



A Regulamentação da Caça como Ferramenta de Conservação da Fauna Amazônica

João Vitor Campos-Silva^{1,6}, Carlos Peres², André Pinassi Antunes³, João Valsecchi^{4,6} & Juarez Pezzuti⁵

Recebido em 31/01/2018 – Aceito em 26/07/2018

RESUMO – A caça é amplamente distribuída por toda a Amazônia. No entanto, sua proibição representa uma barreira ao desenvolvimento de soluções viáveis de manejo sustentável. Neste ensaio, discutimos a importância de se regulamentar a caça, para que as comunidades rurais possam desenvolver estratégias que garantam o zoneamento e o monitoramento da atividade de caça de subsistência. O manejo de base comunitária da caça pode garantir resultados positivos para a conservação da biodiversidade, a manutenção de práticas culturais e a segurança alimentar das comunidades rurais, da mesma forma que acontece com o manejo comunitário dos recursos aquáticos amazônicos.

Palavras-chave: Manejo comunitário; áreas protegidas; monitoramento participativo; sustentabilidade.

ABSTRACT – The Regulation of Hunting as a Conservation Tool of the Amazonian Fauna.

Game hunting is widespread entire the whole Amazon. However, an indiscriminate ban on hunting altogether represents an intractable barrier to design and implement sustainable game management solutions. In this essay, we discuss the importance of regulating game hunting across local tribal and nontribal communities of the Amazon to ensure the zoning and participatory monitoring of this activity. Community-based game management can ensure positive outcomes for biodiversity conservation, maintenance of cultural practices and ensure food security of rural communities, in the same way as has been implemented for community-based management of aquatic resources across Amazonian floodplains.

Keywords: Community-based management; protected areas; participatory monitoring; sustainability; wildlife harvesting.

Afiliação

¹ Instituto de Biologia e Ciências da Saúde, Universidade Federal do Alagoas/UFAL, Av. Lourival Melo Mota, s/n, Tabuleiro do Martins, Maceió/AL, Brasil. CEP: 57.072-900.

² Centre for Ecology, Evolution and Conservation, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich Research Park, Norwich NR47TJ, UK.

³ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA, Av. André Araújo 2936, Petrópolis, Manaus/AM, Brasil. CEP: 69.067-375.

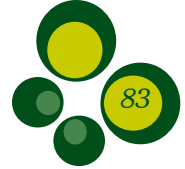
⁴ Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá/IDSMA, Estrada da Bexiga 2584, Fonte Boa, Tefé/AM, Brasil.

⁵ Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, R. Augusto Correa 01, Belém/PA, Brasil. CEP: 66.075-110.

⁶ Rede de Pesquisa em Diversidade, Conservação e Uso da Fauna da Amazônia/REDEFAUNA.

E-mail

jvpiedade@gmail.com, c.peres@uea.ac.uk, aapardalis@gmail.com, joao.valsecchi@mamiraua.org.br, juarez.pezzuti@gmail.com



RESUMEN – La Reglamentación de la Caza como Herramienta de Conservación de la Fauna Amazónica. La caza es ampliamente distribuida por la Amazonía. Sin embargo, su prohibición representa una barrera para el desarrollo de soluciones de manejo sustentable. En este ensayo, discutimos la importancia de regular la caza para garantizar la zonificación y el monitoreo participativo de esta actividad. La gestión basada en la comunidad de la caza puede garantizar resultados positivos para la conservación de la biodiversidad, mantenimiento de prácticas culturales y seguridad alimentaria de las comunidades rurales, de la forma como acontece con el manejo comunitario de los recursos acuáticos de la Amazonia.

Palabras clave: Gestión basada en la comunidad; áreas protegidas; monitoreo participativo; sostenibilidad.

Introdução

A caça de animais silvestres sempre foi uma atividade fundamental em toda a história evolutiva da espécie humana. Com o advento de novas tecnologias de caça e o crescimento populacional das sociedades humanas, a caça passou a impactar substancialmente a biodiversidade (Benítez-López *et al.* 2017). Na bacia amazônica não foi diferente, e espécies importantes da megafauna, como o jacaré-açú (*Melanosuchus niger*), a ariranha (*Pteronura brasiliensis*), o peixe-boi (*Trichechus inunguis*) e o queixada (*Tayassu pecari*) tiveram suas populações drasticamente reduzidas no século XX, devido, principalmente, ao comércio internacional de peles (Antunes *et al.* 2016). A defaunação da floresta Amazônica pode induzir grandes impactos ecológicos em larga escala (Doughty *et al.* 2013, Peres *et al.* 2016), além de comprometer a segurança alimentar das comunidades tradicionais, altamente dependentes da proteína selvagem (Headland & Bailey 1991). Como a caça de subsistência é uma atividade amplamente difundida em toda a Amazônia, estratégias que tentem reverter o declínio populacional de espécies cinegéticas, assegurando sua exploração sustentável, constituem uma grande prioridade na região (Campos-Silva *et al.* 2017).

A inclusão de comunidades locais no manejo e conservação de recursos naturais representa uma ferramenta altamente promissora no mundo todo. Exemplos positivos podem ser observados em uma ampla gama de ambientes naturais, como recifes de corais, savanas africanas e florestas tropicais (Gibson & Marks 1995; Cinner *et al.* 2012a, 2012b; Somanatham 2009). Esses modelos integram a conservação da biodiversidade com demandas sociais locais, gerando visíveis benefícios ecológicos e sociais (Campos-Silva & Peres 2016, Campos-Silva *et al.* 2017, Lynch *et al.* 2017). No entanto, as alianças formais ou informais com comunidades locais necessitam de um marco regulatório legal e de ferramentas técnicas para assegurar o sucesso dessas iniciativas. Neste ensaio, discutimos a necessidade de se regulamentar a caça de subsistência na Amazônia, para que possam ser desenvolvidos modelos de gestão comunitária dos recursos cinegéticos. Isso é particularmente importante frente à baixa governança existente, onde o Estado não consegue cumprir de forma eficiente seu papel de fiscalizar e impulsionar o desenvolvimento sustentável. Apresentamos nossos argumentos à luz de exemplos bastante positivos implementados na Amazônia, onde espécies icônicas estão em franco processo de recuperação populacional via manejo comunitário.

O manejo comunitário na Amazônia

A Amazônia vem sendo palco de casos inspiradores de recuperação populacional de espécies sobre-exploradas, especialmente em ambientes aquáticos. O pirarucu (*Arapaima gigas*), por exemplo, é um peixe de grande porte com importância cultural secular, e que teve suas populações dizimadas em muitas localidades (Verissimo 1895). Para reverter o processo de redução populacional, comunidades locais, em parcerias com organizações não-governamentais (ONGs), universidades e governo, estabeleceram uma abordagem de manejo comunitário baseado em zonas de exclusão da pesca predatória atreladas a cotas de abate. Essas iniciativas vêm induzindo a recuperação populacional em grande escala dessa importante espécie de peixe (Castello *et al.* 2009, Petersen *et al.* 2016, Campos-Silva & Peres 2016).

Ambientes protegidos por comunidades locais que fazem uso dos recursos são vigiados constantemente e apresentam populações de pirarucu muito maiores do que ambientes desprotegidos. O manejo participativo do pirarucu, assessorado pelo Instituto Mamirauá – organização social fomentada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) –, tem gerado resultados sociais, ecológicos e econômicos bem expressivos. Dentre eles, destacamos a recuperação dos estoques de pirarucu em seus ambientes naturais, aumentando em, aproximadamente, 447% o estoque natural da espécie nas áreas manejadas (Gonçalves 2013), e chegando a atingir aumentos de até 1039%, como no complexo do lago Preto/Maraã (Arantes 2006). Esse padrão se repete para todas as localidades onde o manejo do pirarucu já foi implementado (Campos-Silva e Peres 2016, Petersen *et al.* 2016). O efeito da proteção associada ao uso também afeta muitas outras espécies, como quelônios de água doce (*Podocnemis expansa*, *P. sextuberculata* e *P. unifilis*), jacarés (*Melanosuchus niger*) e tambaquis (*Colossoma macropomum*) (Miorando *et al.* 2013, Arantes e Freitas 2016, Campos-Silva & Peres 2016). Além da recuperação populacional, o manejo comunitário do pirarucu vem contribuindo com a melhoria da qualidade de vida das comunidades ribeirinhas, aumentando a renda, a autoestima das pessoas e a organização sociopolítica das comunidades locais diretamente envolvidas no manejo desse recurso (Gonçalves 2013, Campos-Silva & Peres 2016).

Outro exemplo importante testemunhado na Amazônia brasileira é o manejo comunitário dos tabuleiros de desova de quelônios de água doce do gênero *Podocnemis* (principalmente *P. expansa* e *P. unifilis*). Essa estratégia consiste em proteger da predação humana as fêmeas e os ovos durante a estação reprodutiva (Andrade 2015, Campos-Silva *et al.* 2018, Pezzuti *et al.* 2017), e vem contribuindo com a recuperação de populações de tracajás e tartarugas em muitas localidades (Cantarelli *et al.* 2014, Andrade 2015). Contudo, os benefícios socioeconômicos oriundos dessa atividade ainda são bastante tímidos, embora com expressivo potencial (Pezzuti *et al.* 2017, Campos-Silva *et al.* 2018).

Manejando a caça de animais silvestres

As espécies cinegéticas são muito importantes para as comunidades rurais da Floresta Amazônica, representando, muitas vezes, a principal fonte de proteína, sobretudo durante períodos do ano que dificultam a pesca (Peres 2000, Peres 2011, Endo *et al.* 2016). Portanto, discutir a sustentabilidade da caça é um ponto crucial para garantir não somente a conservação das espécies caçadas, mas também a segurança alimentar dos povos tradicionais, incluindo ribeirinhos, indígenas, extrativistas, quilombolas e outros grupos (Campos-Silva *et al.* 2017). Apesar da urgente necessidade, pouco avanço tem sido feito nas últimas décadas para a criação e consolidação de protocolos de manejo de caça, sedimentados em diretrizes técnicas e ancorados em bases legais (Campos-Silva *et al.* 2017).

Uma ampla gama de espécies vem sendo caçada há séculos ou milênios sem comprometimento de suas populações selvagens por suas características biológicas (Ohl-Schacherer *et al.* 2007). Muitas dessas espécies poderiam ser alvo de manejo comunitário, também contribuindo com a proteção de *habitat* em grande escala. Além disso, o manejo da caça poderia estar associado às técnicas participativas de monitoramento, fornecendo dados e informações diversas para análises da performance do modelo (Valsecchi *et al.* 2014, Mattos Vieria *et al.* 2015, El Bizri *et al.* 2016), uma vez que novas abordagens analíticas e exemplos positivos estão se tornando amplamente disponíveis (Child 2009, Levi *et al.* 2011, El Bizri *et al.* 2015, Shaffer *et al.* 2017).

Reconhecemos o grande desafio de se desenvolver um protocolo de manejo comunitário da caça, sobretudo em função da dificuldade de implementação, treinamento de comunidades locais e fiscalização. No entanto, a falta de regulamentação impede que cientistas, tomadores de decisão e lideranças locais possam trocar experiências e entendimentos, e desenvolver modelos e protocolos de exploração, incluindo definição de zonas de caça e de proteção dentro de reservas

de desenvolvimento sustentável, extrativistas, florestas nacionais e terras indígenas (Campos-Silva *et al.* 2017), e é, portanto, um tema central nessa problemática¹. Aliás, a regulamentação da caça de subsistência deve ser explicitamente incorporada nos planos de manejo de áreas protegidas e nas diretrizes de manejo de recursos das terras indígenas, apesar das dificuldades inerentes em garantir a manutenção da integridade de toda a biodiversidade em unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável (Peres & Zimmerman 2001, Peres 2011).

Pressupostos para o estabelecimento de programas de manejo comunitário da caça

Embora a regulamentação de caça seja um tema imperativo, e haja bom arcabouço teórico para sua elaboração, as regras e normas de uso devem ser construídas com forte base no conhecimento científico e tradicional, sob a lógica da participação social, envolvendo todos os usuários, tomadores de decisão e pesquisadores (Campos-Silva *et al.* 2017). Destacamos que o zoneamento espacial e temporal de qualquer processo de exploração é um passo crítico nos modelos que visam à sustentabilidade do abate e da caça, tal qual ocorre no manejo do pirarucu (Campos-Silva *et al.* 2017). Isso é particularmente importante para assegurar zonas de exclusão de caça (*no-take areas* ou *no-take zone*), o que é fundamental em sistemas de exploração da vida selvagem (Novaro *et al.* 2000, Milner-Gulland & Akçakaya 2001, Joshi & Gadgil 1991, Levi *et al.* 2009). Essa estratégia vem sendo encorajada em reservas extrativistas (Brasil 2000) e territórios indígenas (Brasil 2012), e sinais positivos de recuperação populacional já vêm sendo detectados (Silveira & Thorbjarnarson 1999, Castello *et al.* 2009, Souza 2015, Campos-Silva & Peres 2016, Pimenta 2016).

É fundamental também que as áreas a abrigarem manejos comunitários tenham forte estrutura de lideranças e coesão social, além de cotas de abate sustentável e cuidado com a adequação dos programas ao contexto socioecológico local, incluindo o respeito aos aspectos culturais e às regras locais (Gutierrez *et al.* 2011). O governo brasileiro, via Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e agências estaduais, também deve desempenhar um papel central, criando ferramentas efetivas para regular a atividade, recompensando as comunidades locais comprometidas e penalizando-as na falta de comprometimento (Campos-Silva *et al.* 2017).

Defendemos que o desenvolvimento de um programa participativo que assegure a conservação da fauna de vertebrados historicamente caçados e a segurança alimentar de comunidades secularmente negligenciadas pelo poder público representa uma grande janela de oportunidade para o avanço da conservação na Amazônia, seguindo o mesmo rumo exitoso do manejo comunitário dos recursos aquáticos. A caça é uma realidade pungente que não pode ser ignorada, e sua proibição não vem possibilitando que o problema seja enfrentado de forma efetiva. Sua regulamentação, portanto, pode ser uma das únicas estratégias exequíveis, considerando as altas restrições em financiamentos e recursos humanos da atualidade (Campos-Silva *et al.* 2015). Postergar essa discussão dificultará o desenvolvimento de novas estratégias de conservação, fundamentais para ordenar uma atividade que, embora legalmente proibida, acontece em quase todas as comunidades rurais da Amazônia.

¹ Veja detalhes sobre as questões legais que envolvem a caça no artigo “A caça e o caçador: uma análise crítica da legislação brasileira sobre o uso da fauna por populações tradicionais” publicado nesta mesma edição.

Agradecimentos

JVC-S recebe apoio da CAPES, via bolsa de pós-doutorado (n. 1666302), e também é membro do projeto 02332617, apoiado pelo Conservation Leadership Programme. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/MCTIC – Brasil), pelo apoio concedido para o Projeto Rede de Pesquisa em Diversidade, Conservação e Uso da Fauna da Amazônia/REDEFAUNA. Processo: 441435/2017-3.

Referências bibliográficas

- Andrade, P.C.M. 2015. **Manejo Comunitário de Quelônios (Família Podocnemididae *Podocnemis unifilis*, *P. sextuberculata*, *P. expansa*) no Médio Rio Amazonas e Juruá**. Tese (doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Antunes, A.P.; Fewster, R.M.; Venticinque, E.M.; Peres, C.A.; Levi, T.; Rohe, F. & Shepard, G.H. 2016. Empty forest or empty rivers? A century of commercial hunting in Amazonia. **Science Advances**, 2, e1600936.
- Arantes, C.C.; Garcez, D.S.; Castello, L. 2006. Densidades de pirarucu (*Arapaima gigas*, teleostei, osteoglossidae) em lagos das reservas de desenvolvimento sustentável Mamirauá e Amanã, Amazonas, Brasil. **Uakari**, p. 37-43.
- Arantes, M.L. & Freitas, C.E.C. 2016. Effects of fisheries zoning and environmental characteristics on population parameters of the tambaqui (*Colossoma macropomum*) in managed floodplain lakes in the Central Amazon. **Fisheries Management and Ecology**. 23(2): 133-143.
- Benítez-López, A.; Alkemade, 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.
- Brasil. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
- Brasil. Decreto nº 7.747, de 5 de junho de 2012. Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI.
- Campos-Silva, J.V.; da Fonseca Junior, S.F. & Peres, C. 2015. Policy reversals do not bode well for conservation in Brazilian Amazonia. **Natureza e Conservação**, 13(2):193-195.
- Campos-Silva, J.V. & Peres, C.A. 2016. Community-based management induces rapid recovery of a high-value tropical freshwater fishery. **Scientific Reports**, 6.
- Campos-Silva, J.V.; Peres, C.A.; Antunes, A.P.; Valsecchi, J. & Pezzuti, J. 2017. Community-based population recovery of overexploited Amazonian wildlife. **Perspectives in Ecology and Conservation**, 15(4): 266-270.
- Campos-Silva, J.V.; Hawes, J.; Andrade, P.C.M. & Peres, C. 2018. Unintended multi-species co-benefits of an Amazonian community-based conservation program. **Nature Sustainability**, 1(11): 650.
- Cantarelli, V.H.; Malvasio, A. & Verdade, L.M. 2014. Brazil's *Podocnemis expansa* conservation program: Retrospective and future directions. **Chelonian Conservation and Biology**, 13(1): 124-128.
- Castello, L.; Viana, J.P.; Watkins, G.; Pinedo-Vasquez, M. & Luzadis, V.A. 2009. Lessons from Integrating Fishers of Arapaima in Small-Scale Fisheries management at the Mamiraua Reserve, Amazon. **Environmental Management**, 43: 197-209.
- Child, B. 2009. Conservation in Transition. In: B. Child, H Suich & A. Spenceley (Eds.): **Evolution and innovation in wildlife conservation: parks and game ranches to transfrontier conservation areas**. Earthscan, 432p.
- Cinner, J.E.; Daw, T.M.; McClanahan T.R.; Muthiga, N.; Abunge, C.; Hamed, S.; Mwaka, B.; Rabearisoa, A.; Wamukota, A.; Fisher, E. & Jiddawi, N. 2012. Transitions toward co-management: The process of marine resource management devolution in three east African countries, **Global Environmental Change**, 22: 651-658.

- Cinner, J.E.; McClanahan, T.R.; MacNeil, M.A.; Grahan, N.A.J.; Daw, T.M.; Mukminin, A.; Feary, D.A.; Rabearisoa, A.L.; Wamukota, A.; Jiddawi, N.; Campbell, S.J.; Baird, A.H.; Januchowski-Hartley, A.; Hamed, S.; Lahari, S. & Morove, T. 2012. Comanagement of coral reef social-ecological systems. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, 109: 5219-5222.
- Da Silveira, R. & Thorbjarnarson, J.B. (1999). Conservation implications of commercial hunting of black and spectacled caiman in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Brazil. **Biological Conservation**, 88(1): 103-109.
- Doughty, C.E.; Wolf, A. & Malhi, Y. (2013). The legacy of the Pleistocene megafauna extinctions on nutrient availability in Amazonia. **Nature Geoscience**, 6(9): 761-764.
- El Bizri, H.R.; Morcatty, T.Q.; Lima, J.J.S. & Valsecchi, J. 2015. The thrill of the chase: uncovering illegal sport hunting in Brazil through YouTube™ posts. **Ecology and Society**, 20(3): 30.
- 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: 1-6.
- Endo, W.; Peres, C.A. & Haugaasen, T. 2016. Flood pulse dynamics affects exploitation of both aquatic and terrestrial prey by Amazonian floodplain settlements. **Biological Conservation**, 201: 129-136.
- Gibson, C.C. & Marks, S.A. 1995. Transforming rural hunters into conservationists: An assessment of community-based wildlife management programs in Africa. **World development**, 23: 941-957.
- Gonçalves, A.C.T. 2013. O manejo participativo de pirarucu (*Arapaima gigas*) nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã. In: Amaral, E. **Biologia, conservação e manejo participativo de pirarucus na Pan-Amazônia**. Amaral. Tefé: IDSM, p. 267-277.
- Gutiérrez, N.L.; Hilborn, R. & Defeo, O. (2011). Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. **Nature**, 470(7334): 386-389.
- Headland, T.N. & Bailey R.C. 1991. Introduction: have hunter-gatherers ever lived in Tropical Rain Forest independently of agriculture? **Human Ecology**, 19(2): 115-122.
- Levi, T.; Shepard, G.H.; Ohl-Schacherer, J.; Peres, C.A. & Yu, D.W. 2009. Modelling the long-term sustainability of indigenous hunting in Manu National Park, Peru: Landscape-scale management implications for Amazonia. **Journal of Applied Ecology**, 46: 804-814.
- Levi, T.; Shepard, G.H.; Ohl-Schacherer, J.; Wilmers, C.C.; Peres, C.A. & Yu, D.W. 2011. Spatial tools for modeling the sustainability of subsistence hunting in tropical forests. **Ecological Applications**, 21(5): 1802-1818.
- Lynch, A.J.; Cowx, I.G.; Fluet-Chouinard, E.; Glaser, S.M.; Phang, S.C.; Beard, T.D.; Bower, S.D.; Brooks, J.L.; Bunnell, D.B.; Claussen, J.E.; Cooke, S.J.; Kao, Y.C.; Lorenzen, K.; Myers, B.J.E.; Reid, A.J.; Taylor, J.J. & Youn, S. 2017. Inland fisheries – Invisible but integral to the UN Sustainable Development Agenda for ending poverty by 2030. **Global Environmental Change**, 47: 167-173.
- Novaro, A.J.; Redford, K.H. & Bodmer, R.E. 2000. Effect of hunting in source-sink systems in the Neotropics. **Conservation Biology**, 14: 713-721.
- Mattos Vieira, M.A.R.; von Muhlen, E.M. & Shepard, G.H. 2015. Participatory monitoring and management of subsistence hunting in the Piagaçu-Purus reserve, Brazil. **Conservation and Society**, 13(3): 254.
- Milner-Gulland, E.J. & Akçakaya, H.R. 2011. Sustainability indices for exploited populations. **Trends in Ecology & Evolution**, 16: 686-692.
- Miorando, P.S.; Rebêlo, G.H.; Pignati, M.T.B. & Pezzuti, J.C. (2013). Effects of community-based management on Amazon river turtles: a case study of *Podocnemis sextuberculata* in the lower Amazon floodplain, Pará, Brazil. **Chelonian Conservation and Biology**, 12(1): 143-150.
- Ohl-Schacherer, J.U.L.I.A.; Shepard Jr, G.H.; Kaplan, H.; Peres, C.A.; Levi, T. & Yu, D.W. 2007. The sustainability of subsistence hunting by Matsigenka native communities in Manu National Park, Peru. **Conservation Biology**, 21(5): 1174-1185.



- Peres, C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, 14(1): 240-253.
- Peres, C.A. & Zimmerman, B. 2001. Perils in Parks or Parks in Peril? Reconciling conservation in Amazonian reserves with and without use. **Conservation Biology**, 15(3): 793-797.
- Peres, C.A. 2011. Conservation in Sustainable Use Tropical Forest Reserves. **Conservation Biology**, 25(6): 1124-1129.
- Peres, C.A.; Emilio, T.; Schiatti, J.; Desmoulière, S.J. & 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.
- Petersen, T.A.; Brum, S.M.; Rossoni, F.; Silveira, G.F.V. & Castello, L. 2016. Recovery of *Arapaima* sp. populations by community-based management in floodplains of the Purus River, Amazon. **Journal of fish biology**, 89(1): 241-248.
- Pezzuti, J., de Castro, F., McGrath, D., Miorando, P., Barboza, R., Carneiro Romagnoli, F. 2018. Commoning in dynamic environments: community-based management of turtle nesting sites on the lower Amazon floodplain. **Ecology and Society**, 23(3).
- Pimenta, N. 2016. **O Retorno das Ariranhas à Paisagem Baniwa**. Tese (mestrado), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Shaffer, C.A., Yukuma, C., Marawanaru, E., Suse, P. (2018). Assessing the sustainability of Waiwai subsistence hunting in Guyana by comparison of static indices and spatially explicit, biodemographic models. **Animal Conservation**, 21(2): 148-158.
- Somanathan, E.; Prabhakar, R. Mehta, B.S. 2009. Decentralization for cost-effective conservation. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, 106: 4143-4147.
- Souza, D.S. 2015. **Peixe-boi da Amazônia (Trichechus inunguis natterer 1883): mortalidade e uso do habitat na reserva de desenvolvimento sustentável Piagaçu-Purus, Amazônia central, Brasil**, Tese (mestrado), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia.
- Terborgh, J. & Peres, C.A., 2017. Do Community-Managed Forests Work? A Biodiversity Perspective. **Land**, 6(2), 1-7.
- Valsecchi, J., El Bizri, HR. and Figueira, JEC. 2014. Subsistence hunting of *Cuniculus paca* in the middle of the Solimões River, Amazonas, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, 2014, vol. 74, n. 3, p. 560-568.
- Veríssimo, J. 1895. **A Pesca na Amazônia**. Livraria Clássica Alves e Cia. (Monographias Brasileiras III), 206p.

Biodiversidade Brasileira – BioBrasil

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

n. 2, 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