

**Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo
de Vida Silvestre**

Tese de Doutorado

**CAÇA DE ANIMAIS SILVESTRES NAS RESERVAS DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ E
AMANÃ**

JOÃO VALSECCHI DO AMARAL

Orientador:

Prof. Dr. José Eugênio Cortes Figueira

**Junho de 2012
Universidade Federal de Minas Gerais**

Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo
de Vida Silvestre

CAÇA DE ANIMAIS SILVESTRES NAS RESERVAS DE
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ E
AMANÃ

JOÃO VALSECCHI DO AMARAL

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre.

Orientador: Prof. Dr. José Eugenio Cortes Figueira

Belo Horizonte - MG
Junho de 2012

À minha filha, Maria.

AGRADECIMENTOS

Durante a elaboração deste trabalho, foram muitas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para o seu desenvolvimento. A estas pessoas expresso minha admiração e gratidão.

Ao Dr. José Eugênio Cortes Figueira, pela orientação e amizade ao longo destes anos. Suas observações, comentários, estímulo e críticas foram decisivos em muitos momentos deste trabalho.

Ao Dr. Helder Queiroz, pelo apoio, amizade, incentivo e pelas boas conversas que foram decisivos em muitos momentos deste trabalho e na minha formação como pesquisador.

À Dra. Ana Rita Alves e ao Dr. Helder Queiroz, pela confiança durante toda a minha trajetória no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá.

À Nelissa, minha esposa, que tanto significa para mim, por todo seu carinho, incentivo, companheirismo, amizade, paciência, paciência e paciência desde que nos conhecemos. Principalmente pela Maria, maior presente que alguém poderia ter me dado.

Aos Professores Dr. Flávio Henrique Guimarães Rodrigues, Dr. José Fernandes Bezerra Neto e Dra. Maria Auxiliadora Drumond pelo incentivo e pelas sugestões e comentários durante a qualificação, fundamentais para a conclusão deste trabalho.

À Universidade Federal de Minas Gerais, especialmente ao Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre, pelo apoio, pelas disciplinas oferecidas e pela oportunidade de participar de um excelente curso de pós-graduação.

Aos assistentes do Sistema de Monitoramento do Uso de Fauna Antônio Francisco, Aloíno (Lorinho), Macedônio, Elionaldo, Ademar, Antônio Alves (Tango), Eziel, Ocilene, Vivaldo, Ivaneide e Valdirene, pela dedicação, paciência e qualidade do trabalho durante anos de companheirismo.

À equipe do ECOVERT, Fernanda Paim, Gerson Lopes, Tamily Santos, Tatiana Vieira, Emiliano Ramalho, Hani El Bizri, Joana Macedo, Elessandra Gomes, Nayara Cardoso, Michele Araujo, Clarissa Hassdenteufel, Rodolfo Carvalho, Fernanda Roos, Iury Valente, Louise Melo, Bianca Bernardon, Rafael Rabelo, Felipe Ennes, Marcela Oliveira, Paulo Faiad, Priscila Pereira, Daniel Rocha, Valdinei Lemos Lopes (Soldado), Wallace, Douglas Rocha, Urânia Ferreira e Caio Florindo, pelo apoio em campo, pelas conversas, pelos trabalhos conjuntos, pelas ideias, enfim, por toda a contribuição e pela paciência nestes anos de trabalho.

A toda equipe de tecnologia da informação (informática) do Instituto Mamirauá, especialmente ao Gleyson Lopes pelo apoio com os bancos de dados, ao Martinelli Souza pelo apoio técnico, à equipe do SIG Augusto Audrin e Greicy Silva pela ajuda com os mapas, e ao Francisco Freitas Júnior por coordenar toda essa equipe.

A todos do IDSM que apoiaram de alguma forma a execução deste trabalho. Às equipes e coordenações de Administração, Operações, Flutuante Base, Financeiro, Recursos Humanos, Contabilidade, Comunicação, Compras e Biblioteca. Sem o apoio de vocês tudo seria mais difícil.

Aos amigos pesquisadores que em algum momento ajudaram na realização deste trabalho. Pelas intermináveis discussões, pelo incentivo, apoio e amizade. Em especial para Ellen Silva, Thiago Figueiredo, Bárbara Richers, Rodrigo Ozório, Emiliano Ramalho, Hani El Bizri e Eduardo Von Mühlen.

Pelo companheirismo e auxílio sempre pronto especialmente ao Daniel Pereira, Nelson Melo, Flávio Fonseca do Carmo, Geelson da Silva, Diogo Caminhas, Juliana Vasconcelos, João Pedro Ribeiro, Davy Caminhas e Juliana Anacleto.

À minha mãe Edevalda (Tata), meu pai João, meus irmãos, Paulo e Camila por todo o seu amor, carinho e apoio irrestrito durante toda minha vida.

Ao Ministério de Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI) por financiar este projeto via Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM-OS/MCTI).

Principalmente, a todos os comunitários que me receberam em suas casas e que cederam informações valiosas para a execução do presente trabalho. Sem eles este trabalho não seria possível.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO GERAL	10
PADRÕES DE CAÇA NAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ E AMANÃ	24
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE CAÇA NA REGIÃO DO MÉDIO SOLIMÕES, AMAZONAS – BRASIL	65
SUBSISTENCE HUNTING OF <i>CUNICULUS PACA</i> ON THE MIDDLE SOLIMÕES RIVER, AMAZONAS, BRAZIL	99
HUNTING OF WILD FELIDS IN BRAZILIAN AMAZONIA: THE CASE OF MAMIRAUÁ AND AMANÃ SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESERVES	125

RESUMO

VALSECCHI, J. **Caça de animais silvestres nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã**. Tese de doutorado. Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

Este estudo pretende elucidar algumas questões sobre o uso da fauna em duas unidades de conservação da Amazônia Brasileira. O trabalho foi realizado nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, e teve como objetivo geral gerar informação para a conservação e manejo das espécies caçadas na Amazônia. A tese foi estruturada em quatro capítulos em formato de artigos. O capítulo 01 descreve os padrões de caça registrado nas reservas, determinando quais são as espécies mais importantes localmente e avaliando possíveis variações espaciais e temporais da atividade. No capítulo 02, são descritas as técnicas utilizadas por caçadores ribeirinhos da região do médio Solimões, bem como os meios de transporte e instrumentos de captura e/o abate utilizados na caça. O capítulo 03 descreve a caça de paca na Reserva Amanã. A relação entre a caça de paca com o nível d'água e com os ciclos lunares é testada. Uma análise de produtividade permitiu avaliar os impactos da caça sobre a população de paca e um método alternativo para o monitoramento de paca baseado nos resultados das análises realizadas é discutido. Finalmente, no capítulo 04, caracterizamos a caça das quatro espécies de felinos que ocorrem em ambas as reservas: onça-pintada (*Panthera onca*), onça-vermelha (*Puma concolor*), maracajá-açu (*Leopardus pardalis*) e maracajá-peludo (*Leopardus wiedii*), e uma estimativa de número de animais abatidos, por espécie e por reserva é apresentada.

Palavras chave: Caça, subsistência, Mamirauá, Amanã, Amazonas.

ABSTRACT

VALSECCHI, J. Hunting of wildlife in the Mamirauá and Amanã Sustainable Development Reserves. PhD Thesis submitted to the ecology, conservation and wildlife management post-grad department. Biological Sciences Institute, Minas Gerais Federal University.

This study aims to elucidate some central questions about the use of wildlife in two protected areas in the Brazilian Amazon. The work was carried out at Mamirauá and Amanã Sustainable Development Reserves, and had as a general objective to generate information for the conservation and management of hunted species in the Amazon. The thesis is presented as four scientific articles. Chapter one describes the hunting patterns found in the reserves, determining which species are the most important locally and evaluating possible spatial and temporal variations of the activity. Chapter two describes the techniques, means of transport, and hunting tools used by riverine hunters in the middle Solimões river region. Chapter three describes paca hunting in the Amanã Reserve, and tests the relation between hunting levels with lunar cycles. A productivity analysis is used to evaluate the impacts of hunting on the populations of paca and an alternative monitoring method is discussed. Finally, chapter four characterizes hunting of four feline species that occur in both Reserves: jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), ocelot (*Leopardus pardalis*) and margay (*Leopardus wiedii*), and generate an estimate of the numbers of animals hunted for each species.

Key words: Hunting, subsistence, Mamirauá, Amanã, Amazon.

INTRODUÇÃO GERAL

Todos nós já ouvimos alguma história de pescador. E de caça, quem não ouviu? Histórias contadas pelos nossos pais ou, para os mais novos, pelos nossos avós. De uma viagem que fez ao interior e conversou com o pessoal da comunidade ou do sítio que visitou. Dos livros dos naturalistas, que descrevem a caça praticada pelos povos nativos ou pelas próprias expedições para alimentação. Qual biólogo não ouviu falar dos marinheiros e dos residentes locais que sabiam dizer de qual ilha eram as tartarugas gigantes de Galápagos capturadas como reserva de alimento? Informação posteriormente utilizada por Darwin. Dos clássicos da antropologia ou mesmo dos documentários da National Geographic ou da BBC. Consequentemente, todo mundo tem uma opinião sobre o assunto que, num Mundo onde cada vez mais se fala em conservação, desenvolvimento sustentável, esgotamento dos recursos naturais, respeito ao conhecimento tradicional, distribuição de recursos, etc, tem grande impacto na formulação de políticas públicas que tratam sobre o assunto.

Se por um lado, biólogos preservacionistas advogam por uma legislação extremamente proibitiva e estratégias de conservação bastante rigorosas, em minha opinião muito susceptíveis a críticas, do outro existe uma miscelânea de opiniões e de informações, difíceis de serem usadas para a conservação e manejo da fauna silvestre. Discursos científicos, empresariais, políticos e econômicos se misturam, e o uso regulado dos recursos da fauna como estratégia de conservação fica a mercê de uma legislação inadequada, da falta (ou da escassez) de conhecimento técnico e científico e de problemas de ordem econômica e social.

No Brasil, o uso de animais silvestres foi proibido ainda na década de 1960 com a promulgação da Lei de Proteção à Fauna (Lei Nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967) e desde então muito pouco têm sido feito. Somente em 1988 com o advento da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998) a questão do abate da fauna para alimentação foi tratado no artigo 37, Inciso I (Art. 37. *Não é crime o abate de animal, quando*

realizado: I - em estado de necessidade, para saciar a fome do agente ou de sua família).

Contudo, até a presente data, a caça de subsistência não foi tratada por estes mecanismos nem pelas convenções internacionais das quais o Brasil é signatário como, por exemplo, a Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), firmada, em Washington, em 3 de março de 1973. Ainda neste sentido, é importante ressaltar que o Brasil é signatário de praticamente todas as Convenções Internacionais para a proteção da fauna em sua abrangência, conforme o próprio CITES (citado acima) e outros exemplos:

- i. Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas dos Países da América, firmada na União Pan-americana, Washington, em 12 de outubro de 1940, cujo texto foi aprovado pelo Decreto Legislativo nº 3/48 e promulgado por meio do Decreto Federal nº 58.054, de 23 de março de 1966, determinando a proteção total às espécies reconhecidamente ameaçadas de extinção;
- ii. Convenção sobre a Diversidade Biológica, firmada por 156 países em 5 de junho de 1992, cujos termos foram aprovados pelo Decreto Legislativo nº 2, de 3 de dezembro de 1994, e promulgado pelo Decreto Federal nº 2.519, de 16 de março de 1998, consciente do valor intrínseco da diversidade;
- iii. Convenção Internacional para a Regulação da Atividade Baleeira foi assinada por 42 Estados reunidos em Washington, D.C. a 2 de Dezembro de 1946, tendo entrado em vigor a 10 de Novembro de 1948. Firmada pelo Brasil ainda em 1946, foi promulgado pelo Decreto nº 73.497, de 17 de Janeiro de 1974;
- iv. Decreto nº 66/91 – Promulga a Convenção para a conservação das Focas Antárticas
- v. Decreto nº 3.842/2001 – Promulga a Convenção Interamericana para a Conservação de tartarugas marinhas;

- vi. Decreto nº 4.256/2002 – Promulga o Protocolo Adicional ao Acordo de conservação da Fauna Aquática dos rios limítrofes Brasil – Paraguai.

De acordo com STIFELMAN (2006) a previsão constitucional da competência concorrente da União, Estados e Distrito Federal legislarem sobre caça (art.24, inciso VI, da Constituição Federal) legitima a legalização da caça de subsistência, além das categorias de caça de controle, caça científica (art.14, da Lei 5.197/67) e a caça de animal doméstico que, por abandono, se torne selvagem (art.8º, parágrafo único, da Lei 5.197/67). Entretanto, não permite os Estados e Distrito Federal legislarem sobre a caça amadorística, em consonância com o art.225, parágrafo primeiro, inciso VII, da Constituição Federal. De qualquer forma, nenhum Estado tratou da caça de subsistência nos dispositivos legais publicados até o momento.

Somente para povos indígenas o uso da fauna é garantido pela legislação vigente: “*É garantido ao índio o exclusivo exercício da caça e pesca nas áreas por ele ocupadas, devendo ser executadas por forma suasória as medidas de polícia que em relação a ele eventualmente tiverem de ser aplicadas*” (Artigo 24, Parágrafo Segundo Lei Nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973). Este direito também é reconhecido pela Constituição Federal em seu Artigo 231.

É muito provável que o maior avanço para o aproveitamento da fauna *in situ*, por populações não indígenas, tenha sido a publicação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC - Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000) (Da Silveira, 2011). Em seu artigo 18, parágrafo sexto, a lei proíbe a caça amadorística e profissional em Reservas Extrativistas (“§6º São proibidas a exploração de recursos minerais e a caça amadorística ou profissional.”). No entanto, de acordo com Da Silveira (2011) a ausência desta proibição para as Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) permitiu que um novo debate fosse construído.

O SNUC ainda estabelece a Reserva de Fauna como “... *uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.*” (Art. 19 - SNUC, Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000). Curiosamente, até o momento nenhuma reserva de fauna federal foi criada, e a única proposta apresentada foi para a criação da Reserva de Fauna da Baía da Babitonga. Esta área concentra uma população de pescadores artesanais e maricultores (recursos relacionados à legislação pesqueira), além de uma população urbana vizinha e usuária da área. A área também se caracteriza pela presença de espécies ameaçadas como o Boto Cinza (*Sotalia guianensis*) e a Toninha (*Pontoporia blainvillei*), indicando que outra categoria de unidade de conservação pode ser mais adequada para a proteção da Baía. Em agosto de 2009 o Superior Tribunal de Justiça suspendeu a criação da reserva até que novos estudos sejam realizados.

O SNUC ainda decreta que nas reservas de fauna as “... *áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei*” (Artigo 19, Parágrafo Primeiro), e não versa sobre a permanência de populações tradicionais. Contudo, por se tratar de uma unidade de uso sustentável, a interpretação mais comum é de que a permanência é permitida, da mesma forma que nas outras unidades que constituem o grupo das unidades de conservação de uso sustentável (Art. 14 SNUC). Finalmente, o Artigo 19 proíbe o exercício da caça amadorística ou profissional (Parágrafo Terceiro) e determina que a comercialização dos produtos e subprodutos resultantes das pesquisas obedecerá ao disposto nas leis sobre fauna e regulamentos (Parágrafo Quarto), vinculando as atividades realizadas nas reservas de fauna à Lei de Proteção à Fauna e à Lei de Crimes Ambientais.

Dois anos após a promulgação do SNUC o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), publicou a Instrução Normativa N°26 de 21 de novembro de 2002 estabelecendo normas para o uso sustentável da fauna silvestre brasileira

autóctone não ameaçada de extinção, tradicionalmente utilizada pelas populações tradicionais em Reservas Extrativistas (Art. 1º). A IN nº26 não diz explicitamente que as normas publicadas são para o manejo de cunho comercial. Porém o inciso IV do artigo 3 estabelece como item obrigatório do “Projeto Técnico do Uso Comunitário Sustentável” a” *avaliação do mercado que se pretende atender*”, deixando novamente margens para diferentes interpretações.

Esse questionamento, aparentemente, foi resolvido um ano depois. Um parecer da Advocacia Geral da União, da Procuradoria Geral Federal e da Procuradoria Especializada-IBAMA, sugeriu que o uso comercial da fauna em vida livre passou a ser legal à luz do SNUC. Outro parecer, também de 2003, de um Procurador Federal estendeu às RESEX essa possibilidade.

Mais recentemente, em novembro de 2011, o governo do Estado do Amazonas assinou a Resolução CEMAAM Nº. 008, de 27 junho de 2011 que regulamenta o manejo de jacarés em unidades de conservação de uso sustentável do Estado, bem como a instrução normativa nº001 que trata do abate e processamento. Esta resolução passa a ser o primeiro documento que legisla sobre o manejo da fauna silvestre com fins comerciais *in situ*.

Neste último mês de maio, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) lançou uma Chamada Pública para elaboração e execução de projeto para “Conservação e uso da fauna silvestre em projetos de assentamentos no Estado do Amazonas” (Chamada Pública INCRA/SR (15) Nº 01 de 15 de maio de 2012 (INCRA, 2012)). Trata-se de um edital para constituir a cadeia produtiva da fauna silvestre licenciada pelo IBAMA, especialmente dos jacarés, quelônios, queixadas e pacas. Prevendo um investimento superior a R\$ 5,5 milhões, é voltado para a criação dessas espécies objetivando o comércio de carne. Somente os jacarés poderão ser manejados *in situ*, de acordo com a Resolução CEMAAM nº. 008/2011.

Apesar do avanço do marco legal sobre o uso da fauna silvestre no Brasil, descrito resumidamente acima, o uso legalizado continua restrito principalmente à produção em cativeiro. As exceções do uso legal *in situ* estão restritas à experimentações de manejo como o manejo de jacarés na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (BOTERO-ARIAS, *et al.*, 2009), ao manejo de queixadas e capivaras na RESEX Cazumbá-Iracema/AC, à caça amadorista no Rio Grande do Sul, a algumas experiências de controle e manejo de espécies exóticas invasoras como o javali-europeu (*Sus scrofa*) e o caramujo africano (*Achatina fulica*), dentre outros. Novamente, nenhum instrumento legal tratou da caça para alimentação e/ou aquela realizada para suprir as necessidades básicas das populações que tradicionalmente utilizam a fauna como um de seus principais recursos. Chamada de caça de subsistência, nem sempre pode ser enquadrada nas diferentes definições deste conceito.

Entretanto, hoje o principal motivo da atividade caça é o uso de seus produtos para alimentação, seja como fonte de proteína ou para a manutenção de costumes e tradições. Redford e Robinson (1991) estimaram que a caça anual para alimentação no Estado do Amazonas é responsável pelo abate de 2.824.662 mamíferos, 530.884 aves e, se incluídos os répteis o total deve ultrapassar os 3,5 milhões de indivíduos por ano. Peres (2000) estimou que 23,5 milhões de indivíduos são consumidos anualmente pela população rural da Amazônia brasileira.

A caça comercial para o comércio de peles, responsável por sérios impactos sobre populações de diferentes espécies, entrou em colapso após a promulgação de Lei de Proteção à Fauna e ao estabelecimento do CITES, mas a caça das mesmas espécies permanece para fins alimentares. Por exemplo, Medem (1971) e Smith (1980) reportaram o comércio de 7,5 milhões de peles de jacarés, provenientes do estado do Amazonas, em menos de 15 anos. Duas décadas depois, Da Silveira & Thorbjarnarson (1999) não detectaram a caça de jacarés

para a venda de peles, mas estimaram em 115 toneladas a produção de carne de jacaré para comércio como alimento, proveniente somente de Mamirauá.

A caça de animais silvestres é amplamente difundida nas florestas tropicais de todo o mundo, onde os caçadores utilizam grande variedade de espécies tanto para a subsistência como para o comércio (e.g. HILL & MORAN, 1983; REDFORD, & ROBINSON, 1987; ROBINSON & BODMER, 1997; BODMER & PEZO, 1999; BENNETT, et al. 2000; WILLCOX, & NAMBU, 2007; PEZZUTI & CHAVES, 2009). Na Região Neotropical, a caça permanece como uma importante fonte proteica para as populações de áreas rurais sejam elas ribeirinhas ou povos indígenas (AYRES & AYRES, 1979; REDFORD & ROBINSON, 1991; BODMER & PEZO, 1999; NOVARO et al., 2000; FONSECA & LOURIVAL, 2001; VALSECCHI & AMARAL, 2009, PEZZUTI & CHAVES, 2009).

STEARMAN (2000) indica que a caça tem aumentado nas florestas tropicais, atribuindo esse fenômeno a alguns fatores como o sedentarismo das populações tradicionais, ao crescimento populacional, ao envolvimento com o mercado, às melhorias tecnológicas, aos processos de imigração e delimitação de territórios. Redford e Robinson (1987) demonstraram que as preferências alimentares também são responsáveis pelo aumento de pressão sobre algumas espécies. Em contraposição a populações indígenas e tradicionais, colonos focam a caça nos grandes ungulados e roedores caviomorfos, podendo levar esses grupos expondo esses grupos a sobrecaça.

De forma geral, qualquer espécie com mais do que 1kg são caçadas (Robinson, et al. 1999). No entanto, a caça na Amazônia é, preferivelmente, seletiva. Ungulados, primatas de grande porte e caviomorfos são consideradas as espécies preferidas por caçadores amazônicos sejam eles indígenas, ribeirinhos ou colonos (REDFORD & ROBINSON 1987; BODMER et al. 1997; BODMER & LOZANO, 2001; PERES 2000; CONSTANTINO et al. 2008).

No entanto, para que o manejo de caça nas florestas tropicais seja possível, é necessário considerar a variação do contexto biológico e cultural do local (ROBINSON & Bodmer, 1997; TORGLER, et al., 2000). A variedade de espécies exploradas e suas importâncias relativas variam de acordo com estes fatores (REDFORD & ROBINSON 1987), mesmo em áreas relativamente próximas e com características ambientais similares (VALSECCHI, 2005).

Neste estudo buscamos elucidar algumas questões sobre o uso da fauna nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, com o objetivo de gerar informação para a conservação e manejo dessas espécies na Amazônia, especialmente na área das duas unidades de conservação. Os resultados deste estudo irão subsidiar a revisão do plano de gestão da RDSM e a construção deste documento para a RDSA. Da mesma forma, os resultados deverão contribuir para a construção de um marco legal adequado para o manejo *in situ* da fauna silvestre. Para tanto, a tese foi dividida em quatro capítulos (no formato de artigos) conforme apresentado abaixo.

Capítulo 01 – Padrões de caça nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã.

Descreve os padrões de caça nas Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã; determina quais são as espécies mais importantes localmente; e avalia as possíveis variações espaciais e temporais da atividade.

Capítulo 02 – Técnicas e instrumentos de caça na região do médio Solimões, Amazonas – Brasil.

Descreve as técnicas utilizadas por caçadores ribeirinhos da região do médio Solimões no estado do Amazonas, bem como os meios de transporte e instrumentos de captura e/o abate

utilizados na caça. Avalia a relação dos métodos e instrumentos utilizados para a caça com a composição da fauna e locais estudados.

Capítulo 03 – Subsistence hunting of *Cuniculus paca* (Ciniculidae) on the middle Solimões River, Amazonas, Brazil.

Descreve a caça de paca na RDSA baseado nos registros de abate de oito anos de monitoramento; testa a relação entre a caça de paca com o nível d'água e com os ciclos lunares; utiliza uma análise de produtividade para avaliar os impactos da caça sobre a população de paca; finalmente discute um método alternativo para o monitoramento de paca baseado nos resultados das análises realizadas.

Capítulo 04 – Hunting of wild felids in Brazilian Amazonia: the case of Mamirauá and Amanã Sustainable Development Reserves.

Caracteriza a caça de quatro espécies de felinos, onça-pintada (*Panthera onca*), onça-vermelha (*Puma concolor*), maracajá-açu (*Leopardus pardalis*) e maracajá-peludo (*Leopardus wiedii*) por comunidades locais das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã nos três maiores ecossistemas da Amazônia: igapó, várzea e terra-firme; estima uma taxa mínima de caça para cada espécie em ambas as reservas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES, J. M., AYRES, C. 1979. Aspectos da caça no alto rio Aripuanã. *Acta Amazonica*, 9 (2): 287-98.
- BENNETT, E. L., NYAOI, A. J. & SOMPUD, J. 2000. Saving Borneo's bacon: the sustainability of hunting in Sarawak and Sabah. In: ROBINSON, J. G., BENNETT, E. L. editors. *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York, p. 305–324.
- BODMER, R. E., LOZANO, E. P. 2001. Rural development and sustainable wildlife use in Peru. *Conservation Biology* 15: 1163–1170.
- BODMER, R. E. & PEZO, E. 1999. Análisis económico del uso de fauna silvestre em la Amazonía Peruana. In: FANG, T. G., MONTENEGRO, O. L., BODMER, R. E (Ed.). *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina*. Bolivia: Editorial Instituto de Ecología, p.171-182.
- BRASIL. 1966. Decreto Legislativo nº 3/48 e promulgado por meio do Decreto Federal nº 58.054, de 23 de março de 1966.
- BRASIL. 1967. Decreto-Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
- BRASIL. 1973. Lei Nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973. Dispõe sobre o Estatuto do Índio.
- BRASIL. 1974. Decreto nº 73.497, de 17 de Janeiro de 1974. Promulga a Convenção Internacional para a Regulamentação da Pesca da Baleia.
- BRASIL. 1975. Decreto Legislativo nº 54, de 24 de junho de 1975. Aprova o texto da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em perigo de extinção.
- BRASIL. 1988. Constituição da República Federativa do Brasil de 5 de outubro de 1988.

- BRASIL. 1991. Decreto nº 66, de 18 de Março de 1991 - Promulga a Convenção Para a Conservação das Focas Antárticas, concluída em Londres, a 1º de junho de 1972.
- BRASIL. 1998. Decreto Legislativo nº 2, de 3 de dezembro de 1994.
- BRASIL. 1998. Decreto-Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- BRASIL. 2000. Lei nº 9.985, de 18 de Julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
- BRASIL. 2001. Decreto nº 3.842, de 13 de Junho de 2001 - Promulga a Convenção Interamericana para a Proteção e a Conservação das Tartarugas Marinhas.
- BRASIL. 2002. Decreto nº 4.256, de 3 de Junho de 2002 - Promulga o Protocolo Adicional ao Acordo para a Conservação da Fauna Aquática nos Cursos dos Rios Limítrofes entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República do Paraguai.
- BRASIL. 2002. Instrução Normativa IBAMA Nº 26, de 21 de novembro de 2002 - Estabelece normas para o uso sustentável da fauna silvestre brasileira autóctone não ameaçada de extinção, tradicionalmente utilizada pelas populações tradicionais em Reservas Extrativistas.
- BRASIL. 2011. Resolução CEMAAM Nº 008, de 27 de junho de 2011. Estabelece Procedimentos Técnicos para o Manejo de Jacaré, oriundo de Unidades de Conservação de Uso Sustentável do Estado do Amazonas.
- CONSTANTINO, P. L., FORTINI, L. B., KAXINAWA, F. R. S., KAXINAWA, A. M., KAXINAWA, E. S., KAXINAWA, A. P., KAXINAWA, L. S., KAXINAWA, J. M., KAXINAWA, J. P. 2008. Indigenous collaborative research for wildlife management in Amazonia: The case of the Kaxinawá, Acre, Brazil. *Biological Conservation* 141 (11): 2718-2719.

- DA SILVEIRA, R. 2011. Management of Wildlife in the Floodplain: A Critical Look at Threats, Bottlenecks, and the Future in Amazonia. In: Miguel Pinedo-Vasquez; Mauro L. Ruffino; Christine Padoch and Eduardo S. Brondízio. (Org.). The Amazon Várzea - The Decade Past and the Decade Ahead. London - New York: Springer Dordrecht Heidelberg London New York. v. 2, p. 137-144.
- DA SILVEIRA, R., THORBJARNARSON, J. 1999. Conservation implications of commercial hunting of Black and Spectacled Caiman in the Mamirauá Sustainable development Reserve, Brazil. *Biol. Conserv.* 88: 103-109.
- FONSECA, G. A. B., LOURIVAL, R. F. F. 2001. Análise de sustentabilidade do modelo de caça tradicional, no Pantanal Nhecolândia, Corumbá, MS. In: Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Garay, I. & Dias, B. editors. Petrópolis: Vozes, p. 150-156.
- HILL, J. & MORAN, E. 1983. Adaptive strategies of Wakuenai people of the Rio Negro basin. In: HAMES, R., VICKERS, W. (eds.), Adaptive responses of native Amazonians. New York: Academic Press, 1983. p. 113-38.
- INCRA. 2012. Chamada pública para seleção de entidade executora de convênio para conservação e uso da fauna silvestre em projetos de assentamentos no Estado. Chamada Pública INCRA/SR (15) Nº 01/2012. Manaus, Maio de 2012. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/index.php/servicos/licitacoes-editais-e-pregoes/file/1194-chamada-publica-para-selecao-de-entidade-executora-de-convenio-para-conservacao-e-uso-da-fauna-silvestre-em-projetos-de-assentamentos-no-amazonas>
- MEDEM, F. 1971. Situation report on crocodylians from three South American countries. In: Crocodiles. Proc First Work. Meeting IUNCN/SSC Cross. Spec. Group. IUNCN Publ. (32): 54-71.

- NOVARO, A. J., REDFORD, K. H., BODMER, R. E. 2000. Effect of hunting in source-sink systems in the neotropics. *Conservation Biology*, 14(3): 713-721.
- PERES, C. A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conservation Biology* 14: 240–253.
- PEZZUTI, J. & CHAVES, R. P. 2009. Etnografía e manejo de recursos naturais pelos índios Deni, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*. 39 (1): 121-138.
- REDFORD, K. H., ROBINSON, J. G. 1987. The game of choice: Patterns of indian and colonist hunting in the Neotropics. *American Anthropologist*, 89 (3): 650-667.
- REDFORD, K. H., ROBINSON, J. G. 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. In: *Neotropical wildlife use and conservation*. ROBINSON, J. G., REDFORD, K. H., editors. University of Chicago Press, Chicago. p. 6-23.
- ROBINSON, J. G., BODMER, R. E. 1997. Hacia el Manejo de la vida silvestre en los bosques tropicales. In: *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre em América Latina*. FANG, T. G., MONTENEGRO, O. L., BODMER, R. E, editors. p.15-26.
- ROBINSON, J. G., REDFORD, K. H. & BENNETT, E. L. 1999. Wildlife Harvest in Logged Tropical Forests. *Science* 23 April 1999: 284 (5414), 595-596.
- SMITH, N. J. H. 1980. Caimans, capybaras, otters, manatees, and man in Amazonia. *Biological Conservation*, 19, p. 177-187.
- STIFELMAN, A. G. 2006. Alguns Aspectos Sobre a Fauna Silvestre na Lei dos Crimes Ambientais. Promotora de Justiça Titular da Promotoria de Justiça Especializada da Comarca de Viamão RS. Disponível em: http://www.amprs.org.br/arquivos/comunicao_noticia/anelise1.pdf
- TORGLER, H. R., CUBILLOS, A. U. & ROZO, C. C. 2000. Manejo de la fauna de caza, una construcción a partir de lo local – métodos y herramientas. Fundación Natura, Ministerio del Medio Ambiente (UAESPNN), Organización de Estados Iberoamericanos - OEI,

Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Fondo Mundial para la Naturaleza, Programa Colombia WWF. Colombia. 159p.

VALSECCHI, J. 2005. Diversidade de mamíferos e uso da fauna nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã - Amazonas - Brasil. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emilio Goeldi. Belém - PA. 161p.

VALSECCHI, J. & AMARAL, P. V. 2009. Perfil da caça e dos caçadores na RDSA. UAKARI, 5 (2): 33-48.

WILLCOX, A. S. & D. M. NAMBU. 2007. Wildlife hunting practices and bushmeat dynamics of the Banyangi and Mbo people of southwestern Cameroon. Biological Conservation 134 (2): 251-261.

Capítulo 1

PADRÕES DE CAÇA NAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ E AMANÃ

VALSECCHI, J. & FIGUEIRA, J. E. C.

PADRÕES DE CAÇA NAS RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ E AMANÃ

Valsecchi, J. & Figueira, J. E. C.

RESUMO

Na Região Neotropical, a caça é uma importante fonte proteica para as populações de áreas rurais sejam elas ribeirinhas ou povos indígenas. Preferivelmente seletiva, ungulados, primatas de grande porte e caviomorfos, juntamente com cracídeos e quelônios de importância especial em ambientes alagáveis, são citados como as espécies preferidas por caçadores amazônicos. No entanto, para que o manejo de caça nas florestas tropicais seja possível, é necessário considerar a variação do contexto biológico e cultural do local. Neste trabalho nós (1) descrevemos os padrões de caça nas Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, (2) determinamos quais são as espécies mais importantes localmente e (3) avaliamos as possíveis variações espaciais e temporais da atividade. Durante o período de estudo, os caçadores de Mamirauá e Amanã, realizaram 3793 expedições de caça bem sucedidas, sendo abatidos 8968 animais. Os resultados indicam que as espécies mais susceptíveis à caça nessas reservas são *Tayassu pecari*, *Melanosuchus niger*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Tapirus terrestris*, os quelônios do Gênero *Podocnemis* e *Geochelone denticulata*, além dos Cracídeos e Anatídeos), são as mesmas descrita para outras áreas. Seis padrões distintos de caça são descritos.

Palavras chave: Caça, subsistência, terra-firme, várzea, igapó, Mamirauá e Amanã.

INTRODUÇÃO

Considerada como uma das mais antigas formas de uso de recursos naturais exercidas pelo homem, a caça de animais silvestres é amplamente difundida nas florestas tropicais de todo o mundo, onde os caçadores utilizam grande variedade de espécies tanto para a subsistência como para o comércio (*e.g.* HILL & MORAN, 1983; REDFORD, & ROBINSON, 1987; ROBINSON & BODMER, 1997; BODMER & PEZO, 1999; BENNETT, *et al.*, 2000; WILLCOX, & NAMBU, 2007; PEZZUTI & CHAVES, 2009). No entanto, hoje a caça é reconhecida como uma das principais causas da perda da biodiversidade em florestas tropicais (REDFORD, 1992), promovendo efeitos diretos sobre as populações animais e indiretos sobre o ecossistema (REDFORD, 1992; ALVARD, 1993; WILKIE, & CARPENTER, 1999; PERES, 2000).

Na Região Neotropical, a caça permanece como uma importante fonte proteica para as populações de áreas rurais sejam elas ribeirinhas ou povos indígenas (AYRES & AYRES, 1979; REDFORD & ROBINSON, 1991; BODMER & PEZO, 1999; NOVARO *et al.*, 2000; FONSECA & LOURIVAL, 2001; VALSECCHI & AMARAL, 2009, PEZZUTI & CHAVES, 2009). Preferivelmente seletiva, ungulados, primatas de grande porte e caviomorfos (REDFORD & ROBINSON 1987; BODMER *et al.*, 1997; BODMER & LOZANO, 2001; PERES 2000; CONSTANTINO *et al.*, 2008), juntamente com cracídeos e quelônios de importância especial em ambientes alagáveis (VALSECCHI, 2005), são citados como as espécies preferidas por caçadores amazônicos. No entanto, para que o manejo de caça nas florestas tropicais seja possível, é necessário considerar a variação do contexto biológico e cultural do local (ROBINSON & BODMER, 1997; TORGLER, *et al.*, 2000). A variedade de espécies exploradas e suas importâncias relativas variam de acordo com esses fatores (REDFORD & ROBINSON 1987), mesmo em áreas relativamente próximas e com características ambientais similares (VALSECCHI, 2005).

Apesar da importância da caça como fonte de proteína e renda na Amazônia, ainda há pouca informação sobre os padrões de caça realizados (PEZZUTI, 2009), especialmente nas Unidades de Conservação. Também inexitem séries históricas e estatísticas sobre a produção de caça na Amazônia, impedindo avaliar se os padrões de caça descritos variam ao longo do tempo e quais os fatores que os influenciam.

Neste trabalho nós (1) descrevemos os padrões de caça nas Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, (2) determinamos quais são as espécies mais importantes localmente e (3) avaliamos as possíveis variações espaciais e temporais da atividade.

MÉTODOS

Área de estudo

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM) insere-se no ecossistema de várzea, que representa aproximadamente 100,000Km² (ou cerca de 5%) de toda a extensão amazônica (PIRES 1974; SCM 1996). A RDSM está localizada entre os rios Solimões, Japurá e Auati-Paraná, a 03°08'S, 64°45'W e 02°36'S, 67°13'W, no Estado do Amazonas, possuindo uma área de 1,240 Km² e abrigando uma população de, aproximadamente, 6,000 habitantes.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA) está localizada entre os rios Negro e Japurá a 01°35'S, 62°44'W e 03°16'S, 65°23'W. Com 2.350 Km², abriga uma população humana de, aproximadamente, 3.300 habitantes. Esta população está distribuída em comunidades e assentamentos ao longo das três principais formações florestais encontradas na reserva: terra-firme¹, várzea e igapó.

¹ A porção de terra-firme investigada neste trabalho é formada por terrenos de origem Pleistocênica, consistindo em áreas de paleo-várzeas (Irion, *et al.*, 2010).

O estudo foi conduzido em dez comunidades (Figura 01), sendo cinco de cada unidade de conservação investigada (Fig. 01). Os principais fatores que determinaram a escolha das comunidades foram (i) a localização das comunidades; (ii) a acessibilidade das áreas de uso comunitário; (iii) a diferença entre os habitats que formam essas áreas de uso; (iv) as diferenças existentes entre o tamanho das comunidades; (v) o interesse explícito dos comunitários em colaborar com o estudo. As comunidades investigadas estão distribuídas da seguinte forma:

- i. Comunidades de várzea: BM - Boca do Mamirauá ($64^{\circ}47'15''\text{W}$ e $3^{\circ}7'36''\text{S}$); JAR - São Raimundo do Jarauá ($64^{\circ}55'53''\text{W}$ e $2^{\circ}51'36''\text{S}$); SF - Sítio Fortaleza São José ($65^{\circ}4'45''\text{W}$ e $2^{\circ}56'32''\text{S}$); AIU – São Francisco do Aiucá ($65^{\circ}6'32''\text{W}$ e $2^{\circ}48'31''\text{S}$); e BAR - Barroso ($65^{\circ}19'59''\text{W}$ e $2^{\circ}28'49''\text{S}$), localizadas entre os Rios Solimões, Japurá e o Auatí-Paraná na RDSM. Toda a área de uso é situada em área de várzea.
- ii. Comunidades de terra-firme associadas ao ambiente de igapó: BE - Boa Esperança ($64^{\circ}45'39''\text{W}$ e $2^{\circ}28'38''\text{S}$); e BJB - Bom Jesus do Baré ($64^{\circ}42'51''\text{W}$ e $2^{\circ}28'49''\text{S}$). Localizadas na RDSA próximo à cabeceira do Lago Amanã. Sua área de uso inclui uma grande porção de terra-firme, além de faixas de igapó ao longo dos corpos d'água.
- iii. Comunidades de terra firme associadas à várzea: BMO - Belo Monte ($64^{\circ}33'24''\text{W}$ e $2^{\circ}44'21''\text{S}$); NJ - Nova Jerusalém ($64^{\circ}36'40''\text{W}$ e $2^{\circ}49'35''\text{S}$); e SJU - São José do Urini ($64^{\circ}29'42''\text{W}$ e $2^{\circ}44'24''\text{S}$). Localizadas na RDSA, possuem áreas de uso que incluem principalmente terra firme e várzeas, além de pequenas faixas de igapó ao longo de igarapés próximos à comunidade. Além disso, a comunidade de Nova Jerusalém utiliza uma grande área de várzea localizada às margens do Rio Tambaqui, no lado oposto e em frente à comunidade.

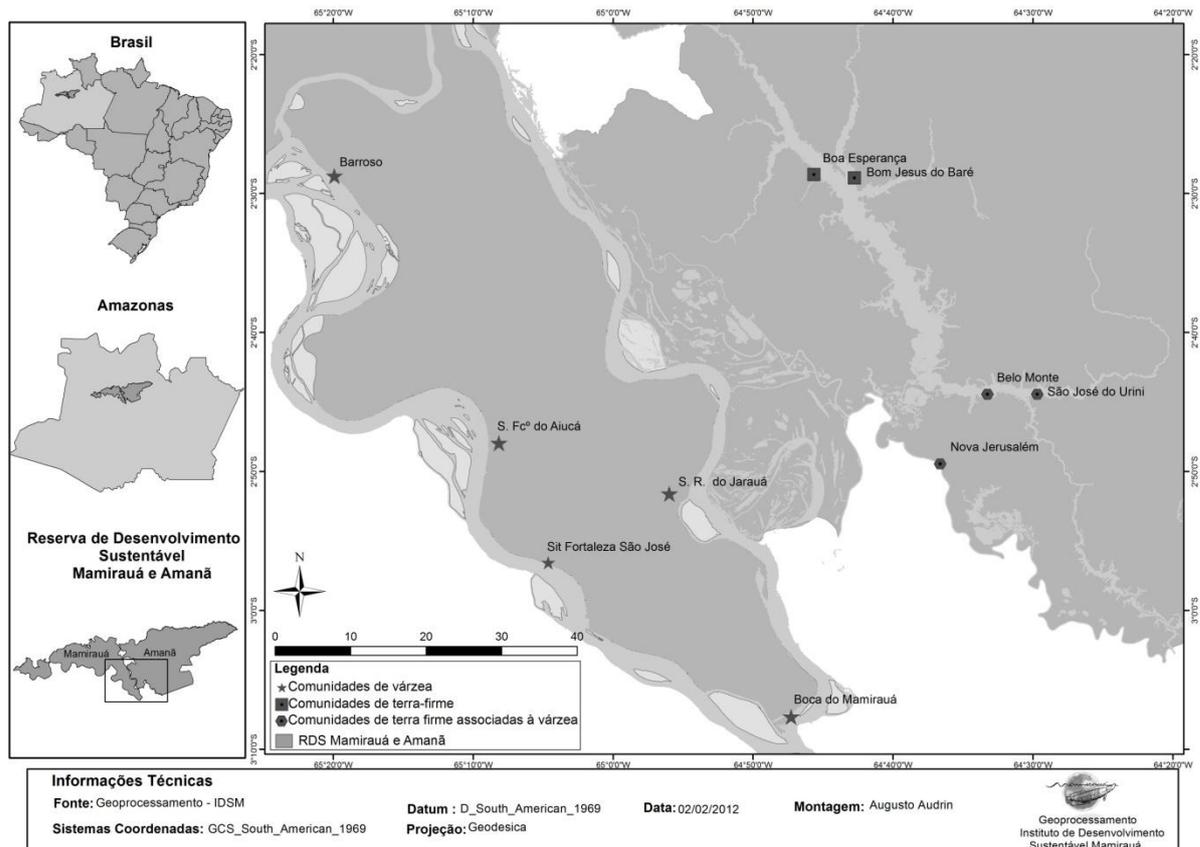


Figura 01. Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã e localização das comunidades monitoradas.

Sistema de Monitoramento do Uso da Fauna

As dez comunidades estudadas integram o Sistema de Monitoramento do Uso de Fauna (SMUF) do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). Cada coletor de dados, contratado pelo IDSM, é morador de uma das comunidades citadas e participam de processos de capacitação e reciclagem contínuos. As principais informações coletadas com auxílio de formulários são: a localização do abate e o hábitat, o tempo aplicado no abate, o número de caçadores envolvidos, a tecnologia aplicada, a espécie e o peso, sexo e status reprodutivo de cada indivíduo abatido. O peso dos animais abatidos é medido com o auxílio de balanças tipo dinamômetro, similares às utilizadas localmente por comerciantes de peixes e caça ou *Pesolas*. O período de amostragem analisado neste artigo compreende oito anos de

monitoramento entre 2003 e 2010 (Tabela 01). Para estimativa de peso total abatido, coerente com as peculiaridades locais, foram utilizadas apenas as medidas individuais que apresentaram medições acuradas. Para aqueles animais para os quais não foi possível obter o peso, foram utilizados os pesos médios obtidos dos espécimes que apresentaram condições ideais de mensuração.

Tabela 01. Número de habitantes por comunidade investigada durante os anos de 2002, 2006 e 2011 (Dados censo demográfico das RDSs Mamirauá e Amanã), e período de coleta por comunidade.

Reserva	Comunidade	População			Período de coleta		Tempo de coleta
		n° habitantes (n° domicílios)			Mês (Ano)		Meses (Anos)
		2002	2006	2011	Início	Término	
RDSM	AIU	122 (24)	157 (26)	186 (34)	jan/2003	dez/2009	84 (07)
	BAR	73 (12)	94 (15)	76 (14)	jan/2003	dez/2010	96 (08)
	BM	42 (12)	57 (11)	66 (15)	jan/2003	dez/2010	96 (08)
	JAR	146 (25)	170 (34)	163 (35)	jan/2003	dez/2007	60 (05)
	SF	77 (14)	87 (12)	111 (16)	jan/2003	dez/2010	96 (08)
RDSA	BMO	108 (16)	-	77 (12)	jan/2008	dez/2010	36 (03)
	BE	162 (31)	-	252 (53)	jan/2003	dez/2010	96 (08)
	BJB	64 (10)	-	76 (13)	jan/2003	dez/2010	96 (08)
	NJ	265 (42)	-	231 (33)	jan/2003	dez/2010	96 (08)
	SJU	119 (17)	-	118 (17)	jan/2003	dez/2007	60 (05)

Caracterização das caçadas

As descrições das caçadas das espécies mais importantes (maior biomassa caçada) foram feitas com base nos questionários, sendo abordados espécies, biomassa e número de indivíduos, métodos, destino da caça, pessoal envolvido por evento (idade, sexo, caçador ou pescador), além de eventos excepcionais.

Análises estatísticas

Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) foi realizado sobre matrizes de peso relativo abatido por espécie e por comunidade. Foram realizadas análises sobre

matrizes de toda a fauna caçada (mamíferos, aves e répteis), bem como para cada um desses grupos taxonômicos separadamente. Foram consideradas somente as espécies que contribuíram com mais do que 1% do peso abatido em pelo menos uma das comunidades investigadas. Utilizamos dados referentes a 24 espécies, totalizando 98,4% de todo o peso abatido. Para mamíferos, aves e répteis foram utilizados dados de 15, 16 e oito espécies, representando 98,4%, 98,8%, e 99,9% de todo peso abatido, respectivamente. O peso total abatido foi estandardizado por comunidade, devido aos diferentes tamanhos amostrais, e logaritimizadas para ressaltar influência de espécies com poucos registros de abate. Realizamos as análises no programa PCORD (McCune & Grace 2002), utilizando o coeficiente de dissimilaridade de Bray-Curtis.

RESULTADOS e DISCUSSÃO

Caracterização das caçadas

Durante o período de estudo, os caçadores de Mamirauá e Amanã, realizaram 3793 expedições de caça bem sucedidas, sendo abatidos 8968 animais (Tabela 02). A caça, em ambas as reservas, é realizada principalmente durante o dia (n=6340 animais, 70,70%). Caçadas noturnas estão relacionadas, principalmente, à desova de quelônios, especialmente do iaçá (*Podocnemis sextuberculata*, n=497; 12,7%), a caça de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*, n=442; 5,74%) e à caça de paca (*Cuniculus paca*, n=381; 6,97%). Entre os 811 animais abatidos, para os quais não foi possível obter informações sobre o período de abate, 325 eram iaçás.

Em média, foram abatidos 2,08 (+/- 5,41) indivíduos por evento de caça. No entanto, houveram eventos em que muitos indivíduos da mesma espécie foram capturados ou abatidos simultaneamente. O evento com o maior número de indivíduos abatidos foi registrado na comunidade Barroso em 2010, quando 166 iaçás foram caçadas para comércio. Também

destacamos o abate de 65 queixadas em maio de 2008, na comunidade Boa Esperança, e a captura de 70 iaçás em novembro de 2005, no Aiucá. Em outros 68 eventos de caça foram abatidos mais do que 10 animais.

Somente na comunidade Sítio Fortaleza, na RDSM, houve anos em que nenhum animal abatido foi registrado. A caça, prática comum em todas as comunidades monitoradas, é mais restrita no Sítio Fortaleza. A pesca caracteriza esta comunidade onde somente um morador possui uma espingarda. Conseqüentemente, a caça é bastante esporádica e frequentemente está relacionada à pesca.

Tabela 02. Número de eventos de caça bem sucedido por ano (N) e número de indivíduos abatidos por ano (n) nas comunidades monitoradas.

		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		Total Eventos (ΣN)	Total nº de indiv. (Σn°)
		N	n	N	n	N	n	N	n	N	n	N	N	N	n	N	n		
RDSA	BMO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	50	22	48	31	34	93	132
	BE	219	537	131	246	90	165	111	210	166	310	115	263	162	366	99	219	1093	2316
	BJB	53	150	34	108	54	177	96	198	120	197	51	103	37	104	63	137	508	1174
	NJ	98	223	99	199	82	193	100	237	121	243	133	269	110	389	132	318	875	2071
	SJU	31	64	31	59	21	41	38	172	45	168	-	-	-	-	-	-	166	504
	Total	401	974	295	612	247	576	345	817	452	918	339	685	331	907	325	708	2735	6197
RDSM	AIU	32	40	37	40	39	140	21	48	27	61	31	54	63	163	-	-	250	546
	BAR	12	48	41	106	46	230	16	37	50	133	49	185	30	73	12	193	256	1005
	BM	19	21	18	29	04	07	18	25	33	35	32	35	38	41	14	17	176	210
	JAR	23	41	35	146	43	95	71	422	84	156	-	-	-	-	-	-	256	860
	SF	01	01	01	01	0	0	0	0	29	38	33	40	38	51	18	19	120	150
	Total	87	151	132	322	132	472	126	532	223	423	145	314	169	328	44	229	1058	2771
Total geral		488	1125	427	934	379	1048	471	1349	675	1341	484	999	500	1235	369	937	3793	8968

Os eventos mais produtivos, considerando o peso abatido em contraposição ao tempo gasto no evento de caça (captura por unidade de esforço (CPUE), dada em Kg/homem*hora), são aqueles em os indivíduos caçados são abatidos oportunisticamente. O tempo despendido pelos caçadores nestes eventos é bastante pequeno gerando uma CPUE elevada, mesmo para pequenos animais (e.g. uma paca de 11 Kg morta em 10 minutos por um único caçador gera uma CPUE de 66 Kg/H*h). Alguns caçadores relatam tempos inferiores a cinco minutos para

A maioria dos eventos de caça foi realizada por caçadores solitários (n=1516 ou 43,26%). O número de caçadas realizadas em duplas também é bastante expressivo (990), correspondendo a 28,25% dos eventos de caça com registro de nº de caçadores (N=3504). Os eventos que envolvem mais do que dois caçadores estavam frequentemente relacionados a outras atividades produtivas, como pesca e agricultura, ou coincidiam com a movimentação de bandos de animais, especialmente o queixada (*Tayassu pecari*), quando a caça se torna oportunista.

O registro com o maior nº de caçadores envolvidos foi o da caça de 55 tracajás (*Podocnemis unifilis*) realizado por 58 caçadores. Este evento de caça reuniu um grupo de pescadores/caçadores com um objetivo específico: “a pesca e caça de animais para o festejo de final de ano”. O evento foi registrado pelo coletor comunitário como um evento único de caça em dezembro de 2004 na comunidade do Jarauá, apesar dos pescadores/caçadores irem para diferentes locais de pesca e caça, a partir da comunidade, com horários de saída e retorno distintos.

Notamos que o número de caçadores durante a caça de varas de queixadas, durante a travessia de corpos d’água, não corresponde à quantidade de pessoas envolvidas nessas caçadas, que chega a ser duas ou três vezes maior do que aquele registrado pelos coletores.

Nesses eventos, os queixadas são perseguidos por canoas equipadas com motores do tipo rabeta. Com frequência, quem pilota a canoa é a esposa ou um dos filhos do caçador e, não menos frequente é a presença de outras crianças e jovens dentro da embarcação. No entanto, somente o chefe da família, ou aquele que abate o animal, é contabilizado pelos comunitários como caçador. Os eventos desse tipo com o maior nº de registros de caçadores foram: um evento com 55 caçadores, dois eventos com 30, um com 25 e outro com 24 registrados na comunidade Boa Esperança; um com 23 caçadores em São José do Urini; e dois eventos com 22 caçadores em Bom Jesus do Baré.

Curiosamente, também houve um registro de caça de jabutis (*Geochelone denticulata*) com um grande número de caçadores envolvidos (n=33), apesar de ser um evento muito pouco produtivo no qual somente quatro indivíduos foram capturados. Este evento decorreu de uma grande seca resultando na mortandade de peixes em uma pequena represa que se formou em frente à comunidade Boa Esperança. Entre 21/11/2009 e 29/11/2009 foram capturados 26 jabutis, nas margens da represa formada, em 12 incursões. Os caçadores decidiram então realizar uma grande busca nos arredores, mas, utilizando as palavras do próprio caçador, “... *para nossa surpresa, nós já tínhamos pegado todos os jabutis... nem filhotes encontramos...*”. Esses são os únicos eventos de caça de jabuti que podem ser considerados intencionais neste estudo.

A estratégia de caça em grupo, que concentra um maior número de caçadores durante um mesmo evento de caça, também foi registrada em Mamirauá e Amanã (VALSECCHI, no prelo - Ver capítulo 02 sobre Estratégias de Caça). Tal estratégia otimiza o uso de combustível e o esforço empregado, sendo utilizada, principalmente, em áreas mais distantes da comunidade. O número de caçadores nesses eventos pode variar bastante, dependendo do tamanho da embarcação utilizada para o transporte, bem como se durante a mesma expedição são realizadas outras atividades como pesca, coleta de castanha, trabalhos em roçados ou corte de madeira.

Em ambas as Reservas a caça é uma atividade predominantemente masculina e é iniciada precocemente. Crianças caçam pequenos animais com baladeira (estilingues) desde os cinco anos de idade, mas são considerados caçadores somente após utilizarem a espingarda como instrumento de abate, o que frequentemente acontece na adolescência (VALSECCHI & AMARAL, 2009). Somente uma mulher se declarou como caçadora no período. No entanto, é importante ressaltar que mulheres, jovens e crianças estão envolvidas na caça realizada durante as outras atividades produtivas e durante eventos específicos como a travessia de

queixadas descrita acima. A coleta de quelônios e de seus ovos também envolve um grande número de pessoas das comunidades que não são consideradas caçadores. Mulheres e crianças estão envolvidas nessa atividade, que raramente é chamada de caça pelas comunidades, mas é tratada dessa forma neste trabalho (Ver capítulo 02).

As mulheres são responsáveis pelo preparo da caça para alimentação, enquanto que o homem é responsável pelo abate e limpeza do animal abatido (retirada do couro, órgãos internos, corte em tamanhos menores adequados para o preparo e a salga da carne para conservação, esta última atividade frequentemente dividida com as mulheres).

O uso de animais silvestres como animais domésticos foi registrado em ambas as reservas. Primatas e Psitacídeos são os grupos mais apreciados pelos moradores locais (obs. pessoal). No entanto, na RDSA frequentemente encontramos filhotes de mamíferos terrestres de médio e grande porte como queixadas, pacas e veados como animais de estimação. Estes são capturados após o abate das mães e são criados até certo tamanho quando acabam fugindo ou são abatidos para consumo por se tornarem agressivos. Uma família se caracterizou por constantemente manter animais silvestres em casa, bem como pela variedade de animais criados que incluem aves das famílias Cracidae, Psophiidae, Anatidae, Ardeidae, Eurypygidae e Psitacidae, além de primatas, queixada, paca, cutia, filhotes de jabutis e tracajás. Filhotes de onças abatidas também são mantidos em cativeiro na região. Contudo, nenhum caso foi registrado nas comunidades estudadas até o momento.

Quelônios adultos também são mantidos vivos dentro dos domicílios, amarrados próximos ao porto da residência, em cercados dentro da água e em chiqueiros, como no caso de jabutis. Contudo, estes não são considerados animais domésticos e são criados como reserva de alimento para “dias especiais” como festejos na comunidade, ou como fonte de renda para venda no período de entressafra.

Fauna abatida

Os 8968 animais abatidos totalizaram 128.710,05 Kg, sendo que 99.040,96 Kg foram abatidos na Reserva Amanã e 26.669,10 Kg na Reserva Mamirauá (Tabela 03). O número de indivíduos abatidos por espécie, bem como o peso total são apresentados na Tabela 4.

A comunidade São Raimundo do Jarauá destaca-se na RDSM pelos 14.625,39 Kg abatidos, o que representa 49,3% de toda a biomassa registrada para a Reserva. A diferença registrada para Jarauá deve-se ao fato da comunidade ser o local de experimentação do manejo *in situ* de jacarés. O “Projeto Piloto para o Manejo de Jacarés” é uma iniciativa coordenada pelo governo do Estado do Amazonas e realizado na Reserva Mamirauá (BOTERO-ARIAS, *et al.*, 2009). O projeto iniciou em 2004 quando foram abatidos 50 jacarés-açus e 11 jacarés-tinga. Contudo esses animais não foram registrados no monitoramento. A carne proveniente deste abate experimental não pôde ser comercializada devido, principalmente, a questões sanitárias (AFLORAM, 2006). Conseqüentemente, não foi considerado pelo coletor como caça comunitária. Dos 1.875 Kg de carne de jacaré produzidos em 2004, somente 360 Kg foram utilizados para divulgação do produto em eventos de conservação de crocodilianos e em degustação promovida na rede hoteleira de Manaus (AFLORAM, 2006).

Por outro lado, o abate de 249 indivíduos de jacarés-açus (11.271,00 Kg), realizado em 2006, foi registrado pelo coletor de fauna da comunidade do Jarauá. Este abate, autorizado por uma licença IBAMA (251/2006 - COFAN), tinha o objetivo de avaliar experimentalmente o comércio legal dos subprodutos (BOTERO-ARIAS, *et al.*, 2009).

Tabela 03. Peso total de mamíferos, aves e répteis abatidos por ano por comunidade.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total geral	
RDSA	BMO					1212,90	671,60	1720,40	3604,90	
	BE	6448,50	3800,29	2264,50	2812,50	4073,10	4049,58	2809,86	29661,78	
	BJB	2429,74	2647,20	4423,20	3898,80	3891,40	1910,50	2178,20	25061,94	
	NJ	5102,80	2894,35	3633,04	2706,96	2264,47	3562,25	3620,24	27220,33	
	SJU	1626,00	2964,10	891,40	3843,90	4166,61			13492,01	
	Total	15607,04	12305,94	11212,14	13262,16	14395,58	10735,23	9279,90	12242,97	99040,96
RDSM	AIU	341,10	464,90	669,60	332,30	614,45	583,40	3324,15	6329,90	
	BAR	190,40	609,50	1005,55	359,45	725,36	486,90	353,55	4055,61	
	BM	175,40	136,00	22,50	471,70	538,65	460,20	464,60	2495,05	
	JAR	1064,80	584,90	740,40	11774,78	460,51			14625,39	
	SF	8,60	51,00	0,00	0,00	722,60	769,20	363,65	248,10	2163,15
	Total	1780,30	1846,30	2438,05	12938,23	3061,57	2299,70	4505,95	799,00	29669,10
Total geral	17387,34	14152,24	13650,19	26200,39	17457,14	13034,93	13785,85	13041,97	128710,05	

Pelo menos 94 espécies foram caçadas no período, aumentando em 25% o número de espécies caçadas conhecida para a área das Reservas (VALSECCHI, 2005). Contudo a diversidade caçada deve ser superior à registrada. Aves de pequeno porte identificadas pelos coletores como os papagaios, pica-paus, araçaris, ariramba e tucanos, devem compreender um conjunto de espécies. Da mesma forma, as cobras, que raramente são registradas durante o monitoramento (n=03), são abatidas frequentemente nas comunidades e também compreendem um conjunto de espécies.

Um macaco-barrigudo (*Lagothrix* sp.) e um coatá ou macaco-aranha (*Ateles chameck*) foram registrados entre os abates da comunidade Bom Jesus do Baré. Contudo estes animais foram comprados por comunitários em centros urbanos próximos. O mesmo aconteceu com um registro de paca (*Cuniculus paca*) na comunidade do Jarauá.

Entre as espécies registradas 42 são mamíferos, 40 aves e 12 répteis. Os mamíferos constituem o principal grupo caçado tanto em número de espécies, quanto em número de indivíduos (n= 4.525 indivíduos), ou peso (86.245,45 Kg), seguido pelos répteis (n= 3.188 indivíduos e 39.758,79 Kg) e pelas aves (n= 1.255 indivíduos e 2.705,81 Kg).

A CAÇA DE MAMÍFEROS

O queixada figura entre as principais espécies caçadas tanto em Amanã como em Mamirauá. No entanto, não houve registros de abate de queixada no Jarauá (RDSM). A espécie, característica de terra-firme, é eventualmente registrada cruzando corpos d'água, durante o período de águas baixas, seguindo para as várzeas de Mamirauá. Contudo, antes do pico da cheia as varas retornam para a terra-firme, gerando encontros esporádicos com esses animais nas várzeas de Mamirauá.

A caça de queixada é realizada principalmente para alimentação. No entanto, em momentos em que a caça torna-se altamente produtiva, o excedente é comercializado nos centros urbanos mais próximos e nas comunidades vizinhas. O abate de queixadas totalizou 50.285,10 Kg, provenientes de 1989 indivíduos. Isso corresponde a 39,07% de todo peso abatido nas 10 comunidades monitoradas, chegando a representar mais do que a metade do peso abatido em Boa Esperança (52,47%) e São José do Urini (58,83%) e quase a totalidade em Bom Jesus do Baré (73,00%).

Entre os mamíferos, a anta (*Tapirus terrestris*), o peixe-boi (*Trichechus inunguis*) e a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) também representam uma fração significativa do peso total abatido devido ao seu tamanho corporal (6,09%, 5,59% e 1,18% respectivamente), mesmo sendo abatidos em pequena quantidade (n = 88; 40 e 50 indivíduos). No entanto, enquanto o abate de anta é realizado somente na RDSA, o abate de capivara só é significativo nas várzeas de Mamirauá, aonde chega a representar quase 12% do peso abatido na comunidade Aiucá. Todas essas três espécies são abatidas esporadicamente, fazendo com que espécies de menor porte e abatidas mais frequentemente sejam reconhecidas como mais importante para a alimentação local.

A caça de paca e cutia se destaca em ambientes de terra-firme e é determinante para o padrão de caça encontrado nas Reservas. Com números bastante expressivos, no que diz

respeito a números de indivíduos abatidos (paca = 625 e cutia = 767 indivíduos), essas espécies são provavelmente as caças mais frequentes nas refeições em Amanã.

Da mesma forma o guariba-vermelho (*Alouatta senilucus*) constitui uma das principais espécies caçadas em Mamirauá. Apesar do pequeno peso individual, o nº de indivíduos abatidos (n = 286), faz com que a espécie represente 3,36% do peso abatido na RDSM ultrapassando os 10% de representatividade na comunidade Boca do Mamirauá. Um aspecto importante da caça dos primatas, incluindo os guaribas-vermelhos, é que localmente constituem um grupo de espécie com alta rejeição alimentar. Mesmo considerado que o consumo é frequente nas comunidades, encontramos com facilidade um grande número de moradores, especialmente entre os mais jovens, que não consomem nenhum primata. Essa rejeição vem aumentando, especialmente após a facilidade de obtenção do frango e da compra de alimentos industrializados nas sedes municipais.

Felinos são frequentemente abatidos pelas comunidades monitoradas (ver Capítulo 04). O abate ocorre com maior frequência nos arredores das comunidades, nas áreas de cultivo e pecuária e durante a caça de paca. No Sítio Fortaleza, comunidade que se caracteriza pela caça eventual e de poucas espécies, o abate de oito onças-pintadas (*Panthera onca*) representou 16,37% do abate total e 37,29% do abate de mamíferos. Esse caso demonstra a especificidade do abate de felinos, especialmente da onça pintada. A motivação do abate não tem cunho alimentar e pode ser realizado devido a aspectos socioeconômicos e culturais como, por exemplo, o potencial de prejuízo econômico devido à predação de animais domésticos, por segurança ou por medo, e mais raramente para obtenção do couro que pode ser utilizado como enfeite no próprio domicílio ou comercializado. Entretanto, mesmo não sendo caçada para alimentação, alguns dos espécimes abatidos são consumidos por moradores locais.

RÉPTEIS

Diferentemente do registrado para mamíferos, a espécie de maior importância entre os répteis, o jacaré-açu, é caçada principalmente para o comércio de sua carne e/ou de sua carcaça para a pesca da piracatinga (*Calophysus macropterus*). Com grande rejeição por parte dos moradores das comunidades locais e dos moradores das cidades mais próximas, a maior parte da carne dos jacarés, principalmente do jacaré-açu, é comercializada para Manaus e para o Estado do Pará, assim como a maioria da piracatinga é exportada para a Colômbia (DA SILVEIRA & VIANA, 2003; ESTUPINÁN, *et al.*, 2003). Compradores conhecidos como regatões e alguns outros localizados em bases flutuantes fazem o papel de atravessadores.

O jacaré-açu figura como a segunda espécie em importância em peso abatido entre as duas Reservas (aproximadamente 20%), destacando-se como a principal espécie em três das cinco comunidades monitoradas em Mamirauá (Boca do Mamirauá, Jarauá e Sítio Fortaleza) e em Nova Jerusalém, na RDSA, moradora de terra-firme e usuária da várzea. A caça desta espécie está relacionada às suas altas densidades no ambiente de várzea (DA SILVEIRA, 2002) e às comunidades onde a pesca figura entre as principais atividades produtivas.

Os quelônios mais caçados são os do gênero *Podocnemis*, que constituem as espécies mais importantes no comércio local. O iaçá é a espécie mais caçada atualmente (n = 1140 indivíduos e 1,775.87 Kg), mas é superada em peso abatido pelo tracajá (n = 868 e 5,276.86 Kg) e pelo jabuti (n = 511 e 3,982.66 Kg), devido ao peso corporal. O iaçá e a tartaruga (*Podocnemis expansa*) são caçados somente em áreas de várzea, enquanto que o cabeçudo (*Peltocephalus dumerilianus*), o lalá (*Phrynops raniceps*) e o mata-mata (*Chelus fimbriatus*) são caçados predominantemente em áreas de igapó.

Os quelônios caçados no Amanã e, principalmente, em Mamirauá também são em grande parte comercializados. Por este motivo, é bastante provável que a importância de quelônios seja subestimada tanto como fonte proteica local, como para a economia das

comunidades monitoradas. Diferentemente dos caçadores de fauna terrestre, os caçadores de quelônios atribuem um “maior grau de ilegalidade” a atividade, talvez pelo fato da caça de quelônios ser direcionada para o comércio em quase sua totalidade. Isso faz com que a sonegação de informação sobre a caça de quelônios seja superior a dos outros grupos caçados. Somente indivíduos de pequeno porte (juvenis e machos) e aqueles utilizados em dias de comemorações e festejos nas comunidades (neste caso indivíduos de grande porte e fêmeas ovadas) são consumidos localmente.

O comércio de quelônios é altamente difundido na região e as espécies atingem valores elevados nos centros urbanos próximos que podem significar uma fração significativa da renda domiciliar anual. Enquanto a renda média anual de um domicílio na RDSM é estimada em R\$ 8.438,13 (DP = 3.175,54, n= 124 localidades e 639 domicílios (PERALTA, *et al.*, in prep.)), um único tracajá pode valer até R\$ 250,00 e uma tartaruga até R\$ 600,00 na cidade de Tefé, e entre um terço a metade desse preço no interior.

AVES

A caça de aves é altamente concentrada nos mutuns (*Crax globulosa* e *Mitu tuberosum*) e no pato, que juntos representam 84,55% de todo abate de aves em ambas as Reservas. No entanto, a caça deve estar concentrada em somente duas espécies. Entre os mutuns, o mutum-piurí (*C. globulosa*) ocorre em baixas densidades na região de Mamirauá e sua ocorrência não está confirmada na porção monitorada neste estudo da RDSA. Alguns estudos sugerem que a espécie está associada à várzea e ilhas fluviais (BEGAZO, 1997). Entre os 303 mutuns caçados, somente quatro foram identificados como mutuns-piurí e 23 como mutuns-fava. No entanto, mesmo sendo grande a possibilidade da maioria dos mutuns abatidos serem mutuns-fava, decidimos utilizar para fins de análise e comparação o agrupamento das duas espécies. Dessa forma os mutuns representam 38,84% do peso de aves

abatidas, mas menos que 1% da contribuição total em peso considerando os outros grupos caçados.

O pato (*Cairina moschata*) é a principal ave abatida (n = 472 e 1.236,75 Kg), tanto para o consumo como para o comércio. Apesar de haver registro da caça esportiva de patos na região, por moradores das cidades de Tefé, Uarini e Manaus, nenhum registro foi feito no âmbito deste monitoramento.

A caça de aves, mesmo sendo fortemente dominada por patos e mutuns, revela que a diversidade das Reservas é determinante para os padrões encontrados. A diversidade de aves abatidas em ambientes de terra-firme é bastante superior àquela registrada nas várzeas e as aves das famílias Tinamidae e Psophiidae são abatidas exclusivamente na terra-firme do Amanã. Um flamingo (Phoenicopteridae) foi abatido pela comunidade Bom Jesus do Baré e este representa o primeiro registro da Família para esta região da Amazônia.

Tabela 4. Número de indivíduos abatidos e peso total abatido por espécie e por comunidade.

Espécie	Mammalia																						Total nº	Total Kg
	RDSA										RDSM													
	BMO		BE		BJB		NJ		SJU		AIU		BAR		BM		JAR		SF					
nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg			
<i>Tayassu. Pecari</i>	40	941,00	611	15562,70	643	18294,00	290	6593,80	366	7938,00	28	680,20	6	167,40	4	97	-	-	1	11	1989	50285,10		
<i>Tapirus terrestris</i>	5	480,00	19	2130,30	16	1949,00	5	426,00	43	2858,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	7843,30		
<i>Trichechus inunguis</i>	8	1129,00	5	887,30	3	560,00	4	359,00	6	1741,80	1	200	2	440,30	4	408	5	1165	2	300	40	7190,40		
<i>Cuniculus paca</i>	16	126,60	340	2600,29	137	1214,50	126	903,65	5	38,30	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	625	4887,34		
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	3	14,50	563	2570,55	93	493,00	101	477,00	7	37,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	767	3592,85		
<i>Mazama americana</i>	2	48,00	64	1825,20	4	79,00	4	61,00	6	177,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	2190,80		
<i>Tayassu tajacu</i>	3	57,00	20	371,00	60	1145,40	6	105,00	11	170,60	1	11	-	-	-	-	-	-	-	-	101	1860,00		
<i>Alouatta seniculus</i>	2	15,50	23	139,00	12	84,00	46	233,54	3	13,30	32	160,60	34	182,95	62	269,60	51	288,60	21	94,50	286	1481,59		
<i>H. hydrochaeris</i>	5	147,20	1	40,00	1	40,00	-	-	1	16,00	26	750	9	287,40	2	64	1	45	4	130,40	50	1520,00		
<i>Panthera onca</i>	-	-	4	187,00	-	-	3	138,00	-	-	5	178	2	88	4	197	1	70	8	354	27	1212,00		
<i>Inia geoffrensis</i>	3	133,00	6	334,00	-	-	5	197,00	1	53,00	2	122	-	-	-	-	-	-	1	51	18	890,00		
<i>Dasyopus spp.</i>	1	3,00	23	132,70	15	66,00	60	317,70	1	6,00	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	101	528,40		
<i>Sotalia fluviatilis</i>	-	-	6	181,50	4	144,00	2	76,00	1	31,00	1	46	3	115	-	-	-	-	-	-	17	593,50		
<i>Mazama spp.</i>	-	-	4	91,20	4	104,90	13	274,00	2	43,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	513,40		
<i>Sapajus macrocephalus</i>	1	4,50	43	127,70	3	8,90	11	28,80	1	1,10	4	13	5	16	9	25	1	4,50	-	-	78	229,50		
<i>Dasyopus novencinctus</i>	-	-	32	163,70	3	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	183,70		
<i>Priodontes maximus</i>	-	-	3	75,00	2	63,30	-	-	2	66,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	204,60		
<i>Mazama gouazoubira</i>	-	-	10	135,00	4	53,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	188,00		
<i>Cacajao melanocephalus</i>	1	4,00	35	92,51	15	49,00	1	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	148,51		
<i>Puma concolor</i>	-	-	2	71,00	1	36,00	-	-	1	31,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	138,00		
<i>Leopardus pardalis</i>	-	-	7	86,00	2	19,00	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6	-	-	-	-	10	111,00		
<i>Nasua nasua</i>	-	-	9	14,00	8	39,00	-	-	-	-	2	2,10	-	-	1	6	-	-	5	7,60	25	68,70		
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	64,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	64,00		
<i>Leopardus wiedii</i>	-	-	2	25,00	-	-	2	19,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	44,00		
<i>Dasyopus kaapleri</i>	-	-	5	42,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	42,00		
<i>Pteronura brasiliensis</i>	-	-	1	30,00	1	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40,00		
<i>Coendou prehensilis</i>	-	-	1	4,30	-	-	-	-	-	-	1	3,50	1	4,30	2	9	1	5	-	-	6	26,10		
<i>Myoprocta sp.</i>	-	-	9	9,50	6	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15,50		
<i>Ateles chameck</i>	-	-	-	-	2	11,00	-	-	-	-	-	-	2	14	-	-	-	-	-	-	4	25,00		
<i>Dasyopus novencinctus</i>	-	-	-	-	4	24,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	24,00		
<i>Coloepus didactylus</i>	-	-	3	20,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	20,50		
<i>Calicebus torquatus</i>	-	-	6	9,20	2	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	12,20		
<i>Didelphis marsupialis</i>	-	-	4	2,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	10	-	-	-	-	7	12,27		

Continua na próxima página.

Continuação da Tabela 4.

Mammalia																						
Espécie	RDSA										RDSM											
	BMO		BE		BJB		NJ		SJU		AIU		BAR		BM		JAR		SF		Total	Total
	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg
<i>Lagothrix sp.</i>	-	-	-	-	1	12,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	12,00
<i>Tamandua tetradactyla</i>	-	-	1	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	-	-	-	-	2	9,00
<i>Bradypus variegatus</i>	-	-	3	7,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	7,50
<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	-	-	5	4,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4,10
<i>Macaco</i>	-	-	1	4,00	-	-	1	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6,00
<i>Cebus albifrons</i>	-	-	2	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5,00
<i>Eira Barbara</i>	-	-	1	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,00
<i>Aotus cf. vociferans</i>	-	-	-	-	2	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4,00
<i>Sciureus sp.</i>	-	-	1	0,50	-	-	1	0,50	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2,00
<i>Ciclops didactylus</i>	-	-	1	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,90	-	2	1,29
<i>Saguinus inustus</i>	-	-	2	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,80
<i>Lontra longicaudis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,50	-	-	-	-	1	1,50
<i>Potos flavus</i>	-	-	1	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,00
Total	90	3103,30	1879	27993,71	1048	24532,00	681	10214,99	459	13287,10	106	2170,40	64	1315,35	94	1097,10	61	1582,10	43	949,40	4525	86245,45

Aves																						
Espécie	RDSA										RDSM											
	BMO		BE		BJB		NJ		SJU		AIU		BAR		BM		JAR		SF		Total	Total
	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg	nº	Kg
<i>Cairina moschata</i>	1	4,00	49	77,50	2	6,00	354	934,20	8	18,80	8	24,80	10	27,95	17	53	20	86,50	3	4	472	1236,75
<i>Mutum (não identificado)</i>	-	-	32	101,50	19	72,90	40	102,63	-	-	59	185,80	61	209,20	20	65,90	40	181,90	5	12,25	276	932,08
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	-	-	-	-	3	2,80	64	54,20	-	-	-	-	2	2,75	1	0,50	3	2,85	-	-	73	63,10
<i>Mitu tuberosum</i>	-	-	6	16,50	-	-	1	3,00	1	3,00	1	2,50	-	-	-	-	14	79,50	-	-	23	104,50
<i>Tinamus major</i>	-	-	55	47,69	3	3,00	1	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59	51,69
<i>Amazona spp.</i>	-	-	45	10,45	-	-	7	4,14	2	1,60	11	7,60	8	4	-	-	-	-	-	-	73	27,79
<i>Psophia crepitans</i>	-	-	41	34,30	8	7,80	2	2,94	2	2,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	47,44
<i>Pipile cumanensis</i>	-	-	3	4,90	13	19,40	-	-	3	4,70	2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	21	35,00
TINAMIDAE	-	-	21	19,95	2	1,90	4	4,11	1	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	26,56
<i>Penelope cf. jacquacu</i>	-	-	14	14,70	6	6,00	5	4,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25,21
<i>Jacana jacana</i>	-	-	1	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	34	7,20	-	-	-	-	-	-	35	7,30
<i>Ardea cocoi</i>	-	-	3	5,00	3	7,00	3	5,70	-	-	-	-	2	4,10	1	2	1	3,50	-	-	13	27,30
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	-	-	5	5,00	1	1,00	2	1,80	-	-	-	-	1	0,80	8	8,30	-	-	1	1	18	17,90
<i>Ara spp.</i>	-	-	9	8,00	4	4,40	4	3,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	16,07
<i>Anhinga anhinga</i>	-	-	1	1,00	3	4,00	-	-	-	-	-	-	4	4,95	2	3,55	-	-	-	-	10	13,50

Continua na próxima página.

Continuação da Tabela 4.

Aves

Espécie	RDSA										RDSM										Total n°	Total Kg
	BMO		BE		BJB		NJ		SJU		AIU		BAR		BM		JAR		SF			
	n°	Kg	n°	Kg	n°	Kg	n°	Kg	n°	Kg	n°	Kg	n°	Kg	n°	Kg	n°	Kg	n°	Kg		
<i>Harpia harpyja</i>	-	-	2	7,50	2	6,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	14,30
<i>Crax globulosa</i>	-	-	-	-	-	-	1	2,30	-	-	-	-	1	3	1	4	1	5	-	-	4	14,30
<i>Mycteria americana</i>	-	-	-	-	-	-	1	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10,50	-	-	3	13,50
<i>Crypturelus undulatus</i>	-	-	-	-	1	1,00	7	5,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6,38
<i>Tigrissoma lineatum</i>	-	-	2	1,00	-	-	1	0,11	-	-	-	-	-	-	2	2,80	-	-	-	-	5	3,91
<i>Anhima cornuta</i>	-	-	-	-	-	-	2	5,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5,50
ACCIPITRIDAE sp. 01	-	-	4	1,73	1	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2,23
<i>Pteroglossus spp.</i>	-	-	-	-	2	1,00	-	-	-	-	-	-	1	0,50	-	-	-	-	-	-	3	1,50
<i>Pandion haliaetus</i>	-	-	-	-	-	-	1	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,00
RAMPHASTIDAE	-	-	2	1,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,22
<i>Columba cayannensis</i>	-	-	-	-	3	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,20
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	-	-	2	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,00
<i>Cochlearius cochlearius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,60	-	-	-	-	2	0,60
PHOENICOPTERIDAE	-	-	-	-	1	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,50
<i>Casmerodius alba</i>	-	-	-	-	1	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,30	-	2	0,40
<i>Calidris sp.</i>	-	-	-	-	2	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,20
<i>Opisthocomus hoatzin</i>	-	-	1	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,85
ARDEIDAE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,80	-	-	-	-	1	0,80
<i>Graydidascalus brachyurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,50
<i>Crypturellus cf. variegatus</i>	-	-	1	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,50
<i>Odontophorus cf. gujanensis</i>	-	-	1	0,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,35
<i>Psarocolius angustifrons</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,30	-	-	-	-	1	0,30
ACCIPITRIDAE sp. 02	-	-	1	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,23
<i>Monasa nigrifrons</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,20
ALCEDINIDAE	-	-	-	-	1	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,10
PICIDAE	-	-	-	-	1	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
Total	1	4,00	301	360,97	82	147,64	500	1141,20	17	31,10	83	227,40	124	264,45	56	141,75	81	369,75	10	17,55	1255	2705,81

Continua na próxima página.

Continuação da Tabela 4.

Reptilia

	RDSA										RDSM										Total n°	Total Kg
	BMO	BE	BJB		NJ		SJU		AIU	BAR		BM		JAR		SF						
<i>Melanosuchus niger</i>	3	169,00	3	165,10	-	-	205	11307,20	-	-	21	1016,10	1	49,10	20	1014,30	249	11271	13	739	515	25730,80
<i>Podocnemis unifilis</i>	4	28,00	9	61,90	-	-	439	2565,31	2	11,00	45	320,90	185	1125,96	8	57,50	146	939,10	30	167,20	868	5276,86
<i>Geochelone denticulata</i>	27	212,00	99	686,60	33	239,10	194	1391,50	24	162,61	112	1082,50	8	77,25	2	12	9	88,50	3	30,60	511	3982,66
<i>Podocnemis sextuberculata</i>	-	-	-	-	-	-	15	21,03	-	-	143	325,60	604	991,80	24	34,40	311	347,94	43	55,10	1140	1775,87
<i>Caiman crocodilus</i>	3	80,00	4	190,00	3	72,00	11	369,90	-	-	24	1073,50	1	24,90	4	115	1	20	4	180	55	2125,30
<i>Peltecephalus dumerilianus</i>	-	-	13	183,00	5	70,00	14	129,60	-	-	3	23	-	-	-	-	-	-	-	-	35	405,60
<i>Podocnemis expansa</i>	-	-	-	-	-	-	2	21,00	-	-	7	79,80	15	193,60	1	17	1	5	4	24,30	30	340,70
<i>Chelus fimbriata</i>	-	-	1	2,50	-	-	8	56,00	-	-	1	5,70	2	12	1	6	-	-	-	-	13	82,20
<i>Platemys platycephala</i>	-	-	6	15,00	-	-	-	-	-	-	1	5	1	1,20	-	-	1	2	-	-	9	23,20
<i>Phrynops raniceps</i>	3	8,50	1	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	11,50
<i>Tupinambis teguixin</i>	-	-	-	-	1	1,00	2	2,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3,60
<i>Cobra</i>	1	0,10	-	-	2	0,20	-	-	2	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,50
Total	41	497,60	136	1307,10	44	382,30	890	15864,14	28	173,81	357	3932,10	817	2475,81	60	1256,20	718	12673,54	97	1196,20	3188	39758,79

Total Geral

	RDSA										RDSM										Total n°	Total Kg
	BMO	BE	BJB		NJ		SJU		AIU	BAR		BM		JAR		SF						
Total	132	3604,90	2316,00	29661,78	1174	25061,94	2071	27220,33	504	13492,01	546	6329,90	1005	4055,61	210	2495,05	860	14625,39	150	2163,15	8968	128710,05

ANIMAIS FERIDOS E NÃO CAPTURADOS

De acordo com TOWNSEND (1996), os animais feridos e não capturados pelos caçadores devem ser considerados nas análises de impacto de caça, considerando que estes animais provavelmente morrerão devido ao ferimento o que é corroborado pelo encontro de grande número de carcaças de animais feridos na RDSA. Queixadas, antas, pacas e uma onça-pintada foram encontrados mortos às margens do Lago Amanã com ferimentos por armas de fogo. No entanto, esses animais não devem ser considerados nas análises de consumo ou aporte de proteína animal, uma vez que, quando encontrados, raramente podem ser consumidos (TOWNSEND, 1996).

Dos 512 animais feridos e não capturados durante os oito anos de monitoramento em Mamirauá e Amanã, 427 foram feridos por tiros de espingarda (83,4%). Também foram registrados animais feridos em redes e malhadeiras (n=16), por golpes de facão (n=10), golpes de machados e cacetes (n=10), tiros de baladeira (n=6), arpão e flechas (n=2) e por cachorros (n=3).

Os animais feridos em redes e malhadeiras foram listados entre aqueles não capturados pelos coletores comunitários, por terem sido descartados devido às más condições de conservação. Dentre eles, encontram-se quelônios aquáticos mortos por afogamento, consequência do longo intervalo de checagem das redes, tornando-os impróprios para o consumo. Além disso, existem relatos de animais presos às redes que são comidos ou feridos por piranha, inviabilizando o consumo. A fuga de quelônios também foi registrada durante a utilização de arpão e flecha. Estes registros são para a tartaruga-da-Amazônia (*P. expansa*), tracajá e do cabeçudo. Por outro lado, sete papagaios capturados em malhadeiras fugiram. Estas malhadeiras foram armadas próximas aos sítios e roçados para a captura de aves consideradas pragas de roça.

Entretanto, a fuga de animais está altamente relacionada ao uso da espingarda, ao tamanho do espécime, ao seu hábito social (solitário ou em grupo), velocidade de deslocamento e proximidade de seus abrigos. De acordo com os caçadores, o alto número de queixadas feridos e não capturados (n= 249 dos quais 221 foram feridos com tiros de espingarda) está relacionado ao “segundo tiro” disparado pelo caçador. Ao encontrar uma vara de queixadas eles afirmam que “o primeiro tiro é difícil de errar”. No entanto, o estampido deflagra uma tentativa generalizada de fuga dos animais, aumentando as chances de ferimento sem causar morte instantânea.

Animais de deslocamento rápido, especialmente aqueles que se movimentam próximos às suas tocas ou outros locais que funcionam como abrigo como as pacas, além das aves, também são frequentemente feridos sem a possibilidade de captura posterior (Tabela 04). As antas, devido principalmente ao seu tamanho, mas também aos instrumentos de caça utilizados (espingardas munidas de cartuchos mal carregados e/ou com pouco chumbo), acabam fugindo se o tiro não matar o animal rapidamente. No entanto, o uso de palanquetas (Ver capítulo 2) aumenta as chances de sucesso do caçador, já que um único tiro pode “aleijar” o animal. A figura 03 demonstra a relação entre o número de indivíduos feridos e abatidos ou capturados. Resíduos positivos indicam maior propensão à fuga.

Somente no caso de guariba, o animal abatido pode ser visto e não ser coletado pelos caçadores. Relatos indicam que se o ferimento não matar os guaribas rapidamente estes animais enrolam sua cauda em troncos e galho e não caem das árvores que, se for muito alta ou grossa a ponto de impedir o corte, impossibilita a captura do indivíduo que foi ferido ou morto.

Tabela 04. Número de animais feridos e não capturados por espécie e estimativa de produção potencial de caça.

Espécie	nº feridos	nº indiv.	Nº indiv. Potencial	Kg	Kg Potencial	Perda %
Queixada	249	1989	2238	50285,10	56580,22	11,13
Paca	38	625	663	4887,34	5184,49	5,73
Cutia	30	767	797	3592,85	3733,38	3,76
Guariba	29	286	315	1481,59	1631,82	9,21
Mutum	24	303	327	1050,88	1134,12	7,34
Pato	21	472	493	1236,75	1291,78	4,26
Anta	11	88	99	7843,30	8823,71	11,11
Tracajá	10	868	878	5276,86	5337,65	1,14
Catitu	9	101	110	1860,00	2025,74	8,18
Tatu	9	101	110	528,40	575,49	8,18
Veado vermelho	8	80	88	2190,80	2409,88	9,09
Macaco prego	7	78	85	229,50	250,10	8,24
Papagaio	7	73	80	27,79	30,45	8,75
Uacari Preto	7	52	59	148,51	168,50	11,86
Veado	7	23	30	513,40	669,65	23,33
Jacamim	6	53	59	47,44	52,81	10,17
Marreca	6	73	79	63,10	68,29	7,59
Capivara	5	50	55	1520,00	1672,00	9,09
Cujubim	3	21	24	35,00	40,00	12,50
Nambu Galinha	3	59	62	51,69	54,32	4,84
Arara	2	17	19	16,07	17,96	10,53
Jacu	2	25	27	25,21	27,23	7,41
Nambu	2	28	30	26,56	28,46	6,67
Onça pintada	2	27	29	1212,00	1301,78	6,90
Tartaruga	2	30	32	340,70	363,41	6,25
Biguá	1	7	8	7,90	9,03	12,50
Cabeçudo	1	35	36	405,60	417,19	2,78
Cairara	1	2	3	5,00	7,50	33,33
Coandu	1	6	7	26,10	30,45	14,29
Coati	1	24	25	66,70	69,48	4,00
Corica	1	1	2	0,50	1,00	50,00
Cutiara	1	15	16	15,50	16,53	6,25
Irara	1	1	2	5,00	10,00	50,00
Macaco	1	2	3	6,00	9,00	33,33
Macaco de cheiro	1	5	6	4,10	4,92	16,67
Maguari	1	13	14	27,30	29,40	7,14
Mergulhão	1	11	12	10,00	10,91	8,33
Zogue-zogue	1	8	9	12,20	13,73	11,11
	512	6419	6931,00	85082,75	94102,37	

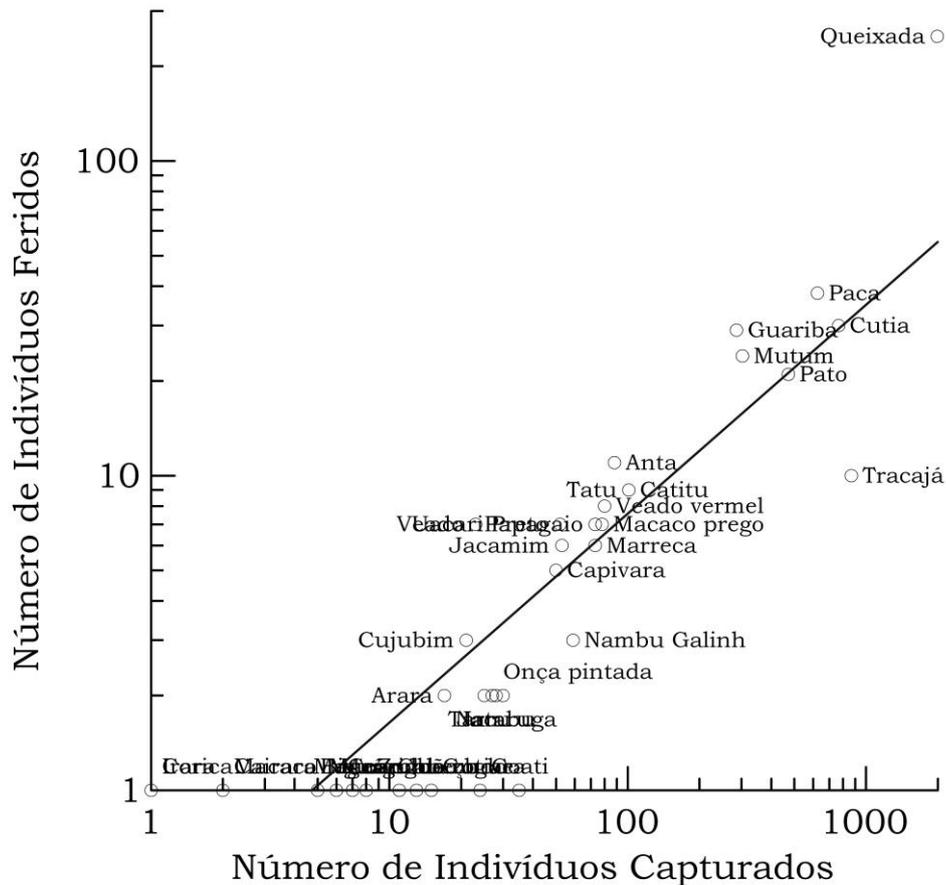


Figura 03. Relação entre o número de indivíduos feridos e abatidos e capturados.

PADRÕES DE CAÇA

A ordenação por NMDS realizada para o abate de 24 espécies de mamíferos, aves e répteis sugere que a caça em Mamirauá e Amanã é definida, respectivamente, pelos ambientes de várzea e terra-firme. A solução encontrada pelo PC-ORD recomenda uma solução de duas dimensões (stress = 7,791; $P < 0.196$). O eixo principal, que explica 90,6% da variância total, distingue os abates feitos nos ambientes de várzea (com escores positivos) e terra-firme (com escores negativo) (Figura 2a).

Embora o abate fosse dominado por queixada e jacaré-açu (respectivamente 39% e 20% da biomassa abatida), as demais espécies foram decisivas para a discriminação. Queixada e jacaré-açu são encontrados em ambas as unidades de conservação, mas em uma

relação inversa no que se refere à abundância nas áreas de uso das comunidades investigadas. Conforme comentado anteriormente, queixadas só permanecem nas áreas de várzea durante os períodos de seca e, para acessar a várzea de Mamirauá, as varas precisam, necessariamente, de cruzar um dos dois grandes rios da região, o Japurá ou o Solimões. Isso faz com que o registro de queixadas nessas áreas seja eventual e determinado pela sazonalidade do pulso de inundação.

Por outro lado, as abundâncias registradas para jacaré-açu são muito superiores nas águas brancas do ambiente de várzea (Da Silveira & Thorbjarnarson, 1999; Da Silveira, 2002). As densidades encontradas em Mamirauá estão entre as maiores conhecidas para a espécie (Da Silveira & Thorbjarnarson, 1999). Entre as 22 espécies restantes, sete são encontrados somente na terra-firme (anta, paca, cutia, veado vermelho, veado roxo, catitu e o cabeçudo), enquanto que guariba, jacaré-tinga e quelônios do gênero *Podocnemis* são mais abundantes na várzea.

Por outro lado, diferenças no uso de fauna são notadas quando consideramos o ambiente de uso de cada uma das comunidades, dentro do mesmo conjunto de dados. A análise discrimina um subgrupo dentro da RDSA, separando as comunidades localizadas na terra-firme que utilizam a várzea (Figura 2b. final stress = 7.56; P = 0.02).

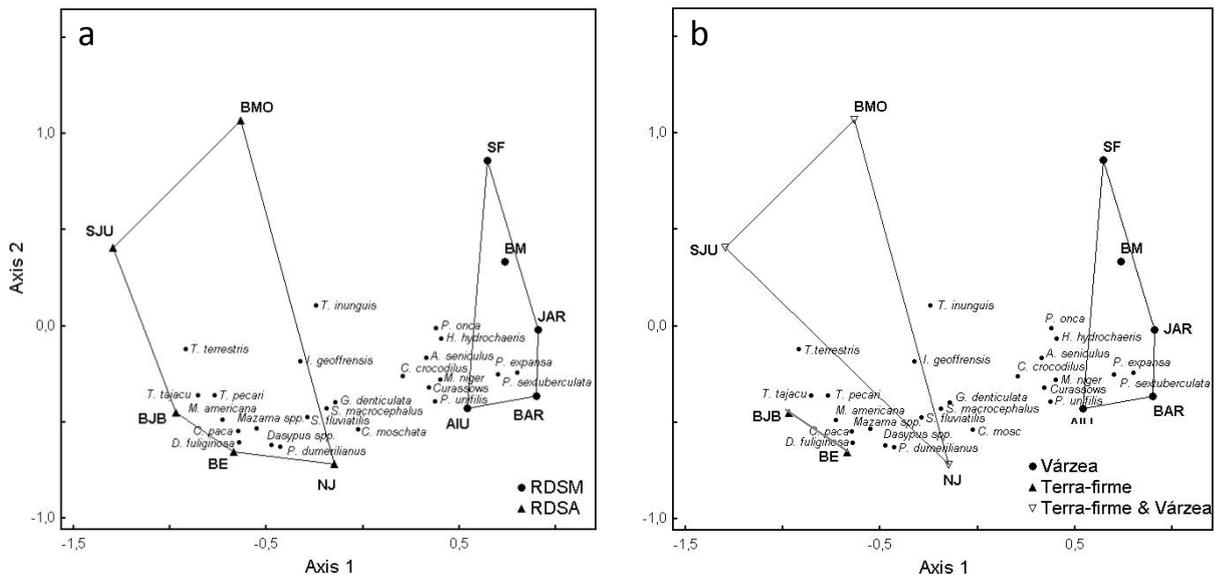


Figura 2. (a) Ordenação das comunidades por reserva; (b) Ordenação das comunidades por habitat de uso das comunidades, definidas pelo peso total abatido das principais espécies caçadas, do escalonamento multidimensional não-métrico.

A caça na RDSA caracteriza-se por ter como alvo principal os mamíferos terrestres de médio e grande porte, especialmente o queixada, além dos demais ungulados (*Tayassu tajacu*, *T. terrestris*, *Mazama americana* e *M. gouazoubira*) e os roedores caviomorfos (*Dasyprocta fuliginosa* e *C. paca*). Espécies de primatas, xenartros e felinos também se destacam entre as caçadas. Primatas e xenartros são também frequentemente citados como “substitutos” das principais espécies caçadas em áreas onde a sobrecaça de ungulados e caviomorfos é registrada. Esse padrão de substituição não é evidenciado nas análises realizadas para Mamirauá e Amanã. Mesmo quando avaliamos a caça das principais espécies com os dados anuais de caça de cada uma das comunidades, notamos que os dois grandes agrupamentos de espécies caçadas correspondentes a várzea e terra-firme se mantém e que o terceiro agrupamento, correspondente às comunidades localizadas em terra-firme e usuárias da várzea, se confirma (Figura 3. final stress = 14.93; $P = 0.02$; solução em 3 eixos).

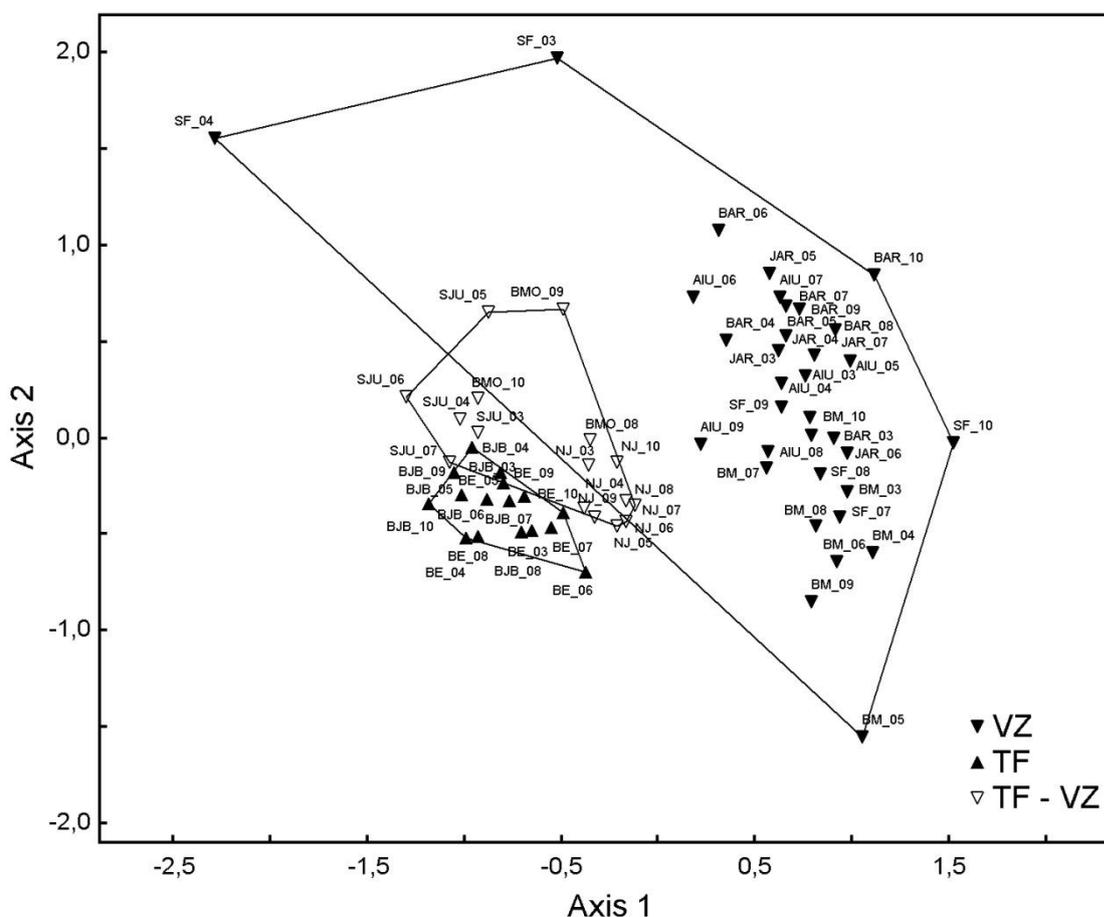


Figura 3. Ordenação das comunidades por habitat, definida pelo peso total abatido das principais espécies caçadas por comunidade e por ano, do escalonamento multidimensional não-métrico (VZ – comunidades de várzea; TF – comunidades de terra-firme; TF-VZ – comunidades de terra-firme e várzea).

Este terceiro agrupamento se dá principalmente pela caça de répteis, especialmente do jacaré-açu e dos quelônios do gênero *Podocnemis*, além da ausência de algumas espécies de aves no ambiente de várzea. Isso fica evidenciado pela análise isolada da caça de répteis (Figura 4a. final stress = 1.97; P = 0.02; solução em 3 eixos) e aves (Figura 4b. final stress = 4.64; P = 0.02; solução em 2 eixos). Por outro lado, a similaridade deste agrupamento com as

comunidades de terra-firme deriva, principalmente, da caça e grande representatividade na amostra de mamíferos que só ocorrem neste ambiente (Figura 4c).

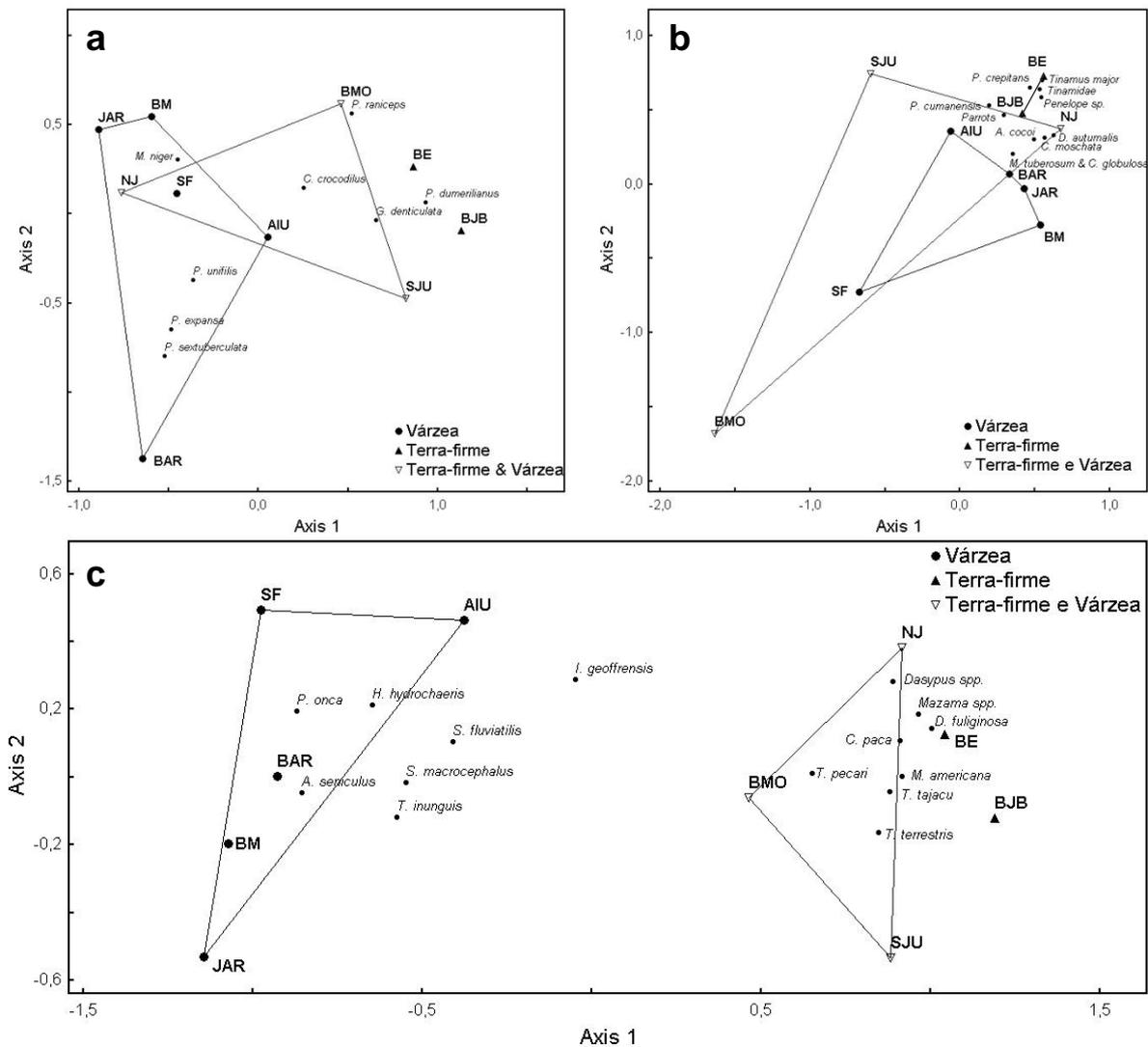


Figura 4. Ordenações das comunidades por habitat, definida pelo peso total abatido das principais espécies caçadas de répteis (a), aves (b) e mamíferos (c).

Dessa forma, distintos padrões de caça podem ser descritos para as comunidades das RDSs Mamirauá e Amanã:

Caça predominante de Ungulados e Cavimorfos – grupo formado por comunidades localizadas em ambiente de terra-firme (Boa Esperança e Bom Jesus do Baré). Também são usuárias de estreitas faixas de igapós dispostas ao longo dos corpos d'água (água

preta) e circundantes da terra-firme, principal ambiente de uso. Nestas comunidades a caça de primatas, xenarthra e felinos também se destaca. Entre as aves são caçados principalmente os cracídeos, com destaque para os mutuns *C. globulosa* e *M. tuberosum* e o pato (*C. moschata*), mas com registro de caça de Tinamidae e Psophiidae. *M. niger* e quelônios do gênero *Podocnemis* são pouco importantes nessas áreas.

Caça predominante de ungulados e caviomorfos, mas onde espécies características de várzea se destacam – comunidades localizadas em ambiente de terra-firme, mas localizadas próximas ao ambiente de várzea (Nova Jerusalém, Belo Monte e S. José do Urini). Ungulados e caviomorfos são caçados intensivamente nas áreas de terra-firme, apesar de algumas espécies serem relativamente menos importante em algumas comunidades (e.g. queixada representou 30% do peso abatido em Belo Monte ao mesmo tempo em que representou mais do que 50% em todas as outras comunidades de terra-firme). No entanto, a caça de primatas (especialmente de *A. seniculus*), dos mamíferos aquáticos *I. geoffrensis* e de *T. inunguis*, do *P. unifilis* e dos jacarés, especialmente *M. niger*, é importante nestas comunidades. Cracídeos e Anatídeos também constituem as principais aves caçadas.

Caça predominante de primatas, quelônios do gênero *Podocnemis* e aves (Cracidae e Anatidae) – comunidades de várzea (Boca do Mamirauá, S. Raimundo do Jarauá, Barroso, S. Fco. do Aiucá e Sítio Fortaleza). A caça de queixadas pode ser importante, mas é esporádica. *M. niger* e *T. inunguis* podem se destacar no que se refere ao peso abatido, devido a biomassa característica dessas espécies. Padrões distintos que podem incluir estas comunidades serão discutidos a seguir.

Comunidades onde a caça tem pouca importância – apesar da comunidade Sítio Fortaleza ter um padrão similar às demais comunidades de várzea estudadas, a caça tem pouca importância nesta comunidade, tanto como fonte de proteína animal, como fonte de renda. Durante dois anos de monitoramento (2005 e 2006) nenhum animal foi registrado como

caçado nesta comunidade e, nos demais anos, uma pequena quantidade de indivíduos pertencentes a 19 espécies foi abatida. O Sítio Fortaleza é uma comunidade formada predominantemente por pescadores. A caça nesta comunidade está altamente relacionada aos ambientes aquáticos (jacaré-açu 34,16%; peixe-boi 13,87%; jacaré-tinga 8,32%; tracajá 7,73%), e a caça de jacarés está relacionada à pesca da piracatinga. No entanto, as oito onças abatidas contribuem com 16,37% do peso total abatido. A similaridade encontrada pelo algoritmo NMDS, entre Sítio Fortaleza e as demais comunidades, é decorrente da importância relativa das espécies (composição) e não do peso total abatido.

Comunidades com caça ilegal de jacarés – as comunidades Nova Jerusalém, na RDSA, e São Francisco do Aiucá e Sítio Fortaleza, na RDSM caçam jacarés para o comércio das mantas salgadas para consumo ou para o comércio e/ou uso das carcaças para a pesca da piracatinga. A caça no Sítio Fortaleza e no Aiucá parece esporádica. Em Nova Jerusalém é uma atividade contínua, mas diminuiu significativamente em meados de 2006 (devido ao principal comprador ter sido autuado pelo IBAMA, interrompendo sua atividade na região), tendo ganhado força novamente em 2010.

Existem relatos de comunidades que se especializaram na caça de jacarés para a pesca da piracatinga na região do médio Solimões. No entanto, nenhuma dessas comunidades foi detectada pelo presente estudo. Dessa forma deve-se considerar a possibilidade de comunidades que se distinguem das demais pelo uso extensivo de jacarés para este fim, bem como para o comércio das mantas salgadas para consumo.

A caça legal de jacarés – proibida até o ano de 2011, a caça legal de jacarés foi realizada somente na comunidade São Raimundo do Jarauá, em caráter experimental nos anos de 2004, 2006 e 2008. No entanto, em novembro de 2011, o Governo do Estado do Amazonas assinou a resolução nº 008 (publicada em diário oficial em 28/11/2011) que regulamenta o

manejo de jacarés em unidades de conservação de uso sustentável do Estado do Amazonas, bem como a instrução normativa nº 001 que trata do abate e processamento.

Com a possibilidade de implementação do manejo de jacarés para consumo, um novo padrão de uso da fauna pode emergir no estado do Amazonas, onde as demais espécies tradicionalmente caçadas podem permanecer como importante fonte de proteína nas comunidades, ao mesmo tempo em que os jacarés emergem como importante fonte de renda. Contudo, até o início do ano corrente, nenhuma solicitação de manejo foi apresentada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS).

CONCLUSÕES – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O algoritmo do NMDS indica que a caça registrada nas Reservas Mamirauá e Amanã é diferenciada, refletindo diferenças locais na diversidade da fauna das reservas. Os resultados indicam que as espécies mais susceptíveis à caça nessas reservas (*Tayassu pecari*, *Melanosuchus niger*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta fuliginosa*, *Tapirus terrestris*, os quelônios do Gênero *Podocnemis* e *Geochelone denticulata*, além dos Cracídeos e Anatídeos), são as mesmas descrita para outras áreas (e.g. Redford & Robinson, 1991), devendo ser essas espécies o foco principal em pesquisas futuras.

Cetacea e Sirenia devem ser igualmente estudados, pois mesmo com um número reduzido de indivíduos abatidos, representam uma importante fração do peso total. Além disso, os cetáceos, assim como os jacarés, têm sido alvo da caça para a produção de iscas para a pesca da piracatinga (Da Silveira & Viana, 2003, Estupinán, et al. 2003). Atenção especial também deve ser dada aos felinos, especialmente à onça pintada, cujo abate é bastante difundido na região, apesar de ser caçada em quantidade relativamente pequena, quando comparada com as demais espécies (ver capítulo IV).

A análise NMDS também indica que os padrões de caça registrados por Valsecchi (2005) se mantêm, não havendo substituição de espécies ao longo do tempo e sugerindo a sustentabilidade da atividade em ambas as reservas. Contudo, mudanças nos padrões de caça podem ocorrer rapidamente. Da mesma forma, espécies de pouca importância no que se refere à contribuição no peso total abatido, podem se consolidar como as principais fontes de proteína para as populações humanas locais substituindo espécies cujas populações encontram-se em declínio, permitindo a permanência em seus assentamentos e manutenção de suas áreas de uso, mas no artigo das pacas.

Por exemplo, Townsend (1996) e Hill e Padwe (2000) verificaram que *D. novencinctus* foi a espécie mais caçada pelos índios Sirionó e pelos índio Ache, respectivamente. *Dasyopus novencinctus* representou mais que o dobro do peso total abatido da segunda espécie mais caçada (*Agouti paca*) no estudo de Hill e Padwe (2000). No mesmo estudo, o ungulado mais importante foi a anta, representando a quarta espécie na contribuição do peso total abatido. No entanto, foram abatidas somente nove antas, contra 1500 tatus. Townsend (1996) atribuiu à sobrecaça os resultados encontrados em seu estudo, registrando o abate de *D. novencinctus* em uma quantidade quase três vezes maior do que qualquer outro mamífero.

No intervalo de apenas dois anos (1978-1980), Ayres e colaboradores (1991) demonstraram uma mudança significativa nos padrões de uso da fauna da comunidade de Dardanelos na região de Aripuanã, Brasil. Enquanto queixadas permaneceram como a espécie mais caçada, contribuindo com 68,69% do peso abatido em 1978 e com 72,79% em 1980, outras 18 espécies deixaram de ser registradas no segundo período de monitoramento. Os autores sugeriram três diferentes hipóteses para explicar os resultados observados, das quais destaco duas que podem vir a ser aplicadas à região de Mamirauá e Amanã: (1) redução nas densidades da fauna caçada devido ao desflorestamento e a pressão de caça humana; (2)

mudanças culturais e econômicas afetando as preferências alimentar ou as atividades de subsistência.

SANTOS (1998) sugere que a caça, especialmente a comercial, pode estar afetando a população de mutuns-piurí na RDSM. De acordo com Valsecchi (2005), relatos comunitários indicam a diminuição das abundâncias, e até mesmo a extinção, de capivaras na porção leste da RDSM, devido à caça pelos comunitários. No entanto, apesar de poucos registros de abate, os resultados deste trabalho confirma a ocorrência da espécie na porção monitorada da RDSM, sendo registrada como espécie caçada em todas as comunidades alvo deste estudo, inclusive nas áreas onde relatos comunitários indicavam o seu desaparecimento. As análises realizadas no capítulo 03 deste documento, também indicam que as pacas na região da comunidade Boa Esperança estão sendo sobrecaçadas.

Este trabalho também revela que mudanças sociais, sejam elas culturais ou econômicas, estão afetando os padrões de consumo na região. Parte dos moradores, especialmente os mais jovens, não consomem determinados tipos de caça como, por exemplo, primatas. O acesso a carnes congeladas e outras fontes de proteína animal, proveniente dos centros urbanos próximos, também tem aumentado, e a carne de gado e frango já são listadas pelos comunitários como seus alimentos preferidos (Valsecchi & Amaral, 2009).

As principais espécies caçadas são as mesmas desde o início do monitoramento e nenhuma espécie deixou de ser caçada no período deste estudo, cuja duração foi quatro vezes maior que os de Ayres e colaboradores (AYRES & AYRES, 1979; AYRES, et al., 1991). No entanto, estudos sobre a manutenção das abundâncias naturais, análises de produtividade, bem como outras formas de avaliação da sustentabilidade de caça devem ser realizadas, pois estes podem detectar possíveis impactos sobre a fauna caçada, não identificáveis pela composição da fauna abatida (ver capítulo III sobre caça de pacas (Valsecchi et al. No prelo) e capítulo IV sobre caça de felinos (Valsecchi & Ramalho, in prep.)).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFLORAM, 2006. Manejo de jacarés na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Relatório de campo. Manaus. Disponível em: <http://www.mamiraua.org/cms/content/public/documents/10eaf4a9-1151-40d6-9363-61a63588bd6drelatoriojacarefinal2004.pdf>
- ALVARD, M. S. 1993. Testing the “Ecologically noble savage” hypothesis: interspecific prey choice by Piro hunters of Amazonian Peru. *Hum.Ecol.* 21: 355-387.
- AYRES, J. M. & AYRES, C. 1979. Aspectos da caça no alto rio Aripuanã. *Acta Amazonica*, 9 (2): 287-98.
- AYRES, J. M., LIMA, D. M., MARTINS, E. S., BARREIROS, J. L. K. 1991. On the track of the road: changes in subsistence hunting in a Brazilian Amazonian village. In: *Neotropical wildlife use and conservation*. University of Chicago Press. Chicago. Robinson, J. G., Redford, K. H. editors.
- BEGAZO, A. J. 1997. Notes on the wattled curassow (*Crax globulosa*) in Peru. *Bulletin of the Cracid Specialist Group*, 5: 8-10.
- BENNETT, E. L., A. J. NYAOI, & J. SOMPUD. 2000. Saving Borneo's bacon: the sustainability of hunting in Sarawak and Sabah. In: *Hunting for sustainability in tropical forests*. J. G. Robinson and E. L. Bennett, editors. Columbia University Press, New York. p. 305-324
- BODMER, R. E. & PEZO, E. 1997. Análisis económico del uso de fauna silvestre em la Amazonía Peruana. In: *Manejo y Conservación de Fauna Silvestre em América Latina*. Fang, T. G., Montenegro, O. L. & Bodmer, R. E, editors. p.171-182.

- BODMER, R. E., AQUINO, R., PUERTAS, P. 1997. Alternativas de manejo para la Reserva Nacional Pacaya-Samiria: Um análisis sobre el uso sostenible de la caza. In: Manejo de fauna Silvestre em la Amazonía. Fang, T. G., Bodmer, R. E., Aquino, R., Valqui, M. H. editors. La Paz UNAP, University of Florida, UNDP/GEF e Instituto de Ecologia, OFAVIM.
- BODMER, R.E. and LOZANO, E.P. 2001. Rural development and sustainable wildlife use in Peru. *Conservation Biology* 15: 1163–1170.
- BOTERO-ARIAS, R.; MARMONTEL, M.; QUEIROZ, H. L. 2009. Projeto de manejo experimental de jacarés no Estado do Amazonas. *UAKARI*, 5 (2): 49-58.
- DA SILVEIRA, R. 2002. Conservação e manejo do jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) na Amazônia Brasileira. In: La Conservación y el Manejo de Caimanes e Cocodrilos de América Latina. A. Larriera and L. M. Verdade, editors. C. N. Editoria, Piracicaba, São Paulo, Brazil. pp. 61–78.
- DA SILVEIRA, R., & J. P. VIANA. 2003. Amazonian crocodilians: a keystone species for ecology and management or simply bait? *Crocodile Specialist Group Newsletter* 22: 16-17.
- ESTUPIÑÁN, G. M. B.; MARMONTEL, M.; QUEIROZ, H. L.; SOUZA, P. R.; VALSECCHI, J. BATISTA, G. S. & PEREIRA, S. B. 2003. A Pesca da piracatinga (*Calophysus macropterus*) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé. 14 pp. Disponível em: http://www.socioambiental.org/website/noticias/agenda/fks/rel_piracatinga.htm
- HILL, J. & MORAN, E. 1983. "Adaptive strategies of Wakuenai people of the Rio Negro basin." In: Adaptive responses of native Amazonians. R. Hames and W. Vickers editors. Academic Press, New York. p. 113-35.

- IRION, G., MELLO, J.A.S.N.DE, DE MORAIS, J.O., PIEDADE, M.T.F., JUNK, W.J., GARMING, L. 2010. Development of the Amazon Valley During the Middle to Late Quaternary: Sedimentological and Climatological Observations. In: Amazonian Floodplain Forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management. Springer, Ecological Studies. p. 27-42.
- MCCUNE, B. & GRACE, J.B. 2002. Nonmetric Multidimensional Scaling In Analysis of Ecological Communities. MJM, Software, Oregon, 125p.
- NOVARO, A. J., REDFORD, K. H., BODMER, R. E. 2000. Effect of hunting in source-sinksystems in the neotropics. *Conservation Biology*, 14 (3): 713-721.
- PERES, C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conservation Biology* 14: 240–253.
- PEZZUTI, J. & CHAVES, R. P. 2009. Etnografia e manejo do recursos naturais pelo índios Deni, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 39 (1): 121-138.
- PIRES, J. M. 1974. Tipos de vegetação da Amazônia. *Brasil Florestal*, 5 (17): 48-58.
- REDFORD, K. H. & J. G. ROBINSON. 1991. Subsistence and commercial uses of wildlife in Latin America. In: Neotropical wildlife use and conservation. J. G. Robinson & K. H. Redford, editors. University of Chicago Press, Chicago. p. 6-23.
- REDFORD, K. H. & ROBINSON, J. G. 1987. The game of choice: Patterns of indian and colonist hunting in the Neotropics. *American Anthropologist*, 89 (3): 650-667.
- REDFORD, K. H. 1992. The Empty Forest *BioScience*, 42 (6): 412-422.
- ROBINSON, J. G. & BODMER, R. E. 1997. Hacia el Manejo de la vida silvestre en los bosques tropicales. In: Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina. Fang, T. G., Montenegro, O. L. & Bodmer, R. E editors. p.15-26.
- SANTOS, P. M. R. S. 1998. The Wattled Curassow (*Crax globulosa*) at Mamirauá (Amazonas, Brazil). *Bulletin of the Cracid Specialist Group*, 7: 15-19.

- SOCIEDADE CIVIL MAMIRAUÁ [SCM] 1996. Mamirauá: Plano de Manejo. Ed. Brasília: CNPq/MCT. Manaus: IPAAM. 96p.
- TORGLER, H. R., CUBILLOS, A. U. & ROZO, C. C. 2000. Manejo de la fauna de caza, una construcción a partir de lo local – métodos y herramientas. Fundación Natura, Ministerio del Medio Ambiente (UAESPNN), Organización de Estados Iberoamericanos – OEI, Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Fondo Mundial para la Naturaleza, Programa Colombia WWF. Colombia. 159p.
- VALSECCHI, J. 2005. Diversidade de mamíferos e uso da fauna nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã - Amazonas - Brasil. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emilio Goeldi. Belém - PA. 161p.
- VALSECCHI, J. & AMARAL, P. V. 2009. Perfil da caça e dos caçadores na RDSA. UAKARI, 5 (2): 33-48.
- WILKIE, D.S., & J.F. CARPENTER. 1999. Bushmeat hunting in the Congo Basin: an assessment of impacts and options for mitigation, *Biodiversity and Conservation* 8: 927-955.
- WILLCOX, A. S., & D. M. NAMBU. 2007. Wildlife hunting practices and bushmeat dynamics of the Banyangi and Mbo people of southwestern Cameroon. *Biological Conservation* 134 (2): 251-261.

Capítulo 2

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE CAÇA NA REGIÃO DO MÉDIO SOLIMÕES, AMAZONAS – BRASIL

VALSECCHI, J.

Submetido para Uakari (<http://www.uakari.org.br/>)

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE CAÇA NA REGIÃO DO MÉDIO SOLIMÕES, AMAZONAS – BRASIL

João Valsecchi¹

¹ Mamirauá Sustainable Development Institute, Estrada do Bexiga, 2584, Bairro Fonte Boa, CEP 69470-000, Tefé, Amazonas, Brazil. joao.valsecchi@mamiraua.org.br

RESUMO

A caça de animais silvestres na Amazônia permaneceu como uma atividade artesanal até o passado recente. Técnicas tradicionais de caça e instrumentos, em sua maioria, manufaturados, compunham o universo de caça das populações ribeirinhas amazônicas. No entanto, com a introdução de instrumentos de pesca e caça modernos, as técnicas tradicionais tem sido rapidamente substituídas. Descrevemos neste artigo as técnicas utilizadas por caçadores ribeirinhos da região do médio Solimões no estado do Amazonas, bem como os meios de transporte e instrumentos de captura e/ou abate utilizados na caça. Os instrumentos utilizados para caça em Mamirauá e Amanã são fortemente determinados pela espécie alvo. Mamíferos terrestres e aves são principalmente abatidos com o uso de espingardas. O uso de instrumentos de pesca como redes linhas e anzóis, com destaque para a malhadeira, está altamente relacionado a espécies aquáticas. Para a caça de animais silvestres em Mamirauá e Amanã ainda se utiliza um misto de técnicas tradicionais e técnicas “modernas” introduzidas na região. Contudo, é possível notar que as técnicas tradicionais, que utilizam principalmente instrumentos manufaturados, vêm sendo abandonadas. Isso se deve principalmente à facilidade de obtenção de armas de fogo e malhadeiras na região, bem como à alta produtividade conferida a esses instrumentos.

Palavras Chave: Caça; Manjo de fauna; Instrumentos de caça; Técnicas de caça; Amazônia.

INTRODUÇÃO

A caça de animais silvestres na Amazônia, atividade realizada desde a pré-história por povos indígenas (Robinson, et. al. 1999; Scheinsohn, 2003) e mais recentemente por colonos, migrantes e seus descendentes (Redford, 1992), permaneceu como uma atividade artesanal até o passado recente. Técnicas tradicionais de caça e instrumentos, em sua maioria, manufaturados, compunham o universo de caça das populações ribeirinhas amazônicas. No entanto, com a introdução de instrumentos de pesca modernos, que permitem a captura de animais em grandes quantidades, e principalmente da arma de fogo, as técnicas tradicionais foram rapidamente substituídas. A popularização desses novos instrumentos de caça também mudou drasticamente as estratégias de manejo da fauna realizadas pelas populações tradicionais (Le Breton, et al. 2006), diminuindo a mobilidade pelo território, o rodízio de áreas de caça, a diversidade de espécies utilizadas, alterando a frequência das caçadas, e aumentando o número de abates ou capturas concomitantes.

A caça, antes realizada exclusivamente para alimentação, medicina e para fins ritualísticos pelas populações ribeirinhas, também passou a ser direcionada para o comércio em centros urbanos (Robinson, et. al. 1999; Bodmer & Lozano, 2001), seja para alimentação ou para uso industrial (Redford, 1992), para o comércio internacional de peles (Smith, 1981) e de outras partes de animais, e, mais recentemente, para o tráfico de animais vivos para colecionadores, criadouros e como animais de estimação (Bodmer & Lozano, 2001). Contudo, a caça de subsistência, ainda praticada e de grande importância para as populações rurais e indígenas da Amazônia, mantém um misto de técnicas tradicionais e técnicas recentemente introduzidas, com a utilização de instrumentos industrializados.

Este artigo descreve as técnicas utilizadas por caçadores ribeirinhos da região do médio Solimões no estado do Amazonas, bem como os meios de transporte e instrumentos de captura e/o abate utilizados na caça. Descrevemos, também, algumas técnicas ainda utilizadas

pelos caçadores locais, mas que não foram registradas durante oito anos de monitoramento da atividade de caça. As predições são de que grupos de espécies com características semelhantes definem métodos e instrumentos de caça também semelhantes e que comunidades de terra firme e várzea diferirão quanto ao conjunto de instrumentos utilizados em função de diferenças nos grupos de espécies caçadas. Além disso, espera-se a dominância dos instrumentos modernos sobre os tradicionais.

MÉTODO

Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em dez comunidades das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (1.240Km², localizada entre os rios Solimões, Japurá e Auati-Paraná) e Amanã (localizada entre os rios Negro e Japurá com 2.350Km²) (Figura01). As comunidades investigadas estão distribuídas da seguinte forma:

- i. Comunidades de várzea: Boca do Mamirauá [BM] (64°47'15,915"W 3°7'36,872"S), São Raimundo do Jarauá [JAR] (64°55'53,463"W 2°51'36,732"S), Sítio Fortaleza São José [SF] (65°4'45,287"W 2°56'32,984"S), São Francisco do Aiucá [AIU] (65°6'32,366"W 2°48'31,129"S) e Barroso [BAR] (65°19'59,026"W 2°28'49,693"S), localizadas entre os Rios Solimões, Japurá e o Auati-Paraná na RDSM. Toda a sua área de uso é formada várzeas.
- ii. Comunidades de terra-firme associadas ao ambiente de igapó: Boa Esperança [BE] (64°45'39,544"W 2°28'38,985"S) e Bom Jesus do Baré [BJB] (64°42'51,787"W 2°28'49,693"S). Localizadas na RDSA próximo à cabeceira do Lago Amanã. Sua área de uso inclui uma grande porção de terra firme além de faixas de igapó ao longo dos corpos d'água.

- iii. Comunidades de terra firme associadas à várzea: Belo Monte [BM] ($64^{\circ}33'24,27''W$ $2^{\circ}44'21,279''S$), Nova Jerusalém [NJ] ($64^{\circ}36'40,581''W$ $2^{\circ}49'35,376''S$) e São José do Urini [SJU] ($64^{\circ}29'42,974''W$ $2^{\circ}44'24,848''S$). Localizadas na RDSA possuem áreas de uso incluem principalmente áreas de terra firme e várzeas, além de pequenas faixas de igapó ao longo de igarapés próximos à comunidade.

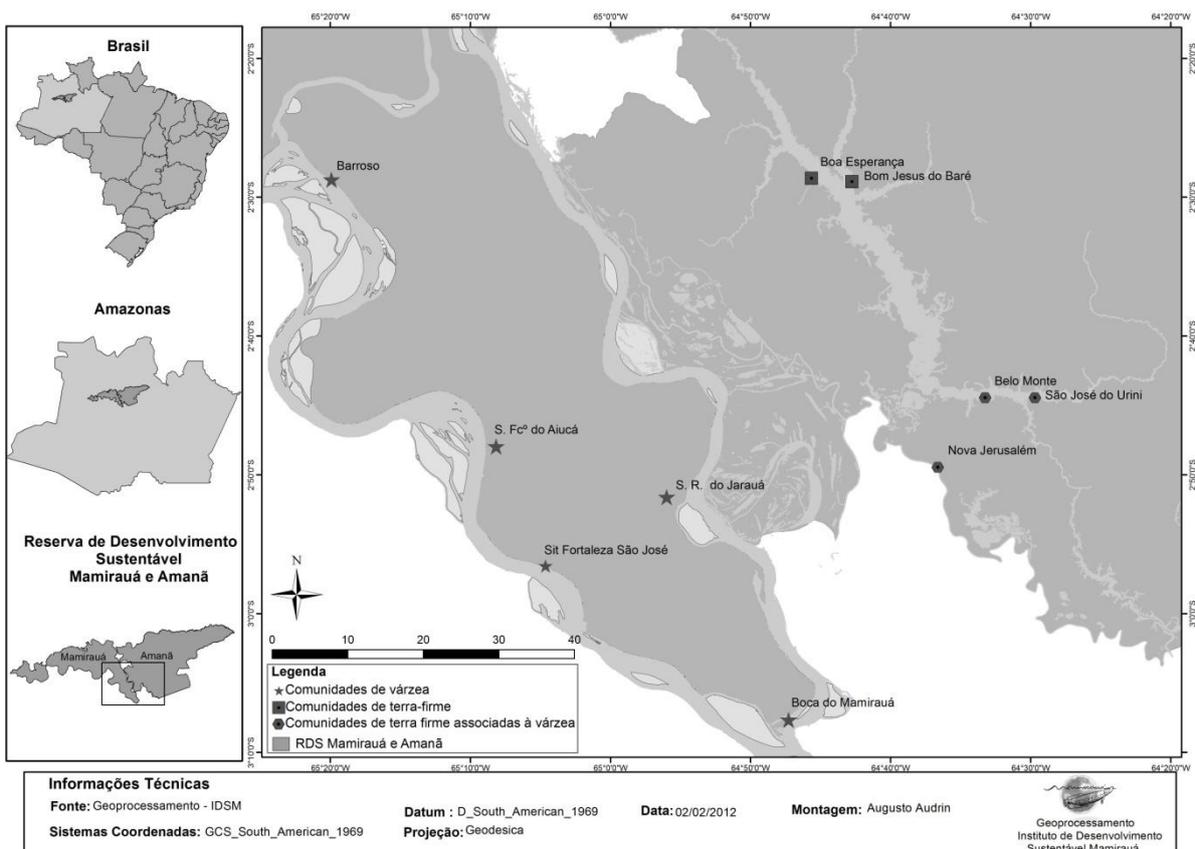


Figura 01. Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã e comunidades monitoradas.

Sistema de Monitoramento do Uso da Fauna

As comunidades selecionadas integram o Sistema de Monitoramento do Uso de Fauna (SMUF) do Instituto Mamirauá. O monitoramento da fauna caçada é realizado por um morador de cada comunidade que são contratados e participam de processos de capacitação e

reciclagem contínuos. As coletas de dados de caça são realizadas diariamente com auxílio de formulários, durante onze meses por ano, que reúnem informações sobre a espécie caçada, localização do abate, o tempo aplicado no abate, o número de caçadores envolvidos, a tecnologia aplicada e os dados sobre o espécime abatido. O período de amostragem utilizado neste artigo compreende oito anos de monitoramento entre os anos de 2003 a 2010. Durante o período de monitoramento, conversas informais foram realizadas com caçadores de todas as comunidades monitoradas para obter a descrição das técnicas e instrumentos utilizados. Além disso, sempre que possível, eventos de caça foram acompanhados, para melhor compreender e descrever as técnicas de caça e o emprego dos instrumentos.

Análises estatísticas

Nonmetric Multidimensional Scaling (NMDS) foi realizada sobre uma matriz com frequência de instrumentos utilizados, por espécie abatida, para testar a predição de que grupos de espécies com características semelhantes definem métodos e/ou instrumentos de caça também semelhantes. Foram utilizados dados de 29 espécies representante dos principais grupos de animais caçados (totalizando 8049 abates, correspondendo a 94.57% dos abates com registros de instrumentos) e 18 instrumentos de caça agrupados em sete categorias (caça com espingarda; instrumentos de bater; armas de fogo e/ou instrumentos de bater acompanhados de cachorro; físgas; redes, linhas e anzóis; coletados a mão; e outros). O total de registros de abate por espécie foi estandardizado por comunidade, devido aos diferentes tamanhos amostrais, e logaritimizado para ressaltar influência de espécies com poucos registros de abate. A análise foi feita no programa PCORD (McCune & Grace 2002), utilizando-se o coeficiente de dissimilaridade de Bray-Curtis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caça ou “pesca”?

Independentemente do método de captura aplicado e do instrumento utilizado, consideramos caça o abate e/ou captura de qualquer animal silvestre conforme a Lei Federal de proteção à fauna (LEI N° 5.197, de 03 de janeiro de 1967) e que não esteja relacionado à legislação pesqueira. Portanto a coleta ou captura de crustáceos (Crustacea), moluscos (Molusca) e peixes (Pisces) não será tratada neste artigo.

Da mesma forma, a captura ou abate de quelônios (Chelonia), jacarés (Crocodylia) e de mamíferos aquáticos foi considerada como caça, mesmo considerando que esta atividade é chamada de pesca em algumas localidades da Amazônia (e.g. Rebelo et al. 2005). Também consideramos o emalhe acidental de botos-vermelho (*Inia geoffrensis*), tucuxis (*Sotalia fluviatilis*), peixes-boi (*Trichechus inunguis*), quelônios e jacarés, durante eventos de pesca, como eventos de caça acidental.

Caça Intencional, Oportunista ou Acidental

A caça intencional caracteriza-se pelo planejamento prévio. Normalmente envolve definição de local, trajeto, data, horário e das técnicas e instrumentos utilizados. Muitas vezes é direcionada a apenas uma espécie, mas várias espécies podem ser abatidas em um único evento de caça. A caça oportunista ocorre durante a execução de outras atividades como agricultura, coleta de frutos, durante os eventos de pesca e até mesmo durante outras caçadas. Frequentemente durante essas atividades os caçadores levam consigo espingarda e/ou outros instrumentos que podem ser utilizados na captura ou abate de algum animal, e muitas vezes são acompanhados de cachorros que os ajudam a localizar e capturar presas. A captura ou abate acidental de animais silvestres também ocorre durante outras atividades. No entanto,

neste caso não existe o intuito de capturar ou abater o animal. Estes eventos são principalmente relacionados ao uso de armadilhas de pesca ou de caça.

TIPOS DE EMBARCAÇÕES

Na região do Médio Solimões existem cinco tipos de embarcações utilizadas durante a caça: o casco, a canoa e o canoão, pequenos barcos chamados localmente de batelões e a voadeira.

CASCO

O casco é uma pequena embarcação fabricada a partir de um único tronco de árvore escavado. Em Mamirauá e Amanã raramente ultrapassam quatro metros de comprimento e 60 cm de largura. Mais raro é o uso de motor nesse tipo de embarcação. Dessa forma a condução é quase sempre realizada por propulsão a remo.

Essas embarcações são feitas localmente, por pessoas que conservam técnicas antigas de fabricação. Após a escolha da madeira e um único corte longitudinal a “meia tora” é queimada e cavada com instrumentos manuais como a enxó, terçados (facões) e, mais raramente com auxílio de martelo e formão. Transportam normalmente uma única pessoa, mas pode suportar o peso de dois ou três indivíduos, de acordo com as suas dimensões.

CANOA (RABETA)

Confeccionada de tábuas de madeira, também pode ser considerada uma embarcação de pequeno porte. São construídas localmente ou nas cidades próximas nos estaleiros e movelarias. As maiores suportam o uso de motor de popa, mas a maioria utiliza um “rabetá” (motor estacionário com rabeta) que acaba conferindo o nome local à embarcação. Este é retirado de acordo com o tipo de uso. Por serem de pequeno porte e relativamente leves também são frequentemente conduzidas com auxílio de remos. Rabetas de três ou quatro metros também são confeccionadas para uso exclusivo com remos, principalmente por

pescadores e caçadores que utilizam as matas alagadas de várzea e igapó como área de caça e pesca.

CANOÃO

Trata-se de uma canoa, também confeccionada com tábuas e muito similar a descrita acima, há não ser pelas dimensões. Contudo, seu uso é tão diferenciado que pode esta pode ser categorizada como outro tipo de embarcação.

O canoão é utilizado principalmente para grandes viagens que envolvem um grande número de pessoas (normalmente uma família além de outros membros da comunidade), e para o transporte da produção agrícola, pesqueira ou extrativista. Suportam grande quantidade de carga, de algumas centenas de quilos a poucas toneladas.

Essas embarcações são utilizadas nas caçadas em grupo, ou em atividade pesqueira. Elas transportam os caçadores e pescadores com seus equipamentos, além de algumas canoas ou cascos que são colocados transversalmente sobre as bordas do canoão. Quase sempre motorizados (motor rabeta ou de popa) são raramente conduzidos a remo, estes, frequentemente utilizados para auxiliar nas manobras da embarcação.

BARCO (BATELÃO)

Os barcos utilizados para caça nas RDSs Mamirauá e Amanã são chamados localmente de batelões. Estes são de pequeno a médio porte, com uma pequena cobertura geralmente feita com armação de madeira e coberta por lona, zinco, ou mais raramente, fibras vegetais. São frequentemente utilizados no transporte de passageiros e cargas entre as comunidades e as sedes municipais próximas. Algumas dessas embarcações são equipadas com caixas de gelo, o que aumenta a capacidade de estocagem e transporte de animais abatidos. Quando utilizados para a caça e pesca, transportam canoas amarradas atrás da embarcação ou sobre a cobertura. Estas permitem o deslocamento dos caçadores nos pequenos corpos d'água associados à área de caça e nas florestas inundadas.

VOADEIRA

O termo voadeira é utilizado regionalmente para designar as lanchas com motores de popa que podem ser de madeira ou de alumínio naval. Contudo, em Mamirauá e Amanã o termo é somente utilizado para as lanchas de alumínio. Pouco comuns nas comunidades das reservas, normalmente são de uso comunitário, sendo a maioria doada pelo poder público local através de programas de saúde e educação. Outras, cedidas para atividade de fiscalização por agências do Estado ou outras entidades envolvidas nesse tipo de atividade, não deixam de ser utilizadas para a caça na área das reservas. São raros os comunitários que possuem voadeiras próprias. O uso dessas embarcações é esporádico, pois o gasto com combustível é elevado. Mesmo comunitários que possuem sua própria voadeira costumam caçar ou pescar com rabetas.

INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE CAÇA

Consideramos como instrumentos utilizados para capturar ou abater qualquer animal nas comunidades monitoradas. As técnicas de caça consideram a forma de aplicação de cada instrumento, bem como o ambiente, horário, a associação entre instrumentos, meios de transporte e outras estratégias adotadas. Os instrumentos de pesca que são utilizados para caça, foram classificados de acordo com o Sistema Internacional de Classificação de Artes de Pesca da FAO (Food and Agriculture Organization of The United Nations, Nédéc & Prado, 2001). Os instrumentos de caça foram classificados em outras seis categorias: armas de fogo, instrumentos de bater, estruturas, de caça e aprendizado, especializados e armadilhas.

INSTRUMENTOS DE PESCA E CAÇA

Redes de emalhe

TRAMALHA

A Tramalha, rede de tresmalhos ou feiticeira, é uma rede formada por três panos redes, de malhas diferentes, sobrepostas: uma central de malha mais fina e outras duas externas de malhas maiores. De acordo com os comunitários é extremamente eficaz na captura de quelônios.

MALHADEIRA (REDE DE ESPERA)

A malhadeira, constituída por um único pano de rede, possui comprimento e tamanho de malha que variam de acordo com a espécie-alvo, com o tamanho da embarcação e com o tipo de pesca (profissional ou não). A malha, tecida tradicionalmente nas comunidades, hoje é em grande parte comprada pronta. O pano comprado ainda é entalhado² nas comunidades, por dois cabos, sendo um superior com bóias e um inferior com a chumbada. É o principal instrumento empregado nas Reservas Mamirauá e Amanã para pesca.

Apesar de ser um instrumento bastante seletivo, é responsável pela maioria das capturas acidentais de mamíferos aquáticos, jacarés e quelônios, estes últimos sempre aproveitados na alimentação local. As malhadeiras são utilizadas principalmente a meia água ou próximo à superfície, mas, se armadas especificamente para quelônios, são dispostas junto ao fundo do corpo d'água.

Redes de arremesso

TARRAFA

A tarrafa é uma rede de pesca em forma cônica de malhagem variável. Na abertura circular são distribuídos pesos (chumbada) em toda a circunferência da malha. Na extremidade oposta é colocado um cordel de comprimento variável que fica preso na mão do

² Entralhar é o ato de prender cabos às redes para disposição de bóias e pesos.

pescador. A tarrafa é arremessada com as mãos a partir de embarcações ou das margens dos corpos d'água. Poucos comunitários utilizam este equipamento e as capturas acidentais de animais com o mesmo são raras.

Redes de envolver

ARRASTÃO

São as maiores redes utilizadas na região e podem atingir algumas poucas centenas de metros. O uso deste equipamento é quase que exclusivo de pescadores profissionais, na maioria das vezes, moradores das sedes municipais. Essas redes são normalmente utilizadas entre dois barcos que as arrastam para a captura de peixes, o que confere o seu nome na região. São responsáveis pela captura acidental de alguns mamíferos aquáticos.

Linhas e anzóis

Diferentes tipos de técnicas de pesca utilizam linhas e anzóis para a captura de pescado. São, normalmente, um ou mais anzóis iscados e amarrados em uma linha conectada a diferentes dispositivos como, por exemplo, varas de pesca, corricos e bóias. No entanto, para caça, as técnicas mais importantes são aquelas em que não utilizam varas de pesca.

ESPINHEL

Consiste em uma linha principal amarrada próxima às margens de diferentes corpos d'água, em varas de madeira fixadas no fundo do corpo d'água ou em troncos de árvores próximos. A esta prendem-se outras linhas secundárias que permanecem pendentes com anzóis e iscas nas extremidades. Podem variar muito de tamanho, mas raramente excedem cinco metros de comprimento na região.

Para a captura de peixes lisos³, aruanãs (*Osteoglossum bicirrhosum*) e jacarés o espinhel pode ser armado de maneira que as iscas, peixes, não toquem a água. Para a captura de quelônios, peixes e frutos como o do jenipapo (*Genipa americana*) e da faveira ou lombrigueiro (*Crudia*

³ Nome local para peixes sem escamas. Peixes de couro.

amazonica) também são utilizados como iscas, mas nestes casos, as iscas devem tocar levemente a superfície da água. Frequentemente são armados vários espinhéis simultaneamente.

POITA

Arte de pesca destinada especificamente à captura de grandes peixes de couro (peixes lisos) como a piraíba (*Brachyplathystoma filamentosum*) e pirarara (*Phractocephalus hemeliopterus*). Consiste em um grande anzol iscado, preso a uma forte linha ou corda. Uma das extremidades da linha fica amarrada a uma bóia, tronco, ou mesmo à canoa, enquanto a outra fica submersa, graças a um grande peso. A poita é lançada principalmente nos canais mais profundos. Houve somente um relato de captura de quelônio com essa técnica durante o monitoramento.

CAMORIM

É uma técnica utilizada especificamente para a captura de quelônios. Consiste em um ou mais anzóis, iscados com peixe e presos a uma bóia ou fino tronco de árvore. Vários podem ser armados concomitantemente. O caçador pode deixá-los por um dia ou uma noite inteira sem inspecioná-los ou pode permanecer próximo, esperando o movimento da bóia ou dos galhos para a captura imediata dos quelônios.

Os relatos obtidos na RDSM e nas várzeas da RDSA indicam que a técnica é pouco utilizada e só é eficiente para a captura do tracajá (*Podocnemis unifilis*). Na região do lago Amanã são armados no igapó para a captura do cabeçudo (*Peltocephalus dumerilianus*).

Instrumentos de fisga

ARPÃO ou ARPOEIRA

O arpão é constituído de três partes que podem ser separadas facilmente: a haste, uma vara de madeira roliça que mede entre dois e quatro metros de comprimento onde o bico, fisga ou arpão de aço é encaixado. Este é uma peça roliça ou achatada de metal com uma, duas ou

três farpas, que se desprende do arpão assim que o peixe ou caça for atingido e perfurado. A terceira parte é a arpoeira, que confere nome ao instrumento em algumas localidades. Trata-se de uma corda de grande resistência, bastante comprida, mas de tamanho variável. Esta é amarrada na parte mais grossa do bico, próximo ao encaixe do mesmo com a haste. A outra extremidade permanece segura na mão do pescador/caçador ou amarrada na canoa. Um anel de corda ou barbante forte é colocado na haste para que a arpoeira passe por dentro, a fim de impedir que a haste afunde e seja perdida durante os arremessos. A haste é normalmente confeccionada de paracuúba (*Lecointea amazonica*), madeira pesada de grande valor local.

Para a caça são especificamente utilizados para o peixe-boi. No entanto, diferentes tipos de animais são arpoados oportunisticamente durante eventos de pesca ou quando são detectados nos corpos d'água de dentro das embarcações ou da própria comunidade. Um evento de caça de onça (*Panthera onca*) no Rio Japurá foi feito com arpão. A onça, após arpoada, foi afogada sendo arrastada por uma lança onde a arpoeira foi amarrada. No entanto, este registro foi feito em uma aldeia indígena, não aparecendo nos registros de monitoramento deste trabalho.

ZAGAIA

Consiste em uma haste roliça, mas de tamanho menor que a do arpão, com um bico de aço com duas ou três pontas repletas de pequenas farpas e fixo à haste. São frequentemente utilizados para “faxiar”, técnica de pesca noturna que envolve o uso de lanterna para localizar e ofuscar o peixe. Quando realizada próxima às margens dos lagos e rios, os pescadores/caçadores podem arremessar o instrumento com intuito de capturar animais localizados nas margens. Alguns pescadores/caçadores amarram a zagaia à canoa para evitar a perda do equipamento.

JATICÁ

Também é constituído por uma haste roliça e uma corda amarrada ao bico que permanece encaixado na haste. No entanto, o bico é um pequeno arpão de aço sem farpa, também chamado de ponteira por alguns comunitários. É utilizado especificamente para a captura de quelônios em matas alagadas. Na RDSA só há registro do uso pra a captura do cabeçudo, enquanto em Mamirauá o instrumento não foi registrado.

ARCO E FLECHA

O arco e flecha são provavelmente os instrumentos, de caça e pesca, mais conhecidos entre aqueles utilizados no médio Solimões. O arco é uma arma impulsora, confeccionada de uma única peça de madeira e utilizada para atirar flechas e pequenos arpões. Confeccionado normalmente de paracuúba ou pau-d'arco (*Tabebuia serratifolia*), que confere o nome à madeira, é envergado a força ou utilizando fogo. As cordas podem ser de fibras vegetais ou sintéticas, mas em ambos os casos, hoje são compradas nas cidades próximas. Atualmente é uma pouco utilizada em Mamirauá e Amanã, sendo principalmente relacionado à pesca ou a caça de quelônios. As flechas são hastes roliças, longas e finas, feitas de madeira. Podem ter ponteiras de metal com ou sem físga.

Armas de fogo

ESPINGARDA

É uma arma de fogo de cano longo. Os calibres frequentemente utilizados na região são 16 e 20, mas espingardas de calibre 12 e 36 podem ser encontradas. A munição utilizada é sempre o cartucho que normalmente é comprado vazio, carregado e recarregado inúmeras vezes pelo próprio caçador. No lugar das buchas compradas, podem ser utilizados pedaços de plástico, espuma ou papel. Para selar os cartuchos de plástico, mais utilizados na região, normalmente só se dobram suas pontas, mas em alguns casos se utiliza parafina de vela, cera de abelha, pedaços de papel ou plástico como nos cartuchos de metais. Em algumas

comunidades podem-se encontrar espoletas e chumbo a venda. A pólvora é quase sempre comprada nas cidades próximas.

RIFLE

Outra arma de fogo de cano longo, difere da espingarda por possuir raiamento interno no cano. No entanto, são diferenciadas pelos comunitários em função do tipo de munição utilizada ou pela marca e modelo. Nas espingardas tradicionalmente se utilizam cartuchos recarregáveis e, nos rifles, cartuchos do tipo “bala” que já vêm selados e com ponteira. Dessa forma, se um caçador possui uma espingarda, mas só utiliza “bala”, ele o chama de “rifle”. Somente um rifle foi registrado na região.

PALANQUETA

São peças de aço ou de chumbo de formato variado, mas normalmente cilíndricos, utilizadas para aumentar a potência do tiro. Normalmente são utilizadas para caça de anta (*Tapirus terrestris*), mas há também registros de queixada (*Tayassu pecari*) e veados (*Mazama* spp.) mortos com palanquetas. O caçador a guarda no bolso ou em outro local de fácil acesso. Se encontrar um animal de grande porte pode optar por colocá-la na espingarda. Ela é inserida pela “boca” da espingarda (ante carga), após esta ter sido armada com o cartucho. É considerado um artefato perigoso pelos caçadores que a utilizam, por este poder entupir o cano da espingarda causando graves acidentes. Uma variação ainda mais perigosa utiliza um pedaço de vergalhão (ferro de construção civil). Este, por ser texturizado, pode se prender facilmente no cano na hora do tiro

Instrumentos de bater

TERÇADO e MACHADO (de corte)

O terçado ou facão e o machado são normalmente utilizados para abater animais que já estão feridos ou presos por outro instrumento, como o arpão. Também são utilizados no preparo da caça para o consumo.

PAU ou CACETE

São peças de madeira, normalmente cilíndricas utilizadas para abater animais feridos ou presos por arpão, como no caso do peixe boi. Também são utilizados para abater animais terrestres durante a travessia de corpos d'água (e.g. queixadas). São feitos localmente com madeira dura, mas podem ser peças de madeira de restos de construção ou simplesmente galhos de madeira que são cortados pouco antes do abate.

De caça e aprendizado

BALADEIRA

Conhecida em outros locais como estilingue ou atiradeira, o instrumento consiste em uma forquilha de madeira com duas tiras elásticas, com as quais se atiram pedras ou outros pequenos objetos. Entre as tiras elásticas é colocado um pequeno pedaço de couro ou tecido que serve para segurar o projétil. Instrumento bastante simples, é utilizado principalmente por crianças e jovens. Seu poder de caça é limitado a pequenos animais, sendo os alvos principais as aves, pequenos lagartos e mamíferos de pequeno porte.

Provavelmente seu papel mais importante é servir como instrumento de aprendizagem. Durante a infância ou adolescência, os jovens aprendizes de caçadores acompanham seus pais, irmãos mais velhos e outros parentes durante as caçadas, munidos apenas de estilingues e projéteis. Também é comum, ser função desses aprendizes de caçadores, a atividade de abater ou espantar as pragas dos roçados e sítios, utilizando as baladeiras.

A observação do comportamento dos espécimes abatidos, como vocalizações de alarme, comportamento de fuga, cuidado parental, são contados por esses jovens caçadores nas conversas de caça. Eles também relatam diferentes técnicas de aproximação de acordo com a espécie e como reagem diante de diferentes comportamentos do animal.

É interessante notar que os caçadores mais experientes, relatam histórias de caça utilizando espingardas, mas fazendo movimentos muito semelhantes a um disparo de

baladeira. Nessas ocasiões, estendem um braço como se fosse o cano da arma e com o outro braço simula o puxar do elástico da baladeira, com os dedos em formato de pinça. O momento do tiro corresponde ao abrir ou estralar dos dedos, ou quando eles puxam um deles como se estivesse no gatilho.

BOLAS DE BARRO, CAROÇOS DE TUCUMÃ E SEIXOS

Na região do Médio Solimões, especialmente na área de Mamirauá, pedras e seixos um recurso bastante raro, para não se dizer quase inexistente, o que se deve à formação relativamente recente das várzeas. Somente durante as grandes secas e em algumas localidades podem-se encontrar seixos no leito dos grandes rios. Da mesma forma, em Amanã, seixos só são encontrados no leito do Lago Amanã durante as grandes secas. Logo os pequenos caçadores produzem seus próprios projéteis. Com barro ou argila e água, os jovens produzem esferas de barro que são secas nos fornos de farinha ou nos fogareiros de suas casas. Alternativamente, usam também pequenas sementes (caroços) de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) e de outras palmeiras. No entanto, atualmente, com a utilização de seixos para a construção de centros comunitários, escolas e residências, essa prática está sendo abandonada em algumas localidades, aonde os seixos vêm substituindo as esferas de barro feitas pelos jovens caçadores.

Estruturas

JIRAU

São estruturas de madeira e cordas feitas no alto de árvores para a espera da caça. São raramente utilizadas na região.

Especializados

TORNO

São peças roliças de madeira especificamente utilizadas para o abate de peixes-boi. Depois de arpoados os animais são puxados para próximos das canoas. Os tornos são enfiados e batidos nas narinas, um de cada vez, e o animal morre por asfixia.

OS CACHORROS

Os cachorros são pouco utilizados pelas comunidades de Mamirauá e Amanã. No entanto, não são raras as histórias em que estes são responsáveis pelo sucesso das caçadas, por salvarem o dono de um ataque de onça e até mesmo pela bravura com que enfrentam animais na mata.

ESTRATÉGIAS DE CAÇA

Caracterizamos as técnicas de caça em Técnicas de Caça Oportunista e Técnicas de Caça Intencional.

Técnicas de caça Oportunistas

DURANTE EVENTOS DE PESCA

Caça diurna ou noturna são sempre realizadas durante a atividade de pesca, quando o caçador tem a oportunidade de coletar ou abater animais que frequentemente são encontrados nas margens dos corpos d'água. Os principais alvos desse tipo de caça são aves associadas à ambientes aquáticos, primatas e outros mamíferos durante os períodos de seca. A coleta de quelônios aquáticos capturados pelas redes de pesca também estão incluídos nesta categoria.

ASSOCIADA À ATIVIDADE AGRÍCOLA

Caça diurna é realizada durante o percurso entre a comunidade e a roça, ou durante a atividade agrícola. Ocorre oportunisticamente quando o caçador encontra animais e está

munido de artefatos para abatê-los. Concentra-se principalmente em aves, roedores caviomorfos e jabutis (*Geochelone denticulata*). Este último é frequentemente coletado quando os comunitários estão capinando áreas de plantio. O abate de cobras também é comum durante a atividade agrícola. No entanto, esses eventos são raramente declarados pelos caçadores e registrados como eventos de caça.

ASSOCIADA À ATIVIDADE EXTRATIVISTA

Caça diurna e semelhante à caça associada à atividade agrícola. Eventos de caça com esta característica acontecem normalmente durante o percurso das trilhas de extração de produtos florestais, como a andiroba (*Carapa guianensis*) e a castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), ou durante extração madeireira.

ASSOCIADA À MOVIMENTAÇÃO NATURAL DAS ESPÉCIES

Consiste num dos eventos mais produtivos de caça registrados. Ocorre principalmente durante o dia, mas pode ser noturna. É realizada quando animais terrestres são detectados e abatidos durante travessias de grandes corpos d'água. Os eventos mais produtivos estão relacionados à travessia de varas de queixadas no Lago Amanã. As varas são perseguidas por caçadores em canoas e os indivíduos, abatidos com cacetes e machados, são colocados em grande número nessas embarcações. Outras espécies, como a lontra (*Lontra longicaudis*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), a preguiça-bentinho (*Bradypus variegatus*), a cutia (*Dasyprocta fuliginosa*) e a onça, também já foram abatidas em corpos d'água.

A CAÇA DE JABUTI

Diurna ou noturna, a “caça de jabuti” não é exatamente uma estratégia de caça. Os eventos de caça de jabutis neste trabalho foram, a priori, considerados como eventos oportunistas, uma vez que os caçadores da área de estudo raramente despendem esforços para a captura exclusiva de jabutis. Jabutis normalmente são encontrados e capturados durante atividades de pesca, agricultura, extrativismo, ou mesmo durante a caça de outros animais.

O EMALHE ACIDENTAL

Pode ocorrer durante o dia ou à noite durante eventos de pesca. As espécies mais comuns registradas como capturadas acidentalmente por redes de pesca são os botos (*I. geoffrensis* e *S. fluviatilis*), os jacarés (*Melanosuchus niger* e *Cayman crocodilus*) e os quelônios do gênero *Podocnemis* (*P. expansa*, *P. unifilis* e *P. sextuberculata*). Enquanto os emalhes de botos e jacarés são considerados como “ataque às redes”, o que confere certo sentimento de raiva e ações retaliação por pescadores locais, devido aos danos nos instrumentos de pesca, os emalhes acidentais de peixes-boi e quelônios são considerados como “eventos de sorte”, por serem animais muito apreciados na cozinha local. Os emalhes acidentais de filhotes de peixes-boi são precursores de outro evento de caça intencional, quando os pescadores utilizam o filhote para atrair e abater a mãe.

Técnicas de caça intencionais

DURANTE EVENTOS DE PESCA

Nem todos os eventos de caça realizados durante expedições de pesca são oportunistas. Foram considerados como intencionais quando o caçador, após colocar suas malhas de pesca, dedica um tempo exclusivo para a atividade de caça. Estes eventos são normalmente declarados pelo caçador como “caçando de canoa”.

CAÇANDO DE CANOA

Consiste na procura de animais com uma canoa durante o dia. Ocorre nas margens dos corpos d’água e nas matas inundadas de várzea e igapó. Os principais alvos desse tipo de caça são as aves e primatas que normalmente se encontram nas margens, e os animais arborícolas em áreas alagadas.

FOCANDO DE CANOA

Consiste no deslocamento do caçador em canoa não motorizada durante a noite. Nesta estratégia o caçador utiliza uma lanterna para localizar e ofuscar a visão do animal, facilitando

o abate. Os principais alvos são animais de hábitos preferencialmente crepusculares ou noturnos que frequentam margens de lagos e igarapés, como as pacas (*Cuniculus paca*) e tatus (*Dasypus* spp.), são mortos com tiros de espingarda, e jacarés que são arpoados e abatidos com pancadas de machado, terçado ou porrete no crânio.

BUSCA ATIVA SEM CACHORRO

Consiste na procura ativa de animais silvestres em trilhas ou em qualquer ambiente de mata. Pode ser diurna ou noturna. Inclui eventos de caça onde os caçadores podem se orientar com base em vestígios da presença de animais. É a principal estratégia de caça utilizada nos mosaicos de ilhas de terra-firme e igapó do Amanã, e nas ilhas de várzea de ambas as reservas.

BUSCA ATIVA COM CACHORRO

Preferencialmente diurna, é semelhante à busca ativa sem cachorro. Contudo os alvos da caça são as pacas e, principalmente, as cutias. Indivíduos destas espécies são detectados, perseguidos e encurralados pelos cachorros durante as caçadas. Queixadas também podem ser acuados por cachorros, mas de acordo com o relato dos caçadores isso só funciona para indivíduos isolados ou para pequenas varas. “Grupos muito grandes podem matar os cachorros”. Os cachorros também são utilizados para o abate de onça. No entanto, somente um caçador da RDSA cria cachorros especificamente para este fim.

A CAÇA DE ESPERA

Preferencialmente noturna, consiste em eventos onde o caçador prepara um local para esperar a caça, normalmente sobre árvores (jirau). Estes pontos de espera são locais reconhecidos pelos caçadores como “pontos de visita” de caça, determinados com base na ocorrência de queda de frutos, que servem de alimento para as espécies caçadas, ou na localização de “chupadores”, que são baixios situados em solos ricos em minerais, onde há acúmulo de água normalmente salobra. É uma técnica pouco utilizada na região.

A CAÇA DE QUELÔNIOS AQUÁTICOS

A captura de quelônios com redes de emalhe também pode ser uma técnica intencional. Nestes casos os caçadores utilizam longas redes com uma maior quantidade de chumbo, para que estas fiquem próximas ao fundo do corpo d'água. Estas redes podem ser colocadas próximas às praias de desova para a captura passiva, ou arrastadas (arrastão) nas mesmas localidades para a captura das fêmeas prestes a desovar. Pode ser realizada em ambos os períodos do dia e é direcionada ao gênero *Podocnemis*.

ARRASTÃO DE QUELÔNIOS OU PESCA DE CERCO

Alguns caçadores utilizam malhadeiras ou tramalhas como se fossem redes de arrasto próximo às praias no período da seca. Esses caçadores entram com a rede perpendicularmente à margem (a nado ou usando canoa) e a movimentam para formar um saco (em formato de “U”), retornando para a mesma margem. A rede normalmente recebe uma grande carga de chumbo e é arrastada junto ao fundo para a captura de quelônios. Este método de caça é conhecido também como pesca de cerco.

VIRAÇÃO

Outra técnica utilizada especificamente para quelônios, a viração é realizada durante a noite nas praias de desova de quelônios. Também direcionada para o gênero *Podocnemis*, a técnica consiste em localizar um grande número de quelônios simultaneamente, que são colocados de cabeça para baixo, evitando sua fuga e possibilitando grande número de capturas. É uma técnica que, segundo os caçadores locais, está sendo abandonada. A técnica funciona melhor para a tartaruga-da-Amazônia (*P. expansa*), já que as outras espécies conseguem se desvirar nas praias de areia. No entanto, segundo os caçadores “não vale mais a pena ir para as praias se você só quiser pegar a tartaruga, pois elas já estão acabando”.

CAÇA DE PEIXE BOI

É provavelmente a técnica mais especializada da região. De acordo com os caçadores locais somente poucas pessoas sabem caçar o peixe-boi, pois para isso é necessário ter muita paciência e conhecer os locais de alimentação e as rotas de arribação⁴ da espécie. A técnica consiste basicamente na identificação do local e na espera (tocaia) do animal que será arpoado e abatido com auxílio de um cacete, facão, machado ou tornos. Os caçadores podem esperar por horas o animal que será arpoado. Poucos caçadores utilizam atualmente o torno, que é enfiado nas narinas e empurrado ou batido com auxílio do remo ou de um pedaço de madeira, asfixiando o animal. Normalmente, os caçadores locais quebram as narinas com cacetes, causando a morte dos peixes-boi, também por asfixia. Outros caçadores batem na cabeça do animal com cacetes ou machado para morte por sangramento e/ou traumatismo craniano. Outra técnica utilizada para o abate de peixe-boi usa filhotes para atrair as mães, que são abatidas utilizando os mesmos métodos descritos acima. Contudo, essa técnica depende do emalhe acidental do filhote em redes de pesca.

COM USO DE ARMADILHAS

É realizada normalmente à noite, mas a escolha do local e a instalação da armadilha são realizadas durante o dia. As armadilhas são geralmente instaladas em trilhas próximas à comunidade ou à casa do caçador. A seguir descrevemos as armadilhas utilizadas em Mamirauá e Amanã.

Armadilhas

ARMADILHA

Chamada simplesmente de “armadilha”, utilizam espingardas como instrumento de abate. Os caçadores armam suas espingardas nos “caminhos dos animais”, que são trilhas

⁴ Termo local utilizado para descrever os movimentos sazonais de diferentes espécies. O primeiro registro de migração sazonal de peixe boi foi feito por Marmontel et al. (2002).

normalmente utilizadas pela caça desejada. As espingardas são colocadas em alturas diferentes que variam de acordo com o alvo desejado. Uma corda é amarrada no gatilho e esticada no meio da trilha. A espingarda dispara quando animal toca a corda e puxa o gatilho. Para anta as espingardas são normalmente armadas com palanquetas. São consideradas armadilhas bastante perigosas e, por este motivo, são sempre armadas longe das comunidades. Relatos de acidentes são frequentes, inclusive “do próprio caçador que esqueceu onde colocou a armadilha”.

BURACO OU VALA

São armadilhas construídas para a captura de quelônios nas praias durante o período de desova. Consiste de uma vala bem funda que é aberta na praia e coberta com folhas. De acordo com os caçadores, para esta armadilha funcionar, o corte tem que ser “quase que vertical”, pois se o corte for muito inclinado o quelônio consegue sair. Eles também afirmam que estas armadilhas funcionam melhor nas noites sem lua, nas quais, segundo a percepção local, as fêmeas desovam em maior número.

ALÇAPÃO

Similar ao buraco ou vala, trata-se de um pequeno buraco aberto para queda de diferentes animais. Esta pode ser direcionada para quelônios, inclusive o jabuti, tatus, cutias e cutiarias (*Myoprocta* sp.) e até outros animais maiores. Para a cobertura eles utilizam uma prancha de madeira que afunda com o peso do animal, mas que retorna a fechar assim que este cai no buraco como uma gangorra. Localmente, afirmam que poucos sabem trabalhar com essa armadilha e existe o problema das mesmas frequentemente capturarem cobras.

QUEBRA CABEÇA ou MUNDÉU

Trata-se de uma armadilha bastante elaborada e difícil de ser montada. É composto por um pesado tronco apoiado sobre outros menores que funcionam como escora. Nestes são amarrados uma isca, que quando puxada, desarma a armadilha, matando o animal por

esmagamento, ou aleijando-o. O tamanho varia de acordo com a espécie alvo. Os relatos na região são quase que na totalidade para a caça de onça na “época da fantasia” (nome dado ao período de grande comércio de peles para exportação). Esse tipo de armadilha evitava os furos causados no couro pelas espingardas. Na várzea do Mamirauá esta armadilha também era utilizada para a caça de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) próximo às margens de corpos d’água.

ARAPUCA

Armada principalmente para captura de pequenas aves para estimação consiste de uma estrutura de madeira em formato piramidal (ou paralelepípedo - como caixote), içada por pequenas peças de madeira que funcionam como gatilho. Quando a espécie alvo busca a isca colocada dentro da armadilha ela se desarma ao menor toque no gatilho. Tamanhos maiores são armados para a captura de macucauas (Tinamidae) e pombos (Columbidae) para consumo.

ARMADILHA DE LAÇO

Com nenhum registro de uso durante o monitoramento, trata-se de uma corda amarrada em um caniço (tronco) bem fino, capaz de dobrar. Esta é envergada e presa pela corda por um nó que se desarma facilmente. Outro nó livre ou nó corrediço (similar a um laço) é colocado no chão com uma isca no centro. Ao menor toque do animal a armadilha se desarma e a presa fica suspensa até que o caçador retorne para checar a armadilha. Os relatos indicam que em raros casos a presa é morta por estrangulamento.

ANZOL PARA ONÇA

Vários relatos foram obtidos a respeito da captura de onças com o uso de anzóis, no entanto, nenhum registro foi realizado. A armadilha consiste em uma corda grossa amarrada a um tronco de árvore e, na sua extremidade inferior (a aproximadamente 1,5 metros do chão), são colocados vários anzóis grandes iscados com carne. A onça quando tenta retirar a carne

fica presa pelas patas ou pelo queixo nos anzóis e acaba sendo abatida, normalmente no dia seguinte quando da revisão da armadilha, a tiro. Também era utilizada no período de comércio de peles.

CURRAL (de água)

Construída em geral nas margens de rios e paranás, destina-se principalmente à captura de peixes lisos. É um grande cercado de troncos com uma única entrada que pode ser aberta e fechada manualmente ou com um mecanismo que permite a passagem em um único sentido. Quelônios e jacarés são eventualmente capturados em currais.

CURRAL (de terra) ou CHIQUEIRO

Grande cercado madeira, feito de troncos e galhos, construído para a captura de porcos do mato (queixada e catitu (*Tayassu tajacu*)). O cercado tem uma única entrada que ao ser forçada se abre em apenas um sentido, permitindo a entrada, mas não a saída do animal. Mandioca (*Manihot* spp.), açaí (*Euterpe* spp.) e pupunha (*Bactris gasipaes*) são algumas das iscas utilizadas para atrair os animais, mas um caçador relatou que no passado existiam caçadores que capturavam um filhote que eram usados como isca. Em todos os relatos constam que vários animais eram capturados de uma única vez e que, se os machos reprodutores fossem capturados, outros animais da vara podiam ser abatidos com espingarda próximos a armadilha. Em outras localidades “Chiqueiro” é o nome dado a uma armadilha para onça não registrada nem relatada em Mamirauá e Amanã.

MONITORAMENTO DO USO DA FAUNA

Durante o período de monitoramento 8968 eventos de caça foram realizados, sendo 6197 na RDSA e 2771 na RDSM. Em 8511 eventos os instrumentos de abate foram registrados (RDSA = 5988 e RDSM = 2523). Dezoito instrumentos de caça foram utilizados nestes eventos (anzol, armadilha, arpão, baladeira, cacete, camorim, curral (de água), enxada,

espingarda, flecha, jaticá, machado, malhadeira, rede, rifle, tarrafa, terçado e zagaia), além da caça com auxílio de cachorros e de quelônios coletados com as mãos.

O abate foi dominado por malhadeira em Mamirauá ($n = 1272$ ou 50,42%) e por espingarda no Amanã ($n = 3822$ ou 63,83%). Coletas com as mãos também se destacam em ambas as reservas (RDSM = 210 e RDSA = 465) (Fig. 2). Na RDSA o uso de malhadeira foi registrado predominantemente na comunidade Nova Jerusalém (389 de 434 eventos). Isso se deve principalmente ao fato da comunidade utilizar as várzeas do rio Tambaqui, especialmente o sistema de lago do Acará, como área de caça. Dos 4565 registros de caça com arma de fogo (4385 com espingarda e 179 com espingarda acompanhado de cachorro), somente um foi realizado com rifle. As espingardas utilizadas foram as de calibres 16, 20 e 36.

Os cachorros foram utilizados em associação com arma de fogo ou arma branca. Dos 488 eventos de caça declarados com o uso de cachorro, 179 foram realizados com arma de fogo, 173 com arma branca e o restante não foi declarado (nas Figs. 2 e 3 essa informação aparece agregada). Os instrumentos utilizados com pouca frequência e categorizados como “outros” (não apresentados nas Figs. 2 e 3) compreendem as armadilhas, a baladeira, o rifle, além de um animal declarado como encontrado morto, mas consumido na comunidade ($n = 86$ ou 1% dos abates).

Os abates acompanhados de cachorro acontecem principalmente nas áreas de terra-firme. O uso destes animais é fortemente determinado pela espécie alvo, no caso específico da RDSA, cutias, pacas e, eventualmente queixadas. O uso de cachorro na várzea esteve fortemente relacionado às idas ao roçado. Estes foram responsáveis por localizar jabutis e/ou sinalizar a presença de alguma ave ou primata abatido, posteriormente, com espingarda.

Confirmando nossa predição, os instrumentos utilizados para caça em Mamirauá e Amanã são fortemente determinados pelas espécies alvo (Figs. 3). O algoritmo de NMDS do

PC-ORD recomendou uma solução de uma dimensão (Fig. 4), sugerindo alta especificidade dos instrumentos utilizados por grupo de espécies caçadas (final stress = 13,9; $P = 0,039$, variância explicada = 61.8 %). Este eixo distingue claramente mamíferos terrestres e aves, com escores positivos, de quelônios, jacarés e mamíferos aquáticos, com escores negativos.

Os mamíferos terrestres e aves são principalmente abatidos com o uso de espingardas. Entre os mamíferos, encontram-se espécies que tem o hábito de cruzar corpos d'água como os queixadas e catitus e espécies que podem ser acuadas por cachorros, principalmente roedores caviomorfos, que também são abatidas com o uso de terçados, machados e cacetes. Os queixadas também podem ser capturados com o uso de arpão durante as travessias de corpos d'água, mas esses eventos são raros. Por outro lado, o uso de instrumentos de pesca como redes linhas e anzóis, com destaque para a malhadeira, está altamente relacionado aos quelônios, principalmente do gênero *Podocnemis*. Estes também são capturados durante o período de desova nas praias e, mais raramente, por instrumentos de fisga, como o arpão. O uso da fisga jaticá na RDSA está relacionada à captura do cabeçudo. Já a caça de jacarés e peixes-boi é realizada com um misto de instrumentos. Estes animais são arpoados e posteriormente abatidos com machados ou cacetes. No entanto, na maioria dos registros, os caçadores declaram somente um desses instrumentos como sendo utilizado para o abate. Dessa forma esta associação não pode ser percebida nas análises. Em contraste, a caça de jabutis é a única que se caracteriza por ser realizada sem o uso de instrumentos.

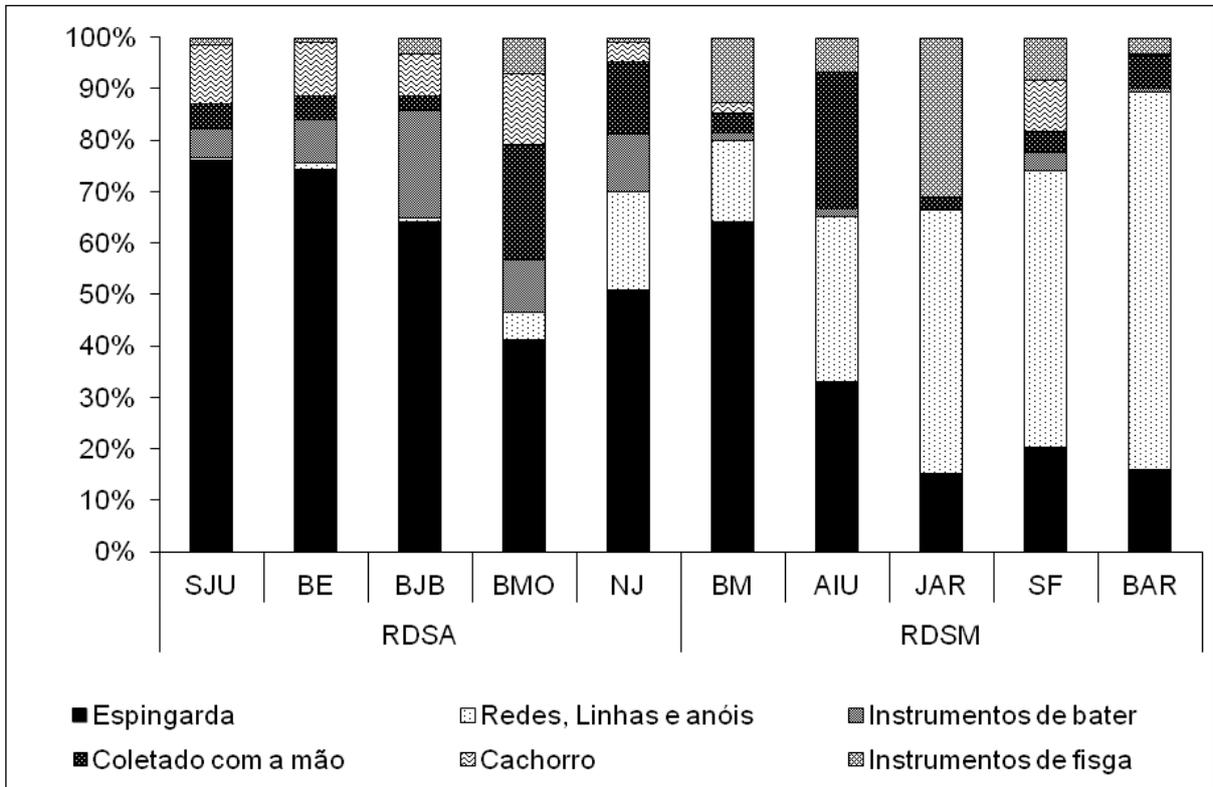


Figura 2. Frequência relativa instrumentos utilizados para caça nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, por comunidade e por categoria.

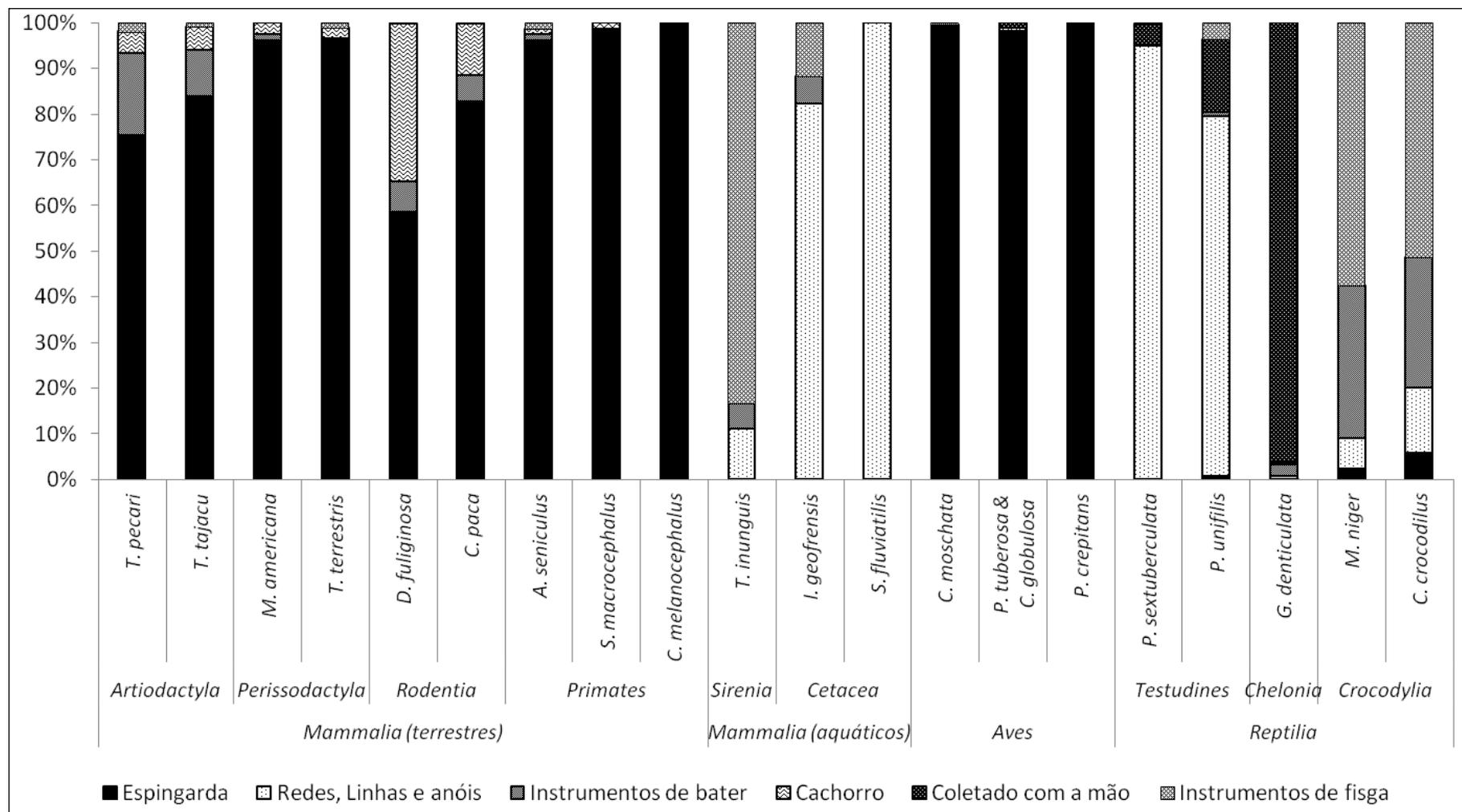


Figura 3. Frequência relativa instrumentos utilizados para caça nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, por espécie caçada e por categoria.

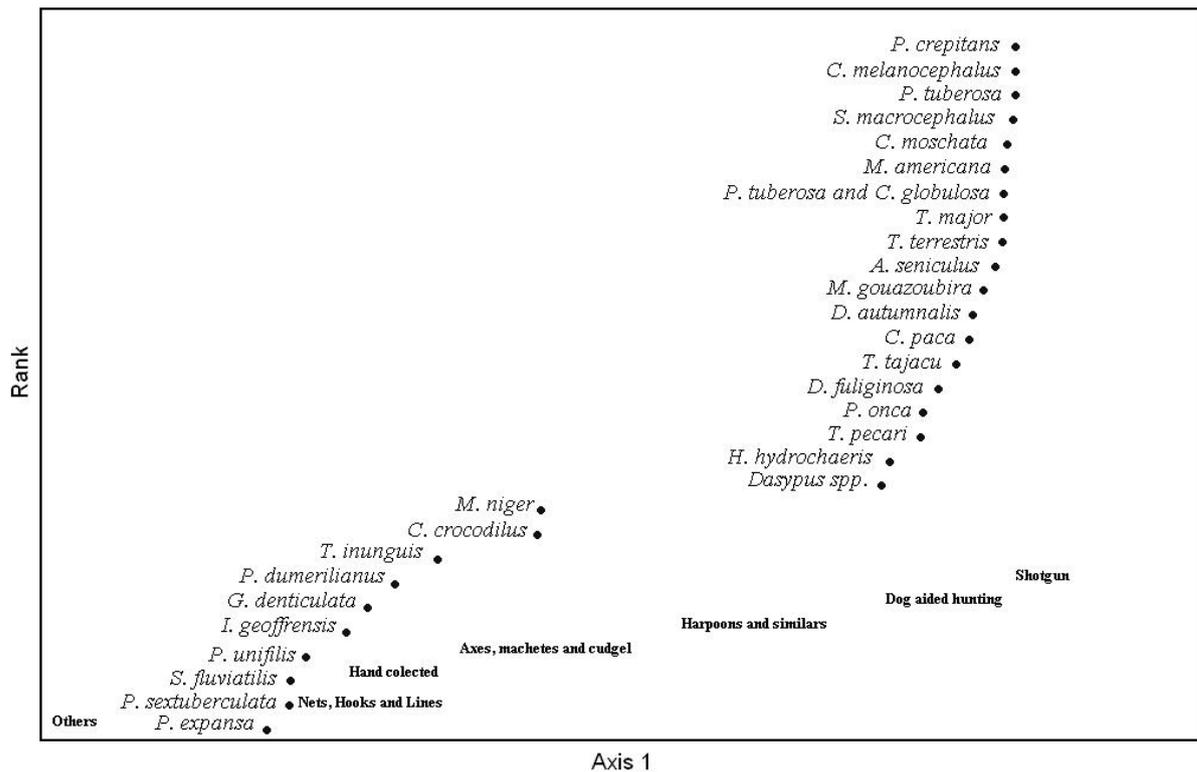


Figura 4. Ordenação dos instrumentos de caça, definido pelas espécies caçadas, ao longo do eixo I do escalonamento multidimensional não-métrico. O eixo vertical contém os ranques das distancias original do conjunto de dados.

CONCLUSÕES

Para a caça de animais silvestres em Mamirauá e Amanã ainda se utiliza um misto de técnicas tradicionais e técnicas “modernas” introduzidas na região. Contudo, é possível notar que as técnicas tradicionais, que utilizam principalmente instrumentos manufaturados, vêm sendo abandonadas. Isso se deve principalmente à facilidade de obtenção de armas de fogo e malhadeiras na região, bem como à alta produtividade conferida a esses instrumentos. Algumas técnicas, como o uso da armadilha de anzóis para onça, foi abandonada devido ao término do comércio de peles, que objetivava pele sem os furos causados pelas arma de fogo, bem como pela dificuldade de captura através desse método. De forma análoga, outras técnicas estão sendo abandonadas devido à dificuldade de captura, seja pela diminuição da

abundância do recurso, pela especificidade do método e dificuldade de aplicação do mesmo. Além disso, há a demora ou dificuldade no aprendizado envolvido e interesse dos mais jovens em técnicas mais simples e, até mesmo, pela proibição do comércio e conseqüente desestímulo dos caçadores. De qualquer maneira a caça permanece como uma importante fonte de proteína animal e renda para os moradores das comunidades de Mamirauá e Amanã. A substituição dos métodos tradicionais por mais modernos tem outra consequência importante, embora não considerada pelos caçadores locais, o uso de espingardas e malhadeiras causa uma diminuição significativa do sofrimento animal em comparação aos instrumentos de fisga (arpões e similares) e os instrumentos de bater (machados, terçados e porretes).

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM – OS/MCTI), ao Helder Queiroz e a Ana Rita Alves, pela confiança, apoio logístico e financeiro durante todo o estudo. Ao Dr. José Eugênio C. Figueira (UFMG) pela orientação e apoio nas análises realizadas. Aos membros do Grupo de Pesquisa em Ecologia de Vertebrados Terrestres (ECOVERT – IDSM), especialmente ao Gerson Lopes e a Tamilly Santos. A Coordenação de Informática do IDSM pela elaboração do banco de dados, mapas e por todo suporte oferecido, especialmente ao Gleyson Lopes, Augusto Audrin e Francisco Junior. Finalmente aos assistentes e caçadores locais pelo apoio e confiança durante todos esses anos, sem os quais este estudo não poderia ter sido realizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BODMER, R. E. & LOZANO, E. P. 2001. Rural Development and Sustainable Wildlife use in Peru. *Conservation Biology*, 15(4): 1163-1170.
- M. LEBRETON, A. T. PROSSER, U. TAMOUFE, W. SATEREN, E. MPOUDI-NGOLE, J. L. D. DIFFO, D. S. BURKE & N. D. WOLFE 2006. Patterns of bushmeat hunting and perceptions of disease risk among central African communities. *Animal Conservation*, 9: 357–363.
- Marmontel, M; Guterres, M. G; Meirelles, A.C.O; Calvimontes, J. & Rosas, F.C.W. 2002. Lago Amanã: Destino estival de manatíes amazônicos em la Amazônia Occidental brasileira. In: X Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos Acuáticos y 4º Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas en Mamíferos Acuáticos. Resumen. Valdivia, Chile.
- MCCUNE, B., & GRACE, J.B. 2002. *Analysis of Ecological Communities*. MjM Software Design, Glenden Beach.
- REDFORD, K. H. 1992. The Empty Forest. *BioScience*, 42 (6): 412-422.
- ROBINSON, J. G., K.H. REDFORD, AND E. L. BENNETT. 1999. Wildlife harvest in logged tropical forests. *Science* 284: 595-596.
- SCHEINSOHN, V. 2003. Hunter-Gatherer Archaeology in South America. *Annual Reviews of Anthropology* 32: 339-361.
- SMITH, N. J. H. 1981. Caimans, Capybaras, otters, manatees, and man in Amazonia. *Biological Conservation*, 19 (3). 177-187.

**SUBSISTENCE HUNTING OF *CUNICULUS PACA* ON THE
MIDDLE SOLIMÕES RIVER, AMAZONAS, BRAZIL**

João Valsecchi, Hani Rocha El Bizri and José Eugênio Cortes Figueira

Submetido para Brazilian Journal of Biology

SUBSISTENCE HUNTING OF *CUNICULUS PACA* ON THE MIDDLE SOLIMÕES RIVER, AMAZONAS, BRAZIL

João Valsecchi^a, Hani Rocha El Bizri^b And José Eugênio Cortes Figueira^b

^a Mamirauá Sustainable Development Institute, Estrada do Bexiga 2584, Tefé, Amazonas, CEP 69470-000, Brasil. joao.valsecchi@mamiraua.org.br

^b Federal University of Minas Gerais, Laboratório de Ecologia de Populações, Sala I3 242, Avenida Presidente Antônio Carlos 6627, Belo Horizonte, MG, CEP 31270-901, Brasil.

Abstract

Ungulates, large primates and caviomorphs are cited by Amazonian hunters as preferred species. In this research, paca (*Cuniculus paca*) hunting was investigated in relation to water levels and the lunar cycle. In eight years of monitoring at the Amanã Reserve the killing of 625 pacas was registered in five monitored communities. Paca hunting takes place mainly at night and the most commonly used method is “spotlighting”. It was found a positive correlation between the number of pacas killed and water level ($r_s = 0.890$; $p < 0.0001$). At least 37% of the pacas were hunted when moon illumination levels were less than 10%, before moonrise or after moonset. In the community of Boa Esperança, capture of paca tended to decrease on nights with high moon illumination levels ($r_s = -0.663$, $p = 0.067$). At the same time, an expressive catch-per-unit-effort decrease at this community ($r = -0.881$, $p = 0.0005$), was also observed, allowing to predict unsustainable hunting levels for the next decade. Facing extensive areas of continuous forests, the stock of animals in the hunting areas could be continuously replaced, but the combined effects of continuous hunting and deforestation force local hunters to travel longer distances to kill prey such as pacas. The confirmation of

patterns described by local residents, regarding the relationship between pacas and lunar illumination levels and water levels demonstrates, once more, the potential of participative research and the possibility for the integration of traditional and the scientific knowledge.

Key words: abundance, catch-per-unit-effort, *Cuniculus paca*, hunting, Sustainable Development Reserve, Amanã, Amazon.

INTRODUCTION

Hunting represents an important source of protein for indigenous and rural populations in the Amazon (Ayres & Ayres 1979; Redford 1997). Species weighing more than a kilogram or even less are generally considered ‘good preys’ (Robinson & Bodmer 1999). However, we caution this generalization. Hunting in the Amazon is preferably selective. Ungulates, large primates, along with cracids and chelonians, which are particularly important in flooded environments, are cited as main game species for Amazonian hunters (Redford & Robinson 1987; Bodmer et al. 1997; Peres 2000; Valsecchi & Amaral 2005; Constantino et al. 2008). These species have been receiving special attention in publications about hunting activities, either for their biomass (Souza-Mazurek et al. 2000), for the impact on these populations because of the low resilience of some species (Parry et al. 2009; Zapata-Rios et al. 2009), or even for the relative ease with which information about them can be obtained. Moreover, smaller species with relatively high reproductive capacity, such as the paca (*Cuniculus paca*), have been receiving secondary attention in some studies, even though they are amongst the most hunted species, according to surveys conducted in the Amazon (e.g. Hill et al. 1997, Souza-Mazurek 2000, Bodmer & Lozano 2001; Zapata-Rios 2009; Valsecchi & Amaral 2009).

Pacas are one of the most hunted animals in the Amazon due to the renowned flavor of their meat (Deustsch & Puglia 1990). At the Amanã Sustainable Development Reserve

(ASDR), paca is one of the species most susceptible to hunting and a favorite of local residents (Valsecchi & Amaral 2009), falling behind only of the white-lipped peccary, on this last parameter. Bodmer & Lozano (2001) show that paca is the main hunt species in their rural study area in Peru, with an estimate killing rate of 17.000 individuals/year, reinforcing its importance as a protein source for subsistence. However, the species is the fifth in economic importance, preceded by peccaries (*Tayassu pecari* e *T. tajacu*), tapir (*Tapirus terrestris*) and primates. Likewise, Altrichter & Almeida (2002) demonstrated that paca is the main species consumed in 15 communities on the Osa Peninsula, Costa Rica, with a hunt frequency 11 times greater than the peccary, and with consumption equivalent to that of domestic animals.

A species of nocturnal habit (Weckel et al. 2006; Martins et al. 2007), the paca is less active on moonlit nights (Harmsen et al. 2011). Its distribution is related to the location of water bodies (Aquino et al. 2009; Harmsen et al. 2010; Pérez et al. 2010), and there are only a few estimates of their abundance using the frequently employed methods, such as sightings in transects or camera trap (e.g. Parry et al. 2009; Endo et al. 2010). Pacas may be locally abundant but population estimates are laborious and results are likely to be unsatisfying (Ojasti 1986). Few studies employed nocturnal surveys (e.g. Glanz 1990; Malcolm 1990; Rodríguez 1992; Beck-King et al. 1999; Vázquez 2003; Aquino et al. 2009), and these were not always related to water bodies.

A great part of knowledge about paca's natural history comes from studies on feline prey. Weckel et al. (2006) have demonstrated that paca prefers shorter trails and that the species was not registered on trails used by men nor found on trails frequently used by larger mammals such as the jaguar (*Panthera onca*).

At ASDR, hunting monitoring has been carried out since 2002. Local people collect data regarding the specimen killed as well as characteristics of the hunting event. These

records provide information on the biology of the hunted species, and also allow for the evaluation of their use and conservation status.

As described for other locations in the Amazon, pacas are one of the main hunted species at Amanã SDR. According to local hunters, killing is easier at night, using the spotlighting method. The hunter uses a non-motorized canoe and a flashlight to locate and dazzle prey. Main targets are nocturnal animals, such as pacas (*C. paca*) and armadillos (*Dasytus* spp), frequently on riversides and lakeshores (Valsecchi 2005).

A similar strategy was registered in Aripuanã (Ayres & Ayres 1979), where hunters go out on canoes using a flashlight to spot pacas only on nights without moonlight during the dry season. Likewise, these hunters are not active on bright nights when hunting in salt licks. Ojasti (1996) describes hunting from boats and canoes along the edges of waterways, using flashlight spotting as the main strategy to locate paca.

In this study we describe paca hunting at ASDR based on the killing records of eight years of monitoring. We tested the relationship between hunting and water levels and the lunar cycle described by local people. We used a catch-per-unity-effort (CPUE) index, to evaluate the impacts of hunting on the paca population. We also discuss a method for monitoring paca, based on results of the hunting analysis and surveys undertaken.

METHODS

Amanã Sustainable Development Reserve, comprising 2,313 Km², is located between the Negro and Japurá rivers. The category of protected area (IUCN, Category VI), Sustainable Development Reserve, in which Amanã is inserted, was established by Brazilian Federal Law (Law 9.985/2000) with the objective of preserving nature and at the same time guaranteeing conditions for the reproduction and the improvement of local livelihoods, the exploitation of

natural resources by traditional populations, as well as to value, conserve and improve the knowledge and management techniques developed by these populations (Brasil, 2000).

The human population at ASDR is approximately 4,000 people, distributed in communities and settlements along the three main forestry formations of the reserve: Terra-firme; Várzea and Igapó. Local biodiversity patterns are largely determined by river types, white water or black water rivers, as also occurs with traditional knowledge and human use of biodiversity.

We conducted this study in five ASDR communities and their common use areas. We choose these sites based on the following criteria: (i) their location; (ii) accessibility to common use areas; (iii) different habitats found in these areas [two communities being on terra-firme with igapó associated environments and three on terra-firme, but using várzea areas (Fig. 1); (iv) different populations sizes of the communities; (v) and the explicit interest of local residents in collaborating with the studies. Monitoring was interrupted at São José do Urini community in July 2007, to compensate studies were then initiated at Belo Monte in September of that same year.

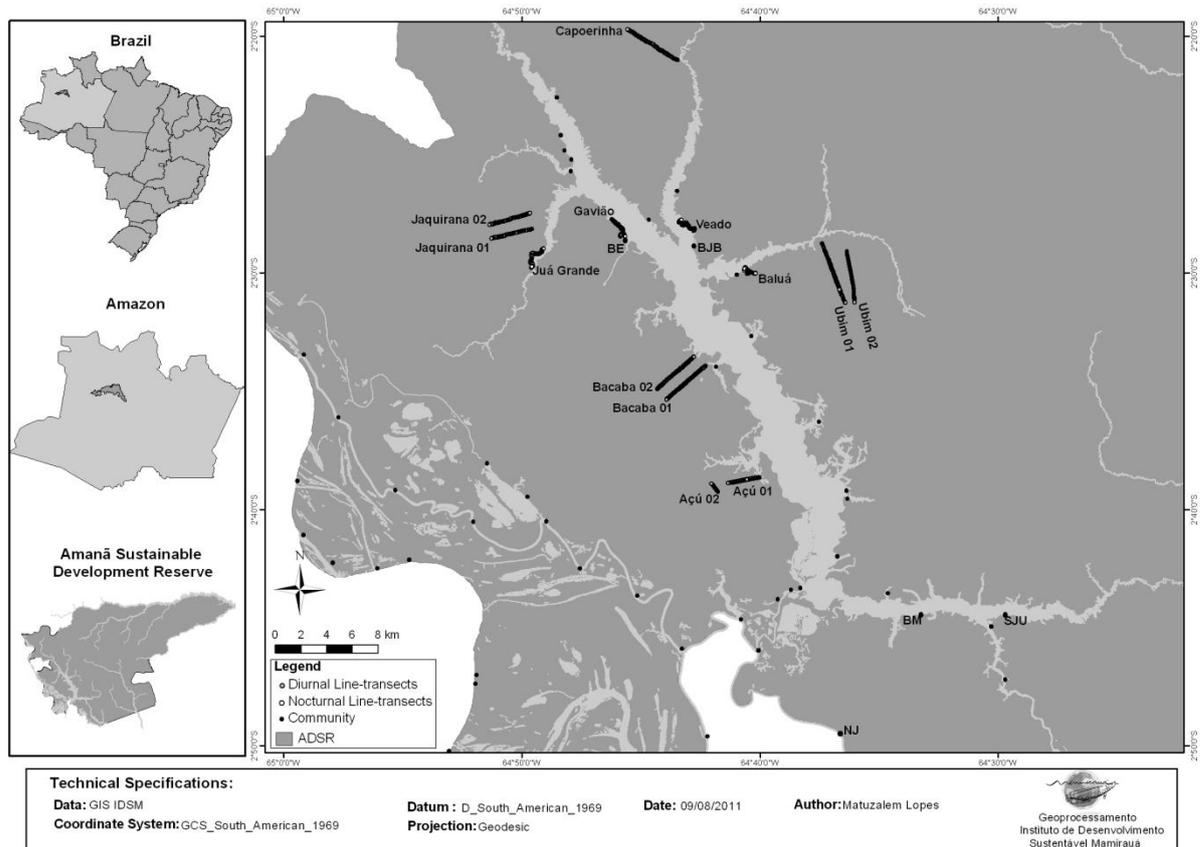


Figure 1. Communities location and diurnal and nocturnal transects at ASDR. (Communities on terra-firme with igapó associated environments: BE – Boa Esperança; BJB – Bom Jesus do Baré; terra-firme, but using várzea areas: NJ – Nova Jerusalém; BM – Belo Monte; SJU – São José do Urini).

Nocturnal Transects

A nocturnal survey was undertaken between January and July 2010. We opened four transects on the banks of Baluá, Juá Grande, Gavião e Veado streams by cutting branches and vines in the igapó flooded forest, keeping a two to three meters distance from the margin. All transects were non-linear and 2,500 meters long. Since the survey was performed during flood season until the peak of the flood, transects were subjected to inundation and therefore had to be reestablished when necessary. The researcher traveled the routes through the flooded forest on board a canoe conducted by a local hunter, between 8:00 and 11:30 PM, at an average

speed of 0.7 km/h. We chose nights and times to allow for surveys on bright nights (BN), with over 50% of the moon illumination of the sun, and during dark nights (DN), with 25% or less of the moon illumination of the sun (see below), before moonrise or after moonset. In order to better simulate the hunting conditions of local residents, we used the same kind of flashlights they use, which were purchased in the community of Boa Esperança. Using these flashlights we were able to spot and identify animals from up to a 20 meter distance from the margin. We used Kruskal-Wallis tests to compare paca records among transects; we used Mann-Whitney and one-way analysis of variance (ANOVA) tests to compare records between Bright Nights and Dark Nights.

Hunting Surveys

The selected communities are part of the Mamirauá's Institute Fauna Use Monitoring System (SMUF). At ASDR the system is composed of four communities monitored daily by local collectors 11 months per year. Each collector hired is a local resident and all participate in a capacity building training process. Specific questionnaires are used for each species or group monitored. The following data were registered: location, time spent on hunting activity, number of hunters involved, materials used and weight, sex and reproductive status of the killed specimen. The sample period analyzed in this article corresponds to eight years of monitoring activities, from 2003 to 2010.

Lunar phase and water level

Lunar phase, moonrise and moonset times, and the percentage of the moon disk lighted by the sun were determined for each survey day on the night trails and for each paca killing registered on the SMUF, using the software Moonphase 3.3 - the Southern Hemisphere version (www.tingan.com/) and, as reference, the Gregorian calendar and the geographic coordinate for each community and trail. To standardize the moonlight variation of hunting events, we ranked the moonlight into 10% rates varying from 0% to 100% filling,

categorizing each day surveyed and each hunting event by these rates. In the case of hunting events where the hunter returned to the community before moonrise or started his activity after moonset, we considered ascribed a 0% moonlight rate.

Likewise the water level was determined for each hunting event. Flood elevation was obtained on the Mamirauá's Institute website (<http://www.mamiraua.org/fluviometrico>). Spearman coefficient was used to test a possible relation between the number of kills and the water level, grouped into one-meter quota. We determined the frequency of each quota during the period studied (2,922 days). The number of kills was calculated proportionally to each frequency obtained.

Productivity Analyses

To evaluate the sustainability of the paca hunting at the ASDR, we performed an analysis of productivity based on the information of the effort applied and the biomass obtained by the Amanã hunters. We considered, as catch per unit effort (CPUE), the weight obtained per hunter*hour spent during hunting (Kg/hunter*hour). The hunting period was defined as the period spent in which the hunter was involved with this activity, from the moment he left the community to his return to this same location. For animals for which we could not determine body weight, we used average weight values obtained for other hunted individuals. Events without information regarding period of hunting and/or production were not analyzed.

The comparison of CPUE values must be done in consideration of unsuccessful hunting events. However, this information is frequently omitted by hunters or relegated by the local residents. In this paper, we discarded these events since they were rare and appear only in the recent years of monitoring, after great efforts in training the collectors and convincing the hunters. We assume that without this information the model produced is less sensitive, but should still reflect overhunting patterns if the population has been impacted. For the CPUE

analysis we considered only the intentional events, i.e., those in which hunting was the main goal. Opportunistic hunting events, normally related to agricultural activities, fishing or the displacement of animals by rising waters, tend to produce a highly variable CPUE, since the effort applied to those activities differ largely from those applied during spotlighting hunting. Linear regression was used to test the prediction that the excessive hunting, combined with the loss of forested area, could cause a decrease of the CPUE values throughout time. The CPUE for nocturnal and diurnal intentional events was analyzed in an interannual time scale.

RESULTS

Abundance of Paca

During the nocturne transects, applying the same method used by the ASDR hunters, 44 pacas were registered, even though with a significantly lower effort: 152.5 km. We did not find significant differences amongst the streams sampled during the night, not even when considering the illumination conditions (BN: $H = 4.75$; $p = 0.1461$; DN: $H = 3.33$; $p = 0.7641$), or for integrated data ($H = 3.62$; $p = 0.4754$), making possible a joint analysis of both sets. Thus, the average number of individuals registered per day of monitoring was significantly less on bright nights ($U = 251.0$; $p = 0.0003$, Table 01).

Table 01. Sighting effort and paca abundance by the spotlighting survey.

TRAIL	BN ^a (KM)	DN ^b (KM)	BN ^a (n° indiv.)	DN ^b (n° indiv.)	BN ^a (Indiv./Km)	DN ^b (Indiv./Km)
Baluá	17.50	20.00	04	07	0.229	0.350
Juá Grande	20.00	22.50	02	11	0.100	0.489
Veado	17.50	20.00	-	07	0.000	0.350
Gavião	15.00	20.00	01	12	0.067	0.600
Total	70.00	82.50	07	37	-	-
Average	-	-	-	-	0.099	0.447

^aBright nights (BN); ^bDark nights (DN).

Paca hunting at Amanã SDR

Between 2003 and 2010 there were registered 452 hunting events, with 625 pacas among the animals killed, representing 4,862.74kg. Hunting occurred mainly in the terra-firme with igapó associated communities, with an average of 0.19 individuals per person/year at Boa Esperança, and 0.22 at Bom Jesus do Baré. In the communities associated with várzea areas, Nova Jerusalém, Belo Monte and São José do Urini, the averages were 0.06, 0.04 and 0.01 individuals per person/year respectively.

Pacas are hunted especially at night (394 individuals or 63.04% of the killings). The spotlighting method is intentionally used in most cases (n=326), the others being opportunistic during fishing activities or by killing the animals that ‘invade’ community areas. The spotlighting hunting strategy is specifically used to locate paca in Amanã. However, armadillos (*Dasyopus spp.*), brocket-deer (*Mazama americana*), one capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), and one capuchin monkey (*Cebus macrocephalus*) were also hunted using this strategy. Only armadillos and capybara were killed simultaneously with paca.

During the diurnal kills another 28 species were registered to be simultaneously killed with paca, the crested agouti being the most frequent. The rifle is the main instrument used at ASDR. Sniffer dogs are only used during the day, being associated with nearly half the killed pacas in this period. Nevertheless, this figure is likely higher, since the pacas declared as killed with machete also must have been found and flinched by these animals (Table 02). Dogs are mainly utilized to locate crested agoutis and pacas into their burrowing spaces and in hollow tree trunks, along with land birds like the tinamous (*Tinamus e Crypturellus*). In this case, the method utilized is that of a sweep, in which hunters make an active search rather than keeping only on previously opened trails. The canoe hunting method used during the day can also be considered a sweep, since hunters search the mosaic of islands formed during the flooding period.

Hunters normally go spotlighting alone (Mean = 2.19 individuals, SD = 1.42). However, we registered an event with 10 hunters. Events involving more than one hunter are frequently related to fishing, when hunting becomes opportunistic. Also documented was the joint hunting strategy, where a group of hunters goes to the same area, separates and the hunters go off in distinct directions. They meet again at the end of the event and return to the community together. Such strategy optimizes the use of fuel and the effort applied, being utilized, mainly, in areas that are more distant from the community.

Table 02. Hunting instruments used to kill paca by hunting strategy and period of the day.

Period of The day	Hunting strategy	Instrument						Total overall
		Club	Dog + Gun	Shotgun	Machete	Javelin	No info.	
DAY	On the trail	01	20	40	12			73
	Canoe		13	18	07			38
	On an island		11	07	07			25
	Fishing		09	07	01			17
	On the crops		17	08	05		01	31
	No info.		02	09	04		04	19
Total		01	72	89	36		05	203
NIGHT	Spotlighting			324	01	01		326
	At the community			02				02
	Fishing			40		01		41
	No info.		01	01			23	25
Total			01	367	01	02	23	394
No info.				18			10	28
Total overall		01	73	474	37	02	38	625

During most of the paca hunting events only one (77.65%) or two (17.03%) specimens were killed (mean = 1.35 individuals, SD = 0.87). Events with higher quantity of hunted prey were related to these above mentioned alternative strategies and to fishing events, whereas, in a sole event, 11 individuals were killed at one time. The gender proportion registered was 80

males to 100 females ($n = 534$). Amongst all females killed (296), 11.44% were pregnant. The months that display the higher proportion of pregnant females were April (18.2%), May (16.7%) and June (16.2%). Nevertheless, pregnant females were killed year round and the proportion would be higher if we consider that hunter and fauna monitors only detect pregnancy after certain stage.

Flooding level and moon phase

Paca hunting is concentrated in July, immediately after peak flood season. The period of high waters, higher than 32 meters above the sea level, represents 83% of killing events. The analysis of hunting and flood levels, adjusted according to the number of days, demonstrates a positive correlation between the amount of killing and the water level ($r_s = 0.890$; $p < 0.0001$, Fig. 2).

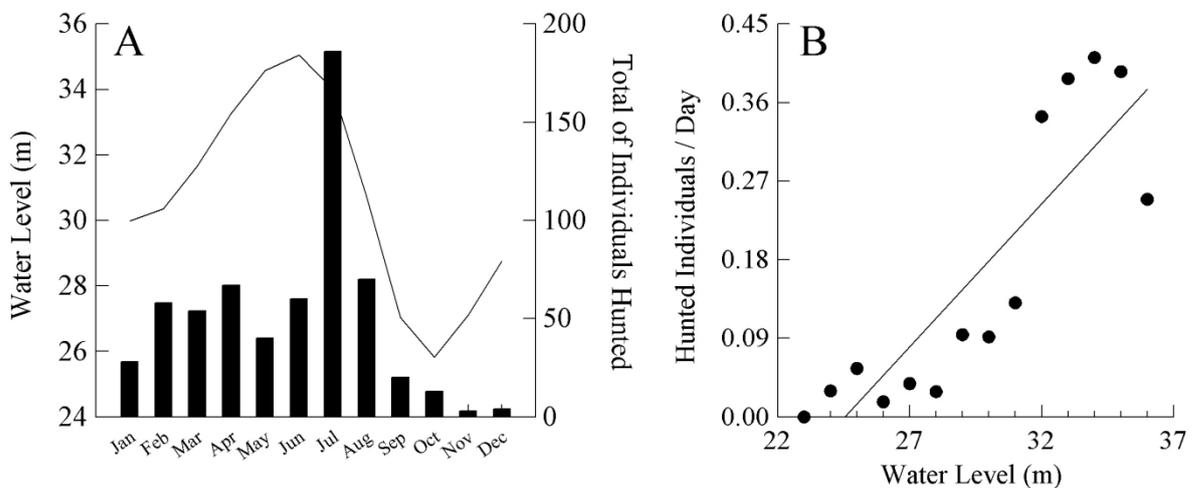


Figure 2. A) Number of individuals killed per month and average water level (<http://www.mamiraua.org/fluviometrico>). B) Number of pacas killed per day by water altimetric quota in ASDR.

The moonlight rate was also a determinant for paca killing at ASDR. At least 37% of the hunting happened at nights with moonlight rates lower than 10%, before moonrise or after moonset. However, this figure is likely to be even higher, because for many slaughtering records, the time is not noted, making it impossible to determine whether they occurred before the rising or after the setting of the moon. Besides, we registered a series of events in which the hunter aborted his hunting activity soon after moonrise, irrespectively of the lunar phase.

In the Boa Esperança community, where we registered the higher quantity of hunting events with spotlighting, it was possible to verify a trend of an increase of CPUE at nights with lower illumination ($r_s = -0.663$, $p = 0.067$, $n = 9$ Fig. 3). On the other hand, we must also consider the absence of information regarding the time that animals were killed.

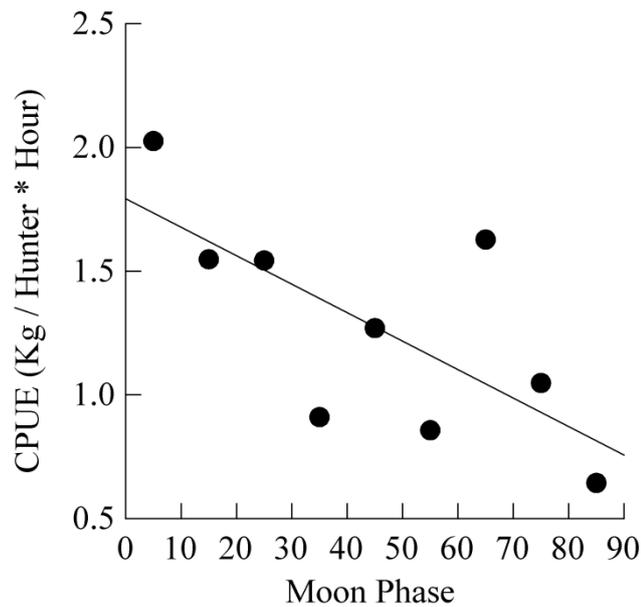


Figure 3. Relationship between catch-per-unity-effort (Kg/hunter*hour) and lunar illumination level, measured as a percentage of the lunar disc.

Annual variation of the CPUE

There were no changes of CPUE values for spotlighting in Nova Jerusalem and Bom Jesus do Baré throughout time ($P > 0.20$), contrary to what was observed for Boa Esperança where unsustainable levels of exploitation can be predicted for the next decade ($Y = 341,74 - 0.17 X$, $r^2 = -0.881$, $p = 0.0005$, Fig. 4). For diurnal intentional events, not related to pacas, we did not registered significant temporal variations on CPUE in any of the communities studied.

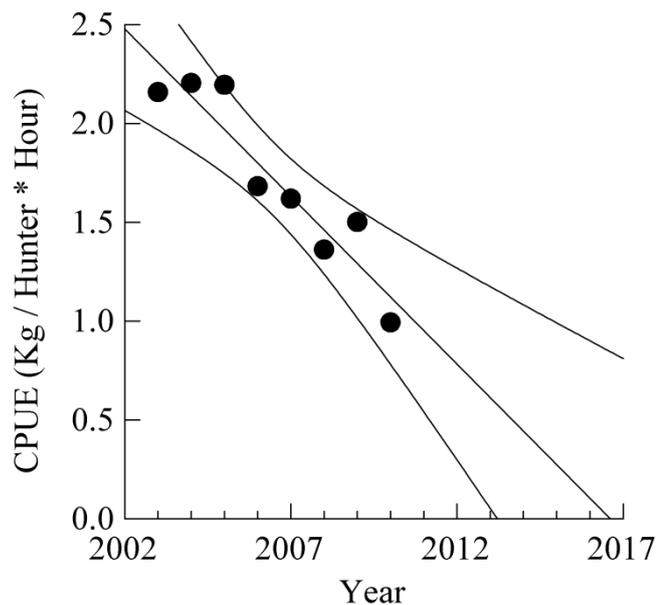


Figure 4. Nocturnal catch-per-unity-effort (Kg/hunter*hour) values decrease on Boa Esperança from 2003 to 2010.

DISCUSSION

The difference found between the number of killed animals in the communities associated to várzea and to igapó is probably due to two reasons: (i) the várzea environment is characterized by high fish productivity with communities using consistently this environment, as in Nova Jeruzalém, where fish is the main source of protein; (ii) two out of three communities located near the várzea, Nova Jeruzalém and São José do Urini, have residents whose religious beliefs restrict the consumption of some foods, including rodents. These

reasons explain, at least partially, why the susceptibility rate of paca hunting for the Nova Jerusalem community is the only one that does not reach the highest value amongst the communities, and why only a small portion of its inhabitants mention paca as their most valued food (Valsecchi & Amaral 2009). Irrespective of the differences found, paca remains among the main hunted species in Amanã.

In four ASDR communities, *C. paca* was the third most killed mammal and the fourth in biomass, although this represents only 6.50% of the total weight for mammals in a six months period (Valsecchi 2009). However, when manatees and tapirs (the heaviest, but rarely killed) and tayassus (relatively light, but opportunistically killed in herds of tens of individuals, while crossing the Amanã Lake) are excluded of the analysis, paca takes the second place in number of individuals, representing 34.95% of the hunted biomass, emphasizing its significance as a basic source of protein. Pacas were not registered on the diurnal transects survey even though they occur in the area, according to rare records of footprints on transects. The lack of visual registers may be influenced by the time of monitoring, since the habits of the species are nocturnal (Weckel et al. 2006; Martins et al. 2007; Harmsen et al. 2011). The abundance registered on the nocturnal transects is hardly comparable to those presented in other works (Table 03). Aside from the different methods utilized, the abundance registered in this study refers to the portion of the paca population located next to the margin of monitored streams.

Flooding levels higher than 36 m are rare at ASDR (Ramalho et al. 2009), which can influence the reduction of the killing registers, possibly in consequence to the movements of pacas to dry environments. Similarly, Janson & Emmons (1990) suggested that high water levels at Manu limit the capacity of the environment to sustain numerous dry holes, which would explain the reduction in the abundance of pacas and also of armadillo. High water levels also affect the activities of local residents. Crops, like manioc root, should be harvested

to avoid the production loss. With houses exposed to flooding, some families remain less time in the community, in some cases moving temporarily to nearby cities. Others spend time to make the houses adequate to endure the flooding conditions. As a consequence, the hunting effort is reduced in these occasions, resulting in a lower number of hunted animals.

Peres (2001) predicts a rapid decline of various species of mammals and birds in fragments of the Amazon forest, a result of the synergy between deforestation and overhunting. Excessive hunting is also related to the low abundance of pacas in regions under pressure from hunting in Costa Rica (Carrillo et al. 2000). The areas of use in the Boa Esperança community may also be moving toward the same scenario. The CPUE regression equation at Boa Esperança allows us to estimate that in mid 2017, hunting efforts would be unfruitful, although the species is considered resilient by Peres (2001), due to its high density and reproductive rates and tolerance to secondary forest-growth mosaics.

It is important to consider that the CPUE decline registered for Boa Esperança may be underestimated, due to the absence of records of unsuccessful hunting events. Also, hunting at Boa Esperança is not concentrated in forest fragments or in the forest islands formed during the flooding period, but within a radius of about 5 km around its villages, in areas many times used for cultivating manioc and other cultures (Valsecchi 2009). Facing extensive areas of continuous forests, the stock of animals in these areas could be continuously replaced, but the combined actions of continuous hunting and deforestation force local hunters to travel longer distances to kill prey such as pacas. The Shuar population in the Miasal's region, Equator, face similar hunting situation. In a period of 30 years, overhunting by Shuar, with estimated density of 1.7 individuals/Km², reduced the stocks of various species of mammals weighing more than 5 Kg around the communities, forcing the capture of smaller animals and expansion of the hunting areas (Zapata-Rios et al. 2009). Curiously, as it happens with the Shuar, hunters in the Boa Esperança community also acknowledge the increasing hunting

effort associated to the decrease in prey abundance, but they believe that the stocks in the forest are inexhaustible (pers. obs.). The registered CPUE reduction at Boa Esperança is in contrast to the maintenance of stable CPUE indices of neighboring communities, as Nova Jerusalém, where fishing is a more important activity (Valscchi 2009) and Bom Jesus do Baré, where the substitution of the native forest with agricultural areas is less pronounced.

Much of the information about the biology and the ecology of *C. paca* are based on the observations of captive animals and the use of indirect techniques, like the register and analysis of predated seeds, holes and footprints (e.g. Sabatini & Costa, 2006; Guimarães et al. 2008). The confirmation of patterns described by local residents about the paca in relation to lunar illumination and water level demonstrates the potential value of participative research and the possibility of its integration to the scientific knowledge. The application of local hunting techniques, spotlighting, in the *C. paca* study, can be a more efficient and less costly alternative to the conventional survey and monitoring methods. Estimation of pirarucu (*Arapaima gigas*) population sizes at Mamirauá SDR is a good example of the successful practical application of traditional knowledge. The counting fish by local fishermen replace the slow and expensive mark-recapture method, and also allow the fishermen to participate in decision making related to management (Castelo, 2004; 2010).

The spotlighting method used by the Amanã hunters is also very similar to nocturnal counting, or spotlight surveys, extensively utilized to determine abundances and evaluate the conservation status of crocodylians populations (e.g. Thorbjarnarson & Hernández 1992; Da Silveira 2002). Both methods have in common the variation of the number of individuals observed with water and lunar illumination levels. The method is considered relatively precise for crocodylians, especially when these variables are accounted for (Da Silveira et al. 2008). However, the method needs to be standardized for the monitoring of paca populations near water bodies and, in this case, hunters' knowledge must subsidize standardization efforts.

This would allow for the monitoring of the portion of the population under pressure from hunting, especially in Amazonian environments (Aquino et al. 2009; Harmsen et al. 2010; Pérez et al. 2010). On the other hand, monitoring in extensive areas of forest, will continue to be conducted through nocturnal surveys, photographic traps and indirect techniques.

Table 03. Estimates of the *Cuniculus paca* densities on literature and on this study.

Area	Year / Sample site	Method	Indiv/Km ²	Indiv/Km	Author
Barro Colorado Island, Panama		Mixed census strategy	26		Eisenberg 1980
Guatopo, Venezuela		Mixed census strategy	181		Eisenberg 1980
Hato Masaguaral, Guarico, Venezuela		Mixed census strategy	12		Eisenberg 1980
	1977/1978			0.61	
Barro Colorado Island, Panama	1982	Sightings Night		0.61	Glanz 1990
	1983/1984			0.98	
Cocha Cashu, Peru		Estimated by ranging behavior data		0.08	Janson & Emmons 1990
Amazon, Brazil		Strip Census Night	0.7	0.017	Malcolm 1990
	Mishana			1.33	
Allpahuayo-Mishana, Peru	Quebrada Yuto	Sightings Night		0.5	Vázquez 2003
	Anguilla			0.41	
Península Gigante and Barro Colorado Island, Panama	Gigante	Sightings Night	0,189	0.033	Rodríguez 1992
	Barro Colorado		0,690	0.040	
Costa Rica		Sightings Night	67-70		Beck-King et al. 1999
Costa Rica		Burrows density	93		Beck-King et al. 1999
Kayapó Indian Village, Pará, Brazil		Sightings	4,5		Zimmerman et al. 2001
Maya Biosphere Reserve, Guatemala	Hunted Area	Sightings	3.65		Novack et al. 2005
	Sugarcane			0.08	
Passa-Cinco river, São Paulo, Brazil	Forest	Sightings and Tracks		0.02	Dotta 2005
	Pasture			0.01	
	High pressure of Hunting		3,9		
Itaya river, Amazon, Peru	Low pressure of Hunting	Sightings night	9,2		Aquino et al. 2009
Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México		Burrows density	22.5		Pérez et al. 2010
ASDR, Amazon, Brazil	Bright night	Spotlight survey		0.099	This study
	Dark night			0.447	

ACKNOWLEDGMENTS

We thank the Mamirauá Sustainable Development Institute (MSDI – OS/MCT) for the logistic and financial support to this study, and the Federal University of Minas Gerais for the research partnership. We also thank the local assistants and hunters for their support and confidence; without their help this study could not be finished.

LITERATURE CITED

- Altrichter, M., and R. Almeida. 2002. Exploitation of white lipped peccaries *Tayassu pecari* (Artiodactyla: Tayassuidae) on the Osa Peninsula, Costa Rica. *Oryx*, 36: 126-132.
- Aquino R., D. Gil, and E. Pezo. 2009. Aspectos ecológicos y sostenibilidad de la caza del majás (*Cuniculus paca*) en la cuenca del río Itaya, Amazonía peruana. *Revista Peruana de Biología*. 16: 67-72.
- Ayres, J. M., and C. Ayres. 1979. Aspectos da caça no Alto Rio Aripuanã. *Acta Amazônica* 9: 287-298.
- Beck-King, H., O. Von Helversen, and Beck-King. 1999. Home range, population density, and food resources of *Agouti paca* (Rodentia: Agoutidae) in Costa Rica: A study using alternative methods. *Biotropica* 31: 675–685.
- Bodmer, R. E. and P. E. Lozano. 2001. Rural development and sustainable wildlife use in Peru. *Conservation Biology*, 15: 1163-1170.
- Bodmer, R. E., J. F. Eisenberg and K. H. Redford. 1997. Hunting and the likelihood of extinction of Amazonian mammals. *Conservation Biology*, 11: 460-466.
- Brazil. 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Federal Law Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brazil.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham, and J. L. Laake. (1993) *Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Chapman & Hall, London.

- Carrillo, E., G. Wong., and D. Cuarón. 2000. Monitoring Mammal Populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restriction. *Conservation Biology*, Volume 14: 1580-1591.
- Castello, L. 2004. A method to count pirarucu *Arapaima gigas*: fishers, assessment, and management. *North American Journal of Fisheries Management* 24: 379-389.
- Castello, L., J. P. Viana, G. Watkins, M. Pinedo-Vasquez, and V. A. Luzadis. 2009. Lessons from integrating fishers of arapaima in small-scale fisheries management at the Mamirauá Reserve, Amazon. *Environmental Management* 43: 197-209.
- Constantino, P. A. L., L. R. Fortinic, F. R. S. Kaxinawa, A. M. Kaxinawa, E. S. Kaxinawa, A. P. Kaxinawa, L. S. Kaxinawa, J. M. Kaxinawa and J. P. Kaxinawa. 2008. Indigenous collaborative research for wildlife management in Amazonia: The case of the Kaxinawá, Acre, Brazil. *Biological Conservation*, 141: 2718-2729.
- Da Silveira, R. 2002. Conservação e manejo do jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) na Amazônia Brasileira. Pages 61–78. In A. Larriera and L. M. Verdade editors. *La Conservación y el Manejo de Caimanes e Cocodrilos de América Latina*. Piracicaba, C. N. Editoria, São Paulo, Brazil.
- Da Silveira, R., W. E. Magnusson, and J. B. Thorbjarnarson. 2008. Factors Affecting the Number of Caimans Seen during Spotlight Surveys in the Mamirauá Reserve, Brazilian Amazonia. *The American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Copeia*, 2008: 425-430.
- Deutsch, L. A. and L. R. R. Puglia. 1990. *Os animais silvestres: proteção, doenças e manejo*. 2nd edition. Editora Globo, São Paulo, São Paulo. 191p.
- Dotta, G. 2005. *Diversidade de Mamíferos de Médio e Grande Porte em Relação à Paisagem da Bacia do Rio Passa-Cinco, São Paulo*. Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo.

- Eisenberg, J. F. 1980. The Density and Biomass of Tropical Mammals. Pages 35-55. in A. M. Soulé, and B. A. Wilcox. Conservation Biology: An Evolutionary-Ecological Perspective. Sinauer Associates, Massachusetts.
- Endo, W., C. A. Peres, E. Salas, S. Mori, J. L. Sanchez-Vega, G. H. Shepard, V. Pacheco, and D. W. Yu. 2010. Game Vertebrate Densities in Hunted and Nonhunted Forest Sites in Manu National Park, Peru. *Biotropica* 42: 251–261.
- Glanz, W. E. 1990. Neotropical mammalian densities: How unusual is the community on Barro Colorado Island, Panama? Pages 287-338 in A. Gentry, editor. *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, USA.
- Guimarães, D. A. A., L. V. Bastos, A. C. S. Ferreira, R. S. Luz-Ramos, O. M. Ohashi, and H. L. Ribeiro. 2008. Características reprodutivas da paca fêmea (*Agouti paca*) criada em cativeiro. *Acta Amazonica*. 38: 531-538.
- Harmsen, B. J., R. J. Foster, S. C. Silver, L. E. T. Ostro, and C. P. Doncaster. 2010. Jaguar and puma activity patterns in relation to their main prey. *Mammalian Biology* 76: 320–324.
- Hill, K., J. Padwe, C. Bejyvagi, A. Bepurangi, F. Jakugi, R. Tykuarangi, and T. Tykuarangi. 1997. Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu reserve, Paraguay. *Conservation Biology*, 11: 1339-1353.
- Janson, C. H., and L. H. Emmons. 1990. Ecological Structure of the Nonflying Mammal Community at Cocha Cashu Biological Station, Manu National Park, Peru. Pages 314 – 338. in A. Gentry, editor. *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, USA.
- Malcolm, J. R. 1990. Estimation of mammalian densities in continuous forests North Manaus. Pages 339-357 in A. Gentry, editor. *Four Neotropical Rainforests*. Yale University Press, New Haven, USA.

- Martins, S. S., J. G. Sanderson, and J. S. Silva-Júnior. 2007. Monitoring mammals in the Caxiuanã National Forest, Brazil – First results from the Tropical Ecology, Assessment and Monitoring (TEAM) program. *Biodiversity Conservation*. 16: 857–870.
- Novack, A. J., M. B. Main, M. E. Sunquist, and R. F. Labisky. 2005. Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology, London* 267: 167–178
- Ojasti, J. 1996. Wildlife utilization in Latin America: Current situation and prospects for sustainable management. Conservation Guide N-25. Food and Agriculture Organization. Rome, Italy.
- Parry, L., J. Barlow, and C. A. PERES. 2009. Hunting for Sustainability in Tropical Secondary Forests. *Conservation Biology* 23: 1270-1280.
- Peres, C. A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in amazonian forests. *Conservation Biology*, 14: 240-253.
- Peres, C.A. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates, *Conservation Biology* 15: 1490-1505.
- Pérez, J. P., S. Gallina, G. Aguirre-León, and J. Pérez-Torres. 2010. El tepezcuintle: estrategias para su aprovechamiento con base en la evaluación de su población y hábitat en el Ejido Loma de Oro, Uxpanapa, Veracruz, México. Pages 137-160. in M. Guerra, S. Calme, S. Gallina, and E. Naranjo Piñera editors. *Uso y manejo de Fauna silvestre en el Norte de Mesoamérica. Serie Hablemos de Ciencia y Tecnología*. Secretaría de Educación de Veracruz. Xalapa, Veracruz, México.
- Ramalho, E. E., J. Macedo, T. M. Vieira, J. Valsecchi, J. Calvimontes, M. Marmontel, and H. L. Queiroz. 2009. Ciclo Hidrológico nos ambientes de várzea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá- Médio Solimões, período de 1990 a 2008. *Uakari*, 5: 61-87.

- Redford, K. H. 1997. A floresta vazia. Pages 1–22 in C. Valladares-Pádua and R. E. Bodmer, editors. Manejo e conservação da vida silvestre. Sociedade Civil Mamirauá, Belém.
- Redford, K. H. and J. R. Robinson. 1987. The game of choice: Patterns of indian and colonist hunting in the Neotropics. *American Anthropologist*, 89: 650-667.
- Robinson, J. G. and R. E. Bodmer. 1997. Hacia el Manejo de la vida silvestre en los bosques tropicales. Pages 15-26 in T. G. Fang, O. L. Montenegro and R. E. Bodmer, editors. Manejo y Conservación de Fauna Silvestre en América Latina. UAGRM. Universidad de Florida, Universidad de San Andrés y WCS.
- Rodríguez, G. A. 1992. Mammalian surveys of two forested areas, with different degrees of disturbance, in Panama. *Ecotropicos*, 5: 1-10.
- Sabatini, V., and M. J. R. P. Costa. 2006. Straw collection behaviour by pacas (*Agouti paca*) in captivity. *Applied Animal Behaviour Science*. 97: 284-292.
- Souza-Mazurek, R.R., T. Pedrinho, X. Feliciano, W. Hilário, S. Gerôncio, and E. Marcelo. 2000. Subsistence hunting among the Waimiri Atoari Indians in central Amazonia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 9: 579–596.
- Thorbjarnarson, J.B. and G. Hernández. 1992. Recent investigations of the status and distribution of the Orinoco crocodile *Crocodylus intermedius* in Venezuela. *Biological Conservation* 62: 179-188.
- Valsecchi, J. and P. V. Amaral. 2009. Perfil da caça e dos caçadores na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã Amazonas – Brasil. *Uakari*, 5: 33-48.
- Valsecchi, J. Diversidade de mamíferos e uso da fauna nas Reservas de desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã – Amazonas – Brasil. MSc thesis - Programa de Pós-Graduação em Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi e Universidade Federal do Pará, Belém, 2005.

- Vásquez, M. R. O, 2003. Animales de caza en la zona reservada Allpahuayo-Mishana. *Folia Amazónica* 14: 7-16.
- Weckel, M., W. Giuliano, and S. Silver. 2006. Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: distribution of predator and prey through time and space. *Journal of Zoology* 270:25–30.
- Zapata-Ríos, G., C. Urgilés, and E. Suárez. 2009. Mammal hunting by the Shuar of the Ecuadorian Amazon: is it sustainable? *Oryx*, 43: 375-385.
- Zimmerman, B., C. A. Peres, J. R. Malcolm, and T. Turner. 2001. Conservation and development alliances with the Kayapó of south-eastern Amazonia, a tropical forest indigenous people. *Environmental Conservation* 28: 10–22.

Capítulo 4

HUNTING OF WILD FELIDS IN BRAZILIAN AMAZONIA: THE CASE OF MAMIRAUÁ AND AMANÃ SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESERVES

VALSECCHI, J. & RAMALHO, E. E.

Formatado para submissão na Conservation Biology

HUNTING OF WILD FELIDS IN BRAZILIAN AMAZONIA: THE CASE OF MAMIRAUÁ AND AMANÁ SUSTAINABLE DEVELOPMENT RESERVES.

João Valsecchi and Emiliano Ramalho

INTRODUCTION

Hunting is a critical and widespread issue in the conservation of wild felids (Altricher et al. 2006). Felids are hunted in retaliation to livestock depredation, because some species are a potential threat to human lives, for leisure, for status, for food, for social and cultural mores, or for trade (Conforti & Azevedo 2003; Mazzolli et al. 2002; Macdonald et al. 2010; Loveridge et al. 2010).

In Brazil two conservation actions were important in the mitigation of hunting of wild felids: the Brazilian Fauna Protection Law of 1967 (Federal Law 5197/67) and the inclusion of these species in CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) – Appendix 1 (CITES 1973). These actions made hunting and trade of felids illegal in Brazil and internationally and are thought to have reduced the number of felids killed. Hunting, however, continues to be one of the main causes of decline of felid populations in Brazil (Paula et al. 2011) and worldwide (Macdonald et al. 2010).

Amazonia is pointed as the most important biome for the long-term conservation of Neotropical felids due to its large area, connectivity, preservation status, low human density, and proportion of area inside reserves (Oliveira 1994). These attributes help maintain wild felid populations but do not impede hunting, especially in floodplain habitats and its surrounding Terra Firme forests, which concentrate a large portion of Amazonian peoples (UNEP 2004).

Fundamental to evaluating the present day impact of hunting to the populations of wild felids of Amazonia is the characterization of this activity (why, when and where it happens), and the estimation of hunting rates and felid population parameters. The objectives of this study were to characterize and quantify the hunting of wild felids by local communities in Mamirauá and Amanã Sustainable Development Reserves, in the Brazilian Amazonia.

METHODS

Study sites

Amanã Sustainable Development Reserve (hereafter, Amanã Reserve) is located between the black waters of the Negro River basin and the white alluvial waters of the Amazon River basin, at the confluence of the Japurá and Amazon Rivers (01°35'S, 62°44'W and 03°16'S, 65°23'W) (Fig. 1). It was created in 1998 and covers a mosaic of three main ecosystems – Igapó, Várzea, and Terra Firme – covering an area of 23,500 Km², and a population of 3,653 people distributed over 55 communities. This study was conducted in the largest of eight geopolitical sectors of Amanã Reserve, the Amanã sector, which covers an area of 2,484 km², and has a population of 1,219 people (0.49 people/km²), distributed in 17 communities.

Mamirauá Sustainable Development Reserve (hereafter, Mamirauá Reserve) is also located at the confluence of the Japura and Amazon Rivers, but entirely encompassed within the Amazon River basin (03°08'S, 64°45'W and 02°36'S, 67°13'W) (Fig. 1). It was created in 1990, covers an area of 11,240 km², and is the only official protected area in Brazil protecting only the Várzea ecosystem. This study was conducted in the focal area of the reserve, which covers an area of 2,600 km², has a population of 1,843 people (0.71 people/km²), distributed in 8 geopolitical sectors and 27 communities.

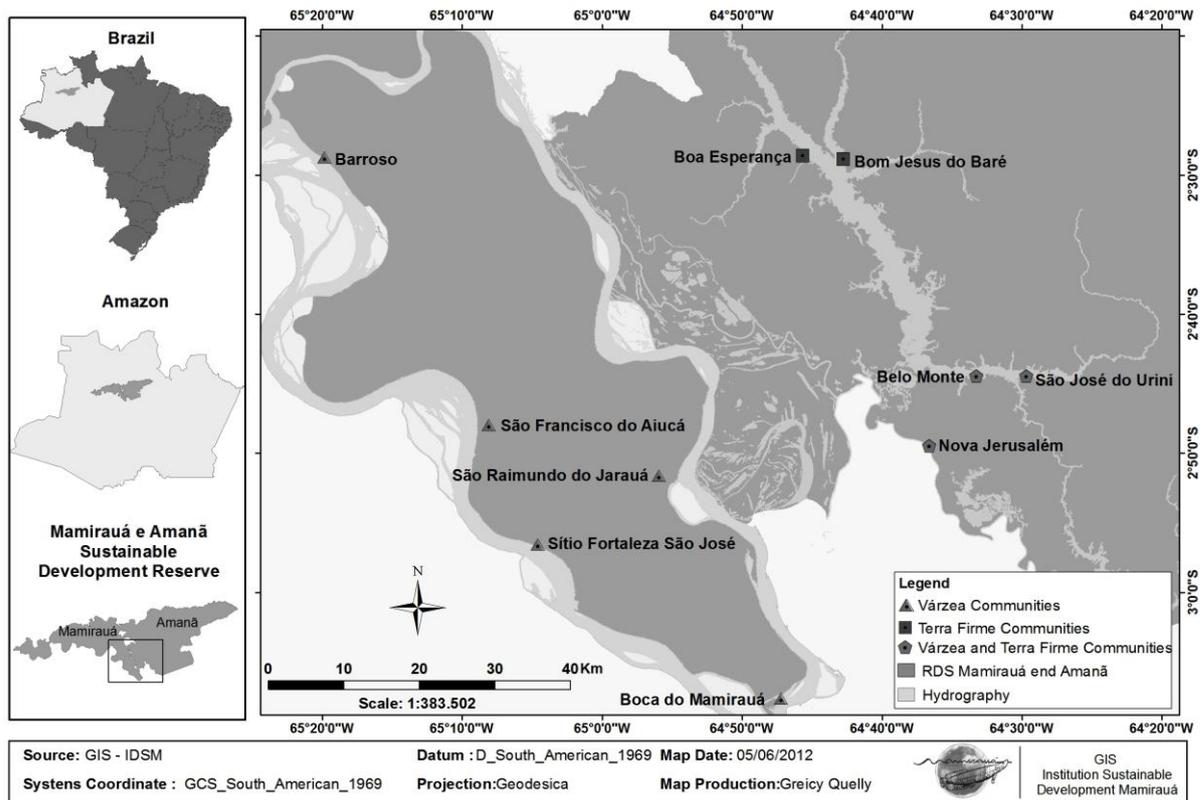


Figure 1. Location of monitored communities in Mairauá and Amaná Reserves.

Characterization of hunting events

The data presented in this study was obtained through the fauna use monitoring system of Mairauá Sustainable Development Institute (MSDI), which has monitored the harvest of wildlife by local people in 10 communities (five in Mairauá and five in Amaná) from 2003-2010. Data was collected by a trained resident (monitor) of each community, who used a structured questionnaire to interview hunters every time they returned from a hunting event. To characterize hunting events monitors recorded the date, season, location and ecosystem type where the hunt took place, the species of wild cat killed, the sex, age, and reproductive status (pregnant, not pregnant, lactating) of each wild cat killed, the type of hunt and activity of hunter at the moment of the kill, the type of weapon used, if the meat was consumed or not, the number of hunters involved, and the period of the day when the event took place.

One of three main ecosystem types within our study areas, Igapó, Várzea, and Terra Firme, were determined at the location where each animal was hunted. Igapó is a floodable forest that can be inundated by black water and that occurs in narrow strips along small Terra Firme streams. Várzea is a floodplain forest that is inundated annually by the alluvial waters of the Amazon River and its tributaries. Terra Firme is a type of forest that is not flooded. All of these habitats were identified by the hunter and cross-referenced with satellite imagery.

We defined type of hunting in two categories: active, when the hunter went out specifically with the intention of hunting the specific species of felid that was hunted; and opportunistic, whenever the hunter was performing other activities, including hunting of any other species that was not the felid species hunted. To determine the type of hunting we evaluated the activity of the hunter at the moment of the hunt, and used information from informal conversations when needed. Only in events classified as active the hunters were asked the reason of hunting. The likely reasons for opportunistic events are only discussed subjectively.

Hunting events and water level

Because of the flood pulse regime of the Amazon river and the low variation in climate in the region seasons are determined by the water level and trend (i.e. water rising or lowering), rather than by differences in temperature or rain. We used the classification proposed by Ramalho et al. (2008) to determine in which season each event occurred. Ramalho and collaborators define four seasons of the year: Drought, rising, flood, and lowering. Drought is the season with the lowest average water level and when the water level stops do lower and starts to rise. The drought occurs between September and December. The rising season has an intermediate average water level, and is the season when the water level is rising. The rising occurs from January to April. Flood season is when the water level reaches its peak and starts to lower. The flood season occurs between May and July. The

lowering season is a short season, when the water drops from its higher level to the low levels of the drought season. Lowering season occurs in August.

To test the existence of possible correlation between water level and the frequency of hunting events we used the data from Ramalho et al. (2008) and from MSDI's online database (www.mamiraua.org.br), to determine water level at the day of each hunting event. We grouped the events into 14 categories of water level, from 25-37 meters above sea level (m.a.s.l.). We used this data set to determine the frequency of each quota during the period studied, and the number of kills was calculated proportionally to each frequency obtained. We used the chi-squared test to determine if the proportion of events within each season occurred as frequently as expected or if events were more frequent at any particular season. The Spearman's rank correlation test was also used due to the small number of hunting events and non-normality of the residuals.

Minimum annual hunting rates

To estimate the minimum number of wild felids killed per year, we first calculated the average number of wild felids killed per year per community monitored. We then multiplied this average by the number of communities in our study area. Three scenarios were considered. Only resident communities located within the reserves' boundaries were accounted in scenario one. In scenario two we considered both resident and user communities. User communities are located outside of the reserves' boundaries but have the same rights to use the natural resources of the reserves as do resident communities. In scenario three, all communities and any kind of human occupation, including those with few inhabitants and that are not organized as community, were considered.

RESULTS

From 2003-2010, 10 communities were monitored for a total effort of 816 month-localities. The human population of monitored communities ranged from 66 to 252 individuals (Table 1). During this period we recorded the hunting of 46 adult felids belonging to four species: jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), ocelot (*Leopardus pardalis*) and margay (*Leopardus wiedii*). Of these hunting events, 24 were reported in Amanã Reserve and 22 in Mamirauá Reserve (Fig. 2).

Table 1. Population size, period of monitoring, and total number of months of monitoring of all communities surveyed during this study.

Reserve	Community	Population*	Monitoring period		Months
MSDR	Aiucá	186	01/2003	12/2009	84
	Barroso	86	01/2003	12/2010	96
	Boca do Mamirauá	66	01/2003	12/2010	96
	Jarauá	163	01/2003	12/2007	60
	Sítio Fortaleza	111	01/2003	12/2010	96
ASDR	Belo Monte	77	01/2008	12/2010	36
	Boa Esperança	252	01/2003	12/2010	96
	Bom Jesus do Baré	76	01/2003	12/2010	96
	Nova Jerusalém	231	01/2003	12/2010	96
	São José do Urini	118	01/2003	12/2007	60

*Source: IDSM Census 2011 (unpublished data).

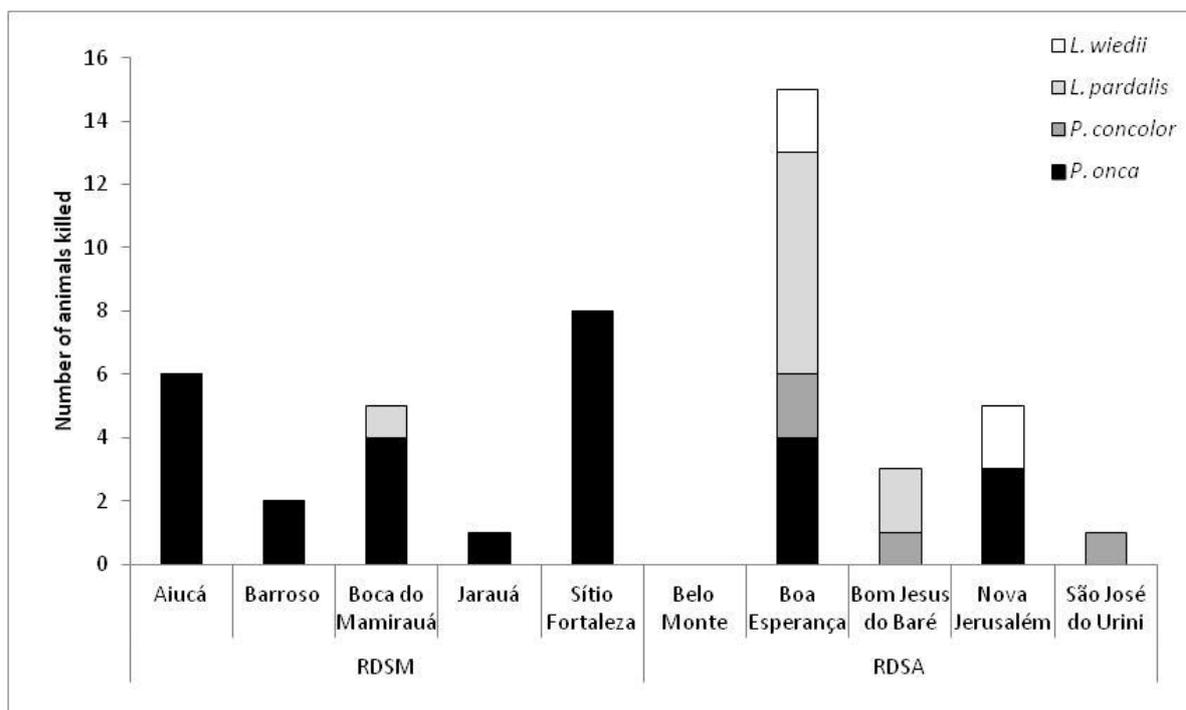


Figure 2. Total number of animals of each species killed per community monitored.

Characterization of hunting events

The jaguar was the most frequently hunted species with 28 records (60.9%), of which 21 (75.5%) occurred in Mamirauá Reserve. The only other species of felid hunted in Mamirauá Reserve was *L. pardalis* with a single record. On the other hand, *L. pardalis* was the most frequently hunted species in Amanã with nine events recorded, while *P. onca* was hunted in seven occasions, and both *P. concolor* and *L. wiedii* in four each. For *P. concolor* and *L. wiedii*, males were killed more frequently than females (1:0.33, n=4, for both species), while for *L. pardalis* females were killed more frequently than males (1:1.7, n=8). For *P. onca* males and females were killed in equal numbers (1:1, n=20).

Only one of the animals killed was pregnant. This was a female of *P. onca* that had two cubs in her womb. She was hunted in the Terra Firme ecosystem, in the rising season, in March of 2007. The fetuses were already well developed, indicating that she would have given birth at the beginning of the flooded season.

Felids were hunted in all ecosystems present in the study area, but *P. onca* was killed more frequently in the Várzea. The ocelot was the only species that had the highest frequency of hunting events in the non-floodable terra firme habitat (Figure 3).

In thirty-eight out of the 46 hunting events, we were able to identify the type of methodology used. Shotguns of caliber 16-20 were the most frequently used weapon: 92.1% of hunts (n=35). Dogs were used in four events associated with shotguns. In three occasions of hunting of jaguars no firearms were used. These animals were killed with blade weapons (two cases) or the association of a harpoon and a bush knife (one case) when the animal was crossing a cove in the Amanã lake. In two other occasions (in localities not monitored by SMUF), peculiar techniques of jaguar hunting were described. In one of them, a dog was used to corner the jaguar in a tree, while the hunter climbed it, piercing the animal with a knife and hewed with a machete. The other one, a jaguar was harpooned while crossing the Japurá River and then dragged by a boat with outboard motor until it drowned.

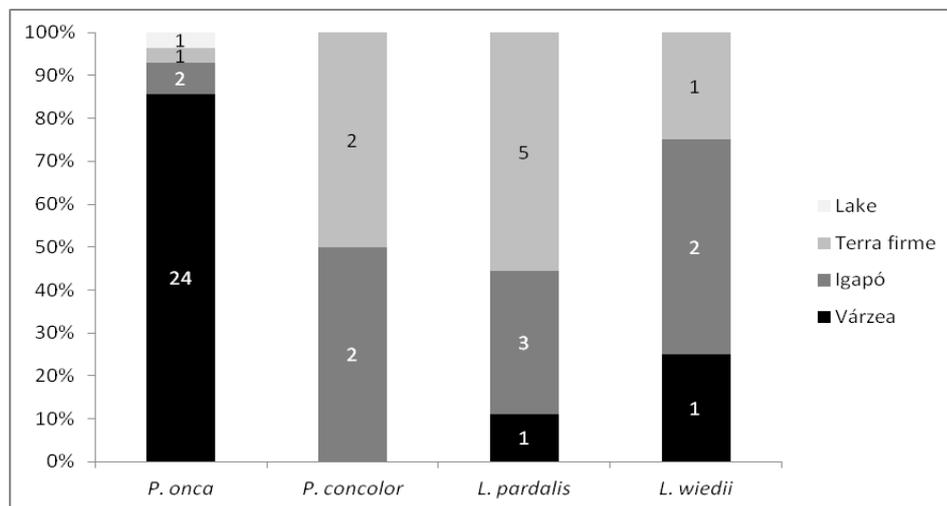


Figure 3. Percentage of hunted individuals of each species per ecosystem type (n=45). The numbers within bars represent the number of individuals.

Seven *P. onca* and two *P. concolor* were reported as wounded, but were not captured. If, as suggested by Townsend (1996), these animals are considered dead, the number of animals killed would rise 19.57%.

The felids killed in Mamirauá and Amanã are not usually consumed by local communities, although consumption of the meat is not a rare event. When consumption occurs it is not done by the hunter, but by families with low income, to whom the meat is donated. We recorded only one case in which the hunter said that he likes to consume the meat of puma and jaguar. He also commented on his preference for puma meat, which according to him had more flavor.

Most of the hunting events were opportunistic and took place during fishing trips (n=10), agricultural labor (n=01), crossing water bodies (n=01), during spotlight hunting of spotted paca (n=07), and hunting expeditions by canoe (n=01) or on foot (n=01) aimed at other game species. Other opportunistic hunting events of felids had not the method or activity registered.

Among thirty-eight registered hunting events, seven were described as intentional, two of which the hunter caught the jaguars in retaliation to livestock predation. The other episodes had not their reasons declared.

Harvest and water level

Animals were hunted throughout the year, but we found a positive correlation between the number of animals hunted per month and mean monthly water level ($\rho = 0.661$; $p = 0.01219$) (Fig. 4). The ocelot was the only species that was not hunted in the months of lower mean water level (Fig. 5).

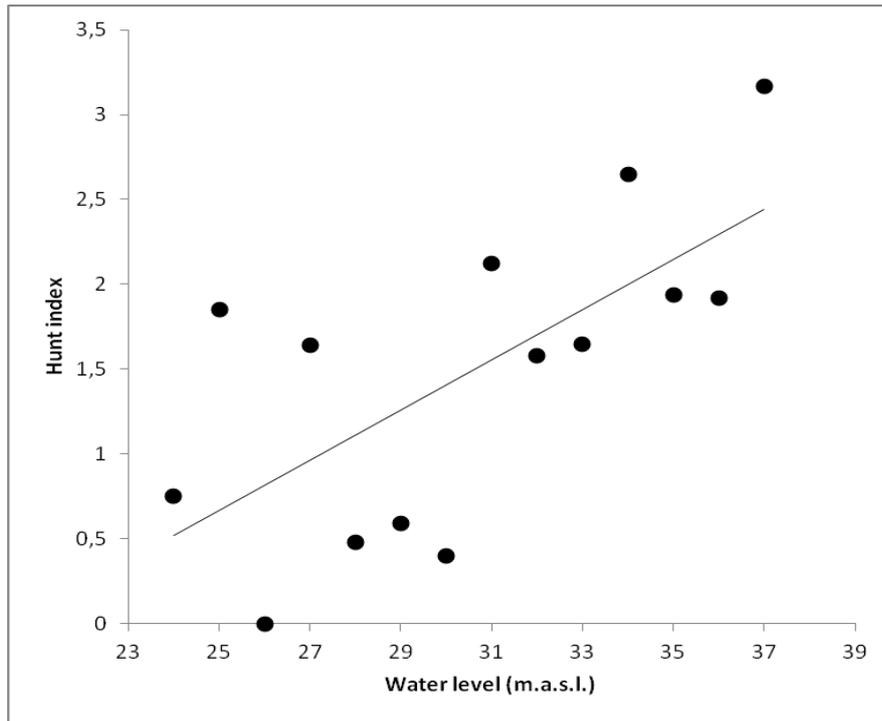


Figure 4. Relationship between hunt of felids (hunt index) and water altimetric quota study area.

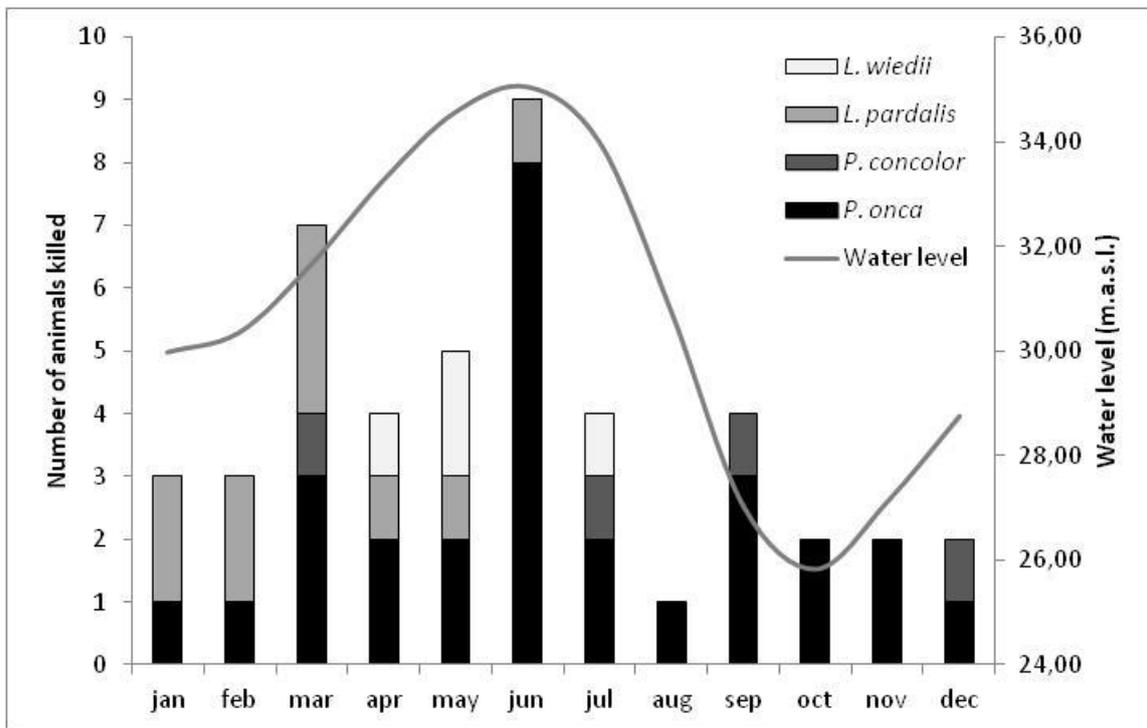


Figure 5. Number of animals hunted per species, per month, and mean month water level (m.a.s.l.). Water level adapted from Ramalho et al. (2008).

Minimum annual hunting rates

We estimate that the minimum number of felids killed per year in our study sites ranged from 46 to 82 individuals, depending on the number of communities or localities considered in the analysis. The most conservative estimate only takes into account the resident communities of the reserves (51 in ASDR; 26 in MSDR), while the other estimates take into account both resident and user communities (55 in ASDR; 46 in MSDR), and all the localities with human occupation (84 in ASDR; 53 in MSDR).

The harvest estimates are proportional to the number of registered slaughters. Thus *P. onca* remains as the species most susceptible to hunting, followed by *L. pardalis*, *P. concolor* and *L. wiedii* (Table 2).

Table 2. Estimated minimum number of each species of wild felid killed per year in our study area considering only resident communities, resident and user communities, and all localities.

Species	Resident and user								
	Resident communities			communities			All localities		
	ASDR (n=51)	MSDR (n=26)	Total	ASDR (n=55)	MSDR (n=46)	Total	ASDR (n=84)	MSDR (n=53)	Total
<i>P. onca</i>	8.93	14.60	23.52	9.63	25.83	35.45	14.70	29.76	44.46
<i>P. concolor</i>	5.87	0.00	5.87	6.33	0.00	6.33	9.66	0.00	9.66
<i>P. pardalis</i>	11.48	0.65	12.13	12.38	1.15	13.53	18.90	1.33	20.23
<i>P. wiedii</i>	5.10	0.00	5.10	5.50	0.00	5.50	8.40	0.00	8.40
Total	31.38	15.25	46.62	33.84	26.98	60.81	51.66	31.09	82.75

DISCUSSION

Mamirauá and Amanã Reserves are located in one of the most conserved areas of Amazonia. Considering the protection, monitoring and supervision patterns of Amazonian protected areas, these reserves are highly protected being included in different categories

(Mamirauá Ecological Station [MES] in 1990; MSDR in 1996; and ASDR in 1997) settled in national and international mechanisms (Ramsar site in 1993; Protected Areas National System in 2000; and UNESCO World Heritage in 2007), besides being part of the Amazonian Central Corridor. Even with MSDI actions on research, extension and implementation of sustainable economic activities, the number of hunted felids in these areas can be considered high. Constantino et al. (2008) recorded the killing of one jaguar and two pumas in seven villages of the Kaxinawá indigenous territory during one year, all of which were declared as killed for self-defense. In Mbaracayu Reserve, in Paraguay, only one jaguar and one little spotted cat (*Leopardus tigrinus*) were recorded as being killed by natives from 1980-1996 (Hill et al. 1997).

Robinson & Bennett (1999) estimated a maximum potential harvest of 0.04 kg/km² for jaguar in Manu National Park, Peru, considering animals with middle weight of 35 kg. If Mamirauá and Amanã Reserves had similar rates as in Manu National Park, the rates of this study would be unsustainable even in the most conservative estimates (Table 3).

Table 3. Estimated harvest rates in kg/km² for *P. onca* considering middle weight of 35 Kg (based on Robinson & Bennett, 1999), and considering middle weight of 50 Kg, registered in Mamirauá and Amanã Reserves.

Middle weight	Resident communities		Resident and user communities		All localities	
	(35Kg)	(50 Kg)	(35Kg)	(50 Kg)	(35Kg)	(50 Kg)
Reserve	kg/Km ²	kg/Km ²	kg/Km ²	kg/Km ²	kg/Km ²	kg/Km ²
Mamirauá	0.2	0.28	0.35	0.50	0.4	0.57
Amanã	0.1	0.15	0.12	0.16	0.17	0.24

However, interviews with inhabitants and users of the reserves indicate that the number of jaguars killed can be even higher than our estimates (Ramalho 2012). Data from interviews can be efficient in recording and estimating of harvest rates of animals that are not

hunted frequently, and that are charismatic or appealing, such as most wild cats. Additionally, questionnaires can be applied in a large number of areas in short periods of time and at low cost. On the other hand, records from interviews are difficult to confirm, generating inaccurate estimates. Mickalski et al. (2006a) reported that 110-150 large cats were killed annually by professional large cat hunters in retaliation to livestock predation.

In our study, all the hunting episodes were confirmed and samples were collected whenever was possible. The record of hunting events made by community participatory monitoring also allow the investigation of small felids which are rarely declared in interviews and, sometimes, "become bigger animals" in the reports.

Reports of community residents affirm that "currently the jaguar slaughter is rare and when is not made in retaliation to livestock predation, is opportunistic". However it is necessary to consider that, even the currently hunting rates are not high as it used to be in the period of skin trade, these comments make a comparison to that period. Smith (1976) estimated the number of skins from Brazilian Amazon in over to 80,000 to ocelot, and 15,000 to jaguar, in the early to mid-1960's. Similarly, there is a direct comparison of felid hunting frequency to other species hunting frequency (in the same period of this monitoring in all communities, a total of 8,922 animals were hunted - see chapter I).

Nevertheless the trade of skulls and skins of jaguars is still performed. Records and comments of this trade were obtained during the period of our study. One jaguar skin can be sold for values that varies from R\$ 50,00 to R\$ 150,00 and a skull can be sold for R\$ 10,00. These records are rare (n=6) and the purchasers are people who used to live in rural areas and, mainly, militarists from other regions of Brazil, who live in Tefé (city next to the study area) and consider these items as Amazonian souvenirs.

Although all the four species occur in both reserves, *P. concolor* and *L. wiedii* were not hunted in MSDR. Likely, both species are hunted in Mamirauá even in a low intensity, due to their low encounter rates with humans.

The hunting episodes happened mainly during the rising and flood seasons, precisely when the spotted paca (*Cuniculus paca*) hunting intensifies (see chapter III), as well as fishing within flooded forests and in the rivers margin. In Amanã Reserve, seven felids were killed in expeditions aimed at paca hunting. This hunt occurs in the beginning of the night, by foraging the margins of small stream in a small canoe, with a flash light and a shotgun. This is likely to increase the probability of encountering felids because they also forage these areas for prey and because in the canoes hunters make practically no noise.

Unlike other studies, in our study area the main reason for hunting apparently is not in retaliation to livestock predation. Only two, from seven intentional events occurred in retaliation. However the felids are quite susceptible to hunting in both reserves. Hunters declare that they hunt felids whenever comes the opportunity (Valsecchi & Amaral 2009; Lopes et al., in prep), even the people who have not livestock, hunt felids, especially jaguars, whenever it is possible.

LITERATURE CITED

- ALTRICHTER, M., BOAGLIO, G. and PEROVIC, P. 2006. The decline of jaguars *Panthera onca* in the Argentine Chaco . *Oryx*, 40 , pp 302-309.
- CONFORTI, V. A. & AZEVEDO, F. C. C. 2003. Local perceptions of jaguars *Panthera onca* and pumas *Puma concolor* in the Iguaçu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation*, 111, 215–221.
- HILL, K.; PADWE, J.; BEJYVAGI, C.; BEPURANGI, A.; JAKUGI, F.; TYKUARANGI, R. and TYKUARANGI, T. 1997. Impact of hunting on large vertebrates in the Mbaracayu reserve, Paraguay. *Conservation Biology*, 11: 1339-1353.
- LOVERIDGE, A.J., WANG, S.W., FRANK, L.G. and SEIDENSTICKER, J. 2010. People and wild felids: conservation of cats and management of conflicts. In *Biology and Conservation of Wild Felids*, MacDonald, D., D.W. Macdonald, A.J. Loveridge 2010, Oxford University press. pp 161 – 195
- MACDONALD, D. W., LOVERIDGE, A. J. and NOWELL, K. 2010. *Dramatis personae: an introduction to the wild felids*. In *Biology and Conservation of Wild Felids* Edited by David W. Macdonald and Andrew J. Loveridge p.3-58.
- MAZZOLLI, M., GRAIPEL, M.E. and DUNSTONE, N., 2002. Mountain lion depredation in southern Brazil. *Biological Conservation* 105, 43–51.
- PAULA, R. C., DESBIEZ, A. and CAVALCANTI, S. M. C. editors. 2011. Plano de Ação para a Conservação da onça-pintada no Brasil - Análise da viabilidade populacional e adequabilidade ambiental. Série Espécies Ameaçadas. ICMBio. Brasília.

- RAMALHO, E. E., J. MACEDO, T. M. VIEIRA, J. VALSECCHI, J. CALVIMONTES, M. MARMONTEL, and H. L. QUEIROZ. 2009. Ciclo hidrológico nos ambientes de Várzea da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá - Médio Rio Solimões, Período de 1990 a 2008. *Uakari* 5 (1): 61–87.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2004. Barthem, R. B., P. Charvet-Almeida, L. F. Montag, and A. E. Lanna. Amazon Basin, Global International Waters Assessment. Regional assessment 40b. University of Kalmar, Kalmar, Sweden.

