



Abordagem metodológica para análise de manejo comunitário de fauna em sistema extensivo na Amazônia brasileira

Methodological approach for analysis of wildlife community management in harvesting system in Brazilian Amazon

Diogo de Lima FRANCO^{1*}, Fernanda Pereira SILVA¹, Joice Cleide Toga MACIEL¹, Tales Wanderley VITAL²

¹ Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), Tefé, AM, Brasil.

² Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, PE, Brasil.

* E-mail de contato: diogolimazoo@gmail.com

Artigo recebido em 27 de janeiro de 2021, versão final aceita em 25 de maio de 2021, publicado em 17 de março de 2023.

RESUMO:

No Brasil, o manejo extensivo de fauna só se tornou possível nos anos 2000, com a publicação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Foi iniciado em 2003 um projeto de estruturação de manejo comunitário de jacarés no estado do Amazonas, oficialmente implementado com fins comerciais em 2020. O objetivo desse trabalho é caracterizar o modelo de análise do manejo comunitário de jacarés no Amazonas, propondo-o como modelo para análise de sistemas de manejo comunitário de outras espécies silvestres. Foi realizada uma análise documental da legislação referente ao manejo comunitário de jacarés, de onde então foram identificados os requisitos técnicos para desenvolvimento do manejo. Para cada requisito foram descritas as atividades referentes ao seu atendimento. Essas etapas foram ordenadas de acordo com sua inserção num modelo de Sistemas Agroalimentares (SAG). Os requisitos do manejo são atendidos a partir da realização de oito atividades ou serviços técnico-científicos básicos, cada uma diretamente relacionada a um ou mais segmentos da cadeia produtiva. O manejo de jacarés apresenta um conjunto significativo de requisitos atendidos por meio de pesquisa científica, além de compartilhamento de funções de gestão e potencial produtivo predeterminado pela cota de captura permitida. A infraestrutura precária para processamento, armazenamento e transporte configura o principal limitante da produção em unidades de conservação. Os requisitos para o manejo de jacarés são baseados nos princípios básicos de sustentabilidade, e deverão estar presentes de modo similar em normas para uso de outras espécies. Assim, a análise em SAG pode ser aplicável para manejo comunitário de outras espécies, pois inclui elementos normativos, atores participantes e meio ambiente, com igual importância à eficiência produtiva e econômica.

Palavras-chave: cadeia produtiva; fauna silvestre; jacarés; unidades de conservação.

ABSTRACT: In Brazil, extensive wildlife management only became possible in the 2000s, with the publication of the National System of Conservation Units (SNUC). A project for structuring community management of caimans in the Amazonas State was started in 2003 and officially implemented for commercial purposes in 2020. The objective of this work is to characterize the analysis model of community management of caimans in Amazonas and to propose it as a model of analysis of community management systems for other species. A documentary analysis of the legislation regarding the community management of caiman was carried out, from which the technical requirements for management development were then identified. For each element, the activities related to their service were described. These activities were ordered according to their insertion in a model of Agro-Systems (AGS). Management requirements are met from eight basic technical-scientific activities or services, each directly related to one or more segments of the production chain. The management of caimans presents a great number of scientific requirements, sharing of management functions, and productive potential predetermined by the allowed catch quota. The precarious infrastructure for processing, storage, and transportation is the main limitation of production in protected areas. The requirements for the management of caimans are based on the basic principles of sustainability and should be present in laws in a similar way for the use of other species. Thus, AGS analysis may be applicable for community management of other species, as it includes normative elements, participating actors, and the environment, with equal importance to productive and economic efficiency.

Keywords: production chain; wildlife; caimans; conservation units.

1. Introdução

A fauna silvestre representa uma importante parcela da alimentação e fonte de renda de populações humanas de áreas mais remotas em todo o mundo (Chardonnet *et al.*, 2002; Bodmer *et al.*, 2004; Brooks *et al.*, 2010). Embora o uso para subsistência possa não configurar um risco às espécies exploradas, o comércio em larga escala tem implicações socioambientais importantes, o que requer monitoramento e regulamentação, objetivando a conservação da fauna considerando o contexto social e econômico da população usuária dos recursos (Berkes, 2004; Van Vliet *et al.*, 2014; El Bizri *et al.*, 2019).

O manejo legal de fauna ocorre em diversos países e pode ser observado em todas as intensidades de exploração, desde sistemas extensivos (*harvesting*) até a criação em cativeiro (*farming*), passando por várias formas de sistemas semi-intensivos (*ranching*) com características intermediárias

entre os extremos (Chardonnet *et al.*, 2002; Verda-de, 2004; Carreira & Sabbag, 2015). No Brasil, o manejo extensivo de fauna só tornou-se possível nos anos 2000, com a publicação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (Lei nº 9.985/2000). Esse sistema de manejo se baseia na extração sustentável de quantidades definidas de uma parcela da população natural da espécie manejada, e só pode ser desenvolvido legalmente por comunidades tradicionais residentes em Unidades de Conservação (UCs) de categorias definidas pelo SNUC (Queiroz & Peralta, 2011; Ranzi *et al.*, 2018; Franco *et al.*, 2019).

O manejo comunitário de fauna se estrutura no princípio de que os objetivos de desenvolvimento local e de conservação do ambiente podem ser alcançados simultaneamente (Berkes, 2004; Humavindu & Stage, 2015). Para isso, devem estar fundamentados nos estudos dos bens de uso comum, conhecimento tradicional, ecologia e política, para promover a compreensão interdisciplinar do contexto.

to socioambiental e desenvolvimento local (Berkes, 2004; Turine & Macedo, 2017).

Sistemas produtivos de fauna silvestre de base comunitária encontram problemas gerados por baixo empoderamento das comunidades, tomadas de decisão por atores e organizações externos, baixo acesso a mercados e retorno econômico, falta de apoio político e clareza na legislação e competição com caça ilegal (Kellert *et al.*, 2000; Amaral, 2007; Humavindu & Stage, 2015). A compreensão dos componentes socioeconômico, cultural e político das comunidades tradicionais¹ envolvidas nestes sistemas e o desenvolvimento de soluções locais para seus entraves (Freitas *et al.*, 2019), assim como da adequação das escalas do manejo (Benatti *et al.*, 2003; Berkes, 2004) e da correlação entre os diferentes segmentos envolvidos (Brooks *et al.*, 2010), são condicionantes ao seu sucesso.

Considerando a recuperação de populações antes em risco, demonstrando densidades de até 115 jacarés/km de margem (Da Silveira & Thorbjarnarson, 1999), o histórico de exploração local, e o contexto político e legal favorável, foi iniciado em 2003 um projeto de estruturação de manejo comunitário de jacaré-açú (*Melanosuchus niger*) e jacaretinga (*Caiman crocodilus*) no estado do Amazonas (Botero-Arias & Regatieri, 2013). Esse sistema de manejo foi implementado em 2020, com base na legislação Estadual, publicada em 2011, após experiências de abate, pesquisa e monitoramento desenvolvidas durante o projeto (CEMAAM, 2011; Franco *et al.*, 2019).

Assim, o objetivo desse trabalho foi caracterizar o processo de estruturação do modelo de análise

do manejo comunitário de jacarés em sistema extensivo no Amazonas, propondo-o como modelo básico para análise de sistemas de manejo comunitário de outras espécies silvestres no Brasil.

2. Aspectos metodológicos

Para Bertalanffy (2014), sistema pode ser definido como uma entidade composta de um conjunto de elementos interagentes, capaz de manter certo grau de organização sob a ação de forças internas ou externas, para atingir um objetivo específico.

Cadeias produtivas são sistemas compostos por diferentes segmentos que interagem entre si a fim de levar um determinado produto até o consumidor final, desse modo, seus métodos de análise baseiam-se em modelos sistêmicos (Nassar *et al.*, 2015; Zylbersztajn, 2017). Analisar uma atividade sob a óptica de cadeia produtiva permite conhecer o comportamento atual e prospectivo de seus componentes, entendendo as relações formais e informais entre eles e em que grau estes comportamentos e o ambiente externo afetam o desempenho do conjunto (Castro *et al.*, 2001).

Para Dias *et al.* (2008), a visão sistêmica apresentada pelas metodologias de análise de cadeias produtivas é decisiva na consolidação de sistemas de exploração de fauna em fase inicial.

O modelo metodológico foi construído em duas etapas, tendo como espécies base os jacarés, cuja legislação para uso extensivo encontra-se mais desenvolvida no Brasil (Ranzi *et al.*, 2018; Franco *et al.*, 2019). Primeiramente foi realizada uma

¹Aspectos sociais, associados a aspectos ambientais, são determinantes à distribuição dos assentamentos humanos na Amazônia. Os padrões de ocupação humana na várzea da RDS Mamirauá são primariamente influenciados por questões de posse da terra, parentesco entre os residentes das comunidades locais e sistemas econômicos, políticos e religiosos (Queiroz & Peralta, 2011).

análise documental (Kellert *et al.*, 2000; Benatti *et al.*, 2003) da legislação Estadual do Amazonas (CEMAAM, 2011) e Federal Brasileira (ICMBio, 2012) referentes ao manejo comunitário de jacarés, de onde então foram identificados os requisitos técnicos para desenvolvimento do manejo. Para cada requisito foram descritas as atividades e atores envolvidos, identificados a partir de observação participante do manejo comunitário de jacarés em 2020, complementada por análise documental de relatórios de manejo de 2004 a 2010, para caracterizar as atividades indispensáveis realizadas em todos os eventos. Todos os manejos foram realizados no Setor Jarauá da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazonas (RDSM), setor localizado ao redor do paraná do Jarauá, um corpo hídrico que liga o rio Japurá ao rio Solimões, às proximidades de um grande sistema de lagos (Moura *et al.*, 2016). É composto por comunidades ribeirinhas ou caboclas², cujas principais atividades produtivas são a pesca artesanal, agricultura, exploração de madeira e, em menor escala, artesanato (Queiroz & Peralta, 2011; Moura *et al.*, 2016). Com assessoria de entidades de pesquisa e extensão, o setor Jarauá foi o pioneiro na realização do manejo comunitário de recursos naturais, iniciado com o manejo de pira-rucu em 1999 (Moura *et al.*, 2016), cuja organização serviu de base ao desenvolvimento das atividades de manejo de jacarés (Botero-Arias & Regatieri, 2013; Franco *et al.*, 2019).

Posteriormente, as atividades de estruturação do manejo de jacarés identificadas foram ordenadas de acordo com sua inserção no modelo de cadeia

produtiva de Sistemas Agroalimentares - SAG (Watanabe & Zylbersztajn, 2011; Zylbersztajn, 2017). Nesse modelo, a cadeia produtiva é dividida em subsistemas:

- a) Insumos: fornecimento de materiais necessários para o produto chegar até o consumidor
- b) Produção: geração da matéria-prima para a indústria
- c) Indústria: processamento/beneficiamento dos produtos
- d) Comercialização/Distribuição (atacado e varejo): compra em quantidade para abastecer varejistas e distribuição do produto ao consumidor
- e) Consumidor: para onde converge o fluxo de produtos

Estes segmentos, por sua vez, são influenciados diretamente por aspectos políticos, legais e culturais (Ambiente Institucional) e por organizações envolvidas (Ambiente Organizacional) de onde se inserem (Figura 1).

O modelo de SAG foi escolhido por considerar, além dos segmentos produtivos, as normas formais e informais, chamadas “regras do jogo”, e as características das organizações participantes e suas relações (Zylbersztajn, 2017), aspectos determinantes aos processos de aceitação e assimilação de inovações nos sistemas produtivos tradicionais (Kellert *et al.*, 2000; Benatti *et al.*, 2003). Em sistemas produtivos de base comunitária em UCs, esses aspectos estão expressos pelos modos de tomada de decisão dos moradores e organizações que atuam

²As comunidades tradicionais tratadas aqui são comunidades ribeirinhas ou caboclas, conforme definição de Lima-Ayres (1992). Habitam as margens dos rios Amazônicos formadas pela miscigenação decorrente da ocupação colonial europeia, das etnias indígenas, das missões católicas e imigração nordestina para exploração da borracha. A maioria da população da RDSM está conectada aos ambientes de várzea e tem suas atividades dependentes do nível das águas, que varia em até 12 metros anualmente. Essa variação influencia a disponibilidade de recursos, o que faz com que as populações locais possuam um vasto conhecimento no uso tradicional de recursos naturais variados (Queiroz & Peralta, 2011).

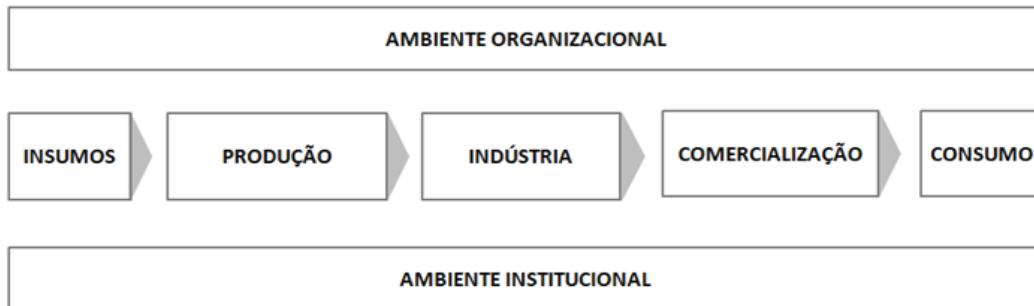


FIGURA 1 – Estrutura da cadeia produtiva no modelo teórico de Sistema Agroalimentar (SAG).

FONTE: adaptado de Watanabe & Zylbersztajn (2011).

na área, pela relação das comunidades com estes atores, pelos aspectos culturais locais e relação dos moradores com os recursos naturais (Queiroz & Peralta, 2011; Moura *et al.*, 2016).

3. Resultados

Tanto na Resolução CEMAAM nº 008/2011 como na IN ICMBio nº 28/2012, o roteiro para autorização do manejo comunitário de jacarés é composto por uma primeira parte documental, que requer documentos da UC e das partes envolvidas, e por uma segunda parte chamada "Memorial Técnico", onde devem constar as informações técnico-científicas que subsidiam a avaliação da atividade (Tabela 1). O documento final gerado pela junção das duas partes chama-se "Plano de Manejo".

Os requisitos dos planos de manejo são atendidos a partir da realização de oito atividades ou serviços técnico-científicos básicos:

Organização das entidades proponentes: tanto na esfera Federal como Estadual as organizações que estão legitimadas para solicitar, realizar e res-

ponder pelo manejo de jacarés, tratadas nos termos da lei como "entidades proponentes", devem ser entidades representativas das comunidades tradicionais usuárias do recurso. As comunidades maneadoras podem se organizar por meio de associações ou cooperativas, e estas devem estar administrativamente adequadas. As entidades comunitárias definem quais membros participam do manejo, as divisões de funções e destino da receita recebida.

Adequação administrativa da UC: o manejo de recursos naturais pode ser desenvolvido em Florestas Nacionais (FLONA), Reservas Extrativistas (RESEX) e Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Além disso, a adequação administrativa da UC onde o manejo é pretendido inclui seu correto zoneamento e criação de seu conselho gestor, que avaliará o plano de manejo. Há também a necessidade da elaboração e publicação do plano de gestão da UC, que indique a possibilidade de realização do manejo e os critérios específicos para sua realização, que deverão ser atendidos tanto quanto a legislação vigente.

Adequação de infraestrutura de abate: o local onde os animais serão abatidos deve ser definido desde o momento de solicitação de autorização de

TABELA 1 – Requisitos da Legislação Federal (IN ICMBio nº28/2012) e Estadual do Amazonas (Resolução CEMAAM nº008/2011) para manejo comunitário de jacarés em UCs e atividades relacionadas ao seu cumprimento.

Requisito legal	Atividade requerida ao cumprimento do requisito
Entidade proponente	Organização das entidades proponentes
Identificação da UC	Adequação administrativa da UC
Local de abate	Adequação de infraestrutura de abate
Informações sobre os levantamentos	Pesquisas ecológicas de status populacional
Informações sobre os jacarés	Pesquisas ecológicas de status populacional
Avaliação do potencial reprodutivo	Identificação e monitoramento de áreas de reprodução
Descrição da cota de produção	Pesquisas ecológicas de status populacional
Comunitários envolvidos	Organização das entidades proponentes
Responsabilidade técnica	Assessoria técnica especializada
Locais de venda de produtos	Pesquisas de mercado
Informações de captura e produção	Monitoramento e avaliação da produção

FONTE: elaboração dos autores.

manejo. Cada espécie silvestre demanda abatedouros com licenciamento ambiental para abatedouro de fauna silvestre e Serviço de Inspeção Municipal (SIM), Estadual (SIE) ou Federal (SIF), de acordo com a área que será abrangida para comercialização, e adequado à sua categoria, definida no Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). No aspecto sanitário, jacarés e outros répteis são enquadrados como "Pescado".

Pesquisas ecológicas de status populacional: o levantamento populacional da espécie manejada permite identificar sua abundância estimada na área, a estrutura de tamanho da população alvo, locais de maior densidade e possíveis impactos gerados pela exploração. Contagens noturnas são realizadas pela assessoria técnica, para determinar o número máximo de jacarés que pode ser abatido sem causar

impactos negativos significativos à população local (15% do total de jacarés contados), definido como cota ou quota.

Identificação e monitoramento de áreas de reprodução: as áreas destinadas ao manejo devem passar por um zoneamento, definindo os locais para captura dos animais e aqueles onde a exploração fica proibida, para permitir a reprodução da espécie. É realizado um mapeamento participativo com as comunidades para identificação prévia das áreas de nidificação dos jacarés. Posteriormente, assessoria técnica e moradores das comunidades envolvidas realizam as ações de detecção e monitoramento destas áreas. A redução no número de fêmeas, filhotes ou ninhos nas áreas de reprodução indica que o manejo deve ser reavaliado para não causar redução da população manejada.

Assessoria técnica especializada: mão de obra técnica especializada, representada por responsável técnico (RT) e equipe técnica, é necessária na realização de pesquisa e monitoramento. A assessoria deve ter domínio sobre a legislação pertinente e normas apresentadas nos planos de gestão das UCs, e auxiliar a comunicação entre associações e órgãos de licenciamento, para apoiar o processo de adaptação legal dos sistemas tradicionais de exploração dos recursos naturais para manejo comunitário.

Pesquisas de mercado: a obtenção de renda pelas comunidades através do manejo depende do acesso a um nicho no mercado que permita escoamento da produção a preços que cubram os custos diretos e indiretos do desenvolvimento do manejo e gerem margem de lucro viável. A detecção desses nichos parte de pesquisas de mercado que permitam conhecer a demanda e o público alvo e direcionar a produção, considerando também os fornecedores e a logística ao longo da cadeia. A comercialização deve estar sempre de acordo com as normas para venda e consumo de animais silvestres.

Monitoramento e avaliação da produção: após a autorização de manejo e realização dos abates, a assessoria técnica deve elaborar um relatório contendo informações sobre o esforço de captura, locais de captura, características dos jacarés abatidos e sua comercialização. O conjunto dessas informações é obtido por monitoramento do processo produtivo desde seu início até a comercialização dos produtos, que permita a rastreabilidade dos produtos gerados.

Cada uma das oito atividades-base referentes aos requisitos legais apresentados está diretamente relacionada a um ou mais segmentos da cadeia produtiva do manejo comunitário de fauna desenvolvida (Figura 2). Considerando o manejo de jacarés na RDSM como modelo para aplicação do SAG, tem-se a seguinte composição de cada segmento:

Ambiente Organizacional: nesse ambiente é realizada a caracterização do papel de cada organização e suas características administrativas. No manejo comunitário de jacarés as entidades comunitárias e a assessoria técnica são as organizações que diretamente estão envolvidas no processo produtivo. A associação comunitária responsável

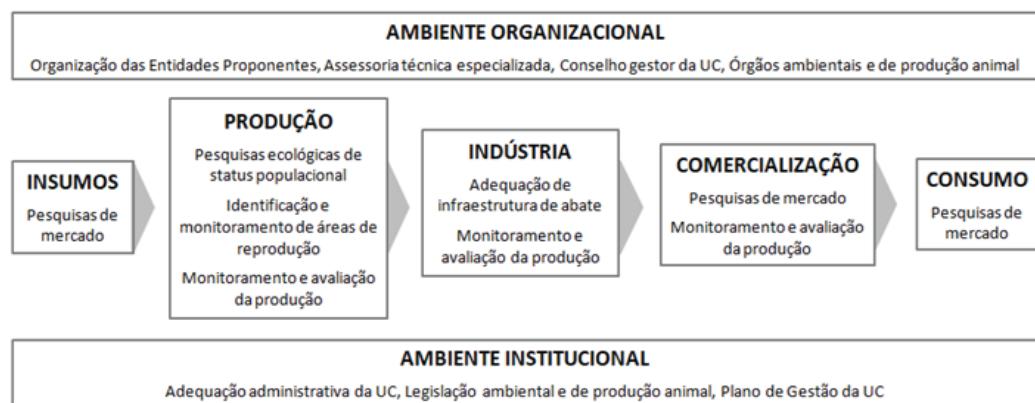


FIGURA 2 – Estrutura de cadeia produtiva de um sistema de manejo comunitário de jacarés.

FONTE: elaboração dos autores.

pelos manejos realizados na RDSM, a Associação de Produtores do Setor Jarauá (APSJ), realiza manejo de recursos naturais (pesca e manejo florestal) desde 1999 e foi a entidade proponente em todos os manejos de jacaré já realizados na UC. A assessoria técnica do manejo é realizada pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM), organização social que realiza pesquisa e monitoramento de recursos naturais, e apoia o desenvolvimento de sistemas de manejo comunitário na RDSM. Os órgãos Federais, Estaduais e/ou Municipais de meio ambiente e de produção animal autorizam e fiscalizam a produção, e licenciam a infraestrutura de abate, processamento, transporte e comercialização. O conselho deliberativo da UC, composto por organizações de atuação local, avalia e autoriza a realização de ações de possível impacto na unidade, como sistemas de manejo de fauna.

Ambiente Institucional: este ambiente é representado pelos requisitos para uso de fauna definidos pela legislação ambiental, por critérios da legislação de produtos de origem animal sobre sanidade, infraestrutura de beneficiamento e comercialização dos produtos e pelas normas locais da UC compostas pelos requisitos específicos do seu plano de gestão e as normas informais e costumes estabelecidos culturalmente pelas comunidades. A legislação Estadual pertinente ao manejo de jacarés (Resolução CEMAAM nº 008/2011 e IN SEPROR/ CODESAV nº 001/2011) foi estruturada com base em dados obtidos nos abates experimentais de 2004 a 2010 na RDSM e nas reuniões de grupos de trabalho Estaduais compostos por entidades de pesquisa e órgãos regulamentadores Estaduais e Federais. As comunidades ribeirinhas do Setor Jarauá da RDSM tem histórico de exploração de jacarés, dos anos de caça comercial para comércio

ilegal de peles e carne, até o desenvolvimento do manejo comunitário. A demanda das comunidades pelo manejo partiu da percepção do grande número de jacarés na RDSM (confirmado por pesquisa científica), os problemas causados por essa grande população (dano a apetrechos de pesca, perda de pescado e ataques a animais domésticos) e a possibilidade de obtenção de renda alternativa que os animais ofereceriam. Considerando a possibilidade legal de realização do manejo em RDS, o plano de gestão da RDSM autoriza a realização de manejo de jacarés e apresenta critérios de tamanho mínimo para duas espécies, jacaré-açu e jacaretinga.

Insumos: durante as pesquisas de mercado, é importante definir valores, número e localização dos fornecedores e segmentos demandantes de cada insumo, como forma de avaliar a viabilidade de implementação e funcionamento do sistema produtivo. Os insumos no manejo comunitário são os itens necessários às pesquisas de base ao plano de manejo (EPIs de campo, GPS e lanternas), obtenção da matéria-prima (apetrechos de captura), abate e processamento (equipamentos de abatedouro, cutelaria, desinfetantes, EPIs de abatedouro, embalagens e rótulos) e logística (gelo, eletricidade). São comuns a todo o processo produtivo os meios de transporte (canoas e barcos) e combustíveis (gasolina e diesel), necessários para a comunicação entre os segmentos e culturalmente utilizados na região. Insumos básicos utilizados no manejo de jacarés são fornecidos por pequenos mercados nos municípios mais próximos, Alvarães, Uarini ou Tefé (de 50 a 90 km de distância do setor Jarauá por via fluvial). Itens mais sofisticados, utilizados nas pesquisas ou processamento no abatedouro, são obtidos na capital Manaus (650 km por via fluvial) ou em outros estados.

Produção: a etapa inicial da produção num sistema de manejo comunitário é a elaboração do plano de manejo com base em dados científicos que comprovem a sustentabilidade da atividade. Todas as etapas devem ser descritas quanto ao volume de insumos que utiliza, caracterização da mão de obra necessária e periodicidade de realização. As pesquisas de status populacional e monitoramento de áreas de reprodução são realizadas anualmente pelo IDSM, com apoio da APSJ, para detectar mudanças significativas nas densidades relativas dos jacarés, mudança de uso de áreas de nidificação e avaliar o sucesso reprodutivo dos animais. Após a autorização do manejo, ocorre a captura dos animais, realizada pelos associados da APSJ, por método similar ao utilizado na caça, utilizando canoas e localizando os jacarés com lanternas à noite. Arpões são substituídos por laços, para reduzir estresse e mortalidade dos jacarés e evitar danos às peles. O monitoramento do processo produtivo se inicia nesse segmento, com a coleta de informações sobre tempo demandado por cada atividade, custos, produtividade e volume total de produção.

Indústria: esse segmento é iniciado na infraestrutura de abate, que deve ser analisada quanto aos custos de investimento e manutenção, processos de licenciamento e capacidade de produção. A indústria no manejo de jacarés vai da chegada do animal capturado ao abatedouro até a saída dos produtos de seus estabelecimentos de beneficiamento. É utilizado para o manejo de jacarés um abatedouro frigorífico de pescado com inspeção Estadual (SIE), construído pelo IDSM e localizado no setor Jaraúá, na RDSM. O abatedouro é cedido para uso comunitário por meio de termo de cooperação técnica, e todos os processos de abate e pré-beneficiamento são realizados pelos associados da APSJ. Para o

beneficiamento da carne, existem estabelecimentos aptos em Tefé, enquanto as peles devem ser enviadas para outros estados, pois não há costumes para peles de jacarés no Amazonas. O número e localização de estabelecimentos de indústria determinam as necessidades de transporte e armazenamento e, consequentemente, a necessidade de maiores custos logísticos ou de dependência de atravessadores. Essas informações devem fazer parte das pesquisas de mercado.

Comercialização: devem ser avaliados nas pesquisas de mercado os meios de armazenamento de produtos quanto à forma (in natura, refrigerado, congelado, salgado...) e ao local (galpões, frigoríficos...), as distâncias dos centros consumidores e meios de transporte até estes centros, forma de participação dos responsáveis pela logística (contrato de serviço ou venda à atravessador) e a forma de escoamento final da produção (feiras, supermercados, hotéis e pousadas, lojas de artesanato...). As vendas dos produtos (volume, preços e destinos final) devem ser monitoradas para garantir rastreabilidade. O transporte dos produtos da RDSM só pode ser realizado por via fluvial, por barcos que também realizam o armazenamento temporário dos produtos em gelo, logo após o abate, até atingir o público consumidor ou atravessadores nos municípios mais próximos. O processo de venda dos produtos localmente é realizado pela APSJ, enquanto o monitoramento da produção é realizado pelo IDSM, que acompanha o processo produtivo e desenvolve um sistema de rastreamento de produtos online baseado na numeração de lacres colocados em cada produto. Os valores dos produtos são estabelecidos por análises de custo-benefício, considerando os valores da carne de origem ilegal consumida e os valores atribuídos pelos manejadores.

Consumo: as pesquisas de mercado são necessárias para detectar a demanda por produtos da fauna silvestre e caracterizar socioeconomicamente o público consumidor, a frequência e o volume adquirido e as características do produto determinantes à sua aceitação e procura. Dada a escala de produção ainda pequena, o manejo de jacarés na RDSM tem por principal nicho de mercado o município de Tefé, onde pesquisas de mercado realizadas pelo IDSM entre 2008 e 2016 indicaram haver demanda de carne de jacaré, até então obtida por mercado ilegal. A demanda poderá ser atendida até o limite da produção determinado pela cota anual de jacarés que podem ser abatidos.

4. Discussão

As associações comunitárias da RDSM foram constituídas para permitir os processos de comercialização de recursos naturais, em sua maioria por interferências externas, entretanto consideraram as tradições locais e a necessidade de capacitações em sua formação, o que tem resultado em sucesso dos sistemas de manejo (Queiroz & Peralta, 2011; Moura *et al.*, 2016). A definição da realização de manejo comunitário de fauna e sua gestão dependem da ação de mais de uma organização envolvida, apontando para um sistema de co-manejo entre associações comunitárias e assessoria técnica (Benatti *et al.*, 2003; Calegare *et al.*, 2013). Considerando a importância similar de mais de uma entidade no desenvolvimento de manejo comunitário, acordos de cooperação e/ou contratos podem ser recomendáveis, para definição de funções e segurança das partes envolvidas (Zylbersztajn, 2017). Caracterizar as organizações envolvidas e compreender

como influenciam e são influenciadas pelo sistema legal e normas informais deve ser parte crucial no esqueleto de análise de manejo de fauna, visto seu papel determinante no estabelecimento desses sistemas (Kellert *et al.*, 2000; Amaral, 2007; Queiroz & Peralta, 2011).

O aspecto cultural é fundamental ao manejo de fauna, e devem ser consideradas as especificidades de cada grupo manejador em relação às espécies exploradas, meios de obtenção e importância da espécie em sua economia doméstica, para promover engajamento local (Benatti *et al.*, 2003; Queiroz & Peralta, 2011; Freitas *et al.*, 2019). Para a maior parte das espécies de potencial zootécnico e culturalmente exploradas no Brasil não existem protocolos legais específicos para desenvolvimento de manejo comunitário extensivo (Ranzi *et al.*, 2018; Franco *et al.*, 2019; Freitas *et al.*, 2019). Entretanto, os requisitos para o manejo de jacarés são estruturados nos princípios básicos de sustentabilidade, com exigências sociais, econômicas e ambientais (Franco *et al.*, 2019), e deverão estar presentes de modo similar em normas para uso de outras espécies.

Nos sistemas de manejo comunitário na Amazônia, as opções de fornecimento de insumos são escassas, assim como serviços de armazenamento e transporte regulamentados, o que pode caracterizar um gargalo potencial também para outros sistemas de manejo, considerando a localização remota da maioria das UCs, que dificulta a logística envolvida e aumenta os custos (Simonetti & Nascimento, 2012; Calegare *et al.*, 2013; Palomo *et al.*, 2014).

No manejo comunitário de jacarés, o segmento de produção apresenta o maior número de critérios atendidos por pesquisa científica, sobretudo referente ao levantamento populacional e monito-

ramento contínuo da população manejada (Ranzi *et al.*, 2018; Franco *et al.*, 2019). Embora não haja custos diretos na manutenção dos animais como em sistemas intensivos e semi-intensivos de produção, é errônea a ideia de que sistemas extensivos requerem menos investimentos (Verdade, 2004). Os custos de alimentação dos animais e manutenção de infraestrutura de criação (Carreira & Sabbag, 2015), são substituídos pelos altos custos da realização de pesquisas em áreas remotas e custos indiretos da manutenção da população de animais em equilíbrio, como competição por recursos, acidentes e ataques (Chardonnet *et al.*, 2002; Bodmer *et al.*, 2004; Calegare *et al.*, 2013; Crespin & Simonetti, 2020).

Na Amazônia, bioma com maior número de UCs do Brasil (Drummond *et al.*, 2010), a ausência de estrutura adequada para processamento e armazenamento de produtos é um dos principais limitantes ao acesso a mercados no manejo comunitário de pirarucu (Amaral, 2007), assim como foi o principal fator impeditivo à realização do manejo de jacarés antes de 2020 (Botero-Arias & Regatieri, 2013). Caracterizar a situação estrutural e legal dos estabelecimentos disponíveis para o abate é decisivo na determinação de viabilidade do manejo comunitário de fauna, visto o não atendimento aos critérios técnico-sanitários impedir a colocação dos produtos no mercado (Amaral, 2007; Franco *et al.*, 2019; Franco, 2021).

As mesmas dificuldades no fornecimento de insumos são também observadas no transporte da produção proveniente de manejo comunitário, pois ambos os segmentos são dependentes de rotas de escoamento longas e/ou precárias (Amaral, 2007; Simonetti & Nascimento, 2012). O investimento em infraestrutura de transporte, pesquisa e energia deverá ser decisivo ao desenvolvimento de sistemas

de manejo comunitário de fauna, assim como é para a agropecuária familiar no Brasil, também inserida em locais remotos (Mendes *et al.*, 2009; Drummond *et al.*, 2010). Considerando os desafios significativos do contexto geográfico das UCs, o estudo do território como parte do sistema deve dar suporte às análises das cadeias produtivas de recursos naturais locais (Palomo *et al.*, 2014; Turine & Macedo, 2017; Crespin & Simonetti, 2020; Franco, 2021).

Pesquisas de mercado associadas a pesquisas ecológicas nos locais de manejo podem permitir caracterizar a cadeia produtiva informal do extrativismo tradicional (Brooks *et al.*, 2010; Van Vliet *et al.*, 2014). Com isso, é possível adequar segmentos e aproveitar o conhecimento de atores no desenvolvimento dos sistemas de manejo, reduzindo a oferta de produtos ilegais, através da absorção de caçadores, e a demanda atingindo parte do público consumidor (Bodmer *et al.*, 2004; El Bizri *et al.*, 2019; Veríssimo *et al.*, 2020). No manejo comunitário de jacarés, o potencial produtivo não é definido pela demanda, mas sim pelo tamanho da população explorada (Franco *et al.*, 2019). Sendo assim, pesquisas de mercado servem para direcionar a produção para locais onde há consumo ou interesse em consumir os produtos e para conhecer os determinantes ao consumo, não necessariamente para atingir todo o volume consumido (Dias *et al.*, 2008; Van Vliet *et al.*, 2014). As pesquisas de mercado devem ser constantes como parte de um sistema de monitoramento, visto a demanda ser influenciada por inúmeros fatores que podem mudar em escala temporal e espacial (Brooks *et al.*, 2010; Veríssimo *et al.*, 2020).

Os produtos gerados devem considerar todos os gastos diretos e indiretos do processo produtivo e ainda assim serem condizentes em forma e valor com os aspectos culturais do consumo nas áreas

de comércio (Benatti *et al.*, 2003; Bodmer *et al.*, 2004; Van Vliet *et al.*, 2014). Valores muito altos de comercialização não atenderão ao nicho de consumidores de produtos ilegais, e parte do valor conservacionista desse sistema poderá ser perdido (Veríssimo *et al.*, 2020). Também a rastreabilidade desses produtos é fundamental, pois permite que o consumidor tenha acesso aos aspectos de regulamentação, sustentabilidade e sanidade do que consome, e contribui na sistematização de dados importantes para realização de melhorias e correções no processo produtivo comunitário (Benatti *et al.*, 2003; Nassar *et al.*, 2015).

5. Considerações finais

O manejo extensivo de fauna realizado por comunidades tradicionais em unidades de conservação, a exemplo do manejo de jacarés na RDSM, configura uma nova possibilidade de geração de renda direta e promoção de conservação no Brasil. Do ponto de vista produtivo, o manejo comunitário extensivo de fauna necessita de um modelo de análise de sua cadeia produtiva adaptado para suas particularidades. Assim, a aplicação do modelo de Sistema Agroalimentar pode ser eficaz na análise e estruturação desses sistemas produtivos, pois inclui elementos normativos, atores participantes e meio ambiente, com igual importância à eficiência produtiva e econômica. Para tal, devem ser levados em conta as restrições logísticas das unidades de conservação brasileiras, a definição do potencial produtivo pelas cotas de captura e a necessidade de inserção de pesquisa científica e conhecimento tradicional enquanto requisitos de base à produção.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPq e CAPES pelas bolsas de pesquisa durante o período da pesquisa, e Fundação Moore e MCTI para realização das atividades de campo.

Referências

- Amaral, E. S. R. A comunidade e o mercado: os desafios na comercialização de pirarucu manejado das Reservas Mamirauá e Amanã, Amazonas-Brasil. *UAKARI*, 3(2), 7-17, 2007. doi: 10.31420/uakari.v3i2.27
- Benatti, J. H.; McGrath, D. G.; Oliveira, A. C. M. Políticas públicas e manejo comunitário de recursos naturais na Amazônia. *Ambiente & Sociedade*, 6(2), 137-154, 2003. doi: 10.1590/S1414-753X2003000300009
- Berkes, F. Rethinking community-based conservation. *Conservation Biology*, 18(3), 621-630, 2004. doi: 10.1111/j.1523-1739.2004.00077.x
- Bertalanffy, L. V. *Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações*. Petrópolis: Vozes, 8 ed., 2014.
- Bodmer, R. E., Lozano, E. P.; Fang, T. G. Economic analysis of wildlife use in the Peruvian Amazon. In: Silvins, K. M.; Bodmer, R. E.; Fragoso, J. M. V. (Eds.). *People and nature: wildlife conservation in South and Central America*. Columbia University, New York, USA, p. 191-207, 2004.
- Botero-Arias, R.; Regatieri, S. A. *Construindo as bases para um sistema de manejo participativo dos jacarés amazônicos*. Tefé, AM: IDSM, 2013.
- Brooks, S. E.; Allison, E. H.; Gill, J. A.; Reynolds, J. D. Snake prices and crocodile appetites: Aquatic wildlife supply and demand on Tonle Sap Lake, Cambodia. *Biological Conservation*, 143(9), 2127-2135, 2010. doi:10.1016/j.biocon.2010.05.023
- Calegare, M. G. A.; Higuchi, M. I. G.; Forsberg, S.

- S. Desafios metodológicos ao estudo de comunidades ribeirinhas amazônicas. *Psicologia& Sociedade*, 25(3), 571-580, 2013. doi:10.1590/S0102-71822013000300011
- Carreira, L. B. T; Sabbag, O. J. Economic aspects of production of Caiman crocodilus yacare. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87, 495-502, 2015. doi: 10.1590/0001-3765201520130286
- Castro, A. M. G. Prospecção de cadeias produtivas e gestão da informação. *Transinformação*, 13(2), 55-72, 2001. doi: 10.1590/S0103-37862001000200004
- CEMAAM – Conselho Estadual de Meio Ambiente do Amazonas. *Resolução n.º 008, de 27 de junho de 2011*. Estabelece procedimentos técnicos para o manejo de jacarés oriundos de Unidades de Conservação de Uso Sustentável do Estado do Amazonas. Manaus: DOE de 28/06/2011.
- Chardonnet, P.; Clerc, B. D.; Fischer, J.; Gerhold, R.; Jori, F.; Lamarque, F. The value of wildlife. *Revue scientifique et technique-Office international des épizooties*, 21, 15-52, 2002. doi: 10.20506/rst.21.1.1323
- Crespin, S. J.; Simonetti, J. A. Traversing the food-biodiversity nexus towards coexistence by manipulating social-ecological system parameters. *Conservation Letters*, 14(3), e12779, 2020. doi: 10.1111/conl.12779
- Da Silveira, R.; Thorbjarnarson, J. B. Conservation implications of commercial hunting of black and spectacled caiman in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Brazil. *Biological Conservation*, 88, 103-109, 1999.
- Dias, M. F. P.; Da Rosa, N. P.; Junior, S. S.; Da Silva, E. M.; Da Silva, T. N. Determinantes para o (in) sucesso de uma cadeia em formação: uma análise da estruturação da estrutocultura da região metropolitana de Porto Alegre. *Revista Cadernos de Economia*, 12(22), 43-118, 2008. doi: 10.46699/rce.v12i22.389
- Drummond, J. A.; Franco, J. L. A.; Oliveira, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: Ganem, R. S. (Org.). *Conservação da Biodiversidade: Legislação e Políticas Públicas*. Brasília: Editora Câmara, p. 341-385, 2010.
- El Bizri, H. R.; Morcatty, T. Q.; Valsecchi, J.; Mayor, P.; Ribeiro, J. E. S.; Vasconcelos Neto, C. F. A.; Oliveira, J. S.; Furtado, K. M.; Ferreira, U. C.; Miranda, C. F. S.; Silva, C. H.; Lopes, V. L.; Lopes, G. P.; Florindo, C. C. F.; Chagas, R. C.; Nijman, V.; Fa, J. E. Urban wild meat consumption and trade in central Amazonia. *Conservation Biology*, 34(2), 438-448, 2019. doi: 10.1111/cobi.13420
- Franco, D. L. Slaughter and processing infrastructure in context of wildlife harvesting in the state of Amazonas, Brazil. *World Journal of Veterinary Science*, 9, 50-54, 2021. doi:10.12970/2310-0796.2021.09.08
- Franco, D. L.; Botero-Arias, R.; Vital, T. W. Evolução das políticas para o uso sustentável da fauna no Brasil: o caso do manejo comunitário de jacarés no Amazonas. *Brazilian Journal of Development*, 5(9), 16319-16339, 2019. doi: 10.34117/bjdv5n9-184
- Freitas, C. T.; Lopes, P. F. M.; Campos-Silva, J. V.; Noble, M. M.; Dyball, R.; Peres, C. A. Co-management of culturally important species: A tool to promote biodiversity conservation and human well-being. *People and Nature*, 2(1), 61-81, 2019. doi: 10.1002/pan3.10064
- Humavindu, M. N.; Stage, J. Community-based wildlife management failing to link conservation and financial viability. *Animal Conservation*, 18(1), 4-13, 2015. doi: 10.1111/acv.12134
- ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Instrução Normativa n.º 28, de 05 de setembro de 2012*. Estabelece normas para a utilização sustentável das populações naturais de crocodilianos em Reserva Extrativista (RESEX), Floresta Nacional (FLONA) e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) na área da distribuição das espécies. Brasília: DOU de 10/09/2012.
- Kellert, S. R.; Mehta, J. N.; Ebbin, S. A.; Lichtenfeld, L. L. Community natural resource management: promise, rhetoric, and reality. *Society & Natural Resources*, 13(8), 705-715, 2000. doi: 10.1080/089419200750035575
- Lima-Ayres, D. *The social category caboclo: history, social organization, identity and outsider's social classification of the rural population of an Amazonian region (the middle Solimões)*. Cambridge, Tese (Doutorado em Antropologia

- Social) – University of Cambridge, 1992
- Mendes, S. M.; Teixeira, E. C.; Salvato, M. A. Investimentos em infra-estrutura e produtividade total dos fatores na agricultura brasileira: 1985-2004. *Revista Brasileira de Economia*, 63(2), 91-102, 2009. doi: 10.1590/S0034-71402009000200002.
- Moura, E. A. F.; Nascimento, A. C.; Corrêa, D.; Alencar, E.; Sousa, I. S. *Sociodemografia da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá: 2001-2011*. Tefé: IDSM, 2016.
- Nassar, V.; Sampaio, T. L.; Vieira, M. L. H. Arastreabilidade aplicada à cadeia de produção agropecuária. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, 5(1), 98-114, 2015. Disponível em: <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/pgc>
- Palomo, I.; Montes, C.; Martin-Lopez, B.; González, J. A.; Garcia-Llorente, M.; Alcorlo, P.; Mora, M. R. G. Incorporating the social-ecological approach in protected areas in the Anthropocene. *BioScience*, 64(3), 181-191, 2014. doi: 10.1093/biosci/bit033
- Queiroz, H. L.; Peralta, N. Protected areas in the Amazonian Várzea and their role in its conservation: the case of Mamirauá Sustainable Development Reserve (MSDR). In: Junk, W.J.; Piedade, M.T.F.; Wittmann, F.; Schöngart, J.; Parolin, P. (Orgs.). *Amazonian Floodplain Forests: Ecophysiology, Biodiversity and Sustainable Management*. Dordrecht: Springer, p. 465-484, 2011.
- Ranzi, T. J. D.; Fonseca, R.; Da Silveira, R. Uso e Manejo de Fauna Silvestre em Resex, RDS e Flona Federais. *Biodiversidade Brasileira*, 8(1), 35-52, 2018. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/rivistaelectronica/index.php/BioBR>
- Simonetti, S. R.; Nascimento, E. P. Uso público em unidades de conservação: fragilidades e oportunidades para o turismo na utilização dos serviços ecossistêmicos. *Somanlu: Revista de Estudos Amazônicos*, 12(1), 173-190, 2012. doi: 10.17563/somanlu.v12i1.465
- Turine, J. A. V.; Macedo, M. L. R. Direitos Humanos, Comunidades tradicionais e Biodiversidade: Desafios para o desenvolvimento sustentável. *Revista Direito UFMS*, 3(2), 175-194, 2017. doi: 10.21671/rdufms.v3i2.5313
- Van Vliet, N.; Mesa, M. P. Q.; Cruz-Antia, D.; De Aquino, L. J. N.; Moreno, J.; Nasi, R. The uncovered volumes of bushmeat commercialized in the Amazonian trifrontier between Colombia, Peru & Brazil. *Ethnobiology and Conservation*, 3(7), 1-11, 2014. doi: 10.15451/ec2014-11-3.7-1-11
- Verdade, L. M. A exploração da fauna silvestre no Brasil: jacarés, sistemas e recursos humanos. *Biota Neotropica*, 4(2), 1-12, 2004. doi:10.1590/S1676-06032004000200002
- Veríssimo, D.; Sas-Rolfes, M.; Glickman, J. A. Influencing consumer demand is vital for tackling the illegal wildlife trade. *People and Nature*, 2(4), 872-876, 2020. doi: 10.1002/pan3.10171
- Watanabe, K.; Zylbersztajn, D. Agro-System (AGS) as a tool for analysis, taking into account sustainability. *Revista Brasileira de Engenharia de Biossistemas*, 5(1), 57-74, 2011. doi: 10.18011/bioeng2011v5n1p57-74
- Zylbersztajn, D. Agribusiness systems analysis: origin, evolution and research perspectives. *Revista de Administração (São Paulo)*, 52(1), 114-117, 2017. doi: 10.1016/j.rausp.2016.10.004.