres no Brasil. Além disso, mamíferos terrestres de grande e médio porte ainda sofrem a pressão de caça, a despeito desta atividade ser considerada ilegal no país (Lei N° 5.197/67).

A fauna de mamíferos da América do Sul pode ser considerada a menos estudada do mundo (SANTOS, 1998) e, entre os países ocidentais, o Brasil é o maior representante da diversidade de mamíferos, sendo que a maior parcela desta diversidade encontra-se na Amazônia (FONSECA, *et al.*, 1999; VOSS; EMMONS, 1996). Existem diversas iniciativas de organizações governamentais e não-governamentais para a conservação da mastofauna. Entretanto, poucas localidades foram adequadamente amostradas e as listas locais de espécies são geralmente incompletas (COSTA, *et al.*, 2005).

O pouco conhecimento sobre o tema dificulta ainda mais iniciativas conservacionistas e de manejo de fauna. Para a implementação de um plano de manejo adequado é necessário o conhecimento efetivo da fauna e o monitoramento constante da utilização dos recursos, bem como sua sustentabilidade.

A avaliação das condições populacionais da fauna localizada em áreas que sofrem interferência antrópica é fundamental para assegurar a conservação efetiva dentro ou fora de Unidades de Conservação. Diversos estudos em áreas florestais fragmentadas na Amazônia, e mais recentemente na Mata Atlântica, relacionaram abundância, densidade, ocorrência e riqueza das espécies com o tamanho do fragmento florestal, a pressão de caça, a estrutura da vegetação e a qualidade do hábitat (SCHARWZKOPF; RYLANDS, 1989; PERES, 1997a; CHIARELLO, 1999; CULLEN JR., *et al.*, 2000; HEIDUCK, 2002). A maioria dos registros de ocorrências de mamíferos na Amazônia brasileira é resultante de coletas realizadas em poucas localidades ao longo dos principais rios e no entorno dos maiores centros urbanos da região (GEORGE, *et al.*, 1988; VOOS; EMMONS, 1996; MARQUES-AGUIAR, *et al.*, 2002). A Amazônia mais setentrional, região geográfica onde estão inseridas a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) e, principalmente, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), é uma das áreas ainda pouco estudadas.

Contudo, há expectativa de grande diversidade de espécies de mamíferos, com alguns endemismos e, eventualmente, espécies ainda não descritas nestas áreas (VALSECCHI, 2005). Não existe uma compilação completa da riqueza e distribuição geográfica das espécies de mamíferos que ocorrem nesta região. As tentativas de organização desse conhecimento são restritas às listas preliminares da RDSM, elaboradas através de diferentes levantamentos.

Pesquisas e inventários de mamíferos requerem a utilização de diferentes métodos, devido à grande variação no tamanho corpóreo, nos hábitos de vida e nas preferências de hábitat. O método de Transectos Lineares (*Line Transects*) está entre os mais utilizados na estimativa de densidade de populações, principalmente na região amazônica, na América Central (EISENBERG; THORINGTON, 1973; EISENBERG, *et al.*, 1979; CHARLES-DOMINIQUE, *et al.*, 1981; GLANZ, 1982; JASON; EMMONS, 1990) e alguns casos na Mata Atlântica (CULLEN, *et al.*, 2000; CHIARELLO, 1999, 2000; SÃO BERNARDO; GALETTI 2004; ARAÚJO, *et al.*, 2008), seguindo o procedimento padrão estabelecido para estudos de mamíferos diurnos de florestas tropicais. Este é o modelo que está sendo seguido para a obtenção de dados sobre densidade e abundância de mamíferos arborícolas em diferentes hábitats da RDSM. Além dos dados de densidade e abundância, este levantamento sistemático auxilia estudos sobre ecologia, diversidade e distribuição geográfica da mastofauna local, de forma a gerar subsídios para o manejo desta Unidade de Conservação.

2 LEVANTAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DE MAMÍFEROS

2.1 O método de Transectos Lineares

O método de Transectos Lineares (BURNHAM, *et al.*, 1980; FOSTER, *et al.*, 1996, PERES, 1999; BUCKLAND, *et al.*, 2001) está entre os mais utilizados na estimativa de populações, sendo empregado com sucesso em espécies vegetais, insetos, anfíbios, répteis, aves, peixes e mamíferos, tanto marinhos quanto terrestres. Em todos os casos, o princípio é o mesmo: o observador conduz o censo ao longo de uma série de linhas ou trilhas previamente selecionadas, procurando pelos animais ou pelos grupos de interesse.

Para cada indivíduo observado, anota-se a distância perpendicular entre ele e a trilha. A detecção do animal fica mais difícil quanto mais distante estiver da linha, resultando em menos observações com o aumento da distância e nem sempre todos os indivíduos presentes são detectados. No entanto, a contagem de todos os indivíduos de uma área é quase impraticável. Por isso, é necessário selecionar amostras para o monitoramento, delimitando a área de abrangência da vistoria em torno do transecto. Sendo assim, o ponto chave do método de Transectos Lineares está em encontrar um modelo ou uma função de detecção. Depois, utiliza-se esta função para estimar a proporção de indivíduos que não foram detectados durante o censo e, a partir daí, pode-se obter uma estimativa de densidade da população de interesse (CULLEN JR.; RUDRAN 2003).

A coleta de dados nos transectos deve ser feita com o auxílio de pessoas conhecedoras e com experiência sobre a fauna local. Normalmente, assistentes das comunidades locais são os mais indicados para este trabalho.

A identificação do animal é baseada em uma observação clara e direta. Entretanto, em algumas situações, a detecção do animal é feita indiretamente pelas vocalizações, quebra de galhos, movimentos nas folhas das árvores, etc. Vindas de observadores experientes e, uma vez identificada a espécie, estas observações indiretas podem ser consideradas, desde que pelo menos um indivíduo seja visualizado e seja anotada corretamente a distância perpendicular no local onde observou-se o primeiro indício da presença deste animal.

Diariamente o levantamento deverá ter início, tanto no período da manhã quanto no da tarde, em um horário padrão. A hora de início das atividades realizadas pela manhã dependerá da visibilidade, do clima e das condições de acesso às trilhas. O ideal é iniciar a partir das 6:30 ou 7:00 horas. No período subsequente, o levantamento pode ser iniciado a partir das 13:00 horas. O término das atividades nos dois períodos deverá ser realizado antes das 12:00

horas e antes de anoitecer (em torno das 18 horas), respectivamente (PERES, 1999; ROSSI, *et al.*, 2010). Paradas breves a cada 50 metros são recomendáveis para uma melhor observação do ambiente e audição dos ruídos (CULLEN JR.; RUDRAN 2003).

Os censos deverão ser interrompidos caso ocorram falta de luminosidade, chuvas e ventos fortes. Os barulhos provocados por chuvas e ventos fortes muitas vezes impedem a detecção de vocalizações ou algum outro sinal sonoro, podendo levar a observações diretas e indiretas equivocadas. Após um período de espera de no máximo 30 minutos, o censo poderá ser retomado caso o vento e a chuva cessem. Se a chuva persistir, aconselha-se encerrar a sessão de levantamento.

Durante o trabalho de campo, todas as decisões devem ser avaliadas sob a teoria do método DISTANCE[®], *software* mais utilizado para a análise dos dados. Para que os dados coletados durante os levantamentos feitos em transectos lineares sejam corretamente analisados através do DISTANCE[®], é necessário seguir quatro premissas, em ordem decrescente de importância: (i) todos os animais na trilha devem ser observados; (ii) todos os animais são detectados em sua posição inicial, antes de qualquer movimento em resposta ao observador; (iii) as distâncias perpendiculares são medidas corretamente e (iv) as detecções devem ser eventos independentes, isto é, um animal ou um grupo de animais não pode ser observado mais de uma vez durante o mesmo esforço amostral (BUCKLAND *et. al* 2001). Constam no programa DISTANCE[®] vários modelos para as funções de detecção e ajustes matemáticos que serão automaticamente e estatisticamente selecionados para uma boa estimativa de densidade.

Uma vez observado algum animal ou grupo, marca-se o horário e a posição exata da detecção, caminhando na trilha até a posição perpendicular em relação à observação, de modo a formar um ângulo de 90°. Com uma trena, mede-se exatamente a distância perpendicular entre o observador posicionado no centro do transecto e o indivíduo ou o primeiro indivíduo de um grupo avistado. Então, é estimada e anotada a altura deste em relação ao chão e a altura total da árvore. Na sequência, registra-se a espécie ou mais de uma espécie em associação, o número de indivíduos em casos de animais de hábitos sociais e que vivem em grupo. Quando o acesso até a posição do indivíduo é dificultado por alguma barreira física, a distância perpendicular pode ser estimada, evitando estimativas em classes de 5 metros. Este agrupamento é tendencioso e pode dificultar o ajuste da função de detecção das distâncias observadas no momento da análise dos dados (CULLEN JR.; RUDRAN, 2003). Um cuidado maior deve ser tomado com a medida das distâncias mais próximas das trilhas, pois são estas que possuem maior peso no momento do ajuste da função de detecção. Erros ou estimativas

de distâncias perpendiculares de observações mais distantes das trilhas são menos problemáticos, uma vez que estas distâncias têm menor influência na escolha do melhor modelo para ajuste nas distâncias perpendiculares (BUCKLAND, *et al.*, 1993).

São considerados somente os avistamentos diretos (visualização do indivíduo). Fezes, ruídos e vocalizações sem o avistamento de pelo menos um indivíduo não são consideradas (constam somente como observação). Um binóculo pode ser utilizado para facilitar as visualizações.

2.1.1 Estabelecendo os transectos na área de estudo

A primeira etapa consiste na definição da área específica para a qual é desejada a obtenção de estimativas de densidade da espécie ou das espécies de estudo. A partir desta escolha, os transectos são estabelecidos de maneira aleatória. Sempre que possível, a distância entre os transectos deve ser de, no mínimo, 500 metros, evitando ao máximo, que um transecto intercepte o outro. Os transectos devem cobrir a maior diversidade possível de habitats, de elementos hídricos e de topografia, evitando, sempre que possível, áreas com atividades antrópicas. (CULLEN JR.; RUDRAN, 2003).

2.1.1.1 Preparação dos transectos

A preparação das trilhas deve ser considerada tão importante quanto a coleta de dados. Geralmente, são necessários dois ou três assistentes de campo locais para a realização do trabalho mais operacional de corte e limpeza das trilhas. O pesquisador, neste caso, assume a responsabilidade de direcionar, medir e marcar as trilhas em preparação. Com o uso de uma bússola, deve-se manter a melhor direção possível. Pequenos desvios provocados por troncos caídos ou outros obstáculos não interferem nos princípios do método, desde que a mesma orientação da trilha seja retomada após o desvio. O comprimento total da trilha deve ser medido com trena. Para facilitar a localização espacial dos avistamentos de animais, o ideal é realizar marcações com fitas coloridas ou placas numeradas a cada 50 metros no transecto (BURNHAM, *et al.*, 1980; PERES, 1999; BUCKLAND, *et al.*, 2001; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003).

Após a preparação das trilhas, é necessário um tempo de “descanso” da área de pelo menos 24 horas, para que os animais voltem e distribuam-se normalmente na área que foi perturbada (CULLEN JR.; RUDRAN, 2003).

2.1.2 Coleta de dados

A padronização na coleta de dados permite boas análises comparativas entre os trabalhos que utilizam o mesmo método. Uma das premissas é que a caminhada durante a condução do transecto deve ser mantida a uma velocidade constante de aproximadamente 1 km ou 1,5 km por hora, registrando os mamíferos avistados (ROSSI, *et al.*, 2010). O tempo máximo gasto para a anotação dos dados em cada avistamento não deve ser muito maior do que 10 minutos, na tentativa de evitar grandes variações de tempo de censo entre os transectos amostrados e entre pesquisadores (PERES, 1999).

Para os grupos de indivíduos observados, faz-se o registro das seguintes informações: identificação do local (nome da trilha, da região, etc.); data; horário de início; espécie avistada; horário de avistamento; distância perpendicular do observador até o ponto onde o primeiro animal foi avistado, medida com trena; altura onde estava localizado o primeiro indivíduo avistado; altura da árvore; o ponto na trilha onde o animal foi avistado; número de indivíduos avistados; condições climáticas; tipo fisionômico onde o mamífero foi avistado (igapó, várzea alta, várzea baixa, chavascal, etc.); observador(es); observações; distância percorrida na trilha e horário de término.

A amostragem deve ser realizada seguindo uma sequência fixa de visita nas trilhas. Após o término da visita em todas as trilhas, essa mesma sequência deverá ser repetida. Tais critérios devem ser seguidos para que seja respeitado o intervalo de dois dias de descanso entre os percursos, no intuito de minimizar as alterações ambientais e comportamentais dos animais causadas pelos observadores durante o censo (BURNHAM, *et al.*, 1980; FOSTER, *et al.*, 1996, PERES, 1999; BUCKLAND, *et al.*, 2001; ROSSI, *et al.*, 2010).

2.1.3 Esforço amostral

Cullen; Rudran (2003) recomendam um esforço mínimo de 80 km percorridos em cada transecto, incluindo ida e volta em cada percurso ou 320 km somando os esforços de todos os transectos (ida e volta). Peres (1999) recomenda um mínimo de 75 km percorridos em cada transecto, considerando apenas a ida ou 150 km somados. Rossi (2010) cita 50 km percorridos por trilha, considerando ida e volta ou 150 km em cada estação climática (seca e chuvosa). Apesar de algumas diferenças entre os autores quanto ao esforço a ser empregado, há um consenso apontando que o número mínimo de detecções independentes não deve ser menor do que 40 avistamentos. Entretanto, nem sempre estes esforços recomendados são

suficientes para coletar o número de observações necessárias para estimativas confiáveis. Esforços amostrais menores também podem gerar estimativas robustas, dependendo da espécie observada (BURHAM, 1980; EISENBERG, *et al.*, 1979; EMMONS, 1984; BROCKELMAN; ALI, 1986; PERES, 1996, 1997b; BODMER, *et al.*, 1997; ROSSI, *et al.*, 2010).

A abundância relativa das espécies registradas é expressa na forma de taxa de avistamento/10 km percorridos. Para espécies com 20 ou mais avistamentos, é estimada a densidade absoluta a partir de dois métodos, conforme o número de avistamentos registrados.

Para espécies com 40 ou mais avistamentos, a densidade é calculada com base na expansão da série de *Fourier* ou outros tipos de funções matemáticas (CRAIN, *et al.*, 1979; DRUMMER; McDONALD, 1987; OTTO; POLLOCK, 1990; QUANG, 1991; BUCKLAND, *et al.*, 1993).

Para espécies com 20 a 39 avistamentos, é realizado o cálculo de densidade populacional baseado na definição da distância confiável de visibilidade para a espécie, seguindo o método de *Keller* (distância perpendicular confiável), considerando como um número mínimo 20 avistamentos. Neste método, a largura da faixa confiável ($2w$) é definida por meio da frequência geral de avistamentos de cada espécie, de acordo com as distâncias entre animal e trilha (x). O valor w é estimado plotando as frequências e identificando a distância a partir da qual a probabilidade de avistamento declina significativamente (CULLEN JR.; RUDRAN, 2003; MARQUES; BUCKLAND, 2003). Em todas as situações, é recomendável que, na publicação dos resultados, sejam apresentados o número de observações (n), o esforço amostral (L), o intervalo de confiança (CI) e a estimativa pontual de densidade (D). A densidade animal é estimada a partir da fórmula $D = n/2wL$.

2.1.4 Análise dos dados

Até meados de 1995, os programas TRANSECT[®], TRANSAN[®], LINETRAN[®], SIZETRAN[®], entre outros, eram os mais utilizados nas estimativas de densidades populacionais de vertebrados de florestas tropicais, a partir de dados coletados em transectos lineares. Com o lançamento do programa DISTANCE[®], principalmente as versões 3.5, 4.0 e 5.0, disponíveis na plataforma Windows[®], todos os outros programas foram abandonados (CULLEN JR.; RUDRAN, 2003).

Para a análise dos dados utilizando o DISTANCE[®], é necessário encontrar a **função de detecção**, isto é, o modelo que melhor se ajuste às distâncias perpendiculares observadas

para uma determinada espécie. São muitas as possibilidades de distribuição das distâncias e, embora durante a coleta de dados nos transectos sejam coletadas informações sobre várias espécies simultaneamente, a análise é individual para cada espécie. O programa DISTANCE[®] permite obter estimativas de densidade populacional acuradas, mesmo que parte dos objetos de estudo não seja detectada (BUCKLAND, *et al.*, 2001). O tamanho populacional das espécies que apresentam maior abundância também pode ser calculado, multiplicando-se a densidade encontrada pela área de mata vistoriada (ARAÚJO, *et al.*, 2008).

É importante que o usuário familiarize-se com o programa antes de conduzir sua análise principal. Além disso, o bom senso e o conhecimento da história natural das espécies estudadas servirão para descartar resultados irrealis e errôneos.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Sítios de Monitoramento Através de Transectos Lineares

3.1.1 A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá

A RDSM foi a primeira unidade de conservação desta categoria implantada no Brasil. Antes de ser transformada em RDS, a área foi definida como Estação Ecológica Mamirauá a partir de uma solicitação encaminhada em 1985 pelo pesquisador José Márcio Ayres ao secretário especial de Meio Ambiente, Paulo Nogueira Neto, propondo a criação de uma estação ecológica totalmente constituída por várzea, no intuito de proteger o macaco uacari branco (*Cacajao calvus calvus*), espécie estudada por Ayres para seu doutorado. Conservando a área, o uacari branco poderia ter suas chances de sobrevivência asseguradas, uma vez que essa espécie estava ameaçada de extinção (IDSM, 2010). Assim, em 1990, o governo do Estado do Amazonas decretou a área como uma Estação Ecológica Estadual, com 1.124.000 hectares, englobando todas as terras baixas de várzea situadas no triângulo delimitado pelo Auatí-paraná, rio Solimões e rio Japurá (AYRES, 1993).

No entanto, a classificação da área como Estação Ecológica não permitiria a permanência das populações locais. Por isto, foi proposta a transformação da área em RDS, o que ocorreu com o decreto estadual nº 2.411, de 1996. Para a sua implantação, foi elaborado um Plano de Manejo com base no resultado de pesquisas sociais e biológicas pelo período de cinco anos (1991-1996). Nele constam as normas para uso sustentável dos recursos naturais, definidas com base nos resultados das pesquisas e das negociações realizadas com as populações de moradores e usuários da Reserva e com as principais organizações sociais atuantes na área.

O Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), criado em maio de 1999, através de convênios com o Governo do Estado do Amazonas e da intervenção da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS), faz a co-gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (1,12 milhão de hectares) e da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (2,31 milhões de hectares), consideradas Patrimônio Mundial pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura). A Reserva Mamirauá e a Reserva Amanã, junto com o Parque Nacional do Jaú, formam o maior bloco de floresta tropical protegido do

mundo, totalizando aproximadamente 6 milhões de hectares (**Figura 1**). A sede do IDSM está localizada no município de Tefé (674 km de Manaus), Amazonas (IDSM, 2010).

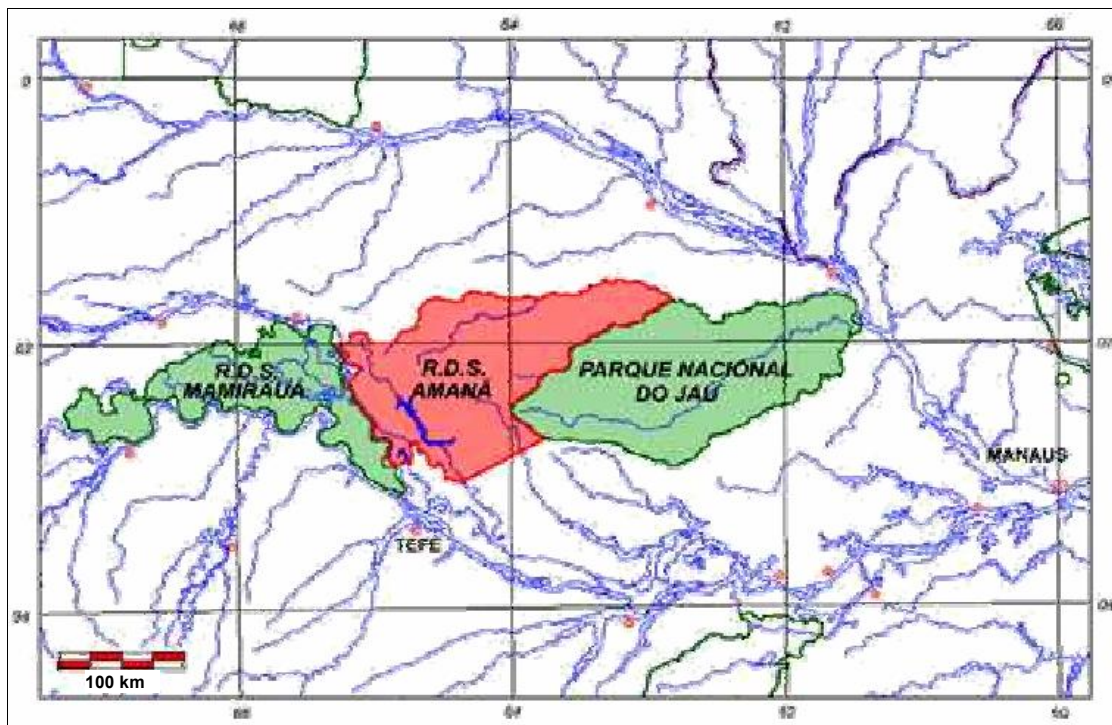


Figura 1 - Localização do Parque Nacional do Jaú e sua localização em relação às Reservas Amanã e Mamirauá.

Fonte: VALSECCHI, 2005.

A RDSM é delimitada pelos rios Solimões e Japurá, e pelo Auati-Paraná, um braço do Solimões que deságua no curso médio do Japurá. Para a execução do projeto, esta grande área foi subdividida em duas partes: uma Área Focal, com cerca de um sexto da área total (260.000 ha), e uma Área Subsidiária complementar. A Área Focal está separada da Área Subsidiária pelo Paraná do Aranapu, outro braço do rio Solimões que deságua no Japurá (SCM, 1996) (**Figura 2**). A maioria das pesquisas realizadas é desenvolvida somente na Área Focal da RSDM. Nesta região, a densidade humana é menor do que em muitas outras áreas da Amazônia: uma família em média para cada 950 hectares (AYRES, 1993).

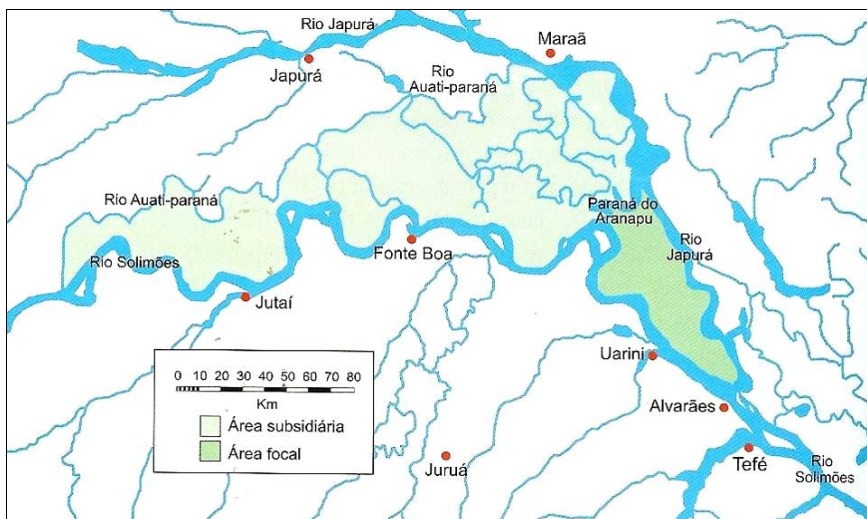


Figura 2 - Localização das áreas focal e subsidiária da RDSM.

Fonte: arquivo IDSM.

3.1.1.1 A várzea

A RDSM insere-se no ecossistema de várzea, possuindo áreas de floresta que permanece alagada por, no mínimo, três meses por ano. A várzea é definida como áreas da bacia amazônica inundada por águas brancas (PIRES 1973, 1985). A várzea da área focal da RDSM é de origem Holocênica, sendo percorrida por inúmeros paranás que ligam os rios Solimões e Japurá, além de inúmeros pequenos canais. Geralmente, são encontrados terrenos mais elevados ao longo das margens dos corpos d'água, e nas regiões mais centrais entre os corpos, enquanto que entre estas elevações são encontradas depressões do relevo (AYRES, 1993; QUEIROZ, 1995) (**Figura 3**).

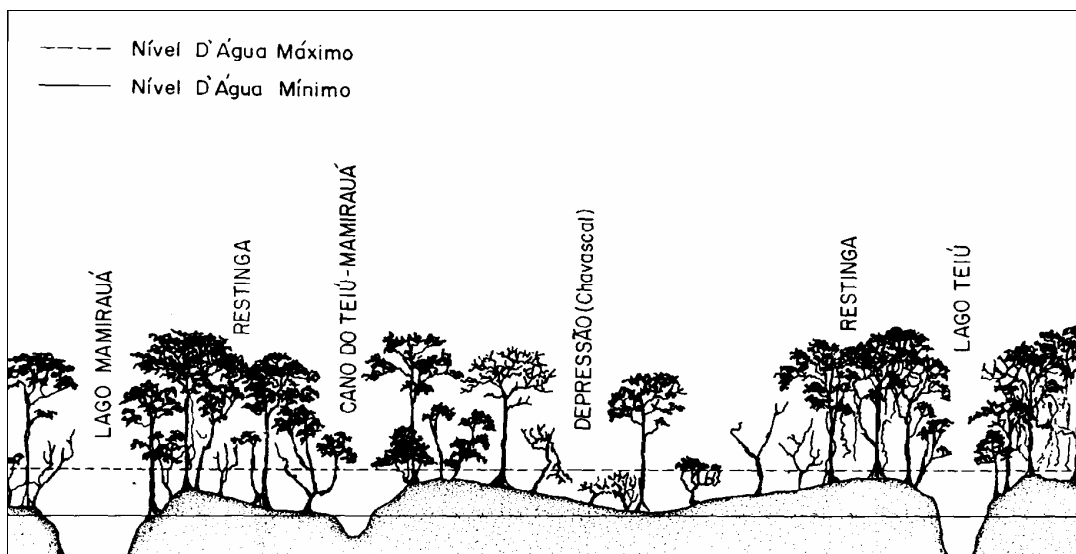


Figura 3 - Esquema de uma seção longitudinal da várzea no setor Mamirauá da RDSM.

Fonte: arquivo IDSM.

Ayres (1993) descreveu a várzea de RDSM como composta por três principais tipos de vegetação: restinga alta, restinga baixa e chavascal. O principal fator de diferenciação destes tipos de vegetação seria o relevo, que determina o tempo que cada ambiente fica anualmente submerso.

Os chavascais correspondem às áreas de relevo mais baixo, cujo tempo de inundação foi estimado em oito meses por ano. São, em sua maioria, formações abertas ou arbustivas. As restingas alta e baixa são formações florestais com conjuntos florísticos distintos, cujo tempo médio de inundação anual foi estimado em três e cinco meses, respectivamente. Nas restingas altas é encontrada a maior diversidade de plantas arbóreas e de animais na área de várzea de Mamirauá (AYRES, 1993; QUEIROZ, 1995; PERES, 1997b). Ayres (1993) estimou que a porcentagem da restinga alta é de 12% e da restinga baixa é de 85%.

A RDSM é considerada uma área alagada de importância internacional e inscrita como um dos sítios brasileiros da Convenção Ramsar, das Nações Unidas, que protege áreas alagáveis em todo o mundo (IDSM, 2010).

3.1.1.2 Histórico da ocupação humana na RDSM

A ocupação humana moderna de Mamirauá data do início do século passado. Antes desta ocupação, a região era habitada por diversos grupos indígenas, entre os quais os

Omágua predominavam. A população ameríndia foi, em sua maioria, dizimada pelas guerras e doenças introduzidas com a colonização e os indígenas remanescentes foram incorporados à sociedade colonial pelo processo de miscigenação induzido pelo governo português. Atualmente, mesmo as poucas comunidades indígenas existentes na região, duas delas localizadas na área focal, têm forte grau de miscigenação, tanto cultural quanto biológica (SCM, 1996).

No início do século passado, a queda da borracha promoveu o crescimento do número de assentamentos modernos na região do médio Solimões, fundados principalmente por comerciantes e trabalhadores que tinham abandonado as regiões de extração de seringa localizadas a oeste da região. Na várzea, estes primeiros assentamentos produziam lenha para os navios a vapor, em uso na época, além de pirarucu, peixe-boi e tartaruga, e se concentravam em torno das feitorias e barracões de "patrões", como eram chamados os comerciantes que controlavam o comércio de produtos extrativos por produtos manufaturados com base no sistema de aviamento. Uma relação comercial onde não havia a mediação do dinheiro, e a troca de produtos extrativos por artigos manufaturados era baseada nos seus respectivos valores monetários, o aviamento tradicional envolvia também o crédito e relações pessoais de dominação baseadas na dívida. A decadência do aviamento nos anos sessenta acelerou o processo de urbanização na região, e teve como consequência a redução do número de assentamentos localizados na área focal da reserva (SCM, 1996).

A partir dos anos setenta se iniciou um processo de estruturação social dos assentamentos da região, promovido pela igreja católica e seguindo o modelo de comunidades de base. O termo "comunidade", adotado pela maioria dos assentamentos da região, refere-se às localidades que adotaram a proposta da igreja, posteriormente apoiada por diversas instituições de extensão rural, e que possuem uma liderança política eleita pelos moradores. O movimento de preservação dos lagos comunitários, iniciado em 1980 e também promovido pela Igreja Católica, consolidou o processo de estruturação dos assentamentos ao definir um papel político para as lideranças comunitárias. Existem ainda casas isoladas e núcleos populacionais menores, não organizados segundo o modelo de comunidade, denominados sítios. A maior parte dos assentamentos da área focal da reserva localiza-se às margens dos rios Solimões e Japurá, que limitam a área focal, e do paraná do Aranapu. Apenas algumas casas isoladas localizam-se no interior da reserva (AYRES, 1993; SCM, 1996).

A sazonalidade do ambiente imprime um padrão de ocupação humana caracterizado pela mobilidade e pela curta duração dos assentamentos. Na várzea os assentamentos têm uma vida média de cerca de 40 anos, e alguns apresentam uma história de vários deslocamentos,

quando as casas são coletivamente removidas para um local próximo devido a mudanças ambientais características da várzea. As constantes modificações geomorfológicas do leito do rio provocam ou o crescimento de praias ou o desbarrancamento das margens, inviabilizando a permanência da população em um mesmo local por períodos longos. Atualmente, a área da RDSM está dividida em nove setores: Ingá, Liberdade, Tijuca, Mamirauá, Horizonte, Boa União, Aranapu, Barroso e Jarauá (**Figura 4**). O centro urbano mais próximo é Tefé ($3^{\circ}20'57''$ S; $64^{\circ}54'37''$ W), a cerca de 50 km de distância (SCM, 1996).



Figura 4 - Mapa de distribuição dos assentamentos (setores) da área focal da RDSM.

Fonte: arquivo IDSM.

3.1.1.3 A fauna na RDSM

A fauna encontrada na área da RDSM caracteriza-se mais pela alta taxa de endemismo do que por uma diversidade elevada. Entre os vertebrados de médio e grande porte da Área Focal, apenas animais arborícolas ou capazes de nadar bem conseguem sobreviver na floresta

alagável durante a cheia. Mamíferos como a anta (*Tapirus terrestris*), o catitu (*Tayassu tajacu*), a paca (*Agouti paca*) as cutias (*Dasyprocta* sp.) e os tatus (*Dasypus* e outros gêneros) não ocorrem na área focal da RDSM por terem seus deslocamentos horizontais limitados pelas cheias sazonais (SCM, 1996).

A fauna de mamíferos de pequeno porte ainda é pouco conhecida, exceto duas espécies de primatas, *Cacajao calvus calvus* e *Alouatta seniculus*, que foram foco de investigações de longo prazo (AYRES 1985b,c, 1986a,b; AYRES; JOHNS, 1987; QUEIROZ 1995).

O conhecimento atual indica que duas espécies endêmicas podem ser encontradas na área. Uma delas é o uacari branco (*Cacajao calvus calvus*), endêmico do médio Solimões (AYRES, 1986b; SILVA JÚNIOR; MARTINS, 1999). A outra é o macaco de cheiro da cabeça preta (*Saimiri vanzolinii*), encontrado apenas na RDSM (AYRES, 1985b; PAIM, 2008).

3.1.2 Áreas de monitoramento atual

Após alguns anos de coleta de dados fauna nas reservas Amanã e Mamirauá, a área de amostragem está sendo ampliada com a abertura de trilhas na RDSM e as informações obtidas utilizando o método de transecção linear estão sendo acrescentadas no banco de dados do Sistema de Monitoramento de Fauna do Instituto Mamirauá e das pesquisas sobre *S. vanzolinii*. O objetivo do monitoramento é gerar estimativas de densidade de espécies suscetíveis à caça ou outro tipo de ação antrópica, como a fragmentação de habitats ou o ecoturismo. Somados aos dados de monitoramentos anteriores na RDSM (AYRES, 1993; VALSECHI 2005; PAIM, 2008) e a dados de pesquisas sobre aspectos bioecológicos das espécies, é possível obter embasamento para a atualização do Plano de Manejo desta Unidade de Conservação, consolidando os objetivos de sustentabilidade no uso dos recursos de fauna, bastante importante para a população residente da reserva. Além disso, este monitoramento acrescenta informações aos trabalhos em andamento, que comparam diversidade, densidade, ecologia e padrões de caça nas reservas Mamirauá e Amanã.

Atualmente, o monitoramento da mastofauna arborícola na RDSM através do método de transecção linear abrange áreas dos setores Jarauá e Mamirauá, cobrindo as três principais formações florestais de várzea na reserva: restinga alta, restinga baixa e chavascal. Em cada um destes setores, o esforço amostral está concentrado em três trilhas: Formiga, Paracuúba e Chavascal (Jarauá); Onça, Maracajá e Jacaré (Mamirauá). Cada trilha possui

aproximadamente 2 km de comprimento e estão localizadas próximas às margens de rios e canais da área de estudo, priorizando as áreas de distribuição geográfica propostos para *S. vanzolinii* (AYRES 1985; PAIM 2008) (**Figura 5**).

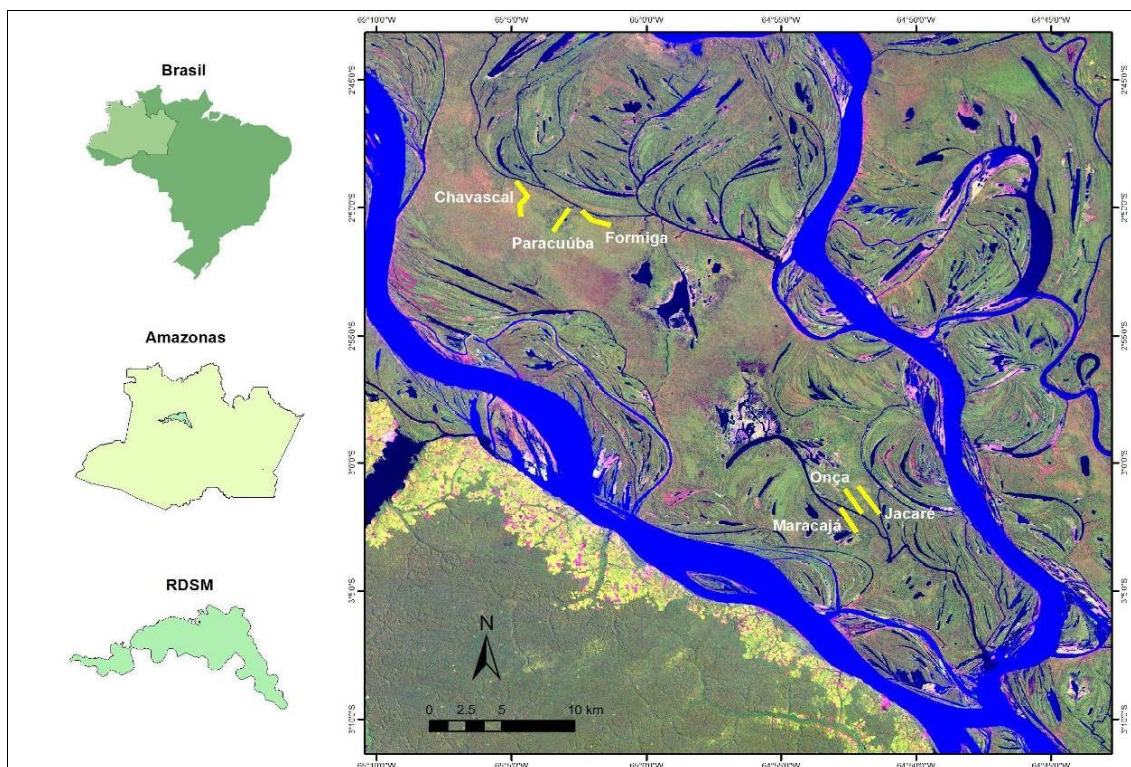


Figura 5 - Localização das trilhas monitoradas nos setores Mamirauá e Jarauá na RDSM.

Fonte: IDSM, Geoprocessamento.

3.1.3 As espécies de mamíferos monitoradas na RDSM

Para o monitoramento da mastofauna local, foram escolhidas as espécies com relevância regional, por serem as mais apreciadas na alimentação tradicional local ou por serem as que atingem os maiores valores de mercado na região do Médio Solimões. Além disso, algumas outras espécies foram monitoradas devido à sua maior vulnerabilidade à caça sem fins de subsistência (SANTOS, 1996; VALSECCHI, 2005).

A lista de mamíferos arborícolas encontrados na área de várzea da RDSM, conforme os levantamentos preliminares de fauna na região, compreende quatro espécies de primatas (*Cacajao calvus calvus*, *Alouatta seniculus*, *Cebus macrocephalus* e *Saimiri vanzolinii*), uma espécie da ordem Carnívora (*Nasua nasua*) e uma espécie da ordem Rodentia (*Sciurus igniventris*) (**Tabela 1**).

A lista de espécies sujeitas à caça foi criada com base nas listas de fauna das Reservas Mamirauá e Amanã (BODMER; AYRES, 1991; BANNERMAN, 2001), nos registros de abate realizados em outros sítios de estudo (AYRES; AYRES, 1979; REDFORD; ROBINSON, 1987, 1991; REDFORD, 1997; BODMER, *et al.*, 1997; ROBINSON; BODMER, 1999; NOVARO, *et al.*, 2000; BODMER; PEZO, 1999; PEZZUTI, *et al.*, 2004; VALSECCHI, 2005), e nas entrevistas realizadas com caçadores e comunitários das duas reservas (VALSECCHI, 2005).

A espécie *Saimiri vanzolinii*, endêmico da RSDM, foi incluída no monitoramento porque, embora não haja registros de que esta seja alvo de caça (AYRES, 1985; VALSECCHI, 2005), ela é considerada vulnerável à extinção (IUCN, 2010) devido a alguns fatores ecológicos e à perda da qualidade do hábitat por ação antrópica. *S. vanzolinii* ocupa a menor área de distribuição entre os primatas neotropicais e a maior porção de sua ocorrência localiza-se na Área Focal da RSDM, limitada pela foz do rio Japurá (limites norte e leste), rio Solimões (limite sul) e Paraná do Jarauá (possível limite oeste de distribuição da espécie até o momento) (AYRES, 1985; PAIM, 2008).

Tabela 1 - Espécies monitoradas nas trilhas dos setores Jarauá, Liberdade e Mamirauá da RSDM.

ESPÉCIE	NOME POPULAR
<i>Alouatta seniculus</i>	Guariba
<i>Cacajao calvus calvus</i>	Uacari branco
<i>Cebus macrocephalus</i>	Macaco prego
<i>Nasua nasua</i>	Quati
<i>Saimiri vanzolinii</i>	Macaco-de-cheiro da cabeça preta
<i>Sciurus igniventris</i>	Quatipuru, esquilo

A nomenclatura das espécies de mamíferos seguiu as classificações de Eisenberg (1989), Emmons; Feer (1997) e Eisenberg, Redford (1999) e as publicações de *Mammalian Species* (SMITH COLLEGE, 2010), exceto os primatas. O arranjo taxonômico das espécies de primatas foi baseado em Rylands *et al.* (2000), para *Cacajao*; Gregorin (2006), para *Alouatta*; Silva Júnior (2001), para *Cebus*; Ayres (1985) e Groves (2005) para *Saimiri*.

Apesar da preguiça (*Bradypus* e *Choleopus*) também ser um mamífero arborícola encontrado na região, ela não foi incluída na lista, pois o método de transectos lineares não é

apropriado para a estimativa de densidade populacional deste animal. Segundo Emmons (1984), os problemas na utilização deste método para o recenseamento de preguiças são a alta cripticidade e a ausência de vocalização típica que denuncie a presença destes animais.

3.1.3.1 *Alouatta seniculus*

O gênero *Alouatta* é representante da família Atelidae, que compreende outros quatro gêneros: *Ateles*, *Brachyteles*, *Lagothrix* e *Oreonax*. Os guaribas, também conhecidos como bugios, barbados ou macacos roncadores, pertencentes ao gênero *Alouatta*, são primatas neotropicais encontrados apenas na América do Sul. Sua distribuição ocorre em vários países, incluindo Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago, e Venezuela (CITES, 2010).

A distribuição atual de *A. seniculus* compreende o noroeste da Colômbia, leste e sul do rio Amazonas, estendendo-se pela região mais setentrional da Amazônia brasileira, ao longo dos rios Purus e Juruá (NAPIER, 1976; WALLACE, *et al.*, 1998).

Os guaribas possuem hábitos diurnos e vivem em grupos de, em média, sete indivíduos (PINTO, *et al.*, 1993; MENDES, 1985). A alimentação é predominantemente baseada em folhas e flores, mas também há consumo de frutos (CHITOLINA; SANDER, 1981; MENDES, 1985; PRATES, *et al.*, 1990a).

3.1.3.2 *Cacajao calvus calvus*

O gênero *Cacajao* é representante da família Pitheciidae, que compreende três outros gêneros: *Callicebus*, *Chiropotes* e *Pithecia* (RYALANDS, *et al.*, 2000). É considerado o maior predador de sementes imaturas dentre os quatro gêneros, possuindo dentição e musculatura cranial características para este fim (KINZEY, 1992). Existem duas espécies no gênero que agrupam todas as formas conhecidas até então (HERSHKOVITZ, 1987). Um grupo é caracterizado pelos uacaris calvos e o outro pelos uacaris pretos. Os primeiros são membros da espécie *Cacajao calvus* enquanto *Cacajao malanocephalus* compreende os demais. Segundo Hershkovitz (1987), o grupo *calvus* é representado por quatro subespécies, sendo elas *C. calvus calvus*, *C. calvus rubicundus*, *C. calvus ucayalii* e *C. calvus novaesi*. O grupo *C. calvus* é dependente de áreas alagadas (AYRES, 1986; BARNETT; BRANDON-JONES, 1997), distribuindo-se na várzea de grandes rios.

C. calvus calvus é uma das subespécies de primatas neotropicais que possui uma das menores áreas de distribuição geográfica. Recentemente sua área de distribuição foi expandida devido à descoberta de uma nova população localizada ao longo do rio Jurupari, um tributário localizado na margem direita do complexo Envira-Tarauacá-Juruá, no estado do Amazonas (SILVA JR.; MARTINS, 1999). O limite de distribuição de *Cacajao calvus calvus* na RDS Mamirauá é dado pelos Rios Solimões, Japurá e o canal Auatí-Paraná (VIEIRA, *et al.*, 2008) (**Figura 6**).

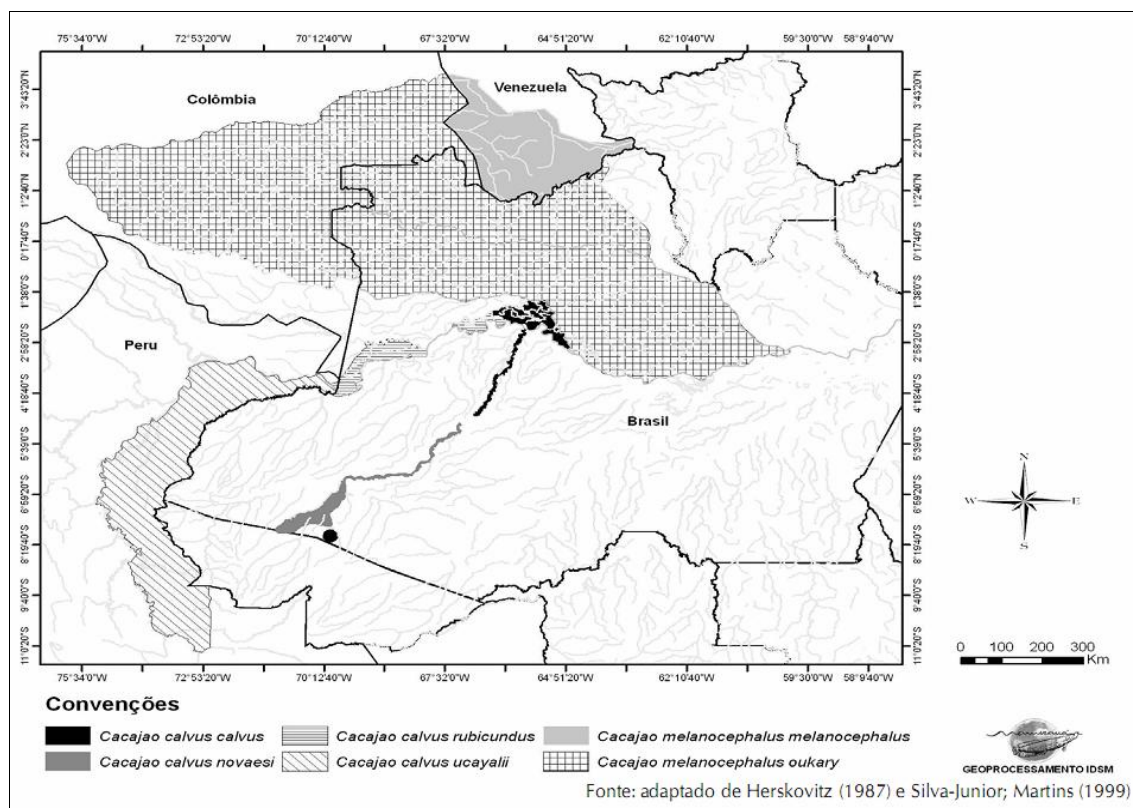


Figura 6 - Distribuição geográfica do gênero *Cacajao* baseada em coletas de informações e avistagens. A espécie *Cacajao calvus calvus* aparece em preto.

Fonte: VIEIRA *et al.* 2008.

3.1.3.3 *Cebus macrocephalus*

O gênero *Cebus*, da família Cebidae, apresenta a maior distribuição geográfica entre os primatas, estendendo-se por toda a região neotropical (EMMONS, 1990). No entanto, esta distribuição ainda não está bem delineada. O gênero *Cebus* subdivide-se em dois subgêneros:

Sapajus (macacos-prego) e *Cebus* (Caiarara). A classificação taxonômica utilizada no presente trabalho segue SILVA JR. (2001), que considera *C. macrocephalus* como uma espécie pertencente ao subgênero *Sapajus*, assim como *C. nigrinus*, *C. robustus*, *C. apella*, *C. libidinosus*, *C. cay* e *C. xanthosternos*.

A distribuição geográfica conhecida até o momento para *C. macrocephalus* compreende o sudoeste da Venezuela, Colômbia, leste do Equador e norte da Bolívia e norte do Brasil (estados do Acre e Amazonas) (SILVA JR., 2001).

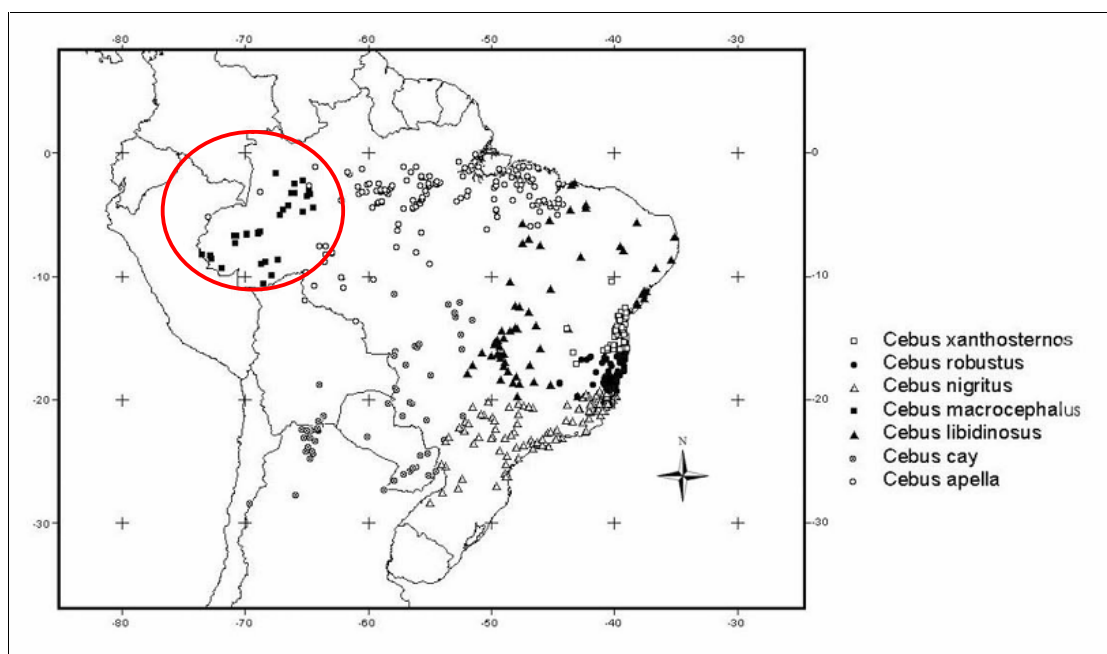


Figura 7 - Registros de ocorrência das espécies de *Cebus*. A região circulada corresponde à área de distribuição da espécie *C. macrocephalus*.

Fonte: adaptado de VILANOVA, *et al.*, 2005.

3.1.3.4 *Saimiri vanzolinii*

Saimiri vanzolinii (**Figura 8**) pertencente ao gênero *Saimiri*, foi descrito em 1985 por Ayres. Conhecido como macaco de cheiro da cabeça preta, este primata tem sua distribuição geográfica restrita à Área Focal da RDSM, limitada pela foz do rio Japurá (limites norte e leste), rio Solimões (limite sul) e Paraná do Jarauá (provável limite oeste de distribuição da espécie até o momento) (AYRES, 1985; PAIM, 2008).

S. vanzolinii também ocorre em duas ilhas do rio Solimões, Capucho e Tarará, localizadas entre a RDSM e o município de Tefé. Possui hábitos diurnos e sociais, vivendo em bandos numerosos de até 90 indivíduos (AYRES, 1985; PAIM, 1998). A alimentação é basicamente onívora, incluindo frutos, folhas e insetos. Costumam viver em associação com *Cebus macrocephalus*.



Figura 8 - *Saimiri vanzolinii* na RDSM.

Foto: Fernanda Lopes Roos.

3.1.3.5 *Nasua nasua*

O quati de cauda anelada ou quati mundi (*Nasua nasua*) é uma espécie que habita predominantemente as selvas sulamericanas e a parte meridional da América Central, sendo encontrado desde a floresta tropical até os charcos e cerrados. Os quatis pertencem à ordem Carnívora, representado pela Família Procyonidae, que também inclui o guaxinim e o jupará. Vivem em áreas de floresta, onde passam muito tempo sobre as árvores, geralmente formando grupos de quatro a 20 indivíduos que percorrem as matas à procura de alimento. A alimentação consiste em pequenas aves, ovos, insetos, frutas ou larvas presentes no solo (EISENBERG, 1989; EISENBERG; REDFORD, 1999).

3.1.3.6 *Sciurus igniventris*

Conhecido como esquilo ou quatipuru (**Figura 9**), *S. igniventris*, pertencente à família Sciuridae, possui uma área de distribuição que compreende a bacia amazônica, desde o oeste

do Rio Negro (Brasil, Venezuela, Colômbia e Equador) até o norte do Peru e rio Juruá (Brasil) (EMMONS; FEER, 1997).



Figura 9 - *Sciurus igniventris* na RDSM.

Foto: Fernanda Lopes Roos.

Possui hábito diurno e solitário, raramente sendo observados aos pares ou entre mais de três indivíduos. A alimentação é baseada em frutos, principalmente de palmeiras (*Astrocaryum* spp., *Scheelea* spp.) e castanhas. Geralmente utiliza os estratos inferiores da floresta (EMMONS, 1990).

4 RESULTADOS PRELIMINARES

Os resultados aqui apresentados são decorrentes do esforço amostral realizado durante a etapa do monitoramento em transectos lineares realizada entre Janeiro e Março de 2010 nos setores Jarauá e Mamirauá. Durante este período, os dados obtidos foram insuficientes para calcular a densidade populacional (indivíduos/km²). O método DISTANCE[®] requer um elevado número de observações, pois os erros associados ao método, assim como altos coeficientes de variação, geralmente advêm do baixo número de registros em campo (TOMIALOGC; VERNER, 1990). Como foi mencionado anteriormente, o cálculo é feito somente a partir de 40 ou mais avistamentos e reflete o tamanho da área necessária para a sobrevivência de uma espécie. Como até o momento as espécies foram observadas menos do que 40 vezes, foram feitas apenas estimativas de abundância para refletir o *status* de suas populações (CULLEN JR., *et al.*, 2000). Nas estimativas de abundância, foi contabilizado o número de visualizações, isto é, quantos grupos foram avistados durante o período nos setores Mamirauá e Jarauá.

De acordo com os resultados obtidos pelo levantamento sistemático da diversidade e da abundância da fauna da Reserva Mamirauá em diferentes habitats (várzea alta, várzea baixa e chavascal), poderá ser definida uma linha de base para o monitoramento no futuro, bem como a definição de espécies que podem ser manejadas ou utilizadas como bioindicadoras de impacto antrópico.

Está representado na **Tabela 2** o cronograma de trabalho na RDSM, conforme setor e trilha.

Tabela 2 - Número de dias trabalhados nas diferentes trilhas em cada mês.

SETOR	TRILHAS	Janeiro	Fevereiro	Março	Maior
Jarauá	Formiga	-	3	2	5
	Paracuúba	-	3	2	3
	Chavascal	-	3	1	4
Mamirauá	Onça	4	1	-	-
	Maracajá	3	1	-	-
	Jacaré	3	3	-	-

O esforço amostral na RDSM durante o período entre Janeiro e Maio de 2010 para a coleta de dados foi de 72,9 km percorridos na área de estudo, sendo 29,65 km no setor Mamirauá e 43,25 km no setor Jarauá (**Tabela 3**).

Tabela 3 - Descrição das trilhas percorridas na RDSM e esforço amostral empregado.

SETOR	TRILHAS	COMPRIMENTO (km)	ESFORÇO AMOSTRAL (km)
Jarauá	Formiga	2,00	14,45
	Paracuúba	1,95	14,1
	Chavascal	2,00	14,7
Mamirauá	Onça	2,15	9,15
	Maracajá	1,90	7,60
	Jacaré	2,15	12,90
Total			72,9

No setor Mamirauá, foram obtidos 46 encontros visuais com primatas nas áreas amostradas. *S. vanzolinii* foi avistado com maior frequência (24 encontros). *C. calvus calvus* foi o primata menos avistado (3 encontros), não havendo nenhum avistamento desta espécie na trilha do Maracajá (**Tabela 4**).

No setor Jarauá, foram obtidos 86 encontros visuais com primatas nas áreas amostradas. *C. macrocephalus* foi avistado com maior frequência (38 encontros). *C. calvus calvus* também foi o primata menos avistado no Jarauá (3 encontros). A **tabela 5** apresenta os valores de abundância de cada espécie monitorada calculados a partir do esforço de amostragem empregado em cada trilha e do esforço total empregado em cada setor. O valor total de abundância foi calculado a partir de $A = TA \times 10 \text{ km/EA}$, onde **A** é a taxa de abundância, **TA** é o total de avistamentos para determinada espécie e **EA** é a distância total percorrida (esforço amostral).

Tabela 4 - Número de avistamentos por grupo de animais nos setores Mamirauá e Jarauá.

Espécies	MAMIRAUÁ			Total	JARAUÁ			Total
	Onça	Maracajá	Jacaré		Formiga	Paracuúba	Chavascal	
<i>A. seniculus</i>	3	5	2	10	6	7	3	16
<i>C. calvus calvus</i>	1	0	2	3	2	1	0	3
<i>C. macrocephalus</i>	1	3	5	9	16	11	11	38
<i>S. vanzolinii</i>	5	5	14	24	8	10	11	29
<i>N. nasua</i>	0	1	0	1	4	0	3	7
<i>S. igniventris</i>	0	2	1	3	9	0	4	13

Tabela 5 - Abundância (avistamentos/10 km), por trilha e por setor, das espécies monitoradas no Mamirauá e no Jarauá.

Espécies	MAMIRAUÁ			Total	JARAUÁ			Total
	Onça	Maracajá	Jacaré		Formiga	Paracuúba	Chavascal	
<i>A. seniculus</i>	3,16	6,58	1,55	3,37	4,15	4,96	2,04	3,70
<i>C. calvus calvus</i>	1,09	0	1,55	1,01	1,38	0,71	0	0,69
<i>C. macrocephalus</i>	1,09	3,95	3,88	3,04	11,07	7,8	7,78	8,79
<i>S. vanzolinii</i>	5,46	6,58	10,85	8,09	5,54	7,09	7,48	6,71
<i>N. nasua</i>	0	1,31	0	0,34	2,77	0	2,04	1,62
<i>S. igniventris</i>	0	2,63	0,78	1,01	6,23	0	2,72	3,01

Os mamíferos que apresentaram maior estimativa de abundância nos dois setores da RDSM foram *S. vanzolinii*, *C. macrocephalus* e *A. seniculus*, todos primatas. No setor Mamirauá, entre estas três espécies, a mais abundante foi *S. vanzolinii* (8,09 grupos/10 km). No setor Jarauá, a espécie de primata mais abundante foi *C. macrocephalus* (8,79 grupos/10 km). Os primatas corresponderam a 85% dos avistamentos (**Figura 10**).

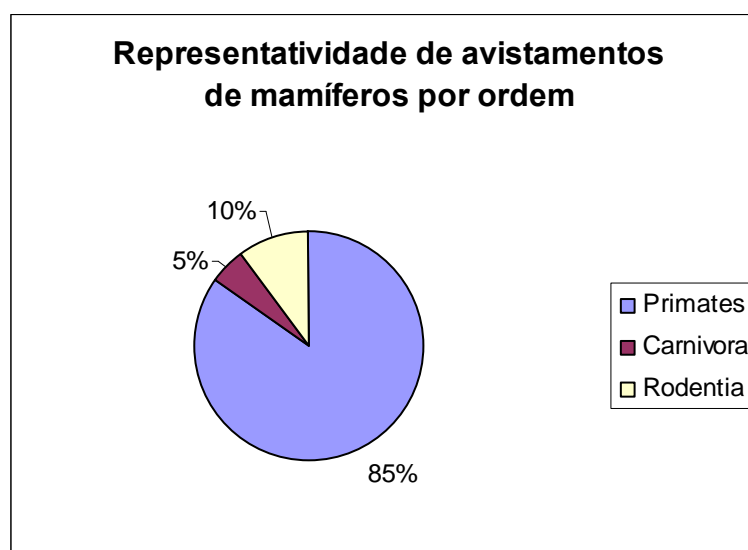


Figura 10 - Representatividade de avistamentos de mamíferos.

Entre os outros mamíferos não primatas, *S. igniventris* apresentou maior estimativa de abundância, tanto no Mamirauá quanto no Jarauá. Os indivíduos desta espécie foram encontrados sempre solitários, enquanto *N. nasua* era encontrado em grupos, tendo sido registrado um indivíduo solitário apenas uma vez.

A largura efetiva da área amostrada não foi calculada por não ter um número suficiente de avistamentos para as espécies. Este cálculo é feito a partir das distâncias

perpendiculares das espécies em relação aos transectos, e segue os mesmos critérios das estimativas de densidade.

5 DISCUSSÕES

5.1 Sobre os Resultados Preliminares

A variação na abundância e na densidade em diferentes locais está relacionada às diferenças na composição e na estrutura do habitat, disponibilidade de recursos, competição por recursos, presença de predadores, plasticidade ecológica das espécies, caça e fragmentação (ARAÚJO, *et al.*, 2008).

Foi observado durante o monitoramento que quanto mais próximo à trilha, maiores são as chances da espécie ser detectada. É mais fácil realizar a contagem total quando os animais estão bastante agrupados ou em ocasiões em que estes cruzam a trilha, possibilitando a contagem completa dos indivíduos (PERES, 1999). Os dados das contagens parciais podem ser utilizados para estimativas de abundância e densidade. Entretanto, para estimar o tamanho médio dos grupos observados só podem ser utilizados dados de contagens totais (CULLEN JR.; RUDRAN, 2003).

Geralmente a atividade de recenseamento em florestas tropicais é comprometida pela dificuldade de detecção dos animais. Este fator é refletido na contagem dos indivíduos, pois frequentemente são contadas apenas uma parte dos indivíduos de um grupo (PERES, 1999; CULLEN JR.; RUDRAN, 2003; MARSHAL, *et al.*, 2008). Isto ocorre com espécies que vivem em grupos muito grandes, como é o caso de *S. vanzolinii*, que possuem grupos de até 90 indivíduos e costumam se dividir em subgrupos. O mesmo ocorre para *C. calvus calvus* que, mesmo vivendo em grupos grandes, tem sua detectabilidade bastante dificultada pelo fato de utilizarem os estratos mais altos da floresta e possuírem um comportamento mais hostil em relação à presença humana (AYRES, 1986a,b; VIEIRA, *et al.*, 2008). Estas dificuldades podem gerar valores sub ou superestimados de abundância e densidade. No entanto, estes fatores podem ser corrigidos no DISTANCE[®], através de modelagens ou funções que melhor espelhem o comportamento das informações coletadas, diminuindo os índices de erro (CULLEN JR.; RUDRAN, 2003). Estas correções não foram feitas devido à insuficiência de esforço amostral empregado nas áreas até o momento. Por isso, os dados apresentados não foram analisados estatisticamente. As estimativas de abundância apresentadas aqui podem não refletir adequadamente a realidade, mas através de comparações com a literatura, incluindo trabalhos realizados na área da RDSM, e os relatos de moradores das áreas amostradas, algumas hipóteses sobre os resultados podem ser discutidas.

Os primatas representaram 85% dos avistamentos feitos nos dois setores. Isto pode ser explicado pelo grande número de registros de *S. vanzolinii*, seguido por *C. macrocephalus* e *A. seniculus*, totalizando 53, 47 e 26 avistamentos, respectivamente. Estas espécies apresentam comportamentos e características ecológicas que favorecem sua detecção, como, por exemplo, as vocalizações frequentes e os deslocamentos em grupos. Além, disso, costumam ocupar os estratos médios e baixos da floresta (SILVA JR., 2001; GREGORIN, 2006).

A abundância alta destas três espécies de primatas poderia indicar que estas não são preferencialmente caçadas na região. Entretanto, os dados de monitoramentos de caça feitos na região (VALSECCHI, 2005) e os relatos de comunitários demonstram que *A. seniculus* é uma das espécies de primatas mais procuradas como fonte de alimentação para as comunidades ribeirinhas. Quanto às outras duas espécies de primatas, verificaram-se apenas alguns relatos isolados quanto à caça para subsistência e alguns casos de captura destas para criação como animais domésticos. Além disso, estas espécies apresentam bastante plasticidade ecológica (WALLACE, *et al.*, 1998; GREGORIN, 2006), adaptando-se facilmente a diferentes habitats e a condições extremas (cheia, seca, escassez de alimentos, etc.), o que pode também explicar os maiores valores de abundância encontrados.

É importante salientar que o tamanho dos grupos costuma correlacionar-se positivamente com a densidade e o tamanho da área ocupada pela espécie. Com isso, espera-se que espécies que apresentem grandes agrupamentos e altas taxas de encontro ocorram em densidades razoáveis, assim como o contrário também é válido (CULLEN JR.; RUDRAN, 2003).

As baixas taxas de avistamento para *C. calvus calvus* podem estar relacionadas à dificuldade de encontros visuais com esta espécie, devido às suas características comportamentais e hábitos alimentares mais especialistas. É necessário considerar que o esforço amostral empregado foi restrito a apenas uma estação do ano (cheia), podendo influenciar nos resultados. Houve uma diferença entre os registros feitos na primeira temporada (entre Janeiro e Março) e na segunda (Maio). Entre Janeiro e Março, época em que as trilhas estavam secas, *C. calvus calvus* foi avistado, pelo menos uma vez por semana, tanto no Mamirauá quanto no Jarauá. No mês de Maio, não se obteve nenhum registro desta espécie. Este primata é especialista em sementes imaturas e frutos verdes (AYRES, 1986b), e a ausência de avistamento da espécie pode ter relação com a diminuição de alimento na época da cheia nas áreas vistoriadas, forçando a migração dos grupos para ambientes mais favoráveis à sobrevivência. Além disso, a menor abundância também está relacionada com a

captura desta espécie para a comercialização ilegal. Sua raridade eleva o seu valor de venda, o que estimula esta prática e resulta na diminuição gradativa das populações de *C. calvus calvus*, espécie considerada vulnerável pela lista vermelha da IUCN e pelo ICMBIO (2010).

O esforço de amostragem empregado neste período não foi suficiente para esclarecer todas as questões sobre o *status* das populações de *N. nasua* e *S. igniventris*. No entanto, os registros de avistamentos complementam e atualizam as listas de mamíferos encontrados na RDSM, quando à distribuição, à densidade e à abundância destas espécies, informações ainda pouco conhecidas. Exceto os primatas, as outras espécies de mamíferos que ocorrem em florestas tropicais, particularmente os da ordem Rodentia, possuem pouca informação documentada quanto aos seus hábitos de vida, alimentares e comportamentais. Mesmo assim, estão surgindo propostas de manejo para estas espécies na Amazônia brasileira (COSTA, *et al.*, 2005).

Comportamentos ou padrões diferenciados de exploração dos recursos naturais entre as regiões também podem determinar diferenças nas estimativas de densidades e abundância das espécies (PEZZUTI, *et al.*, 2004). No entanto, faz-se necessário um maior esforço amostral e outros tipos de investigação, como entrevistas com os comunitários, para obterem-se dados mais conclusivos sobre os tipos de exploração faunística realizados na região.

5.2 Sobre o Monitoramento e o Uso Sustentável da Fauna

O manejo dos recursos naturais na RDSM é permitido e regulamentado desde a publicação do Plano de Manejo (SCM, 1996). No entanto, para garantir um manejo adequado, é necessário monitorar, avaliar periodicamente e, quando necessário, promover alterações no padrão geral de uso dos recursos naturais, sempre com forte embasamento científico e dentro de visões atualizadas do referente plano de manejo (VIEIRA; VALSECCHI, 2006). O monitoramento é um instrumento fundamental para acompanhar o desenvolvimento e a evolução de um sistema biológico, para detectar problemas potenciais e executar as interferências necessárias naquele sistema para evitar que os danos ou problemas previstos se concretizem.

As opiniões quanto ao melhor método para estimar densidade de mamíferos são bastante polarizadas. Embora nenhum método seja completamente livre de viés, as estimativas de densidade que obtêm maior nível de acurácia provêm de contagens totais (censo) dos indivíduos na área amostrada (McNEILAGE, *et al.*, 2001; DAVENPORT, *et al.*, 2007) ou de estudos focais em grupos habituados (NATIONAL RESEARCH COUNCIL,

1981; CHAPMAN, *et al.*, 2000). No entanto, estes métodos de contagens totais requerem esforços amostrais impraticáveis, especialmente em áreas extensas. Na maioria dos casos, amostragens utilizando transectos lineares é o método mais praticável (MARSHALL, *et al.*, 2008) e este foi escolhido como uma das formas de monitoramento de fauna nas reservas Amanã e Mamirauá por ser um dos métodos mais consistentes entre os métodos de estimativa de densidade existente até o momento (BUCKLAND, *et al.*, 1993, 2001; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1981).

Pelo método de transectos lineares tradicional, o ponto de referência para a medição da distância perpendicular é o centro do grupo (para animais de hábitos sociais) (BUCKLAND, *et al.*, 1993, 2001; BURNHAM, *et al.*, 1980). No entanto, isto requer boa visibilidade e, de preferência, grupos habituados. No caso de transectos em florestas tropicais, a boa visibilidade requerida é praticamente impossível. Por este motivo, para a coleta de dados nas reservas Amanã e Mamirauá, optou-se por medir a distância perpendicular do primeiro indivíduo avistado. Vários estudos têm estimado densidade a partir de modelos que utilizam a medida perpendicular do primeiro indivíduo avistado ao invés do centro do grupo (CHAPMAN, *et al.*, 1988; BRUGIÈRE; FLEURY, 2000; CHIARELLO, 2000a; FASHING; CORDS, 2000; PALACIOS; PERES, 2004). Subsequentemente, neste caso a largura do transecto precisa ser aumentada para evitar superestimativas de densidade (FASHING; CORDS, 2000).

Como o objetivo do monitoramento está atrelado ao manejo dos recursos de fauna, além das estimativas de densidade, estão sendo investigados simultaneamente as tendências e os padrões de caça nas reservas Amanã e Mamirauá (VALSECCHI, 2005). Os resultados obtidos até o momento demonstram que a caça mantém-se como uma importante atividade para a subsistência e para a cultura das populações humanas nas duas RDS's. No entanto, ainda existem lacunas no conhecimento sobre as populações das espécies exploradas, no conhecimento sobre a caça, além de ausência de suporte legal para a atividade.

A presença de extensas áreas de floresta praticamente intactas, a baixa densidade populacional humana, os poucos registros de caça comercial, o aumento do envolvimento dos comunitários nas atividades de manejo e conservação, a implementação do manejo de diferentes recursos e os resultados preliminares de monitoramento, apontam para a hipótese de sustentabilidade da caça na região. Entretanto, mesmo que esta possibilidade seja factível, não se sabe por quanto tempo esta suposta sustentabilidade teria vigência. Assim, a construção de um programa de manejo da fauna cinegética implica considerar a inclusão das variáveis humanas, uma vez que a atividade não responde somente a aspectos biológicos das

espécies caçadas, mas também a aspectos biológicos e culturais dos usuários da fauna (Valsecchi, 2005).

Segundo Bodmer *et al.* (1994), o uso sustentável pode ser um amenizador da sobrexploração, ajudando a manter o valor de ecossistemas amazônicos intactos: moradores locais arcam com os custos econômicos em curto prazo com a implantação da extração sustentável através do manejo de recursos. No entanto, estes custos podem ser amenizados através de subsídios de serviços locais ou alternativas econômicas (Pezzuti, 2009).

A Amazônia brasileira ainda apresenta regiões que desfrutam dos “privilégios do atraso”, portanto, passíveis de uma opção definitiva pelo desenvolvimento sustentável, baseado na responsabilidade socioambiental e no uso conservacionista dos recursos naturais. No momento em que a humanidade sofre impactos causados por formas de produção e desenvolvimento dependentes de insumos químicos e energéticos - que desconsideram os contextos sociais e ecológicos locais, visando apenas à maximização dos valores de troca – a valorização e a mobilização dos recursos locais podem representar a estratégia mais importante para o desenvolvimento sustentável da região.

6 CONCLUSÕES

O levantamento apresentado confirmou algumas informações anteriores disponíveis sobre a diversidade da mastofauna da RDSM. No entanto, outras investigações devem ser realizadas para esclarecer todas as questões sobre a fauna local.

Além disso, a área de monitoramento através de transectos lineares deverá ser ampliada para outros setores da RDSM, no intuito de gerar listas mais completas e menos generalistas quanto à densidade, à ecologia e à distribuição das espécies.

Assim como em outros trabalhos de monitoramento de mamíferos utilizando o método de transectos lineares, os primatas foram os mais avistados, possivelmente devido às suas características ecológicas e comportamentais.

O manejo dos recursos naturais é sustentável somente se houver conhecimento e embasamento científico sólido sobre as dinâmicas ecológicas e socioeconômicas do contexto ao qual será aplicado. Por isso, os planos de manejo e os dados sobre fauna estão em constante atualização e revisão.

Novas propostas de uso sustentável dos recursos de fauna estão em discussão nos grupos de trabalho do IDSM, corroborando para a implementação de um programa de manejo de fauna nas RDS's Amanã e Mamirauá.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, R. M.; SOUZA, M. B.; RUIZ-MIRANDA, C. Densidade e tamanho populacional de mamíferos cinegéticos em duas Unidades de Conservação do estado do Rio de Janeiro. **Iheringia, série zoologia**, Porto Alegre, v. 98, n. 3, p. 391-396, set. 2008.
- AYRES, J. M.; AYRES, C. Aspectos da caça no alto rio Aripuanã. **Acta Amazônica**, v. 9, n. 2, p. 287-298, 1979.
- AYRES, J. M. The White Uakaris: Seed Predators of the Amazonian Flooded Forest. **Twicross Zoo News**, v. 1, n. 3, p. 06-08, 1985b.
- AYRES, J. M. On a New Species of Squirrel Monkey, genus *Saimiri*, from Brazilian Amazonia (Primates, Cebidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 36, n. 14, p. 147-164, 1985c.
- AYRES, J. M. The conservation status of the white uakari. **Primate Conservation**, v. 7, p. 200-6, 1986a.
- AYRES, J. M. **Uakaris and Amazonian flooded forest**. United Kingdom: University of Cambridge, 1986b. 338p. Tese de Doutorado.
- AYRES, J. M.; JOHNS, A. D. Conservation of white-uakaris in Amazon várzea. **Oryx**, v. 21, n. 2, p. 2-22, 1987.
- AYRES, J. M. **As Matas de várzea do Mamirauá**. Rio de Janeiro: MCT-CNPq-PTU; Sociedade Civil Mamirauá, 1993.
- BANNERMAN, M. **Mamirauá: um guia da história natural da várzea amazônica**. Tefé: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), 2001. 176 p.
- BARNETT, A. A.; BRANDON-JONES, D. The ecology, biogeography and conservation of the uakaris, *Cacajao* (Pitheciinae). **Folia Primatologia**, v.68, p. 223-235, 1997.
- BODMER, R. E.; AYRES, J. M. Sustainable Development and Species Diversity in Amazonian Forest. **Species**, v 16, p. 22-24, 1991.
- BODMER, R. E.; EISENBERG, J. F.; REDFORD, K. H. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. **Conservation Biological**, v. 11, p. 460-466, 1997.

BODMER, R. E.; PEZO, E. Análisis económico del uso de fauna silvestre em la Amazônia Peruana. In: **Manejo y Conservación de Fauna Silvestre em América Latina**. 1997. p. 171-182.

BROCKELMAN, W. Y.; ALI, R. Methods of surveing and sampling forest primate populations. In: **Primate Conservation in The Tropical Rainforest**. New York: Alan R, Liss, Inc., 1986. p. 21-62.

BRUGIÈRE, D.; FLEURY, M. C. Estimating primate densities using home range and line-transect methods: a comparative test with the black colobus monkey *Colobus satanas*. **Primates**, v. 41, p. 373-382, 2000.

BUCKLAND, S. T.; ANDERSON, D. R.; BURNHAM, K. P.; LAAKE, J. L. **Distance sampling: estimating abundance of biological populations**. London: Chapman e Hall, 1993. 401p.

BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURNHAM, K.P.; LAAKE, J.L.; BORCHERS, D.L.; THOMAS, L. **Introduction to distance sampling**. Oxford: Oxford University Press, 2001. 568p.

BURNHAM, K.P.; ANDERSON, D.R.; LAAKE, J.L. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. **Wildlife Monographs**, v. 72, p. 1-202, 1980.

CHAPMAN, C. A.; FEDIGAN, L. M.; FEDIGAN, L. A comparison of transect methods of estimating population densities of Costa Rican primates. **Brenesia**, v. 30, p. 67-80, 1988.

CHAPMAN, C. A.; BALCOMB, S. R.; GILLEPIE, T. R.; SKORUPA, J. P.; STRUHSAKER, T. T. Long-term effects of logging on African primate communities: a 28-year comparison from Kibale National Park, Uganda. **Conservation Biology**, v. 14, p. 207-217, 2000.

CHARLES-DOMINIQUE, P.; ATRAMENTOWICS, M.; CHARLES-DOMINIQUE, M; GÉRARD, H.; HLADIK, A.; HLADIK, C. M.; PRÉVOST, M. S. Les mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt guyanaise: inter-relations plantes-animaux. **Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)**, v. 35, p. 341-435, 1981.

CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic forest on mammal communities in southeastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 89, p. 71-82, 1999.

CHIARELLO, A. G. Density and population size of mammals in remnants of brazilian Atralntic forest. **Conservation Biology**, v. 14, p. 1649-1657, 2000a.

CHITOLINA, O. P. ; SANDER, M. Contribuição ao conhecimento da alimentação de *Alouatta guariba clamitans* CABRERA, 1940 em hábitat natural no Rio Grande do Sul (Cebidae, Alouattinae). **Iheringia, série zoologia**, Porto Alegre, v. 59, p. 37-44. 1981.

CITES. **Convention on International Trade in Endangered Species**. Disponível em: <<http://www.cites.org>>. Acesso em: 02/06/2010.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2005.

CRAIN, B. R.; BURNHAM, K. P.; LAAKE, J. L. Nonparametric estimation of population density for line transect sampling using Fourier series. **Biometrics**, v. 21, p. 731-748, 1979.

CULLEN JR., L.; VALLADARES-PÁDUA, C.; BODMER, R. E. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forest. **Biological Conservation**, v. 95, p. 49-65, 2000.

CULLEN JR., L.; RUDRAN, R. Transectos Lineares na Estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo de vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p. 169-179.

DAVENPORT, T. R. B.; MPUNGA, N. E.; MACHAGA, S. J. Census and conservation assessment of the red colobus (*Procolobus rufomitratu trphrosceles*) on the Ufipa Plateau, Southwest Tanzania: newly-discovered, threatened and extinct populations. **Primate Conservation**, v. 22, p. 83-91, 2007.

DRUMMER, T. D.; McDONALD, L. L. Size bias in line transect sampling. **Biometric**, v. 44, p. 13-21, 1987.

EISENBERG, J. F.; THORINGTON, R. W. A preliminary analysis of a Neotropical mammal fauna. **Biotropica**, v. 5, p. 156-161, 1973.

EISENBERG, J. F.; O'CONNEL, M. A.; AUGUST, P. V. Density, productivity and distribution of mammals in two Venezuelan habitats. In: **Vetebrate Ecology in Northern Neotropics**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1979. p. 187-207.

EISENBERG, J. F. **Mammals of the Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guyana**. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1989.

EISENBERG, J. F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the Neotropics: the Central Neotropics (Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil)**. Chicago and London: The University of Chicago Press, 1999. v. 3, 609p.

EMMONS, L. H. Geographic variation in densities and diversities of non-flying mammals in Amazonia. **Biotropica**, v. 16, n. 3, p. 210-222, 1984.

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

EMMONS, L.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: A field guide**. 2. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1997.

FASHING, P. J.; CORDS, M. Diurnal primate densities and biomass in the Kakamega forest: an evaluation of census methods and a comparison with other forests. **American Journal of Primatology**, v. 50, p. 139-152, 2000.

FONSECA, G. A. B.; HERMANN, G.; LEITE, Y. L. R. Macrogeography of Brazilian mammals. In: **Mammals of the Neotropics: the central Neotropics**. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. v. 3, p. 549-563.

FOSTER, M., WILSON, D., COLE, R., RUDRAN, R., NICHOLS, J. Line transect. In: **Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Mammals**. London: Smithsonian Institution, 1996. p. 89-92. e 203-208.

GEORGE, T. K.; MARQUES, S. A.; DE VIVO, M.; BRANCH, L. C.; GOMES, N. F.; RODRIGUES, R. Levantamento de mamíferos do Parna Tapajós. **Brasil Florestal**, v. 63, p. 33-41, 1988.

GLANZ, W. E. The terrestrial mammal fauna of barro Colorado Island: censuses and long-term changes. In: **The ecology of a tropical forest**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1982. p. 455-468.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.

GROVES, C. P. Order Primates. In: **Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference**. 3. ed. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2005. v. 1. p. 111-184.

HEIDUCK, S. The use of disturbed and undisturbed forest by masked-titi monkeys *Callicebus personatus melanochir* is proportional to food availability. **Oryx**, v. 36, n. 2, p. 133-139, 2002.

HERSHKOVITZ, P. Uakaries. New world monkeys of the genus *Cacajao* (Cebidae, Platyrrhini): A preliminary taxonomic review with a description of a new subspecies. **American Journal of Primatology**, v. 12, p. 1-53. 1987.

IDSMM. **Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá**. Disponível em: <<http://www.mamiraua.org.br>>. Acesso em 12/02/2010.

IUCN. **IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em 14/04/2010.

JANSON, C. H.; EMMONS, L. H. Ecological structure of nonflying mammal community at Cocha Cashu Biological Station, Manu National Park, Peru. In: **Four neotropical rainforests**. New Haven: Yale University Press, 1990. p. 314-338.

KINZEY, W. G. Dietary and dental adaptations in the Pitheciinae. **American Journal of Physical Anthropology**, v. 88, p. 499-514, 1992.

MARQUES, F. F. C.; BUCKLAND, S. T. Incorporating covariates into standard line transect analyses. **Biometrics**, v. 59, p. 924-935, 2003.

MARQUES-AGUIAR, S. A.; MELO, C. C. S.; AGUIAR, G. F. S.; QUEIROZ, J. A. L. Levantamento preliminar da mastofauna da região de Anajás-Muaná, Ilha de Marajó, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 19, n. 3, p. 841-854, 2002.

MARSHALL, A. R.; LOVETT, J. C.; WHITE, P. C. L. Selection of line-transect methods for estimating the density of group-living animals: lessons from the primates. **American Journal of Primatology**, v. 70, p. 1-11, 2008.

McNEILAGE, A. PLUMPTRE, A. J.; BROCK-DOYLE, A.; VEDDER, A. Bwindi impenetrable National Park, Uganda: gorilla census. **Oryx**, v. 35, p. 39-47, 2001.

MENDES, S. L. **Uso do espaço, padrões de atividades diárias e organização social de *Alouatta fusca* (Primates, Cebidae) em Caratinga, MG**. Brasília: UNB, 1985. 70p. Dissertação de mestrado.

MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2002. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização, sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF), MMA, Brasília.

NAPIER, P. H. 1976. **Catalogue of primates in the British museum (natural history). Part I: families callitrichidae and cebidae**. London: British Museum (Natural History). 121p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1981. **Techniques for the study of primate population ecology**. National Academy Press, Washington, DC.

NOVARO, A. J., REDFORD, K. H., BODMER, R. E. Effect of hunting in source-sink systems in the neotropics. **Conservation Biology**, v. 14, n. 3, p. 713-721, 2000.

OTTO, M. C.; POLLOCK, K. H. Size bias in line transect sampling: a field test. **Biometrics**, v. 46, p. 239-245, 1990.

PAIM, F. P. **Estudo comparativo das espécies de *Saimiri* Voigt, 1831 (Primates, Cebidae) na área focal da Reserva Mamirauá, Amazonas**. Belém: Universidade Federal do Pará; Museu Paraense Emílio Goeldi, 2008. 88p. Dissertação de Mestrado.

PALACIOS, E.; PERES, C. A. Primate population densities in three nutrient-poor Amazonian terra-firme forests of south-eastern Colômbia. **Folia Primatologica**, v. 76, p. 135-145, 2004.

PERES, C. A. Population status of white lipped *Tayassu pecari* and collated peccaries *T. peccaries* in hunted and unhunted Amazonian forests. **Biological Conservation**, v. 77, p. 115-123, 1996.

PERES, C. A. Effects of habitat quality and hunting pressure on arboreal folivore densities in neotropical forests: A case study of howler monkeys (*Alouatta* spp.). **Folia Primatologica**, v. 68, p. 199-222, 1997a.

PERES, C. A. Primate community structure at twenty western Amazonian flooded and unflooded forests. **Journal of Tropical Ecology**, v. 13, p. 381-405, 1997b.

PERES, C. A. General guidelines for standardizing line-transect surveys of tropical forest primates. **Neotropical Primates**. v. 7, n. 1, p. 11-16, mar. 1999.

PEZZUTI, J. C. B.; LIMA, J. P.; DA SILVA, D. F.; REBÊLO, G. H. A caça e a pesca no Parque Nacional do Jaú, Amazonas. In: **Janelas para a biodiversidade**. Manaus: Fundação Vitória Régia, 2004. p. 213-230.

PEZZUTI, J. C. B. Manejo de caça e a conservação da fauna silvestre com participação comunitária. **Paper do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA)**. n. 235, p. 1-13. 2009.

PINTO, L. P. S.; COSTA, C. M. R.; STRIER, K. B.; FONSECA, G. A. B. Habitat, density and group size in a Brazilian tropical forest. **Folia Primatologica**, v. 61, p. 135-143. 1993.

PIRES, J. M. Tipos de vegetação da Amazônia. **Publicações Avulsas, Museu Goeldi**, v. 20, p. 179-202, 1973.

PIRES, J.M. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: **Amazonia, Key Environment series**. Oxford: Pergamon Press, 1985. p. 109-145.

PRATES, J.C.; GAYER, S.M.P.; KUNZ JR., L.F. & BUSS, G.. Feeding habits of the brown howler monkey *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940)(Cebidae, Alouattinae) in the Itapuã State Park: A preliminary report. **Acta Biol. Leopoldensia**, v. 12, p. 175-188, 1990a.

PRIMATE INFO NET. **Library and Information Service. National Primate Research Center, University of Wisconsin – Madison**. Disponível em: <<http://pin.primate.wisc.edu>>. Acesso em 08/06/2010.

QUEIROZ, H. L. **Preguiças e guaribas. Os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá**. Tefé: Estudos do Mamirauá; Sociedade Civil Mamirauá, 1995. 2 v.

QUANG, P. X. A nonparametric approach to size-biased line transect sampling. **Biometrics**, v. 47, p. 269-279, 1991.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMAYER, R. A.; GROVES, C. P.; RODRIGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of New World Primates. **Neotropical Primates**, v. 8, n. 2, p. 61- 93, 2000.

REDFORD, K. H.; ROBINSON, J. G. The game of choice: Patterns of Indian and colonist hunting in the Neotropics. **American Anthropologist**, v. 89, n. 3, p. 650-667, 1987.

REDFORD, K. H.; ROBINSON, J. G. Subsistence and Comercial Uses of Wildlife in Latin America. In: **Neotropical Wildlife Use and Conservation**. Chicago: University of Chicago Press, 1991. p. 6-23.

REDFORD, K. H. A Floresta Vazia. In: **Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil**. Brasília/Belém: MCT-CNPq/Sociedade Civil Mimirauá, 1997. p. 1-22.

ROBINSON, J. G.; BODMER, R. E. Towards wildlife management in tropical forest. **Journal of Wildlife Management**, v. 63, p. 1-13, 1999.

ROSSI, R. V.; SILVA JR, J. S.; RODRIGUES, L. R. R.; SILVA, C.; OLIVEIRA, T. **Protocolo 11 – Mamíferos**. Disponível em: <<http://marte.museu-goeldi.br>>. Acesso em 14/04/2010.

RYLANDS, A. B.; SHENEIDER, H.; LANGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C. P.; RODRIGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of New World primates. **Neotropical Primates**, v. 19, n. 2, p. 61-93, 2000.

SANTOS, C. N. **Diversidade e relações filogenéticas de roedores e marsupiais da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mimirauá (Amazonas): Uma abordagem molecular**. Belém: Universidade Federal do Pará; Museu Emílio Goeldi, 1998. 89p. Dissertação de Mestrado.

SÃO BRNARDO, C. S.; GALLETI, M. Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 4, p. 61-93, 2004.

SCHWARZKOPF, L.; RYLANDS, A. B. Primates speciesrichness in relation to habitat structure in Amazonian rainforest fragments. **Biological conservation**, v. 48, p. 1-12, 1989.

SCM. Sociedade Civil Mimirauá. **Mimirauá: Plano de Manejo**. Brasília: CNPq/MCT; Manaus: IPAAM, 1996. 96 p.

SILVA JUNIOR, J. S.; MARTINS, E. S. On a new white Bald Uakari populations in southwestern Brazilian Amazônia. **Neotropical Primates**, v. 7, n. 4, p. 119-121, 1999.

SILVA JÚNIOR, J. S. **Especiação nos macacos-prego e caiararas, gênero Cebus Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae)**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001. 377p. Tese de Doutorado.

SMITH COLLEGE. Clark Science Center. **Mammalian Species**. Disponível em: <<http://www.science.smith.edu>>. Acesso em 14/04/2010.

TOMIALOGC, L.; VERNER, J. Do point counting and spot mapping produce equivalent estimates of bird densities? **Auk**, v. 107, p. 447-450. 1990.

VALSECCHI, J. **Diversidade de mamíferos e uso da fauna nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã – Amazonas – Brasil**. Belém: Universidade Federal do Pará; Museu Emílio Goeldi, 2005. 177p. Dissertação de Mestrado.

VIEIRA, T.; OLIVEIRA, M.; QUEIROZ, H.; VALSECCHI, J. Novas informações sobre a distribuição de *Cacajao calvus* na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. **Uakari**, v. 4, n. 2, p. 41-51, 2008.

VILANOVA, R.; SILVA JR., J. S.; GRELE, C. E. V.; MARROIG, G.; CERQUEIRA, R. Limites climáticos e vegetacionais das distribuições de *Cebus nigrinus* e *Cebus robustus* (Cebinae, Platyrrhini). **Neotropical Primates**, v. 13, n. 1, p. 14-19, 2005.

VOSS, R. S.; EMMONS, L. H. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 230, 115 p., 1996.

WALLACE, R. B.; PAINTER, R. L. E.; TABER, A. B. Primate diversity, habitat preferences, and population density estimates in Noel Kempff Mercado national park, Santa Cruz department, Bolivia. **American Journal of Primatology**, v. 46, n. 3, p.197-211, 1998.