

Universidade de Brasília – UnB
Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília
(PPG-CDS)

Dissertação de mestrado

**Gestão de Recursos Comuns: regras de uso e padrões de captura de
quelônios no Baixo Rio Negro/AM.**

Mestranda: Rachel Klaczko Acosta

Orientadora: Profa. Cristiane Gomes Barreto

Coorientador: Prof. Juarez Carlos Brito Pezzuti

Brasília, 3 de outubro de 2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus pais e irmão, sempre disponíveis e presentes, que me apoiam incondicionalmente e acreditam em mim enquanto pessoa e enquanto profissional.

Agradeço imensamente aos meus anos de vida amazônica. Foi dessa vivência intensa que surgiu a vontade e motivação para fazer mestrado. As pessoas que lá vivem me ensinaram muitas coisas e são o sentido do meu trabalho. Muito obrigada de coração por todos os aprendizados!

Agradeço também aos amigos que a temporada amazônica me deu, especialmente a Fafá e o Tarcísio, que me apoiaram muito no início do processo de querer fazer mestrado.

Agradeço também aos novos, e alguns já antigos, amigos da vida em Brasília, que foram fundamentais na minha chegada aqui, num momento de mudança radical de vida. Especialmente a Camila, o Luiz Felipe e a Tathiana.

Agradeço as pessoas que se disponibilizaram para me ajudar desde o início, num momento de retomar a vida acadêmica, e que, quando eu não sabia ainda pra onde ir, pararam para conversar comigo e foram fundamentais para eu construir um projeto e passar no mestrado: Serginho Borges, Caê Marinelli e Antonio Oviedo. Foram ajudas pontuais, mas imprescindíveis.

Agradeço especialmente ao Marcio, que além de toda importante contribuição estatística, me apoiou com paciência e descontração nesse processo de escrita da dissertação. Parceria fundamental para fazer dessa fase menos solitária e mais leve, e para me ajudar a acreditar no meu trabalho.

Agradeço ao ICMBio, principalmente os servidores do escritório de Novo Airão das equipes da RESEX Unini e do PARNA Jaú. A viagem de campo só foi possível pelo apoio recebido do Programa ARPA via ICMBio. Agradeço a Mariana Leitão, melhor chefe de todas, e a Ana Luiza, que além de todo apoio profissional enquanto chefe da RESEX, também é amiga e sem ela e o Pablo essa mudança para Brasília teria sido mais difícil. Muito obrigada por todo amor e cuidado com os meus cachorros ao longo desses dois anos!

Agradeço especialmente a Fundação Vitória Amazônica (FVA), que acreditou no meu trabalho e me disponibilizou boa parte dos dados usados nesta dissertação, principalmente o Marcelo Santos (Brasa), que esteve à disposição em diversos momentos para conversas e mais conversas sobre os dados, suas possibilidades e limitações. Agradeço também a Marina Vieira, pela dissertação inspiradora, e por ter se colocado disponível para me ajudar em algumas análises. E também ao Danyhelton Dantas, que teve uma contribuição pontual, mas importante na parte estatística.

Agradeço por fim ao CDS, que possibilitou eu me reencontrar e reencantar com a vida acadêmica. E também pelo apoio financeiro para realização da atividade de campo. Agradeço ao professor Dr. José Augusto L. Drummond, inicialmente meu orientador, e que aceitou me receber no Programa desde o início. Agradeço a Cristiane Barreto, minha orientadora, que sempre esteve disponível, me apoiando e acreditando no meu trabalho. E ao Juarez Pezzuti, coorientador, que também acreditou no meu trabalho e aceitou me coorientar mesmo à distância.

Sumário

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
APRESENTAÇÃO.....	8
Histórico do consumo e gestão de quelônios na região amazônica	9
Área de Estudo	11
Espécies de quelônios mais consumidas no rio Unini	15
CAPÍTULO 1 - GOVERNANÇA OU TRAGÉDIA DOS COMUNS? CONSIDERAÇÕES SOBRE A GESTÃO DA CAÇA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NO BRASIL	20
Resumo.....	20
Introdução.....	20
Recursos de uso comum.....	22
Instituições para os recursos de uso comum	24
Co-gestão e Co-gestão adaptativa	27
Fauna silvestre como recurso de uso comum.....	29
Uso de Fauna Silvestre e Estratégias de Gestão.....	30
Instituições formais para a gestão da caça de subsistência no Brasil.....	33
UCs de uso sustentável como um arranjo para a gestão da caça de subsistência	35
Conclusão	37
Referências Bibliográficas	37
CAPÍTULO 2 - ENTRE O FORMAL E O INFORMAL: AS DIFERENTES INSTITUIÇÕES NA GESTÃO DOS QUELÔNIOS NO RIO UNINI	42
INTRODUÇÃO	42
Panorama de uso e gestão de quelônios na região.....	45
MÉTODOS.....	47
Área de estudo	47
Amostragem e análise.....	49
RESULTADOS.....	53
Instituições formais e informais	53
Conhecimento e consenso sobre as instituições formais e informais	57
DISCUSSÃO.....	66

CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
BIBLIOGRAFIA.....	74
APÊNDICES	78
CAPÍTULO 3 - DINÂMICA TEMPORAL E ESPACIAL DOS PADRÕES DE CAPTURA DE QUELÔNIOS NO RIO UNINI.....	83
INTRODUÇÃO	83
MÉTODOS.....	85
Área de estudo	85
Amostragem / coleta de dados.....	88
Análises	88
RESULTADOS	90
Descrição e intensidade de uso.....	91
Sazonalidade.....	95
Uso de habitat para captura	98
Captura por local/comunidade.....	102
Mapeamento das áreas de uso	106
Compilação dos padrões de captura de quelônios para subsistência.....	107
DISCUSSÃO.....	109
Seletividade e intensidade de uso	109
Sazonalidade e habitat	113
Distribuição espacial da captura	114
Áreas de uso.....	116
Considerações gerais sobre as variações temporais e espaciais	116
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
BIBLIOGRAFIA.....	119
ANEXOS.....	123
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	126
BIBLIOGRAFIA	129

RESUMO

A caça de subsistência, notadamente dos quelônios aquáticos, é uma atividade presente em unidades de conservação no Brasil, a exemplo da Reserva Extrativista do Rio Unini e adjacências, no Estado do Amazonas. A fauna silvestre, sob a ótica dos recursos de uso comum, deve ter seu uso regulado por algum regime de propriedade e por instituições adequadas a realidade local para que a gestão possa ter sucesso no que se refere a aliar a necessidade de conservação das espécies com as necessidades dos usuários locais do recurso. Por outro lado, a caça no Brasil ainda é um tema controverso juridicamente, o que dificulta a implementação de medidas de manejo oficialmente reconhecidas e fragiliza a gestão do recurso. Nesse sentido, esta pesquisa analisou a gestão dos quelônios aquáticos na bacia do rio Unini com o objetivo de entender como instituições formais e informais afetam o uso e a conservação dos quelônios aquáticos. Foram levantadas e classificadas as instituições formais e informais estabelecidas para a gestão dos quelônios na bacia do Unini, e realizada análise de consenso, baseada em entrevistas estruturadas, que constatou que a maioria das instituições são conhecidas e compartilhadas pelos usuários do recurso, mas que algumas das regras constitucionais não têm aderência ao contexto local, o que dificulta a gestão sustentável do recurso. No que se refere ao consumo de quelônios para subsistência feito pelas dez comunidades ribeirinhas do Unini, foram analisados os dados de oito anos de monitoramento para quatro espécies mais consumidas (a tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa*, o tracajá *Podocnemis unifilis*, a irapuça *Podocnemis erythrocephala* e o cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus*). Constatou-se que a quantidade de quelônios capturados por família no rio Unini não apresentou diferenças significativas ao longo do tempo, e não apresentam uma tendência nem de aumento nem de diminuição do consumo; e que a composição espacial das capturas nas comunidades e no uso de habitats manteve um padrão consolidado ao longo do tempo. A análise das regras formais e informais existentes para a gestão dos quelônios no Unini, e dos padrões de captura de quelônios pelas comunidades demonstram que não existem regras ligadas diretamente ao consumo de quelônios. Os padrões de captura observados deveriam subsidiar adaptações às regras operacionais e de escolha coletiva, adaptadas a realidade local, o que não vem ocorrendo. Esse diagnóstico geral das instituições e dos padrões de captura contribuem para o entendimento da gestão dos quelônios aquáticos no rio Unini e são informações básicas para o delineamento de estratégias de gestão e medidas de manejo que

visem à sustentabilidade social, econômica e ambiental. Conclui-se que, apesar de ainda serem necessários avanços relacionados a alguns aspectos, de forma geral, os mecanismos de gestão presentes na RESEX do Unini vão ao encontro dos princípios desejados (*design principles*) para a governança dos recursos de uso comum e, portanto, são promissores para a manutenção de instituições robustas para a gestão dos recursos naturais da área.

Palavras-chave: recursos de uso comum, co-gestão, instituições formais e informais, manejo de caça, quelônios.

ABSTRACT

In the last few decades, the contributions of common pool resources (CPR) researches were important to the understanding how to accomplish the common management of natural resources without overexploitation. Formal and informal institutions play a key role in resource management, assuring the essential conditions for rules compliance, and working as effective regulators of resources use. Subsistence hunting, notably of aquatic chelonians, is a typical activity in Brazilian protected areas, as the reserve of sustainable use of Unini River, in the Amazonas State. Nevertheless, as usual for all CPR, chelonian subsistence hunting must be regulated in order to reconcile conservation and use. On the other hand, hunting in Brazil is still a controversial issue, from the legal perspective. This can dramatically hamper any management measure, so consequently wildlife hunting will be prone to the open access. In this study, we analyzed institutions established in the Unini River Basin for chelonian management, which operate, formally and informally, through three different levels: operational, collective choice and constitutional. We found no adherence for national rules in local scale, which can be detrimental to the sustainable use of chelonians. We also analyzed eight years long monitoring data for the four most commonly used chelonian species (*Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis*, *Podocnemis erythrocephala* e *Peltocephalus dumerilianus*) by ten Unini riverine communities. We found no significant variation in chelonian use through the years. Results show which chelonian species are most hunted, which habitats are most exploited and in what time of the year chelonians are most consumed. These are basic information for efficient decision making in management strategies. Some hunting patterns we have found indicate the need for

management rules appropriate to the local context that actually does not exist today. Despite the need for improvements in some aspects, we conclude that current governance system for chelonian species corroborates design principles and therefore can maintain robust institutions for Unini River natural resource management.

Keywords: comanagement, common pool resources, formal and informal institutions, wildlife management, chelonian.

APRESENTAÇÃO

O uso de recursos naturais por populações humanas faz parte de complexos sistemas sócio ecológicos (SES) no qual as instituições sociais interagem de forma extensiva e dependente com o mundo biofísico (Berkes & Folke 1998). A gestão dos recursos naturais de uso comum tem sido um tema recorrente e importante na ciência da conservação ambiental nas últimas décadas, principalmente após a formulação do modelo teórico da tragédia dos comuns¹ por Hardin (1968). Desde então, a área de estudo dos recursos naturais de uso comum avançou e demonstrou que não existe solução única que possa ser aplicada em todos os casos, como uma panaceia (Ostrom 1990, Ostrom & Cox 2010). Devido à ampla variedade de usuários e de recursos, com características físicas diferentes e em diferentes condições ambientais, múltiplas estratégias institucionais podem ser necessárias para a gestão sustentável dos comuns (Agrawal 2002, Dietz *et al.* 2002). Os arranjos de governança de espaços e recursos naturais de uso comum devem ser melhor estudados, em diferentes contextos, pois contribuem para a compreensão de fatores e processos que interferem nas interações e nos resultados do sistema estabelecido (Ostrom 2009; Agrawal 2001).

Para a gestão de recursos de uso comum ser bem-sucedida, é fundamental que as instituições, aqui tratadas como regras formais e informais (Ostrom 1990), funcionem como medidas eficazes de regulação do uso (Ostrom 1990, 2005). A co-gestão tem sido proposta como uma alternativa à gestão pública ou privada dos comuns. Nesse arranjo de governança a gestão envolve as diferentes escalas (local, regional e nacional) do sistema sócio-ecológico de uso do recurso (Armitage *et al.* 2007), o que contribui para a construção, adaptação e manutenção de regras adequadas a cada realidade e pactuadas por todos os envolvidos. Com a co-gestão a chance de que as regras sejam implementadas e bem sucedidas é maior e, assim, é maior a chance de conseguir a sustentabilidade no uso dos recursos naturais em longo prazo (Berkes 2004, Trimble & Berkes 2015).

¹ Tragédia dos comuns: Hardin argumenta que numa situação em que o acesso a determinado recurso é irrestrito, a tendência é o indivíduo, por sua natureza egoísta, querer aumentar seu ganho indefinidamente. Mas o recurso é limitado, o que levaria a “ruína total”, a famosa tragédia dos comuns. Assim, conclui que apenas a regulação pública ou privada seriam capazes de evitar o esgotamento do recurso (Hardin, 1968).

A fauna silvestre é um recurso comum que deve ter o seu uso regulado por algum regime de apropriação, adequado à cada realidade, para não ficar sujeita ao livre acesso e, conseqüentemente, à tragédia dos comuns. Na floresta amazônica, a caça de subsistência é uma prática antiga, e ainda hoje é um recurso fundamental na composição da dieta dos grupos sociais locais (Robinson & Bodmer 1999), o que faz com que a conservação das espécies caçadas seja de grande interesse para essas pessoas. No entanto, a caça pode causar impactos negativos nas populações da fauna, sobretudo se praticada sem regulação adequada (Robinson & Bennett 1999, Peres 2000, 2011). Cada vez mais estudos demonstram exemplos bem sucedidos de manejo *in situ* de fauna silvestre, que envolve o uso para subsistência, nos quais os acordos de manejo e a regulamentação podem conciliar a conservação das espécies e o atendimento das necessidades dos grupos sociais locais (Bodmer & Puertas 1999, Caputo *et al.* 2005, Child 2009, Jones & Weaver 2009, Child & Barnes 2010, Schlüter & Madrigal 2012). Porém, no Brasil, a legislação vigente acerca do uso de fauna silvestre é controversa e omissa, o que dificulta o estabelecimento de iniciativas de manejo comunitário e arranjos de gestão oficialmente reconhecidos (Pezzuti 2009). Em diversas situações já existe um sistema informal de manejo do recurso, com regras e acordos locais vigentes e que funcionam como reguladores do uso. Mas a controvérsia jurídica no Brasil dificulta o reconhecimento desses sistemas locais, o que os fragiliza e prejudica a gestão do recurso.

Os quelônios aquáticos são animais da fauna silvestre que foram historicamente explorados na Amazônia Brasileira. Apesar de a atividade ser semelhante a uma pescaria no que se trata de petrechos e técnicas utilizadas, seu consumo é legalmente considerado caça, e não pesca.

Histórico do consumo e gestão de quelônios na região amazônica

Na Amazônia brasileira ocorrem dezessete espécies de quelônios, amplamente distribuídas (ICMBio/IBAMA 2015). Destas, treze ocorrem na bacia do rio Negro (Schneider *et al.* 2011). Historicamente, os quelônios dessa região, principalmente os do gênero *Podocnemis*, são consumidos pela população indígena e ribeirinha. Antes da colonização europeia na Amazônia, a população indígena espalhada pela região já tinha o hábito de se alimentar de carnes de animais silvestres, entre eles os quelônios e ovos (Carvajal 1955; Schneider *et al.* 2011).

A partir da colonização portuguesa na Amazônia, no século XVII, os quelônios e seus subprodutos se tornaram mercadorias de alto valor (Costa 2012). O comércio de adultos e ovos

se intensificou. Óleo, gordura e carne tornaram-se produtos valiosos e foram largamente explorados, inclusive em escala industrial, por causa das suas diversas utilidades, para fins de iluminação doméstica e pública e de fabricação de cosméticos (Silva Coutinho, 1868; Bates 1892; Alho 1985; Rebelo & Pezzuti 2000; Schneider *et.al.* 2011).

Ao longo do século XVIII, estima-se a coleta em torno de 12 a 48 milhões de ovos por ano, em várias partes da Amazônia (Smith 1974, Rebelo & Pezzuti 2000). Na bacia do rio Negro, esse padrão de exploração também ocorria, com coleta de ovos inclusive em praias do rio Unini (Leonardi 1999). No século XVIII, a exploração dos quelônios ficou sob controle direto do Estado, que estabeleceu os pesqueiros reais para atender as necessidades de carne das vilas da capitania e para exportar (Rebelo & Pezzuti 2000, Costa 2012). O Estado estabeleceu um sistema de divisão de praias de desova entre as famílias, que capturavam as fêmeas e coletavam todos os ninhos da praia sob a vigia de um comandante da praia, para entregar à “capitania”. No entanto, ainda no século XVIII, mas sobretudo no XIX, teve início uma preocupação com regras voltadas a restrições de coleta. Entre outras, foram estabelecidas praias em que a captura era proibida, e os municípios eram responsáveis por assegurar a vigilância desses locais (Costa 2012). Ao longo dos séculos XIX e XX a quantidade coletada diminuiu, mas ainda existia um sistema institucionalizado de uso das praias, com regulamentações acerca de taxas e multas (Smith 1974, Ferrarini 1980).

No entanto, com a continuidade desse padrão intensivo de exploração por décadas, as populações de quelônios, principalmente as tartarugas-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) e os tracajás (*P.unifilis*), foram drasticamente reduzidas. Dada a sua escassez, essas espécies passaram a ser vistas como iguarias na região (Alho, 1985, Vogt 2008). As espécies menores começaram a ser mais consumidas, por causa de sua abundância (Vogt 2008, Schneider *et al.* 2011).

Alguns instrumentos jurídicos foram estabelecidos com o intuito de proibir a captura de quelônios e outros animais silvestres no Brasil a partir dos anos 1930 (o Código de caça e pesca é de 1934) e, principalmente, a partir de 1967 com a Lei de Proteção a Fauna (ver capítulo 1). Apesar disso, na prática, o consumo de quelônios para a subsistência e a atividade de caça e coleta para fins comerciais continuaram acontecendo. Isso se devia, especialmente, à dificuldade de fiscalização pelo poder público.

A situação histórica de sobre-exploração dos quelônios levou a um quadro preocupante de drástica redução das espécies mais exploradas, o que incentivou o governo federal a iniciar, em 1979, o Projeto Quelônios da Amazônia (PQA). Em 2011, o PQA se tornou um Programa e, ainda hoje, está em funcionamento. A iniciativa é voltada à proteção e monitoramento de áreas de desova e manejo dos ovos e filhotes e busca incluir as comunidades ribeirinhas na atividade de conservação. Desde então, desenvolveram-se iniciativas análogas que estão em curso e sendo aprimoradas e executadas por órgãos ambientais governamentais, estaduais e federais, organizações não governamentais e instituições de pesquisa. Exemplos dessas iniciativas são o Programa Pé de Pincha, vinculado a Universidade Federal do Amazonas, e o ProBUC – Programa de monitoramento da biodiversidade e do uso sustentável de recursos naturais em Unidades de Conservação do estado do Amazonas.

Na década de 1990, o IBAMA publicou normas que permitem e regulam a criação de tartarugas e tracajás em cativeiro, apenas em áreas de ocorrência natural das espécies e para comercialização na bacia amazônica. Tal iniciativa tem a intenção de diminuir a pressão sobre as populações selvagens dessas espécies. No entanto, há controvérsias sobre a efetividade dessa medida, pois o hábito cultural tende a rejeitar espécimes de cativeiro; esses espécimes são mais caros do que os retirados ilegalmente da natureza; e, por serem animais com ciclo de vida longo, a criação das tartarugas em cativeiro é difícil de ser bem sucedida e ter bom custo benefício (Rebello & Pezzuti 2000, Schneider *et al.* 2011).

Em 2015 foi publicado o Plano de Ação Nacional para conservação dos quelônios amazônicos, coordenado pelo IBAMA e ICMBio, que prevê uma série de ações que têm como objetivo aperfeiçoar as estratégias de conservação para os quelônios amazônicos e promover sua recuperação e uso sustentável até 2020, o que demonstra a preocupação das instituições governamentais com o estado de conservação desse grupo.

Área de Estudo

Assim como ocorre em diversos locais da Amazônia, no rio Unini, na Amazônia ocidental, os quelônios são consumidos por comunidades ribeirinhas para subsistência, em áreas especialmente protegidas pelo poder público. A bacia do rio Unini é um dos maiores tributários da margem direita do rio Negro em seu baixo curso. Sua foz é situada à aproximadamente 200 km a noroeste de Manaus, no estado do Amazonas, drenando uma bacia com cerca de 2.689.644

hectares. Atualmente, a quase totalidade da bacia do rio Unini está inclusa em três unidades de conservação (UC). Duas são da esfera federal - Parque Nacional (PARNA) do Jaú e Reserva Extrativista (RESEX) do Unini; e uma é da esfera estadual - Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Amanã (ICMBio 2014).

A bacia do Unini integra o sistema de águas pretas da bacia do rio Negro e apresenta uma grande diversidade de ambientes aquáticos, como lagos, rios e igarapés. Os principais tipos de vegetação da bacia são floresta de terra firme ombrófila densa, campinarana e igapó (floresta alagada sazonalmente) (ICMBio 2014). O auge da cheia do Unini ocorre entre os meses de junho e julho e o da seca entre outubro e novembro (dados da Agência Nacional de Águas/ANA – estação Manapana). O Unini, assim como outros rios vizinhos, é cortado por uma falha geológica que determina a existência de corredeiras, próximas à foz, e que interfere no regime hidrológico local. Como consta no Plano de Manejo da RESEX (2014), “[d]esde a jusante até as corredeiras, as águas do rio Unini ficam represadas pelo rio Negro, possuindo regime de águas semelhantes a este. À montante das corredeiras, o nível da água é determinado pelas chuvas nas cabeceiras.” (ICMBio 2014. p. 88).

Quanto aos aspectos sociais e econômicos, estudos arqueológicos apontam a presença humana na região há milhares de anos, com registros cerâmicos estimados entre 2.500 e 500 anos atrás (Heckenberger 1997, ICMBio 2014). O início da colonização portuguesa na região ocorreu no século XVII, com o estabelecimento de missões religiosas que, posteriormente, se tornaram entrepostos comerciais de produtos extrativistas e sedes municipais. A partir do século XIX se consolidou a ocupação local com a economia de extrativismo e exportação de látex de seringueira, que acompanhou as flutuações econômicas e sociais dos ciclos da borracha ocorridos na Amazônia brasileira (Leonardi 1999, ICMBio 2014). Com o declínio dessa atividade econômica, boa parte da população que trabalhava na extração da seringa continuou residindo na região, nas chamadas colocações e localidades (Leonardi 1999), e, mais tarde, no final da década de 1980 e início da 1990, se reuniram em comunidades (ICMBio 2014 e Caldenhof 2013).

Em 1980 foi criado o PARNA Jaú, pelo decreto nº 85.200, com 2.272.000 ha nos municípios de Novo Airão e Barcelos, estado do Amazonas, com acesso por via fluvial. O Parque abarca a quase totalidade da bacia hidrográfica do rio Jaú, afluente da margem direita do rio Negro, e parte das bacias dos rios Carabinani e Unini, onde faz limite com a RESEX Unini.

Ele engloba a área das comunidades da margem direita do rio Unini que, até hoje, se localizam na área do Parque e não foram indenizadas ou reassentadas. O Parque possui Plano de Manejo de 1998, que passa por um processo de revisão, iniciado em 2017 e previsto para ser concluído em 2018. O conselho consultivo do Parque foi criado em 2006 e, desde então, está em funcionamento. Além disso, em 2014, foi firmado Termo de Compromisso (TC) entre as comunidades residentes na área do Parque no rio Unini e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), onde constam acordos pactuados sobre como deve funcionar o uso do território.

A RDS Amanã foi instituída pelo Decreto Estadual nº. 19.021 de 1998 e é gerida pelo DEMUC/SEMA-AM em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). Integra parcialmente o território da bacia do rio Unini, em seu alto curso. No entanto, está localizada, principalmente, no médio curso do rio Solimões, no interflúvio com o rio Japurá, a aproximadamente 650 km a oeste de Manaus, com acesso fluvial pela bacia do rio Solimões. Possui uma área de 2.350.000 ha nos municípios de Maraã, Barcelos e Coari/AM. Apenas uma comunidade da RDS se localiza no Unini e, dessa forma, possui relação mais direta com as comunidades do rio Unini e com o ICMBio do que com as demais comunidades da RDS e com o órgão gestor estadual. O conselho gestor da RDS foi criado em 2014 e o Plano de Gestão está em elaboração.

A RESEX foi criada pelo decreto s/n de junho de 2006, a partir da demanda da população local e possui 833.352,24 ha. Localiza-se no município de Barcelos e o principal acesso é por via fluvial. Ela faz limite ao sul com o PARNA Jaú e com a RDS Amanã. No trecho em que faz limite com o PARNA Jaú, o rio Unini é elemento comum às duas UC, sendo o seu marco divisor (ICMBio 2014). O Plano de Manejo da RESEX foi oficializado em 2014, junto com os Acordos de Gestão elaborados participativamente entre os moradores e o ICMBio. O conselho deliberativo está implementado desde 2009.

Além dessas três UCs, a região do baixo rio Negro possui outras UCs que formam um território contínuo. Assim, conforme previsto no artigo 26 do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), estas constituem um mosaico de áreas protegidas, no qual a gestão deve ser pensada de forma integrada e participativa, considerando os diferentes objetivos de cada categoria de UC, “de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional” (Brasil 2000, art. 26). O

Mosaico de Áreas Protegidas do Baixo Rio Negro (MBRN) foi oficialmente reconhecido por meio de portaria do Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2010 (Portaria nº 87, de 12 de dezembro de 2010). Essa região do baixo rio Negro também integra a Reserva da Biosfera da Amazônia Central (RBAC), reconhecida em 2001 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), e o Corredor Central da Amazônia (CCA), estabelecido em 2002 pelo MMA. O território do MBRN, da RBAC e do CCA se sobrepõem.

Atualmente, nove comunidades tradicionais agroextrativistas residem ao longo do Unini, com aproximadamente 178 famílias e 624 pessoas no total, segundo cadastro do ICMBio, atualizado até junho de 2017. Todas as comunidades são consideradas beneficiárias da RESEX, conforme definido no Plano de Manejo desta UC (ICMBio 2014). Três se localizam na margem esquerda, dentro dos limites da Reserva Extrativista: Lago das Pedras, Terra Nova e Patauá; cinco se encontram na margem direita, na área do Parque Nacional: Lago das Pombas, Manapana, Floresta, Tapiíra e Vista Alegre; e uma na margem direita, na área da RDS: Vila Nunes (figura 1). A comunidade Patauá foi fundada e povoada apenas a partir de 2009. E a comunidade Democracia deixou de existir em 2014.

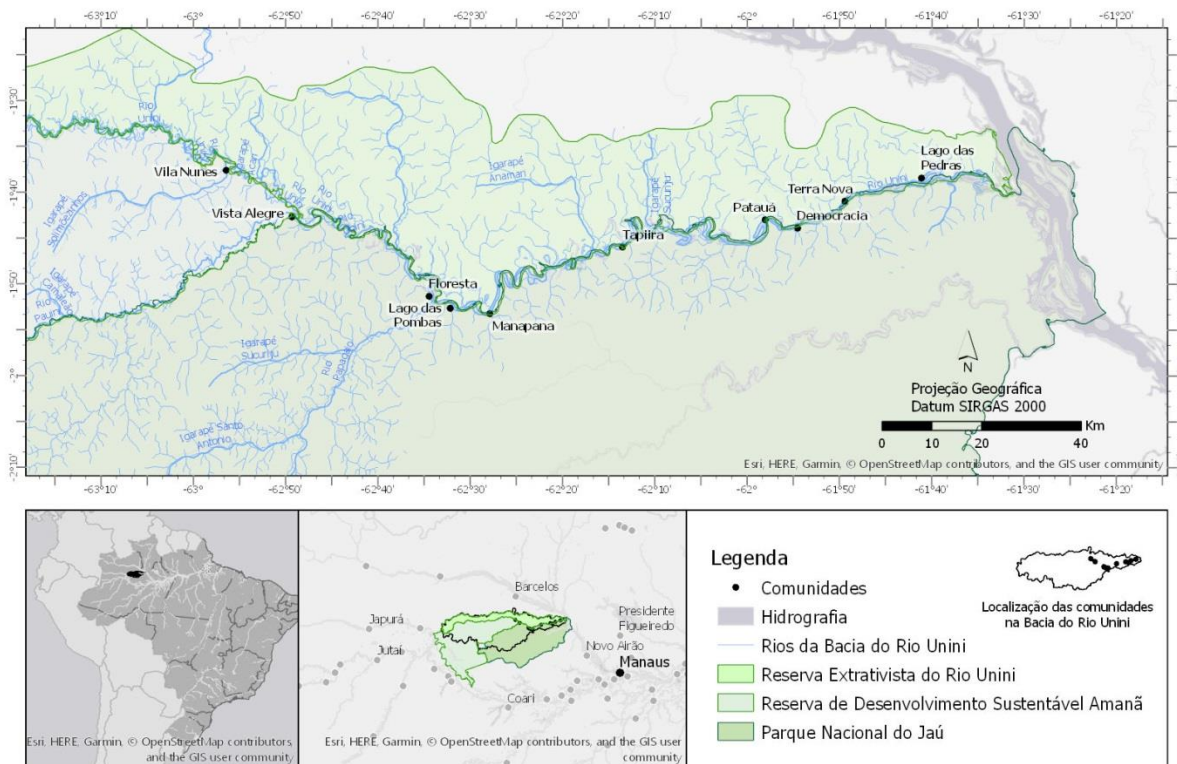


Figura 1 – Localização da bacia do rio Unini, suas UCs e comunidades.

Fonte: autoria própria.

As comunidades vivem principalmente do extrativismo de pesca, caça e produtos florestais madeireiros e não madeireiros, e do cultivo de gêneros agrícolas diversos, com destaque para as variedades de mandioca, utilizadas para produzir farinhas e outros subprodutos. A maior parte da produção agroextrativista dessas comunidades é utilizada para subsistência, mas também existe comercialização de excedentes, principalmente de farinha, banana, cipós e castanha do Brasil (ICMBio 2014).

A criação do Parque Nacional do Jaú, assim como a criação de diversas outras UCs de proteção integral até a década de 1980 e 1990, não considerou que existiam moradores na área do Parque. Portanto, como relata Caldenhof (2013), o início de implementação desta UC gerou uma série de conflitos sociais que levaram ao êxodo de diversas famílias da área do Parque, sobretudo no rio Jaú. No rio Unini o processo foi diferente. A instalação da base de vigilância só ocorreu em 2006, então as comunidades desta calha de rio não sofreram tanto as consequências iniciais da implementação do PARNA Jaú. A partir de 1998, começaram a se organizar para formar uma associação e lutar pela criação da RESEX, que garantiria que continuassem morando no Unini e usando seus recursos naturais. A Associação de Moradores do Rio Unini (AMORU) foi criada em 2002 e, em parceria com a Fundação Vitória Amazônica, conduziu a mobilização social para criar a RESEX. Por conta dessa diferença do processo histórico de criação e implementação das UCs entre os dois rios, no Unini não se verificou um êxodo tão grande de famílias quanto no rio Jaú. Inclusive, nos últimos anos, após a criação da RESEX, ocorreu um aumento dos moradores e das comunidades do Unini (para maiores detalhes do processo de criação e implementação destas UCs e suas conseqüentes mudanças institucionais ver Caldenhof 2013).

Espécies de quelônios mais consumidas no rio Unini

Das treze espécies de quelônios que ocorrem na bacia do rio Negro, as quatro espécies mais consumidas no rio Unini são da família Podocnemididae, sendo três do gênero *Podocnemis* – irapuca *Podocnemis erythrocephala*, tartaruga-da-amazônia *P. expansa* e tracajá *P. unifilis* – e o cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus*. Os quelônios possuem um ciclo de vida longo, atingem a maturidade sexual tardiamente e possuem uma alta mortalidade de juvenis, o que faz com que

o recrutamento e a substituição de indivíduos na população sejam lentos (IBAMA e ICMBio 2015). As espécies da família Podocnemididae costumam desovar no período de seca dos rios (que varia dependendo da localização do rio na região amazônica) e o sexo é determinado pela temperatura de incubação. Segue abaixo uma breve caracterização de cada uma das espécies:

Peltocephalus dumerilianus (nome comum: cabeçudo) - espécie onívora distribuída pelas bacias do Orinoco e Amazonas, com preferência pelos sistemas de água preta. No Brasil, ocorre na Amazônia Central nos estados do Amazonas, Roraima, Pará e Amapá. Habita, principalmente, ambientes com pouca correnteza, como remansos, lagos e igapós. Costuma desovar até 25 ovos por ninho, em locais como queimadas, folhiços e tronqueiras (Ferrara *et al.* 2017). Status de conservação: IUCN – vulnerável (1996); CITES – apêndice II (2003).



Figura 1 - Exemplar de cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus*. Fonte: acervo RESEX Unini

Podocnemis erythrocephala (nome comum: irapuca) – espécie herbívora com distribuição pelas bacias do Orinoco e Amazonas, mas que apresenta a distribuição mais restrita dentre os *Podocnemis*. Ocorre principalmente em água preta e é a menor do gênero. Os ninhos são encontrados em campinas, campinaranas e queimadas, e possuem entre dois e 18 ovos (Ferrara *et al.* 2017). Status de conservação: IUCN – vulnerável (1996); CITES – apêndice II (2003); Brasil – DD (2014).



Figura 2 - Indivíduo de irapuca *Podocnemis erythrocephala*. Fonte: acervo RESEX Unini

Podocnemis unifilis (nome comum: tracajá) – é uma das espécies mais comuns na Amazônia, apresentando grande capacidade de adaptação. Ocorre na bacia Amazônica e do Orinoco. Tem hábito essencialmente herbívoro e desova em ambientes diversos, como barrancos e praias, colocando até 52 ovos por ninho. Habita grandes rios de água preta, branca e clara, e seus igarapés, lagos e remansos (Ferrara *et al.*



Figura 3 - Tracajá *Podocnemis unifilis*. Fonte: acervo RESEX Unini

2017). Status de conservação: IUCN – vulnerável (1996); CITES – apêndice II (2003); Brasil – NT (2014).

Podocnemis expansa (nome comum: tartaruga-da-amazônia) – é a maior espécie do gênero, e possui ampla distribuição por quase todos os tributários da bacia amazônica e do Orinoco. É principalmente herbívora. No período de seca habita a calha dos rios, e na cheia fica em lagos e outras áreas alagadas. Preferem desovar em praias altas e colocam cerca de 100 ovos por ninho (Ferrara *et al.* 2017). Status de conservação: IUCN – Pouco Preocupante (*Least Concern* - LC) (1996); CITES – apêndice II (2003); Brasil – NT (2014).



Figura 4 - Tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa*. Fonte: acervo RESEX Unini

O estado de conservação dessas espécies revela uma situação que requer atenção. O cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus* foi incluído, em 1996, na lista de espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) na categoria de vulnerável. A irapuca *Podocnemis erythrocephala* também foi inserida na lista da IUCN, em 1996, na categoria de vulnerável, após configurar por várias revisões da lista, na categoria de “insuficientemente conhecida”. De forma similar, o tracajá *Podocnemis unifilis* também é considerado vulnerável pela IUCN desde 1982. A tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa* é atualmente classificada em “pouco preocupante”, após configurar entre 1982 e 1996 como “ameaçada” na lista da IUCN.

As quatro espécies descritas constam, também, no anexo II da Convenção para o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens Ameaçadas de Extinção (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* - CITES), que representa uma lista de espécies que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas cujo comércio deve ser controlado.

Dessa forma, é importante considerar que as espécies-alvo deste estudo dependem de ações de conservação para garantir a sua sobrevivência. Notadamente, o cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus*, a irapuca *Podocnemis erythrocephala* e o tracajá *Podocnemis unifilis* enfrentam um risco de extinção na natureza em médio prazo caso as suas populações não cresçam ou se mantenham estáveis. No entanto, essas espécies fazem parte da alimentação da população

amazônica, tanto como consumo de subsistência por comunidades ribeirinhas, como comércio em centros urbanos (Rebello *et al.* 2005, Schneider *et al.* 2011). Na bacia do rio Negro, a principal ameaça atual aos quelônios continua sendo a exploração desregulada para o consumo, tanto de subsistência quanto comercial, inclusive por ser uma das fontes que abastece a cidade de Manaus com esse produto (Schneider *et al.* 2011).

No entanto, informações acerca das taxas de captura na bacia do rio Negro ainda são escassas, sendo necessários mais estudos com este enfoque (Rebello & Pezzuti 2000, Rebello *et al.* 2005, Schneider *et al.* 2011, IBAMA e ICMBio 2015). Por essa razão, o Plano de Ação Nacional para conservação dos quelônios amazônicos destaca a importância de caracterizar e compreender o uso para qualificar medidas de conservação e manejo (IBAMA e ICMBio 2015). Além disso, a bibliografia disponível sobre o tema, para a Amazônia, sugere que ainda há pouco conhecimento disponível sobre o uso de quelônios, inclusive na bacia do Rio Negro, portanto, mais estudos são necessários para entender o uso e seu impacto nessa região (Rebello & Lugli 1996; Rebello & Pezzuti 2000; Pezzuti 2003; Rebello *et al.* 2005, Schneider *et al.* 2011). No baixo rio Negro, as publicações existentes focam na bacia do rio Jaú até 2005 (Pezzuti 2003, Rebello *et al.* 2005). Desde então, novos cenários de gestão se desenharam na região, principalmente após o decreto da RESEX do Unini, da criação do ICMBio, e da crescente diretriz de gestão participativa em unidades de conservação. No rio Unini, ocorre consumo de quelônios para subsistência, que é monitorado pelo Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Rio Unini (SiMUR) desde 2008.

É importante conhecer o padrão de uso dos recursos e as regras existentes para a sua regulação a fim de contribuir para o estabelecimento de medidas de manejo e gestão eficazes e condizentes com a realidade e que aliem as necessidades dos grupos sociais locais com a conservação das espécies. Considerando a importância regional e local dos quelônios, este trabalho tem o objetivo de analisar a gestão dos quelônios aquáticos na bacia do rio Unini, sob a ótica do uso de recursos comuns, para entender como instituições formais e informais afetam o uso e a conservação dos quelônios aquáticos.

Esta dissertação está organizada em três capítulos, no formato de artigos independentes. No primeiro, é feito o enquadramento da caça de subsistência como um problema de gestão de comuns e abordado o referencial teórico da área: o que são recursos comuns, instituições e co-gestão. Nele são debatidos possíveis impactos da caça, estratégias de gestão existentes para

alcançar um uso sustentável e aspectos da legislação brasileira para a caça de subsistência. Por fim, são abordadas as UCs de uso sustentável como uma oportunidade para avançar na co-gestão da caça. No segundo capítulo são analisadas as instituições formais e informais existentes em diferentes escalas da gestão dos quelônios no Unini e suas interações, e se elas são reconhecidas e compartilhadas pelos envolvidos na gestão do recurso. No terceiro capítulo é descrito o padrão de captura de quelônios para subsistência no Rio Unini, com base nos dados coletados em oito anos consecutivos e contínuos de monitoramento realizado pela Fundação Vitória Amazônica (FVA) em parceria com o ICMBio e comunidades. Também são analisadas variações temporais e espaciais das capturas. São evidenciadas as espécies mais consumidas, a seletividade, a intensidade, a sazonalidade e os habitats de captura dos quelônios.

CAPÍTULO 1 - GOVERNANÇA OU TRAGÉDIA DOS COMUNS? CONSIDERAÇÕES SOBRE A GESTÃO DA CAÇA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NO BRASIL²

Resumo

Nas últimas décadas, as contribuições da área de estudo dos recursos de uso comum foram importantes para avançar no entendimento de como realizar a gestão desses recursos naturais sem levar ao seu esgotamento. A fauna silvestre, sob a ótica dos recursos comuns, deve ter seu uso (caça) regulado para que a gestão possa ter sucesso no que se refere a aliar a necessidade de conservação das espécies com as necessidades dos usuários do recurso. Devem-se considerar as diferentes instituições, formais e informais, as características do recurso faunístico, os possíveis impactos da caça e os diferentes arranjos e escalas de gestão, para estabelecer medidas de regulação adequadas e eficazes. A caça de subsistência é uma atividade presente em unidades de conservação (UCs) no Brasil, mas, se praticada de forma desregulada, pode levar à sobre-exploração da fauna. Contudo, a caça ainda é um tema controverso juridicamente no país, o que dificulta o reconhecimento formal de medidas de manejo. Dessa forma, a fauna cinegética acaba ficando sujeita ao livre acesso e, conseqüentemente, propensa à tragédia dos comuns. Considerando os *design principles* (DP) da governança dos comuns como base analítica e a co-gestão como caminho para gerenciar o recurso, é possível verificar que as UCs de uso sustentável são uma oportunidade para estabelecer uma regulamentação clara para a caça de subsistência pelas populações beneficiárias dessas UCs, que permita que o arranjo de governança estabelecido para a gestão destas áreas protegidas, que funciona para os outros recursos naturais, também funcione para o uso de fauna silvestre.

Palavras chave: co-gestão; instituições formais e informais; manejo de fauna; recursos comuns.

Introdução

O uso de recursos naturais faz parte da história da evolução humana na Terra (Robinson & Bodmer 1999, Pezzuti 2009). Embora a maior parte da humanidade tenha optado por modos de vida baseados na agricultura e domesticação, a prática da caça é comum em áreas rurais ao redor

² Este capítulo foi aceito para publicação, com o mesmo título, conteúdo e formato aqui apresentados, na Revista Biodiversidade Brasileira (ISSN: 2236-2886) em agosto de 2018.

do mundo. No sul da África, por exemplo, o manejo de fauna é uma das formas de uso de recursos naturais de maior retorno financeiro para proprietários rurais (Child, 2013). Na floresta amazônica, a caça de subsistência é uma prática antiga e, até hoje, é uma importante fonte de proteína para os grupos sociais locais (Robinson & Bodmer 1999). No entanto, a caça é considerada uma das ameaças à biodiversidade, juntamente com a conversão de habitat, a degradação e a poluição ambiental, entre outros. A atual crise global da biodiversidade, com cada vez mais recursos em situação de sobre-exploração e ambientes mais fragmentados e degradados, faz com que a preocupação com a conservação ambiental seja uma agenda de importância crescente desde o século XX, e com a mesma tendência no XXI.

A gestão dos recursos naturais de uso comum tem sido um tema recorrente e importante na ciência da conservação ambiental nas últimas décadas, principalmente após a formulação do modelo da tragédia dos comuns por Hardin (1968). Apesar de Hardin (1968) ter concluído que apenas a gestão pública ou privada seria capaz de regular o uso do recurso para que a tragédia dos comuns não ocorra, estudos empíricos e teóricos posteriores demonstraram que, sob algumas circunstâncias, os usuários de recursos, sozinhos ou em parceria com Estado ou grupos privados, são capazes de regular o acesso e o uso (Axelrod 1984, Ostrom 1990). Esses estudos indicam que a privatização ou gestão pública não são, necessariamente, eficazes em regular o uso dos recursos de forma sustentável (Ostrom 1990, Armitage *et al.* 2007, Armitage *et al.* 2009). Além disso, prescrições de soluções padronizadas não consideram a diversidade de arranjos institucionais existentes na realidade e, portanto, não são capazes de resolver o problema dos comuns (Ostrom & Cox 2010). A co-gestão têm sido uma estratégia importante para buscar alcançar a sustentabilidade ecológica, social e econômica do sistema de uso do recurso, garantindo a sua conservação ao mesmo tempo que permite o seu uso.

No Brasil, a estratégia de conservação ambiental *in situ* tem sido a mais difundida, com o estabelecimento de Unidades de Conservação (UC) que têm por objetivo manter um ambiente ecologicamente equilibrado, com a manutenção das espécies e do ecossistema com seus processos naturais. As UCs brasileiras estão reunidas em dois grupos: as que permitem uso direto de recursos por populações humanas, e as que não permitem. As UCs de uso sustentável possuem o objetivo básico de “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (SNUC – Art.7). Nas UCs de proteção integral pode ocorrer permanência das populações tradicionais com a garantia de seus direitos de uso dos

recursos da área até que seja encontrada alternativa definitiva. Neste caso, é prevista a celebração de Termo de Compromisso (TC) entre o órgão gestor governamental e as populações tradicionais residentes e usuárias, no qual constam acordos de uso pactuados, que devem ser respeitados.

A fauna silvestre é um recurso comum que deve ter o seu uso regulado por algum regime de propriedade, adequado a cada realidade, para não ficar sujeita ao livre acesso e, conseqüentemente, à tragédia dos comuns. Gerir a caça de animais silvestres garantindo a conservação dos ecossistemas e também os direitos e necessidades dos moradores locais é uma tarefa complexa. As UCs de uso sustentável no Brasil são uma oportunidade para o desenvolvimento de iniciativas de co-gestão de recursos naturais de modo que se evite a tragédia dos comuns ao passo que garanta a sustentabilidade social, econômica e ambiental no longo prazo.

Considerando a problematização acima acerca da necessidade de regulação da caça, para que esta ocorra de forma sustentável, este artigo pretende discutir pontos importantes para a gestão da caça em UCs de uso sustentável sob a perspectiva teórica da gestão de recursos comuns.

Este artigo inicia com a contextualização do que são recursos de uso comum, instituições formais e informais e co-gestão. A partir daí, é abordada a caça de animais silvestres sob a perspectiva de recurso de uso comum, e a necessidade de instituições e arranjos de governança para a sua utilização sustentável. Em seguida, são discutidos pontos considerados importantes para a gestão deste recurso: impactos da caça em florestas tropicais; estratégias de gestão de fauna adotadas em diferentes países; aspectos legais que interferem na gestão da caça no Brasil; e a importância das UCs de uso sustentável para a gestão da caça de subsistência.

Recursos de uso comum

Após a publicação de Hardin (1968) o tema da gestão de recursos de uso comum começou a atrair a atenção de pesquisadores de diversos campos do conhecimento, ganhando força a partir de meados da década de 1980 (Dietz *et al.* 2002). A relevância do tema se deve ao seu caráter complexo, interdisciplinar e atual, visto a crescente crise de disponibilidade de recursos naturais, da perda de biodiversidade, e da existência de crises socioambientais. Nas últimas décadas, o conhecimento relacionado a esse campo de estudo avançou, mas ainda tem muito a avançar, principalmente no que se refere à necessidade de integrar linguagens interdisciplinares para

permitir a acumulação do conhecimento, propiciando uma análise mais objetiva (Ostrom 2009, McGinnis & Ostrom 2014).

Recursos de uso comum (*common pool resources* – CPRs - na sigla em inglês) são, por exemplo, a atmosfera, a vida selvagem, as águas subterrâneas e superficiais e as florestas. Eles possuem duas características básicas: 1. o uso do recurso por um indivíduo interfere na disponibilidade do mesmo para os outros indivíduos, o que é chamado de subtração ou consumo rival, e pode levar a problemas de sobre-exploração; e 2. são de difícil exclusão, isto é, controlar o acesso ao recurso é difícil, tem um alto custo, o que possibilita o uso predatório e a ocorrência do comportamento oportunista - *free-rider* (Ostrom 1990; Dietz *et al.* 2002). Essas características, relacionadas as qualidades físicas dos recursos de uso comum, dificultam a sua gestão e exigem mecanismos eficientes para lidar com a incerteza e complexidade das situações enfrentadas.

Os usuários do recurso encontram-se, normalmente, numa situação de interdependência, isto é, compartilham de um mesmo recurso – *coappropriators* -, mas o uso feito por um indivíduo pode ser rival ao uso feito por outro. Assim, se cada um age independentemente, é provável que, em algum tempo, o resultado seja o pior para todos: a típica tragédia dos comuns, na qual o recurso se esgota ou fica sobre explorado. Mas, se agem coletivamente e com base em acordos com regras de uso estabelecidas, podem obter maiores benefícios e/ou reduzir custos coletivos e garantir uma extração sustentável indefinidamente. Esta seria a solução para o dilema dos comuns. A situação em que o custo da organização coletiva para a gestão do recurso é percebido como menor que os benefícios que serão recebidos pela promoção da ação coletiva. Portanto, a questão central da bibliografia científica sobre o tema dos comuns reside em conhecer as condições em que os usuários de um determinado recurso investem tempo e esforços para se organizar em prol de uma regulação eficiente, que beneficie a todos socialmente, e mantenha a integridade ecológica (Ostrom 2009).

Os recursos de uso comum podem ser regulados por diferentes regimes de apropriação: pública ou estatal, privada, e comunal ou comunitária. Se nenhum regime existe, o recurso está em situação de livre acesso, caracterizada pela ausência de regras regulando o uso (Ostrom 1990, Dietz *et al.* 2002). A situação de livre acesso foi a postulada no clássico artigo da tragédia dos comuns (Hardin 1968), na qual não existem regras regulando o uso do recurso e, portanto, cada usuário age independentemente querendo aumentar seu ganho. Hardin (1968), entretanto, não

considerou a capacidade do regime de apropriação comunal de regular o uso dos recursos ao apresentar como soluções apenas a gestão estatal ou privada. Como diversas experiências posteriores têm demonstrado, destacando-se a obra de Ostrom (1990), a propriedade comunitária difere de um sistema de livre acesso e, assim como a propriedade pública ou privada, tem a capacidade de construir e impor regras.

A bibliografia sobre recursos de uso comum tem demonstrado que não existe solução única que possa ser aplicada em todos os casos, como uma panaceia (Ostrom 1990, Ostrom & Cox 2010), pois não existem soluções simples para problemas complexos. A gestão de recursos naturais e de uso comum por populações humanas envolve diversos aspectos e escalas, sendo recorrentemente chamados de sistemas sócio ecológicos (Socio-Ecological Systems - SES). Os SES envolvem fatores sociais, econômicos e políticos, e também fatores ecológicos, associados ao recurso usado e ao ecossistema. Envolvem também a escala local, a regional, a nacional e, às vezes, ainda a internacional. Todos os fatores interferem nas decisões tomadas, e cada tipo de decisão é tomada e implementada em uma escala. Portanto, sistemas de uso de recursos comuns são complexos, não são lineares, exigem lidar com a incerteza, com diferentes escalas e com a auto-organização (Trimble & Berkes 2015). Existe um consenso significativo nessa área de estudo de que são necessárias múltiplas estratégias institucionais devido à ampla variedade de usuários e de recursos, com características físicas diferentes e em diferentes condições ambientais (Agrawal 2002, Dietz *et al.* 2002).

O que se observa em casos bem sucedidos de gestão de recursos de uso comum são regimes de propriedade adequados a realidades específicas (Ostrom 2007). Como colocam Ostrom & Cox (2010), não é a forma geral de governança que é crucial para explicar as condições do recurso. O crucial reside em como um arranjo particular se encaixa no contexto social e ecológico local, em como regras específicas são desenvolvidas e adaptadas ao longo do tempo, e em quando os usuários consideram o sistema de governança legítimo e equilibrado.

Instituições para os recursos de uso comum

Instituições, de acordo com North (1991), são as restrições (regras) criadas pelo homem para estruturar as interações humanas, e atuam como mecanismos para reduzir a incerteza em ambientes complexos e incertos. As instituições consistem de regras formais – escritas, constituição, leis - e informais – códigos de conduta, tabus, costumes – que atuam em diferentes

níveis de tomada de decisão: operacional, escolha coletiva e constitutivo (Ostrom 1990). Elas integram o contexto social, político, econômico e ecológico em que o recurso está inserido (Ostrom 1990, North 1991). Portanto, constituem um arranjo específico de tomada de decisão.

Em relação aos recursos de uso comum, as instituições definem direitos e deveres e regulam, por exemplo, quem tem acesso ao recurso, o que, quanto e como este pode ser explorado, quais são os mecanismos de sanção e quem participa das decisões (Ostrom 1990, Dietz *et al.* 2002). Para a gestão de recursos de uso comum ser bem-sucedida é fundamental que as instituições funcionem como medidas eficazes de regulação do uso. Instituições são consideradas vigentes quando as regras são reconhecidas e compartilhadas pelos indivíduos, atingindo o objetivo de regular relações interdependentes (Ostrom 1986). Conforme ressalta Ostrom (2005), existem regras que não são conhecidas pelos envolvidos na gestão do recurso, portanto, são apenas “regras de papel” (*rules-in-form*), e não regras em uso, pois não estão atuantes na prática.

Os diferentes níveis de tomada de decisão refletem as diferentes escalas envolvidas na gestão do recurso, e uma interfere na outra. As regras constitutivas são as legislações vigentes, o nível regulatório mais alto, que estabelece a estrutura para o uso do recurso. As regras de escolha coletiva são as usadas pelos usuários, autoridades governamentais e outros atores envolvidos na gestão do recurso, e versam sobre como este deve ser manejado, no sentido de estabelecer arranjos institucionais, que definem funções, estratégias e formas de tomadas de decisão. As regras de escolha coletiva se embasam no nível constitucional para organizar como vai funcionar o nível operacional. Já as regras operacionais são aquelas do dia a dia, tomadas pelos usuários. Eles decidem, na prática, quando, quem e onde o recurso será usado/capturado (Ostrom 1990, 2005).

Ao contrário do que postulou Hardin (1968), estudos de casos demonstram situações em que os usuários do recurso conseguem se auto organizar e gerenciar o recurso em um regime de propriedade comunal (Ostrom 1990, Dietz *et al.* 2002, Ostrom & Cox 2010). Esse gerenciamento auto organizado tende a ser sustentável, visto a manutenção/durabilidade do recurso e a equidade na repartição dos benefícios (Agrawal 2002). O estudo das instituições para os recursos comuns procura analisar e indicar quais as diferenças entre locais que conseguiram e não conseguiram promover a ação coletiva para evitar a tragédia dos comuns e se organizar para criar, alterar e manter instituições robustas para a gestão sustentável dos recursos (Ostrom 1990; Feeny *et al.*

1990; Dietz *et al.* 2002; Trimble & Berkes 2015). Esse é um enorme desafio, pois são muitos os fatores que influenciam a gestão dos recursos comuns, e em uma grande diversidade de ambientes e contextos social, político e econômico. Os pesquisadores da área viram que seria impossível identificar especificamente quais as regras determinantes para os casos de sucesso, portanto, focaram em identificar condições favoráveis ao funcionamento bem sucedido das instituições que regulam os recursos de uso comum (Ostrom 1990, Cox *et al.* 2010).

Elinor Ostrom em “*Governing the Commons – The evolution of Institutions for Collective Action*” (1990), traz a base desse debate, que se estende até os dias atuais. A partir de estudos de caso, a autora desenha oito princípios básicos (*design principles – DP*) definidos como fatores essenciais que contribuem para o sucesso das instituições em gerir os recursos de uso comum e para a adesão dos usuários geração após geração. A presença ou não desses fatores interfere na decisão dos indivíduos de se organizar com objetivo de melhorar a gestão do recurso comum (Ostrom 1990). Diversos estudos de caso buscaram testar se de fato os DP interferem no sucesso da organização para a gestão sustentável de recursos comuns. Cox *et al.* (2010) analisaram 91 casos e concluíram que a maioria dos DP teve moderada a forte evidências da influência no sucesso da gestão.

Os oito DP são: (1) fronteira de usuários e do recurso natural bem definidas; (2) regras entre apropriação e provisão devem ser congruentes, e também congruência com as condições locais; (3) arranjos de escolha coletiva – afetados pelas regras devem poder participar da elaboração e modificação das regras; (4) monitoramento do recurso e do comportamento dos usuários do recurso; (5) existência de sanções graduais; (6) existência de mecanismos eficientes de resolução de conflitos; (7) reconhecimento mínimo de direitos; (8) gestão do recurso organizada em múltiplas camadas.

No entanto, críticas também foram feitas: que os DP estão incompletos, pois outros aspectos também vistos como importantes para o sucesso não estavam inclusos nesses princípios iniciais, principalmente no que se refere à influência de fatores externos e atributos do recurso e do ambiente (Cox *et al.* 2010); que alguns DP eram muito amplos e envolviam mais de um aspecto, sendo necessário destrinchá-lo em mais de um princípio, o que foi feito por Cox *et al.*(2010) com os DP 1, 2 e 4; e que os DP não permitem estabelecer de fato uma relação causal entre as variáveis e os resultados gerados (Agrawal 2002). Além disso, conforme problematiza Lele

(2008), a necessidade da interdisciplinaridade para lidar com a gestão de recursos naturais, que envolve variáveis de diferentes naturezas (sociais, econômicas, políticas e ambientais), traz desafios relacionados à epistemologia, métodos, valores e modelos de cada disciplina para analisar o problema. Assim, um bom começo para melhores explicações é destacar qual abordagem normativa está sendo usada na análise daquela situação, e também reconhecer que a explicação pode ser parcial (Lele 2008).

O debate em torno de características importantes para os resultados da gestão dos recursos de uso comum continuou a avançar. Os DP podem ser um ponto de partida para uma visão geral de fatores que contribuem para o sucesso da gestão dos comuns. Eles devem ser vistos com um enfoque probabilístico e não como determinantes para o sucesso ou insucesso da gestão. As idiossincrasias de cada caso são enormes, o que dificulta qualquer tentativa de padronização analítica. São muitas variáveis existentes (tipo de recurso, quantidade de usuários, instituições, etc), e é muito difícil estabelecer relações causais entre a presença de certas características e o resultado da gestão do recurso. Então, o que o estudo das instituições para os recursos comuns buscou fazer foi focar em atributos que foram observados como muito frequentes nos casos de sucesso, atributos estes que parecem condicionar a eficácia de diferentes tipos de regras (Cox *et al.* 2010).

Co-gestão e Co-gestão adaptativa

Desde meados da década de 1980, a ideia de co-gestão ou co-manejo (do inglês *comanagement*) começou a ser proposta como uma alternativa mais eficaz para a gestão dos recursos de uso comum do que a centralização pelo poder público ou a privatização como ocorria amplamente até então (Trimble & Berkes 2015). A gestão baseada na lógica *top-down* nem sempre é adequada à realidade local. A abordagem comando e controle³, com solução única para todos os casos, é limitada na habilidade de lidar com as incertezas e de dar respostas frente à complexidade e velocidade das mudanças ecológicas e sociais (Armitage *et al.* 2007, Armitage *et al.* 2009). Por essas razões, as abordagens regulatórias tradicionais frequentemente fracassam, pois não são devidamente apropriadas pelos usuários, normalmente excluídos da formulação das políticas *top-down*. Assim, diversos países iniciaram um movimento de descentralização da

³ Entendida como instrumentos regulamentares ou coercitivos que tem o objetivo de obrigar a sociedade a ter um comportamento favorável ao meio ambiente, controlando suas ações (Bursztyn & Bursztyn 2012).

gestão ambiental com estímulo a diferentes arranjos de regimes de propriedade (Agrawal 2002, Child 2009).

Na literatura científica existem algumas definições para co-gestão (Armitage *et al.* 2007). A característica comum a todas elas é a de ser um arranjo institucional que compartilha poder e responsabilidades da gestão dos recursos entre pelo menos dois atores: estado e sociedade civil. Co-gestão não é um estado fixo, mas um processo colaborativo longo e contínuo voltado à solução de problemas (Carlsson & Berkes 2005), no qual os custos e benefícios são compartilhados (Trimble & Berkes 2015).

Já a gestão adaptativa ou manejo adaptativo se baseia na ideia de “aprender fazendo”, isto é, um processo de constante aprendizado no qual as estratégias vão sendo adaptadas a partir dos resultados observados/*feedbacks*. A gestão adaptativa busca aprimorar a política e a prática do manejo do recurso a partir das experiências e experimentos, com uma abordagem científica (Armitage *et al.* 2007).

Como resultado do avanço da teoria e prática da co-gestão e da gestão adaptativa, ocorreu uma integração entre as duas abordagens, resultando na chamada co-gestão adaptativa (Armitage *et al.* 2007). Essa proposta combina a abordagem de constante aprendizado da gestão adaptativa com a característica da co-gestão de integrar diferentes escalas. Portanto, co-gestão adaptativa é um processo colaborativo de longo prazo, no qual os atores de diferentes escalas – local, regional e nacional – integram seus conhecimentos – científico e tradicional – e compartilham poder e responsabilidades (Olsson *et al.* 2004). Os arranjos institucionais e o conhecimento ecológico são testados e revisados num processo de aprendizagem dinâmico, contínuo e auto-organizado (Folke *et al.* 2002). As questões relacionadas à gestão dos recursos são solucionadas em todas as escalas, sendo mais eficiente do que se a gestão fosse feita em uma única escala, por um único ator, seja o Estado, seja a comunidade local (Berkes 2004).

Os arranjos de co-gestão podem assumir diferentes gradações, desde formas que envolvem os usuários apenas para consulta em etapas pontuais, até aquelas em que o grupo de usuários detêm poder de decisão e responsabilidade sobre o manejo dos recursos (Pomeroy & Berkes, 1997). Autores da área destacam alguns aspectos importantes para a co-gestão ser implementada. Dentre eles, um fundamental é que o Estado deve garantir os direitos necessários de uso e acesso aos recursos e fornecer as condições necessárias para legitimar a organização local e os arranjos

institucionais estabelecidos (Pomeroy & Berkes 1997, Berkes 2004, Armitage *et al.* 2009). Caso contrário, é difícil que os usuários mantenham as regras em longo prazo.

Potenciais benefícios relacionados à co-gestão relatados na bibliografia da área envolvem uma governança “*mais apropriada, mais eficiente, mais equitativa, e a melhoria de um número de processos e funções da gestão*” (Armitage *et al.* 2007, pg 3). Além disso, os arranjos de co-gestão contribuem para democratizar a tomada de decisão, facilitar a resolução de conflitos e encorajar a participação de atores (Armitage *et al.* 2007).

A co-gestão possibilita, portanto, que diferentes níveis de tomada de decisão estejam em diálogo, o que facilita a construção, adaptação e manutenção de regras adequadas a cada realidade e pactuadas por todos os envolvidos com o recurso. Dessa forma, a co-gestão oferece maior chance de que as regras sejam consideradas legítimas e, portanto, sejam implementadas e bem sucedidas, tendo maior chance de alcançar a sustentabilidade no uso dos recursos naturais em longo prazo e evitar a tragédia dos comuns. Contudo, é importante lembrar que a co-gestão adaptativa também não é uma panaceia. Cada caso deve ser avaliado dentro de seu contexto para a construção da melhor forma de governança para cada situação (Pomeroy & Berkes 1997, Armitage *et al.* 2009).

Fauna silvestre como recurso de uso comum

Frente ao exposto, nota-se que a fauna silvestre é considerada um recurso de uso comum, sujeito à exclusão e subtração. Nessa perspectiva, é necessário um regime de apropriação e regras para promover a regulação do uso da fauna. Como argumentado acima, são necessárias instituições adequadas ao contexto e ao recurso para que a regulação seja eficaz. Tais aspectos também se aplicam à gestão da caça.

Quando se trata de fauna silvestre, é importante considerar as especificidades desse recurso. Assim como o recurso pesqueiro, caça é um recurso móvel, que não possui fronteiras definidas, o que torna ainda mais desafiadora a sua regulação e manejo. As ameaças e interesses sobre a fauna são diferentes entre países e regiões. As ameaças podem ser, por exemplo, ligadas à caça comercial, esportiva, de subsistência, ou o uso para cosméticos e remédios, entre outros. A gestão dos recursos faunísticos precisa considerar esses aspectos.

A área de estudo de recursos de uso comum destaca que as características físicas e naturais do recurso devem ser consideradas para o estabelecimento do arranjo de governança mais adequado e eficaz para a situação (Ostrom 1953, Capelari *et al.* 2017). As regras precisam ter aderência com os atributos do recurso, como: tamanho/disponibilidade; mobilidade das unidades do recurso; e possibilidade de armazenamento no sistema de uso (Ostrom 2005). Regulamentar a caça envolve implementar regras e acordos voltados a zoneamento, quantidade, período, técnica, sexo, tamanho, usuários, entre outros.

Uso de Fauna Silvestre e Estratégias de Gestão

Historicamente, a caça está presente nas áreas rurais de diversas partes do mundo, e constitui uma importante fonte de proteína para a subsistência dos moradores locais até os dias atuais (Robinson & Bodmer 1999). A caça é uma atividade que gera impactos na fauna, mesmo quando se trata de caça de subsistência. Apesar disso, raramente a caça é formalmente manejada nas florestas tropicais (Robinson & Bennett 1999, Peres 2000, 2011), no sentido de ter um sistema de manejo oficialmente reconhecido. Em países onde ocorre o manejo formal de fauna dentro da perspectiva do uso múltiplo dos ecossistemas naturais, a caça é um dos recursos de maior valor agregado. Cada vez mais, estudos demonstram exemplos bem-sucedidos de gestão da fauna silvestre nos quais os acordos de manejo e a regulamentação adequada podem conciliar a conservação das espécies e o atendimento das necessidades dos grupos sociais locais, como pode ser visto em Bodmer & Puertas (1999), Caputo *et al.* (2005), Child (2009), Jones & Weaver (2009), Child & Barnes (2010), Schlüter & Madrigal (2012).

Alguns estudos buscam avaliar os efeitos da caça nas espécies caçadas, utilizando métodos variados. Robinson & Bennett (1999) e Peres (2000) estimaram a biomassa de animais caçados na floresta amazônica brasileira, e compararam a densidade da fauna cinegética em áreas com diferentes intensidades de caça. A pressão sobre a caça varia de acordo com a quantidade de usuários do recurso naquela área. Os autores também calcularam a média de animais caçados *per capita* para extrapolar os dados para a Amazônia como um todo. Pelas suas primeiras conclusões, a fauna cinegética estaria fadada a sobre-exploração e, dependendo do lugar e da intensidade da atividade, nem deveria mais existir, pois o nível de retirada da natureza seria maior do que a capacidade de incremento populacional das espécies. A anta (*Tapirus terrestris*) e os primatas seriam os mais suscetíveis à sobre-exploração.

No entanto, esses mesmos autores observaram que as espécies caçadas ainda estavam presentes, mesmo nos locais com caça constante. Uma hipótese levantada para explicar o não esgotamento é a dinâmica fonte-sumidouro (*source-sink*), na qual locais sem caça funcionam como fonte de animais para as áreas com caça, o que ainda precisa ser mais estudado (Novaro *et al.* 2000). Essa é uma dinâmica que deve ser considerada na adoção de medidas de manejo de fauna, para buscar a proteção de locais sem caça que funcionem como fonte e para que as áreas com pressão de caça tenham áreas sem caça adjacentes (Novaro *et al.* 2000). O grau de impacto da caça depende das práticas e estratégias adotadas, das características das espécies caçadas, dos hábitos e preferências alimentares dos grupos sociais de cada local, assim como da sua densidade demográfica (Robinson & Bennett 1999, Peres 2000, 2011, Pezzuti 2009).

Os grupos sociais que caçam para subsistência possuem, muitas vezes, regras locais (geralmente instituições informais) que funcionam como um sistema tradicional de manejo do recurso, e atuam como reguladoras do uso de fauna. Podem ser regras culturais associadas a tabus e restrições alimentares e também acordos comunitários (Colding & Folke 1997, 2000, 2001, Castro 2002, Colding *et al.* 2003, Pezzuti 2009, Vieira *et al.* 2015). Esses grupos possuem conhecimento local acurado sobre o ambiente que habitam e as espécies que utilizam em sua alimentação, observando aspectos como disponibilidade, períodos, locais, entre outros, que motivam a elaboração de acordos comunitários e sua constante revisão e adaptação (Armitage *et al.* 2009, Vieira *et al.* 2015). Além disso, muitas dessas regras culturais e acordos comunitários preveem formas de penalização para quem descumpra a regra, que vão desde penas sobrenaturais associadas à cosmologia desses grupos, até penas estabelecidas pelas comunidades. Portanto, existem casos em que ocorre a gestão comunitária local, em que a fauna não está em uma situação de livre acesso, mas sob um regime de apropriação comunal, que pode ser bem sucedido na regulação e manutenção do recurso. Muitas vezes, no entanto, esse manejo tradicional não é reconhecido formalmente como um sistema de manejo, o que pode acabar fragilizando estes sistemas locais e prejudicando a gestão sustentável do recurso.

Estudos que analisam a gestão da fauna em diversos países da África e América Latina demonstram as estratégias e resultados alcançados e avaliam se estão sendo eficazes em promover a gestão sustentável dos recursos de uso comum. Muitos autores conseguem elencar fatores importantes para os processos de construção, implementação e manutenção da co-gestão de recursos faunísticos que, por sua vez, possuem sinergias com os *design principles*

inicialmente estabelecidos por Ostrom (1990). Os principais fatores são relacionados a: devolução legal e garantia de direitos de uso do recurso e do território as comunidades locais; legislação adequada à construção dos arranjos de gestão e que permita flexibilidade para que as especificidades de cada local possam ser consideradas; benefícios socioeconômicos gerados e acessados pelas comunidades envolvidas; importância da parceria entre os diferentes atores, com integração dos diferentes conhecimentos e assistência técnica adequada; realização de pesquisas que gerem informações ecológicas qualificadas para subsidiar as decisões de manejo; e existência de mecanismos de monitoramento dos usuários e dos recursos (Bodmer & Puertas 1999, Child & Barnes 2010).

Estudos realizados no sul da África, como exemplo, comparam como estava a situação da fauna quando a gestão era centralizada no Estado com a situação após a mudança de estratégia para uma gestão compartilhada (Child 2009, Jones & Weaver 2009, Child & Barnes 2010). Os mesmos demonstram que a fauna era subvalorizada, pois como o uso era proibido e sua gestão era atribuição exclusiva do Estado, não gerava benefícios econômicos e sociais perceptíveis para os usuários e potenciais usuários locais. Portanto, os atores relacionados com a fauna não tinham nenhum interesse na sua conservação. Pelo contrário, frequentemente adotavam outras atividades econômicas que são prejudiciais à fauna como, por exemplo, a agricultura de larga escala. Com a devolução dos direitos de uso e participação na gestão da fauna para as comunidades locais, estas passaram a ser envolvidas na sua conservação. No sul da África, a caça, tanto para produção de carne quanto esportiva, constitui a forma de uso de recursos naturais com maior relação custo-benefício por área utilizada, e também a que mais vem crescendo quanto ao número de empregos gerados (Child 2009, Child & Barnes 2010). Ou seja, a exploração regulada da fauna gerou consequências positivas para a conservação das espécies e dos ecossistemas, além de gerar benefícios sociais e econômicos.

Bodmer & Puertas (1999) e Caputo *et al.* (2005) abordam casos de manejo de fauna silvestre na América Latina e demonstram que o estabelecimento da co-gestão construiu e pactuou medidas práticas de manejo adequadas à conservação de cada espécie e ao atendimento das necessidades das comunidades usuárias. Nesses casos, foram adotadas medidas como o estabelecimento de cotas e de zoneamento de áreas para diferentes finalidades. Portanto, novamente, a possibilidade de regulamentação junto com a integração do conhecimento científico com o conhecimento tradicional dos usuários, e considerando as instituições informais que já existiam localmente,

permitiu o estabelecimento de arranjos de gestão e acordos de uso que conciliaram os diferentes interesses e geraram consequências positivas para as espécies e para as comunidades. De toda forma, a co-gestão é uma das estratégias para a gestão da fauna, e não deve ser vista como solução para todos os casos. Em algumas situações, a gestão exclusivamente comunal pode funcionar melhor e ser bem sucedida, ou mesmo a gestão exclusivamente pública ou privada.

Implementar a co-gestão de fauna é um processo que apresenta muitos desafios, como: 1) altos custos no curto prazo, embora a gestão centralizada também seja onerosa, mas que são compensados no médio e longo prazo; 2) necessidade de profissionais capacitados para lidar com essa nova forma de gestão compartilhada dos recursos, que dialoguem adequadamente com as comunidades locais; 3) acesso a informações qualificadas e constantemente atualizadas para subsidiar as melhores decisões para o manejo; e 4) as características do grupo envolvido, visto que os arranjos de co-gestão funcionam melhor em grupos que possuem uma interação próxima e maior coesão (Ostrom 1990, Bodmer & Puertas 1999, Child 2009, Child & Barnes 2010).

Instituições formais para a gestão da caça de subsistência no Brasil

Quando se trata de uso de fauna silvestre no Brasil, a situação é complexa, pois a legislação brasileira é controversa sobre esse tipo de atividade. Sem entrar nas normas estabelecidas durante o período colonial, do Império Brasileiro e da primeira parte do Século XX, vamos aqui descrever brevemente os elementos legais a partir de 1967, quando o governo brasileiro instituiu a Lei federal nº 5.197 conhecida como a Lei de Proteção à Fauna. O seu artigo 1º estabelece que os animais silvestres são propriedade do Estado, sendo proibidos a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha. Já a Constituição Federal de 1988 alterou a dominialidade da fauna silvestre, que passou a integrar o conjunto dos bens ambientais de uso comum do povo e de interesse difuso no seu artigo 225. A Constituição também estabeleceu que compete à União e aos Estados legislar concorrentemente sobre a caça e a fauna, no seu artigo 24.

Posteriormente, a Lei 9.605 de 1998 - Lei de Crimes Ambientais estabeleceu como crime, no Art. 29, “Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida”. Essa mesma Lei ressalva, no Art. 37, que não se configura como crime o abate de animal, quando: “I - em estado de necessidade, para saciar a fome do agente ou de sua família.” No entanto, tal definição permite diversas interpretações do que seria esse “estado de

necessidade”. No que se refere à caça de subsistência, o que se nota, na realidade, é uma ausência de regulamentação clara para a atividade, que apenas é citada explicitamente no artigo 6 do Estatuto do Desarmamento – Lei nº 10.826 de 2003.

Por outro lado, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) – Lei 9.985/2000 trata da garantia da participação das populações tradicionais na gestão das UCs e da manutenção de seu modo de vida extrativista, com acesso aos recursos usados, e exclui a possibilidade de caça amadora e profissional, mas é omissa sobre as outras modalidades. Além disso, a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT - Lei 6.040/2007), em seu artigo 3, é permissiva em relação à caça de subsistência ao prever que é atividade tradicional, e que essas populações têm direitos de acesso aos recursos naturais que utilizam.

Não é objetivo deste artigo esgotar a discussão acerca da legislação brasileira para caça de subsistência, que é bastante complexa e já gerou diversos pareceres, conflitantes entre si, pela própria Procuradoria Federal Especializada do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). O que se quer aqui, frente a esse breve resumo da situação da fauna silvestre e da caça de subsistência por populações tradicionais na legislação brasileira, é apenas demonstrar que a previsão da atividade existe, mas a sua regulamentação, ou seja, os procedimentos de como deve ocorrer, nunca foram de fato definidos em instrumento legal. Falta clareza até mesmo acerca da legalidade e de como deveria funcionar a caça de subsistência por comunidades tradicionais em UCs de uso sustentável. Assim, o consumo de caça por essas comunidades, dependendo da interpretação feita da lei, é tratado de forma igual à exploração comercial. Essa polêmica jurídica limita a possibilidade de reconhecimento do manejo comunitário e do estabelecimento de um sistema de manejo de fauna oficialmente reconhecido, o que é mais um entrave a gestão eficaz deste recurso.

A despeito disso, a caça continua ocorrendo nessas UCs. Os mecanismos de comando e controle não estão acompanhados de recursos logísticos, financeiros e humanos suficientes para coibir a caça. Em um país de dimensões continentais como o Brasil, e com boa parte do seu território composto por áreas remotas de acesso difícil e custoso, deve-se reconhecer que a plena aplicação das normas legais é uma tarefa utópica. E, nesse caso, também, a legislação aplicável é incoerente com a realidade, dada a importância da caça de subsistência para milhões de pessoas,

entre ribeirinhos, agroextrativistas e outros. Além disso, o elevado potencial do manejo de fauna como forma de uso sustentável dos ambientes naturais representa uma ferramenta altamente eficiente de agregação de valor aos ecossistemas naturais (floresta em pé).

UCs de uso sustentável como um arranjo para a gestão da caça de subsistência

Unidades de conservação de uso sustentável são áreas protegidas nas quais as terras são estatais, mas com direito de uso pelas populações tradicionais beneficiárias (Brasil 2000 – Art. 18 e 23). São geridas de forma compartilhada, com a existência de um conselho deliberativo, no qual o órgão gestor governamental, as comunidades tradicionais beneficiárias e outras organizações públicas, privadas e da sociedade civil, interagem para a tomada de decisões (Brasil 2000 – Art.18). Esse processo de co-gestão entre as diferentes escalas de atuação – nacional, regional e local – é refletido nas regras constitucionais, de escolha coletiva e operacionais que regulam o uso de recursos naturais da área. Processo no qual ocorre uma constante adaptação da gestão, baseada no avanço da implementação da UC, no advento de novas informações, e de novas necessidades.

Além do conselho deliberativo, existem instrumentos de gestão elaborados participativamente, como o Plano de Manejo e o Acordo de Gestão, que estabelecem planejamento de atividades, zoneamento de áreas e acordos locais, específicos ao contexto de cada UC e o alcance de seus objetivos. Além do nível regulatório das regras constitutivas, nas UCs de uso sustentável também existem regras de escolha coletiva e operacionais atuantes. Portanto, é feito um arranjo institucional que compartilha as tomadas de decisão e os custos e benefícios da gestão do recurso entre diversos atores, caracterizando a co-gestão (Trimble & Berkes 2015).

Considerando os objetivos das UCs de uso sustentável, o arranjo de co-gestão existente para seu gerenciamento, e a legislação referente aos direitos das populações tradicionais, nota-se que essas UCs são uma oportunidade para o estabelecimento de diferentes arranjos de gestão que contribuam para o uso racional dos recursos naturais, adaptado à realidade local, e que aliam a necessidade das comunidades com as necessidades ecológicas de manutenção do recurso (Berkes 2004, Ostrom & Cox 2010). Essa oportunidade também deve ser usada para se estabelecer a co-gestão da caça de subsistência. As regras de regulamentação formal da caça devem considerar as regras informais locais já existentes e serem elaboradas e pactuadas participativamente,

envolvendo os diversos atores e escalas de gestão do recurso, e conciliando os diferentes interesses de uso e conservação.

No entanto, sob a regulamentação existente no Brasil, acordos locais informais que atuam na regulação de uso da fauna não podem ser oficialmente reconhecidos pelos órgãos governamentais gestores das UCs já que esbarram na interpretação da legislação. Este aspecto pode fragilizar os sistemas de manejo local, o que é prejudicial à gestão do recurso. Se os usuários não possuem os direitos de uso da fauna silvestre para subsistência oficialmente e claramente reconhecidos terão menos incentivos para manter os acordos (instituições informais) que regulam o uso de fauna. Ao se analisar os acordos de gestão das Reservas Extrativistas, nota-se que existem acordos voltados à conservação da fauna (vistos como manejo para conservação), mas não existe a formalização de acordos voltados ao uso da fauna em si, ou seja, voltados ao manejo da caça de subsistência. Essa situação, no que se refere à fauna, é diferente do que ocorre com outros recursos naturais utilizados pelas comunidades das UCs de uso sustentável, como os produtos do extrativismo vegetal e a pesca. A ausência dos direitos de uso e acesso oficialmente reconhecidos, como já ressaltado, dificulta a organização para manutenção de instituições robustas que regulam o uso do recurso de forma eficaz.

Devido as grandes extensões de terra e a baixa densidade demográfica das UCs de uso sustentável na Amazônia brasileira, além da importância regional da caça, essas UCs são especialmente potenciais para o estabelecimento de arranjos de co-gestão dos recursos naturais, inclusive da fauna cinegética (Peres 2011). A caça é um recurso fundamental para os grupos sociais locais, o que faz com que a conservação das espécies caçadas seja de grande interesse para esses grupos.

Considerando a problematização acima sobre a gestão da fauna e as estratégias para que seja robusta, pode-se dizer que as UCs vão ao encontro dos DP na medida em que: contribuem para a definição da fronteira de usuários; garantem direitos de uso e acesso; estabelecem arranjos de co-gestão que compartilham as tomadas de decisão, poder e responsabilidade, articulando as diferentes escalas (local, regional, nacional); possuem instâncias oficiais – como conselho gestor - que contribui para a resolução de conflitos; e implementam programas de monitoramento da biodiversidade e de uso do recurso. Portanto, essas UCs devem ser uma estratégia para

implementar a co-gestão da caça de subsistência no Brasil, fortalecendo esses aspectos considerados fundamentais para o sucesso da gestão de recursos de uso comum.

Conclusão

A atividade de caça, mesmo para subsistência, gera impactos à biodiversidade e pode tornar-se insustentável, comprometendo os serviços ambientais providos pelos animais como herbívoros, dispersores e predadores, para citar algumas funções. Portanto, como todo recurso de uso comum, é necessário que a caça seja regulada para evitar a tragédia dos comuns e alcançar um uso sustentável social, econômica e ambientalmente.

Como discutido ao longo deste artigo, não existe solução panaceia para ser aplicada na gestão dos recursos de uso comum. A co-gestão é uma das estratégias que tem sido bem sucedida em algumas situações. Instituições formais e informais podem funcionar como medidas de regulação e manejo da caça, desde que adequadas à realidade, subsidiadas por informações qualificadas, monitoradas e adaptadas a partir dos *feedbacks* do sistema, adequadamente pactuadas, com os devidos direitos de uso e acesso ao território e ao recurso garantidos, e com uma repartição de benefícios considerada justa pelos usuários. A atual legislação brasileira para uso de fauna por populações tradicionais em UCs limita o reconhecimento formal de medidas de gestão da caça voltadas ao consumo da fauna em si, o que dificulta e fragiliza a gestão do recurso.

As populações das UCs de uso sustentável têm interesse em conservar a fauna cinegética, haja vista a importância desse recurso para sua subsistência, e a garantia que possuem dos direitos de uso e gestão dos recursos das UCs. Portanto, as Unidades de Conservação de uso sustentável no Brasil são uma oportunidade para avançar nesse aspecto jurídico com o estabelecimento de uma regulamentação clara para a caça de subsistência pelas populações beneficiárias dessas UCs, que permita que o arranjo de governança estabelecido para a gestão destas áreas protegidas, que funciona para os outros recursos naturais, também funcione para o uso de fauna silvestre.

Referências Bibliográficas

Agrawal, A. 2002. Common Resources and Institutional Sustainability, p.41-85. *In*: Ostrom, E.E.; Dietz, T.E.; Dolšak, N.E.; Stern, P.C.; Stonich, S.E. & Weber, E.U. (orgs). **The drama of the commons**. National Academy Press. 534p.

Armitage, D.; Berkes, F. & Doubleday, N. 2007. Introduction: Moving beyond Comanagement, p. 1-16. *In*: Armitage, D.; Berkes, F. & Doubleday, N. (orgs). **Adaptive Co-management: Collaboration, Learning and Multi-level Governance**. UBC Press.

Armitage, D.R.; Plummer, R.; Berkes, F.; Arthur, R.I.; Charles, A.T.; Davidson-Hunt, I.J.; Diduck, A.P.; Doubleday, N.C.; Johnson, D.S.; Marschke, M. & McConney, P. 2009. Adaptive co-management for social–ecological complexity. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 7(2): 95-102.

Axelrod, R. 1984. **The Evolution of Cooperation**. Basic Books.

Berkes, F. 2002. Cross-scale institutional linkages form commons management: perspectives from the bottom up, p. 293-321. *In*: Ostrom, E.E.; Dietz, T.E.; Dolšak, N.E.; Stern, P.C.; Stonich, S.E. & Weber, E.U. (orgs). **The drama of the commons**. National Academy Press. 534p.

Berkes, F. 2004. Rethinking community based conservation. *Conservation biology*, 18(3): 621-630.

Bodmer, R. & Puertas, P.E. 1999. Community-Based Comanagement of Wildlife in the Peruvian Amazon, p.395-409. *In*: Robinson, J. G. & Bennett, E.L. (orgs). **Hunting for sustainability in tropical forests**. Columbia University Press.

Brasil, 1967. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15197.htm> (Acesso em 01/09/2017).

Brasil, 1988. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf> (Acesso em 01/09/2017).

Brasil, 1998. **Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9605.htm> (Acesso em 01/09/2017).

Brasil, 2000. **Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm> (Acesso em 18/01/2018).

Brasil, 2003. **Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo e munição, sobre o Sistema Nacional de Armas – Sinarm, define crimes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.826.htm> (Acesso em 18/01/2018).

Brasil, 2007. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**.

<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm> (Acesso em 04/07/2018).

Bursztyn, M. A.; Bursztyn, M. 2012. **Fundamentos de política e gestão ambiental: caminhos para a sustentabilidade**. Garamond.

Capelari, M. G. M.; de Araújo, S. M. V. G. & Calmon, P. C. D. P. 2017. Vincent e Elinor Ostrom: Duas Confluentes Trajetórias para a Governança de Recursos de Propriedade Comum. **Ambiente & Sociedade**, 20(1): 203-222.

Caputo, F. P.; Canestrelli, D. & Boitani, L. 2005. Conserving the terecay (*Podocnemis unifilis*, Testudines: Pelomedusidae) through a community-based sustainable harvest of its eggs. **Biological Conservation**, 126(1): 84-92.

Carlsson L. & Berkes F. 2005. Co-management: concepts and methodological implications. **Journal of environmental management**, 75: 65–76.

Child, B. 2009. Community conservation in southern Africa: Rights-based natural resource management, p.187-200. *In*: Suich, H.; Child, B. & Spenceley, A. **Evolution and Innovation in Wildlife Conservation. Parks and Game Ranches to Transfrontier Conservation Areas**. Earthscan.

Child, B. & Barnes, G. 2010. The conceptual evolution and practice of community-based natural resource management in southern Africa: past, present and future. **Environmental Conservation**, 37(3):283-295.

Child, G. 2013. Growth of Modern Nature Conservation in Southern Africa. Pp. 7-27 *In*: Child, B. (Ed.). **Parks in Transition: Biodiversity, Rural Development and the Bottom Line**. Routledge.

Cox, M.; G. Arnold & S. V. Tomás. 2010. A Review of Design Principles for Community-Based Natural Resource Management. **Ecology and Society**, 15(4):38.

Dietz, T.; Dolsak, N.; Ostrom, E. & Stern, P. C. 2002. The drama of the commons, p. 3-35. *In*: Ostrom, E.E.; Dietz, T.E.; Dolšak, N.E.; Stern, P.C.; Stonich, S.E. & Weber, E.U. (orgs). **The drama of the commons**. National Academy Press. 534p.

Feeny, D.; Berkes, F.; McCay, B.J. & Acheson, J.M. 1990. The tragedy of the commons: twenty-two years later. **Human Ecology**, 18 (1):1-9.

Folke, C.; Carpenter, S.; Elmqvist, T.; Gunderson, L.; Holling, C. S. & Walker, B. 2002. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. **AMBIO: A journal of the human environment**, 31(5): 437-440.

Hardin, G. The tragedy of the commons. *Science* 162: 1243-1248. 1968.

- Jones, B. & Weaver, C. 2009. CBNRM in Namibia: growth, trends, lessons and constraints, p.223-242. *In*: Suich, H.; Child, B. & Spenceley, A. **Evolution and Innovation in Wildlife Conservation. Parks and Game Ranches to Transfrontier Conservation Areas**. Earthscan.
- Lele, S. 2008. Interdisciplinarity as a three-way conversation: Barriers and possibilities. *The Contested Commons: Conversations between Economists and Anthropologists*. **London: Blackwell**, 187-207.
- McGinnis, M. D. & Ostrom, E. 2014. Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. **Ecology and Society**, 19(2), 30.
- North, D. 1991. Institutions. **The Journal of Economic Perspectives**, 5(1): 97-112.
- Novaro, A.J.; Redford, K.H. & Bodmer, R.E. 2000. Effect of hunting in source-sink systems in the neotropics. **Conservation Biology**, 14(3): 713-721.
- Olsson, P.; Folke, C. & Berkes, F. 2004. Adaptive comanagement for building resilience in social-ecological systems. **Environmental management**, 34(1): 75-90.
- Ostrom, E. 1986. An agenda for the study of institutions. **Public Choice** 48(1): 3-25.
- Ostrom, E. 1990. **Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge University Press.
- Ostrom, E. 2005. **Understanding institutional diversity**. Princeton University Press.
- Ostrom, E. 2007. A diagnostic approach for going beyond panaceas. **Proceedings of the national Academy of sciences**, 104(39): 15181-15187.
- Ostrom, E. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science* 325, 419. 2009.
- Ostrom, E. & Cox, M. 2010. Moving beyond panaceas: a multi-tiered diagnostic approach for social-ecological analysis. **Environmental Conservation**, page 1-13.
- OSTROM, V. **Water and Politics: A Study of Water Policies and Administration in the Development of Los Angeles**. New York: Johnson Reprint Corp. 1953.
- Peres, C.A. 2000. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. **Conservation Biology**, 14(1): 240-253.
- Peres, C.A. 2011. Conservation in Sustainable-Use Tropical Forest Reserves. **Conservation Biology**, 25(6): 1124-1129.

Pezzuti, J. C. B. 2009. Manejo de caça e conservação fauna silvestre com participação comunitária. **Paper NAEA**, 235. <http://www.naea.ufpa.br/novosite/paper/145>. (Acesso em 04/04/2017)

Pomeroy, R.S. & Berkes, F. 1997. Two to tango: the role of government in fisheries comanagement. **Marine Policy**, 21: 465-480.

Robinson, J.G. and Bodmer, R.E.1999. Towards wildlife management in tropical forests. **The Journal of wildlife management**, 1-13.

Robinson, J.G. & Bennett, E.L. 1999. Carrying capacity limits to sustainable hunting in tropical forests, p.13-30. *In*: Robinson, J. G. & Bennett, E.L. (orgs). **Hunting for sustainability in tropical forests**. Columbia University Press.

Schlüter, A. & Madrigal, R. 2012. The SES framework in a marine setting: methodological lessons. **Rationality, Markets and Morals**, 3: 148-167.

Trimble, M. & Berkes, F. 2015. Towards adaptive co-management of small-scale fisheries in Uruguay and Brazil: lessons from using Ostrom's design principles. **Maritime Studies**,14(1): 1-20.

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.

CAPÍTULO 2 - ENTRE O FORMAL E O INFORMAL: AS DIFERENTES INSTITUIÇÕES NA GESTÃO DOS QUELÔNIOS NO RIO UNINI

INTRODUÇÃO

A caça para subsistência é uma realidade na Amazônia brasileira e constitui uma importante fonte de proteína para os grupos sociais locais (Robinson & Bennett 1999, Rebelo & Pezzuti 2000). Do ponto de vista ecológico, a caça é uma atividade que ameaça a fauna silvestre e, se realizada de forma não controlada, pode levar a sobre-exploração de espécies (Robinson & Bennett 1999, Peres 2000, 2011). Por isso a necessidade de regulação do uso, que vise alcançar uma gestão sustentável. Então, como conciliar os interesses sócio-econômicos e de conservação?

Sistemas de uso de recursos comuns são complexos e envolvem tanto desafios locais quanto desafios regionais e nacionais. Portanto, é importante que sejam tratados em diferentes escalas simultaneamente. A co-gestão começou a ser considerada uma forma eficaz de gestão dos comuns a partir de meados de 1980. Ela compartilha poder, responsabilidades, custos e benefícios entre as diferentes escalas (Berkes 2004, Folke *et al.* 2007, Trimble & Berkes 2015). A gestão das Unidades de Conservação (UCs) de uso sustentável é feita a partir do estabelecimento de um arranjo institucional que compartilha as tomadas de decisão entre diversos atores e escalas: principalmente, as populações tradicionais beneficiárias e o órgão gestor governamental. Elas visam alcançar os objetivos de “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (SNUC – Art.7). Estas UCs são uma oportunidade para o estabelecimento de iniciativas de conservação baseadas na co-gestão adaptativa.

Apesar do uso de fauna silvestre para a subsistência de algumas populações humanas ser uma realidade no Brasil, a sua regulamentação legal é controversa. Mesmo assim, o consumo e o comércio da vida selvagem continuam ocorrendo no País. Especificamente sobre caça de subsistência por populações tradicionais em UCs de Uso Sustentável o que se nota é ausência de regulamentação clara, o que dificulta o estabelecimento de um sistema de manejo de caça oficialmente reconhecido. No entanto, o uso de fauna, muitas vezes, não é praticado de forma irrestrita, pois existem mecanismos socioculturais e acordos locais que funcionam como

reguladores do acesso e do uso, e podem ser considerados instituições (Colding & Folke 1997, Seixas 2004).

Instituições são as restrições criadas pelo homem para estruturar as interações humanas, e atuam como mecanismos para reduzir a incerteza em ambientes complexos e incertos (North 1991). As instituições consistem de regras formais – escritas, constituição, leis - e informais – códigos de conduta, tabus, costumes – que atuam em diferentes níveis de tomada de decisão: constitutivo, escolha coletiva e operacional (Ostrom 1990, 2005). Elas integram o contexto social, político, econômico e ecológico em que o recurso está inserido (Ostrom 1990, North 1991). Em relação aos recursos de uso comum, as instituições regulam quem tem acesso ao recurso, delimitando o quê, o quanto e como este pode ser explorado, quais são os mecanismos de sanção e quem participa das decisões (Ostrom 1990, Dietz *et al.* 2002). Os diferentes níveis de tomada de decisão - constitutivo, escolha coletiva e operacional - refletem as diferentes escalas - nacional, regional e local - envolvidas na gestão do recurso, e uma interfere na outra (Ostrom 1990, 2005).

As regras constitutivas são o nível jurisdicional/regulatório mais alto, que estabelece a estrutura para o uso do recurso. A análise da legislação mostra que os quelônios aquáticos se enquadram na legislação brasileira relativa ao uso de fauna silvestre, e que as comunidades do rio Unini são consideradas beneficiárias de UC de uso sustentável, especificamente, reserva extrativista, e se enquadram na categoria de população tradicional.

As regras de escolha coletiva se embasam no nível constitucional para organizar como vai funcionar o nível operacional. Estabelecem arranjos institucionais e definem funções, estratégias e formas de tomada de decisão (Ostrom 1990, 2005). São elaboradas e usadas pelos usuários, autoridades governamentais e outros atores envolvidos na gestão do recurso. É nesse nível regulatório, da escolha coletiva, que ocorre a participação nas tomadas de decisão e a mediação entre o nível constitucional e o operacional (Carlsson & Berkes 2005); ou seja, é onde ocorre maior interação entre os atores. Na situação de uma UC de uso sustentável, essa arena de discussão ocorre principalmente no Conselho Deliberativo, mas também em reuniões realizadas entre as comunidades usuárias do recurso, o órgão gestor, e outros parceiros. No rio Unini, as regras de escolha coletiva pactuadas estão formalizadas nos Acordos de Gestão, no Plano de Manejo e no Programa de Monitoramento Participativo de Quelônios.

As regras operacionais são aquelas do dia a dia do manejo, que os usuários definem, na prática, quando, quem e onde o recurso será usado/capturado (Ostrom 1990,2005). Por meio das entrevistas não estruturadas e estruturadas foi possível perceber a existência de regras informais operacionais.

Para o uso de recursos comuns ser bem-sucedido é fundamental que as instituições sejam reconhecidas e compartilhadas pelos envolvidos na gestão do recurso, e que estejam em congruência com as condições locais, para que funcionem de fato como medidas de regulação do uso. Além disso, contradições em regras para regulamentação de uso podem dificultar uma gestão racional e eficaz do recurso (Ostrom 1990). Tendo em vista a variedade de fatores que influenciam o sucesso das instituições, a análise destas é importante para compreender e avaliar a gestão de recursos de uso comum em suas diferentes escalas. São necessários estudos que avaliem o papel que as instituições podem desempenhar no controle da atividade de caça para contribuir com a elaboração de estratégias eficientes que aliem uso e conservação da fauna (Vieira 2013).

Em todo estado do Amazonas, assim como na Amazônia em geral, quelônios aquáticos são historicamente consumidos, já foram largamente explorados, e continuam sendo um recurso fundamental para as comunidades ribeirinhas locais. Tendo em vista essa importância regional do recurso e a redução da abundância e densidade das populações de quelônios, são implementadas, desde a década de 1980, iniciativas de manejo para conservação. A exploração desregulada de quelônios para consumo humano – seja subsistência ou captura para comercialização - continua sendo uma ameaça a essas espécies, por isso a necessidade de regulação do uso.

Na calha do rio Unini, afluente da margem direita do rio Negro, no estado do Amazonas, existem três UCs, sendo uma de proteção integral e duas de uso sustentável. As comunidades ribeirinhas locais consomem principalmente quatro espécies de quelônios aquáticos: a tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa*, o tracajá *Podocnemis unifilis*, a irapuça *Podocnemis erythrocephala* e o cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus*. A forma de gestão do recurso ganhou relevância após a elaboração do Plano de Manejo (PM) da Reserva Extrativista (RESEX) do Unini (ICMBio 2014), que contém acordos e previsão de atividades específicas a essas espécies. Portanto, atores e regras de diferentes escalas interagem para promover a co-gestão desse recurso.

Panorama de uso e gestão de quelônios na região

Na bacia do rio Negro, os quelônios foram historicamente explorados, inclusive no rio Unini (Leonardi 1999). Atualmente, a principal ameaça local aos quelônios ainda é a exploração desregulada para o consumo, inclusive por ser uma das fontes que abastece a cidade de Manaus com esse produto (Schneider *et al.* 2011). A Fundação Vitória Amazônica (FVA), parceira na gestão do PARNA Jaú e da RESEX Unini, apoiou a realização de pesquisas voltadas aos quelônios na área dessas UCs, com levantamento populacional e monitoramento de uso, desde meados da década de 1990 (Pezzuti *et al.* 2004). Depois, outras pesquisas também foram realizadas, principalmente no rio Jaú, com apoio de outras organizações, e resultaram em algumas publicações (Pezzuti 2003, Rebelo *et al.* 2005).

Especificamente no rio Unini, com a criação da RESEX e a implantação da base de controle da UC, a captura de quelônios e coleta de ovos foi consideravelmente reduzida, principalmente, devido à restrição de entrada de barcos geleiros, que praticavam a pesca predatória e levavam grandes quantidades desses animais. Além disso, mesmo os moradores e pessoas autorizadas a entrarem na UC têm, no momento de saída, sua embarcação fiscalizada para controle da carga que está sendo transportada (Caldenhof 2013).

Em 2008 teve início o Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Unini (SiMUR), realizado pela FVA em parceria com o ICMBio e as comunidades, no qual é monitorado, entre outros recursos, o consumo de subsistência de quelônios aquáticos e ovos pelas comunidades. Em 2009 e 2010 foi desenvolvido o projeto “Ecologia e conservação de quelônios na RESEX do Rio Unini”, realizado pelo INPA, que pesquisou sobre a estrutura populacional das espécies de quelônios, com destaque para a *P. erythrocephala*, e desenvolveu atividades de educação ambiental com as comunidades. Entre seus resultados, destacou-se a necessidade de medidas de manejo e monitoramento de praias de desova.

Já em 2014, foi publicado o Plano de Manejo da RESEX, juntamente com os Acordos de Gestão. Nesses instrumentos estão previstos acordos para o uso de quelônios (locais de preservação, petrechos proibidos para a captura e atividade de monitoramento) e sugestões de pesquisas ligadas ao manejo e conservação. Esses acordos foram discutidos e pactuados de forma participativa pelo órgão gestor, as comunidades e demais parceiros da gestão da UC. São poucos os grupos da fauna, inclusive cinegética, que possuem medidas específicas nesses instrumentos

de gestão da RESEX do Unini, o que pode ser considerado como um indicativo da preocupação local com essas espécies de quelônios, tão importantes na alimentação da população ribeirinha ainda hoje.

Em 2014, também teve início o monitoramento participativo de quelônios aquáticos que vem apoiando a implementação de algumas das medidas previstas nos instrumentos de gestão, como a proteção de sítios de desova pelas comunidades. O monitoramento participativo integra o Programa de Conservação de Quelônios do Mosaico do Baixo Rio Negro. No PARNA Jaú e na RESEX Unini o Programa é desenvolvido e financiado pelo ICMBio e parceiros que atuam na região, como o Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ) e a *Wildlife Conservation Society* (WCS Brasil), e conta com o envolvimento das comunidades para sua realização. É feito monitoramento reprodutivo e populacional para acompanhar, em longo prazo, a situação dos quelônios na bacia do Unini. Cada comunidade protege uma praia de desova de quelônios, na qual a coleta de ovos não é permitida, e é realizado o monitoramento dos ninhos e dos filhotes. Os gestores das UCs e pesquisadores apoiam essa atividade com capacitações e acompanhamento em campo. Já o monitoramento populacional é realizado pelos gestores e pesquisadores, com apoio das comunidades, no qual é feita marcação e recaptura de quelônios em lagos uma vez ao ano, no período seco do Rio, para monitoramento de estrutura e dinâmica populacional. Além disso, são desenvolvidas atividades de educação ambiental. Os protocolos de monitoramento utilizados são parte do Programa de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio, Programa Monitora. O monitoramento participativo, portanto, envolve diferentes atores, com diferentes atribuições, o que é importante para garantir sua continuidade. Além disso, integrar esses diferentes programas também é importante para garantir a institucionalização do monitoramento participativo de quelônios, de modo que se torne uma atividade que faz parte da gestão da UC.

A análise das instituições dos diferentes níveis regulatórios que atuam na gestão dos quelônios no rio Unini é importante para compreender e avaliar a situação da gestão desse recurso, contribuindo com sua regulação e manejo e, portanto, com o seu uso sustentável. Este artigo tem como objetivos: 1. mapear e analisar as instituições formais e informais atuantes na gestão dos quelônios aquáticos no Unini; 2. verificar suas sinergias e contradições; 3. analisar se as instituições são conhecidas e compartilhadas pelos envolvidos na gestão; e 4. verificar a

influência das instituições no sistema de manejo estabelecido e, a partir disso, mapear estratégias que podem ser seguidas para melhorar a gestão do recurso.

MÉTODOS

Área de estudo

O rio Unini é um dos maiores tributários da margem direita do rio Negro em seu baixo curso, no estado do Amazonas, drenando uma bacia com cerca de 2.689.644 hectares. Sua foz é situada à aproximadamente 200 km a noroeste de Manaus. Atualmente, a quase totalidade da bacia do rio Unini está incluída em três unidades de conservação (UC). Duas são da esfera federal - Parque Nacional (PARNA) do Jaú e Reserva Extrativista (RESEX) do Unini; e uma é da esfera estadual - Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Amanã (ICMBio, 2014).

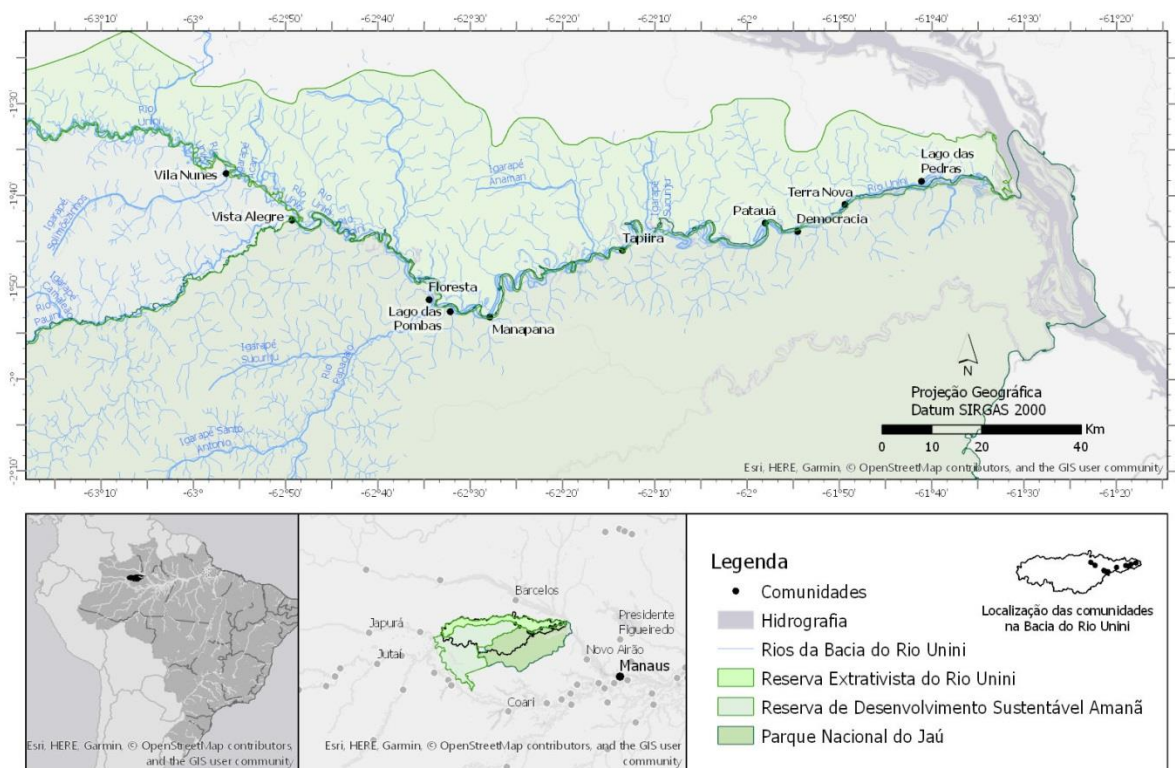
Em 1980 foi criado o PARNA Jaú, com 2.272.000 ha nos municípios de Novo Airão e Barcelos, estado do Amazonas. O Parque possui Plano de Manejo publicado em 1998 que está em processo de revisão, iniciado em 2017 e previsto para ser concluído em 2018, e tem seu conselho consultivo implementado desde 2006. O PARNA Jaú engloba a área das comunidades da margem direita do rio Unini que, até hoje, se localizam na área do Parque e não foram indenizadas ou reassentadas. No entanto, em 2014, foi firmado Termo de Compromisso (TC) entre as comunidades residentes na área do Parque no rio Unini e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), onde constam acordos pactuados sobre como deve funcionar o uso do território.

A RDS Amanã foi instituída em 1998 e é gerida pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Amazonas (SEMA-AM) em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). Possui uma área de 2.350.000 ha nos municípios de Maraã, Barcelos e Coari/AM. Apenas uma comunidade da RDS se localiza no Unini. O conselho gestor foi criado em 2014 e o Plano de Gestão está em elaboração.

A RESEX do Unini foi criada pelo decreto s/n de junho de 2006, a partir da demanda da população local e possui 833.352,24 ha. Localiza-se no município de Barcelos e faz limite ao sul com o PARNA Jaú e com a RDS Amanã. A RESEX engloba a margem esquerda do rio Unini, e no trecho em que faz limite com o PARNA Jaú, o rio Unini é elemento comum às duas UC, sendo o seu marco divisor (ICMBio 2014). O Plano de Manejo da RESEX foi publicado em

2014, juntamente com os Acordos de Gestão firmados participativamente entre os moradores do rio Unini e o ICMBio. O conselho deliberativo está em funcionamento desde 2009.

Atualmente, nove comunidades tradicionais agroextrativistas residem ao longo do Unini, com aproximadamente 178 famílias e 624 pessoas no total, segundo cadastro do ICMBio, atualizado até junho de 2017. Três se localizam na margem esquerda, dentro dos limites da Reserva Extrativista: Lago das Pedras, Terra Nova e Pataua; cinco se encontram na margem direita, na área do Parque Nacional: Lago das Pombas, Manapana, Floresta, Tapiira e Vista Alegre; e uma na margem direita, na área da RDS: Vila Nunes (figura 1). A comunidade Pataua foi fundada e povoada apenas a partir de 2009. E a comunidade Democracia deixou de existir em 2014. Todas as comunidades são consideradas beneficiárias da RESEX, conforme definido no Plano de Manejo desta UC (ICMBio 2014).



Fonte: autoria própria

Figura 1 – Localização da bacia do rio Unini, suas Unidades de Conservação e comunidades.

As comunidades vivem principalmente do extrativismo de pesca, caça e produtos florestais madeireiros e não madeireiros, e do cultivo de gêneros agrícolas diversos, com destaque para as variedades de mandioca, utilizadas para produzir farinhas e outros subprodutos. A maior parte da produção agroextrativista dessas comunidades é utilizada para subsistência, mas também existe comercialização de excedentes, principalmente de farinha, banana, cipós e castanha do Brasil (ICMBio, 2014).

Amostragem e análise

Primeiramente, foi feito um diagnóstico da regulação de uso de quelônios no Unini baseado nas regras (instituições) existentes sobre gestão da fauna e dos quelônios aquáticos, realizado em três etapas:

1. Levantamento das regras formais e informais existentes, que teve as seguintes fontes: i. legislação referente à gestão da fauna silvestre, unidades de conservação e população tradicional nos portais eletrônicos do IBAMA, ICMBio e Planalto – Presidência da República; ii. Plano de Manejo da RESEX do Unini, onde consta o Acordo de Gestão, no portal eletrônico do ICMBio; iii. a versão não publicada do Acordo de Gestão com a equipe de gestores da RESEX, juntamente com o parecer técnico do ICMBio (Parecer Técnico 07/2013-COPROD/CGPT/DISAT) sobre essa versão; iv. regras do Programa de Monitoramento do Unini, nos arquivos do Programa, como relatórios e protocolo; v. regras informais, que foram levantadas em entrevistas estruturadas e não estruturadas.
2. A partir disso, realizamos o enquadramento das regras de acordo com seu nível regulatório: constitucional para a legislação vigente; escolha coletiva para as regras pactuadas participativamente entre os que atuam na gestão da RESEX; e operacional para as regras dos usuários, que podem ser coletivas (de uma ou mais comunidades) ou de conduta pessoal (como costumes e crenças).
3. Por último, classificamos os tipos de regras existentes em cada um dos níveis regulatórios de acordo com a classificação de regras proposta por Ostrom (2005), que se baseia em qual aspecto da situação analisada a regra interfere mais diretamente. É útil para distribuir as regras em tipos básicos, que permitem visualizar seu impacto direto na situação e, assim, facilitar uma análise estrutural, que contribua para visualizar que regras precisam ser alteradas ou criadas para promover mudanças na situação do uso do recurso (Ostrom

2005). Essa classificação prevê sete categorias de regras: de posição, de limite/fronteira (boundary), escolha, agregação, informação, custo/benefício (payoff) e escopo (tabela 1).

Tabela 1 – Categorias de classificação de regras propostas por Ostrom (2005).

Categoria	Descrição
Posição	Estabelecem posições (por exemplo, membro de um comitê ou de uma candidatura, um eleitor, etc).
Limite/fronteira (boundary)	Afetam como indivíduos são designados para posições ou são excluídos destas, e como as situações estão ligadas umas com as outras.
Escolha	Afetam a designação de conjuntos de ações específicas para as posições.
Agregação	Afetam o nível de controle que os participantes exercem em uma ligação entre ou dentro de situações.
Informação	Afetam o nível de informação disponível em uma situação e o vínculo entre ações e resultados.
Custo/benefício (payoff)	Afetam os custos e benefícios atribuídos aos resultados, frente as ações escolhidas.
Escopo	Afetam quais resultados devem, não devem ou podem ser afetados.”

Fonte: Adaptado de Ostrom (2005, p. 190)

Após esse diagnóstico inicial, realizei o trabalho de campo, em outubro de 2017, no qual fiz entrevistas estruturadas e não estruturadas (o questionário e roteiro encontram-se no apêndice) para verificar o conhecimento dos atores envolvidos na gestão dos quelônios no rio Unini sobre as regras existentes, e se estas são compartilhadas por todos. Ou seja, se há correspondência de conceitos entre os entrevistados. Todas as entrevistas foram realizadas pela própria pesquisadora (fotos no apêndice).

As entrevistas não estruturadas foram realizadas com uma liderança de cada comunidade do rio Unini, com o presidente da Associação de Moradores do Rio Unini (AMORU), e com o presidente da Cooperativa Mista Agroextrativista do Rio Unini (COOMARU), para averiguar a existência de regras informais sobre o uso de quelônios nas comunidades, assim como conversar

sobre o histórico de uso desse recurso na região. Essas informações foram usadas qualitativamente para complementar as informações obtidas nas entrevistas estruturadas e nos documentos formais.

As entrevistas estruturadas foram realizadas com 92 moradores distribuídos entre as nove comunidades do rio Unini (tabela 2). Elas foram realizadas com o maior número de moradores possíveis, escolhidos ao acaso pela presença e disponibilidade de participação no momento em que a pesquisadora estava na comunidade. A quantidade de pessoas entrevistadas em cada comunidade variou em função do tamanho de cada uma: comunidades maiores tiveram mais entrevistados (tabela 2).

Tabela 2 – comunidades, quantidade de moradores (famílias e pessoas) do rio Unini, quantidade de entrevistas estruturadas realizadas, e setor do Rio no qual se localiza a comunidade.

Comunidade	Nº de famílias	Nº de pessoas	Nº entrevistados	Setor do Rio
Lago das Pedras	14	47	6	Baixo
Terra Nova	30	114	17	Baixo
Patauí	21	73	8	Baixo
Lago das Pombas	9	43	6	Médio
Manapana	10	34	5	Médio
Floresta II	13	39	9	Médio
Tapiíra	35	130	23	Médio
Vista Alegre	39	115	12	Alto
Vila Nunes	7	29	6	Alto
TOTAL	178	624	92	

Elaborado pela autora

Fonte: informações do cadastro do ICMBio atualizado em junho de 2017

As entrevistas estruturadas também foram realizadas com nove membros não comunitários do conselho deliberativo da RESEX, das seguintes organizações: ICMBio, SEMA-AM, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Novo Airão, Prefeitura de Novo Airão, FVS, IDAM, AANA, AMORU e COOMARU.

O questionário aplicado (anexado) continha 23 perguntas fechadas (com as respostas possíveis sendo “verdadeiro, falso ou não sei”) para investigar o conhecimento dos entrevistados sobre a gestão de quelônios no Unini: 21 perguntas eram sobre regras constitucionais, de escolha coletiva e operacionais, e duas sobre a visão pessoal. As perguntas foram elaboradas previamente

baseadas no conhecimento que a pesquisadora já possuía do local, por já ter realizado outros trabalhos nessas comunidades, e também baseadas no Plano de Manejo da RESEX e na legislação federal vigente. Foram elaboradas em linguagem acessível aos moradores locais e, no momento da entrevista, as perguntas foram feitas de forma a facilitar a compreensão. A entrevista estruturada foi realizada individualmente com cada participante, de forma que um entrevistado não ouvisse a resposta do outro, garantindo a independência das respostas, visto este ser um dos pressupostos da análise de consenso.

Com intuito de verificar o conhecimento acerca das regras formais e informais vigentes e se há correspondência de conceitos e percepção entre os entrevistados (envolvidos com a gestão do recurso) foi realizada análise de consenso (Romney *et al.* 1986, Borgatti & Halgin 2010) para três situações: 1. entre as respostas dos moradores, 2. entre as respostas dos representantes do conselho gestor, e 3. entre as respostas dos moradores e dos representantes do conselho. Posteriormente, para a situação 3, usamos os valores das competências dos entrevistados obtidos na análise de consenso para realizar teste t para avaliar a diferença das médias das competências entre as respostas dos moradores e dos conselheiros.

A análise de consenso é uma análise de domínio cultural (*cultural domain analyses*) que se baseia na confluência das respostas das entrevistas, verificando o grau de similaridade entre elas. Permite averiguar se há respostas culturalmente válidas (isto é, se os entrevistados compartilham das mesmas percepções que, nesse caso em estudo, são percepções acerca das regras relacionadas a gestão de quelônios) e classificar cada entrevistado de acordo com o conhecimento (competência) que possui sobre o assunto (Romney *et al.* 1986, Borgatti & Halgin 2010). A análise foi feita com uso do software *Anthropac* (Borgatti 1996). O cálculo é feito a partir de uma matriz de probabilidade de que a mesma resposta seja escolhida pelos entrevistados, que é condicionada ao conhecimento que cada um possui sobre o assunto e à possibilidade de, caso não saiba a resposta, arriscar a resposta certa. A partir disso, para analisar a correlação entre as possibilidades de respostas, é feita análise de mínimo fator residual de Comrey que extrai fatores (*eigenvalues*) na ordem do mais explicativo para o menos explicativo. Para interpretação do resultado, a análise indica que há consenso entre as respostas caso o primeiro fator seja, pelo menos, três vezes maior que o segundo. Ou seja, a relação entre o primeiro e o segundo coeficiente de correlação (*eigenvalue ratio*) deve ser maior que três. Caso isso ocorra, a conclusão é de que existe um conjunto de respostas culturalmente válidas entre

aqueles entrevistados. Portanto, essa análise permite distinguir se as diferenças nas respostas se devem a variações interpessoais ou se de fato os entrevistados não compartilham dos mesmos conceitos culturais (Borgatti & Halgin 2010).

A análise de consenso tem sido aplicada em diversos campos do conhecimento para verificar a percepção das pessoas sobre determinado assunto e para avaliar se diferentes pessoas compartilham dos mesmos conceitos culturais. Foi bastante utilizada na área da saúde (Romney *et al.* 1986, Garro 1986, Moore *et al.* 1997, Weller & Baer 2001) e, nas últimas décadas, começou a ser mais utilizada na área da conservação ambiental, para verificar conhecimentos ecológicos tradicionais e diferenças de percepção entre grupos sociais e entre diferentes atores envolvidos no manejo de recursos (Miller *et al.* 2004, Grant & Miller 2004, Vieira 2013). Na presente pesquisa, como um dos objetivos era verificar se as regras para a gestão dos quelônios no rio Unini são conhecidas e compartilhadas pelos envolvidos na gestão do recurso, a análise de consenso se mostrou adequada e interessante. Duas vantagens dessa análise são poder ser aplicada mesmo com um baixo número amostral de entrevistados e não ser necessário saber qual é a resposta certa previamente, visto que a intenção é verificar se há e qual é a resposta considerada certa (compartilhada) para aquele grupo de entrevistados. Além disso, é um método que não exige muito tempo de campo para sua aplicação, o que facilita que se ganhe escala, alcançando um maior número de entrevistados.

O valor da competência (grau de conhecimento) de cada entrevistado indica que quanto mais perto de 1, maior a chance daquela pessoa fornecer a resposta considerada consenso (culturalmente válida), mostrando que possui um bom conhecimento cultural sobre o assunto. A análise também fornece, para cada pergunta, a probabilidade dela apresentar apenas uma resposta certa, baseado na frequência de cada uma das respostas.

A partir da classificação das instituições e da análise de consenso, foi possível verificar sinergias e contradições entre as regras nos diferentes níveis regulatórios – constitucional, escolha coletiva e operacional.

RESULTADOS

Instituições formais e informais

O levantamento e a classificação das regras formais e informais demonstram que existem regras informais no nível operacional, e regras formais no nível constitutivo e de escolha coletiva que regulam a gestão (manejo/captura/uso) dos quelônios na bacia do rio Unini (tabela 3).

Tabela 3 – Levantamento e classificação das instituições formais e informais intervenientes na gestão dos quelônios na bacia do rio Unini.

Nível regulatório	Status	Regra	Classificação (assunto)	Regula
Constitutivo	Formal	Constituição Federal 1988 – Art. 24 e 225	Escopo	Instâncias que legislam sobre a fauna e limita práticas permitidas.
Constitutivo	Formal	Lei de Proteção à Fauna (5197 de 1967) – Art. 1	Fronteira e escolha	Propriedade da fauna e previsão de casos em que será permitida.
Constitutivo	Formal	Lei de Crimes Ambientais (9605 de 1998) – Art. 29 e 37	Fronteira e custo/benefício	Criminaliza a caça quando feita sem a devida permissão e prevê sanções; e permite a caça em estado de necessidade, para saciar a fome.
Constitutivo	Formal	Estatuto do Desarmamento (Lei 10826 de 2003) – Art. 6	Posição	Previsão de arma de fogo para caçador de subsistência.
Constitutivo	Formal	SNUC (9985 de 2000) – Art. 4,5,6 e 18 e Decreto 6514/2008	Posição, fronteira, agregação e escopo	Garantia da participação das populações tradicionais na gestão das UCs e da manutenção de seu modo de vida extrativista com acesso e uso sustentável dos recursos naturais. Exclui caça amadora e profissional, sem explicitar sobre as outras modalidades. Prevê sanções.
Constitutivo	Formal	Decreto 6040 de 2007 – PNPCT – Art. 3	Posição	Garantia de direitos de acesso das populações tradicionais aos recursos naturais que utilizam.
Escolha coletiva	Formal	Plano de Manejo e Acordo de gestão da RESEX Unini – regras 18, 19 e 20	Escolha, posição, fronteira, informação	Define os usuários dos recursos da RESEX, restringe áreas de uso (estabelece área de uso de cada comunidade e áreas com uso proibido), proíbe técnicas de captura (cacuri, buraco de praia e curral de praia), e prevê a realização de monitoramento do recurso e do cumprimento das regras.
Escolha coletiva	Formal	Sistema de Monitoramento de uso de recursos naturais no rio Unini (SIMUR)	Monitoramento e informação	Estabelece um sistema contínuo de monitoramento do uso dos recursos com objetivo de usar as informações geradas para

				tomadas de decisão de gestão dos recursos e da UC.
Escolha coletiva	Formal	Monitoramento participativo de quelônios aquáticos no Unini	Escolha e informação	Estabelece praias de preservação onde não é permitida a coleta de ovos.
Operacional	Informal	Regras de comunidades /regras pessoais	Fronteira e escolha	Regras reconhecidas informalmente nas comunidades, que falam sobre usuários externos, captura, comercialização e armazenamento. Estas regras estão detalhadas abaixo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Dentro do nível constitutivo são verificadas divergências entre os instrumentos legais e falta de regulamentação clara. A legislação voltada ao uso da fauna restringe a sua utilização, mas prevê situações em que regulamentações deveriam ser publicadas, com autorizações para modalidades de caça específicas, e em situações específicas. No entanto, tais regulamentações não foram publicadas e essa situação faz com que o entendimento jurídico acerca da caça de subsistência seja controverso, o que pode ser visto nos pareceres contrários emitidos pela Procuradoria Federal Especializada do ICMBio nos últimos anos (parecer 0430/2013/PFE-ICMBOSEDE/PGF/AGU de 10 de junho de 2013, parecer 0553/2014/PFE-ICMBOSEDE/PGF/AGU de 03 de dezembro de 2014, e parecer 00176/2017/COMAF/PFE-ICMBIO/PGF/AGU de 27 de novembro de 2017). Resumindo, o primeiro parecer conclui que a caça de subsistência é passível de ser realizada em UCs de uso sustentável e fala em manejo de fauna, considerando que os acordos para a caça devem constar nos instrumentos de gestão. Já o segundo se posiciona contrário à caça de subsistência, a não ser nos casos em que seja de fato “caça de sobrevivência”, o que não considera o caso cotidiano das comunidades das UCs de uso sustentável. E o terceiro traz o entendimento de que o órgão gestor, no caso das UCs federais, o ICMBio, tem a possibilidade legal de regulamentar/autorizar a caça de subsistência nestas UCs. Por outro lado, a legislação relacionada à UC de uso sustentável e populações tradicionais é permissiva em relação à caça de subsistência, ao prever que é atividade tradicional e que deve-se garantir a manutenção do modo de vida das populações que residem nessas UCs, o que inclui o direito de uso e acesso aos recursos naturais. Apenas o Estatuto do Desarmamento (Lei 10.826

de 2003) cita explicitamente, em seu Art. 6, o caçador de subsistência. O que se nota, portanto, é uma ausência de regulamentação para a caça de subsistência dentro do nível constitutivo.

Pela tabela 2, nota-se que as regras de escolha coletiva são voltadas essencialmente à conservação do recurso ou ao manejo para conservação, tratando de zoneamento, restrições de uso e monitoramento das espécies, com manejo de ovos e filhotes para conservação. Assim, não existem regras formais que tratem do manejo do consumo em si. Na versão não publicada do Acordo de Gestão, tinham sido incorporadas algumas regras sobre uso de fauna, que envolviam os quelônios, mas que foram suprimidas da versão final por determinação da PFE, justamente por conta da polêmica jurídica da questão. De toda forma, os diferentes atores realizam a gestão do recurso de forma compartilhada, pactuando acordos e realizando medidas de manejo para a conservação, como o monitoramento participativo e manejo de ovos e filhotes.

Foram encontradas algumas regras informais (detalhadas na lista a seguir) adotadas por diversas pessoas, mas que não possuem uma formalização no sentido de ser uma regra de toda a comunidade, acordada em reunião. São regras operacionais que funcionam como conduta pessoal usada com frequência por diversas pessoas em diferentes comunidades. São regras que tratam, principalmente, sobre o funcionamento do uso do recurso em si.

Regras informais operacionais:

- Não pegar filhote pra comer;
- Não pegar quantidade que vai estragar no curral⁴;
- Não usar malhadeira para capturar quelônios;
- Limite de quantidade é o que vai “dar conta de comer” – pra comer pode pegar o quanto quiser;
- Pessoa de fora só pode pegar quelônios ou ovos se estiver acompanhado de morador e para comer enquanto estiver no rio Unini;
- É permitida a venda entre vizinhos e entre comunidades, mas o preço deve ser só para cobrir os custos, não é para ter lucro;
- Tem que esperar a fêmea desovar pra capturá-la na praia/barranco;
- Não pegar todos os ovos do ninho;

⁴ Local que os moradores fazem para armazenar os quelônios vivos por um período de tempo. Pode ser um cercado feito em terra, ou uma caixa grande com água (foto anexada).

- Não pegar todos os ninhos encontrados em uma mesma praia;

Foi frequente o relato de captura de uma grande quantidade de indivíduos com malhadeiras, para serem mantidos em currais e garantir a alimentação de alguns dias. Mas, segundo os relatos, tem pessoas que exageram e capturam uma quantidade tão elevada que acaba estragando. E as pessoas que não fazem isso, consideram que não está correto. Esse é um ponto que poderia começar a ser discutido na gestão do recurso, para se formalizar regra explícita sobre o uso de currais, para onde são levados e mantidos os excedentes.

As regras operacionais informais relacionadas ao uso de quelônios do Unini apresentam dois problemas: 1. por não serem pactuadas coletivamente nem no nível da comunidade, nem todos concordam com a regra e isso pode gerar conflitos (um discorda da conduta pessoal do outro – por exemplo, uma pessoa considera que é errado capturar quelônios com malhadeira, mas essa não é uma regra que existe coletivamente, portanto, não precisa ser seguida por todos); e 2. essas regras operacionais informais podem estar em desacordo com o conhecimento técnico e científico existentes, e, assim, causarem efeitos negativos (é o caso de não coletar todos os ovos de um mesmo ninho pois, quando este é aberto, a arquitetura natural do ninho é alterada e são liberados uma série de odores que atraem predadores (Pezzutti, com. pess.). Portanto, apesar da pessoa fazer isso com a percepção de que é benéfico, na verdade é o contrário, não resulta em maior conservação. É preferível coletar todos os ovos de um ninho e deixar outro intacto).

Conhecimento e consenso sobre as instituições formais e informais

Segue o resultado para a análise de consenso nas três situações distintas:

1. O resultado da análise feita com as respostas dos 92 moradores entrevistados foi a que apresentou maior diferença na relação entre o primeiro e o segundo fator (1º fator = 50.83, 2º fator = 5.77, razão = 8.8). O primeiro fator é mais que três vezes maior que o segundo, o que mostra que existe consenso sobre quais são as regras vigentes para a gestão dos quelônios aquáticos no Unini. Isso significa que existe um conjunto de respostas culturalmente compartilhadas entre os moradores no que se refere ao conjunto de regras vigentes (tabela com resultado da análise encontra-se anexado).

2. A análise feita só com as respostas dos nove conselheiros não apresentou consenso (1º fator =3.2, 2º fator = 1.36, razão = 2.35). Ou seja, estes não compartilham das mesmas respostas culturais acerca das regras para gestão de quelônios no Unini. Na tabela 4 é possível ver as perguntas que não tiveram 100% de probabilidade de apresentar apenas uma única resposta certa, ficando com duas respostas possíveis, ou seja, sem consenso. Essa maior divergência entre os conselheiros pode ter sido influenciada por se tratar de um grupo heterogêneo, que envolve diferentes organizações governamentais e não governamentais, e também lideranças de organizações comunitárias, além de ter conselheiros que já tiveram mais de um mandato (são conselheiros que participam do conselho há mais de dois anos), e outros que estão no primeiro mandato, portanto, começando a se inteirar dos assuntos da gestão da RESEX.

3. Já a análise entre todos os entrevistados juntos, os 92 moradores e os nove membros do conselho, também apresentou consenso (1º fator =52.95, 2º fator = 6.79, razão = 7.79). A diferença entre o primeiro e o segundo fatores foi um pouco menor que a da análise feita só entre os moradores. Como foram apenas nove conselheiros entrevistados e 92 moradores, a resposta dos conselheiros ficou diluída na análise, interferindo pouco no seu resultado. Para avaliar a diferença nas respostas foi realizado teste t, que mostrou que existe diferença significativa ($t=3,33$ $p=0,01$) entre as médias das competências nas respostas dos moradores e do conselho. A média da competência extraída das respostas dos conselheiros (0.40 ± 0.29) foi menor que a dos moradores (0.73 ± 0.11).

A tabela 4 mostra o resultado do consenso de cada pergunta para o grupo dos moradores e para o grupo dos conselheiros. As respostas que têm mais de uma sigla para o grupo dos conselheiros significa que não houve consenso e as respostas oscilaram entre as duas siglas presentes. As linhas que estão em destaque sombreado de cinza são perguntas que não apresentaram a mesma resposta como consenso entre o grupo de moradores e o do conselho gestor.

Tabela 4 – Respostas consideradas como consenso no grupo dos moradores e dos conselheiros em relação à gestão de quelônios na bacia do rio Unini. Em destaque sombreado de cinza estão aquelas perguntas que não apresentaram a mesma resposta como consenso entre os dois grupos. V = há consenso em que a resposta seja verdadeira; F = há consenso em que a resposta seja falsa;

NS = há consenso sobre o desconhecimento da resposta; Duas siglas na mesma resposta = não há consenso acerca da resposta.

Perguntas	Moradores	Conselho Gestor
1. É permitido capturar quelônios e ovos para consumo próprio e da família (para comer) dentro do rio Unini.	V	V
2. Não existe nenhuma regra/acordo para captura de quelônios e ovos para comer dentro do rio Unini.	F	F
3. Existe um limite de quantidade (cota) de bichos de casco que a família pode pegar	F	F
4. Existe um limite de quantidade de ovos/covas que a família pode pegar.	F	F
5. É permitido vender quelônios e ovos para outras pessoas da comunidade.	V	F
6. É permitido vender quelônios e ovos para pessoas de outras comunidades do rio Unini.	V	F
7. É permitido vender quelônios e ovos para pessoas de fora do rio Unini.	F	F
8. É permitido levar quelônios para os parentes na cidade (Novo Airão, Barcelos).	F	F
9. Não moradores do rio Unini podem capturar quelônios no Rio Unini.	V	F/V
10. Cada comunidade possui sua área de uso para capturar quelônios e ovos	V	V/NS
11. As pessoas respeitam as áreas de uso de cada comunidade.	F	F/NS
12. É proibido capturar quelônios e ovos em algumas áreas (lagos ou praias de preservação) do rio Unini.	V	V/NS
13. As pessoas respeitam os locais destinados a preservação – ou seja, não capturam nesses locais.	V	NS
14. É permitido o uso de cacuri ⁵ (armadilha) para capturar quelônios.	F	NS
15. É permitido o uso de curral de praia para capturar quelônios.	F	F
16. É permitido o uso de buraco de praia para capturar quelônios.	F	F
17. Existe um local chamado de “santuário” no alto rio Unini reservado para a preservação de quelônios.	V	NS/V
18. Um programa de monitoramento de quelônios aquáticos é realizado atualmente no rio Unini.	V	V
19. As regras para uso de quelônios começaram a existir junto com a criação da RESEX.	V	V/F

⁵ “Armadilha de aprisionamento, construída com varas de madeira amarradas com cipó, na forma de uma esteira rústica, e montada a uma profundidade de cerca de 1 metro. As varas são fincadas firmemente no fundo, formando um círculo com uma entrada em formato de funil voltado para dentro. Isto faz com que o animal consiga entrar, mas impossibilita sua saída” (Pezzuti 2003 pg 90)

20. É permitido capturar fêmea quando sobe na praia/barranco para desovar.	V	F
21. Quem não cumpre as regras/acordos para uso de quelônios é penalizado.	F	V/F
22. O morador do rio Unini se sentiu mais seguro para comer bicho de casco depois da criação da RESEX.	V	V
23. A quantidade de bicho de casco está diminuindo no rio Unini.	F	NS

Fonte: Questionários aplicados pela autora.

Existem diferenças entre os dois grupos em algumas respostas consideradas consenso. As perguntas 5 e 6, que são sobre a possibilidade de venda de quelônios e ovos dentro da UC, são consensuadas como “verdadeira” para os moradores, e como “falsa” para os conselheiros. Nesse caso, a resposta do conselho está em acordo com a legislação vigente, e a dos moradores contrária a esta. Já as perguntas 13, 14 e 20, demonstram a falta de conhecimento do conselho sobre regras de escolha coletiva e operacionais, mais relevantes no dia a dia dos usuários do recurso. A pergunta 23, que também teve divergência de resposta entre conselheiros e moradores, é sobre a percepção pessoal da situação dos quelônios no Unini atualmente. Se para os moradores prevalece a crença de que a quantidade de quelônios está aumentando, para os conselheiros o consenso ocorreu no sentido da incerteza quanto a essa informação. É compreensível que os conselheiros, que não moram no Rio, não tenham uma opinião a respeito e, por isso, a resposta predominante foi “não sei”.

Dentre as respostas dos moradores, apesar de existir consenso no conjunto de respostas, ou seja, da probabilidade das perguntas, segundo análise de consenso, apresentarem uma única resposta certa ter sido 100% para todas, algumas apresentaram uma maior divergência entre as respostas do que outras. Isso pode ser interpretado dizendo que tiveram um menor grau de consenso (tabela 5). Além disso, para algumas perguntas, a resposta considerada consenso, que pode ser vista na tabela 4, está em desacordo com a legislação vigente (tabela 5).

Tabela 5 – Detalhamento do grau de consenso entre os moradores e da conformidade da resposta consenso (constante na tabela 4) com as regras formais vigentes. Comentários espontâneos que foram frequentes e observações da pesquisadora.

Pergunta	Assunto	Nível regulatório ou se é visão pessoal	Grau de consenso moradores %	Conformidade (sim, não e NA*) da resposta considerada consenso com as regras constantes na legislação e nos instrumentos de gestão ("resposta certa")	Comentários e observações
1	Consumo da família dentro do Rio	Operacional (informal)	100	Sim	Regra considerada operacional e informal devido à controvérsia do assunto no nível constitucional.
2	Existência de regras para consumo da família dentro do rio Unini	Todos	70	Sim	
3	Limite de quantidade de indivíduos (cota) por família	Escolha coletiva / operacional	78	Sim	O Comentário comum foi que não tem uma cota estabelecida, mas que o limite é a quantidade que a família consegue comer, que não pode deixar bicho "estragar".
4	Limite de quantidade de ovos (cota) por família	Escolha coletiva / operacional	86	Sim	O Comentário comum foi que não é bom pegar todos os ninhos encontradas em uma praia e também todos os ovos de um mesmo ninho
5	Venda entre vizinhos da mesma comunidade	Constitucional	69	Não	Para os moradores a venda dentro da comunidade é permitida, pois não configura comércio, é também subsistência. Tanto que o preço de venda deve ser só para cobrir custos, e não para ter lucro.
6	Venda entre comunidades	Constitucional	53	Não	Idem acima
7	Venda para pessoas de fora do Unini	Constitucional	52	Sim	Apesar da resposta predominante ter sido que não pode vender para pessoa de fora, foram frequentes os comentários de que

					pode vender desde que seja para a pessoa comer enquanto estiver no Rio Unini.
8	Proibido transportar quelônios para parentes na cidade	Constitucional	98	Sim	Conheciam a regra de que não pode, mas demonstram insatisfação com a mesma.
9	Captura por não moradores	Constitucional	71	Não	Falaram que pode se for acompanhado por algum morador e para comer enquanto estiver no Rio Unini.
10	Existência de área de uso por comunidade	Escolha coletiva	86	Sim	
11	Respeito às áreas de uso de cada comunidade	Escolha coletiva (cumprimento da regra)	76	NA*	Maioria concorda que as áreas não são respeitadas.
12	Existência de praias/lagos de preservação onde a captura é proibida	Escolha coletiva	98	Sim	
13	Respeito às áreas de preservação	Escolha coletiva (cumprimento da regra)	58	NA*	As respostas variaram entre comunidades, mas maioria acha que as áreas de proteção são respeitadas.
14	Uso de cacuri	Escolha coletiva	48	Sim	Apenas 48% sabe que o uso de cacuri não é permitido. Alta quantidade de "não sei"
15	Uso de curral de praia	Escolha coletiva	87	Sim	
16	Uso de buraco de praia	Escolha coletiva	90	Sim	
17	Existência de área de preservação no alto Unini	Escolha coletiva	49	Sim	Apenas 49% sabe da existência dessa área de preservação. Alta quantidade de "não sei". Muitos comentaram que nunca vão/foram no alto, por isso não sabem.
18	Existência de programa de monitoramento de quelônios no	Escolha coletiva	98	Sim	

Unini

19	Regras para uso de quelônios começaram junto com a RESEX	Constitucional	68	Não	A maioria atribui as regras à RESEX, talvez pela implantação da base de fiscalização e pela maior divulgação das regras, mas na verdade muitas delas, as constitucionais, já existiam antes.
20	Captura de fêmea em processo de desova	Operacional (informal)	75	Sim	Não existe regra formal limitando isso. Quem disse que não foi baseado em regra pessoal. Poucos comentaram que pode capturar, mas tem que esperar desovar.
21	Penalização para quem descumpra as regras	Constitucional	76	Não	Maioria citou apenas conversa com quem descumpra, e não viam isso como pena. Mas também foi falado que deveria ser penalizado, mas na prática não é.
22	Maior segurança do morador para comer quelônios após criação da RESEX	Visão pessoal	63	NA*	Maioria disse que se sente mais seguro. Os que falaram que não, se referiram a que após a RESEX aumentou o controle, então que podem ser denunciados se acharem que estão comendo demais
23	Quantidade de quelônios no Unini	Visão pessoal	74	NA*	Maioria considera que está aumentando, se comparado a quando a RESEX foi criada. Comentaram que antes tinha muita invasão de barcos geleiros, e que com a Base e a RESEX isso diminuiu, e os bichos estão se recuperando. Alguns citaram a proteção de praia como também contribuindo para o aumento.

NA = não se aplica – nos casos de pergunta relacionada a cumprimento de regra e visão pessoal não existe uma resposta certa, no sentido de estar em conformidade com a legislação vigente e com os instrumentos de gestão.

Fonte: Entrevistas realizadas pela autora.

A despeito da ausência de regulamentação clara sobre a atividade de caça no nível constitutivo, no rio Unini, como pode ser visto pela resposta consensuada da pergunta 1, todos consideram que o consumo de quelônios pela família é permitido mas que, de acordo com a resposta da pergunta 2, está sujeito a acordos e regras.

Como pode ser visto na tabela 5, dentre as sete regras do nível constitucional, quatro tiveram menos de 70% de consenso e apenas uma teve mais de 90% de consenso, referente à proibição do transporte de quelônios e ovos para a cidade, regra que tem seu cumprimento fortemente controlado pela base de vigilância do ICMBio. Além disso, cinco perguntas sobre regras constitucionais possuem respostas consensuadas entre os moradores que estão em desacordo com a legislação constitucional vigente. Ou seja, existe uma percepção cultural compartilhada entre os moradores sobre aquela regra, mas que não está de acordo com o que seria a resposta certa, no sentido de ser o que consta na legislação constitucional:

- Os moradores dizem que é permitido vender quelônios para outros moradores da própria comunidade ou de outra comunidade do Unini (perguntas 5 e 6), o que é contrário à Lei de Crimes Ambientais, que diz que não é permitido o comércio de animais silvestres. Os moradores sabem que é proibido o comércio de quelônios mas, para eles, a venda interna não configura comercialização. Ou seja, para eles é subsistência, pois quem vende vai apenas repor seus gastos, e quem compra vai consumir o animal, complementando a alimentação (muitas vezes, numa situação em que não conseguiu sair para pescar ou caçar, seja por motivos de saúde, seja por estar realizando outro trabalho - por exemplo na agricultura). Os moradores diferenciam a venda para pessoas de dentro do Unini, da venda para não moradores (ainda que esta não tenha tido um grau de consenso tão elevado) e reconhecem que a venda para pessoas de fora do Unini não é permitida (pergunta 7).

- A pergunta 9 é sobre usuários externos: para a maioria dos moradores entrevistados é permitido pessoas de fora do Unini capturarem quelônios no Unini, mas essa resposta sempre vinha com a ressalva de que a pessoa deve estar acompanhada por algum morador e que teria que comer enquanto estiver no Rio. Pela legislação, não existe essa previsão de caça dentro de UC de uso sustentável por não beneficiários. Na versão não publicada do Acordo de gestão da RESEX havia a regra: “Fica proibida a entrada de pessoas de fora para caçar na RESEX.” Ou seja, tinha sido pactuada essa proibição no nível de escolha coletiva, mas que teve que ser suprimida. Assim, o que se tem é uma falta de clareza da regra para os moradores.

- As outras duas divergências tratam: do início da existência de regras (em geral) para uso de quelônios (pergunta 19), que os moradores atribuem à criação da RESEX, em 2006. Mas, na verdade, já existia antes, desde a publicação das legislações citadas e também desde a criação do PARNA Jaú em 1980. Isso pode ser compreendido ao se pensar que para aquelas pessoas as regras só começaram a valer, no sentido de serem monitoradas e terem seu cumprimento exigido, a partir do momento da criação da RESEX e da instalação da base flutuante no Unini (Caldenhof 2013); e da existência de penalidades (pergunta 21), que os moradores dizem que não ocorre. Nesse caso, muitos dos que responderam que não ocorre sanção, falaram que deveria ocorrer, mas que, na prática, não acontece. Ou seja, a resposta não foi no sentido da regra existente formalmente, mas da regra que na prática (não) acontece. As penalidades existentes são apenas aquelas previstas na legislação, que depende do órgão governamental para que seja aplicada. No Acordo de Gestão da RESEX (2014) consta que “A fiscalização das regras destes Acordos de Gestão é de responsabilidade do ICMBio, das comunidades e suas organizações representativas” (regra número 91).

Outra polêmica em relação às regras constitucionais que foi possível notar nas entrevistas é a insatisfação com as mesmas, principalmente com a proibição do transporte de quelônios e ovos para parentes na cidade. Há consenso entre os moradores que não pode, mas a resposta, muitas vezes, veio acompanhada de um lamento, como, “infelizmente, não podemos levar...” ou “a gente queria levar, mas não pode”, “não pode, pra levar só se for escondido”, “se levar, não passa da Base (de vigilância do ICMBio)”.

Essa contradição entre a resposta reconhecida pelos moradores como a válida e a resposta legalmente certa não aconteceu no nível das escolhas coletivas. Essas são reconhecidas e compartilhadas, e não foram expostas insatisfações em relação a elas. Como consta na tabela 5, das 12 perguntas relacionadas a regras de escolha coletiva, nove delas tiveram mais de 70% de consenso. As três com as menores frequências de consenso são sobre cumprimento de regra (nº 13), uso de cacuri (nº 14), e existência de área de preservação no alto do Unini (nº17), em área sem comunidade residente. As perguntas 14 e 17 foram as que tiveram maiores proporções da resposta “não sei”, 14% e 38%. No caso da pergunta 13, existe baixo consenso (58%) de que as áreas de proteção, nas quais o uso não é permitido, são respeitadas. Já a pergunta 11, que também se referia ao respeito à regra, a maioria concorda (76%) que as áreas de uso de cada comunidade não são respeitadas. Frequentemente, essa resposta negativa em relação ao respeito

às áreas de uso vinha acompanhada de comentários que diziam “a nossa comunidade aqui respeita, mas as outras não respeitam”.

Por fim, as quatro perguntas relacionadas a regras informais no nível operacional tiveram mais de 70% de consenso.

DISCUSSÃO

No caso dos quelônios aquáticos do Unini existem regras formais e informais estabelecidas, nos diferentes níveis regulatórios (constitucional, escolha coletiva e operacional), que atuam na gestão do recurso e são, em sua maioria, reconhecidas e compartilhadas pelos usuários, o que é condição para o sucesso da gestão dos comuns (Ostrom 1990, 2005). O consenso entre os moradores, e entre estes e os conselheiros (para a maioria das perguntas), indica um entendimento comum acerca das regras, aspecto fundamental para a gestão do recurso e que facilita a comunicação entre os diferentes atores (Grant & Miller 2004). No entanto, os conselheiros apresentaram uma menor competência, em comparação com os moradores, quando analisado o conhecimento que possuem das regras. O que demonstra que estão mais distantes da realidade da gestão do recurso, e sugere a importância de tratar do tema nas reuniões do conselho gestor.

No que se refere às regras dos diferentes níveis regulatórios, nem todas estão em sinergia, o que pode dificultar que o sistema de co-gestão tenha sucesso, já que um nível interfere no outro (Folke *et al.* 2007). Se a forma de gestão local do recurso, informal, não é considerada no estabelecimento das instituições formais, isso pode levar a uma dissonância entre essas escalas de atuação, dificultando a regulação do uso, e facilitando uma situação de livre acesso e sobre-exploração (Seixas 2004, Vieira 2013).

A ausência de regulamentação clara dentro do nível constitutivo dificulta o entendimento das regras e, conseqüentemente, sua implementação e monitoramento (Ostrom *et al.* 1994, Ostrom 2003). Dependendo da interpretação que é feita da lei, a caça de subsistência dentro de UCs de uso sustentável é vista como permitida ou proibida, gerando uma situação de insegurança jurídica para os gestores e para as populações tradicionais beneficiárias. Essa controvérsia jurídica, inclusive, levou a versão inicial do Acordo de Gestão da RESEX Unini ser modificada, com exclusão da parte referente às regras para caça de subsistência. As legislações nacionais sobre uso de fauna silvestre criaram, portanto, um novo problema, no qual a caça, incluída a de quelônios e ovos, pelos ribeirinhos moradores da Amazônia é tratada de forma igual à

exploração comercial. Mesmo considerando o uso de fauna por populações tradicionais dentro de UCs de uso sustentável, que possuem uma série de direitos de uso de recursos naturais de seus territórios, a situação é controversa, como pode ser visto nos pareceres contraditórios da Procuradoria Federal Especializada do ICMBio sobre o assunto. A legislação constitucional como está exclui a possibilidade do manejo comunitário da caça ser formalmente reconhecido, o que é visto como mais um entrave à gestão, pois a população ribeirinha tem menos incentivos para conservar as espécies se até mesmo o seu consumo de subsistência está proibido, e não receberão nenhum tipo de retorno (benefício) pela sua conservação (Rebelo & Pezzuti 2000). Ao invés de estimular a construção coletiva de regras claras para o uso de fauna, que contribuem para um uso regulado, a atual conjuntura legal em relação à caça de subsistência fragiliza a gestão do recurso.

Essa situação, no nível constitucional, gera confusões, que podem ser observadas a partir do resultado da análise de consenso:

- Contradição entre a regra culturalmente reconhecida e que está em uso (regra informal operacional) e a regra constitucional vigente. É o caso da venda interna entre vizinhos e comunidades; e da permissão de acesso a usuários externos.
- Conhecimento da regra constitucional vigente, no entanto, com discordância em relação à mesma (a insatisfação com essas regras foi emitida em comentários espontâneos dos entrevistados. Para futuros trabalhos, pode ser interessante coletar de forma sistematizada o grau de satisfação com a regra).

Essas questões são relacionados à estratégia *top-down* de formulação de regras e gestão do recurso, que não fornece a estrutura legal adequada e clara, gerando conflitos entre os níveis constitucional e operacional (Ostrom 1990). Práticas locais que existem historicamente continuam acontecendo, mas sem instrumento adequado de regulação. Assim, as regras operacionais informais que estão em funcionamento não têm aderência às regras constitucionais. Como explica Ostrom (2005), existem regras que não são conhecidas pelos envolvidos na gestão do recurso, portanto, são apenas “regras de papel” (*rules-in-form*), e não regras em uso, pois não estão atuantes na prática.

O problema é que quando os usuários não estão de acordo com as regras, a chance da não colaboração por parte deles é maior (Young 2006, Young *et al.* 2008). É mais provável isso ocorrer quando os usuários não participam da elaboração da norma, que acaba não sendo

considerada legítima por estes, o que dificulta a aceitação e, conseqüentemente, a implementação. A dissonância entre o nível operacional e o constitucional levam a conflitos e enfraquecem o processo de co-gestão adaptativa. A clareza e a aderência da regra ao contexto local são fatores fundamentais para o sucesso na gestão dos comuns (Ostrom 2005; Tucker 2010, Capelari 2017). A falta de aderência entre regras informais locais e a legislação nacional também foi observada em outros casos de uso de recursos em UC de uso sustentável na Amazônia (Vieira 2013, Capelari 2017). Sem a correspondência de regras, a gestão sustentável do recurso fica comprometida (Folke *et al.* 2007). A ausência de estrutura legal que respalde a elaboração e formalização de regras de escolha coletiva e operacionais é um entrave à efetivação da co-gestão da fauna silvestre. A formalização das regras contribui para que a responsabilidade sobre a aplicação das mesmas seja compartilhada (Haule *et al.* 2002; Marshall *et al.* 2007).

O cumprimento das regras constitucionais polêmicas entre os usuários fica sujeito à fiscalização severa, o que ocorre no caso da proibição do transporte de quelônios do rio Unini para a cidade, com a existência da base, que controla a efetivação da regra. Se o controle fosse menor, provavelmente, o *enforcement* também seria, haja visto o grau de insatisfação com a regra (Capelari 2017). Muitas vezes a fiscalização das leis baseado no comando e controle é menos efetiva do que o *enforcement* gerado por meio do envolvimento comunitário na conservação, como observado no Amapá para a proteção de praias de desova de *P.unifilis* (Norris *et al.* 2018). A falta de previsão de penalidades, ou a previsão, mas a não aplicação, é um dos grandes problemas relacionados à gestão de recursos comuns (Ostrom 2005). É importante que exista a previsão de sanções, que devem ser gradativas e adequadas a cada tipo de infração. E é fundamental que as sanções previstas sejam aplicadas, caso contrário, ocorre um descrédito do sistema de gestão, o que propicia o comportamento *free rider*. No caso dos quelônios no Unini, a maioria dos moradores tem a percepção de que não existem penalidades sendo aplicadas nos casos de descumprimento de regras. Aspecto que deve ser trabalhado para melhorar a gestão do recurso.

A esfera de atuação das escolhas coletivas é fundamental para o manejo bem sucedido de recursos naturais. É nesse nível que ocorre a interação entre os atores, entre os diferentes interesses em relação ao recurso, e entre os diferentes conhecimentos (técnico-científico e tradicional), sendo possível negociar e chegar a acordos, visando o equilíbrio entre as necessidades de conservação da biodiversidade e das populações usuárias (Berkes 2004,

Carlsson & Berkes 2005). Regras só são discutidas e estabelecidas nesse nível se os envolvidos na gestão avaliam sua necessidade. Portanto, são importantes para a gestão do recurso e, como foram pactuadas participativamente, devem ser seguidas. O alto grau de conhecimento e consenso dentre os moradores acerca das regras do nível de escolha coletiva sobre uso de quelônios no Unini reforçam a chance de terem um *enforcement* maior, e demonstram que, de fato, regras construídas com participação tem mais chance de serem conhecidas e apropriadas pelos usuários. As regras de escolha coletiva menos conhecidas, com muitas respostas “não sei”, devem ser melhor divulgadas e novamente pactuadas, avaliando se são realmente necessárias, ou se precisam ser modificadas. É o caso da proibição do uso do cacuri e da existência de uma área de proteção, chamada de “santuário”, no alto rio Unini.

As regras operacionais informais também têm um papel importante para o manejo do recurso, e podem atuar como reguladoras do uso de fauna. Isso ocorre muitas vezes com regras culturais associadas a tabus e restrições alimentares (Colding & Folke 1997, Colding *et al.* 2003, Silva 2007). No caso no Unini, regras informais atuam na regulação do uso de quelônios, portanto, é importante considerá-las nas decisões de manejo. Se a estrutura constitucional vigente permitisse, as regras operacionais informais poderiam ser discutidas na esfera da escolha coletiva, buscando aliar o conhecimento tradicional associado a essas regras informais com o conhecimento técnico-científico. Assim, no contexto específico da região, seria importante avaliar a pertinência de cada regra, ou a necessidade de alteração da mesma, para que possa ser formalizada.

A não captura de fêmeas em processo de desova não é uma regra formal estabelecida, mas é uma regra informal que algumas pessoas adotam e que é importante para a conservação das espécies de quelônios. A captura de fêmeas em idade reprodutiva tem fortes impactos negativos sobre as populações de quelônios. Uma forma eficaz de conservação dessas espécies é justamente evitar a captura das matrizes, mais do que proteger os estágios iniciais de vida (Crouse *et al.* 1987, Burke 2015). A regra informal ligada a não coletar todos os ninhos da praia também poderia ser discutida no nível das escolhas coletivas e ser melhor definida e formalmente estabelecida, como feito em outros lugares (Caputo *et al.* 2005). Podem ser feitos acordos para que se retirem apenas os ninhos que estão em locais mais baixos, próximos à água, ou tardios, que possuem, portanto, maior risco de alagamento, e também aqueles em locais com alta probabilidade de predação natural. Esse tipo de medida é adotada na Costa Rica e apresenta

bons resultados, pois satisfaz a necessidade de consumo humano e também contribui com a conservação das espécies de quelônios (Caputo *et al.* 2005). Como já é uma conduta pessoal adotada por algumas pessoas do Unini, é provável que tenha maior chance de aceitação, sendo necessário apenas a agregação do conhecimento científico para orientar melhor quais ninhos não coletar. Portanto, a discussão das regras informais na esfera da escolha coletiva é importante para permitir a formalização de regras importantes para a conservação e uso sustentável do recurso, e também gerar esclarecimentos e ter a possibilidade de adaptar condutas informais que possam ser prejudiciais para as espécies ou conflituosas entre os usuários (como é o caso de coletar parte dos ovos de um ninho, visto que seria melhor para o uso sustentável coletar tudo de um ninho e deixar outro intacto; e o caso de manter alto número de indivíduos em currais e estes acabarem morrendo – poderia ser estabelecida regra para o uso de currais). Ao serem pactuadas por todos, as regras podem ter seu cumprimento exigido e não ficarem sujeitas a conflitos interpessoais de quem acha certo ou errado determinada conduta.

Apesar de todas essas regras em funcionamento que atuam sobre a gestão de quelônios no rio Unini, poucas delas são sistematicamente monitoradas, portanto, não é possível afirmar se são ou não cumpridas. O SiMUR monitora o uso do recurso, reunindo uma série de informações, mas que, em sua maioria, não dialogam com as regras estabelecidas para o uso (ver capítulo 3). O que se pode notar pelo padrão de captura é que de fato não existem regras limitando quantidades, espécies e períodos. Mas não é possível visualizar no padrão de captura obtido por meio do SiMUR (ver capítulo 3) a influência direta das regras em funcionamento. Os moradores, usuários do recurso, fazem o papel cotidiano de controle mútuo e cooperação condicional (Ostrom 2005), visto ser interesse de todos o cumprimento das regras. No entanto, assim como o monitoramento do recurso em si, o monitoramento das regras e dos usuários é fundamental para o sucesso na gestão dos comuns (Ostrom 2005). Deve-se avaliar que regras devem ser monitoradas sistematicamente, de que forma e com que frequência. E quais podem ser monitoradas apenas informalmente, como controle social dos usuários. A aplicação de penalidades formais é, legalmente, atribuição apenas do órgão gestor governamental, mas as regras formalizadas possuem maior apelo para serem cumpridas.

O respeito às áreas de uso de cada comunidade é uma regra possível de ser monitorada por meio de informações do SiMUR. E, realmente, há sobreposição de área usada para captura de quelônios entre algumas comunidades (ver capítulo 3). Ou seja, as áreas de uso não são

respeitadas, corroborando a visão da maioria dos moradores na resposta dessa pergunta. É uma regra que todos sabem que existe, mas que é pouco respeitada. Cabe à gestão da UC, juntamente com os usuários, avaliar até que ponto as áreas de uso de cada comunidade estão bem delimitadas e se essa sobreposição de uso se configura um problema, como aumento na pressão exercida sobre as espécies. O monitoramento do cumprimento da regra é importante, pois pode trazer esse tipo de retorno, que subsidia a tomada de decisão.

A gestão dos quelônios aquáticos no Unini avançou na última década. Algumas das sugestões para manejo/gestão de quelônios que constam no artigo “Pesca artesanal de quelônios no PARNA Jaú” (Rebello *et al.* 2005) e no relatório final do Projeto “Ecologia e conservação de quelônios na RESEX do Rio Unini” foram incorporadas no Plano de Manejo da RESEX e implementadas, embora ainda precisem ser melhor monitoradas e/ou divulgadas. É o caso da proibição do uso do curral de praia e do zoneamento de áreas de uso (em que consta a definição de uma área de proteção total no alto do rio, fora da área das comunidades, localmente conhecida como “santuário”, e a definição de sítios de desova protegidos pelas comunidades, nos quais é realizado o monitoramento participativo e a coleta de ovos é proibida). De toda forma, essa regra de sítios de desova protegidos ainda precisa ser melhor monitorada, pois a despeito de ser bastante conhecida pelos moradores (considerando o alto grau de consenso), poucos consideram que a regra é cumprida

O monitoramento participativo de quelônios aquáticos que é desenvolvido no Unini desde 2014 vem apoiando a implementação dos sítios de desova protegidos e monitorados, e tem despertado mais atenção das comunidades locais para a importância de conservação do recurso. Estudos indicam que a existência de acordos de uso, que envolvem o manejo comunitário de sítios de desova, são importantes para o aumento da abundância dos quelônios, como foi verificado no Pará e no Amapá (Miorando *et al.* 2013, Norris *et al.* 2018). Entretanto, no caso da proteção de praias de desova, os resultados positivos se devem também pela proteção das fêmeas que desovam, e não apenas pela proteção dos ovos e filhotes, uma vez que quelônios, em função da longevidade, têm a demografia fortemente influenciada pelas classes etárias de adultos e sub-adultos (Crouse *et al.* 1987, Burke 2015). Portanto, apenas a proteção dos estágios iniciais de vida não é suficiente (Jackson Lima *et al.* 2012). Regras que limitem a captura de quelônios próximos às praias de desova devem ser discutidas e adotadas prioritariamente para que a conservação seja mais eficaz (Miorando *et al.* 2013). No rio Unini, pelos resultados aqui

apresentados, nota-se que ainda não existe regra formal para proibição de captura de fêmeas que sobem na praia para desovar, ou para limitação da captura nas proximidades dos locais de desova.

Atualmente, no rio Unini, estão em funcionamento algumas regras conhecidas por serem eficazes para a conservação do recurso: o zoneamento, que estabelece áreas de uso e outras na qual o uso é proibido; a existência de sítios de desova monitorados pelas comunidades, voltadas à proteção e manejo conservacionista de ovos e filhotes; e a limitação de algumas técnicas de pesca (cacuri, buraco de praia e curral de praia). Porém, outras medidas consideradas importantes para a conservação dos quelônios ainda não foram adotadas, e algumas também foram sugeridas pelos estudos anteriores (Rebello *et al.* 2005 e o Projeto “Ecologia e conservação de quelônios na RESEX do Rio Unini”). São elas: regras voltadas a proteção de adultos e subadultos, sobretudo matrizes em período reprodutivo; o estabelecimento de cotas de consumo, adequadas a cada espécie (nesse caso são necessárias informações de densidade e taxa reprodutiva) (Morcatty & Valsecchi 2015); e diretrizes para a coleta de ninhos, priorizando coletar apenas os que têm maior risco de alagamento ou predação (Caputo *et al.* 2005). A ausência desse tipo de regras também é verificada ao se analisar o padrão de captura de quelônios pelas comunidades do Unini, onde nota-se que não existem limites ou restrições quanto a espécies, classificação sexo-etária, período e quantidade (capítulo 3).

De toda forma, a maioria dos moradores considera que a quantidade de quelônios está aumentando no rio Unini. Embora não se tenha dados sobre isso, há uma percepção dos moradores locais de que isso esteja acontecendo. Muitos atribuem isso à criação da RESEX e instalação da base de vigilância, que proibiu a entrada de barcos geleiros no Rio, que transportavam grandes quantidades de animais silvestres (Caldenhof 2013), com destaque para os quelônios, que podem ser transportados vivos, ou seja, não estragam e não precisam de gelo para sua conservação. Portanto, a criação da RESEX e instalação da base contribuíram para limitar o livre acesso aos recursos do rio Unini, e fortaleceram o regime de apropriação comunal. Também foi recorrente o comentário de que com a proteção de praias de desova iniciada em 2014 já é possível notar aumento na quantidade de filhotes. Considerando que existe uma tendência ao saudosismo, que vê o passado como melhor e quando tinha mais abundância, essa visão, predominante entre as comunidades, de que os quelônios estão aumentando, pode ser promissora e vista como um bom indicativo.

A despeito disso, dependendo dos resultados do monitoramento populacional e reprodutivo que está em curso, pode ser que se avalie a necessidade de adoção de medidas mais restritivas ligadas diretamente ao uso. Caso isso ocorra, o conhecimento do padrão de uso estabelecido (capítulo 3), juntamente com o conhecimento das regras formais e informais existentes, são base para que a discussão sobre as novas medidas ocorra de forma qualificada e participativa na escala da escolha coletiva. O que possibilita maior chance de serem estabelecidas medidas adequadas e legítimas, que terão maior probabilidade de sucesso, portanto, de alcançar o objetivo de conciliar o interesse de conservação com o de uso das comunidades.

A RESEX é legalmente gerida de forma compartilhada, o que possibilita o estabelecimento de acordos que visem o uso sustentável de recursos, e garante o retorno dos benefícios gerados para os usuários. Assim, o custo benefício da organização para a gestão é positivo, pois existe o incentivo básico necessário para a organização. No entanto, por conta da polêmica jurídica no nível constitutivo, as regras sobre usuários e fronteiras, e a forma de tomada de decisão da RESEX, se aplicam para os outros recursos naturais (pesca e extrativismo vegetal, por exemplo), mas não para a caça, atividade na qual se enquadra o consumo de quelônios para subsistência, o que dificulta a gestão desse recurso. De toda forma, a co-gestão é uma realidade, que pode ser verificada pelos diferentes atores envolvidos na gestão dos quelônios e o diálogo que existe entre estes, principalmente, na escala das escolhas coletivas. A realização do SiMUR e do monitoramento participativo de quelônios são exemplos da co-gestão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que há um menor consenso, entendimento e satisfação em relação as regras do nível constitutivo do que no nível das escolhas coletivas e operacional. Também demonstrou uma contradição no entendimento que os moradores possuem de algumas regras constitutivas em relação ao que realmente consta na legislação, bem como divergências no entendimento de algumas regras entre moradores e conselheiros. Esses aspectos causam conflitos em pontos cruciais como comércio, transporte e exclusão de usuários. Além disso, pela análise das regras formais e informais, a pesquisa mostra que as regras formais (tanto a nível constitutivo quanto de escolhas coletivas) são relacionadas à proibição do uso (constitutivo) e à medidas de conservação do recurso (escolha coletiva). Ou seja, não existem regras formais que tratem do consumo do recurso em si, que seriam regras de manejo associadas a quantidades, períodos,

tamanhos, entre outros. Portanto, a co-gestão das unidades de conservação de uso sustentável permite o reconhecimento de regras de manejo de fauna até o ponto em que esbarra na ilegalidade, no limite imposto pelo nível constitucional, assim, só existem regras formais de manejo voltadas à conservação, o que não inclui o manejo para o consumo e para a comercialização. Com a resolução da contradição no nível constitucional as regras seriam mais adequadas a realidade de uso de fauna silvestre para subsistência, e poderiam ser formalizadas regras voltadas ao manejo da caça em si.

Considerando os aspectos ressaltados, algumas medidas podem contribuir para fortalecer a gestão da caça, notadamente os quelônios aquáticos, no rio Unini: 1. estabelecer regulamentação clara no nível constitucional acerca da atividade de caça de subsistência, que permita oficialmente o manejo e o consumo; 2. acompanhar a adesão as regras, com o fortalecimento dos mecanismos de sanções gradativas para os casos de descumprimento, principalmente para as regras de escolha coletiva, pois foram pactuadas conjuntamente entre os atores envolvidos na gestão do recurso, portanto, são importantes para a sua gestão e devem ser cumpridas; 3. avaliar participativamente os *feedbacks* do sistema de gestão (informações do monitoramento do uso e do recurso) para analisar a necessidade de adoção de novas regras de uso e manejo.

BIBLIOGRAFIA

BERKES, F. Rethinking community based conservation. *Conservation biology*,18(3): 621-630, 2004.

BORGATTI, S.P. ANTHROPAC 4.0. *Natick, MA: Analytic Technologies*, 1996.

BORGATTI, S.P.; HALGIN, D.S. Consensus analysis. *A companion to cognitive anthropology*: 171-190, 2010.

BRASIL, 1967. *Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967*. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15197.htm> (Acesso em 01/09/2017).

BRASIL, 1988. *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf> (Acesso em 01/09/2017).

BRASIL, 1998. *Lei N° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras

providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9605.htm> (Acesso em 01/09/2017).

BRASIL, 2000. **Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm> .Acesso em 18/01/2018.

BRASIL, 2003. **Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo e munição, sobre o Sistema Nacional de Armas – Sinarm, define crimes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.826.htm> (Acesso em 18/01/2018).

BRASIL, 2007. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm> (Acesso em 04/07/2018).

BURKE, R.L. Head-starting turtles: learning from experience. *Herpetological Conservation and Biology*, 10(1):299-308, 2015.

CALDENHOF, S. B. L. *Mudanças Sociais, Conflitos e Instituições na Amazônia: os Casos do Parque Nacional do Jaú e da Reserva Extrativista do Rio Unini*. 2013. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) - Universidade Estadual de Campinas/NEPAM, Campinas, 2013.

CAPELARI, M. G. M. *Instituições para a governança: o papel das regras formais e informais no controle do desmatamento em reservas extrativistas da Amazônia*. Tese (Programa de Pós-Graduação em Administração) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

CAPUTO, F. P.; CANESTRELLI, D.; BOITANI, L. Conserving the terecay (*Podocnemis unifilis*, Testudines: Pelomedusidae) through a community-based sustainable harvest of its eggs. *Biological Conservation*, 126(1): 84-92, 2005.

CARLSSON L.; BERKES F. Co-management: concepts and methodological implications. *Journal of environmental management*, 75: 65–76, 2005.

COLDING, J.; FOLKE, C. The Relations among Threatened Species, Their Protection, and Taboos. *Conservation Ecology*, vol. 1(1): 1-19, 1997.

COLDING, J.; FOLKE, C.; ELMQVIST, T. Social institutions in ecosystem management and biodiversity conservation. *Tropical Ecology*, 44(1), pp.25-41, 2003.

CROUSE, D.T.; CROWDER, L.B.; CASWELL, H. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology*, 68(5), pp.1412-1423, 1987.

DIETZ, T.; DOLSAK, N.; OSTROM, E. & STERN, P. C. The drama of the commons, p. 3-35. In: OSTROM, E.; DIETZ, T.E.; DOLŠAK, N.E.; STERN, P.C.; STONICH, S.E.; WEBER, E.U. *The drama of the commons*. National Academy Press, 2002.

FOLKE, C.; PRITCHARD JR. L.; BERKES, F.; COLDING, J.; SVEDIN, U. The problem of fit between ecosystems and institutions: ten years later. *Ecology and society*, 12(1), 2007.

GARRO L. Intracultural variation in folk medical knowledge. *American Anthropologist* 88:351–370, 1986.

GRANT, K.L.; MILLER, M.L. A cultural consensus analysis of marine ecological knowledge in the Solomon Islands. *SPC Traditional Marine Resources Management and Knowledge Information Bulletin*, 17: 3-13, 2004.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. *Science*, v. 162, 1968.

HAULE, K.S.; JOHNSEN, F.H.; MAGANGA, S.L.S. Striving for sustainable wildlife management: the case of Kilombero Game Controlled Area, Tanzania. *Journal of environmental management*, 66(1): 31-42, 2002.

ICMBio. *Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Rio Unini*. Brasília, 2014.

LEONARDI, V.P.C. *Os historiadores e os Rios: Natureza e Ruína na Amazônia Brasileira*. Paralelo 15, Brasília, UnB, 1999.

MARSHALL, K.; WHITE, R.; FISCHER, A. Conflicts between humans over wildlife management: on the diversity of stakeholder attitudes and implications for conflict management. *Biodiversity and Conservation*, 16(11): 3129-3146, 2007.

MILLER M.L.; KANKO J.; BARTRAM P.; MARKS J; BREWER, D. Cultural consensus analysis and environmental anthropology: Yellowfin tuna fishery management in Hawaii. *CrossCultural Research* 38(3):289–314, 2004.

MIORANDO, P. S.; REBÊLO, G. H.; PIGNATI, M. T.; PEZZUTI, J. C B. 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, 2013.

MOORE R.; BRODSGAARD MAO T.-K.; MILLER M. L.; DWORKIN S.F. Consensus analysis: Reliability, validity, and informant accuracy in use of American and Mandarin Chinese pain descriptors. *Annals of Behavioral Medicine*, 19(3):295–300, 1997.

MORCATTY, T. Q.; VALSECCHI, J. Social, biological, and environmental drivers of the hunting and trade of the endangered yellow-footed tortoise in the Amazon. *Ecology and Society*, 20(3), 2015.

- NORRIS, D.; MICHALSKI, F.; GIBBS, J. P. Community involvement works where enforcement fails: conservation success through community-based management of Amazon river turtle nests. *PeerJ*, 6, 2018.
- NORTH, D. Institutions. *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1): 97-112, 1991.
- OSTROM, E. *Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, 1990.
- OSTROM, E. *Understanding institutional diversity*. Princeton University Press, 2005.
- OSTROM, E. A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings of the national Academy of sciences*, 104(39): 15181-15187, 2007.
- OSTROM, E.; GARDNER, R.; WALKER, J.; WALKER, J. *Rules, games, and common-pool resources*. University of Michigan Press, 1994.
- PANTOJA-LIMA, J.; BRAGA, T.P.; FELIX-SILVA, D.; PEZZUTI, J.C.B.; REBÊLO, G.H. Mapeamento participativo do uso dos recursos naturais e conhecimento tradicional sobre ecologia de quelônios na várzea do Rio Purus, Brasil. *Paper NAEA* 294, 2012.
- PERES, C.A. Conservation in Sustainable-Use Tropical Forest Reserves. *Conservation Biology*, 25(6): 1124-1129, 2011.
- PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conservation Biology*, 14(1): 240-253, 2000.
- PEZZUTI, J.C.B. *Ecologia e Etnoecologia de quelônios do Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil*. Tese - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- PEZZUTI, J.C.B.; LIMA, J.P.; FÉLIX-SILVA, D; REBÊLO, G.H. A caça e a pesca no Parque Nacional do Jaú, Amazonas. In: Borges, S.H.; Iwanaga, S.; Durigan, C.C.; Pinheiro, M.R. *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Manaus, Fundação Vitória Amazônica, 2004.
- REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J. C. B. Percepções sobre o consumo de Quelônios na Amazônia: sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. *Ambiente e Sociedade*, 85-104, 2000.
- REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J. C.; LUGLI, L.; MOREIRA, G. Pesca Artesanal de Quelônios no Parque Nacional do Jaú (AM). *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi*, 1(1), 111-127, 2005.
- ROBINSON, J.G.; BENNETT, E.L. Carrying capacity limits to sustainable hunting in tropical forests, p.13-30. In: ROBINSON, J. G.; BENNETT, E.L. (orgs). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, 1999.

ROMNEY, A. K.; WELLER, S.; BATCHELDER, W.H. Culture as consensus: A theory of culture and informant accuracy. *American Anthropologist*, 88(2): 313–38, 1986.

SCHNEIDER, L.; FERRARA, C. R.; VOGT, R. C.; BURGER, J. History of turtle exploitation and management techniques to conserve turtles in the Rio Negro Basin of the Brazilian Amazon. *Chelonian Conservation and Biology*, v.10, n.1, 2011.

SEIXAS, C.S. Instituições e manejo pesqueiro: O caso da Lagoa de Ibiraquera, SC. In: Begossi, A. *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Paulo: Hucitec, 2004.

SILVA, A. L. D. Comida de gente: preferências e tabus alimentares entre os ribeirinhos do Médio Rio Negro (Amazonas, Brasil). *Revista de antropologia*, 50(1), 125-179, 2007.

TRIMBLE, M.; BERKES, F. Towards adaptive co-management of small-scale fisheries in Uruguay and Brazil: lessons from using Ostrom’s design principles. *Maritime Studies*, 14(1): 1-20, 2015.

TUCKER, C. Learning on Governance in Forest Ecosystems: lessons from recent research. *International Journal of the Commons*, n. 2, v. 4, 2010.

VIEIRA, M.A.R.D.M. *Influências dos sistemas de manejo formal e informal na atividade de caça de subsistência na RDS Piagaçu-Purus, AM*. Dissertação – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2013.

YOUNG, O. Vertical Interplay Among Scale-Dependent Environmental and Resource Regimes. *Ecology and Society*, n. 1, v. 11, 2006.

YOUNG, O.; KING, L.; SCHROEDER, H. *Institutions and Environmental Chance*. Cambridge: MIT Press, 2008.

WELLER S.C.; BAER R.D. Intra- and intercultural variation in the definition of five illnesses: AIDS, diabetes, the common cold, empacho, and mal de ojo. *Cross-Cultural Research*, 35(2):201–226, 2001.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Entrevista estruturada

Comunidade:

Gênero: Homem Mulher

Idade:

Marcar se as afirmações abaixo são verdadeiras, falsas ou não sei (caso desconheça a informação):

Afirmação	Verdadeir	Fals	Não sei
	o	o	

1. É permitido capturar quelônios e ovos para consumo próprio e da família (para comer) dentro do rio Unini.			
2. Não existe nenhuma regra/acordo para captura de quelônios e ovos para comer dentro do rio Unini.			
3. Existe um limite de quantidade de bichos de casco que a família pode pegar.			
4. Existe um limite de quantidade de ovos/covas que a família pode pegar.			
5. É permitido vender quelônios e ovos para outras pessoas da comunidade.			
6. É permitido vender quelônios e ovos para pessoas de outras comunidades do rio Unini.			
7. É permitido vender quelônios e ovos para pessoas de fora do rio Unini.			
8. É permitido levar quelônios para os parentes na cidade (Novo Airão, Barcelos).			
9. Não moradores do rio Unini podem capturar quelônios no Rio Unini.			
10. Cada comunidade possui sua área de uso para capturar quelônios e ovos.			
11. As pessoas respeitam as áreas de uso de cada comunidade.			
12. É proibido capturar quelônios e ovos em algumas áreas (lagos ou praias de preservação) do rio Unini.			
13. As pessoas respeitam os locais destinados a preservação – ou seja, não capturam nesses locais.			
14. É permitido o uso de cacuri (armadilha) para capturar quelônios.			
15. É permitido o uso de curral de praia para capturar quelônios.			
16. É permitido o uso de buraco de praia para capturar quelônios.			
17. Existe um local chamado de “santuário” no alto rio Unini reservado para a preservação de quelônios.			
18. Um programa de monitoramento de quelônios aquáticos é realizado atualmente no rio Unini.			
19. As regras para uso de quelônios começaram a existir junto com a criação da RESEX.			

20. É permitido capturar fêmea quando sobe na praia/barranco para desovar.			
21. Quem não cumpre as regras/acordos para uso de quelônios é penalizado.			
22. O morador do rio Unini se sentiu mais seguro para comer bicho de casco depois da criação da RESEX.			
23. A quantidade de bicho de casco está diminuindo no rio Unini.			

Apêndice 2 - Roteiro para entrevista aberta com atores chaves (lideranças e usuários):

1. Existem regras/acordos (ex: relacionadas a quantidade; local; sexo; espécie; tamanho; período reprodutivo; técnicas empregadas) da comunidade para captura de quelônios e ovos ? Quais? Onde isso é debatido (em reunião da comunidade)? Tem críticas a essas regras ou a como são decididas? O que acontece quando essas regras são violadas?
2. Existem regras/acordos para captura de quelônios e ovos da RESEX/do Rio Unini? Quais? Onde isso é debatido? Tem críticas a essas regras ou a como são decididas? O que acontece quando essas regras são violadas?
3. É permitido capturar quelônios e ovos em qualquer lugar do Unini? Ou existem áreas de não uso? Como funciona isso? O que acontece quando essas regras são violadas?
4. Existem áreas de uso por comunidade para captura de quelônios e ovos? Como funciona isso? O que acontece quando essas regras são violadas?
5. Sobre o programa de monitoramento da biodiversidade – componente quelônios: sabe que existe? Participa? Como funciona? Acha que é importante o monitoramento existir ? Serve pra alguma coisa? É respeitado? A comunidade conversa sobre isso?
6. Sobre o SIMUR: o que acha da comunidade monitorar o que usa de recursos naturais? Importante ou não? Serve pra alguma coisa?
7. Como aprendeu a capturar quelônios? Quem mais pratica essa atividade na família?
8. Possui regras pessoais (código de conduta pessoal) para captura de quelônios e ovos? Quais? Sabe de alguém que tenha?
9. Geralmente sai com o objetivo específico de capturar quelônios e ovos, ou sai para outras atividades e aproveita para capturar quelônios?
10. Quais estratégias/técnicas de captura você mais usa?
11. As estratégias/técnicas de captura usadas mudaram? Ou são as mesmas nos últimos 10 anos (antes e após criação da RESEX) ? E nos últimos 30/40?

12. Sabe como funcionava a captura de quelônios há 30/40 anos atrás, na época do seringal?
13. Existem problemas/conflitos relacionados ao uso de quelônios e ovos? Dentro da comunidade? Ou entre comunidades? Ou entre a comunidade e o órgão gestor? Ou com pessoas de fora?
14. Existe fiscalização no rio Unini? Quem faz? O que acontece se um morador é pego com quelônios? Já aconteceu?
15. Como é a relação da comunidade com o órgão gestor (ICMBio)?
16. Não moradores do rio Unini podem capturar quelônios? E comer?
17. Qual a sua percepção sobre a situação de cada espécie em relação ao passado? Porquê? O que pode ter afetado cada uma?
18. Possui sugestões para melhorar a gestão/manejo dos quelônios aquáticos no rio Unini?

Apêndice 3 – Tabelas com resultado da análise de consenso para as três situações:

a) **Resultado da análise de consenso entre os moradores**

EIGENVALUES

FACTOR	VALUE	PERCENT(%)	CUMULATIVE PERCENT(%)	RATIO
1	50.83	84.7	84.7	8.807
2	5.772	9.6	94.4	1.704
3	3.388	5.6	100	
	59.99	100		

b) **Resultado da análise de consenso entre os conselheiros**

EIGENVALUES

FACTOR	VALUE	PERCENT (%)	CUMULATIVE PERCENT (%)	RATIO
1	3.204	63.1	63.1	2.35
2	1.364	26.8	89.9	2.652
3	0.514	10.1	100	
	5.082	100		

c) **Resultado da análise de consenso entre os moradores e os conselheiros**

EIGENVALUES

FACTOR	VALUE	PERCENT%	CUMULATIVE PERCENT %	RATIO
--------	-------	----------	----------------------	-------

1	52.955	83.4	83.4	7.793
2	6.796	10.7	94.1	1.813
3	3.749	5.9	100	
	63.499	100		

Apêndice 4 – fotos



Quelonios mantidos no curral – caixa d'água. Foto: Suzane Nascimento Cruz



Realização de entrevista na comunidade Terra Nova. Foto: Alessandro Castro da Trindade

CAPÍTULO 3 - DINÂMICA TEMPORAL E ESPACIAL DOS PADRÕES DE CAPTURA DE QUELÔNIOS NO RIO UNINI.

INTRODUÇÃO

A caça de animais silvestres é uma atividade historicamente presente em áreas rurais de diversas partes do mundo e representa uma importante fonte de obtenção de proteína para a subsistência dos grupos sociais que a praticam, inclusive nos dias atuais (Robinson & Bodmer 1999). No entanto, mesmo a caça para subsistência pode gerar impactos na fauna (Redford 1992, Robinson & Bennett 1999, Peres 2000, 2011). É necessário manejar o recurso de modo a garantir as necessidades dos grupos sociais locais sem colocar em risco as funções ecológicas da fauna cinegética. Apesar disso, existem poucas iniciativas formais de manejo da fauna cinegética em florestas tropicais (Robinson & Bodmer 1999, Robinson & Bennett 1999, Peres 2000, 2011, Pezzuti 2009).

A realização de monitoramento – do recurso e dos usuários – é vista como fonte fundamental de informação para o manejo e uso sustentável, para subsidiar a tomada de decisões de gestão, avaliar a implantação de medidas, o status de conservação, e mudanças nas condições socioecológicas do recurso. O monitoramento participativo da caça é uma metodologia que tem sido importante para analisar alterações no padrão de uso ao longo do tempo, acompanhar a implementação das regras e normas de gestão, promover autonomia local para a gestão do recurso e integrar o conhecimento científico com o conhecimento ecológico tradicional (Berkes *et al.* 2000, Marinelli *et al.* 2007, Constantino *et al.* 2012, Valsecchi & Amaral 2009, Muhlen 2010). O envolvimento de diversos atores no monitoramento, principalmente os usuários do recurso, tem se mostrado fundamental para conseguir aumentar a capacidade de gerar informações, tomar decisões e implementar medidas de gestão, principalmente na escala local e operacional do recurso monitorado (Danielsen *et al.* 2010, Danielsen *et al.* 2014).

Na floresta amazônica, a caça de subsistência é uma prática antiga e que é importante até os dias atuais (Robinson & Bodmer 1999), o que faz com que a conservação das espécies cinegéticas seja de grande interesse para os grupos sociais que a praticam. Quelônios aquáticos são, historicamente, usados na alimentação da população ribeirinha amazônica e ainda hoje fazem parte da dieta local. Na Amazônia brasileira ocorrem dezessete espécies de quelônios, amplamente distribuídas (ICMBio/IBAMA 2015). Destas, treze ocorrem na bacia do rio Negro

(Schneider *et al.* 2011). Antes do início da colonização europeia, a população indígena espalhada pela região amazônica tinha o hábito de se alimentar de animais silvestres, entre eles os quelônios e seus ovos (Carvajal 1955, Leonardi 1999, Schneider *et al.* 2011). No entanto, a partir do início da colonização portuguesa na Amazônia, no século XVII, o comércio de adultos e ovos se intensificou e os quelônios passaram a ser largamente explorados, por causa de suas diversas utilidades, inclusive em escala industrial, para fins de iluminação doméstica e pública e de fabricação de cosméticos (Silva Coutinho 1868, Bates 1892, Alho 1985, Rebelo & Pezzuti 2000, Schneider *et al.* 2011). Com isso, os quelônios e seus subprodutos se tornaram mercadorias de alto valor (Costa 2012).

Esse padrão de exploração, mantido por várias décadas, levou à redução das populações de quelônios, principalmente das espécies mais consumidas, que são as da família Podocnemididae. Os quelônios possuem um ciclo de vida longo, atingem a maturidade sexual tardiamente, e possuem uma alta mortalidade de juvenis (Crouse *et al.* 1987, Burke 2015). Por conta dessas características biológicas, eles podem ser altamente impactados pelo consumo desregulado. O quadro preocupante de drástica redução das espécies mais exploradas incentivou o desenvolvimento de iniciativas de manejo e conservação a partir de meados de 1970 (de Souza Alcântara 2014). Na bacia do rio Negro, a principal ameaça atual aos quelônios continua sendo a exploração não regulada para o consumo, tanto de subsistência quanto comercial, inclusive por ser uma das fontes que abastece a cidade de Manaus com esse produto (Schneider *et al.* 2011).

As comunidades ribeirinhas localizadas ao longo do rio Unini, afluente da margem direita do rio Negro, no estado do Amazonas, e onde se localiza a Reserva Extrativista (RESEX) do Unini e o Parque Nacional (PARNA) do Jaú, têm o hábito de consumir quelônios, que constituem importante item na composição de sua dieta alimentar. No Plano de Manejo da RESEX e nos Acordos de Gestão firmados entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e as comunidades beneficiárias, estão previstas regras para captura de quelônios (locais de preservação, petrechos proibidos para a captura e atividade de monitoramento) e sugestões de pesquisas ligadas ao manejo e conservação (ICMBio 2014). Em 2008 teve início o Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais no Unini (SiMUR), no qual é monitorado o consumo de subsistência de quelônios aquáticos e ovos pelas comunidades. Esses instrumentos podem refletir um indicativo da preocupação local com as

espécies de quelônios, visto que são poucos os grupos da fauna silvestre, inclusive cinegética, que possuem medidas explícitas de regulação nos instrumentos de gestão da RESEX do Unini.

Informações sobre o uso de quelônios, como espécies mais consumidas, seletividade, sazonalidade, e habitats de captura, possibilitam esclarecer a importância relativa de determinadas espécies para os usuários locais e compreender as diferentes estratégias adotadas em diferentes ambientes e épocas do ano baseadas no conhecimento tradicional. Essas informações possibilitam também prever possíveis impactos e colaboram para a elaboração de mecanismos de manejo que regulem o abate e, portanto, são fundamentais para avaliar a sustentabilidade do uso e propor medidas de gestão (Campos-Rozzo & Ulloa 2003, Rebelo *et al.* 2005, Schneider *et al.* 2011, Vieira *et al.* 2015).

O presente artigo tem o objetivo de descrever os padrões de captura de quelônios pelas comunidades beneficiárias da RESEX do Unini e analisar variações temporais e espaciais de uso do recurso a partir dos dados de monitoramento do SiMUR. Com isso, se propõe discutir como o padrão observado pode subsidiar diretrizes e medidas de manejo e conservação, contribuindo para o entendimento e fortalecimento da gestão do recurso.

MÉTODOS

Área de estudo

O rio Unini é um dos maiores tributários da margem direita do rio Negro em seu baixo curso. Sua foz é situada a aproximadamente 200 km a noroeste de Manaus, no estado do Amazonas, ocupando uma bacia com cerca de 2.689.644 hectares. O ciclo hidrológico do rio Unini segue o regime de seca, vazante, enchente e cheia. O auge da cheia ocorre entre os meses de junho e julho e o da seca entre outubro e novembro (dados da Agência Nacional de Águas/ANA – estação Manapana). Atualmente, quase a totalidade da bacia do rio Unini está inclusa em três unidades de conservação (UC). Duas são da esfera federal - Parque Nacional (PARNA) do Jaú e Reserva Extrativista (RESEX) do Unini, geridas pelo ICMBio; e uma é da esfera estadual - Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Amanã, gerida pelo DEMUC/SEMA-AM em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM). (ICMBio 2014).

O PARNA Jaú foi criado em 1980 com uma área de 2.272.000 ha. Localiza-se nos municípios de Novo Airão e Barcelos, estado do Amazonas, e possui acesso, principalmente por

via fluvial. A RESEX do Unini foi decretada em 2006, a partir da demanda da população local, e possui 833.352,24 ha. Localiza-se no município de Barcelos e também possui acesso principal por via fluvial. A RESEX faz limite com o PARNA Jaú e com a RDS Amanã. No trecho em que faz limite com o PARNA Jaú, a calha do rio Unini é elemento divisor comum às duas UCs (ICMBio 2014). A RDS Amanã foi instituída em 1998 e possui uma área de 2.350.000 ha nos municípios de Maraã, Barcelos e Coari/AM. Ela integra parcialmente o território da bacia do rio Unini, em seu alto curso. Apenas uma comunidade da RDS se localiza no Unini.

Atualmente, nove comunidades tradicionais agroextrativistas residem ao longo do rio Unini, com aproximadamente 178 famílias e 624 pessoas no total, segundo cadastro da RESEX, atualizado até junho de 2017 (Tabela 1).

Tabela 1 – Nomes das comunidades e quantidade de famílias e moradores do rio Unini, e setor do Rio no qual se localiza a comunidade.

Comunidade	Número de famílias	Número de pessoas	Setor do rio Unini
Lago das Pedras	14	47	Baixo
Terra Nova	30	114	Baixo
Patauá	21	73	Baixo
Lago das Pombas	9	43	Médio
Manapana	10	34	Médio
Floresta II	13	39	Médio
Tapiíra	35	130	Médio
Vista Alegre	39	115	Alto
Vila Nunes	7	29	Alto
TOTAL	178	624	

Elaborado pela autora

Fonte: informações do cadastro do ICMBio atualizado em junho de 2017

Três comunidades se localizam na margem esquerda, dentro dos limites da Reserva Extrativista: Lago das Pedras, Terra Nova e Patauá; cinco se encontram na margem direita, na área do Parque Nacional: Lago das Pombas, Manapana, Floresta, Tapiíra e Vista Alegre; e uma na margem direita, na área da RDS: Vila Nunes (figura 1). A comunidade Patauá foi fundada e povoada apenas a partir de 2009. E a comunidade Democracia deixou de existir em 2014. Independente da margem em que se localizam, todas as comunidades são consideradas beneficiárias da Reserva Extrativista, conforme definido no Plano de Manejo desta UC (ICMBio

2014). Além disso, existe Termo de Compromisso (TC) firmado entre o ICMBio e as comunidades residentes na área do PARNA Jaú.

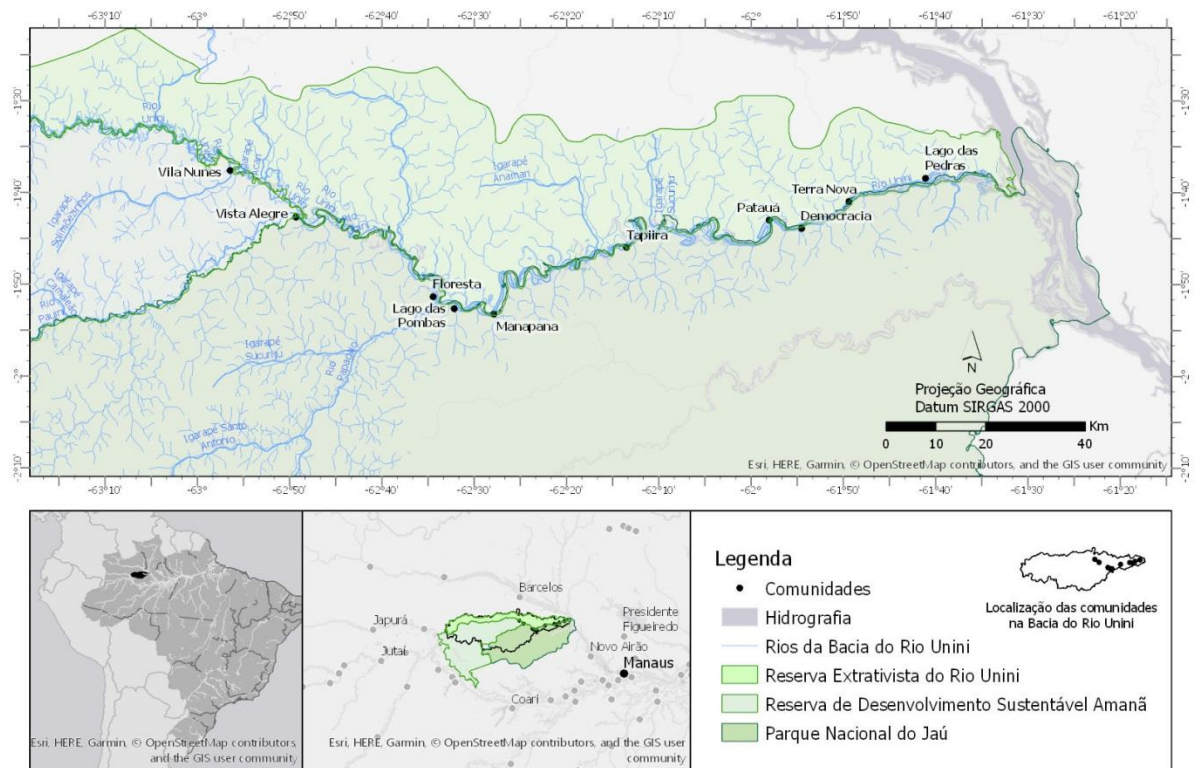


Figura 1 – Localização da bacia do rio Unini, suas UCs e comunidades.

Fonte: elaboração própria.

Dentre as nove comunidades, a mais populosa é Tapiíra, com 130 moradores de 35 famílias, situada no médio rio Unini, seguida de Vista Alegre, com 115 moradores de 39 famílias, no alto Unini. A menor comunidade é Vila Nunes, com 29 moradores de 7 famílias, localizada no alto do Rio. As comunidades Lago das Pombas, Floresta e Manapana, localizadas no médio Unini, são as mais próximas entre si.

As comunidades vivem principalmente do extrativismo de pesca, caça e produtos florestais madeireiros e não madeireiros, e do cultivo de gêneros agrícolas diversos, com destaque para as variedades de mandioca, utilizadas para produzir farinhas e outros subprodutos. A maior parte da produção agroextrativista dessas comunidades é utilizada para subsistência, mas também existe comercialização de excedentes, principalmente de farinha, banana, cipós e castanha do Brasil (ICMBio, 2014).

Amostragem / coleta de dados

Neste trabalho são analisados dados do Sistema de Monitoramento de Uso de Recursos Naturais do Rio Unini (SiMUR), que é desenvolvido pela Fundação Vitória Amazônica (FVA) em parceria com o ICMBio e as comunidades, desde julho de 2008, de forma contínua e sistematizada. O SiMUR possui 8 protocolos de monitoramento de grupos de recursos, entre florestais não madeireiros, fauna e agricultura (Borges *et al.* 2014). O Sistema tem o objetivo de “subsidiar a gestão dos recursos naturais do rio Unini e de suas unidades de conservação a partir do conhecimento providenciado pelos próprios moradores da região.” (Borges *et al.* 2014 p.ix).

As nove comunidades do rio Unini participam do SiMUR. Até 2014, a comunidade Democracia também participava mas, desde então, a comunidade se desfez. A participação é voluntária e a quantidade de famílias participantes varia a cada ano e a cada mês (ver Iwanaga *et al.* 2018 para detalhes de famílias entrevistadas por mês, por ano, por comunidade). Mas o tamanho da amostra nas escalas espacial (por comunidade) e temporal (por mês, por ano) é conhecido e registrado (Borges *et al.* 2014).

A coleta de dados é feita por entrevista, realizada por monitores treinados, que são moradores das comunidades, uma vez ao mês, com um representante de cada família que participa do monitoramento. É aplicado questionário estruturado, baseado em informações que a unidade familiar recorda do seu uso de recursos naquele mês.

No protocolo relativo ao uso de quelônios são coletadas informações sobre a: 1. quantidade de indivíduos e ovos capturados; 2. espécie; 3. categoria sexo-etária (macho, fêmea, fêmea ovada, e imaturo); 4. data (mês e ano); e 5. habitat (são previstos no formulário 11 categorias de habitats) e sua localização (a localização é identificada pelas famílias, juntamente com o monitor, em mapas impressos com a imagem de satélite da região da comunidade e entorno. São utilizados, para tanto, mapas na escala de 1:75.000, divididos em unidades espaciais (quadrantes) de 2x2 km, sempre associados a um código) (formulário do SiMUR está anexado).

Foram utilizados, também, dados das cotas mensais do nível do rio Unini, para todo o período analisado (julho 2008 a junho 2016), obtidos pelo Sistema de Informações Hidrológicas da Agência Nacional de Águas (ANA) - estação Manapana/AM.

Análises

O SiMUR teve início no mês de julho de 2008 e, até o momento de elaboração deste trabalho, tinha dados sistematizados até outubro de 2016. Por conta disso, as análises realizadas se baseiam em ciclos hidrológicos de 12 meses, que vai de julho a junho, que são chamados aqui de temporadas. Cada temporada inicia no mês de julho de um ano e termina em junho do ano seguinte. Foram analisados, assim, os dados de oito temporadas: de julho/2008 à junho/2016. Consideramos para as análises os dados de todas as famílias participantes entrevistadas nesse período (Iwanaga *et al.* 2018). Até 2014 existem dados relativos a dez comunidades e, a partir de então, passaram a ser nove comunidades, visto que a comunidade Democracia deixou de existir. Ao longo do texto, portanto, vamos no referir sempre a dez comunidades.

Como a quantidade de recurso declarado (número absoluto) pode variar em função da quantidade de famílias entrevistadas, algumas análises foram feitas com o cálculo de quantidade de indivíduos ou ovos de quelônios consumidos por família entrevistada. Em algumas análises as comunidades foram distribuídas nos setores baixo, médio e alto, de acordo com sua localização no Rio. Setor baixo é o mais a jusante, próximo à foz do Unini no rio Negro, e alto é o mais a montante. Consideramos para as análises apenas as quatro espécies mais consumidas (irapuca *Podocnemis erythrocephala*, tartaruga-da-amazônia *P. expansa*, tracajá *P. unifilis* e o cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus*).

Para descrever o padrão de captura utilizamos estatística descritiva e análises de frequência em função de: indivíduos abatidos por espécie, por categoria sexo-etária, por comunidade, por habitat de captura, por mês e por temporada. Foi realizada análise de variância (ANOVA) de um fator para verificar se existem diferenças da média de indivíduos consumidos por família, por espécie e por temporada. Também foi realizada ANOVA de um fator para verificar se há diferença na quantidade consumida por família entre as comunidades. Para as duas análises de variância foi aplicado o teste *post hoc* de Tukey para identificar diferenças significativas entre as médias.

Para avaliar se existem diferenças na composição de espécies capturadas entre os ambientes e entre as comunidades ao longo do tempo, foram feitas duas análises de escalonamento multidimensional não métrico, na sigla em inglês NMDS (*Non-metric multidimensional scaling*). Essa análise multivariada é um método de ordenação que se baseia na matriz de semelhança calculada com distância de Bray-Curtis para verificar se há distinção entre as composições analisadas, baseada na proporção de cada espécie capturada em cada ambiente

por temporada, e na proporção de cada espécie capturada por cada comunidade por temporada. Para confirmar a diferença na composição foi feita uma análise de similaridade (ANOSIM – Clarke 1993).

Foi aplicada uma transformação raiz quadrada nos dados para as análises de variância, para atender os requisitos de normalidade e de homocedasticidade, e para as multivariadas, por serem dados de proporção.

Foi feita correlação de Spearman para testar a relação entre a média de cota mensal do rio e a quantidade das diferentes espécies consumida por família por mês, para todo o período analisado (julho 2008 a junho 2016).

Para avaliar espacialmente a captura de quelônios foi feita estimativa de densidade Kernel com os pontos de captura de quelônios. O objetivo é prever uma área de uso com todos os pontos de captura e diferenciar as áreas de uso por cada comunidade. Esse tipo de representação é uma ferramenta de análise espacial do comportamento de padrões.

Com base nas declarações de coleta, feita pelos usuários e registrada em quadrantes de 2 por 2 quilômetros de um mapa da bacia do rio Unini, foi gerado um shapefile do ponto centroide do quadrante. A informação associada aos pontos reúne os dados de quantidade de indivíduos coletados para todas as espécies para cada ponto. A partir dos pontos foi gerado um mapa de densidade (ferramenta Kernel Density do Spatial Analyst, do ArcGis Pro 10.6), cujo valor representa o somatório de todas as capturas por ponto para cada comunidade. Os produtos resultantes foram convertidos de floating para interger, gerando um raster para cada comunidade, que pôde ser convertido em polígonos com a ferramenta Raster to Polygon em Converting tools. Os valores '0' foram eliminados e os polígonos restantes foram reunidos com a ferramenta Dissolve de Data Management Tools. O produto resultante foi uma ou mais poligonal para cada comunidade, representando a sua área de uso.

Em seguida as poligonais foram reunidas com a ferramenta Union (Analysis Tools) e as áreas calculadas em projeção planar (UTM, SIRGAS2000 Zona 20S). Com os dados dispostos em planilha, foi gerada uma matriz que ilustra a sobreposição de áreas de uso entre as comunidades, bem como, calculada as áreas de uso, de uso exclusivo e das sobreposições.

RESULTADOS

O SiMUR entrevistou um total de 262 famílias diferentes entre julho de 2008 e outubro de 2016, distribuídas entre as 10 comunidades do rio Unini (o somatório de famílias é maior do

que a quantidade de famílias moradoras do rio Unini atualmente, como consta na tabela 1, porque ao longo dos oito anos de entrevistas do SiMUR houve famílias que saíram do Unini e outras que se tornaram novos moradores. Para detalhes das famílias entrevistadas a cada mês, ano e comunidade ver Iwanaga *et al.* 2018). Destas, nem todas declararam a captura de quelônios e coleta de ovos todos os anos. Proporcionalmente, indivíduos de cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus* foram os que tiveram mais famílias que declararam capturas ao longo dos anos, com mediana de 61% das famílias, variando de 45% a 71,5%. Na sequência, tem-se a irapuca *Podocnemis erythrocephala* com mediana de 50% (36-57%) de famílias que declararam a captura, o tracajá *Podocnemis unifilis* com 32% (26-38%) e a tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa* com 9% (5- 12%). Quanto aos ovos, os de *P. erythrocephala* foram os que tiveram mais famílias coletando, cerca de 21% (18-36%) das famílias coletaram ovos dessa espécie, seguido de *P. unifilis* com 16% (13- 21%), *P. dumerilianus* com 3% (0-8%) e *P. expansa* com 0,61% (0-1,2%).

Descrição e intensidade de uso

Ao longo das oito temporadas (julho de 2008 a junho de 2016) de monitoramento de uso de recursos naturais nas 10 comunidades da bacia do rio Unini foram declaradas a captura de 20.361 indivíduos de seis espécies de quelônios, e de 6.473 ninhos, totalizando 72.389 ovos de cinco espécies (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2 – Quantidade total de indivíduos de quelônios consumidos e contribuição proporcional por espécie, e classificação sexo-etária e contribuição proporcional dentro de cada espécie (2008 a 2016).

Espécies	M	%	F	%	F ovada	%	Imaturo	%	NI	%	Total	%
<i>Chelus fimbriata</i>	3	50%	1	17%	0	0%	1	17%	1	17%	6	0,03%
<i>Mesoclemmys sp., Rhinemys sp.</i>	59	42%	69	50%	5	4%	4	3%	2	1%	139	0,68%
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	4959	57%	2954	34%	202	2%	242	3%	305	4%	8662	42,54%
<i>Podocnemis erythrocephala</i>	3388	38%	4097	46%	962	11%	109	1%	320	4%	8876	43,59%
<i>Podocnemis expansa</i>	87	17%	252	48%	7	1%	154	29%	26	5%	526	2,58%
<i>Podocnemis unifilis</i>	836	39%	1057	49%	75	3%	71	3%	113	5%	2152	10,57%
Total Geral	9332	46%	8430	41%	1251	6%	581	3%	767	4%	20361	100%

*Legenda: M= macho; F= fêmea; NI= não informado.

Fonte: SiMUR

Tabela 3 – Quantidade total de ovos de quelônios consumidos e contribuição proporcional por espécie entre os anos de 2008 e 2016

Espécies	Quantidade de ninhos	%	Quantidade de ovos	%
<i>Chelus fimbriata</i>	0	0	0	0
<i>Mesoclemmys sp., Rhinemys sp.</i>	0	0	15	0,02%
<i>Peltocephalus dumerilianus</i>	465	7,18%	5897	8,15%
<i>Podocnemis erythrocephala</i>	4014	62,01%	34039	47,02%
<i>Podocnemis expansa</i>	24	0,37%	1509	2,08%
<i>Podocnemis unifilis</i>	1970	30,43%	30929	42,73%
Total Geral	6473	100%	72389	100%

Fonte: SiMUR

As espécies de maior importância relativa são *Peltocephalus dumerilianus* e *Podocnemis erythrocephala* com, respectivamente, 42,5% e 43,5% do consumo de indivíduos. No que se refere aos ovos, as espécies *Podocnemis erythrocephala* e *P. unifilis* representam 47% e 42,7%, respectivamente, da coleta. As espécies *Chelus fimbriata*, *Mesoclemmys raniceps*, e *Rhinemys rufipes* tiveram, juntas, um consumo relativo menor que 1%. Por conta disso, essas espécies não foram consideradas nas análises (Tabelas 2 e 3).

No que se refere à razão sexual, calculada apenas com os indivíduos adultos, somente a espécie *P. dumerilianus* teve um consumo maior de machos do que de fêmeas (1,57 macho para 1 fêmea). As demais razões sexuais foram desviadas para fêmeas: *P. unifilis* com razão de 0,74:1, *P. erythrocephala* com 0,67:1 e *P. expansa* com 0,34:1. Em relação à proporção de imaturos, 29% dos indivíduos de *P. expansa* consumidos eram imaturos. *P. dumerilianus* e *P. unifilis* tiveram 3% de imaturos, e *P. erythrocephala* apenas 1%. Esta espécie foi a que apresentou a maior proporção de fêmeas ovadas declaradas (11%) (Tabela 2).

A tabela 4 mostra a quantidade de indivíduos e ovos por espécie por temporada que foram declarados nas entrevistas do SiMUR.

Tabela 4 – quantidade de indivíduos e ovos de quelônios consumidos por temporada na bacia do rio Unini.

ESPÉCIE	<i>P. erythrocephala</i>		<i>P. dumerilianus</i>		<i>P. unifilis</i>		<i>P. expansa</i>		Todas espécies	
	INDIVÍDUO	OVO	INDIVÍDUO	OVO	INDIVÍDUO	OVO	INDIVÍDUO	OVO	INDIVÍDUO	OVO
2008-2009	348	2223	519	1062	126	1168	43	14	1036	4467
2009-2010	1473	7353	1314	520	477	6990	114	340	3378	15203
2010-2011	1326	3514	1391	2606	272	4490	62	505	3051	11115
2011-2012	1286	7277	629	29	190	5446	12	80	2117	12832
2012-2013	912	2254	1027	426	284	2880	53	300	2276	5860
2013-2014	619	4208	1163	911	194	4109	64	110	2040	9338
2014-2015	1215	3503	1074	101	270	4267	60	160	2619	8031
2015-2016	1697	3707	1545	242	339	1579	118	0	3699	5528
Total Geral	8876	34039	8662	5897	2152	30929	526	1509	20216	72374
MEDIA	1109,50	4254,88	1082,75	737,13	269,00	3866,13	65,75	188,63	2527,00	9046,75
DP	451,33	2009,98	357,67	838,68	107,38	1940,06	35,21	177,40	851,23	3800,99

Fonte: SiMUR

Ao longo de todas as temporadas, as 10 comunidades da calha do Unini declararam a captura de 8.876 indivíduos de *P. erythrocephala* com média por temporada de $1.109,5 \pm 451,3$, e 34.039 ovos, com média de $4.254,8 \pm 2.009,9$. De *P. dumerilianus* foram 8.662 indivíduos, apresentando uma média de $1.082,7 \pm 357,6$ por temporada, e 5.897 ovos, com média de $737 \pm$

838,6. De *P.unifilis* foram 2.152 indivíduos, com uma média de $269 \pm 107,3$ por temporada, e 30.929 ovos, sendo uma média de 3.866 ± 1.940 . E *P. expansa* teve 526 indivíduos capturados, com uma média por temporada de $65,7 \pm 35,2$, e 1.509 ovos, com média de $188,6 \pm 177,4$ (tabela 4).

A figura 2 abaixo demonstra a variação na quantidade de indivíduos de cada espécie capturados por família em cada temporada.

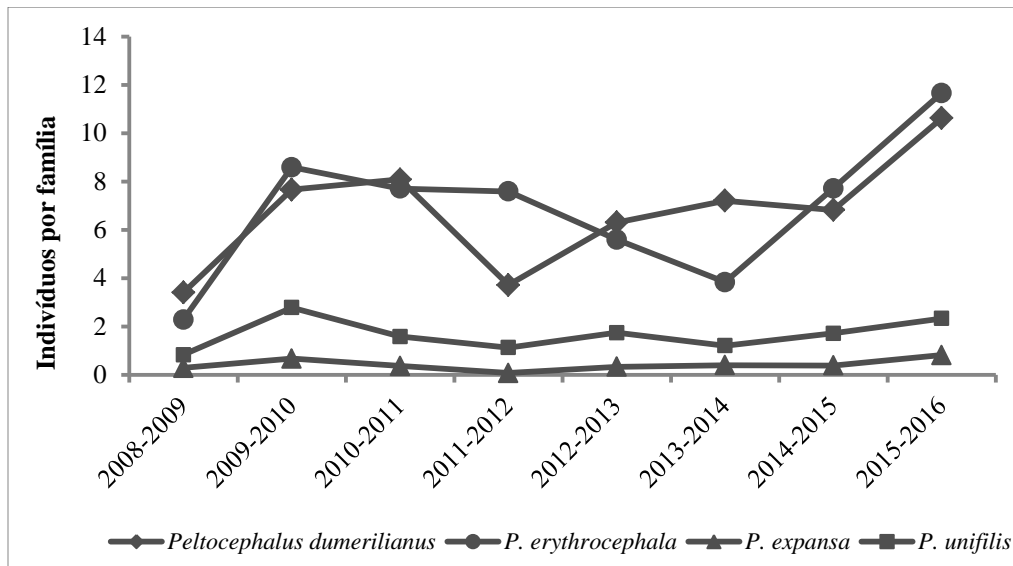


Figura 2 Quantidade de indivíduos de quelônios capturados por família, por espécie e por temporada na bacia do rio Unini (2008-2016). Fonte: SiMUR.

Em média foram consumidos por família/por temporada cerca de $6,8 (\pm 2,9)$ indivíduos de *P. erythrocephala*, $6,7 (\pm 2,3)$ *P. dumerilianus*, $1,66 (\pm 0,64)$ *P.unifilis*, e $0,41 (\pm 0,22)$ *P.expansa*. O maior consumo de *P. dumerilianus* (11 indivíduos por família), *P. erythrocephala* (12 indivíduos) e *P.expansa* (cerca de 0,81 indivíduos) foi em 2015-2016. As maiores diferenças entre o consumo de *P. erythrocephala* e *P. dumerilianus*, que têm médias gerais próximas, foram nas temporadas de 2011-2012 e 2013-2014. No entanto, nesta primeira, o consumo de *P. erythrocephala* foi mais alto e, na segunda, o de *P. dumerilianus* foi maior (figura 2). Apenas para *P. dumerilianus* foi detectada diferença significativa no consumo por família entre temporadas (ANOVA $F=3,2939$, $p=0,004$), para 2008-2009 e 2015-2016 e para 2011-2012 e 2015-2016 (teste post hoc de Tukey, $p<0,01$). Para as outras três espécies, todos os valores foram não significativos (*P. erythrocephala*: $F=1,2008$, $p=0,3103$; *P.expansa*: $F=2,0864$, $p=0,0527$; e *P.unifilis*: $F=0,9267$, $p=0,5091$).

A figura 3 a seguir demonstra a variação na quantidade de ovos de cada espécie coletados por família em cada temporada.

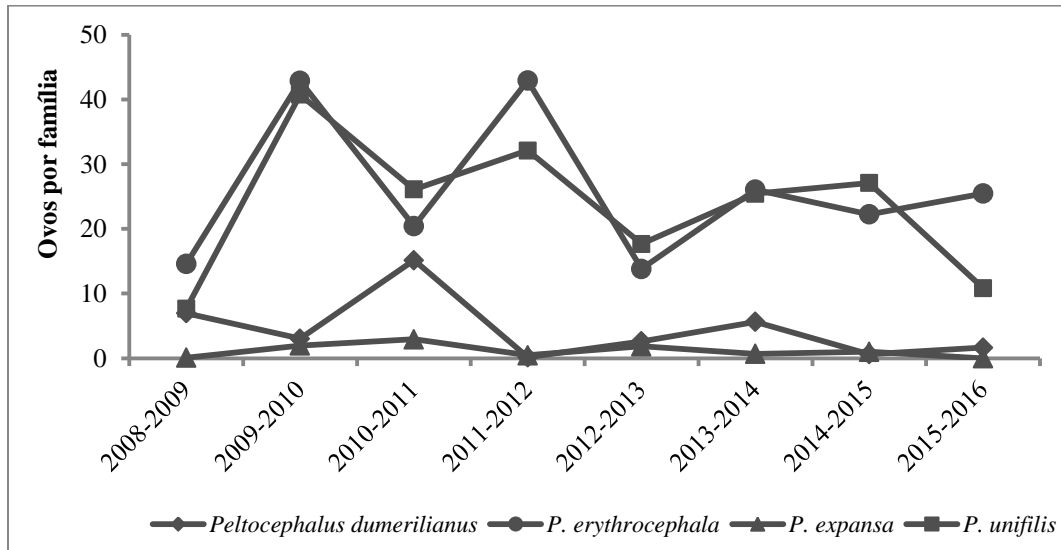


Figura 3 - Quantidade de ovos coletados por família, por espécie e por temporada na bacia do rio Unini (2008-2016). Fonte: SiMUR.

O consumo mais alto de ovos de *P. erythrocephala* por família foi de 43, nas temporadas 2009-2010 e 2011-2012. *P. dumerilianus* e *P. expansa* tiveram um baixo consumo de ovos, com os maiores valores das duas em 2010-2011, sendo, na sequência, 15 e 3 por família. Já *P. unifilis* teve os maiores consumos de indivíduos (3) e ovos (41) por família em 2009-2010, e os menores (aproximadamente 0,8 indivíduos e 8 ovos) em 2008-2009. O consumo de ovos de *P. unifilis* em 2015-2016 também foi baixo, cerca de 11 por família. Por temporada, em média, foram consumidos 26 (± 11) ovos de *P. erythrocephala* por família, 23,4 (± 11) de *P. unifilis*, 4,4 ($\pm 4,9$) de *P. dumerilianus*, e 1,1 (± 1) de *P. expansa* (figura 2).

Sazonalidade

Analisando a média de cota mensal do rio Unini ao longo de todas as temporadas (figura 4), nota-se que a quantidade de quelônios capturados é maior nos meses secos, de agosto a dezembro, e menor na cheia, com a proporção mais baixa entre abril e julho (figura 5).

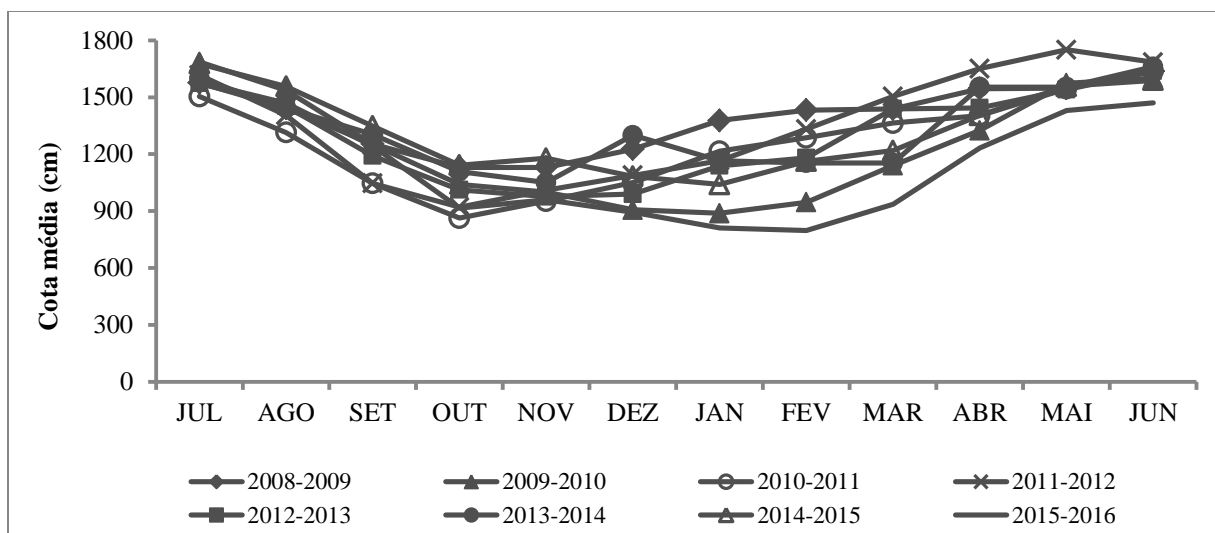


Figura 4- Média da cota mensal (cm) do rio Unini entre os anos de 2008 e 2016. Fonte: ANA.

A média mensal de cota do Rio não apresentou grandes oscilações ao longo dos anos monitorados, mas algumas temporadas apresentaram uma seca um pouco mais severa, como é o caso de 2015-2016, que teve três meses seguidos com a cota média abaixo de 900cm, o que não ocorreu em nenhuma outra temporada. Na sequência, 2009-2010 foi a segunda temporada mais seca. Em termos de cheia, 2008-2009 e 2011-2012 foram as temporadas que tiveram cotas médias um pouco mais elevadas que as demais. (figura 6).

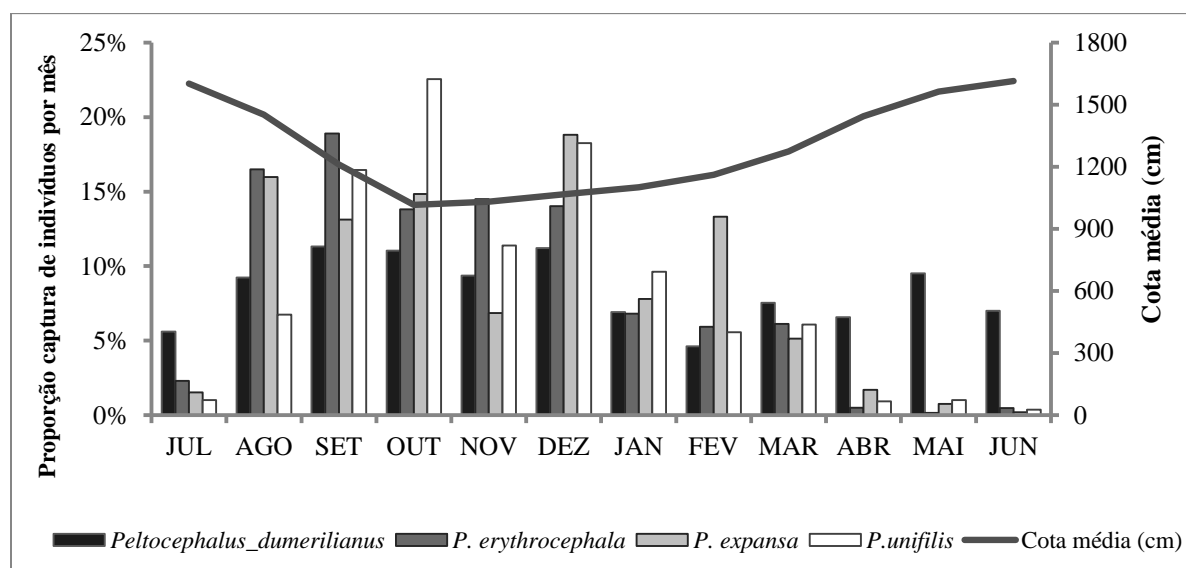


Figura 5 – Proporção de captura de indivíduos de quelônios por espécie por mês em relação à média mensal de cota do rio Unini, considerando todas as temporadas juntas (2008-2016). Fonte: SiMUR e ANA

P. dumerilianus é a espécie que tem a captura melhor distribuída entre todos os meses, ainda que apresente as porcentagens mais altas nos meses de setembro, outubro e dezembro, com cerca de 11% em cada. Já as três espécies do gênero *Podocnemis* têm o seu consumo concentrado na época seca do ano (agosto a dezembro): 18% das *P. erythrocephala* foram capturadas em setembro; 18% das *P.expansa* em dezembro; e 22% dos *P.unifilis* em outubro (figura 5).

Quando verificadas a média de indivíduos capturados por família por mês, os maiores valores também são no período de seca (figura 6).

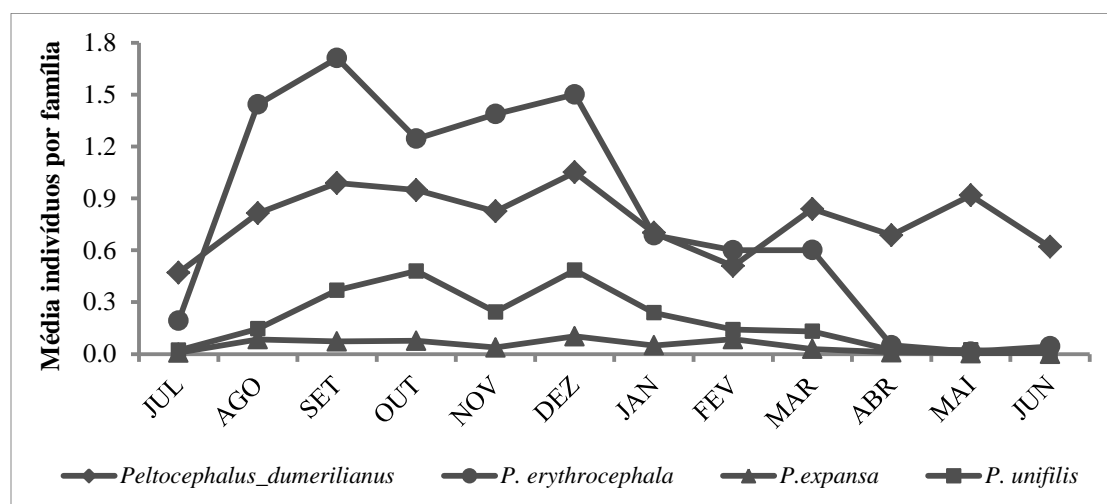


Figura 6 - Média de indivíduos capturados por família por mês na bacia do rio Unini, considerando todas as temporadas juntas (2008-2016). Fonte: SiMUR.

Em média, os maiores valores são: 1,7 ($\pm 0,85$) indivíduos de *P. erythrocephala* por família em setembro; aproximadamente 1 ($\pm 0,39$; $\pm 0,92$) indivíduo de *P. dumerilianus* em setembro e dezembro; e 0,5 ($\pm 0,25$; $\pm 0,39$) de *P.unifilis* em outubro e dezembro (figura 6). O desvio padrão alto indica que a variação do consumo nesses meses ao longo dos anos foi grande, o que reflete também o padrão de captura visualizado na figura 2, que mostra que ocorreram oscilações nas quantidades consumidas ao longo das temporadas, ainda que essa variação não tenha sido estatisticamente significativa na maioria dos casos. Para todas as espécies, a quantidade de indivíduos consumidos por família por mês apresentou correlação significativa

(negativa) com a média mensal de cota do Rio (*P. dumerilianus*, $rs = -0,24$, $p = 0,02$; *P. erythrocephala*, $rs = -0,64$, $p < 0,0001$; *P. expansa* $rs = -0,50$, $p < 0,001$; *P. unifilis* $rs = -0,78$, $p < 0,0001$).

Já os ovos são quase que exclusivamente consumidos entre agosto e novembro (figura 7).

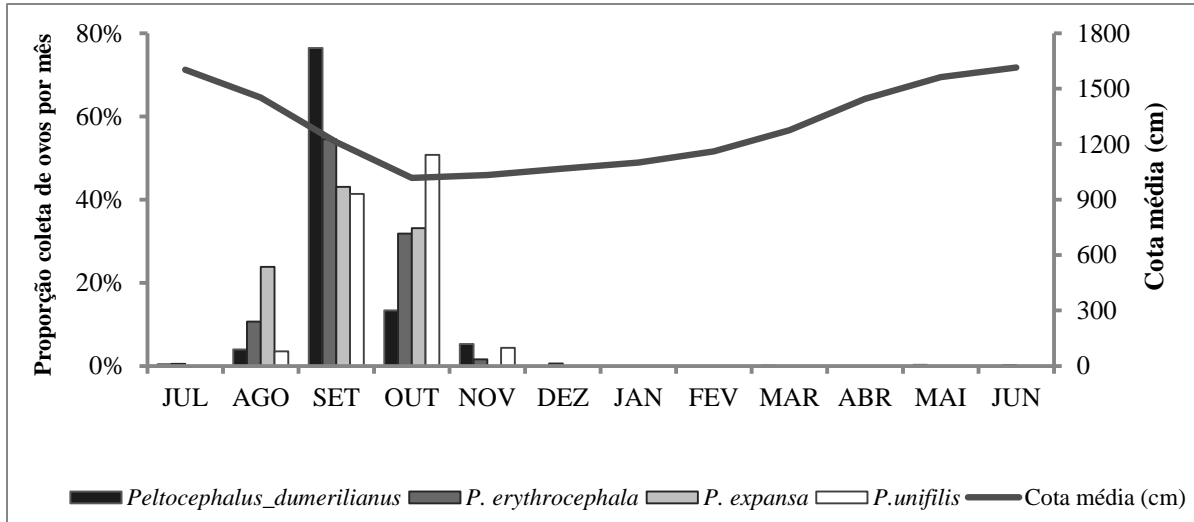


Figura 7 - Proporção de coleta de ovos por espécie por mês em relação a média mensal de cota do rio Unini, considerando todas as temporadas juntas (2008-2016). Fonte: SiMUR e ANA.

Os ovos de *P. dumerilianus*, *P. erythrocephala* e *P. expansa* foram mais consumidos em setembro com, respectivamente, 76,4%; 54,5%; e 43% da coleta tendo sido nesse mês. *P. unifilis* teve 50,7% dos ovos coletados em outubro (figura 7). Os meses de janeiro, fevereiro e abril não tiveram nenhuma coleta de ovos em nenhuma temporada.

Uso de habitat para captura

As tabelas 5 e 6 demonstram, respectivamente, a captura de indivíduos e a coleta de ovos, por habitat e por espécie, considerando todas as temporadas (2008-2016).

Tabela 5 – captura de indivíduos no rio Unini por habitat e por espécie, e todas as espécies juntas – quantidade e contribuição proporcional (%) - (2008-2016).

Habitat	P_dumerilianus		P_erythrocephala		P_expansa		P_unifilis		Total Geral	
	Quantidade indivíduo	%	Quantidade indivíduo	%	Quantidade indivíduo	%	Quantidade indivíduo	%	Quantidade indivíduo	%
BARRANCO	275	3,17	5	0,06	0	0,00	4	0,19	284	1,40
FURO	30	0,35	15	0,17	0	0,00	3	0,14	48	0,24
IGAPÓ	2399	27,70	262	2,95	3	0,57	52	2,42	2716	13,43
IGARAPÉ	729	8,42	275	3,10	7	1,33	80	3,72	1091	5,40
ILHA	22	0,25	29	0,33	0	0,00	9	0,42	60	0,30
LAGO	2872	33,16	5660	63,77	358	68,06	1414	65,71	10304	50,97
PARANÁ	620	7,16	332	3,74	2	0,38	65	3,02	1019	5,04
POÇO	0	0,00	8	0,09	11	2,09	5	0,23	24	0,12
PRAIA	17	0,20	78	0,88	1	0,19	100	4,65	196	0,97
QUEIMADA	66	0,76	1089	12,27	3	0,57	31	1,44	1189	5,88
RIO	1159	13,38	597	6,73	102	19,39	194	9,01	2052	10,15
NÃO INFORMADO	473	5,46	526	5,93	39	7,41	195	9,06	1233	6,10
Total Geral	8662	100	8876	100	526	100	2152	100	20216	100

Fonte: SiMUR.

Tabela 6 – coleta de ovos no rio Unini por habitat e por espécie, e todas as espécies juntas – quantidade e contribuição proporcional (%) - (2008-2016).

Habitat	P_dumerilianus		P_erythrocephala		P_expansa		P_unifilis		Total Geral	
	Quantidade ovo	%	Quantidade ovo	%	Quantidade ovo	%	Quantidade ovo	%	Quantidade ovo	%
BARRANCO	104	1,76	239	0,70	0	0,00	39	0,13	382	0,53
IGAPÓ	719	12,19	7	0,02	0	0,00	0	0,00	726	1,00
IGARAPÉ	61	1,03	151	0,44	110	7,29	20	0,06	342	0,47
ILHA	0	0,00	115	0,34	0	0,00	501	1,62	616	0,85
LAGO	2911	49,36	5684	16,70	29	1,92	1399	4,52	10023	13,85
PARANÁ	330	5,60	904	2,66	0	0,00	1287	4,16	2521	3,48
PRAIA	29	0,49	8325	24,46	1370	90,79	23389	75,62	33113	45,75
QUEIMADA	181	3,07	17585	51,66	0	0,00	3004	9,71	20770	28,70
RIO NÃO INFORMADO	644	10,92	208	0,61	0	0,00	545	1,76	1397	1,93
Total Geral	5897	100	34039	100	1509	100	30929	100,00	72374	100

Fonte: SIMUR.

Dentre os 11 habitats possíveis para a ocorrência da captura (opções que constavam no formulário de entrevista do SiMUR), os que demonstraram usos mais expressivos para os quelônios são, em ordem decrescente: lagos, igapós e calha do rio; e para coleta de ovos: praias, queimadas e lagos. O *P. dumerilianus* é capturado principalmente em lagos e igapós, que juntos representam em torno de 60% da captura dessa espécie, e seus ovos coletados em lagos (49%). Já as três espécies do gênero *Podocnemis* têm mais de 60% de suas capturas em lagos. Os ovos de *P. erythrocephala* são majoritariamente coletados em ambientes em regeneração, localmente conhecidos por “queimadas” (51,6%), e de *P.expansa* e *P.unifilis* em praias (90,7% e 75,6%) (tabelas 5 e 6).

O uso dos habitats para captura de indivíduos varia ao longo do ano, como pode ser visto na figura 8, considerando todas as espécies e temporadas.

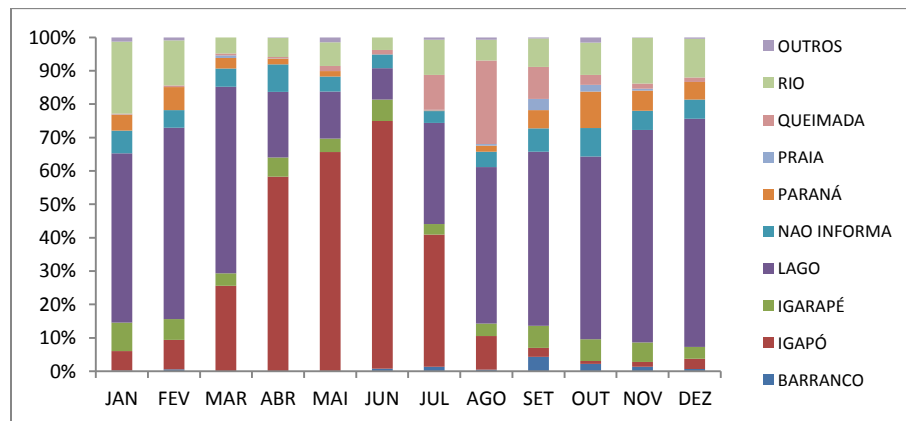


Figura 8 – contribuição proporcional (%) da captura de indivíduos no rio Unini por habitat e por mês (2008-2016).

Lago é o ambiente mais utilizado ao longo do ano todo, sendo importante para a captura das quatro espécies. Apresenta a menor contribuição proporcional das capturas nos meses de cheia, entre abril e julho. Nesse período os igapós são os locais mais utilizados, principalmente para captura de *P. dumerilianus*. As “queimadas” têm uma contribuição proporcional importante para captura de *P. erythrocephala*, com ênfase nos meses de maio a agosto. Já na calha principal do rio a maior parte das capturas é nos meses de dezembro a fevereiro, com destaque para a importância na captura de *P.expansa*. As praias só aparecem na época seca e são mais usadas nos meses de setembro e outubro para captura de *P.unifilis* (figura 8).

A NMDS mostra que a composição da captura de espécies nos ambientes se mantém similar ao longo de todas as temporadas, e mostra também que existem diferenças na composição de espécies entre os ambientes (Figura 9). Alguns habitats são mais coesos entre si na composição ao longo do tempo, como pode ser visto pela proximidade dos pontos no espaço de ordenação. É o caso do barranco, igapó, paraná, lago, praia e queimada.

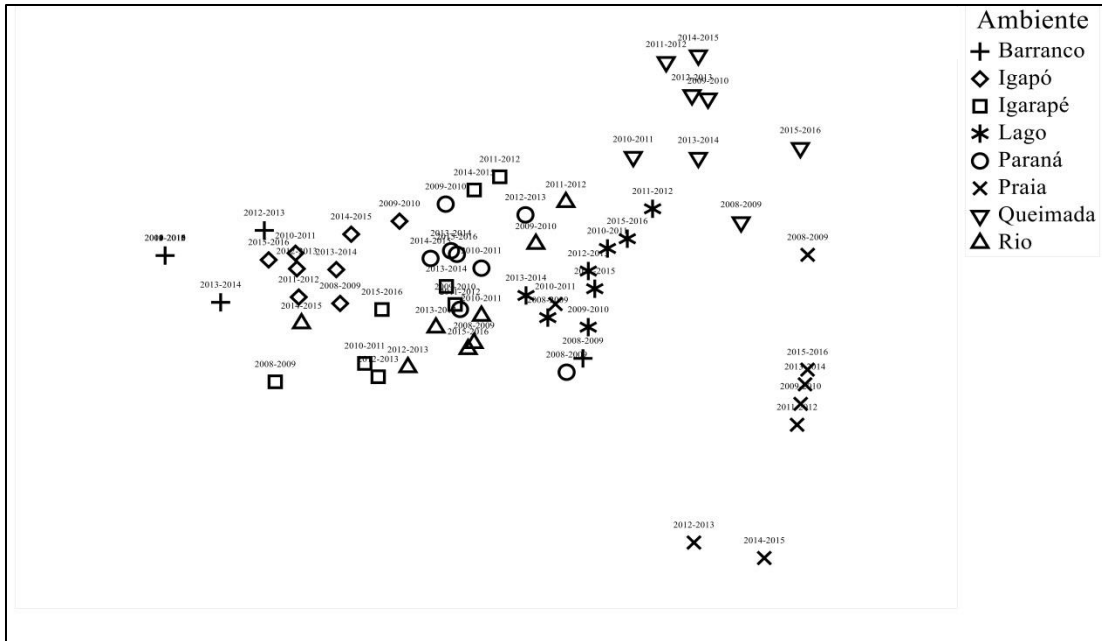


Figura 9 – composição da captura de espécies de quelônios em cada habitat ao longo das temporadas, no rio Unini (2008-2016).

Existem alguns pontos mais distantes dos demais pontos do mesmo ambiente, que podem ser compreendidos ao observar os dados. No caso de praia em 2010-2011, isso se deve a ter sido a única temporada em que ocorreu captura de *P. dumerilianus* nesse ambiente. No barranco só ocorreu captura de *P. dumerilianus*, com exceção da temporada 2008-2009, que também ocorreu captura de *P. erythrocephala* e *P. unifilis*, por isso essa diferença de localização na NMDS. Em 2008-2009 a distribuição das capturas em paraná foram muito semelhantes a essa de barranco, por isso estão tão próximos na figura. Nas demais temporadas, a captura de *P. unifilis* em paraná foi bem menor do que nessa. A composição da captura nos ambientes rio e igarapé variaram mais ao longo do tempo, por isso seus pontos estão mais espalhados pelo espaço de ordenação.

Captura por local/comunidade

Considerando os dados de todas as temporadas juntas, o *P. dumerilianus* foi proporcionalmente a espécie mais consumida em 5 comunidades, e a *P. erythrocephala* nas outras 5, sem apresentar uma ligação com a localização das comunidades ao longo do rio (figura 10).

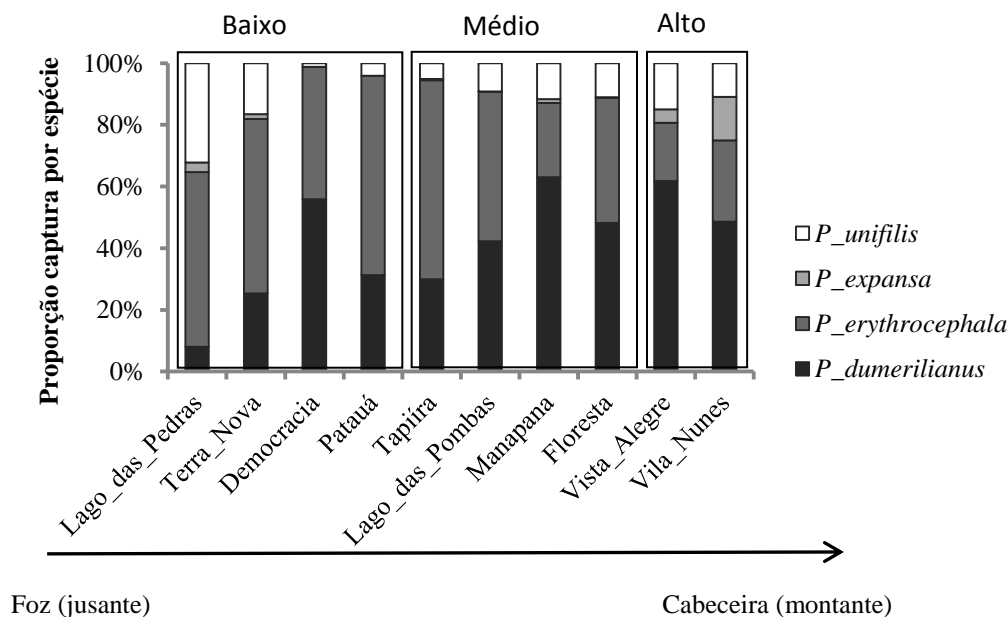


Figura 10 - contribuição proporcional de espécies por comunidade (2008-2016).

Lago das Pedras é a comunidade mais a jusante, próxima da foz do rio Unini no rio Negro, e a que apresentou o menor consumo proporcional de *P. dumerilianus* (8%) e o maior de *P. unifilis* (32%). Vila Nunes é a comunidade mais a montante e a que apresentou o maior consumo proporcional de *P. expansa* (14%), seguida de Vista Alegre (4,3%), também do setor alto. As demais comunidades apresentaram um consumo proporcional de *P. expansa* bem baixo (figura 10).

A análise NMDS da composição do consumo por comunidade ao longo das temporadas mostrou que o padrão de consumo da maioria das comunidades se mantém similar ao longo do tempo, ou seja, cada comunidade tem seu padrão de consumo consolidado no que se refere à composição de espécies, o que pode ser visto pela proximidade dos pontos no espaço de ordenação (figura 11). Além disso, a divisão das comunidades em setores do rio (baixo = símbolos preenchidos; médio = símbolos vazados; e alto = asterisco e cruz) indica certa coesão entre esses, com os pontos de cada setor mais aglomerados entre si.

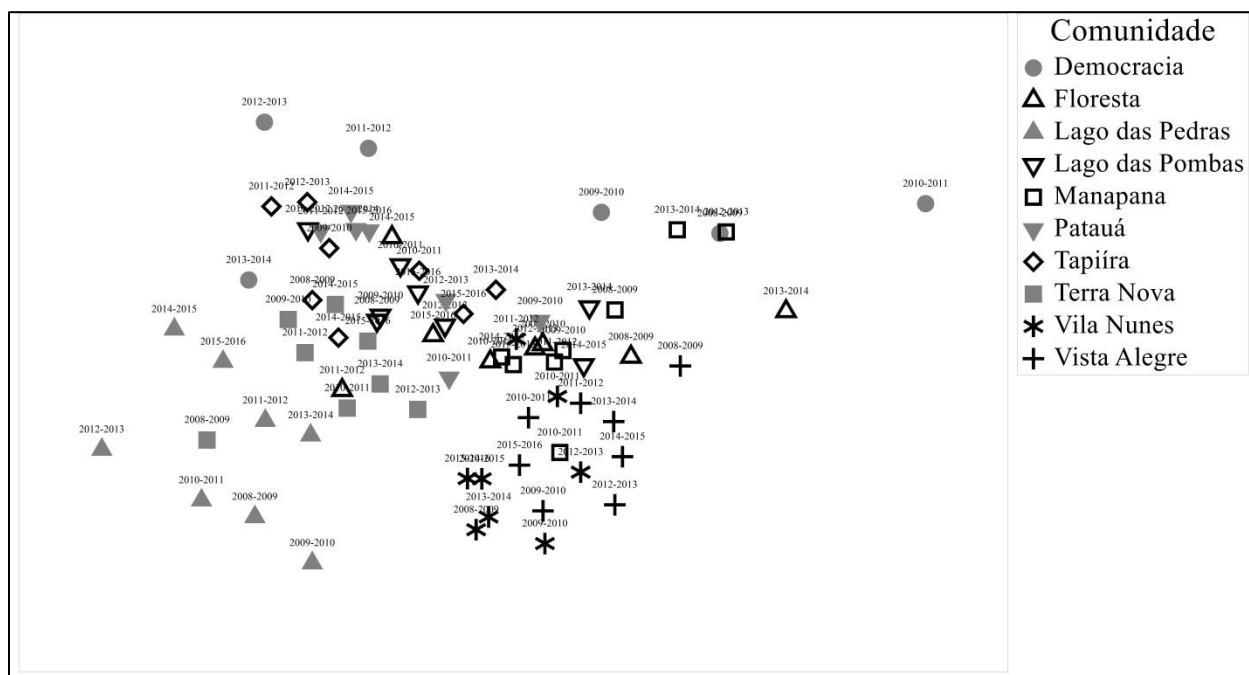


Figura 11 - composição do consumo de quelônios por comunidade do rio Unini ao longo das temporadas (2008-2016).

As duas comunidades do setor alto (Vista Alegre e Vila Nunes) são as que mais se aproximam dentro do espaço de ordenação. As do setor baixo estão mais separadas do alto, e se localizam predominantemente no lado esquerdo do espaço de ordenação e distribuídas ao longo do eixo y. Os pontos da Democracia são os mais espalhados, o que sugere que esta comunidade não tem um padrão de composição de consumo tão bem definido. Já as do setor do médio rio Unini também tem similaridade entre si. Os pontos estão mais espalhados ao longo do eixo x e cruzam com alguns pontos do alto e do baixo.

Conforme demonstra a ANOSIM, muitas comunidades têm a composição do consumo significativamente diferente entre si, com exceção de: Floresta e Lago das Pombas ($p=0,34$), Floresta e Manapana ($p=0,171$), Floresta e Patauá ($p=0,083$), Lago das Pombas e Patauá ($p=0,461$), Lago das Pombas e Tapiira ($p=0,435$), e Patauá e Tapiira ($p=0,878$), que apresentam uma composição de consumo similar entre si ao longo dos anos. A matriz com resultados de R e p da ANOSIM encontra-se em anexo.

Em termos de número absoluto declarado de indivíduos capturados ao longo de todas as temporadas, as quantidades mais altas foram nas comunidades Vista Alegre e Tapiira. Mas estas

são justamente as comunidades com maior número de famílias. Já em termos de quantidade de indivíduos por família os maiores valores não são das maiores comunidades. Em termos de consumo por família, contando todas as espécies juntas, a comunidade Lago das Pombas apresenta o maior consumo médio, com 27,3 indivíduos por família e por temporada, seguida por Vila Nunes, com a média de 26 indivíduos por família e por temporada. Essas quantidades variam dependendo da espécie, como pode ser visto nas figuras 12 a-d.

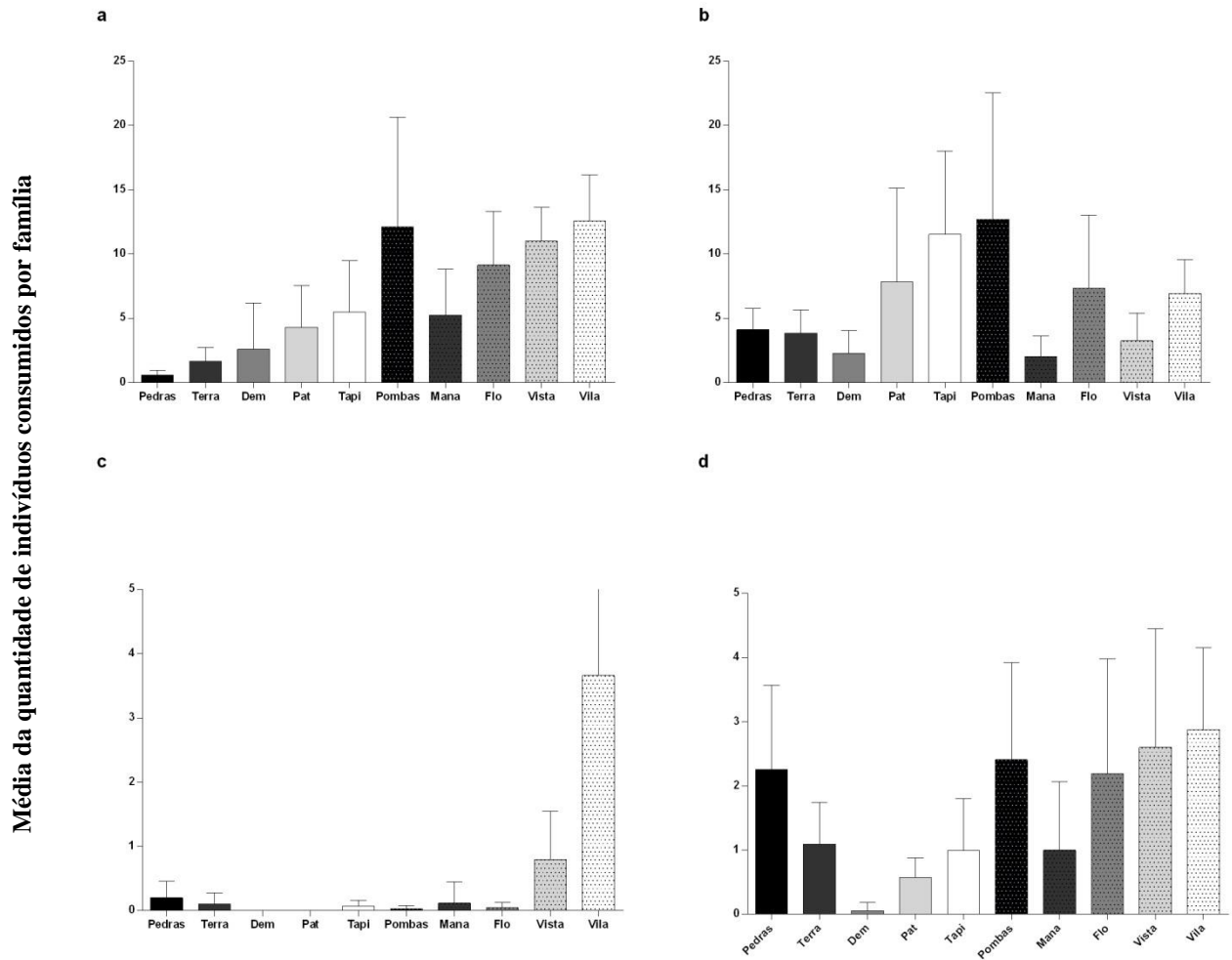


Figura 12 – média da quantidade de indivíduos consumidos por família por espécie por comunidade e por temporada (a = *Peltocephalus dumerilianus*; b = *Podocnemis erythrocephala*; c = *Podocnemis expansa*; d = *Podocnemis unifilis*).

O maior consumo médio por família de *P. dumerilianus* foi na comunidade Vila Nunes ($12,5 \pm 3,5$) seguido de Lago das Pombas ($12,1 \pm 8,5$). Essa comunidade teve o maior consumo

médio de *P. erythrocephala* (12,6±9,8), seguida de Tapiíra (11,5±6,4). Já de *P.unifilis*, 5 comunidades apresentam média de consumo bem próximas: Vila Nunes (2,9±1,3), Vista Alegre (2,6±1,9), Lago das Pombas (2,4±1,5), Lago das Pedras (2,3±1,3) e Floresta (2,2±1,8). Quanto ao consumo de *P.expansa*, a maioria das comunidades não teve nenhuma coleta registrada na maior parte dos anos. Vila Nunes teve o consumo médio mais alto dessa espécie por família (3,7±3,1), seguida de Vista Alegre (0,8±0,7) (figura 12). Os altos valores de desvio padrão demonstram que a variação na quantidade consumida entre os anos foi grande.

A ANOVA de um fator demonstrou que a quantidade de indivíduos consumidos por família é significativamente diferente ($p < 0,05$) entre as comunidades para todas as espécies (tabela 7). O resultado do teste *post hoc* de Tukey para as comparações pareadas encontra-se anexado.

Tabela 7 – resultados ANOVA da quantidade de indivíduos consumidos por família por comunidade do rio Unini.

ANOVA	<i>P. dumerilianus</i>	<i>P. erythrocephala</i>	<i>P.expansa</i>	<i>P.unifilis</i>
p-value	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
F	12.23	4.548	13.53	7.649
R ²	0.618	0.376	0.6417	0.5031

De forma geral, para *P. dumerilianus*, a maior parte das diferenças foi entre o setor de baixo que apresentou consumo menor que os setores médio e alto. *P. erythrocephala* foi a espécie que teve menos diferença significativa na quantidade consumida na comparação pareada entre as comunidades, ou seja, pode-se dizer que é a que tem o consumo mais bem distribuído ao longo do Unini. Ainda assim, a comunidade Lago das Pombas foi a que teve mais diferenças em relação a outras, por apresentar um consumo maior de *P. erythrocephala* por família. A quantidade de *P.expansa* consumida por família na comunidade Vista Alegre e Vila Nunes foi significativamente mais alta que de todas as outras. Para *P.unifilis* as diferenças significativas ficaram concentradas nas comunidades Democracia e Patauí, que tem consumo menor que as demais.

Mapeamento das áreas de uso

As áreas mais intensamente usadas para captura de quelônios são próximas as comunidades. Vista Alegre e Vila Nunes são as comunidades que vão mais longe para capturar quelônios. E a comunidade que usa a maior área é a Vista Alegre (aproximadamente 706 km²), seguida de Lago das Pombas (aproximadamente 248 km²). As que usam as menores áreas são Democracia (aproximadamente 27 km²) e Lago das Pedras (aproximadamente 91 km²). No que se refere a sobreposição de áreas de uso, as comunidades Vista Alegre e Vila Nunes são as que apresentam as maiores intersecções de áreas usadas, cerca de 67 km², seguida de Vista Alegre e Manapana com 60 km², e Lago das Pombas e Manapana com 44km². Além dessas intersecções, a comunidade Vista Alegre é a que tem a maior área de uso sobreposta com outras comunidades, totalizando 138 km², seguida de Manapana com 112 km²(figura 13).

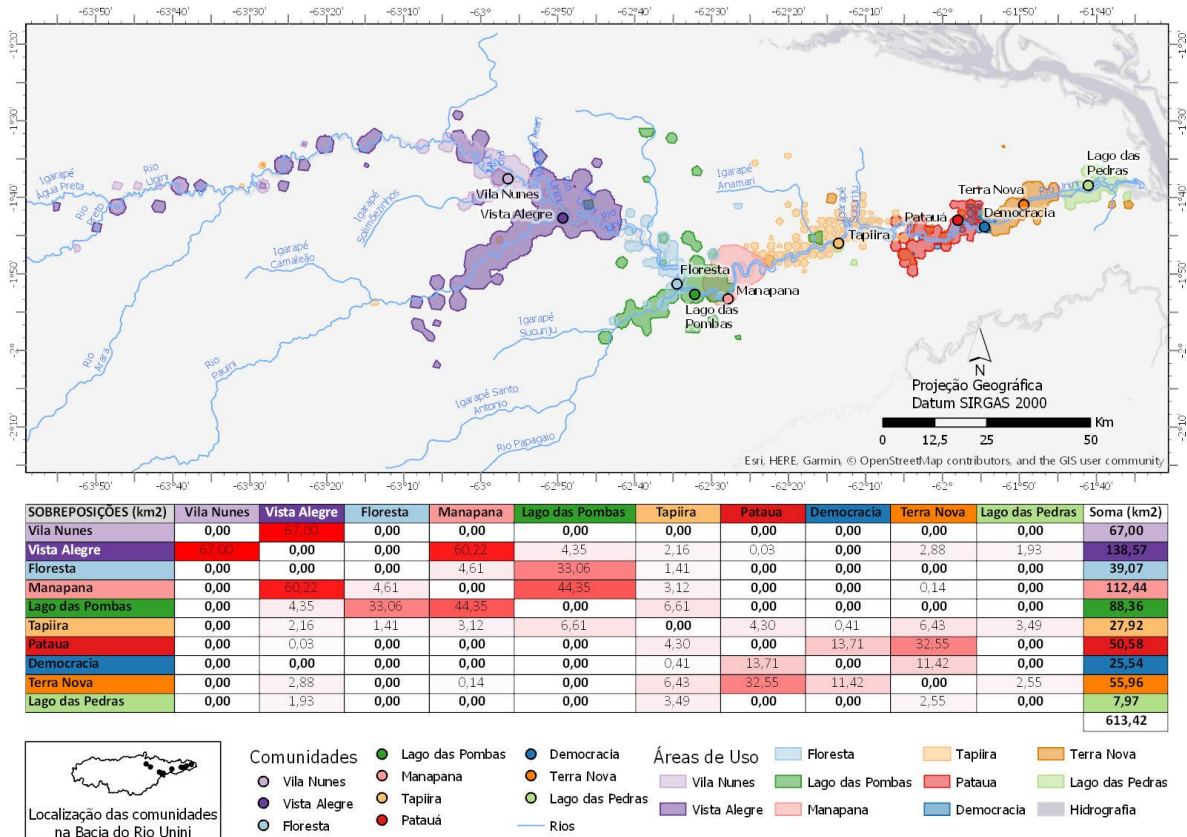


Figura 13 - Mapa das áreas de uso das comunidades do rio Unini (2008-2016).

Compilação dos padrões de captura de quelônios para subsistência

A seguir encontram-se resumidos os principais resultados das análises dos padrões temporais e espaciais das quatro espécies mais consumidas pelas comunidades do rio Unini:

- Ao longo dos 8 anos de monitoramento do SiMUR, os indivíduos mais consumidos para subsistência no rio Unini foram das espécies cabeçudo *Peltocephalus dumerilianus* e irapuca *Podocnemis erythrocephala*; e ovos das espécies tracajá *Podocnemis unifilis* e irapuca *P. erythrocephala*.
- Ao longo do tempo, apenas a espécie cabeçudo *Podocnemis dumerilianus* apresentou variação significativa na quantidade de indivíduos consumidos por família.
- A razão sexual dos quelônios consumidos é desviada para fêmeas para as espécies irapuca *Podocnemis erythrocephala*, tracajá *P.unifilis* e tartaruga-da-amazônia *P. expansa*, e para machos apenas para o cabeçudo *P. dumerilianus*.
- A tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa* foi a espécie que apresentou a maior proporção de captura de indivíduos imaturos. Para as outras três espécies, a maior parte das capturas foi de indivíduos considerados adultos ou subadultos.
- A irapuca *Podocnemis erythrocephala* foi a espécie que apresentou maior captura de fêmeas ovadas.
- O período de seca do rio é o que apresenta o maior consumo de quelônios: a maior captura de indivíduos ocorreu em setembro, outubro e dezembro, e a coleta de ovos em setembro e outubro.
- Lago é o habitat mais utilizado para captura de indivíduos, e praias e queimadas para a coleta de ovos.
- A composição de espécies capturadas em cada habitat ao longo do tempo permaneceu similar.
- A quantidade de quelônios consumidos por família varia entre as comunidades ao longo do Rio.
- A composição de espécies consumidas é diferente entre as comunidades. As do setor alto do Rio são as que consomem mais tartaruga-da-amazônia *Podocnemis expansa*.
- A composição de espécies consumidas por cada comunidade ao longo do tempo permaneceu similar.
- Existe sobreposição da área usada para captura de quelônios entre algumas comunidades.

DISCUSSÃO

Seletividade e intensidade de uso

A quantidade de capturas de *P. dumerilianus*, *P. erythrocephala* e *P. unifilis* pelas comunidades do rio Unini é semelhante ao observado por Rebelo e colaboradores (2005) no rio Jaú, com essas espécies representando 93% das capturas. No entanto, no Unini, *P. dumerilianus* e *P. erythrocephala* são as mais importantes, e *P.unifilis* representa apenas 10%. Enquanto que no rio Jaú, os dados coletados entre 1992 e 2000 (Rebelo *et al.* 2005) apontaram para 25% de *P.unifilis*, que, junto com *P. dumerilianus*, representaram 74%, e *P. erythrocephala* foi a menos capturada (19%), e apenas no setor do baixo rio Jaú. A diferença entre esses valores nos dois estudos pode ser porque o presente trabalho não analisou a captura para comercialização, o que foi feito no estudo anterior.

A diminuição da abundância de espécies maiores de quelônios, principalmente da *P.expansa*, fez com que o consumo para subsistência passasse a ser focado nas espécies menores, como a *P. erythrocephala*, no caso da bacia do rio Negro (Vogt 2008, Fachín-Terán *et al.* 2004). Além disso, a *P.expansa*, mas também o *P.unifilis*, principalmente os maiores, são, com frequência, capturados para serem comercializados em centros urbanos, onde atingem altos preços (Pezzuti *et al.* 2010, Schnaider *et al.* 2011). Já *P. dumerilianus*, apesar de ser uma espécie grande e possuir importância por ser capturada ao longo do ano todo, só é valorizada pelas comunidades ribeirinhas. Essa espécie possui um baixo valor de mercado, principalmente por questões culturais, pois é visto como uma espécie perigosa, agressiva e que se alimenta de animais mortos (Rebelo & Pezzuti 2000, Pezzuti *et al.* 2010).

P. dumerilianus foi a única espécie, das quatro aqui analisadas, que apresentou variação significativa na quantidade consumida por família ao longo do tempo, porém apenas de duas temporadas não consecutivas em relação à última, o que não demonstra uma tendência. O estudo de Rebelo e colaboradores (2005) encontrou padrão diferente, demonstrando estabilidade na proporção de captura de *P. dumerilianus*, e flutuações nas proporções de *P. erythrocephala* e *P.unifilis* no rio Jaú. Entretanto, no presente estudo, a última temporada analisada foi a que apresentou a maior seca de todas no rio Unini, ou seja, a menor média de cota do Rio, além dos menores valores. Considerando a relação da cota do rio com a quantidade capturada (Fachín-Terán *et al.* 2004, Rebelo *et al.* 2005, Waldez *et al.* 2013), isso pode explicar ter sido a

temporada em que o consumo de *P. dumerilianus* por família foi o mais alto de todos, assim como o de *P. erythrocephala*, e o segundo maior de *P. unifilis*.

A maioria dos estudos com consumo de quelônios aquáticos na Amazônia demonstra a preferência por fêmeas, que são, geralmente, maiores que os machos, têm a chance de estarem ovadas, têm a carne considerada de melhor qualidade e mais macia, além de serem facilmente capturadas no período reprodutivo, próximas aos locais de desova (Pritchard e Trebbau 1984, Fachín-Terán *et al* 2004, Pezzuti *et al.* 2010, Penaloza *et al.* 2013, Waldez *et al.* 2013). No Unini, esse padrão de captura para consumo também ocorre para *P. erythrocephala*, *P. unifilis* e *P. expansa*. Principalmente para *P. expansa* a captura de fêmeas predomina e apresenta valor próximo ao encontrado por Penaloza e colaboradores (2013) para o médio rio Orinoco.

A seleção de fêmeas para consumo pode levar a razão sexual das populações de quelônios a ficarem desviadas para machos, o que gera implicações negativas, já que o estoque de indivíduos para recrutamento dependem de fêmeas adultas (Moll & Moll 2004, De Souza-Alcântara *et al.* 2013). Pesquisas com estrutura populacional de quelônios em outros locais da Amazônia, como no médio Orinoco na Amazônia venezuelana (Penaloza *et al.* 2013) e no rio Xingu, no estado do Pará (De Souza Alcântara *et al.* 2013) demonstraram uma maior proporção de machos do que de fêmeas nessas populações, principalmente para *P. unifilis*, e sugerem como possível explicação a preferência histórica de consumo por fêmeas. Contudo, para *P. erythrocephala* no rio Unini, a razão sexual encontrada na estrutura populacional não foi significativamente diferente de 1:1 (Bernardes *et al.* 2014), e para o rio Negro foi desviada para fêmeas, sendo de 0,41 machos:1 fêmea (Bernhard 2010). O programa de monitoramento de quelônios em curso no rio Unini será importante para avaliar a estrutura populacional dessas espécies, e verificar se existe um desequilíbrio na razão sexual.

Para *P. dumerilianus*, no entanto, a proporção de machos capturados no Unini é maior que de fêmeas. Nessa espécie, diferente das outras, o macho é maior que as fêmeas (Pezzuti 2003, Pezzuti *et al.* 2010), o que pode explicar a preferência. Além disso, o comportamento de nidificação também é diferente, e não expõe tanto as fêmeas no período reprodutivo, como ocorre com as fêmeas das outras espécies que desovam nas margens dos corpos d'água (Schneider *et al.* 2011).

A maior captura proporcional de fêmeas ovadas foi de *P. erythrocephala*, principalmente nos meses de agosto e setembro, o que corrobora com a época de reprodução desse animal e é

uma informação importante para o estabelecimento de regras de manejo. Em pesquisa realizada sobre a estrutura populacional de *P. erythrocephala* no Unini, (Bernardes *et al.* 2014) as únicas fêmeas ovadas capturadas foram justamente nos meses de agosto e setembro.

Apesar do SiMUR não coletar a medição exata de peso e tamanho da carapaça e do plastrão dos indivíduos, a informação de ser adulto ou imaturo já traz elementos importantes. A espécie que mais teve imaturos capturados no Unini foi *P.expansa*. Imaturos são indivíduos menores, que ainda não atingiram a maturidade sexual. Outros estudos demonstram que a captura de *P.expansa* seleciona indivíduos maiores e, preferencialmente, fêmeas (Rebelo *et al.* 2005, Penaloza *et al.* 2013, Waldez *et al.* 2013). A preferência por fêmeas foi observada também no Unini, mas a quantidade de imaturos foi maior que de adultos. Algumas explicações para isso seriam que as *P.expansa* maiores estão sendo usadas para comércio, e esses dados não constam no SiMUR, ou então que a estrutura populacional desta espécie no Unini apresenta poucos indivíduos das classes de tamanho mais altas, portanto, seja predominantemente composta por animais imaturos. Isso faria sentido pois, atualmente, *P.expansa* é a espécie mais ameaçada e menos abundante dentre as consumidas na região, e a que atinge a maturidade sexual mais tardiamente, entre 10 e 15 anos (Ferrara *et al.* 2017). Assim, os indivíduos poderiam estar sendo capturados antes de atingirem a fase adulta. Esses aspectos também foram observados para o rio Jaú por Rebelo e colaboradores (2005), com 92% das *P.expansa* sendo imaturas.

Já para as outras três espécies mais consumidas, a proporção de imaturos foi baixa, o que demonstra a seletividade por animais maiores (Rebelo *et al.* 2005, Thorbjarnarson *et al.* 2000, Fachin-Terán *et al.* 2004). No estudo no rio Jaú, todos os *P. dumerilianus* medidos eram sexualmente maduros (Rebelo *et al.* 2005), apresentando, portanto, uma proporção de animais maduros próxima aos valores aqui encontrados para o Unini. Mas as proporções de imaturos de *P. erythrocephala* e *P.unifilis* no rio Jaú foram mais altas que as encontradas neste trabalho. Essa diferença pode ocorrer porque no estudo realizado no Jaú os pesquisadores procederam a medição dos cascos, coletando uma medida precisa da classe de tamanho; já no Unini, esse dado é baseado na informação que a família declara. O monitor é capacitado para diferenciar indivíduos maduros e imaturos de cada espécie, e os ribeirinhos locais sabem essa diferenciação, mas como depende da recordação familiar, a informação está mais suscetível a desvios.

Outros estudos com consumo de quelônios na Amazônia demonstram o padrão de preferência por adultos (Thorbjarnarson *et al.* 2000, Fachin-Terán *et al.* 2004). Considerando a

biologia dessas espécies, que demoram para atingir a maturidade sexual, elas são mais sensíveis à mortalidade de indivíduos adultos e subadultos da população do que de juvenis e ovos (Crouse *et al.* 1987, Burke 2015). A pressão de consumo de adultos e subadultos pode ocasionar declínio rápido e drástico das populações (Thorbjarnarson *et al.* 2000). De toda forma, a baixa taxa de captura de imaturos pode ser um reflexo da população local dessas espécies. Poucos imaturos na população podem indicar baixa taxa de recrutamento, o que foi observado por Bernardes e colaboradores (2014) para *P. erythrocephala* no Unini, com apenas 11% de imaturos capturados na pesquisa sobre estrutura populacional. O programa de monitoramento populacional em curso no rio Unini também será importante para demonstrar se a baixa captura de imaturos para consumo de subsistência reflete o estado das populações locais.

O consumo de ovos de quelônios aquáticos amazônicos já foi largamente relatado na literatura, e continua sendo um hábito amplamente difundido nas comunidades ribeirinhas de diferentes locais da Amazônia (Caputo *et al.* 2005, Vogt 2008, Norris & Michalski 2013). Poucas famílias participantes do SiMUR declararam o consumo de ovos. A partir de conversas com diversos ribeirinhos e da convivência com as comunidades locais, considera-se que tal quantidade pode estar subestimada, pois nota-se que muito mais famílias consomem ovos, praticamente todas no período da desova. Uma possibilidade de explicação para a quantidade de ovos estar subestimada poderia ser que é difícil recordar ao certo quantos ovos a família consumiu no mês, visto que são números altos, e a entrevista do SiMUR se baseia nas informações que a família recorda do seu consumo mensal. Então pode ser que a família declare um número aproximado da quantidade de ovos consumidos, e o valor esteja menor do que o que ocorre na realidade. A quase totalidade da coleta de ovos ocorre no período de seca, quando essas espécies de quelônios desovam em locais à margem dos rios. Esse padrão de já foi relatado por diversos estudos e reflete características da biologia dessas espécies que são conhecidas pelos ribeirinhos e usadas para obtenção do recurso, com direcionamento de local de coleta e período do ciclo hidrológico.

É importante estar atento ao consumo de *P. unifilis*, visto a baixa quantidade de indivíduos consumidos e a alta quantidade de ovos, para avaliar a necessidade de medidas de manejo, como estabelecer cota de consumo de indivíduos e um período da desova em que não é permitido o consumo de adultos, além de regras para a coleta de ovos, ao menos por alguns anos, para apoiar a recuperação (Caputo *et al.* 2005, Miorando *et al.* 2013). Já o consumo de ovos de *P.*

erythrocephala pode gerar consequências voltadas à conversão de habitats para a desova, conhecidas localmente como “queimadas”. São áreas na beira dos corpos de água que pegaram fogo e ficaram expostas, propiciando a desova de *P. erythrocephala*. No entanto, muitas vezes, o fogo é ateadado intencionalmente. Assim, é necessário acompanhar as áreas de “queimadas” para ver se estão aumentando devido a atividade humana.

A diminuição no consumo de ovos por família observada na última temporada (2015-2016) pode ser decorrente da implementação do programa de monitoramento participativo de quelônios, no qual as comunidades protegem praias de desova onde a coleta não é permitida. É necessário continuar monitorando para ver se essa diminuição vai ser realmente uma tendência. De toda forma, na mesma temporada que o consumo de ovos diminuiu, o de indivíduos de *P. erythrocephala* e *P.unifilis* aumentou, o que julgamos ser decorrente da seca severa. É interessante notar que a seca extrema não fez com que a quantidade de ovos coletada também aumentasse, o que de fato pode indicar ser resultado da proteção de praias. No entanto, vale ressaltar que as populações de quelônios são mais sensíveis à mortalidade de adultos e subadultos do que ovos e filhotes (Crouse *et al.* 1987, Thorbjarnarson *et al.* 2000, Burke 2015). Portanto, focar apenas na proteção de praia como medida de manejo para conservação dessas espécies pode não ser suficiente para a sua conservação (Pantoja-Lima *et al.* 2012), sendo necessário, ao menos, estabelecer acordos de não capturar os adultos próximos aos locais de desova. Atualmente, não existe regra relacionada a isso (ver capítulo 2).

Sazonalidade e habitat

As comunidades do Unini consomem quelônios ao longo do ano inteiro, mas existe uma variação sazonal de capturas que acompanha o comportamento dos quelônios e o regime hidrológico de cheia, vazante, seca e enchente, o qual interfere na disponibilidade de ambientes de alimentação e reprodução (Vogt 2008). Os meses que tiveram as maiores taxas de captura por família foram os de cota mais baixa do rio, e os anos de maiores capturas foram os que tiveram secas mais severas, com média de cota mais baixa.

Capturas sazonais de indivíduos de *P. erythrocephala*, *P.expansa* e *P.unifilis* e também de seus ovos estão de acordo com padrões já relatados em outras áreas, e que se ajustam ao ciclo biológico dessas espécies (Fachín-Terán *et al.* 2004, Rebelo *et al.* 2005, Jackson Lima *et al.* 2012, Waldez *et al.* 2013). Na seca dos rios essas espécies são mais suscetíveis de serem capturadas,

pois é quando estão desovando na margem dos corpos d'água, o que explica o alto consumo nessa época do ano. Na cheia, com o nível do rio alto, é mais difícil capturar quelônios, que estão espalhados pela mata inundada e lagos, em áreas de alimentação. O *P. dumerilianus* é o único que é capturado ao longo do ano inteiro, inclusive na cheia, apesar de ter uma captura um pouco maior na seca, o que também foi encontrado no rio Jaú e no rio Negro (Rebelo *et al.* 2005, Pezzuti *et al.* 2010, Scheneider *et al.* 2011). Esse padrão sazonal não é encontrado apenas para consumo, mas também em pesquisa populacional de quelônios as maiores taxas de captura costumam ser no período de seca, ou na vazante e na enchente. Na cheia dos rios as taxas de captura costumam ser mais baixas (Penaloza *et al.* 2013, Bernardes *et al.* 2014).

Os habitats em que os animais são capturados também variam de acordo com a época do ano e com as especificidades de cada espécie. Lago é o ambiente mais comum para captura de todas as espécies, no entanto, na cheia, a contribuição proporcional diminui, e o igapó tem destaque, principalmente, para captura de *P. dumerilianus*. Lagos são ambientes que retêm boa quantidade de água durante o verão, e que concentram animais aquáticos. São uma boa oportunidade para pescadores que conhecem o comportamento dos animais (Barboza *et al.* 2013, Jackson Lima *et al.* 2012) Este padrão está de acordo com o comportamento dessas espécies de quelônios e também foi encontrado em outros estudos (Fachín-Terán *et al.* 2004, Rebelo *et al.* 2005, Jackson Lima *et al.* 2012). A amostragem populacional do programa de monitoramento de quelônios no Unini tem sido realizada somente em lagos. Considerando que este é o ambiente mais usado pelas comunidades ribeirinhas para a captura, acredita-se que o esforço do programa está sendo bem direcionado.

A permanência da composição de captura em cada ambiente ao longo das temporadas é um indicativo de que este padrão de uso de cada habitat é bem consolidado. Isso pode contribuir para o estabelecimento de medidas de manejo que se façam necessárias. Portanto, os pescadores mudam de estratégia de captura ao longo do ano, acompanhando o comportamento das espécies de acordo com a sua biologia e ecologia, o que demonstra os saberes e habilidades tradicionais (Berkes *et al.* 2000, Rebelo *et al.* 2005, Barboza *et al.* 2013).

Distribuição espacial da captura

A captura por comunidade mostra que existem diferenças no padrão ao longo do rio. Fatores como disponibilidade e preferências individuais interferem na escolha do que comer, e

não somente aspectos como retorno energético e valor de mercado (Pezzuti *et al.* 2010). As comunidades mais a jusante, principalmente as duas abaixo da corredeira do Unini (Lago das Pedras e Terra Nova), consomem menos quelônios por família que as demais. As comunidades mais a montante consomem mais. Essa diferença na quantidade de quelônios consumidos por família ao longo do Rio pode ser explicada por uma possível maior exploração desses animais nas áreas mais acessíveis, próximas da foz do Unini no rio Negro, com maior fluxo de pessoas e embarcações, que pode interferir na disponibilidade do recurso. O que estaria em acordo com o fato de as mais distantes da foz serem as que mais consomem em termos de quantidade por família, pois estão em áreas de maior abundância desses animais, com menos moradores e de difícil acesso. Alguns estudos demonstram que a densidade e abundância de quelônios diminui quanto maior a pressão de caça e proximidade de agrupamentos humanos (Conway-Gómez 2007; De Souza-Alcântara *et al.* 2013).

Os ribeirinhos do Unini dizem que no alto do rio a abundância de quelônios em geral é maior, e é onde ainda ocorre *P.expansa*. Inclusive, no plano de manejo da RESEX Unini, ficou estabelecido que o alto do rio, após a última comunidade, seria uma área de santuário de quelônios, onde a captura de indivíduos e ovos estaria proibida (ICMBio 2014). Esta maior abundância no setor mais de cima do Rio também é indicada pelo padrão de captura aqui observado, com as comunidades do alto consumindo mais, e o consumo de *P.expansa* ser baixo e restrito a esse setor. As duas comunidades mais do alto, Vista Alegre e Vila Nunes, tem um consumo de *P.expansa* significativamente mais alto que as demais, que praticamente não consomem a espécie. Portanto, justamente a espécie historicamente deplecionada e menos abundante na bacia do rio Negro nos dias atuais (Rebelo & Pezzuti 2000, Schnaider *et al.* 2011) ocorre apenas nas áreas mais remotas e com menos ou nenhum morador. A baixa abundância de *P.expansa* no Unini, provavelmente, se deve à histórica exploração desta espécie, mas, como ainda possui alto valor, tanto para as comunidades quanto para comércio nas cidades, a permanência do uso pode contribuir para a dificuldade de recuperação das populações desta espécie, sobretudo na área com mais comunidades.

A composição da captura também apresenta diferenças entre as comunidades e suas localizações no rio, o que pode estar relacionado à abundância e também à preferências individuais (Pezzuti *et al.* 2010). As comunidades do setor médio do Unini são as que menos possuem diferenças entre suas composições, o que pode ser explicado pela proximidade entre

elas. Diferente das comunidades de baixo e do alto, que são mais distantes entre si. Isso pode ser um ponto de atenção visto as comunidades do meio, juntas, possuem uma área de uso apertada, com grande sobreposição, podendo exercer maior pressão sobre o recurso (Conway-Gómez 2007; De Souza-Alcântara *et al.* 2013), inclusive por a composição de espécies entre elas ser parecida.

Em termos de número absoluto de famílias explorando o recurso, as três maiores comunidades, com mais de 30 moradores, estão distribuídas ao longo do rio: uma no baixo (Terra Nova), uma no médio (Tapiira) e uma no alto (Vista Alegre). Esse aspecto pode favorecer a distribuição do esforço de captura das espécies pelo rio, visto que a pressão de captura pode interferir na abundância e densidade de quelônios (Conway-Gómez 2007; De Souza-Alcântara *et al.* 2013).

Áreas de uso

A densidade de uso, mais próxima as comunidades, reflete o fato de ser uma atividade cotidiana de subsistência, que é, portanto, praticada próximo a residência. Resultados de Rebelo e colaboradores (2005) para o rio Jaú indicaram que as pescarias distantes da comunidade eram praticadas mais com fins de comércio; pescarias nas quais se investia maior tempo para captura de maior quantidade de indivíduos.

A sobreposição de áreas de uso entre as comunidades pode ser um motivo de conflito entre elas, e também pode causar maior pressão no recurso. As comunidades tem a percepção de que as áreas de uso de cada uma não são respeitadas (ver capítulo 2). Cabe à gestão da UC junto com os moradores usuários do recurso avaliar se as áreas de uso de cada comunidade estão bem delimitadas ou se precisam ser revistas.

Considerações gerais sobre as variações temporais e espaciais

Poucos estudos com uso de fauna silvestre no Brasil possuem uma série histórica de oito anos consecutivos e contínuos de monitoramento padronizado e sistematizado (Fachín-Terán *et al.* 2004, Rebelo *et al.* 2005, Waldez *et al.* 2013, Morcatty & Valsecchi 2015). Assim, consideramos que essas informações de captura de quelônios pelas comunidades do Unini são uma boa amostra para analisar tendências temporais e espaciais. O que este trabalho indica é que:

1. a quantidade de quelônios capturados por família no rio Unini não apresentou diferenças

significativas ao longo do tempo, e não apresentam uma tendência nem de aumento nem de diminuição do consumo; e 2. a composição espacial das capturas nas comunidades e no uso de habitats manteve um padrão consolidado.

Estudos sobre o manejo com envolvimento comunitário têm demonstrado seus efeitos positivos, com a abundância de quelônios sendo maior nas áreas de comunidades que realizam manejo participativo se comparada a comunidades próximas que não realizam (Miorando *et al.* 2013). Os mesmos estudos demonstram que o cumprimento de regras voltadas a não captura é maior nos locais que realizam o manejo comunitário, o que contribui para a conservação das espécies (Norris *et al.* 2018). Portanto, o uso manejado e regulado de quelônios pode não prejudicar estas espécies, ao contrário do que ocorre num cenário de uso não regulado. No Unini, o monitoramento do recurso é desenvolvido com envolvimento das comunidades em diversas etapas do processo, comunidades essas que já participam da co-gestão da UC e de seus recursos naturais. Elas consideram que as regras de proteção de praias de desova estão sendo cumpridas e já visualizam efeitos positivos na população de quelônios nas áreas das comunidades desde 2014, quando a iniciativa começou (ver capítulo 2). Existe um cenário favorável para o uso racional com manejo adequado, com a pactuação de acordos considerados legítimos, o que possibilita a discussão das informações geradas pelo monitoramento para avaliar conjuntamente a necessidade de adoção de medidas.

O que se pode notar pelo padrão de captura obtido a partir do SiMUR é que de fato não existem regras limitando quantidades, espécies e períodos. O que também foi confirmado pela análise das regras formais e informais que regulam atualmente o uso dos quelônios no Unini (capítulo 2).

Cabe destacar que os dados aqui analisados são referentes apenas à captura feita pelas comunidades para sua subsistência. Assim, capturas ilegais para comercialização, seja feita por moradores ou invasores (não beneficiários da RESEX), não estão contabilizadas e podem ter um caráter mais predatório. Portanto, esses dois tipos de uso exercem pressão nas populações de quelônios, o que é um ponto de atenção para a gestão dos quelônios no Unini. Como ocorre esse uso considerado ilegal, não é possível concluir se os impactos atuais na população de quelônios são decorrentes do uso de subsistência, ou da captura para comércio. De toda forma, em entrevistas realizadas com moradores do Unini (capítulo 2), eles relatam que os invasores costumam capturar quelônios mais pro alto do Rio, onde não existem comunidades residentes.

Esta é justamente a área na qual a captura não é permitida nem para subsistência. No momento, o controle dessa atividade ilícita é feito por operações de fiscalização realizadas pelo ICMBio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se questionar a confiabilidade dos dados referentes a caça coletados pelo SiMUR, por conta de insegurança jurídica do tema, mas, deve-se considerar que existe um histórico local de gestão compartilhada da RESEX, desde sua criação, no qual a própria FVA, que conduz o SiMUR, é parceira das comunidades desde antes da criação da RESEX (Caldenhof 2013). Além disso, deve-se considerar que a participação no SiMUR é voluntária. De toda forma, existe a possibilidade dos dados serem subestimados por conta do método de entrevistas recordatórias, visto ser difícil a família lembrar de todas as suas refeições no mês. Mesmo assim, o padrão de captura aqui delineado corrobora com o padrão encontrado em diversos outros estudos, conforme levantado nessa discussão, o que contribui para indicar que os dados retratam a realidade.

Alguns padrões encontrados podem indicar pressão sobre algumas espécies e estágios de vida, e deveriam subsidiar o estabelecimento de regras voltadas a estes aspectos. Regras que não existem atualmente (vide capítulo 2). Destaca-se a captura de imaturos de *P.expansa* e a ocorrência localizada do consumo dessa espécie no setor do alto rio Unini. O consumo de *P. unifilis* também é um ponto de atenção visto a grande quantidade de ovos consumidos e a baixa quantidade de adultos, sobretudo se comparada à contribuição proporcional que o consumo de *P. unifilis* apresentou para o rio Jaú até o ano 2000. Esses aspectos sugerem que a população dessa espécie pode estar reduzida no Unini, sendo importante avaliar a necessidade de regras que apoiem a sua recuperação, como a proposição de cotas para a captura de adultos e subadultos.

Os dados de oito anos de captura de quelônios no Unini mostram um padrão estabelecido de captura, baseado na biologia das espécies, na disponibilidade local dessas espécies, e no conhecimento ecológico local dos moradores usuários do recurso. Mesmo com a limitação dos dados do SiMUR em calcular a medida de esforço, indiretamente, pode-se avaliar que as capturas estão estáveis, haja vista que a variação na quantidade consumida ao longo dos anos não é significativa e não segue uma tendência de aumento ou diminuição. Este diagnóstico geral contribui para o entendimento dos períodos, espécies e locais mais críticos, que são informações básicas para o delineamento de estratégias de gestão e estabelecimento de medidas de manejo de quelônios que visem a sustentabilidade social, econômica e ambiental. No entanto, para que as

informações geradas pelo monitoramento de recursos naturais subsidiem a tomada de decisões e se transformem em medidas práticas de manejo e estratégias de gestão, é importante discutir os resultados com as comunidades, com pesquisadores, e técnicos. Tendo em vista a realidade local de co-gestão de recursos naturais, inclusive de quelônios aquáticos, considera-se possível e importante a construção coletiva de conhecimentos baseada nas informações do monitoramento.

BIBLIOGRAFIA

ALHO, C. J. R. Conservation and management strategies for commonly exploited Amazonian turtles. *Biological Conservation*, 32, pp. 291-298, 1985.

BARBOZA, R.S.L.; BARBOZA, M.S.L.; PEZZUTI, J.C.B. “Estava pescando de malhadeira, vi na praia uns cascos brilhando, era luar, abeirei a terra e fui pegar”: Práticas de Pesca de Quelônios na Várzea Amazônica (Santarém-PA). *Amazônica-Revista de Antropologia*, 5(3), pp.622-653, 2013.

BATES, H.W. *The naturalist on the river Amazon*. London, Murray, 1892.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological applications*, 10(5), pp.1251-1262, 2000.

BERNARDES, V. C. D.; FERRARA, C. R.; VOGT, R. C.; E SCHNEIDER, L. Abundance and population structure of *Podocnemis erythrocephala* (Testudines, Podocnemididae) in the Unini River, Amazonas. *Chelonian Conservation and Biology*, 13(1), 89-95, 2014.

BERNHARD, R. Dinâmica populacional de *Podocnemis erythrocephala*, no rio Ayuanã, Amazonas, Brasil. Tese - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Manaus, Brazil, 2010.

BORGES, S.H.; Iwanaga, S.; Moreira, M.P.; Durigan, C. D.; Saldanha, F. *Uma experiência de monitoramento participativo de biodiversidade na Amazônia brasileira: o sistema de monitoramento de uso de recursos naturais no Rio Unini - SiMUR*. Manaus, FVA, Série Documentos Técnicos n. 1., 2014.

BURKE, R.L. Head-starting turtles: learning from experience. *Herpetological Conservation and Biology*, 10(1):299-308, 2015.

CAMPOS-ROZO, C.; ULLOA, A. Fauna socializada: tendencias en el manejo participativo de la fauna en América latina. *Fundación Natura*, Bogotá, Colombia, 373p, 2003.

CAPUTO, F. P.; CANESTRELLI, D.; BOITANI, L. Conserving the terecay (*Podocnemis unifilis*, Testudines: Pelomedusidae) through a community-based sustainable harvest of its eggs. *Biological Conservation*, 126(1): 84-92, 2005.

CARVAJAL, G. Relación del nuevo descubrimiento del famoso Rio Grande de las Amazonas. *Fondo de Cultura Econômica*, primera edición, México, 157p, 1955.

CLARKE, K.R. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18, 117–143, 1993.

CONSTANTINO, P. D. A. L.; CARLOS, H. S. A.; RAMALHO, E. E.; ROSTANT, L.; MARINELLI, C. E., TELES, D.; VALSECCHI, J. Empowering Local People through Community-based Resource Monitoring: a Comparison of Brazil and Namibia. *Ecology and Society*, 17(4): 22, 2012.

CONWAY-GÓMEZ, K.M. Effects of human settlements on abundance of *Podocnemis unifilis* and *P. expansa* turtles in northeastern Bolivia. *Chelonian Conservation and Biology*, 6: 199–205, 2007.

COSTA, K. S. Templos de Tânatos, templos de Eros: a exploração da *P.expansa* nas praias amazônicas. In: FRANCO, J. L. A.; SILVA, S. D.; DRUMMOND, J. A.; TAVARES, G.G. *História Ambiental: fronteiras, recursos naturais e conservação da natureza*. Rio de Janeiro, Ed. Garamond, 2012.

CROUSE, D.T.; CROWDER, L.B.; CASWELL, H. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology*, 68(5), pp.1412-1423, 1987.

DANIELSEN, F.; BURGESS, N. D.; JENSEN, P. M.; PIRHOFER WALZL, K. Environmental monitoring: the scale and speed of implementation varies according to the degree of peoples involvement. *Journal of Applied Ecology*, 47(6), 1166-1168, 2010.

DANIELSEN, F.; JENSEN, P.M.; BURGESS, N.D.; ALTAMIRANO, R.; ALVIOLA, P.A.; ANDRIANANDRASANA, H.; BRASHARES, J.S.; BURTON, A.C.; CORONADO, I.; CORPUZ, N.; ENGHOFF, M. A multicountry assessment of tropical resource monitoring by local communities. *BioScience*, 64(3), pp.236-251, 2014.

DE SOUZA ALCÂNTARA, A. Conservation of freshwater turtles in Amazonia: retrospective and future prospects. *Journal of Coastal Life Medicine*, 2(8), pp.666-672, 2014.

DE SOUZA ALCÂNTARA, A.; DA SILVA, D.F.; PEZZUTI, J.C.B. Effects of the hydrological cycle and human settlements on the population status of *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) in the Xingu River, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 12(1), pp.134-142, 2013.

FACHÍN-TERÁN A.; VOGT R.C.; THORBJARNARSON J.B. Patterns of use and hunting of turtles in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. *People in nature: wildlife conservation in South and Central America*, 1, 2004.

FERRARA, C. R.; FAGUNDES, C. K.; MORCATTY, T. Q.; VOGT, R. C. *Quelônios Amazônicos: Guia de identificação e distribuição*. Manaus, Brazil: Wildlife Conservation Society Brasil, 2017.

ICMBio. *Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Rio Unini*. Brasília, 2014.

ICMBIO; IBAMA. Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Quelônios Amazônicos. Brasília, 2015.

IWANAGA, S.; SANTOS JUNIOR, M. A; BORGES, S. H.; MOREIRA, M. P.; DURIGAN, C. D.; SALDANHA, F.; SILVA, F. L. DA. *Sistema de monitoramento de uso de recursos naturais no rio Unini – SiMUR: descrição parcial de dados – recursos naturais e produtos agrícolas 2008 a 2016*. Manaus, FVA, Série Documentos Técnicos, n. 4, 2018.

LEONARDI, V.P.C. *Os historiadores e os Rios: Natureza e Ruína na Amazônia Brasileira*. Paralelo 15, Brasília, UnB, 1999.

MARINELLI, C. E.; CARLOS, H. S. A.; BATISTA, R.F.; ROHE, F.; WALDEZ, F.; KASECKER, T.P.; ENDO, W.; GODOY, R.F. Programa de Monitoramento da Biodiversidade e do Uso de Recursos Naturais – ProBUC. *Revista Áreas Protegidas da Amazônia*, 1:73-78, 2007.

MIORANDO, P. S.; REBÊLO, G. H.; PIGNATI, M. T.; BRITO PEZZUTI, J. C. 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, 2013.

MOLL D.L.; MOLL, E.O. *The Ecology, Exploitation, and Conservation of River Turtles*. Oxford University Press New York, 2004.

MORCATTY, T. Q.; VALSECCHI, J. Social, biological, and environmental drivers of the hunting and trade of the endangered yellow-footed tortoise in the Amazon. *Ecology and Society*, 20(3), 2015.

MUHLEN, E. M. *A caça de subsistência na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus: bases para a elaboração de um programa comunitário de monitoramento do uso de fauna*. Relatório técnico final do coordenador de projeto de pesquisa. Instituto Piagaçu, 2010.

NORRIS, D.; MICHALSKI, F. Socio-economic and spatial determinants of anthropogenic predation on Yellow-spotted River Turtle, *Podocnemis unifilis* (Testudines: Pelomedusidae), nests in the Brazilian Amazon: Implications for sustainable conservation and management. *Zoologia*, 30(5), 482-490, 2013.

- NORRIS, D.; MICHALSKI, F.; GIBBS, J. P. Community involvement works where enforcement fails: conservation success through community-based management of Amazon river turtle nests. *PeerJ*, 6, 2018.
- PANTOJA-LIMA, J.; BRAGA, T.P.; FELIX-SILVA, D.; PEZZUTI, J.C.B.; REBÊLO, G.H. Mapeamento participativo do uso dos recursos naturais e conhecimento tradicional sobre ecologia de quelônios na várzea do Rio Purus, Brasil. *Paper NAEA* 294, 2012.
- PEÑALOZA, C. L.; HERNÁNDEZ, O.; ESPÍN, R.; CROWDER, L. B.; BARRETO, G. R. *Harvest of endangered sideneck river turtles (Podocnemis spp.) in the middle Orinoco, Venezuela*. Copeia, 2013(1), 111-120, 2013.
- PERES, C.A. Conservation in Sustainable-Use Tropical Forest Reserves. *Conservation Biology*, 25(6): 1124-1129, 2011.
- PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conservation Biology*, 14(1): 240-253, 2000.
- PEZZUTI, J. C. B. Manejo de caça e conservação fauna silvestre com participação comunitária. *Paper NAEA*, 235, 2009.
- PEZZUTI, J.C.; LIMA, J.P.; DA SILVA, D.F.; BEGOSSI, A. Uses and taboos of turtles and tortoises along Rio Negro, Amazon Basin. *Journal of Ethnobiology*, 30(1), pp.153-168, 2010.
- PEZZUTI, J.C.B. *Ecologia e Etnoecologia de quelônios do Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil*. Tese - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- PRITCHARD, P. C. H.; TREBBAU, P. *The turtles of Venezuela*. New York: Society for the study of amphibians and reptiles, 1984.
- REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J. C. B. Percepções sobre o consumo de Quelônios na Amazônia: sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. *Ambiente e Sociedade*, 85-104, 2000.
- REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J. C.; LUGLI, L.; MOREIRA, G. Pesca Artesanal de Quelônios no Parque Nacional do Jaú (AM). *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi*, 1(1), 111-127, 2005.
- REDFORD, K.H. The empty forest. *BioScience*, 42(6), pp.412-422, 1992.
- ROBINSON, J.G.; BENNETT, E.L. Carrying capacity limits to sustainable hunting in tropical forests, p.13-30. In: ROBINSON, J. G.; BENNETT, E.L. (orgs). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, 1999.
- ROBINSON, J.G.; BODMER, R.E. Towards wildlife management in tropical forests. *The Journal of wildlife management*, 1-13, 1999.

SCHNEIDER, L.; FERRARA, C. R.; VOGT, R. C.; BURGER, J. History of turtle exploitation and management techniques to conserve turtles in the Rio Negro Basin of the Brazilian Amazon. *Chelonian Conservation and Biology*, v.10, n.1, 2011.

SILVA COUTINHO, J.M. Sur le tortues de L'Amazone. *Bulletin de la Société Zoologique d'Aclimatation*, 2 serie, Tome V, Paris, 1868.

THORBJARNARSON, J.B.; LAGUEUX, C.J.; BOLZE, D.; KLEMENS, M.W.; MEYLAN, A.B. Human use of turtle: a worldwide perspective. In: KLEMENS, M.W. *Turtle Conservation*. Washington, DC, Smithsonian Institution Press, 2000.

VALSECCHI, J.; AMARAL, P. V. D. Perfil da caça e dos caçadores na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas–Brasil. *Ukari*, 5(2): 33-48, 2010.

VIEIRA, M.A.R.; VON MUHLEN, E.M.; SHEPARD, G.H. Participatory monitoring and management of subsistence hunting in the Piagaçu-Purus reserve, Brazil. *Conservation and Society*, 13(3): 254, 2015.

VOGT, R.C. *Amazon Turtles*. Lima, Peru: Gráfica BÍblos, 2008.

WALDEZ, F.; ADÁRIO, L.G.E.; MARIONI, B.; ROSSONI, F.; ERICKSON, J. Monitoramento participativo da caça de quelônios (Podocnemididae) por comunitários ribeirinhos no baixo rio Purus e proteção de sítios de desova na RDS Piagaçu-Purus, Brasil. *Revista Colombiana de Ciência Animal*, 5(1), pp.4-23, 2013.

ANEXOS

Anexo 1 – Formulário do SiMUR

Comunidade:

Família:

Monitor:

Data de registro (anotar 1 vez)	Saiu para pegar quelônio/ovos este mês?	Pegou quelônio/ovo este mês?	Onde pegou?		O que pegou? (1 espécie por linha / no caso de ovo também precisa anotar a espécie)	Quantos BICHOS?					Quantos OVOS?		Pessoas de outras famílias que participaram	
			CÓDIGO	AMBIENTE*		TOTAL	M	F	Ovada	Filho te	Ovos	Covas		
	() Não ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:____	() Não () Sim →												
	() Não ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:____	() Não () Sim →												

	() Não ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	() Não () Sim →											
	() Não ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	() Não () Sim →											
	() Não ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	() Não () Sim →											
	() Não ____ vezes Das vezes que saiu quantas não pegou nada:_____	() Não () Sim →											
*AMBIEN TE:	RIO	IGARAPÉ	LAGO	FURO	PARANÁ	PRAIA	ILHA	QUEI MADA	IGAPÓ	BARR ANCO	*AMBI ENTE:	RIO	IGARAPÉ

Fonte: Borges *et al.* 2014

Anexo 2 – Resultados ANOSIM.

R\p	Lago das Pedras	Terra Nova	Democracia	Patauá	Tapiira	Lago das Pombas	Manapana	Floresta	Vista Alegre	Vila Nunes
Lago das Pedras		0,015	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001
Terra Nova	0,245		0,003	0,016	0,028	0,008	0,001	0,011	0,001	0,001
Democracia	0,648	0,534		0,025	0,008	0,008	0,002	0,026	0,002	0,001
Patauá	0,776	0,293	0,267		0,878	0,461	0,001	0,083	0,001	0,002
Tapiira	0,701	0,184	0,336	(-0,089)		0,435	0,002	0,015	0,001	0,001
Lago das Pombas	0,706	0,204	0,364	(-0,015)	(-0,004)		0,007	0,34	0,001	0,002
Manapana	0,932	0,767	0,436	0,573	0,687	0,347		0,171	0,006	0,006
Floresta	0,667	0,302	0,322	0,14	0,234	0,006	0,062		0,001	0,001
Vista Alegre	0,942	0,934	0,694	0,834	0,924	0,708	0,299	0,365		0,015
Vila Nunes	0,919	0,844	0,706	0,758	0,845	0,681	0,424	0,411	0,326	

Anexo 3 – teste *post hoc* de Tukey para as comparações pareadas.

Comparações	Diferença média	Limite superior	Limite inferior
Dem - Flo	-1.613532	-0.2270417	-3.000023
Dem - Pedras	0.6642103	2.050701	-0.7222803
Dem - Pombas	-1.904294	-0.5178031	-3.290784
Dem - Mana	-0.8330866	0.553404	-2.219577

Dem - Pat	-0.5143043	0.8721863	-1.900795
Dem - Tapi	-0.8321927	0.5542979	-2.218683
Dem - Terra	0.1331606	1.519651	-1.25333
Dem - Vila	-2.163131	-0.7766407	-3.549622
Dem - Vista	-1.94421	-0.5577195	-3.330701
Flo - Pedras	2.277743	3.561383	0.9941018
Flo - Pombas	-0.2907614	0.9928795	-1.574402
Flo - Mana	0.7804458	2.064087	-0.5031951
Flo - Pat	1.099228	2.382869	-0.1844128
Flo - Tapi	0.7813396	2.064981	-0.5023013
Flo - Terra	1.746693	3.030334	0.463052
Flo - Vila	-0.5495989	0.734042	-1.83324
Flo - Vista	-0.3306777	0.9529631	-1.614319
Pedras - Pombas	-2.568504	-1.284863	-3.852145
Pedras - Mana	-1.497297	-0.2136559	-2.780938
Pedras - Pat	-1.178515	0.1051263	-2.462155
Pedras - Tapi	-1.496403	-0.2127621	-2.780044
Pedras - Terra	-0.5310497	0.7525911	-1.814691
Pedras - Vila	-2.827342	-1.543701	-4.110982
Pedras - Vista	-2.60842	-1.32478	-3.892061
Pombas - Mana	1.071207	2.354848	-0.2124337
Pombas - Pat	1.389989	2.67363	0.1063485
Pombas - Tapi	1.072101	2.355742	-0.2115399
Pombas - Terra	2.037454	3.321095	0.7538135
Pombas - Vila	-0.2588375	1.024803	-1.542478
Pombas - Vista	-0.03991637	1.243724	-1.323557
Mana - Pat	0.3187822	1.602423	-0.9648587
Mana - Tapi	0.000893854	1.284535	-1.282747
Mana - Terra	0.9662471	2.249888	-0.3173937
Mana - Vila	-1.330045	-0.04640377	-2.613686
Mana - Vista	-1.111124	0.1725173	-2.394764
Pat - Tapi	-0.3178884	0.9657525	-1.601529
Pat - Terra	0.6474649	1.931106	-0.636176
Pat - Vila	-1.648827	-0.365186	-2.932468
Pat - Vista	-1.429906	-0.1462649	-2.713547
Tapi - Terra	0.9653533	2.248994	-0.3182876
Tapi - Vila	-1.330938	-0.0472976	-2.614579
Tapi - Vista	-1.112017	0.1716235	-2.395658
Terra - Vila	-2.296292	-1.012651	-3.579933
Terra - Vista	-2.077371	-0.7937298	-3.361012
Vila - Vista	0.2189211	1.502562	-1.06472

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caça enfrenta a ausência de regulamentação nacional clara para poder ser oficialmente manejada, o que interfere em vários aspectos da gestão do recurso, como pôde ser visto ao longo deste trabalho. A gestão dos quelônios no Unini apresenta uma série de regras de escolhas coletivas e operacionais que contribuem para fortalecer a gestão. A necessidade de outras regras ainda precisa ser discutida, principalmente no que se refere a regras de manejo do uso do recurso em si. A insegurança jurídica a nível constitucional sobre caça de subsistência dificulta o estabelecimento oficial deste tipo de regras de manejo. Caso este tipo de regra pudesse ser formalmente discutida e estabelecida a nível das escolhas coletivas, poderiam contribuir para a conservação do recurso.

O conhecimento do padrão de uso de quelônios para subsistência pelas comunidades do rio Unini junto com o conhecimento das regras formais e informais existentes para a gestão dos quelônios nesse Rio são essenciais para que a discussão sobre a necessidade de adoção de novas medidas formais de manejo ocorra de forma qualificada e participativa, sobretudo na escala da escolha coletiva. Os padrões de captura observados poderiam subsidiar adaptações às regras operacionais e de escolha coletiva, adaptadas a realidade local, o que não vem ocorrendo. De toda forma, o monitoramento participativo que está sendo realizado vai trazer informações importantes para avaliar a necessidade de adoção de novas medidas.

O uso de quelônios para subsistência se mostrou estável nos oito anos de monitoramento e apresenta padrões claros, que devem ser considerados para a tomada de decisões de gestão, congruentes à realidade local. A captura de quelônios para comercialização fora da RESEX, aspecto não abordado neste trabalho, deve ser melhor fiscalizada. O uso comercial costuma ser mais predatório e praticado por invasores, isto é, não moradores, que não possuem direitos de uso dos recursos naturais da área e, assim, também não possuem nenhum interesse na conservação das espécies ali presentes.

Os *Desing Principles* trazem aspectos básicos para o sucesso na manutenção de instituições robustas para a gestão dos recursos comuns. A presença ou não dessas características interfere na decisão dos indivíduos de se organizar com objetivo de melhorar a gestão do recurso (Ostrom 1990, 2005, Cox *et al.* 2010). Apesar dos DP já terem sido desmembrados em diversas variáveis no *Social Ecological System (SES) Framework* (Ostrom 2009, McGinnis & Ostrom 2014), ainda

são considerados uma base para o sucesso da gestão. Por meio do estudo das instituições formais e informais e do padrão de consumo estabelecido, é possível avaliar a situação desses fatores na RESEX do Unini em relação à caça, em geral, e aos quelônios, em particular:

1. **Fronteira de usuários e do recurso natural bem definidas** – a Reserva Extrativista diferencia os beneficiários da UC, que tem direito de acesso e uso dos recursos naturais, de não beneficiários. Então, de forma geral, a fronteira de usuários é definida, ainda que no caso da caça esbarre na questão legal. Além disso, ao tratar especificamente de caça, nota-se que os moradores beneficiários entendem que não beneficiários (pessoas de fora do Rio) podem caçar desde que estejam acompanhados de um morador e que seja para consumir enquanto estiverem no Unini. Portanto, talvez seja importante esclarecer melhor essa regra no nível das escolhas coletivas, como constava na versão não publicada do Acordo de Gestão da RESEX, que deixava explícito que “pessoas de fora do Unini não podem caçar no Rio”. Quanto a fronteira do recurso, a fauna cinegética é móvel, sendo um desafio a mais para sua gestão, visto ser impossível estabelecer fronteira para o recurso. O que se tem estabelecido é a fronteira de onde o recurso pode ser usado, no caso, nas UCs do rio Unini. Existe também uma fronteira de uso de cada comunidade (área de uso) que não é totalmente respeitada por todas as comunidades, o que acarreta alguns conflitos.
2. **Regras entre apropriação e provisão devem ser congruentes, e também congruência com as condições locais** – o direito de uso e acesso a fauna cinegética não é explícito na legislação nacional, o que causa controvérsias quanto a regras de apropriação e provisão do recurso. Caso a caça de subsistência fosse mais bem definida na legislação, as regras de apropriação seriam mais claras e, conseqüentemente, poderiam se estabelecer melhores regras formais de provisão. Considerando que as comunidades tem o interesse na conservação das espécies caçadas, incluindo os quelônios, a definição de regras de apropriação e provisão congruentes e adequadas a realidade da caça de subsistência permitiria o recebimento de benefícios pelas comunidades (no mínimo a garantia explícita do direito de uso e acesso), assim, provavelmente, o interesse das comunidades em adotar e cumprir medidas de manejo seria ainda maior.
3. **Arranjos de escolha coletiva: afetados pelas regras devem poder participar da elaboração e modificação das regras** – conforme estabelecido legalmente, no arranjo de

gestão compartilhada por meio do qual é gerida a RESEX Unini, os usuários do recurso possuem o direito de participar das tomadas de decisão, principalmente, por meio da participação no conselho deliberativo da UC. Portanto, podem atuar na elaboração e modificação das regras no nível das escolhas coletivas. Porém, esse nível é limitado pelas regras do nível constitucional, que os afetados por estas já não possuem poder de influência direta.

4. **Monitoramento do recurso e do comportamento dos usuários do recurso** – especificamente o monitoramento dos quelônios aquáticos vem ocorrendo no Unini, voltado a avaliar o estado de conservação das espécies por meio de monitoramento populacional e reprodutivo. O monitoramento dos usuários é realizado em parte pelo SiMUR, que monitora o consumo de subsistência de quelônios e outras espécies. Além disso, o que ocorre é uma fiscalização, na abordagem comando e controle, de regras constitucionais, como a proibição do transporte de espécies da fauna silvestre para fora das UCs.
5. **Existência de sanções graduais** – só existe de fato previsão de sanção na escala constitucional, nas quais as sanções são aplicadas por meio de ações de comando e controle por órgãos governamentais. Na escala local, as sanções não são claramente estabelecidas, e variam entre as comunidades e as lideranças de cada uma. A falta de sanções graduais e/ou de sua efetiva aplicação é um dos grandes problemas na gestão dos comuns no Brasil.
6. **Existência de mecanismos eficientes de resolução de conflitos** – a gestão compartilhada da RESEX contribui para a resolução de conflitos, articulando os diversos envolvidos na gestão da UC, os diversos interesses e escalas. A principal esfera na qual isso ocorre é o conselho deliberativo da UC.
7. **Reconhecimento mínimo de direitos** – o estabelecimento formal da Reserva Extrativista, com reconhecimento de todos os moradores do rio Unini como beneficiários da RESEX, garante o direito ao uso do território e seus recursos naturais. No entanto, para a caça de animais silvestres essa situação de reconhecimento de direitos fica prejudicada em comparação aos demais recursos, por conta da controvérsia jurídica em relação a caça de subsistência por populações tradicionais de UCs de uso sustentável.

8. **Gestão do recurso organizada em múltiplas camadas** – a gestão compartilhada da RESEX permite essa articulação entre as diferentes escalas, integrada desde o usuário local do recurso até a escala governamental nacional, cada qual com seus direitos e deveres.

Como pode ser visto, apesar de ainda serem necessários avanços relacionados a alguns aspectos, de forma geral, os mecanismos de gestão presentes na RESEX vão ao encontro dos DP e, portanto, são promissores para a manutenção de instituições robustas para a gestão dos recursos naturais da área. Baseado no resumo da situação dos DP feito acima, e considerando o uso de subsistência analisado neste trabalho e as regras que o regulam, pode-se concluir que a gestão dos quelônios no Unini possui boa parte dos aspectos necessários para ser bem sucedida, sem incorrer na tragédia dos comuns.

BIBLIOGRAFIA

AGRAWAL, A. Common property institutions and sustainable governance of resources. *World development*, 29(10), 2001.

AGRAWAL, A. Common Resources and Institutional Sustainability, p.41-85. In: OSTROM, E.; DIETZ, T.E.; DOLŠAK, N.E.; STERN, P.C.; STONICH, S.E. & WEBER, E.U. *The drama of the commons*. National Academy Press. 534p, 2002.

ALHO, C. J. R. Conservation and management strategies for commonly exploited Amazonian turtles. *Biological Conservation*, 32, pp. 291-298, 1985.

ARMITAGE, D.; BERKES, F.; DOUBLEDAY, N. Introduction: Moving beyond Comanagement, p. 1-16. In: ARMITAGE, D.; BERKES, F.; DOUBLEDAY, N. (orgs). *Adaptive Co-management: Collaboration, Learning and Multi-level Governance*. UBC Press, 2007.

ARMITAGE, D.R.; PLUMMER, R.; BERKES, F.; ARTHUR, R.I.; CHARLES, A.T.; DAVIDSON-HUNT, I.J.; DIDUCK, A.P.; DOUBLEDAY, N.C.; JOHNSON, D.S.; MARSCHKE, M.; MCCONNEY, P. Adaptive co-management for social–ecological complexity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(2): 95-102, 2009.

AXELROD, R. *The Evolution of Cooperation*. Basic Books, 1984.

BARBOZA, R.S.L.; BARBOZA, M.S.L.; PEZZUTI, J.C.B. “Estava pescando de malhadeira, vi na praia uns cascos brilhando, era luar, abeirei a terra e fui pegar”: Práticas de Pesca de Quelônios na Várzea Amazônica (Santarém-PA). *Amazônica-Revista de Antropologia*, 5(3), pp.622-653, 2013.

BATES, H.W. *The naturalist on the river Amazon*. London, Murray, 1892.

- BERKES, F.; FOLKE, C. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. In: BERKES, F.; FOLKE, C. *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press 1(4), 1998.
- BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological applications*, 10(5), pp.1251-1262, 2000.
- BERKES, F. Cross-scale institutional linkages form commons management: perspectives from the bottom up, p. 293-321. In: Ostrom, E.E.; Dietz, T.E.; Dolšák, N.E.; Stern, P.C.; Stonich, S.E. & Weber, E.U. (orgs). *The drama of the commons*. National Academy Press, 2002.
- BERKES, F. Rethinking community based conservation. *Conservation biology*, 18(3): 621-630, 2004.
- BERNARDES, V. C. D.; FERRARA, C. R.; VOGT, R. C.; E SCHNEIDER, L. Abundance and population structure of *Podocnemis erythrocephala* (Testudines, Podocnemididae) in the Unini River, Amazonas. *Chelonian Conservation and Biology*, 13(1), 89-95, 2014.
- BERNHARD, R. Dinâmica populacional de *Podocnemis erythrocephala*, no rio Ayuanã, Amazonas, Brasil. Tese - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Manaus, Brazil, 2010.
- BODMER, R.; PUERTAS, P.E. Community-Based Comanagement of Wildlife in the Peruvian Amazon, p.395-409. In: ROBINSON, J. G.; BENNETT, E.L. *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, 1999.
- BORGATTI, S.P. ANTHROPAC 4.0. *Natick, MA: Analytic Technologies*, 1996.
- BORGATTI, S.P.; HALGIN, D.S. Consensus analysis. *A companion to cognitive anthropology*: 171-190, 2010.
- BORGES, S.H.; IWANAGA, S.; MOREIRA, M.P.; DURIGAN, C. D.; SALDANHA, F. *Uma experiência de monitoramento participativo de biodiversidade na Amazônia brasileira: o sistema de monitoramento de uso de recursos naturais no Rio Unini - SiMUR*. Manaus, FVA, Série Documentos Técnicos n. 1., 2014.
- BRASIL, 1967. *Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967*. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15197.htm> (Acesso em 01/09/2017).
- BRASIL, 1988. *Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988*. <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf> (Acesso em 01/09/2017).

BRASIL, 1998. *Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998*. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L9605.htm> (Acesso em 01/09/2017).

BRASIL, 2000. *Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm> .Acesso em 18/01/2018.

BRASIL, 2003. *Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003*. Dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo e munição, sobre o Sistema Nacional de Armas – Sinarm, define crimes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.826.htm> (Acesso em 18/01/2018).

BRASIL, 2007. *Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007*. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. **Diário Oficial da União**. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6040.htm> (Acesso em 04/07/2018).

BURKE, R.L. Head-starting turtles: learning from experience. *Herpetological Conservation and Biology*, 10(1):299-308, 2015.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. *Fundamentos de política e gestão ambiental: caminhos para a sustentabilidade*. Garamond, 2012.

CALDENHOF, S. B. L. *Mudanças Sociais, Conflitos e Instituições na Amazônia: os Casos do Parque Nacional do Jaú e da Reserva Extrativista do Rio Unini*. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade) - Universidade Estadual de Campinas/NEPAM, Campinas, 2013.

CAMPOS-ROZO, C.; ULLOA, A. Fauna socializada: tendencias en el manejo participativo de la fauna en América latina. *Fundación Natura*, Bogotá, Colombia, 373p, 2003.

CAPELARI, M. G. M. *Instituições para a governança: o papel das regras formais e informais no controle do desmatamento em reservas extrativistas da Amazônia*. Tese (Programa de Pós-Graduação em Administração) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

CAPELARI, M. G. M.; DE ARAÚJO, S. M. V. G.; CALMON, P. C. D. P. Vincent e Elinor Ostrom: Duas Confluentes Trajetórias para a Governança de Recursos de Propriedade Comum. *Ambiente & Sociedade*, 20(1): 203-222, 2017.

CAPUTO, F. P.; CANESTRELLI, D.; BOITANI, L. Conserving the terecay (*Podocnemis unifilis*, Testudines: Pelomedusidae) through a community-based sustainable harvest of its eggs. *Biological Conservation*, 126(1): 84-92, 2005.

CARLSSON L.; BERKES F. Co-management: concepts and methodological implications. *Journal of environmental management*, 75: 65–76, 2005.

CARVAJAL, G. Relación del nuevo descubrimiento del famoso Rio Grande de las Amazonas. *Fondo de Cultura Económica*, primera edición, México, 157p, 1955.

CHILD, B. Community conservation in southern Africa: Rights-based natural resource management, p.187-200. In: SUICH, H.; CHILD, B.; SPENCELEY, A. *Evolution and Innovation in Wildlife Conservation: Parks and Game Ranches to Transfrontier Conservation Areas*. Earthscan, 2009

CHILD, B.; BARNES, G. The conceptual evolution and practice of community-based natural resource management in southern Africa: past, present and future. *Environmental Conservation*, 37(3):283-295, 2010.

CHILD, G. Growth of Modern Nature Conservation in Southern Africa. Pp. 7-27 In: CHILD, B. *Parks in Transition: Biodiversity, Rural Development and the Bottom Line*. Routledge, 2013.

CLARKE, K.R. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18, 117–143, 1993.

COLDING, J.; FOLKE, C. The Relations among Threatened Species, Their Protection, and Taboos. *Conservation Ecology*, vol. 1(1): 1-19, 1997.

COLDING, J.; FOLKE, C.; ELMQVIST, T. Social institutions in ecosystem management and biodiversity conservation. *Tropical Ecology*, 44(1), pp.25-41, 2003.

CONSTANTINO, P. D. A. L.; CARLOS, H. S. A.; RAMALHO, E. E.; ROSTANT, L.; MARINELLI, C. E., TELES, D.; VALSECCHI, J. Empowering Local People through Community-based Resource Monitoring: a Comparison of Brazil and Namibia. *Ecology and Society*, 17(4): 22, 2012.

CONWAY-GÓMEZ, K.M. Effects of human settlements on abundance of *Podocnemis unifilis* and *P. expansa* turtles in northeastern Bolivia. *Chelonian Conservation and Biology*, 6: 199–205, 2007.

COSTA, K. S. Templos de Tânatos, templos de Eros: a exploração da *P.expansa* nas praias amazônicas. In: FRANCO, J. L. A.; SILVA, S. D.; DRUMMOND, J. A.; TAVARES, G.G. *História Ambiental: fronteiras, recursos naturais e conservação da natureza*. Rio de Janeiro, Ed. Garamond, 2012.

COX, M.; ARNOLD, G.; TOMÁS, S. V. A Review of Design Principles for Community-Based Natural Resource Management. *Ecology and Society*, 15(4):38, 2010.

CROUSE, D.T.; CROWDER, L.B.; CASWELL, H. A stage-based population model for loggerhead sea turtles and implications for conservation. *Ecology*, 68(5), pp.1412-1423, 1987.

DANIELSEN, F.; BURGESS, N. D.; JENSEN, P. M.; PIRHOFER WALZL, K. Environmental monitoring: the scale and speed of implementation varies according to the degree of peoples involvement. *Journal of Applied Ecology*, 47(6), 1166-1168, 2010.

DANIELSEN, F.; JENSEN, P.M.; BURGESS, N.D.; ALTAMIRANO, R.; ALVIOLA, P.A.; ANDRIANANDRASANA, H.; BRASHARES, J.S.; BURTON, A.C.; CORONADO, I.; CORPUZ, N.; ENGHOFF, M. A multicountry assessment of tropical resource monitoring by local communities. *BioScience*, 64(3), pp.236-251, 2014.

DE SOUZA ALCÂNTARA, A. Conservation of freshwater turtles in Amazonia: retrospective and future prospects. *Journal of Coastal Life Medicine*, 2(8), pp.666-672, 2014.

DE SOUZA ALCÂNTARA, A.; DA SILVA, D.F.; PEZZUTI, J.C.B. Effects of the hydrological cycle and human settlements on the population status of *Podocnemis unifilis* (Testudines: Podocnemididae) in the Xingu River, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*, 12(1), pp.134-142, 2013.

DIETZ, T.; DOLSAK, N.; OSTROM, E. & STERN, P. C. The drama of the commons, p. 3-35. In: OSTROM, E.; DIETZ, T.E.; DOLŠAK, N.E.; STERN, P.C.; STONICH, S.E.; WEBER, E.U. *The drama of the commons*. National Academy Press, 2002.

FACHÍN-TERÁN A.; VOGT R.C.; THORBJARNARSON J.B. Patterns of use and hunting of turtles in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. *People in nature: wildlife conservation in South and Central America*, 1, 2004.

FEENY, D.; BERKES, F.; MCCAY, B.J.; ACHESON, J.M. The tragedy of the commons: twenty-two years later. *Human Ecology*, 18 (1):1-9, 1990.

FERRARA, C. R.; FAGUNDES, C. K.; MORCATTY, T. Q.; VOGT, R. C. *Quelônios Amazônicos: Guia de identificação e distribuição*. Manaus, Brazil: Wildlife Conservation Society Brasil, 2017.

FERRARINI, S.A. *Quelônios: animais em extinção*. Manaus, Falangola, 1980.

FOLKE, C.; CARPENTER, S.; ELMQVIST, T.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S.; WALKER, B. Resilience and sustainable development: building adaptive capacity in a world of transformations. *AMBIO: A journal of the human environment*, 31(5): 437-440, 2002.

FOLKE, C.; PRITCHARD JR. L.; BERKES, F.; COLDING, J.; SVEDIN, U. The problem of fit between ecosystems and institutions: ten years later. *Ecology and society*, 12(1), 2007.

FVA; IBAMA (Fundação Vitória Amazônica e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). *Plano de Manejo do Parque Nacional do Jaú*. Manaus, 1998.

GARRO L. Intracultural variation in folk medical knowledge. *American Anthropologist* 88:351-370, 1986.

GRANT, K.L.; MILLER, M.L. A cultural consensus analysis of marine ecological knowledge in the Solomon Islands. *SPC Traditional Marine Resources Management and Knowledge Information Bulletin*, 17: 3-13, 2004.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. *Science*, v. 162, 1968.

HAULE, K.S.; JOHNSEN, F.H.; MAGANGA, S.L.S. Striving for sustainable wildlife management: the case of Kilombero Game Controlled Area, Tanzania. *Journal of environmental management*, 66(1): 31-42, 2002.

HECKENBERGER, M. *Relatório dos estudos Arqueológicos na Área do Parque Nacional do Jaú*: Levantamento Preliminar. Relatório submetido à Fundação Vitoria Amazônica para o projeto de plano de manejo do Parque Nacional do Jaú. Circulação Interna, 1997.

ICMBio. *Plano de Manejo Participativo da Reserva Extrativista do Rio Unini*. Brasília, 2014.

ICMBIO; IBAMA. Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Quelônios Amazônicos. Brasília, 2015.

IWANAGA, S.; SANTOS JUNIOR, M. A; BORGES, S. H.; MOREIRA, M. P.; DURIGAN, C. D.; SALDANHA, F.; SILVA, F. L. DA. *Sistema de monitoramento de uso de recursos naturais no rio Unini – SiMUR: descrição parcial de dados – recursos naturais e produtos agrícolas 2008 a 2016*. Manaus, FVA, Série Documentos Técnicos, n. 4, 2018.

JONES, B.; WEAVER, C. CBNRM in Namibia: growth, trends, lessons and constraints, p.223-242. In: SUICH, H.; CHILD, B.; SPENCELEY, A. *Evolution and Innovation in Wildlife Conservation: Parks and Game Ranches to Transfrontier Conservation Areas*. Earthscan, 2009.

LELE, S. Interdisciplinarity as a three-way conversation: Barriers and possibilities. *The Contested Commons: Conversations between Economists and Anthropologists*. London: Blackwell, 187-207, 2008.

LEONARDI, V.P.C. *Os historiadores e os Rios: Natureza e Ruína na Amazônia Brasileira*. Paralelo 15, Brasília, UnB, 1999.

MARINELLI, C. E.; CARLOS, H. S. A.; BATISTA, R.F.; ROHE, F.; WALDEZ, F.; KASECKER, T.P.; ENDO, W.; GODOY, R.F. Programa de Monitoramento da Biodiversidade e do Uso de Recursos Naturais – ProBUC. *Revista Áreas Protegidas da Amazônia*, 1:73-78, 2007.

MARSHALL, K.; WHITE, R.; FISCHER, A. Conflicts between humans over wildlife management: on the diversity of stakeholder attitudes and implications for conflict management. *Biodiversity and Conservation*, 16(11): 3129-3146, 2007.

MCGINNIS, M. D.; OSTROM, E. Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. *Ecology and Society*, 19(2), 30, 2014.

- MILLER M.L.; KANKO J.; BARTRAM P.; MARKS J.; D. BREWER. Cultural consensus analysis and environmental anthropology: Yellowfin tuna fishery management in Hawaii. *CrossCultural Research*, 38(3):289–314, 2004.
- MIORANDO, P. S.; REBÊLO, G. H.; PIGNATI, M. T.; BRITO PEZZUTI, J. C. 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, 2013.
- MOLL D.L.; MOLL, E.O. *The Ecology, Exploitation, and Conservation of River Turtles*. Oxford University Press New York, 2004.
- MOORE R.; BRODSGAARD MAO T.-K.; MILLER M. L.; DWORKIN S.F. Consensus analysis: Reliability, validity, and informant accuracy in use of American and Mandarin Chinese pain descriptors. *Annals of Behavioral Medicine*, 19(3):295–300, 1997.
- MORCATTY, T. Q.; VALSECCHI, J. Social, biological, and environmental drivers of the hunting and trade of the endangered yellow-footed tortoise in the Amazon. *Ecology and Society*, 20(3), 2015.
- MUHLEN, E. M. *A caça de subsistência na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus: bases para a elaboração de um programa comunitário de monitoramento do uso de fauna*. Relatório técnico final do coordenador de projeto de pesquisa. Instituto Piagaçu, 2010.
- NORRIS, D.; MICHALSKI, F. Socio-economic and spatial determinants of anthropogenic predation on Yellow-spotted River Turtle, *Podocnemis unifilis* (Testudines: Pelomedusidae), nests in the Brazilian Amazon: Implications for sustainable conservation and management. *Zoologia*, 30(5), 482-490, 2013.
- NORRIS, D.; MICHALSKI, F.; GIBBS, J. P. Community involvement works where enforcement fails: conservation success through community-based management of Amazon river turtle nests. *PeerJ*, 6, 2018.
- NORTH, D. Institutions. *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1): 97-112, 1991.
- NOVARO, A.J.; REDFORD, K.H.; BODMER, R.E. Effect of hunting in source-sink systems in the neotropics. *Conservation Biology*, 14(3): 713-721, 2000.
- OLSSON, P.; FOLKE, C.; BERKES, F. Adaptive comanagement for building resilience in social–ecological systems. *Environmental management*, 34(1): 75-90, 2004.
- OSTROM, E. An agenda for the study of institutions. *Public Choice* 48(1): 3–25, 1986.
- OSTROM, E. *Governing the Commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press, 1990.

- OSTROM, E. *Understanding institutional diversity*. Princeton University Press, 2005.
- OSTROM, E. A diagnostic approach for going beyond panaceas. **Proceedings of the national Academy of sciences**, 104(39): 15181-15187, 2007.
- OSTROM, E. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science* 325 (5939), 2009.
- OSTROM, E.; COX, M. Moving beyond panaceas: a multi-tiered diagnostic approach for social-ecological analysis. *Environmental Conservation*, page 1-13, 2010.
- OSTROM, E.; GARDNER, R.; WALKER, J.; WALKER, J. **Rules, games, and common-pool resources**. University of Michigan Press, 1994.
- PANTOJA-LIMA, J.; BRAGA, T.P.; FELIX-SILVA, D.; PEZZUTI, J.C.B.; REBÊLO, G.H. Mapeamento participativo do uso dos recursos naturais e conhecimento tradicional sobre ecologia de quelônios na várzea do Rio Purus, Brasil. *Paper NAEA* 294, 2012.
- PEÑALOZA, C. L.; HERNÁNDEZ, O.; ESPÍN, R.; CROWDER, L. B.; BARRETO, G. R. *Harvest of endangered sideneck river turtles (Podocnemis spp.) in the middle Orinoco, Venezuela*. *Copeia*, 2013(1), 111-120, 2013.
- PERES, C.A. Conservation in Sustainable-Use Tropical Forest Reserves. *Conservation Biology*, 25(6): 1124-1129, 2011.
- PERES, C.A. Effects of subsistence hunting on vertebrate community structure in Amazonian forests. *Conservation Biology*, 14(1): 240-253, 2000.
- PEZZUTI, J.C.B. *Ecologia e Etnoecologia de quelônios do Parque Nacional do Jaú, Amazonas, Brasil*. Tese - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.
- PEZZUTI, J. C. B. Manejo de caça e conservação fauna silvestre com participação comunitária. *Paper NAEA*, 235, 2009.
- PEZZUTI, J.C.B.; LIMA, J.P.; FÉLIX-SILVA, D; REBÊLO, G.H. A caça e a pesca no Parque Nacional do Jaú, Amazonas. In: Borges, S.H.; Iwanaga, S.; Durigan, C.C.; Pinheiro, M.R. *Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia*. Manaus, Fundação Vitória Amazônica, 2004.
- PEZZUTI, J.C.; LIMA, J.P.; DA SILVA, D.F.; BEGOSSI, A. Uses and taboos of turtles and tortoises along Rio Negro, Amazon Basin. *Journal of Ethnobiology*, 30(1), pp.153-168, 2010.
- POMEROY, R.S.; BERKES, F. Two to tango: the role of government in fisheries comanagement. *Marine Policy*, 21: 465-480, 1997.

- PRITCHARD, P. C. H.; TREBBAU, P. *The turtles of Venezuela*. New York: Society for the study of amphibians and reptiles, 1984.
- REBÊLO, G.; LUGLI, L. The conservation of freshwater turtles and the dwellers of the Amazonian Jaú National Park (Brasil). In: JAIN, S.K. (Ed.). *Ethnobiology in Human Welfare*. New Delhi: Deep Publications, 1996.
- REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J. C. B. Percepções sobre o consumo de Quelônios na Amazônia: sustentabilidade e alternativas ao manejo atual. *Ambiente e Sociedade*, 85-104, 2000.
- REBÊLO, G. H.; PEZZUTI, J. C.; LUGLI, L.; MOREIRA, G. Pesca Artesanal de Quelônios no Parque Nacional do Jaú (AM). *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi*, 1(1), 111-127, 2005.
- REDFORD, K.H. The empty forest. *BioScience*, 42(6), pp.412-422, 1992.
- ROBINSON, J.G.; BENNETT, E.L. Carrying capacity limits to sustainable hunting in tropical forests, p.13-30. In: ROBINSON, J. G.; BENNETT, E.L. (orgs). *Hunting for sustainability in tropical forests*. Columbia University Press, 1999.
- ROBINSON, J.G.; BODMER, R.E. Towards wildlife management in tropical forests. *The Journal of wildlife management*, 1-13, 1999.
- ROMNEY, A. K.; WELLER, S.; BATCHELDER, W.H. Culture as consensus: A theory of culture and informant accuracy. *American Anthropologist*, 88(2): 313–38, 1986.
- SCHLÜTER, A.; MADRIGAL, R. The SES framework in a marine setting: methodological lessons. *Rationality, Markets and Morals*, 3: 148-167, 2012.
- SCHNEIDER, L.; FERRARA, C. R.; VOGT, R. C.; BURGER, J. History of turtle exploitation and management techniques to conserve turtles in the Rio Negro Basin of the Brazilian Amazon. *Chelonian Conservation and Biology*, v.10, n.1, 2011.
- SEIXAS, C.S. Instituições e manejo pesqueiro: O caso da Lagoa de Ibiraquera, SC. In: Begossi, A. *Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Paulo: Hucitec, 2004.
- SILVA COUTINHO, J.M. Sur le tortues de L'Amazone. *Bulletin de la Société Zoologique d'Aclimatation*, 2 serie, Tome V, Paris, 1868.
- SILVA, A. L. D. Comida de gente: preferências e tabus alimentares entre os ribeirinhos do Médio Rio Negro (Amazonas, Brasil). *Revista de antropologia*, 50(1), 125-179, 2007.
- SMITH, N.J.H. Destructive exploitation of south american river turtle, In: *Yearbook of the Association of Pacific Coast Geographers*. Vol.36, Oregon State University Press, 1974.

THORBJARNARSON, J.B.; LAGUEUX, C.J.; BOLZE, D.; KLEMENS, M.W.; MEYLAN, A.B. Human use of turtle: a worldwide perspective. In: KLEMENS, M.W. *Turtle Conservation*. Washington, DC, Smithsonian Institution Press, 2000.

TRIMBLE, M.; BERKES, F. Towards adaptive co-management of small-scale fisheries in Uruguay and Brazil: lessons from using Ostrom's design principles. *Maritime Studies*, 14(1): 1-20, 2015.

TUCKER, C. Learning on Governance in Forest Ecosystems: lessons from recent research. *International Journal of the Commons*, n. 2, v. 4, 2010.

VALSECCHI, J.; AMARAL, P. V. D. Perfil da caça e dos caçadores na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas–Brasil. *Uakari*, 5(2): 33-48, 2010.

VIEIRA, M.A.R.D.M. *Influências dos sistemas de manejo formal e informal na atividade de caça de subsistência na RDS Piagaçu-Purus, AM*. Dissertação – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2013.

VIEIRA, M.A.R.; VON MUHLEN, E.M.; SHEPARD, G.H. Participatory monitoring and management of subsistence hunting in the Piagaçu-Purus reserve, Brazil. *Conservation and Society*, 13(3): 254, 2015.

VOGT, R.C. *Amazon Turtles*. Lima, Peru: Gráfica BÍblos, 2008.

WALDEZ, F.; ADÁRIO, L.G.E.; MARIONI, B.; ROSSONI, F.; ERICKSON, J. Monitoramento participativo da caça de quelônios (Podocnemididae) por comunitários ribeirinhos no baixo rio Purus e proteção de sítios de desova na RDS Piagaçu-Purus, Brasil. *Revista Colombiana de Ciência Animal*, 5(1), pp.4-23, 2013.

WELLER S.C.; BAER R.D. Intra- and intercultural variation in the definition of five illnesses: AIDS, diabetes, the common cold, empacho, and mal de ojo. *Cross-Cultural Research*, 35(2):201–226, 2001.

YOUNG, O. Vertical Interplay Among Scale-Dependent Environmental and Resource Regimes. *Ecology and Society*, n. 1, v. 11, 2006.

YOUNG, O.; KING, L.; SCHROEDER, H. *Institutions and Environmental Chance*. Cambridge: MIT Press, 2008.