



Caça de Vertebrados no Parque Nacional da Serra do Divisor, Acre

Lísley Pereira Lemos¹, Hani Rocha El Bizri¹, João Valsecchi do Amaral¹, Aécio Silva dos Santos²,
Diogo Mitsuru Koga² & Felipe Ennes Silva^{1,3}

Recebido em 28/02/2018 – Aceito em 07/06/2018

RESUMO – Apesar de a caça de animais silvestres garantir a segurança alimentar de populações rurais e indígenas na Amazônia, a atividade representa um desafio para a conservação da biodiversidade. Mesmo em unidades de conservação (UCs), o impacto da extração de vertebrados ainda é pouco conhecido, dificultando ações de manejo e a implementação de estratégias de conservação adequadas à realidade local. Neste trabalho, apresentamos o perfil da atividade de caça de uma comunidade tradicional do Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), no sudoeste da Amazônia. Através de entrevistas semiestruturadas, realizadas em janeiro de 2018, e de dados originados de atividades de fiscalização desenvolvidas entre janeiro de 2016 e janeiro de 2018, identificamos que 57,9% dos 69 vertebrados com ocorrência confirmada para a área de uso da comunidade Pé da Serra são alvos de caça para alimentação. Cerca de um quinto das espécies ameaçadas em listas nacionais e internacionais é citado como fonte de alimento. Os ungulados, aves, roedores caviomorfos, o tatu-verdadeiro (*Dasypus novemcinctus*) e o jabuti (*Chelonoidis denticulatus*) constituíram os grupos taxonômicos mais frequentemente citados e mais apreciados para consumo. Para o abate e captura de vertebrados cinegéticos, foram registrados o emprego da busca ativa, a focagem com uso de lanternas, armadilhas de arma de fogo e a espera. Os moradores da comunidade também utilizam a fauna silvestre para fins medicinais, como animal de estimação e na alimentação de animais domésticos. Apesar de o comércio de produtos animais não ter sido relatado pelos moradores, verificamos que 30,8% das missões de fiscalização realizadas no PNSD resultaram em apreensão de itens silvestres. A biomassa total interceptada foi de 428,08kg. A espécie mais registrada nas apreensões foi *C. denticulatus*, totalizando 37,9% do total de animais interceptados. A diversidade de espécies e os usos a elas atribuídos, revelados neste levantamento, destacam a importância do recurso faunístico para as populações humanas do PNSD. É através do uso de técnicas produtivas de baixo impacto, associado a empreendimentos locais de geração alternativa de renda, e criação de mecanismos de governança local, que a biodiversidade poderá ser conservada ou mantida na região.

Palavras-chave: Amazônia; área protegida; comércio; espécies cinegéticas; caça de subsistência.

Afiliação

¹ Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá/IDSM, Grupo de Pesquisa em Ecologia de Vertebrados Terrestres/GP ECOVERT, Tefé/AM, Brasil. CEP: 69.553-225.

² Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio, Cruzeiro do Sul/ AC, Brasil. CEP: 69.980-000.

³ University of Salford, School of Environment and Life Sciences, Salford, M5 4WT, Reino Unido.

E-mail

lisleyplemos@gmail.com, hanibiz@gmail.com, joao.valsecchi@mamiraua.org.br, aecio.santos@icmbio.gov.br, diogo.koga@icmbio.gov.br, interfaceh@gmail.com

ABSTRACT – Vertebrate Hunting in the Serra do Divisor National Park, Acre. Although hunting provides food security for rural and indigenous peoples in the Amazon, it may represent a challenge for wildlife conservation. Hunting yields on vertebrate populations are still not clearly estimated in this biome, even inside protected areas, hampering effective decision-making and locally based conservation strategies. In this study, we presented the hunting patterns inside the Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), located in southeastern Amazonia. Through semi-structured interviews conducted during January 2018 and surveillance actions' data collected from January 2016 to January 2018, we have identified that 57.9% of the 69 game species known to occur in the Pé da Serra's village are targeted by hunters to obtain food. Around one fifth of threatened species are included in the local diet. Ungulates, birds, caviomorph rodents, the armadillo (*Dasypus novemcinctus*) and the tortoise (*Chelonoidis denticulatus*) were the most appreciated species. Hunters employ the active search, nocturnal flashlighting, traps and waiting in order to kill or capture animals. Pé da Serra's inhabitants also use wildlife as medicine and as pets. Although trade in wild meat has not been declared by these villagers, we verified that 30.8% of the surveillance actions inside the PNSD's resulted in wildlife seizures. The total biomass of seized specimens was 428.08kg. The most frequent species was *C. denticulatus*, accounting to 37.9% of the total species seized. The diversity of species and wildlife uses in the PNSD's revealed highlights the role of wildlife as resource for human populations. We suggest the implementation of low-impact production chains linked to local development projects and regional governance to ensure biodiversity conservation inside the PNSD.

Keywords: Amazon; food security; game species; protected area; trade; subsistence hunting.

RESUMEN – Caza de Vertebrados en el Parque Nacional da Serra do Divisor, Acre. Aún cuando la caza de animales salvajes garantiza la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales y indígenas en la Amazonía, la actividad es un desafío para la conservación de la biodiversidad. Incluso en unidades de conservación de biomas el impacto de la extracción de los vertebrados es aún desconocido, dificultando las acciones de manejo e implementación de estrategias de conservación adecuadas a la realidad local. Se presenta el perfil de la actividad de caza en el Parque Nacional Serra do Divisor (PNSD), en el suroeste de la Amazonía. A través de entrevistas semiestructuradas realizadas en enero de 2018 y de datos originados de las actividades de fiscalización entre enero de 2016 y enero de 2018, identificamos que el 57,9% de las 69 especies de vertebrados con presencia confirmada en el área de uso de la comunidad Pé da Serra, son blancos de caza para alimentación. Cerca de una quinta parte de las especies amenazadas en listas nacionales e internacionales son citadas como fuente de alimento. Los ungulados, aves, roedores caviomorfos, el armadillo verdadero (*Dasypus novemcinctus*) y la tortuga (*Chelonoidis denticulatus*) fueron las especies más frecuentemente citadas y apreciadas para el consumo. Para la cacería de vertebrados cinegéticos se registraron el empleo de la búsqueda activa, el enfoque con uso de linternas, trampas de arma de fuego y la espera. Los habitantes de la comunidad Pé da Serra también utilizan la fauna silvestre para fines medicinales, como animales domésticos, y en la alimentación de animales domésticos. Aunque el comercio de productos animales no fue reportado por los habitantes de la comunidad Pé da Serra, verificamos que el 30,8% de las misiones de fiscalización de lo PNSD resultaron en aprehensión de ítems silvestres. La biomasa total interceptada fue de 428,08kg. La especie interceptada más registrada fue *C. denticulatus*, totalizando el 37,9% del total de animales interceptados. La diversidad de especies y usos que se les atribuye en esta encuesta revelaron la destacada importancia de los recursos de fauna para las poblaciones humanas en el PNSD. Es a través del uso de técnicas productivas de bajo impacto, asociado a emprendimientos locales de generación alternativa de ingreso económico, y a la creación de mecanismos de gobernanza local, que la biodiversidad podrá ser conservada o mantenida en la región.

Palabras clave: Amazonía; área protegida; comercio; especies cinegéticas; cacería de subsistencia.

Introdução

O consumo da carne de animais silvestres foi historicamente responsável pelo estabelecimento e mobilidade de populações humanas na Amazônia (Gross 1975). Hoje, a carne de origem silvestre pode representar até 72% da proteína ingerida por famílias habitantes da zona rural da bacia Amazônica (Sarti *et al.* 2015). Por esse motivo, a caça, em conjunto com outras atividades extrativistas, ainda constitui uma atividade essencial para o bem-estar e a manutenção de muitas

populações rurais e indígenas nesse bioma, especialmente aquelas que se encontram distantes de grandes centros urbanos. Consequentemente, espécies cinegéticas são bens de uso comum para os diversos grupos humanos que utilizam dessas fontes silvestres para subsistência (Pezzuti 2009).

Se a caça, por um lado, desempenha um papel vital para muitas populações humanas, por outro, essa atividade, ao reduzir ou extinguir populações de espécies cinegéticas, pode ser responsável pela degradação e perda de serviços-chave para manutenção das florestas (Redford 1992, Peres *et al.* 2016). Esse desequilíbrio ocorre mais frequentemente quando a motivação para a prática da caça é o comércio não regulamentado, impulsionado pelas demandas dos mercados internacional e local (Antunes *et al.* 2016). Por exemplo, Benítez-López *et al.* (2017) estimaram que a extração de animais da natureza para consumo ou comercialização de seus produtos é responsável pelo declínio de 83% nas populações de mamíferos em todo o globo. Além disso, na Amazônia, na fronteira entre Brasil, Colômbia e Peru, cerca de 11.250kg de vertebrados foram vendidos em apenas um ano (van Vliet *et al.* 2015). É devido a esse papel negativo, somado à utilização de técnicas de abate mais eficientes, à fragmentação do *habitat*, ao aumento do número de grandes empreendimentos e à expansão da economia de mercado, que a caça é considerada um dos principais fatores desencadeantes da atual crise da biodiversidade (Bennett *et al.* 2002, Nasi *et al.* 2008).

Apesar desse crítico cenário, ações de conservação que integram pesquisa científica com regulamentação estabelecida por agentes locais têm se provado eficientes em reverter os efeitos negativos da extração de fauna silvestre na Amazônia brasileira (Campos-Silva *et al.* 2017). Tais esforços são fundamentados no reconhecimento de que a sustentabilidade da prática pode ser alcançada se o recurso for manejado adequadamente pelas populações usuárias. Quer dizer, além da atividade de caça ser reconhecida por diferentes grupos sociais enquanto bem de uso comum, o manejo precisa ser regulamentado, de forma que garanta a continuidade do uso e a manutenção da fauna. Assim, a prática do manejo é sustentada pela consolidação de estratégias locais de controle do uso e pela garantia do direito de manejo do recurso pelas populações locais, sendo então possível alcançar um maior engajamento dos usuários (ver Constantino *et al.* 2012, Vieira *et al.* 2015, Benchimol *et al.* 2017).

No cerne dessas estratégias participativas, constam as pesquisas que buscam, em primeiro lugar, identificar as espécies utilizadas e os diferentes usos dados à fauna silvestre e, por fim, determinar em qual magnitude elas são extraídas em cada região. Esses levantamentos são especialmente importantes em áreas protegidas, sendo essenciais para identificar o perfil de caça, avaliar a pressão dessa atividade sobre os estoques de fauna, e melhorar o desempenho das iniciativas de monitoramento, manejo e conservação da fauna silvestre. No entanto, apesar de os territórios protegidos possuírem instrumentos de gestão específicos, regulamentando a prática e permitindo o manejo, a permanência de grupos humanos e o uso dos recursos naturais por essas populações não são compatíveis com os objetivos de unidades de conservação (UCs) de proteção integral, que representam 9,84% do território Amazônico (MMA 2018).

Atualmente, no Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD) – maior UC de proteção integral do Acre – habitam famílias que não se transferiram para as regiões de reassentamento propostas no plano de manejo da UC. De acordo com Rodrigues (2006), a ocupação humana no PNSD foi o principal fator de conflito durante o planejamento e a implementação desse instrumento de gestão, ocasionando prejuízos para a efetivação do Parque e para as populações que habitavam historicamente a região. Ainda segundo o autor, deve haver uma reestruturação na estratégia fundiária do PNSD, incluindo zonas de uso especial que permitam a reprodução cultural das populações residentes em seu interior. Para tanto, o autor sugere uma avaliação dos impactos da extração de produtos vegetais e animais como forma de viabilizar seu manejo e conservação.

No presente estudo, apresentamos o perfil da atividade de caça nas porções norte e sul do PNSD. Através de entrevistas semiestruturadas e de dados originados a partir das atividades regulares de fiscalização, buscamos: i) identificar as espécies cinegéticas utilizadas pelos moradores

da região; ii) inventariar os usos dados à fauna silvestre; iii) registrar as espécies preferenciais para consumo e para comércio; iv) levantar técnicas utilizadas para captura e abate da fauna silvestre; v) verificar a existência de tabus alimentares e restrições associados à fauna cinegética; e vi) avaliar a composição de espécies cinegéticas apreendidas em missões de fiscalização.

Área de estudo

Este trabalho foi realizado no PNSD, no estado do Acre (Figura 1). Como sugere o nome, essa UC situa-se na fronteira entre Brasil e Peru (Norte 07° 07' 00"S e 73° 48' 20"O, Leste 09° 08' 40"S e 72° 40' 00"O, Sul 09° 24' 40"S e 73° 12' 40"O, Oeste 07° 32' 40"S), e também divide as bacias do Médio Rio Ucayalli e do Alto Rio Juruá (MMA 1998). Além da singular localização geográfica, o PNSD, com seus 843.012ha de área total, compreende mais de 5% da área do Acre. O Parque apresenta duas porções separadas por um istmo, denominadas de porção norte, próxima à cidade de Mâncio Lima/AC, e porção sul, abrangendo os limites das cidades de Porto Walter/AC e Marechal Thaumaturgo/AC.

O PNSD está inserido no corredor ecológico da Amazônia Ocidental e seu entorno é composto por projetos de assentamento, três terras indígenas (TIs), pela RESEX do Alto Juruá e, em maior proporção, por propriedades privadas (Rodrigues 2006). Esse mosaico de áreas protegidas e territórios tradicionalmente ocupados, associado ao tráfico transfronteiriço, faz com que a gestão territorial do PNSD e do seu entorno seja desafiadora. Ademais, a situação fundiária do PNSD ainda não foi resolvida. Os processos de desapropriação de propriedades privadas ainda

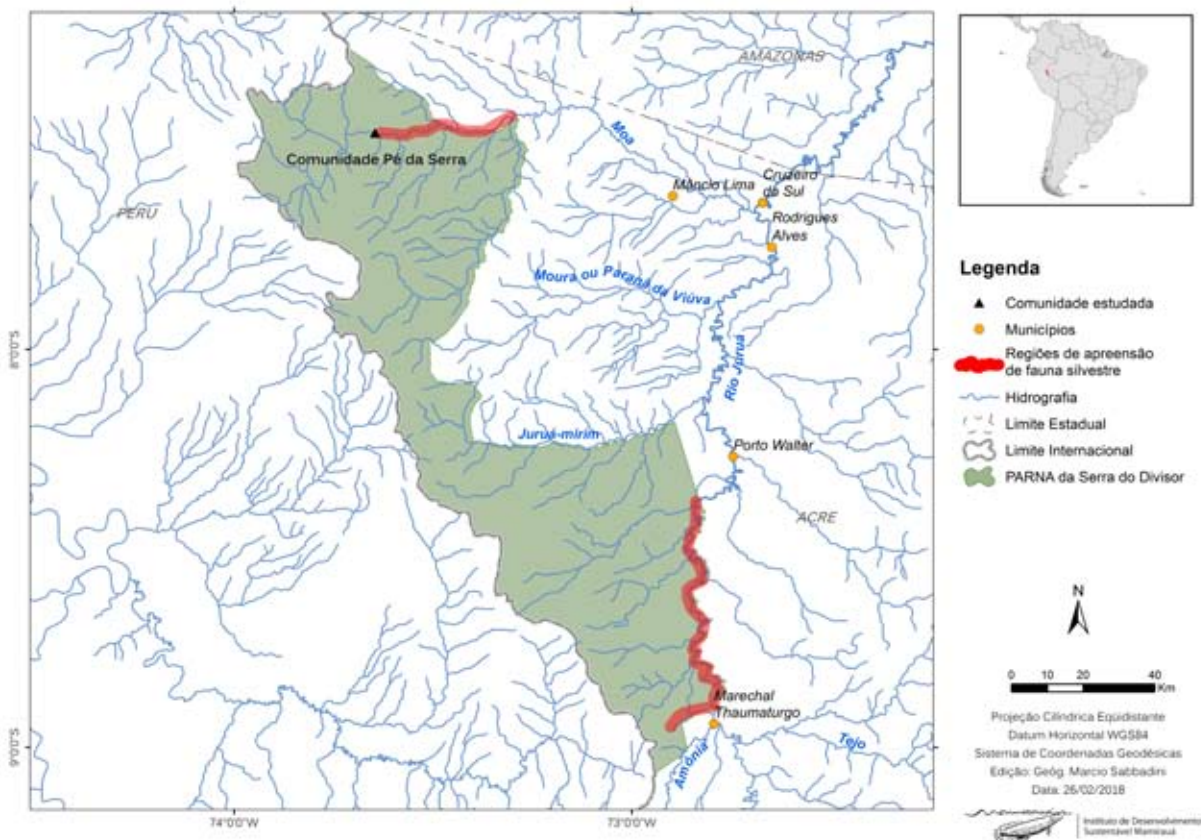


Figura 1 – Limites do Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), no estado do Acre, contendo a localização da comunidade Pé da Serra e das regiões de apreensão de fauna silvestre pelo órgão competente.

não foram concluídos. Simultaneamente, o povo indígena Nukini está reivindicando a ampliação de seu território oficial, delimitado em 1977 e homologado em 1991, de modo a incidir sobre uma porção do PNSD. De maneira similar, o povo indígena Nawa reivindica a remarcação de seu território, nesse caso totalmente sobreposta a uma grande área da porção norte do PNSD, nas proximidades da TI Nukini (Correia 2007).

O PNSD apresenta dez tipologias de vegetação de florestas ombrófilas densas e abertas e está situado em uma área de extrema importância para a conservação da biodiversidade (MMA 1998, Capobianco *et al.* 2001). Em um levantamento preliminar, Calouro (1999) registrou a ocorrência de 67 mamíferos de médio e grande porte, incluindo pequenos primatas, para os limites do PNSD. Além da sua elevada riqueza de mamíferos, o PNSD abriga a maior diversidade de anfíbios do mundo, segundo Souza (2003). O clima do PNSD é tropical Am, de acordo com classificação climática Köppen, com a temperatura média de 25,4°C. A umidade relativa varia entre 80 e 100%, com precipitação anual de, em média, 2.212mm (Peel *et al.* 2007).

Moradores do PNSD

A ocupação recente da área do PNSD é composta, principalmente, por migrantes nordestinos e seus descendentes ali instalados desde o primeiro ciclo da borracha, entre o fim do século XIX e as primeiras décadas do século XX (Rodrigues 2006). Mas a região do PNSD é considerada de elevada riqueza sociocultural, sendo historicamente habitada por povos indígenas das etnias Ashaninka, Katukina, Kaxinawa e Nukini (Castelo-Branco 1950), aos quais se somaram, após intensa migração, caucheiros peruanos e os seringueiros provenientes do nordeste do Brasil. Apesar de ser uma UC de proteção integral, o Parque possuía, em 1998, 3.115 moradores que constituíam mais de 500 famílias dentro dos seus limites (MMA 1998). Atualmente, a população do PNSD é de pouco mais da metade do que a reportada no fim da década de 1990.

Um total de 1.701 habitantes estão distribuídos heterogeneamente nas porções norte e sul do Parque. Na porção sul, observa-se um maior adensamento populacional, sendo as famílias habitantes dos rios Juruá e Juruá-Mirim responsáveis por 76,1% da população humana do PNSD (A.S. Santos, comunicação pessoal). Se, na porção norte, os moradores necessitam deslocar-se cerca de 12 horas pelo único canal de acesso, o rio Moa, para chegar aos mercados do centro urbano mais próximo, Mâncio Lima, por outro lado, os habitantes da porção sul dessa UC possuem maior acessibilidade a Porto Walter, distante cerca de seis horas por via fluvial (Figura 1). Em geral, os ribeirinhos habitantes do PNSD praticam a agricultura familiar – cultivando especialmente mandioca para feitiço de farinha –, a caça, a pesca, o extrativismo de produtos vegetais e a criação de animais domésticos como galinhas, porcos e bois para subsistência. Na porção norte da UC observa-se o engajamento de algumas famílias da comunidade Pé da Serra para a prática de ecoturismo. Essa é a principal fonte de renda desses moradores. No entanto, o restante das famílias dessa comunidade e do PNSD depende da venda dos produtos agrícolas, do comércio de animais domésticos e de auxílios do Governo (Rodrigues 2006).

Métodos

Em janeiro de 2018, fizemos 14 entrevistas semiestruturadas com moradores da comunidade Pé da Serra (7°27'20.58"S e 73°38'44.04"O), localizada na porção norte do PNSD (Figura 1). A seleção dos informantes foi realizada através do método "bola de neve", a partir da indicação daqueles com experiência prévia na prática da atividade de caça (Davis & Wagner 2003). Todos os comunitários abordados, entrevistados ou não, foram informados sobre o objetivo da pesquisa e concordaram em fornecer informações sobre a existência de caçadores na comunidade e/ou, sendo caçadores, a participar das entrevistas. Durante as entrevistas buscamos, inicialmente, estabelecer um vínculo com o caçador e sua família através de conversas informais, as quais propiciaram a coleta de dados *ad libitum* sobre eventos de caça passados e sobre o atual perfil de

caça da comunidade. Ao identificarmos que os informantes estavam confortáveis quanto ao tema, solicitávamos que apontassem, dentre 75 figuras de vertebrados com ocorrência confirmada e não confirmada para o PNSD, aquelas espécies presentes na área de uso da comunidade. Após isso, dentre as espécies com ocorrência confirmada, os informantes eram convidados a separar as espécies consumidas das não consumidas, e instruídos a declarar o(s) motivo(s) para não consumir as espécies listadas. A etapa estruturada da entrevista finalizava quando cada informante ranqueava, em ordem decrescente de preferência, dez espécies cinegéticas. Cabe ressaltar que, além de propiciar a coleta de informações não previstas no roteiro da etapa estruturada, as imagens frequentemente incitavam os informantes a lembrar e relatar eventos associados às espécies, como informações de técnicas de caça, tabus e outros usos associados à fauna caçada. Esses registros foram agrupados com aqueles coletados *ad libitum*.

Além disso, registros de caça e transporte de vertebrados provenientes de missões de fiscalização do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) foram avaliadas neste estudo para as porções norte e sul do Parque. As informações relativas à espécie apreendida, ao número de animais confiscados e à região de apreensão foram obtidas a partir de ações realizadas bimestralmente, entre janeiro de 2016 e janeiro de 2018.

Análise de dados

O número de declarações positivas de consumo de vertebrados foi dividido pelo número total de informantes para obtermos a proporção de citações de consumo para cada espécie. Foram atribuídos valores entre 10 e 1, em ordem decrescente de preferência, no consumo dos vertebrados; dessa forma, as notas mais altas foram referentes àquelas espécies preferidas para consumo pelos entrevistados. O *ranking* de preferência foi construído a partir do cálculo da média das notas atribuídas, seguido do desvio padrão. Por fim, foi utilizada uma análise de correlação de Pearson (Filho & Júnior 2009) para testar a relação entre os valores médios de preferência informados para cada espécie com os valores de massa corporal disponíveis em Morcatty & Valsecchi (2015a) para o jabuti (*Chelonoidis denticulatus*), e em Peres (2001) para os demais vertebrados.

A proporção de missões de fiscalização que resultaram em eventos de apreensão de vertebrados cinegéticos em cada porção do Parque foi obtida a partir do número de ações com apreensões registradas pelo número total de missões de fiscalização. Também foi contabilizado o número total de indivíduos apreendidos e a proporção de indivíduos apreendidos por espécie ou grupo taxonômico registrado na atividade de apreensão. O número de indivíduos confiscados foi multiplicado pela massa corporal média do táxon com a finalidade de se obter a biomassa total apreendida nas missões de fiscalização.

Resultados e discussão

No total, 14 informantes de diferentes famílias, e residentes em 13 domicílios distintos da porção norte do PNSD, contribuíram para esta pesquisa. Todos os informantes relataram utilizar a fauna silvestre para o consumo familiar. Dentre as 69 espécies de vertebrados com ocorrência confirmada para a área de uso da comunidade Pé da Serra, 57,9% (N = 40) são alvos de caça para alimentação (Tabela 1). Cerca de um quinto (N = 5) das espécies ameaçadas em listas nacionais e internacionais (N = 24) são citadas como fonte de alimento (MMA 2014, IUCN 2018). Primatas, ungulados e aves, especialmente tinamídeos, cracídeos e psophídeos, são os grupos com maior número de espécies utilizadas na dieta local. No entanto, os ungulados, aves, roedores caviomorfos, o tatu-verdadeiro (*Dasypus novemcinctus*) e o jabuti (*C. denticulatus*) constituíram os grupos taxonômicos mais frequentemente citados e mais apreciados para consumo (Tabela 1). O perfil de caça observado nessa comunidade do PNSD é semelhante ao descrito para

Tabela 1 – Espécies apresentadas aos entrevistados da comunidade Pé da Serra, estado de conservação, média das notas atribuídas às espécies preferenciais e posição no ranking de preferência de consumo.

Table 1 – Species presented to interviewees of Pé da Serra community, conservation status, average score of preferred species and preference ranking.

Ordem	Espécie ¹	Nome comum ²	Estado de conservação IUCN ³	Estado de conservação MMA ⁴	Número de declarações positivas (%) ⁵	Média das notas atribuídas (DP) ⁶	Posição no ranking de preferência de consumo
MAMÍFEROS							
CHIROPTERA	<i>Micronycteris</i> sp.	Morcego	NA	NA	NC	0,00	-
PRIMATES	<i>Callimico goeldii</i>	Lalau	VU	LC	NC	0,00	-
	<i>Cebuella pygmaea nibeiventris</i>	Mico-leãozinho	LC	LC	NC	0,00	-
	<i>Saguinus mystax mystax</i>	Soim	LC	LC	NC	0,00	-
	<i>Saguinus imperator subgrisescens*</i>	Bigodeiro*	LC	LC	-	-	-
	<i>Leontocebus fuscicollis fuscicollis</i>	Soim	LC	LC	NC	0,00	-
	<i>Leontocebus weddelli melanoleucus*</i>	Soim-branco*	LC	LC	-	-	-
	<i>Aotus nigriceps</i>	Macaco da noite	LC	LC	1 (7,14)	0,00	-
	<i>Saimiri macron</i>	Macaco de cheiro	LC	LC	7 (50,00)	0,00	-
	<i>Cebus albifrons unicolor</i>	Cairara	LC	LC	4 (28,57)	0,00	-
	<i>Sapajao macrocephalus</i>	Macaco prego	LC	LC	12 (85,71)	0,00	-
	<i>Plecturocebus spp.</i>	Zogue-zogue	LC	LC	8 (57,14)	0,00	-
	<i>Cacajao calvus ssp.</i>	Cara de sola	VU	NA	NC	0,00	-
	<i>Plithecia monachus</i>	Parauacu	LC	LC	7 (50,00)	0,29 (±1,07)	-
	<i>Alouatta iuara</i>	Guariba	NA	LC	9 (64,28)	0,00	-
	<i>Lagothrix poeppigii</i>	Macaco barrigudo	VU	VU	13 (92,85)	0,14 (±0,53)	-
	<i>Ateles chamek</i>	Macaco preto	EN	VU	6 (42,85)	0,00	-

Ordem	Espécie ¹	Nome comum ²	Estado de conservação IUCN ³	Estado de conservação MMA ⁴	Número de declarações positivas (%) ⁵	Média das notas atribuídas (DP) ⁶	Posição no ranking de preferência de consumo	
MARSUPIALIA	<i>Didelphis marsupialis</i>	Mucura	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Mambira	LC	LC	1 (7,14)	0,00	-	
XENARTHRA	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU	VU	NC	0,00	-	
	<i>Cyclops thomasi</i>	Tamanduá	NA	NA	NC	0,00	-	
	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Preguiça-real	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Bradypus variegatus</i>	Preguiça-comum	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu verdadeiro	LC	LC	14 (100,0)	2,71 (±2,76)	9	
	<i>Dasybus kappleri</i>	Tatu-açu	LC	LC	13 (92,85)	0,00	-	
	<i>Cabassous unicinctus</i>	Tatu rabo-de-couro	LC	LC	5 (35,71)	0,00	-	
	<i>Priodontes maximus</i>	Tatu canastra	VU	VU	4(28,57)	0,00	-	
	RODENTIA	SCIURIDAE	Quatipurus	LC	LC	13 (92,85)	0,71 (±1,89)	-
		<i>Cuniculus paca</i>	Paca	LC	LC	14 (100,0)	5,21 (±3,24)	4
<i>Dasyprocta fuliginosa</i>		Cutia	LC	LC	13 (92,85)	0,43 (±1,60)	-	
<i>Myoprocta pratti</i>		Cutiara	LC	LC	12 (85,71)	0,43 (±1,60)	-	
<i>Dinomys branickii</i>		Paca de rabo	LC	LC	4 (28,57)	0,00	-	
<i>Coendou prehensilis</i>		Coendu	LC	LC	1 (7,14)	0,00	-	
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>		Capivara	LC	LC	2 (14,28)	0,00	-	
<i>Syllilagus brasiliensis</i>		Coelho	LC	LC	2 (14,28)	0,00	-	

Ordem	Espécie ¹	Nome comum ²	Estado de conservação IUCN ³	Estado de conservação MMA ⁴	Número de declarações positivas (%) ⁵	Média das notas atribuídas (DP) ⁶	Posição no ranking de preferência de consumo	
CARNIVORA	<i>Nasua nasua</i>	Quati	LC	LC	2 (14,28)	0,00	-	
	<i>Eira barbara</i>	Irara	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Atelocynus microtis</i>	Raposa	NT	VU	NC	0,00	-	
	<i>Speothos venaticus</i>	Cachorro do mato	NT	VU	NC	0,00	-	
	<i>Mustela africana</i>	Doninha	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Bassaricyon alleni</i>	Guará	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Procyon cancrivorus</i>	Guaxinim	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Potos flavus</i>	Kinkajú	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra	NT	LC	NC	0,00	-	
	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Anranha	EN	VU	NC	0,00	-	
	<i>Panthera onca</i>	Onça pintada	NT	VU	NC	0,00	-	
	<i>Puma concolor</i>	Onça vermelha	LC	VU	NC	0,00	-	
	<i>Leopardus pardalis</i>	Gato maracajá	LC	LC	NC	0,00	-	
	<i>Leopardus wiedii</i>	Gato-açu	NT	VU	NC	0,00	-	
	<i>Puma yagouondi</i>	Gato preto	LC	VU	NC	0,00	-	
	CETACEA	<i>Inia geoffrensis</i> *	Boto rosa*	DD	EN	-	-	-
		<i>Sotalia fluviatilis</i> *	Golfinho roxo*	DD	LC	-	-	-
		<i>Trichechus inunguis</i> *	Peixe-boi*	VU	VU	-	-	-
PERISSODACTYLA	<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	VU	VU	13 (92,85)	4,71 (±3,58)	5	
	<i>Pecari tajacu</i>	Caititu	LC	LC	14 (100,0)	5,50 (±3,30)	3	
ARTIODACTYLA	<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	VU	VU	14 (100,0)	7,79 (±3,49)	1	
	<i>Mazama nemorivaga</i>	Veado roxo	LC	LC	14 (100,0)	1,00 (±2,04)	-	
	<i>Mazama americana</i>	Veado vermelho	DD	LC	14 (100,0)	2,43 (±2,65)	10	

Ordem	Espécie ¹	Nome comum ²	Estado de conservação IUCN ³	Estado de conservação MMA ⁴	Número de declarações positivas (%) ⁵	Média das notas atribuídas (DP) ⁶	Posição no ranking de preferência de consumo
AVES							
TINAMIFORME	<i>Tinamus guttatus</i>	Nambu galinha	NT	LC	14 (100,0)	5,79 (±2,91)	2
CRACIFORME	<i>Penelope jacquacu</i>	Jacu	LC	LC	14 (100,0)	4,21 (±3,29)	7
	<i>Pipile cufubí</i>	Cujubim	LC	LC	14 (100,0)	4,29 (±4,14)	6
	<i>Pauxi tuberosa</i>	Mutum-fava	LC	LC	12 (85,71)	1,14 (±2,35)	-
	<i>Crax globulosa</i> *	Mutum-piuri*	EN	EN	-	-	-
	<i>Ortalis guttata</i>	Aracã	LC	LC	13 (92,85)	0,79 (±1,63)	-
	<i>Nothocrex urumutum</i> *	Urumutum*	LC	LC	-	-	-
GRUIFORMES	<i>Psophia leucoptera</i>	Jacamim	NT	LC	13 (92,85)	0,92 (±2,56)	-
PSITACIFORME	<i>Ara macao</i>	Arara	LC	LC	13 (92,85)	1,64 (±2,89)	-
ANSERIFORME	<i>Cairina moschata</i>	Pato do mato	LC	LC	12 (85,71)	1,5 (±3,06)	-
RÉPTEIS							
TESTUDINES	<i>Chelonoidis denticulatus</i>	Jabuti	VU	LC	14 (100,0)	3,21 (±2,86)	8
	<i>Podocnemis expansa</i>	Tartaruga	LC	LC	5 (35,71)	0,00	-
	<i>Podocnemis unifilis</i>	Tracajá	VU	LC	7 (50,00)	0,14 (±0,53)	-
	<i>Chelus fimbriatus</i>	Mata-matá	NA	LC	NC	0,00	-
CROCODYLIA	<i>Caiman crocodilus</i>	Jacaré-tinga	LC	LC	5 (35,71)	0,00	-
	<i>Melanosuchus niger</i>	Jacaré-açu	LC	LC	6 (42,85)	0,00	-
SQUAMATA	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia	NA	LC	NC	0,00	-

* Espécies com ocorrência não confirmada para a área de entorno da comunidade Pé da Serra nos relatos dos moradores entrevistados.

¹ Espécies destacadas em negrito integraram a dieta dos moradores entrevistados da comunidade Pé da Serra.

² Nome comum, conforme relatos dos moradores da comunidade Pé da Serra.

³ Estado de conservação das espécies, de acordo com a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção, Ministério do Meio Ambiente, Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014. Diário Oficial da União, 121p. LC = Pouco preocupante, NA = Espécie não avaliada, DD = Dados deficientes, VU = Vulnerável, NT = Quase ameaçada, EN = Ameaçada.

⁴ Estado de conservação das espécies, de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, em inglês) disponível em <http://www.iucnredlist.org>, consultada em 26 de fevereiro de 2018. LC = Pouco preocupante, NA = Espécie não avaliada, DD = Dados deficientes, VU = Vulnerável, NT = Quase ameaçada, EN = Ameaçada.

⁵ NC = Espécie não consumida pelos moradores da comunidade Pé da Serra.

⁶ DP = Desvio padrão; "0,00" refere-se àquelas espécies não identificadas como componente preferencial da dieta dos moradores entrevistados.

a região neotropical como um todo (Redford & Robinson 1987), para a porção centro-ocidental da Amazônia (Peres 2000), e para áreas indígenas (Constantino 2010) e extrativistas (Begossi *et al.* 1999) do estado do Acre. A mucura (*Didelphis marsupialis*), a preguiça-real (*Choloepus hoffmanni*), o lalau ou soim-taboqueiro (*Callimico goeldii*), o macaco cara de sola (*Cacajao calvus* ssp.), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) e os carnívoros, com exceção do quati (*Nasua nasua*), não foram registrados como alvos de caça para consumo neste estudo, ainda que Calouro (1999) tenha relatado o uso dessas espécies para alimentação dentro do PNSD. É interessante mencionar que esses grupos taxonômicos também foram ignorados nas dietas dos moradores do Alto Rio Juruá (Almeida *et al.* 2002a, Medeiros & Garcia 2006).

Embora a caça de vertebrados na Amazônia seja direcionada para espécies de maior biomassa (Bodmer 1995, Jerolimski & Peres 2003), no PNSD constatamos que a preferência dos informantes não está associada ao peso dos vertebrados cinegéticos ($R = 0,17$, $p > 0,05$). Essa divergência pode ser atribuída à elevada participação de aves no conjunto das espécies preferidas pelos entrevistados (Tabela 1). No entanto, o queixada (*Tayassu pecari*) foi a espécie preferida na dieta dos moradores da comunidade Pé da Serra ($7,78 \pm 3,49$) (Tabela 1). Apesar de a espécie possuir taxas reprodutivas que conferem maior resiliência diante da extração de indivíduos da população (Andrade *et al.* 2018), *T. pecari* consta como ameaçada de extinção nas listas nacionais (MMA 2014) e internacionais (Keuroghlian *et al.* 2013). Além disso, *T. pecari* figura entre as espécies mais caçadas na Amazônia e é citada como espécie preferida e mais caçada por povos indígenas e populações tradicionais em toda a Amazônia brasileira (Valsecchi & Amaral 2009, Lopes *et al.* 2012, Constantino 2016, Ramos *et al.* 2016). Durante esta investigação, registramos o abate de 11 indivíduos de *T. pecari* por sete caçadores em um único evento de caça. A caça em grupo é uma estratégia que visa aumentar a produtividade do evento, elevando as chances de abate de um maior número de indivíduos simultaneamente.

Seja em caçadas em grupo ou solitárias, os caçadores da porção norte do PNSD empregam diferentes técnicas para incrementar a eficiência no abate de vertebrados cinegéticos (Tabela 2). A técnica de busca ativa foi relatada por todos os entrevistados para detecção de animais terrestres. Conhecida localmente como “rastejar”, essa técnica consiste em utilizar os vestígios das espécies-alvo para detectar os animais e, por fim, abatê-los com auxílio de arma de fogo. Essa técnica também foi empregada com o uso de cachorro, resultando num aumento na detecção de presas

Tabela 2 – Técnicas de caça empregadas pelos moradores da comunidade Pé da Serra, de acordo com o tipo de registro e espécie-alvo.

Table 2 – Hunting techniques employed by Pé da Serra's villagers according to record type and target-species.

Técnica	Tipo de registro (N; %) ¹	Espécie-alvo
Caça em grupo	<i>Ad libitum</i>	<i>Tayassu pecari</i>
Busca ativa	Relato (14; 100,0)	Todas espécies-alvo
Busca ativa com cachorro	Relato (3; 21,43)	Todas espécies-alvo
Busca ativa no período chuvoso	Relato (2; 14,29)	Todas espécies-alvo
Focagem	<i>Ad libitum</i>	<i>Cuniculus paca</i> , <i>Tinamus</i> spp., <i>Melanosuchus niger</i> e <i>Caiman crocodilus</i>
Armadilha de arma de fogo	Relato (3; 21,43)	DASYPODIDAE
Espera	Relato (4; 28,57)	Todas espécies citadas como preferenciais ²
Espera em baixos de Buriti ou em barreiros	Relato (2; 14,29)	<i>Tayassu pecari</i> e <i>Tapirus terrestris</i>

¹ “*Ad libitum*” refere-se aos dados coletados de forma não estruturada. “Relato” refere-se àquelas informações fornecidas pelos moradores durante a etapa estruturada da entrevista. N = número de relatos por técnica. % = proporção de relatos da técnica dentre o total de entrevistados.

² Para a lista de espécies preferenciais, consulte a Tabela 1.

(Koster 2008). Outra combinação para incrementar os resultados da técnica de busca ativa é executá-la durante a estação chuvosa (Rosas 2006). Segundo dois caçadores, a busca ativa é mais eficiente nesse período do que na seca, pois há uma menor produção de ruídos pelo caçador, e os rastros dos animais são mais evidentes no solo da floresta.

Podendo ser considerada uma forma de busca ativa, a “focagem” é outra técnica utilizada localmente. Realizada com auxílio de lanternas, é direcionada para a caça de espécies de hábitos crepusculares e/ou noturnos (ver Valsecchi *et al.* 2014). Registramos o emprego dessa técnica para detectar e abater jacarés (*Melanosuchus niger* e *Caiman crocodilus*) e pacas (*Cuniculus paca*) em margens de corpos d’água, e nambus (*Tinamus guttatus*) em árvores de dormida. Um caçador entrevistado informou ter abatido, em uma única noite, quatro nambus com o emprego desse método.

O uso de armadilhas de arma de fogo foi relatado por três caçadores para o abate de tatus em suas locas, e a técnica de espera, ou “pastoreio”, como é conhecida localmente, foi mencionada por quatro caçadores para o abate de animais terrestres em caminhos – denominados de “varedas” – frequentemente utilizados por algumas espécies e em locais “atrativos”. Barreiros e árvores em frutificação foram mencionados por esses informantes como sítios atrativos nos quais as possibilidades de encontro com a fauna são maiores. Os mesmos caçadores relataram o uso dessa técnica de pastoreio para todas as espécies citadas como preferenciais na dieta dos moradores da comunidade Pé da Serra (Tabela 1). No entanto, o emprego do pastoreio em barreiros ou baixos de buriti (*Mauritia flexuosa*) foi citado para o abate de antas (*Tapirus terrestres*) e queixadas (*T. pecari*) por outros dois caçadores.

A técnica de caçar com auxílio de cachorros foi mencionada por três caçadores, não sendo direcionada a nenhuma espécie em particular. Os cachorros detectam presas terrestres com mais facilidade que o homem, incrementando consideravelmente a eficiência da caça de animais crípticos (El Bizri *et al.* 2016). Além disso, a eficiência da caça com cachorros é ainda maior quando associada ao uso de arma de fogo (Koster 2008). Essa modalidade de caça pode também resultar no abate não seletivo de espécies terrestres, que outrora não seriam consideradas alvos de caça. Os cachorros podem, ainda, realizar caçadas independentes da presença do caçador, sobretudo nos períodos em que não são alimentados por seus donos. Uma forma comum de alimentar esses animais domésticos nas comunidades da zona rural é oferecer partes das vísceras e outras partes não utilizadas dos indivíduos abatidos para esses animais. Tal prática pode potencializar a ocorrência e disseminação de epizootias, especialmente daquelas com ciclo dependente de carnívoros, e pode ser caracterizada como um risco indireto do uso de cachorros nas caçadas à fauna silvestre (ver Mayor *et al.* 2015).

A ocorrência de demais usos, restrições ou tabus associados à fauna silvestre foi registrada através de relatos espontâneos durante conversas informais com os caçadores ou quando da apresentação das imagens dos animais. Ao todo, identificamos que os moradores da comunidade Pé da Serra utilizaram animais silvestres com outras quatro finalidades além da alimentação. Dois moradores mencionaram o uso de macacos de cheiro e macacos barrigudos (*Saimiri macrodon* e *Lagothrix poeppigii*) como animais de estimação. Além disso, alguns primatas ignorados na dieta local podem ser utilizados para atividades menos habituais. Um relato de uso do macaco de cheiro (*S. macrodon*) para controle de insetos dentro da residência foi registrado durante o presente levantamento. Apesar de não ser consumido pelos moradores da comunidade Pé da Serra, um informante relatou o uso de uacaris (*Cacajao calvus* ssp.) para alimentação de cães domésticos.

O uso zoterápico de presas de *T. pecari* para o combate a doenças respiratórias foi registrado neste levantamento e parece ser uma prática disseminada nas porções setentrional e ocidental da Amazônia brasileira (ver Silva 2008, Braga & Rebêlo 2015). Apesar de ter sido relatado por um morador como possuindo uma elevada eficácia no tratamento, o abate de queixadas não é motivado para esse fim, sendo o uso das partes para fins medicinais declarado como

um produto secundário da caçada. As presas utilizadas são guardadas dentro das residências para uso posterior juntamente com outros produtos medicinais. Essas “farmácias caseiras” são frequentemente compartilhadas entre os moradores, o que reduz a demanda por esse tipo de produto silvestre.

Possuir “pixé”, isto é, apresentar mau cheiro ao ser manipulado ou preparado, parece ser um motivo que confere relativa restrição ao consumo de espécies silvestres por alguns moradores da comunidade estudada. Um entrevistado relatou evitar caçar o mata-matá (*Chelus fimbriatus*) e outro mencionou o ouriço-do-mato ou coandu (*Coendou prehensilis*) enquanto espécie não consumida devido ao seu mau cheiro. Um outro caçador declarou que a mambira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o macaco barrigudo (*L. poeppigii*) não são caçados por terem “pixé”, sendo o odor da carne deste último similar ao do porco doméstico (*Sus scrofa domesticus*) macho e não capado. A rejeição de machos de *L. poeppigii* foi relatada por Almeida *et al.* (2002b), por indígenas da região circunvizinha do PNSD. Apesar dessa rejeição, outros dois caçadores disseram adotar algumas técnicas de manuseio ou preparo da carne de espécies que possuem “pixé” para reduzir esse odor. Além disso, restrições alimentares como o “pixé”, por estarem sujeitas aos contextos social e natural, são dinâmicas e podem variar de acordo com alterações no comportamento alimentar de certo grupo humano e com a disponibilidade das espécies preferenciais (Hames & Vickers 1982, Redford & Robinson 1987). Dessa forma, espécies pouco caçadas por alguma restrição local podem passar a compor a dieta na ausência de espécies consideradas preferidas.

A “reima” é uma característica atribuída à carne de certos animais pelo fato de intensificar potencialmente processos inflamatórios em humanos e, ao contrário do “pixé”, parece reduzir em menor escala o consumo de algumas espécies. Isso acontece porque animais “reimosos”, na maioria dos casos, somente acometem um consumidor de carne silvestre se este estiver doente, se apresentar alguma restrição física, ou, no caso das mulheres, nos períodos de resguardo (Murrieta 2001, Silva 2007). Geralmente, compõem o grupo de espécies consideradas “reimosas” aquelas que ocupam o topo da cadeia trófica (ver Begossi *et al.* 1999, Pezzuti 2004). Contudo, de acordo com três moradores da comunidade estudada, são o macaco preto (*Ateles chamek*), o catitu (*Pecari tajacu*) e o tatu rabo-de-couro (*Cabassous unicinctus*) que possuem a carne “reimosa”. Esse tipo de restrição foi descrito também por outras populações do Acre para as duas últimas espécies (Rosas 2006, Medeiros & Garcia 2006), e por povos do Pará, para o macaco preto (Carneiro 2015).

Na comunidade Pé da Serra também foram registradas restrições quanto ao consumo de primatas por motivos sanitários. Dois informantes disseram não caçar e nem consumir guaribas (*Alouatta juara*) e macacos pretos (*A. chamek*) por possuírem “muitos vermes” e “causar doenças”. É possível que os caçadores, por serem seletivos quanto aos animais mais sadios do grupo, estejam evitando o abate desses atélideos por apresentarem uma elevada incidência de verminoses em detrimento às demais espécies preferenciais. No entanto, pelo fato de ambas espécies serem altamente apreciadas por outras populações da região (Constantino 2010, Nunes *et al.* 2017), é importante que essa restrição seja averiguada com cautela, pois pode constituir um evento exclusivo da comunidade avaliada. Também foi registrada a ocorrência de elementos simbólicos na rejeição do primata cara-de-sola (*C. calvus* ssp.). Um informante relatou não consumir essa espécie devido à sua aparência peculiar, “por ele ser feio”, e o outro por “assemelhar-se ao humano”. Mittermeier (1987) sugeriu que a face desprovida de pelos desse primata pode acentuar sua aparência humana e aumentar a rejeição social pelo seu consumo. O abate de primatas de pequeno porte, como o soim (*Saguinus mystax mystax*), conforme alegado, foi evitado por motivos econômicos, já que, de acordo com dois informantes, um indivíduo dessa espécie não compensaria os custos da munição. Sirén & Wilkie (2016) demonstraram que caçadores são sensíveis aos preços da munição e podem evitar presas não rentáveis por motivos econômicos no Equador. Isso indica que espécies pequenas, localmente conhecidas como “embiaras”, pouco despertam interesse de caçadores, mas podem ser incluídas na dieta por serem de fácil captura ou manipulação, reduzindo

o esforço empregado pelos caçadores (Hawkes *et al.* 1982). Essas caças de fácil captura e que não apresentaram outro tabu associado, como a “reima”, foram relatadas neste levantamento como “caças mansas”. Ainda de acordo com dois moradores da comunidade Pé da Serra, constituem “caças mansas” os quati-purus (SCIURIDAE, N = 1), e as duas espécies de veados (*Mazama americana* e *Mazama guazoupira*, N = 1).

Tabus relacionados ao evento de caça também podem restringir a caça de três espécies de vertebrados, conforme os relatos anotados neste levantamento. Um entrevistado declarou que a caça do tatu-rabo-de-couro (*C. unicinctus*) poderia trazer mau agouro à família do caçador. De acordo com outro morador, o abate de indivíduos maiores de *C. denticulatus*, no local conhecidos como “jabutis-açu”, poderia ocasionar a morte do caçador. Portanto, ainda que a espécie seja apreciada pelos moradores locais (ver Tabela 1), é provável que se evitem os indivíduos mais velhos por alguns moradores. Outro entrevistado também atribuiu à cutiara (*Myoprocta pratti*) a capacidade de causar má-sorte em futuros eventos de caça, fenômeno conhecido localmente como “caninga”. Apesar de constituírem abordagens informais de intervenção nos sistemas naturais, tabus e restrições de uso associados à fauna podem servir como mecanismos de proteção e conservação das espécies cinegéticas, viabilizando o uso sustentado (Colding & Folke 2001). No entanto, a ocorrência desses tabus nas demais famílias da comunidade estudada e em outras localidades do PNSD, e o seu papel mitigador da pressão de caça sobre as espécies cinegéticas, devem ser verificados.

Outras espécies foram caçadas por ocasionarem conflitos com os humanos através do ataque às suas criações e regiões de cultivo. Há dois relatos de abate de onça-pintada (*Panthera onca*) neste levantamento. Esses animais estariam capturando porcos e galinhas domésticos (*Gallus gallus domesticus*) na área habitada pela comunidade. Marchini *et al.* (2016) destacam que o ataque de *P. onca* aos animais domésticos é um dos maiores motivadores da caça desses animais na Amazônia central. Apesar de não ser alvo de consumo, o abate de mcuras (*Didelphis marsupialis*) foi citado por seis informantes devido à predação, pelo animal, das galinhas criadas na área da comunidade Pé da Serra. O abate de porcos-do-mato (*P. tajacu* e *T. pecari*), por consumirem os cultivos de roça de mandioca, foi relatado por dois moradores. Foi registrado um evento de abate de araras (*Ara spp.*) por jovens caçadores com o uso de estilingues feitos artesanalmente, denominados “baladeiras”, para diminuir o ataque dessas espécies ao açaí (*Euterpe oleracea*), fruta muito apreciada para consumo humano na região.

Apesar do comércio de produtos animais não ter sido abordado pelos moradores da comunidade Pé da Serra, essa parece ser uma atividade praticada pelos moradores do PNSD desde sua criação (Calouro 1999). Na verdade, a venda de produtos de origem silvestre em larga escala é praticada pela população da região desde meados do século XIX, sendo uma das principais formas de obtenção de renda em muitos períodos da história de ocupação da região do Alto Rio Juruá (Rodrigues 2006).

Embora a incidência de atividades ilegais dentro dos limites do PNSD seja elevada (ver Kauano *et al.* 2017), é provável que o comércio de recursos silvestres seja praticado em menor intensidade desde a criação da área protegida, com o início das atividades de fiscalização e de controle provenientes da manutenção da UC. Nos últimos dois anos, verificou-se que 30,8% (N = 4) das missões de fiscalização realizadas nas vias fluviais do PNSD (Figura 1, N = 13) resultaram em apreensão de itens silvestres. Nesse período, a biomassa total interceptada em embarcações de caçadores não habitantes do PNSD foi de 428,08kg. A espécie mais registrada nas apreensões foi o jabuti (*C. denticulatus*), totalizando 37,98% (N = 30) dos animais interceptados (N = 79), seguido do jacu (*Penelope jacquacu*, N = 15, 18,99%), do macaco prego (*Sapajus macrocephalus*, N = 13, 16,45%), de aves diversas (espécies não identificadas: N = 8, 10,13%), da paca (*Cuniculus paca*, N = 5, 6,32%), de outros primatas (espécies não identificadas: N = 3, 3,8%) e da cutia (*Dasyprocta fuliginosa*, N = 1, 1,27%). Com exceção dos jabutis (*C. denticulatus*), que estavam vivos no momento da apreensão, as espécies apreendidas já se encontravam evisceradas e com a carne salgada, indicando que esses produtos seriam transportados para maiores distâncias.

Apesar de serem apreciados para consumo, os indivíduos jovens de *C. denticulatus* são geralmente capturados para serem criados como animais de estimação ou mantidos em cativeiro para engorda e posterior venda (Morcatty & Valsecchi 2015b). No Acre, por exemplo, entre 1989 e 1997, a espécie foi apreendida em todos os municípios monitorados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) no estado, representando 93,07% das apreensões de animais vivos (Fuccio *et al.* 2003). Fuccio *et al.* (2013) ainda sugerem o PNSD enquanto fonte daqueles indivíduos apreendidos na cidade de Cruzeiro do Sul. Esse município, que possui 23,1% do seu território inserido na porção norte do PNSD, é a segunda maior cidade do estado do Acre e está conectada a outros grandes centros, como à capital do estado Rio Branco e a Porto Velho/RO, pela BR-364/163, o que pode aumentar significativamente a demanda por produtos silvestres provenientes do PNSD (MMA 1998). É pela representatividade dos jabutis no comércio ilegal regional, e por sua vulnerabilidade à extinção, que a pressão sobre as populações da espécie, sobretudo aquela motivada pelo tráfico, deve ser averiguada com cautela na região do PNSD.

É possível que a caça para comércio seja feita em maior frequência na porção sul do PNSD, já que 80% da biomassa apreendida é proveniente dessa região, onde há também mais canais para escoamento desses produtos ilegais. Contudo, mais missões de fiscalização (N = 10) foram realizadas nessa porção do Parque do que naquela região banhada pelo rio Moa (N = 3). No médio curso desse rio, há um entreposto avançado da 61ª Brigada de Infantaria de Selva do Exército Brasileiro, responsável por controlar todas as embarcações que acessam ou retornam do norte do PNSD, o que possivelmente reduz o escoamento de produtos silvestres pela via fluvial.

Desde a consolidação, por lei, do território dos habitantes do PNSD em uma unidade de conservação de uso integral, essas populações tiveram seus sistemas de usos tradicionais e as relações com o território alteradas. Além de refletir o modo de uso tradicional, a dependência de recursos provenientes da floresta ainda é imposta pelo relativo isolamento dessas populações dos grandes mercados. É muito provável que a biodiversidade presente no PNSD tenha sido mantida através de intervenções advindas da ocupação indígena e ribeirinha dessa região, e que as formas de uso hoje registradas sejam produtos históricos de experimentações e do câmbio de saberes locais (da Cunha & Almeida 2002). No entanto, a despeito do serviço ambiental que elas prestam, os grupos humanos responsáveis pela manutenção da rica biodiversidade do PNSD têm sido abordados historicamente por meio de formas de proteção antiquadas (Diegues 1999). Isso demonstra que a estratégia adotada há mais de 20 anos, quando da implementação dessa UC, ainda é um modelo que desprivilegia a simbiose entre extrativismo e manutenção da floresta.

A caça ocorre no PNSD, assim como nas demais UCs de proteção integral do Acre (MMA 2010, SEMA 2010). No entanto, essa atividade somente pode ser considerada deletéria se os níveis de extração forem incompatíveis com a capacidade de suporte da área utilizada e se as formas de manejo forem predatórias (ver Novaro *et al.* 2000, Robinson & Bennet 2004). Mesmo nessas áreas de uso indireto, a caça e outras atividades extrativistas praticadas por populações tradicionais podem ser aliadas da conservação, fortalecendo a gestão territorial das áreas protegidas (Little 2004, Velásquez *et al.* 2006). Ademais, Rodrigues (2006) identificou que a integridade do PNSD é garantida pelo cumprimento do zoneamento dessa UC, mesmo com a manutenção das atividades pelas populações que nele residem. Portanto, é através do uso de técnicas produtivas de baixo impacto, intrínsecas aos sistemas extrativistas da região, associado a empreendimentos locais de geração alternativa de renda, como o ecoturismo e a criação de mecanismos de governança local, que a biodiversidade poderá ser conservada ou mantida no PNSD.

Conclusões

Todos os entrevistados neste estudo informaram utilizar produtos de origem silvestre para o consumo familiar. Além disso, a diversidade de espécies e os usos a elas atribuídos, revelados neste levantamento, destacam a importância do recurso faunístico para a população estudada.

Verificou-se que algumas práticas culturais, como os tabus e a rejeição, devido à “reima” ou por apresentarem “pixé”, podem contribuir para a redução da pressão de caça sobre alguns grupos caçados. No entanto, é urgente o monitoramento da extração e a avaliação da sustentabilidade da caça das espécies preferenciais no PNSD. O abate da fauna silvestre devido a conflitos com seres humanos, suas criações e regiões de cultivo, merece ser monitorado no PNSD. Estratégias que interrompam o comércio ilegal de produtos silvestres do PNSD devem ser adotadas, especialmente aquelas direcionadas aos jabutis (*C. denticulatus*). Por fim, recomenda-se a regulamentação fundiária e dos usos praticados pelas populações residentes do PNSD através do diálogo entre Estado e populações locais.

Agradecimentos

Aos moradores da comunidade Pé da Serra, pelas informações e valiosos ensinamentos. Aos Srs. Miro, Júlio e Paulo, pelo apoio em campo. Aos pesquisadores M. S. Francisco, pela elaboração do mapa, e L.F. Loureiro, I. L. Junqueira, C. L. B. Franco, J. J. S. de Lima, A. S. Jesus e W. del Toro, pelo auxílio. Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), pela contribuição com a pesquisa e pelo suporte logístico. Ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM); ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC); e ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (CNPq), pelo suporte institucional. À Rufford Foundation e à Gordon & Betty Moore Foundation, pelo financiamento da pesquisa.

Referências bibliográficas

- Almeida, M.B.; da Cunha, M.C. & Smith, M. 2002a. Classificação dos animais da Reserva Extrativista do Alto Juruá pelos seringueiros, p. 419-429. In: da Cunha, M.C. & de Almeida, M.B. (orgs.). **Enciclopédia da floresta. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações**. Editora Companhia das Letras. 735p.
- Almeida, M.B.; Smith, M.; Lima, E.C.; Mendes, M.K.; Piyako, M.; Aquino, T.V. & Andrade, A.G. 2002b. Bichos de cabelo, p. 455-509. In: da Cunha, M.C. & de Almeida, M.B. (orgs.). **Enciclopédia da floresta. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações**. Editora Companhia das Letras. 735p.
- Andrade, R.S.; Monteiro, F.O.B.; El Bizri, H.R.; Pantoja, L.; Bodmer, R.; Valsecchi, J. & Mayor, P. (2018). Embryonic and fetal development of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*). **Theriogenology**.
- Antunes, A.P.F.R.M.; Venticinque, E.M.; Peres, C.A.; Levi, T.; Rohe, F. & Shepard Jr., G.H. 2016. Empty forest or empty rivers? A century of commercial hunting in Amazonia. **Science Advances**, 2: 1-14.
- Begossi, A.; Silvano, R.A.M.; Amaral, B.D. & Oyakawa, O.T. 1999. Uses of fish and game by inhabitants of an extractive reserve (Upper Juruá, Acre, Brazil). **Environment, Development and Sustainability**, 1(1): 73-93.
- Benchimol, M.; von Mühlen, E.M. & Venticinque, E.M. 2017. Lessons from a community-based program to monitor forest vertebrates in Brazilian amazon. **Environmental Management**, 60(3): 476-483.
- Benítez-López, A.A.R.; Schipper, A.M.; Ingram, D.J.; Verweij, P.A.; Eikelboom, J.A.J. & Huijbregts, M.A.J. 2017. The impact of hunting on tropical mammal and bird populations. **Science**, 356: 180-183.
- Bennett, E.E.H.; Robinson, J. & Wilkie, D. 2002. Why is eating bushmeat a biodiversity crisis? **Conservation Biology**, 3(1): 1-2.
- Bodmer, R.E. 1995. Managing Amazonian wildlife: biological correlates of game choice by detribalized hunters. **Ecological Applications**, 5: 872-877.
- Braga, T.M.P. & Rebêlo, G.H. 2015. Usos da fauna por comunitários da Reserva Extrativista do Baixo Juruá, Amazonas, Brasil. **Paper do NAEA**, 4(347): 1-25.
- Calouro, A.M. 1999. Riqueza de mamíferos de grande e médio porte do Parque Nacional da Serra do Divisor (Acre, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, 16(2), 195-213.

- Campos-Silva, J.V.; Peres, C.A.; Antunes, A.P.; Valsecchi, J. & Pezzuti, J. 2017. Community-based based population recovery of overexploited Amazonian wildlife. **Perspectives in Ecology and Conservation**, 1-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pecon.2017.08.004>
- Capobianco, J.P.R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I. & Pinto, L.P. 2001. **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. Instituto Socioambiental. 540p.
- Carneiro, D.B. 2015. **“Como eu vivo, me sustento”: formas indígenas de usos de recursos naturais**. Dissertação (Mestrado em Manejo de Recursos Naturais). Universidade Federal do Oeste do Pará. 142p.
- Castello Branco, J.M.B. 1950. O gentio acreano. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, 207: 3-77.
- Colding, J. & Folke, C. 2001. Social taboos: “invisible” systems of local resource management and biological conservation. **Ecological Applications**, 11(2): 584-600.
- Constantino, P.A.L. 2010. **Disentangling the effects of deforestation and indigenous hunting on wildlife in the Amazon**. Dissertação (Mestrado em Ecologia Interdisciplinar). Universidade da Flórida. 95p.
- Constantino, P.A.L. 2016. Deforestation and hunting effects on wildlife across Amazonian indigenous lands. **Ecology and Society**, 21(2).
- Constantino, P.A.L.; Carlos, H.S.A.; Ramalho, E.E.; Rostant, L.; Marinelli, C.E.; Teles, D.; Fonseca-Júnior, S.F.; Fernandes, R.B. & Valsecchi, J. 2012. Empowering local people through community-based resource monitoring: a comparison of Brazil and Namibia. **Ecology and Society**, 17(4): 22.
- Correia, C.D.S. 2007. **Etnozoneamento, etnomapeamento e diagnóstico etnoambiental: representações cartográficas e gestão territorial em terras indígenas no estado do Acre**. Tese (Doutorado em Antropologia Social). Universidade de Brasília. 420p.
- da Cunha, M.C. & de Almeida, M.B. 2002. **Enciclopédia da floresta. O Alto Juruá: práticas e conhecimentos das populações**. Editora Companhia das Letras. 735p.
- Davis, A. & Wagner, J.R. 2003. Who knows? On the importance of identifying “experts” when researching local ecological knowledge. **Human Ecology**, 31(3): 463-489.
- Diegues, A.C.; Arruda, R.S.V.; da Silva, V.C.F.; Figols, F.A.B. & Andrade, D. 1999. **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil**. PROBIO – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, CNPq, NUPAUB. Universidade de São Paulo. 211p.
- El Bizri, H.R.; Araújo, L.W.S.; Araújo, W.S.; Maranhão, L. & Valsecchi, J. 2016. Turning the game around for conservation: using traditional hunting knowledge to improve the capture efficiency of Amazon lowland pacas. **Wildlife Biology**, 22(1): 1-6.
- Figueiredo Filho, D.B., & Silva Júnior, J.A.D. 2009. Desvendando os mistérios do coeficiente de correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, 8(1): 115-146.
- Fuccio, H.; Carvalho, E.F., & Vargas, G. 2003. Perfil da caça e dos caçadores no estado do Acre, Brasil. **Revista Aportes Andinos**, 6: 1-18.
- Gross, D.R. 1975. Protein capture and cultural development in the Amazon Basin. **American Anthropologist**, 77: 526-549.
- Hames, R.H. & Vickers, W.T. 1982. Optimal diet breadth theory as a model to explain variability in Amazonian hunting. **American Ethnologist**, 9(2):358-378.
- Hawkes, K.; Hill, K. & O’Connell, J.F. 1982. Why hunters gather: optimal foraging and the Aché of easter Paraguay. **American Ethnologist**, 9(2):379-398.
- IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources). 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. <<http://www.iucnredlist.org>>. (Acesso em 26/02/2018).
- Jerozolimski, A. & Peres, C.A. 2003. Bringing home the biggest bacon: a cross-site analysis of the structure of hunter-kill profiles in Neotropical forests. **Biological Conservation**, 111(3): 415-425.

- Kauano, É.E.; Silva, J.M. & Michalski, F. 2017. Illegal use of natural resources in federal protected areas of the Brazilian Amazon. **PeerJ**, 5: e3902.
- Keuroghlian, A.; Desbiez, A.; Reyna-Hurtado, R.; Altrichter, M.; Beck, H.; Taber, A. & Fragoso, J.M.V. 2013. *Tayassu pecari*. The IUCN Red List of Threatened Species <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T41778A44051115.en>. (Acesso em 26/02/2018).
- Koster, J.M. 2008. Hunting with dogs in Nicaragua: an optimal foraging approach. **Current Anthropology**, 49(5): 935-944.
- Little, P.E. 2004. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma territorialidade antropológica. **Anuário Antropológico**, 118: 251-290.
- Lopes, G.P.; Valsecchi, J.; Vieira, T.M.; Amaral P.V. & Costa E.W.M. 2012. A caça e os caçadores em comunidades de várzea na região do médio Solimões, Amazonas, Brasil. **Uakari**, 8(1): 7-17.
- Marchini, S.; Ramalho, E.E.; Del Toro-Orozco, W. & Ferraz, K.M. 2016. Human-jaguar conflicts in Brazil: a human dimensions perspective, p. 299-309. In: Castaño-Urbe, C.; Hoogesteijn, A.; Diaz-Pulido, A. & Payán, E (eds.). **II. Conflictos entre felinos y humanos en América Latina**. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). 489p.
- Mayor, P.; Baquedano, L.E.; Sanchez, E.; Aramburu, J.; Gomez-Puerta, L.A.; Mamani, V.J. & Gavidia, C.M. 2015. Polycystic echinococcosis in pacas, Amazon Region, Peru. **Emerging infectious diseases**, 21(3): 456-459.
- Medeiros, M.F.S.T. & Garcia, L. 2006. O consumo e as estratégias de caça utilizadas pelas populações tradicionais da Reserva Extrativista Chico Mendes. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, 7(12): 121-134.
- Mittermeier, R.A. 1987. Effects of hunting on rain forest primates, p. 109-146. In: Marsh, C.W. & Mittermeier, R.A (orgs.). **Primate conservation in the tropical rain forest**. Alan R. Liss. 365p.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 1998. **Diagnóstico Parque Nacional da Serra do Divisor**. MMA/IBAMA. 381p.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2010. **Plano de Manejo da Estação Ecológica Rio Acre**. Plano de Manejo. 360p.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2014. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. **Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Diário Oficial da União. 121p.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2018. Unidades de Conservação por Bioma. <http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80229/CNUC_JUL18%20-%20C_Bio.pdf> (Acesso em 08/08/2018).
- Morcatty, T.Q. & Valsecchi, J. 2015a. Social, biological, and environmental drivers of the hunting and trade of the endangered yellow-footed tortoise in the Amazon. **Ecology and Society**, 20(3): 3.
- Morcatty, T.Q. & Valsecchi, J. 2015b. Confirming the occurrence of the endangered yellow-footed tortoise in flooded forests of the Amazon. **Oryx**, 49(4):577-580.
- Murrieta, R.S.S. 2001. Dialética do sabor: alimentação, ecologia e vida cotidiana em comunidades ribeirinhas da Ilha de Ituqui, Baixo Amazonas, Pará. **Revista de Antropologia USP**, 44(2): 39-88.
- Nasi, R.; Brown, D.; Wilkie, D.; Bennett, E.; Tutin, C.; van Tol, G. & Christophersen, T. 2008. **Conservation and use of wildlife-based resources: the bushmeat crisis**. Technical Series. 51p.
- Novaro, A.J.; Redford, K.H. & Bodmer, R.E. 2000. Effect of hunting in source-sink system in the Neotropics. **Conservation Biology**, 14(3): 713-721.
- Nunes, A.V.; Vilela J.S., Saldo, P.A.; Santos B.A. & Fischer, E. 2017. Conhecimento e uso de primatas por uma população extrativista no Vale do Juruá, Amazônia. **Biodiversidade Brasileira**, 7(2): 123-132.
- Peel, M.C.; Finlayso, B.L. & McMahon, T.A. 2007. Update world map of the Köpen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences Discussion**. European Geosciences Union, 4: 439-473.

- Peres, C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, 14(1): 240-253.
- Peres, C.A. 2001. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. **Conservation Biology**, 15(6): 1490-1505.
- Peres, C.A.; Emilio, T.; Schiatti, J.; Desmoulière, S.J.M. & Levi, T. 2016. Dispersal limitation induces long-term biomass collapse in overhunted Amazonian forests. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 113(4): 892-897.
- Pezzuti, J.C.B. 2004. Tabus alimentares, p. 167-186. In: Bergossi, A. (org.). **Ecologia de pescadores da Amazônia e da Mata Atlântica**. Editora Hucitec, NEPAM/Unicamp, NUPAUB/USP. 322p.
- Pezzuti, J.C.B. 2009. Manejo de fauna e a conservação da fauna silvestre com participação comunitária. **Papers do NAEA**, 235: 1-13.
- Ramos, R.M.; Pezzuti, J.C.B. & Vieira E.M. 2016. Age structure of the Vulnerable white-lipped peccary *Tayassu pecari* in areas under different levels of hunting pressure in the Amazon Forest. **Oryx**, 50(1): 56-62.
- Redford, K.H. 1992. The empty forest. **BioScience**, 42(6): 412-422.
- 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.
- Robinson, J.G. & Bennett, E.L. 2004. Having your wildlife and eating it too: an analysis of hunting sustainability across tropical ecosystems. **Animal Conservation**, 7(4): 397-408.
- Rodrigues, M.A. 2006. **Ocupação humana e conservação no Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), Alto Juruá / Acre**. Dissertação (Mestrado em Geografia, Área de Análise Ambiental e Dinâmica Territorial). Universidade Estadual de Campinas. 143p.
- Rosas, G.K.C. 2006. **Pressão de caça, abundância, densidade e riqueza de mamíferos em duas áreas de coleta de castanha-do-brasil situadas no sudoeste do estado do Acre, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais). Universidade Federal do Acre. 81p.
- Sarti, F.; Adams, C.; Morsello, C.; van Vliet, N.; Schor, T.; Yagüe, B.; Tellez, L.; Quiceno-Mesa, P. & Cruz, D. 2015. Beyond protein intake: bushmeat as source of micronutrients in the Amazon. **Ecology and Society**, 20(4): 22.
- SEMA (Secretaria Estadual do Meio Ambiente), 2010. **Plano de Manejo do Parque Estadual Chandless**. Plano de Manejo. 713p.
- Silva, A.L.D. 2007. Comida de gente: preferências e tabus alimentares entre os ribeirinhos do Médio Rio Negro (Amazonas, Brasil). **Revista de Antropologia**, 50(1): 125-179.
- Silva, A.L.D. 2008. Animais medicinais: conhecimento e uso entre as populações ribeirinhas do rio Negro, Amazonas, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, 3(3): 343-357.
- Sirén, A.H. & Wilkie, D.S. 2016. The effects of ammunition price on subsistence hunting in an Amazonian village. **Oryx**, 50: 47-55.
- Souza, M.B. 2003. **Diversidade de anfíbios nas unidades de conservação ambiental: Reserva Extrativista do Alto Juruá (REAJ) e Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), Acre, Brasil**. Tese (Doutorado em Ecologia e Biodiversidade). Universidade Estadual Paulista. 152p.
- Valsecchi, J. & Amaral P.V. 2009. Perfil da caça e dos caçadores na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas, Brasil. **Uakari**, 5(2): 33-48.
- Valsecchi, J.; El Bizri, H.R. & Figueira, J.E.C. 2014. Subsistence hunting of *Cuniculus paca* in the middle of the Solimões River, Amazonas, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 74(3): 560-568.
- van Vliet, N.; Cruz, D.; Quiceno-Mesa, M.P.; Aquino, L.J.N.; Moreno, J.; Ribeiro, R. & Fa, J. 2015. Ride, shoot, and call: wildlife use among contemporary urban hunters in Três Fronteiras, Brazilian Amazon. **Ecology and Society**, 20(3): 8.



Velásquez, C.; Villas Boas, A. & Schwartzman, S. 2006. A challenge for integrated environmental management in agricultural frontier territory in western Pará, Brazil. **Revista de Administração Pública**, 40(6): 1061-1075.

Vieira, M.A.R.M.; von Mühlen, E.M. & Shepard Jr., G.H. 2015. Participatory monitoring and management of subsistence hunting in the Piagaçu-Purus Reserve, Brazil. **Conservation and Society**, 13(3): 254-264.

Biodiversidade Brasileira – BioBrasil.

Número temático Caça: subsídios para gestão de unidades de conservação
e manejo de espécies

n. 1, 2018

<http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR>

Biodiversidade Brasileira é uma publicação eletrônica científica do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que tem como objetivo fomentar a discussão e a disseminação de experiências em conservação e manejo, com foco em unidades de conservação e espécies ameaçadas.

ISSN: 2236-2886