Fecha de recepción: 02 -noviembre- 2020 Fecha de aceptación: 25 -enero- 2021

# O PADRÃO DA CAÇA DE SUBSISTÊNCIA EM UMA RESERVA EXTRATIVISTA NA AMAZÔNIA ORIENTAL, BRASIL

**Yasmin Maria Sampaio dos Reis[1]*, Caio Crisley Moura Soares[2], Rúbia Maduro[3], Jackeline Nóbrega Spinola[4], Bianca Diniz da Rocha[5]**

[1]Universidade Federal do Pará/UFPA/Brasil, Museu Paraense Emílio Goeldi/MPEG/Brasil, Universidade Estadual de Santa Cruz/UESC/ Brasil.

[2]Universidade Federal do Pará/UFPA/Brasil.

[3]Universidade Federal do Oeste do Pará/UFOPA/Brasil, Instituto de Pesquisas Ecológicas/IPÊ/Brasil.

[4]Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade/ICMBio/Brasil.

[5]Universidade Federal de Viçosa/UFV/Brasil.

*Correo: yasmin.sampaioreis@gmail.com

**RESUMO**

A caça de animais silvestres é uma das práticas mais comuns para a utilização dos recursos naturais, contudo quando realizada em grande escala pode alcançar níveis alarmantes e até caracterizar-se como uma ameaça de extinção a populações selvagens. Considerando a necessidade de ampliar estudos que abordam esta problemática, o presente artigo objetivou descrever os padrões da atividade de caça efetuada em seis comunidades da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, localizada no oeste do Pará, Brasil, e integrantes do Programa de Monitoramento da Biodiversidade (Monitora). Baseando-se no Mapeamento Participativo da unidade de conservação, tais áreas foram pré-classificadas em níveis de intensidade (alta, média e baixa) de caça. Utilizando os dados de 864 eventos de caça foi possível qualificar o tempo investido nas caçadas e investigar a composição e biomassa das espécies abatidas nas comunidades com diferentes níveis de intensidade. Em um ano de monitoramento foi possível observar uma dissimilaridade na composição e biomassa de espécies abatidas, bem como no tempo investido nas ações de caça. Estes resultados podem ser reflexo das estratégias de caça (preferência de abate) empregadas pelas comunidades tradicionais e não necessariamente da alta intensidade de uso da fauna nas áreas de maior pressão da atividade. O padrão de captura das espécies na Tapajós-Arapiuns poderá ser confirmado ao longo do tempo por meio do projeto de monitoramento participativo da caça de subsistência.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comunidades tradicionais, monitoramento participativo da biodiversidade, Tapajós-Arapiuns, unidade de conservação, uso da fauna.

**THE PATTERN OF SUBSISTENCE HUNTING IN AN EXTRACTIVE RESERVE IN THE EASTERN AMAZON, BRAZIL**

**ABSTRACT**

Hunting wild animals is one of the most common practices for the use of natural resources, however when carried out on a large scale it can reach alarming levels and even characterize itself as an extinction threat to wild populations. Thus, considering

the need to expand studies that address this issue, this article aimed to describe the patterns of hunting activity carried out in six communities of the Tapajós-Arapiuns Extractive Reserve, located in western Pará, Brazil, and members of the Biodiversity Monitoring Program (Monitora). Based on the Participatory Mapping of the protected area, such areas have been pre-classified into levels of hunting intensity (high, medium and low). Thus, using the data from 864 hunting events, it was possible to qualify the time invested in hunting and investigate the composition and biomass of species killed in communities with different levels of intensity. In one year of monitoring, it was possible to observe a dissimilarity in the composition and biomass of slaughtered species, as well as the time invested in hunting activities. These results may be a reflection of hunting strategies (slaughter preference) employed by traditional communities and not necessarily of the high intensity of fauna use in areas of greater pressure for the activity. The pattern of capture of the species in Tapajós-Arapiuns can be confirmed over time through the participatory monitoring project of subsistence hunting.

**KEYWORDS:** Conservation unit, participatory monitoring of biodiversity, Tapajós-Arapiuns, traditional communities, use of fauna.

## INTRODUÇÃO

A caça de animais silvestres é uma das mais antigas formas de uso dos recursos florestais na sociedade humana. Porém, quando existe sobre-exploração pode alcançar níveis insustentáveis e até caracterizar-se como uma ameaça de extinção a populações selvagens (Redford, 1992; Van Vliet *et al*., 2015; Ripple *et al*., 2018). Desse modo, torna-se relevante desenvolver pesquisas que tratem da prática da caça e as suas consequências a nível mundial e local.

Na contemporaneidade, diversas abordagens vêm sendo utilizadas para melhor compreender o uso da fauna por populações tradicionais (comunidades ribeirinhas, populações indígenas e extrativistas). A título de exemplo, os estudos dos padrões de caça constituem-se fornecedores de informações aprimoradas acerca desta temática (Valsecchi e Figueira, 2013; Parry e Peres, 2015; Benítez-López *et al*., 2017; Constantino *et al*. 2021). Os conhecimentos gerados a partir desses estudos são importantes para auxiliar a gestão do uso da fauna em áreas onde a caça é permitida para fins de subsistência.

Na Amazônia, pesquisas têm comprovado os efeitos negativos da prática da caça sobre os mamíferos, especialmente os ungulados (Peres *et al*., 2016; Stafford *et al*., 2017; Ripple *et al*., 2018), primatas (Bodmer *et al*., 1997; Peres *et al*., 2016; Ripple *et al*., 2018), grandes roedores (Ripple *et al*., 2018), tatus (Townsend, 1999) e felinos (Carvalho Jr, 2019). Por mais que outros táxons também sejam afetados (e.g., aves e répteis), os mamíferos de grande porte são os mais prejudicados pela atividade (Peres, 2000), uma vez que apresentam um recrutamento mais lento do que outras espécies (Bodmer *et al*., 1997). Vale ressaltar que esse fator dificulta o repovoamento dessas espécies em áreas com forte pressão de caça. Levando, assim, a declínios populacionais severos até próximos de extinção local (Robinson e Redford, 1986; Wilkie *et al*., 2011; Abrahams *et al*., 2017; Ripple *et al*., 2018). Por outro lado, estudos também evidenciam a exploração da fauna cinegética sem sinal de depleção (Bodmer & Robinson 2004; Ohl-Schacherer *et al*., 2007) principalmente devido ao equilíbrio entre as proporções de habitats fonte e dreno (Novaro *et al*., 2005).

Desta forma, em 2014, diante da preocupação com a disponibilidade de proteína animal às gerações futuras, as comunidades tradicionais da Reserva Extrativista (RESEX) Tapajós-Arapiuns (TA) começaram a monitorar a caça de subsistência. O Projeto de Monitoramento Participativo da Biodiversidade em UCs na Amazônia acontece através de uma parceria do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), no âmbito do Programa de Monitoramento da Biodiversidade - Monitora. Na RESEX, esse projeto tem por finalidade avaliar os efeitos da pressão da caça sobre as populações animais que habitam nas florestas da RESEX-TA, a fim de gerar informações úteis e melhorar a gestão de uso da caça na unidade (ICMBio, 2011).

As áreas onde ocorrem o monitoramento foram pré-classificadas em 2011 em níveis de intensidade de uso da caça pela população local (ICMBio, 2011). Assim, a atividade de caça foi categorizada em três níveis de intensidade (alta, média e baixa), sendo esta

classificação baseada no esforço de caça, nas áreas de uso e espécies caçadas.

Nesse sentido, o presente artigo objetiva comparar os padrões da atividade de caça em seis comunidades, com diferentes níveis de intensidade de caça (alta, média e baixa), monitoradas na RESEX-TA, oeste do Pará, Brasil. Para isso, analisou-se a variação do tempo investido na prática de caça e, ainda, a composição e biomassa das espécies abatidas, respondendo o seguinte questionamento: ¿Existe diferença na composição e biomassa relativa das espécies caçadas nas áreas com diferentes níveis de intensidade de caça?

## MATERIAL E MÉTODO

**Área de estudo**. A RESEX TA é uma unidade de conservação (UC) federal de uso sustentável, localizada no oeste do Pará, Brasil, com uma área de 677,513.24 hectares (Figura 1) (ICMBio, 2018). Atualmente, essa unidade de conservação abarca 72 comunidades divididas entre as calhas dos rios Tapajós, com 47 comunidades, e Arapiuns, com 25 comunidades (Saúde e Alegria, 2012; ICMBio, 2014). A maioria das comunidades presentes na RESEX-TA encontra-se às margens dos rios Tapajós e Arapiuns, mas também existe uma minoria ao longo dos rios Maró, Inhambú e Igarapés do Mentai e Amorim, localizados mais ao interior da RESEX-TA (Oliveira *et al*., 2004; Carvalho Junior, 2008; ICMBio, 2014).

Na unidade existem cerca de 18 mil moradores distribuídos em aproximadamente 3,500 famílias (ICMBio, 2018; Spínola e Carneiro Filho, 2019). A subsistência dos habitantes da região resulta diretamente do aproveitamento dos recursos naturais, agricultura familiar e da criação de animais de pequeno porte (Oliveira *et al*., 2005; Saúde e Alegria, 2012) e novas experiências econômicas têm sido realizadas no campo da pesca, apicultura, artesanato, movelaria e turismo (Monte-Mór, 2011).

**Coleta de dados**. O estudo foi desenvolvido a partir dos dados de 864 eventos de caça coletados ao longo do ano de 2015 em seis comunidades pertencentes à RESEX TA e estabelecidas em ambientes de terra-firme. As comunidades integram o Projeto Monitoramento Participativo da Biodiversidade em Unidades de Conservação da Amazônia, parte do Programa Monitora do ICMBio.

Vale salientar que a coleta de dados seguiu o protocolo

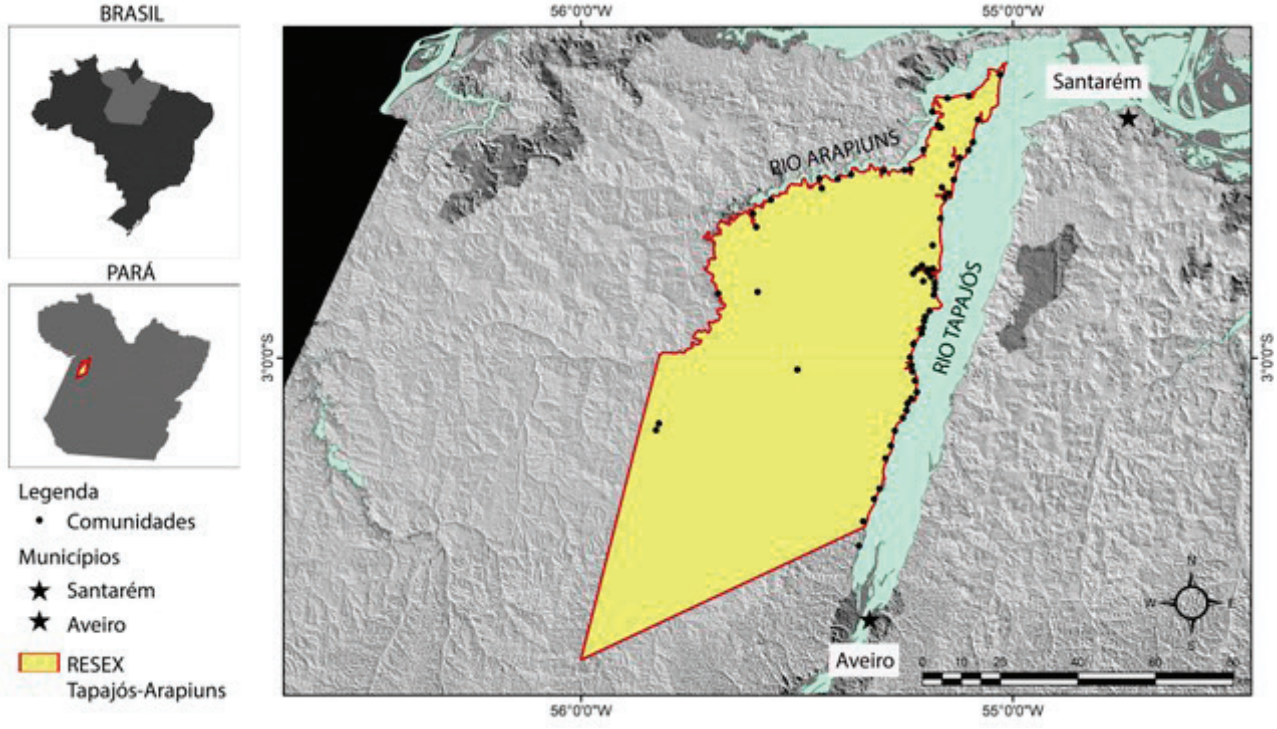



**Figura 1.** Mapa da RESEX Tapajós-Arapiuns, com suas respectivas comunidades, localizada os municípios de Santarém e Aveiro (Pará).

*Amostragem de Esforço de Captura de Caça* (Chiaravalloti *et al.*, 2019; Reis *et al.*, 2019) que permitiu a coleta de medidas de esforço de captura, composição do abate e características dos animais abatidos. Estes dados foram armazenados no banco de dados do projeto que fica sob a responsabilidade do ICMBio local e do IPÊ. As comunidades selecionadas foram Boim e Anã, com alta intensidade de caça, Escrivão e São Pedro, média intensidade, e São Tomé e Cabeceira do Amorim, com baixa intensidade (Figura 2).

**Análise dos dados**. Na avaliação do tempo investido pelos caçadores na atividade de caça entre as áreas classificadas com diferentes níveis de intensidade foi realizado o teste de análise de variância ANOVA_1 e, quando houve diferença entre eles, para demonstrar quais tratamentos diferem entre si foi utilizado o teste, a posteriori, de Tukey. Cada um dos 864 eventos de caça foi considerado uma unidade amostral.

Nas análises de composição e biomassa de espécies caçadas, neste trabalho, para elevar a variabilidade de cada unidade amostral, com um número de amostras satisfatório para realizar

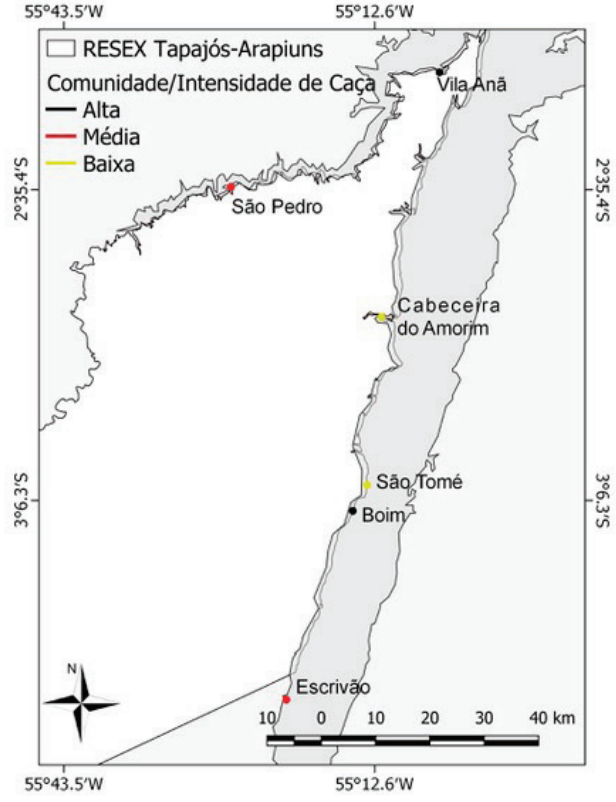



**Figura 2.** Mapa da área da RESEX TA com as comunidades integrantes do Projeto de Monitoramento da Biodiversidade e suas respectivas categorias de intensidade de caça.

análises estatísticas comparativas, foi considerado oito eventos de caça agrupados como uma unidade amostral (au), seis ua's/comunidade, 12 ua's /nível de intensidade de caça, totalizando 36 ua's. Os eventos de caça foram selecionados e agrupados aleatoriamente do banco de dados do ICMBio no Excel na função = aleatórioentre(inf;sup) (Microsoft, 2020). O fator tempo foi padronizado, com apenas amostras dos períodos de seca e cheia do rio utilizadas em cada comunidade, três ua's em cada período.

Para as análises de composição das espécies abatidas foram utilizados dados de abundância com índice de similaridade de Bray-Curtis. Para as análises de biomassa foram utilizados dados de biomassa relativa das espécies, participação proporcional da biomassa de cada espécie abatida da biomassa total, sob o índice de similaridade de Bray-Curtis. Foram consideradas as espécies principais, aquelas que contribuem com 1% ou mais de toda a biomassa abatida registrada (Anderson *et al.*, 2006; Valsecchi, 2013). Para avaliar se a composição e biomassa de espécies caçadas difere entre áreas com diferentes níveis de intensidade de caça, alta, média e baixa, foram realizadas análises de Variância Permutacional Multivariada (PERMANOVA) em 9999 replicações (Clarke e Gorley, 2006).

A biomassa atribuída a cada indivíduo caçado segue a média de peso descrito por Ayres e Ayres (1979), Robinson e Redford (1986) e Valsecchi (2013) e as análises foram realizadas no programa PRIMER 6 (Anderson *et al.*, 2006; Clarke e Gorley, 2006). Por último, para mostrar quais espécies contribuem mais para a diferenciação dos grupos utilizou-se a análise de SIMPER no programa Primer 6 (Clarke e Gorley, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tempo investido nas caçadas**. A partir das análises realizadas na pesquisa observou-se uma variação no tempo investido das caçadas entre comunidades com diferentes níveis de intensidade da prática (F = 5.055; p = 0.007) (Figura 3). Comunidades com intensidade de caça média realizam caçadas 36% menos demoradas que comunidades com intensidade alta (p = 0.002), esse resultado sugere que, possivelmente, o aumento das áreas de uso de caça nas comunidades de alta pressão da atividade (dados não publicados referentes ao censo da caça realizado nas comunidades monitoradas) demanda um maior investimento

de tempo dos caçadores, uma vez que estes precisam realizar viagens mais longas para chegar aos locais de caça. Entretanto, como não houve diferença no tempo investido entre os demais grupos (baixa x média e baixa x alta), muito provavelmente a pressão de caça não é o fator que explica o tempo de caçada.

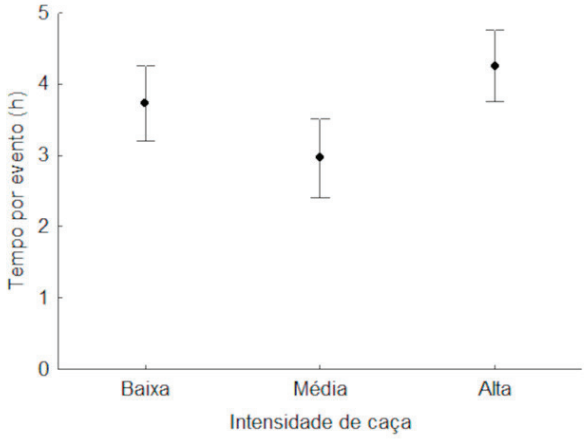



**Figura 3.** Média e desvio padrão de tempo investido nos eventos de caça por comunidade no ano de 2015.

**Composição dos abates e dissimilaridade entre as áreas de diferentes níveis de intensidade de caça**. Houve diferença na composição de espécies abatidas nas comunidades com diferentes níveis de intensidade de caça (Pseudo-F = 2.707; p = 0.002) (Figura 4). Os animais que mais contribuíram para a diferenciação entre a intensidade baixa e alta (t = 1.562; p = 0.026) foram, a saber: o tatu (*Dasypus* spp. / *Cabassous unicinctus*, 16.37%) e a cutia (*Dasyprocta* spp., 15.72%), representando quase 32% da dissimilaridade. Foram registrados, aproximadamente, o dobro de tatus nas comunidades com níveis de intensidade baixa (37) comparado com as de intensidade alta (18). Esse resultado como reflexo da preferência da caça, predominantemente, noturna na comunidade São Tomé (Reis, 2017) leva os caçadores a abaterem, principalmente, animais de hábito noturno, como o tatu (Macdough e Loughry, 2003). De forma semelhante, o abate de cutias, animais de hábito diurno e crepuscular (Reis *et al*., 2016), 37% a mais nas comunidades com intensidade de caça alta (44) comparado a baixa (32) indica, possivelmente, que a preferência de caça diurna (Reis, 2017) está refletindo o perfil do abate nas comunidades de alta intensidade de caça. Além disso, como nas comunidades com baixa pressão de caça há preferência pela caça noturna de tatus, não há necessidade de caçar tantas cutias durante o dia.

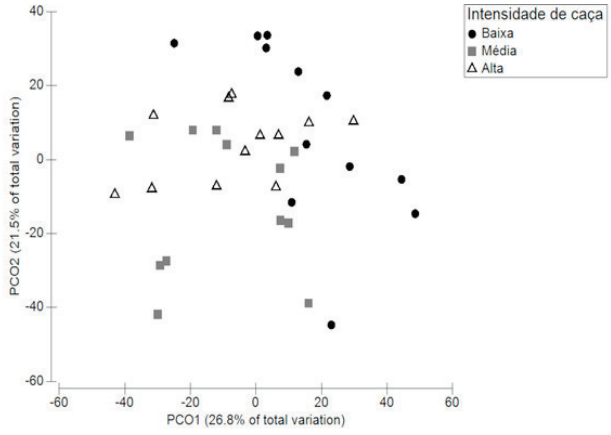



**Figura 4.** Análise de PERMANOVA para dados de abundância, com índice de similaridade de Bray-Curtis, de espécies caçadas por nível de intensidade de caça (alta, média e baixa) das comunidades monitoradas da RESEX Tapajós-Arapiuns referentes ao ano de 2015.

Já em comunidades com intensidade de caça baixa e média (t = 2.004; p = 0.002), o tatu (14.74%) e a paca (*Cuniculus paca*, 12.67%) representam juntos aproximadamente 27.4% da dissimilaridade da composição de espécies abatidas total. Pois, foram registrados 27.6% de tatus abatidos a mais nas comunidades com intensidade baixa (37 indivíduos) se comparada com a média (29 indivíduos), possivelmente resultado das caçadas predominantemente noturnas realizadas pela comunidade São Tomé (Reis, 2017). Por outro lado, foram registradas três vezes mais pacas abatidas nas comunidades com níveis de intensidade de caça média (25 indivíduos) do que nas comunidades com intensidade de caça baixa (oito indivíduos). Esse resultado pode estar refletindo a preferência do abate dos comunitários. Aquelas comunidades de nível de intensidade de caça média apresentam uma preferência pelo abate da paca, enquanto que nas de nível baixo há uma predileção pelos tatus (dados não publicados referentes ao censo da caça realizado nas comunidades monitoradas). Além disso, como não há diferença entre a composição de animais abatidos entre comunidades com média e alta pressão de caça (t = 1.345; p = 0.082), muito provavelmente a pressão de caça não é o fator que explica as diferenças encontradas.

**Participação proporcional na biomassa caçada**. Nas últimas observações do estudo houve diferença na composição da biomassa obtida entre os níveis de intensidade de caça (Pseudo-F = 3.044; p = 0.003) (Figura 5). Os animais como o catitu (*Pecari tajacu*, 15.86%), o veado (*Mazama* spp., 12.96%) e a paca (12.95%) foram os que mais contribuíram para a

diferença entre as comunidades com níveis de intensidade de caça média e baixa (t = 2.224; p = 0.003), isto é, totalizou 41.77% de dissimilaridade. Registou-se biomassa abatida (kg) em nove vezes para o catitu e mais de três vezes para paca nas comunidades com intensidade de caça média comparada em comunidades com intensidade de caça baixa. Para o veado, observou-se aproximadamente o dobro de biomassa abatida nas comunidades com intensidade de caça baixa do que nas comunidades com intensidade média. Considerando que essas são espécies relativamente resilientes à pressão de caça e outras alterações antrópicas, presume-se que não sejam boas indicadoras do efeito da pressão de caça sobre as comunidades animais. Além disso, não houve diferença nas comparações de intensidade de caça média e alta (t = 1.432; p = 0.12) e alta e baixa (t = 1.106; p = 0.114). Dessa forma, esse resultado mostra que as diferenças entre as comunidades de animais caçados podem ser reflexo da diferença de estratégia de caça e não da pressão de caça local.

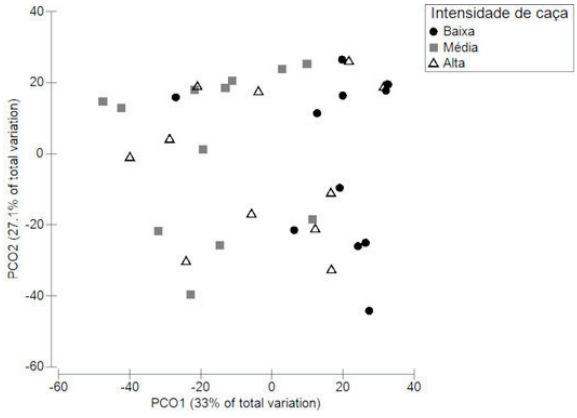



**Figura 5.** Análise de PERMANOVA das áreas de intensidade baixa, média e alta de caça utilizando peso relativo de espécies caçadas considerando as que contribuíram com 1% ou mais do peso abatido em todas as comunidades monitoradas da RESEX Tapajós-Arapiuns referentes ao ano de 2015.

## CONCLUSÃO

Os padrões gerais de uso da fauna na RESEX Tapajós-Arapiuns são os mesmos registrados em outras áreas de terra-firme da Amazônia, uma vez que os mamíferos de médio e grande porte permanecem como as espécies mais caçadas por populações rurais em território amazônico (Reis *et al*., 2019). Em um ano de monitoramento foi possível observar uma dissimilaridade na composição e biomassa de espécies abatidas em áreas com diferentes níveis de intensidades de caça, bem como do tempo investido nas ações das mesmas. Estes resultados podem ser reflexo das estratégias de caça (preferência de abate) empregadas pelas comunidades tradicionais e não necessariamente da alta intensidade de uso da fauna nas áreas de maior pressão de caça. Além disso, ao considerar a existência de uma dinâmica de variação na captura das espécies da RESEX Tapajós-Arapiuns, é possível que aquelas mais sensíveis a sobrecaça, e que tenha sua população diminuída em uma determinada localidade, como áreas em alta intensidade de caça, sejam substituídas, temporariamente, por espécies com maior potencial reprodutivo e abundante até que possam ser caçadas novamente. Nesse caso, este padrão de captura das espécies oscila de acordo com a sua abundância ou capturabilidade no ambiente, mas esta só poderá ser percebida na RESEX por meio do programa de monitoramento da caça de subsistência. Até o momento, considera-se que o uso continuado da fauna na RESEX, a diversidade caçada (Reis *et al*., 2019) e a manutenção das espécies preferidas mais frequentemente abatidas (dados não publicados) podem indicar a possibilidade de a caça ser uma atividade realizada em bases sustentáveis. Entretanto, para que o uso continuado seja, de fato, realizado de forma sustentável precisa-se melhor compreender as formas de manejo tradicionalmente utilizadas. Assim como, de maneira conjunta, gerar conhecimento técnico e científico para propor alternativas novas de manejo, ou mesmo intervir nos sistemas já existentes, é importante para conservar a biodiversidade, as práticas de uso local e os costumes tradicionais.

## AGRADECIMENTOS

Os pesquisadores agradecem ao Programa de Pós-graduação em Zoologia da Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) pelo apoio no estudo, através do Programa de Monitoramento da Biodiversidade e Projeto de Monitoramento Participativo da Biodiversidade em Unidades de Conservação da Amazônia; e especialmente pela colaboração das comunidades da RESEX Tapajós-Arapiuns para que esse trabalho fosse realizado.

## FINANCIAMENTO

A pesquisa foi financiada pela bolsa de estudos do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) do Programa de Pós-Graduação

em Zoologia da Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). As atividades Projeto de Monitoramento Participativo da Biodiversidade são financiadas pela Fundação Gordon e Betty Moore, Agência Americana de Desenvolvimento (USAID) e pelo Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA).

**LITERATURA CITADA**

Anderson, M. J., R. N. Gorley and K. R. Clarke. 2006. *PERMANOVA+ for PRIMER: Guide to software and statistical methods*. Plymouth: *PRIMER-E Ltd*. Plymouth, United Kingdom.

Ayres, J. M. e C. Ayres. 1979. Aspectos da caça no alto rio Aripuanã. *Acta Amazonica* 9: 287-298.

Benítez-López, A. A. R., A. M. Schipper, D. J. Ingram, P. A. Verweij, J. A. J. Eikelboom and M. A. J. Huijbregts. 2017. The impact of hunting on tropical mammal and bird populations. *Science* 356: 180-183.

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.

Bodmer, R. E. and J. G. Robinson. 2004. Evaluating the sustainability of hunting in the Neotropics. In: Silvius K. M., R.E. Bodmer and J. M. V. Fragoso (eds.). *People in Nature: Wildlife Conservation in South and Central America*. Columbia University Press, New York.

Carvalho Junior, E. A. R. 2008. *Caçando onças na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns*. Relatório de atividades: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Santarém-PA, Brasil.

Carvalho, E. A. 2019. Jaguar hunting in amazonian extractive reserves: acceptance and prevalence. *Environmental Conservation* 46(4): 334-339.

Chiaravalloti, R. M., M. Benchimol, Y. M. S. Reis, C. Jenkins, P. Lemos, F. Prado, C. Padua, S. Tenório, C. Tófoli, J. N. Spínola and R. Maduro. 2019. Monitoramento participativo de caça de subsistência: diretrizes, dificuldades e possibilidades com base no caso da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns (PA). *Revista Biodiversidade Brasileira* 9(2): 203-218.

Clarke, K. R. and R. N. Gorley. 2007. *PRIMER v6: User manual/Tutorial*, *PRIMER-E L*. Plymouth, United Kingdom.

Constantino, P. D. A. L., L. B. Fortini, 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: 2718-2719.

Constantino, P. A. L. 2015. Dynamics of hunting territories and prey distribution in Amazonian Indigenous Lands. *Applied Geography* 56: 222-231.

Constantino, P. D. A. L., F. Valente-Neto, A. V. Nunes and J. V. Campos-Silva. 2021. Culture still matters: conservation implications of hunting by ethnolinguistic groups in Southwestern Amazonia after centuries of contact. *Biodiversity and Conservation* 30(2), 445-460.

Hill, K. and J. Padwe. 2000. Sustainability of Ache hunting in the Mbaracayu Reserve, Paraguay. In: Robinson, J. and E. Bennet (eds.). *Sustainability of Hunting in Tropical Forests*. Columbia University Press, New York.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. *Manual técnico da vegetação brasileira*. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2014. *Plano de Manejo da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Santarém, Pará.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2011. *Mapeamento participativo do uso dos recursos naturais na RESEX Tapajós-Arapiuns*. Conservação Internacional-CI, Associações da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns-Tapajoara, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. Santarém, Pará.

Köppen, W. 1948. *Climatología con un estudio de los climas de la tierra*. FCE, México.

Microsoft. 2019. *ALEATÓRIOENTRE (Função ALEATÓRIOENTRE)*. Disponível em: https://support.

microsoft.com/pt-br/office/aleat%C3%B3rioentre-fun%C3%A7%C3%A3o-aleat%C3%B3rioentre-4cc7f0d1-87dc-4eb7-987f-a469ab381685 (verificado em 22 de outubro de 2020).

Montag, F. F. A., B. S. Prudente, C. P. Ferreira, G. M. Dutra, N. L. Benone, T. A. P. Barbosa e T. O. B. Ruffeil. 2012. *Ictiofauna na Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, Estado do Pará, Brasil*. Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil.

Monte-Mór, R. L. M. 2011. Formas e processos urbanos nas Reservas Extrativistas da Amazônia. In: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). *Soerguimento tecnológico e econômico do extrativismo na Amazônia*. Brasília: CGEE, Brasil.

Novaro, A. J., M. C. Funes and R. S. Walker. 2005. Na empirical test of source-sink dynamics induced by hunting. *Journal of Applied Ecology* 42: 910-920.

Ohl-Schacherer, J., J. Shepard, H. Kaplan, C. Peres, T. Levi, and D. W. Yu. 2007. The Sustainability of subsistence hunting by Mastigenka native communities in Manu National Park, Peru. *Conservation Biology* 21: 1174-1185.

Oliveira, A. C. M., O. C. Junior e R. Chaves. 2005. Gestão participativa e a atividade de caça na Reserva Extrativista do Tapajós – Arapiuns, Santarém, PA. *Raízes* 23: 42–51.

Parry, L. and C. A. Peres. 2015. Evaluating the use of local ecological knowledge to monitor hunted tropical-forest wildlife over large spatial scales. *Ecology and Society* 20 (15).

Peres, C. A. 1990. Effects of hunting on western Amazonian primate communities. *Biological Conservation* 54: 47–59.

Peres, C. A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in amazonian forests. *Conservation Biology* 14: 240–253.

Redford, K. H. 1992. The Empty Forest. *BioScience* 42: 412-422.

Reis, N. R., A. L. Peracchi, W. A. Pedro e I. P. Lima. 2006. *Mamíferos do Brasil*. Londrina, Paraná. Universidade Estadual de Londrina, Brasil.

Reis, Y. 2017. *Aspectos da caça de subsistência em comunidades extrativistas no oeste do estado do Pará (Amazônia, Brasil)*. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Museu Emílio Goeldi. Belém, Pará, Brasil.

Reis, Y. M. S., J. Valsecchi e H. Queiroz. 2019. Caracterização do uso da fauna silvestre para subsistência em uma unidade de conservação no oeste do Pará. *Biodiversidade Brasileira* 9(2): 203-2018.

Robinson, J. G. and K. H. Redford. 1986. Body size, diet and population density of neotropical forest mammals. *American Naturalist* 128: 665-680.

Saúde e Alegria. 2012. *Mapeamentos Participativos e elaboração de Planos de Uso: uma experiência nas comunidades de Anã, Arimum, Atodi e Vila Amazonas nas margens do Rio Arapiuns*. Saúde e Alegria, Santarém-PA.

Spínola, J. N. e A. Carneiro Filho. 2019. Criação do gado em Reservas Extrativistas: ameaça ou necessidade? O caso da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, Pará, Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 51: 224-246.

Stafford, C. A., R. F. Preziosi and W. I. Sellers. 2017. A pan-neotropical analysis of hunting preferences. *Biodiversity and Conservation* 26: 1877–1897.

Teixeira-Santos, J., A. C. D. C. Ribeiro, O. Wiig, N. S. Pinto, L. G. Cantanhêde, L. Sena and A. C. Mendes-Oliveira. 2020. Environmental factors influencing the abundance of four species of threatened mammals in degraded habitats in the eastern Brazilian Amazon. *PloS one* 15(2), e0229459.

Townsend, W. 1999. The sustainability of subsistence hunting by the Sirionó indians of Bolívia. In: Robinson, J.G., Bennett, E.L. (eds). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, New York.

Trinca, C. T. and S. F. Ferrari. 2007. Game Populations and Hunting Pressure on a Rural Frontier in Southern Brazilian Amazonia. *Biologia Geral e Experimental* 7: 5-16.

Valsecchi, J. e J. E. C. Figueira. 2013. Padrões de Caça nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã. En: Valsecchi, J. (ed.). *Caça de Animais Silvestres nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã*. Thesis (Ph.D.). Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brasil.

Valsecchi, J. 2013. *Caça de Animais Silvestres nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã*. Thesis (Ph.D.). Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, Brazil.

Veloso, H. P., A. L. R. Rangel-Filho e J. C. A. Lima. 1991. *Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal*. IBGE/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, Brasil.

Wilkie, D. S., E. L. Bennett, C. A. Peres and A. A. Cunningham. 2011. The empty florest revisited. *The Year in Ecology and Conservation Biology* 1223: 120-128.