

**CULTIVO DE QUELÔNIOS PROMOVE CONSERVAÇÃO E O
DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO DA AMAZÔNIA
CREATION OF CHELONIAN PROMOTES CONSERVATION AND SOCIAL AND
ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT IN THE AMAZONIA**

*Jerônimo Vieira Dantas Filho**, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil
Rute Bianchini Pontuschka, Universidade Federal de Rondônia, Presidente Médici, Rondônia, Brasil,
Kewry Mariobo Franck, Universidade Federal de Rondônia, Presidente Médici, Rondônia, Brasil
Paulo Henrique Gilio Gasparotto, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil
Jucilene Cavali, Universidade Federal de Rondônia, Presidente Médici, Rondônia, Brasil

*Autor correspondente: jeronimovdantas@gmail.com

Submetido: 08/01/2020

Aceito: 13/01/2020

Resumo

Objetivou-se caracterizar as espécies de quelônios mais ocorrentes na Amazônia, abordando instalações de criação, reprodução e manejo, desenvolvimento e ranking da produção comercial e também aspectos econômicos e sanitários. A quelonicultura gera alimento e renda para povos tradicionais da Amazônia, além da importância socioambiental por promover a empregabilidade e reduzir a extração ilegal das espécies nativas. Dessa forma, o cultivo de quelônios se enquadra como modelo de bionegócio. A carência de sistemas de produção organizados, é fator impeditivo para a evolução da produção. A implementação dos sistemas de criação requer internacionalização do mercado, para isso é necessário padronizar os produtos da comercialização, manejo alimentar e sanitário. Manejo alimentar e sanitário inadequados trazem impactos ao meio ambiente e a saúde pública. A cadeia produtiva da quelonicultura carece de organização e estruturação para seu desenvolvimento, bem como de estudos que recomendem boas práticas de manejo participativo que preconizem melhor custo-benefício.

Palavras-Chave: Aquicultura; Bionegócio; Desenvolvimento socioambiental; Quelonicultura.

Abstract

Abstract: The objective of this study was to characterize the most frequent species of chelonians in the Amazon, covering breeding, breeding and management facilities, development and ranking of commercial production, as well as economic and sanitary aspects. The turtle farm generates food and income for traditional Amazonian peoples, as well as the socio-environmental importance of promoting employability and reducing the illegal extraction of native species. In this way, the cultivation of chelonians is a model of bio-business. The lack of organized production systems is an impediment to the evolution of production. The implementation of breeding systems requires internationalization of the market, for this it is necessary to standardize the products of the commercialization, food and sanitary management. Inadequate food and sanitation management impacts the environment and public health. The production chain of the turtle farm needs organization and structuring for its development, as well as studies that recommend good practices of participative management that advocate better cost-benefit.

Keywords: Aquaculture; Bio-business; Socio-environmental development; Turtle farm.

Introdução

Atualmente, os quelônios constituem um dos grupos de vertebrados mais ameaçados do planeta, sendo que aproximadamente 50 % das espécies estão listadas em alguma categoria de ameaça de extinção ou já foram extintas (1). O declínio dos quelônios é atribuído em grande parte à perda dos habitats aquáticos, à fragmentação de habitats continentais e à sobre-exploração para diversos fins, incluindo o uso como recurso medicinal, animal de estimação e, especialmente, como recurso alimentar (2). Diante disso, é urgente a implementação de medidas de conservação em áreas onde as espécies enfrentam altas taxas de perturbação e perda de habitat, principalmente pela forte pressão de caça por populações humanas (3). Entretanto, a carência de uma fonte atualizada que reúna o conhecimento científico disponível sobre os quelônios limita a capacidade de diferentes atores da cadeia e instituições a desenvolverem ações conjuntas de conservação.

O consumo de quelônios no Brasil é um hábito arraigado à população amazônica, o que pode levar à caça e comercialização ilegais (2). Por isso, as populações de quelônios podem ser reduzidas pela exploração desordenada e irracional. As espécies amazônicas de quelônios de água doce mais procuradas são da família Podocnemidae (4). Desta família, as espécies mais procuradas são a tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), o tracajá (*Podocnemis unifilis*) e o iacá (*Podocnemis sextuberculata*) (2,5). Devido à exploração desordenada foi incentivada a criação desses quelônios em cativeiro, tendo como principal meta confina-los com finalidade comercial e, conseqüentemente, reduzir a exploração (6).

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 3º sustenta que é objetivo fundamental da República Federativa do Brasil a garantia do desenvolvimento nacional baseado na sustentabilidade (3,7). Nesse contexto, a sociobiodiversidade é a relação entre bens e serviços gerados a partir de recursos naturais voltados à formação de cadeias produtivas de interesse de povos e comunidades tradicionais e de agricultores familiares que produzam sustentavelmente (8,9).

A produção de quelônios assegura no campo vários produtores rurais e comunitários rurais tradicionais, como os ribeirinhos da Amazônia (10). Porquanto, a cadeia produtiva quelonícola é um sistema integrado constituído por produtores e comunitários interdependentes e por uma sucessão de processos de manejo, produção, distribuição,

comercialização e consumo de produtos e serviços da sociobiodiversidade; com identidade cultural amazônica e incorporação de valores e saberes regionais e que asseguram a distribuição justa e equitativa dos seus benefícios (8).

Portanto, a produção de quelônios é uma atividade constituída por atores inter-relacionados e pela sucessão de produção, transformação e comercialização (9,10), podendo trazer benefícios aos investidores, ao Estado e à população. Porquanto, o cultivo de quelônios se enquadra em um modelo sustentável de agronegócio, tanto que pode ser classificado como bionegócio, porque gera produtos de origem nativa e tem o assentimento de entidades conservacionistas (11). E mais, pode-se mensurar que atualmente a quelonicultura é umas das atividades de sucesso de conservação (4,7,9,12).

Nosso país pode se destacar na criação sustentável de quelônios de populações naturais. Isso é condigno devido às grandes extensões territoriais inundadas da Amazônia, o vigor das populações, o valor reconhecido da qualidade da carne pela população regional, enfim, valores que contribuem para o manejo e tornam o Brasil um potencial produtor internacional (13).

O estado do Amazonas é o maior criador de quelônios aquáticos de água doce do país (11). A efetivação e a motivação dos criadouros podem estar relacionadas à desburocratização do órgão fiscalizador que fomentou a atividade, para que os que estivessem irregulares viessem para a legalidade e/ou por ter despertado nos criadores uma nova opção de renda (4). Entretanto, essa cadeia produtiva ainda carece de organização e estruturação comercial, de manejo alimentar e sanitário, bem como de estudos que recomendem práticas de manejo mais eficientes.

Os objetivos com esse trabalho foram caracterizar as espécies de quelônios mais ocorrentes na Amazônia, abordando instalações de criação, reprodução e manejo, desenvolvimento e *ranking* da produção comercial e também aspectos econômicos e sanitários

Espécies aquáticas mais ocorrentes na Amazônia

Os quelônios, animais popularmente denominados de tartarugas, têm características muito particulares que os diferenciam claramente dos outros répteis. Encontram-se cobertos por uma carapaça muito dura, dentro da qual pode, a maioria deles, recolher sua cabeça e membros.

As cinturas escapular e pélvica inteiras encontram-se incorporadas dentro do casco

ósseo, uma característica anatômica apresentada somente neste grupo animal (14). Em suas mandíbulas possuem peças bucais em forma de córneas cortantes no lugar de dentes. Dotados de quatro patas que, quando adaptadas para caminhar têm cinco dedos, quando adaptadas para nadar têm formato de paleta. Habitam normalmente zonas tropicais e temperadas (15). São ovíparos e depositam seus ovos no solo, onde cavam e os enterram, e podem ser herbívoros ou carnívoros (14).

Tartarugas, cágados e jabutis são membros da ordem Testudinata, mais conhecida como quelônios, os répteis dotados de carapaça (5). Embora pertençam à mesma ordem, estes quelônios apresentam diferenças entre si. Os jabutis são os quelônios terrestres, os cágados são considerados semiaquáticos, e as tartarugas são os quelônios que vivem na água (16). Nesse trabalho estão mensuradas as espécies aquáticas para criação.

O corpo dos quelônios é recoberto por uma armadura óssea, o casco, sendo este composto por ossificações dermais que incorporam vértebras, coluna e porções da cintura peitoral. O casco é a característica que melhor distingue esse grupo de répteis anapsidas. A armadura divide-se em duas partes, carapaça dorsal e plastrão ventral (12).

Os quelônios são uma das espécies silvestres da Amazônia que durante séculos tem sido explorada para comércio e consumo humano, entre outras finalidades, principalmente as espécies *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis* e *Podocnemis sextuberculata*, sendo a primeira classificada como de baixo risco e as outras duas em estado vulnerável, dependentes de estratégias de conservação (17). Na Amazônia as três espécies são as mais cultivadas dentre os quelônios, o que contribui para a sua conservação (4).

Figura 1: Quelônios mais cultivados na Amazônia. (a) *Podocnemis expansa*, (b) *Podocnemis unifilis*, (c) *Podocnemis sextuberculata*.



Fonte: Acervo do autor.

Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*)

Ocorre desde o leste dos Andes até a bacia do Orinoco (1,18). O macho da tartaruga-da-Amazônia denomina-se comumente por capitari, sendo aproximadamente duas vezes menor que a fêmea (5). A tartaruga-da-Amazônia é o maior quelônio de água doce da América do Sul, atingindo 80 cm de comprimento por 60 cm de largura e pesa 60 kg (Figura 1a) (7,18). Em cativeiro, após 66 meses de cultivo alcança em média 2,66 kg de peso vivo (1). Em criação pode ter seu crescimento acelerado, dependendo do tipo de manejo utilizado e da disponibilidade de alimento, podendo alcançar até 1,5 kg de peso vivo no primeiro ano de cultivo (19).

Esta é uma espécie que pode ser manejada em cativeiro para fins de repovoamento de áreas onde está em número reduzido, ou para fins comerciais (13). As tartarugas-da-Amazônia possuem um grande potencial produtivo e comercial devido a algumas vantagens como fácil adaptação às condições bióticas e abióticas de cativeiro, resistência à manipulação, elevada taxa reprodutiva em cativeiro, fácil adaptação aos alimentos de origem animal e vegetal, rápido crescimento inicial, ovos e carne de boa qualidade e boa aceitação no mercado local (5,19).

De acordo com Ferrara et al. (1), a espécie *Podocnemis expansa* é considerada uma das espécies mais ameaçadas da Amazônia, devido à coleta excessiva no meio natural de ovos e adultos para o consumo e venda. Além disso, os desmatamentos, a construção de usinas hidrelétricas, entre outras ocorrências, têm gerado mudanças no regime hidrológico das regiões inundadas afetando a manutenção das populações de quelônios. Existem mais de 140 mil matrizes manejadas em toda a Amazônia. Apesar de o Brasil ter melhor programa de manejo participativo e conservação que seus vizinhos amazônicos, os esforços precisam ser intensificados, porque muitas populações continuam em declínio (1,20).

Tracajá (*Podocnemis unifilis*)

O tracajá distribui-se em lagos, rios e igarapés por toda a Bacia Amazônica (1,18). Apresenta patas curtas e recobertas por uma pele rugosa, cabeça achatada e cônica de pequeno tamanho em relação ao corpo. Possuem manchas amareladas na cabeça e na

parte dorsal (Figura 1b). Os olhos, bastante próximos, são separados por um sulco. Alimenta-se de frutos, sementes, raízes, folhas e, ocasionalmente, de insetos, crustáceos e moluscos (3,17).

Os tracajás parecem ser mais rústicos que as tartarugas-da-Amazônia, o que tem lhes conferido uma melhor adaptação ao cativeiro (1,9,12). Esta também é uma espécie que pode ser manejada em cativeiro para fins de repovoamento de áreas onde está presente em número reduzido, ou para fins comerciais (3,21). Do ponto de vista comercial, o tracajá apresenta as mesmas vantagens que a tartaruga-da-Amazônia (3,18). Segundo Ferrara et al. (1), o tracajá está dentre as espécies mais consumidas na Amazônia, sendo sobre-explorados adultos, juvenis e ovos. É uma espécie consumida localmente, pois seu valor comercial é inferior ao da tartaruga-da-Amazônia, devido a sua menor disponibilidade.

iaçá (*Podocnemis sextuberculata*)

Essa espécie é considerada de água clara, encontrada somente nos rios de água barrenta como o Branco, Solimões e Amazonas (1,19,22). Também encontrada nos rios Trombetas e Tapajós no estado do Pará (17). A fêmea possui manchas amarelas com dois barbelos embaixo da boca. A carapaça tem cor marrom-claro e marrom-escuro (Figura 1c) (22). O plastrão apresenta, principalmente nos indivíduos jovens, seis pontas salientes de cor cinza ou marrom (Figura 1c) (1,19). Devido à menor ocorrência no estado do Amazonas e ter menor resistência ao cativeiro em relação às demais espécies acima caracterizadas, possui menor potencial comercial, entretanto, vem sendo cultivada em outros estados da Amazônia, além do estado do Amazonas (22).

Conforme Ferrara et al. (1), indivíduos adultos e ovos são os mais consumidos na Amazônia, especialmente por moradores rurais e em pequenos centros urbanos. O consumo deve-se à sua presença em locais onde as demais espécies do gênero estão ausentes ou menos frequentes, à cultura local e ao baixo valor de mercado, inferior ao da tartaruga-da-Amazônia e tracajá (3). Além do mais, o iaçá enfrenta ameaças relacionadas ao desmatamento, à construção de usinas hidrelétricas e ao aquecimento global, assim como o tracajá. Esses eventos impactam mudanças no regime hidrológico e interfere nos habitat e inclusive na determinação do sexo do animal (23).

Instalações para criação dos quelônios

Na criação comercial de quelônios em cativeiro, as instalações precisam ser conforme exige o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, na portaria de nº 142/92, para as fases de reprodução, cria, recria, alimentação e manutenção, para que, ao submeter o animal a um ambiente artificial, com características aproximadas ao habitat natural, se consiga um crescimento satisfatório (24).

Salienta-se que, com 10 % dos filhotes de tartaruga produzidos nas áreas de ocorrência natural, podem ser disponibilizados para os meios de criação em cativeiro, estabelecendo que a comercialização somente poderá ser efetuada com animais a partir de 1,5 kg de peso vivo (23).

Conforme Andrade (25) e a IBAMA (4,24), as principais instalações para um criatório de quelônios, a) Berçário, instalação onde os filhotes vivem durante o primeiro ano de vida recebendo maior proteção contra predadores e têm uma alimentação que propicie melhor crescimento inicial. Conforme recomendado por Garcez (22), deve-se oferecer ração extrusada com 34 % de proteína bruta (Figura 2). Em geral, são construídos de cercas de madeira em barragens, pequenos tanques escavados, tanques em alvenaria ou tanques-rede (26). Em média, trabalha-se com uma área de 70-150 m² para 4.000-4.500 filhotes em berçário de cerca de madeira ou tanque escavado, ou de 35 animais m³ em tanques-rede.

Figura 2: Instalações quelonícolas.



Fonte: Acervo do autor.

b) Tanque ou barragem de crescimento e engorda de juvenis, instalação onde os animais são transferidos após a saída do berçário. Em geral, são tanques escavados (Figura 2) onde os quelônios têm maior espaço disponível para deslocamentos, permitindo um melhor desempenho. Essa instalação hospeda animais de 12 a 36 meses e em geral trabalha-se com cerca de um animal por metro quadrado, sendo, entretanto, possível, trabalharmos intensivamente com até 20 animais por metro quadrado no segundo ano.

c) Tanque ou barragem de reprodução, destina-se aos reprodutores e matrizes, selecionados entre animais acima de quatro anos ou 7 kg de peso vivo, no caso das tartarugas, e quatro anos ou acima de 3 kg, no caso dos tracajás. Trabalha-se com uma densidade de um animal para cada 2,5 m², em barragens de um hectare ou grandes tanques escavados acima de 1.000 m² (9).

Em uma de suas margens deverá ser construída uma praia artificial com areia fina ou média, com no mínimo um metro de altura acima do nível d'água. Outras instalações poderão ser construídas, como berçários para animais com dois anos, tanques de engorda para animais acima de três anos, que ainda não atingiram peso de abate. Quanto mais fracionados forem os lotes, por classe de tamanho ou peso, menor a competição e mais uniformemente os animais terão acesso ao manejo e alimentação oferecidos.

Todas as instalações deverão ser cercadas com cercas de madeira, tela de alambrado ou mureta de alvenaria, com no mínimo 60 cm de altura e com cantos arredondados. Este modelo de estrutura evitará a fuga, principalmente dos tracajás, quando de eventuais problemas de secagem acidental dos tanques e barragens.

Nos berçários é recomendável que se arme uma estrutura de proteção para evitar predadores como gaviões, garças, socós e outros. Tal pode ser confeccionada com redes de pesca, tela tipo sombrite ou fios de náilon esticados (26).

Para a criação de tartarugas é necessário que haja alguns cuidados, principalmente em áreas adaptáveis ao seu habitat natural, a água deve ser renovável; o viveiro deve ser fertilizado para que ocorra uma reprodução do plâncton, útil ao equilíbrio ecológico da represa; é necessária a construção de tanques de engorda e crescimento inicial.

Os criadouros comerciais de quelônios instalados em represas deverão apresentar sistema que permita seu completo esvaziamento. Os criadouros instalados em braços de lagos devem prever sistemas de captura dos animais por meio de cercados ou redes, mediante condicionamento alimentar. Para a criação comercial em cativeiro, sugere-se a construção de um tanque e de um lago de barragem. Os lagos deverão ter 10.000 m²,

destinando-se aos últimos 36 meses de engorda, onde serão abatidas 4.500 tartarugas adultas, pesando no mínimo 25 kg a unidade.

Para implementar um criatório de quelônios, é necessário dispor de uma área adequada que contenha igarapé com uma lâmina de água não inferior a um hectare. Os investimentos físicos para a implantação de um criatório de tartaruga consistem em atividades da construção, como seleção e demarcação da área, cuidado com a qualidade da água, limpeza da área, cerca de proteção, sistema de escoamento dos resíduos de emissão, sangradouros, barragens, tanque de filhotes e local de captura.

Reprodução, Modelos de manejo e alimentação

A reprodução dos animais mantidos em terrários é a melhor prova de que os estamos mantendo em condições adequadas (1). Nem sempre é possível identificar o sexo dos répteis, visto que em boa parte das espécies não há dimorfismo sexual e alguns caracteres sexuais externos são visualizados apenas na época da reprodução. Em função de as fêmeas porem ovos, suas placas anais formam um ângulo mais pronunciado que nos machos. (23). O período reprodutivo é determinado pelas estações do ano e ocorre principalmente a partir do mês de outubro, tendo seu ápice em janeiro (3). Quanto aos filhotes, estes só começam a se alimentar com um mês de idade. Até lá, nutrem-se com a reserva vitelina que mantêm no abdômen ao saírem do ovo (15). Vale destacar que em no máximo 10% dos ovos prontos para a eclosão podem ser colhidos no ambiente natural, ou seja, 90% dos indivíduos devem ser reproduzidos no ambiente de criação (23). Assim, evita-se a sobre-exploração dos indivíduos do meio natural (26).

Conforme Andrade (26), SEBRAE (13) e Lustosa et al. (3) há quatro modelos e quatro submodelos de manejo na quelonicultura. O primeiro modelo é o criatório intensivo com dois subgrupos, manejo com rotação e sem rotação. O segundo modelo é o criatório extensivo com dois subgrupos, de limite aberto e de limite fechado. O terceiro modelo é a reserva extrativa e, o último modelo, é o mais importante e conhecido, o criatório sem reprodutores, usado em nível mundial para o resgate de tartarugas. O manejo de animais silvestres, por ser uma das atividades mais antigas no mundo, já trouxe benefícios para a conservação e desenvolvimento de regiões utilizadoras desse recurso, e no Brasil percebe-se que ainda há pouco desenvolvimento referente a essa atividade principalmente pela carência de pesquisas que ofereçam subsídios científicos para

tecnologias de manejo adequadas e eficientes (23).

O IBAMA fornece os animais ao criador registrado (Portaria N° 142/92), destinando de 4.000 a 4.500 filhotes por hectare de área alagada de cada projeto. Dos animais recebidos, 10% deverão permanecer reprodutores e matrizes, podendo o restante ser comercializado. Em confinamento, é essencial entender que em cativeiro, dependendo do tipo de manejo utilizado e da disponibilidade de alimento, a tartaruga pode ter seu crescimento acelerado. Pode alcançar até 1,5 kg de peso vivo no primeiro ano de cultivo. Portanto, em condição de manejo e alimentação adequados, a criação será mais rentável (1). Em seu habitat, por se tratar de onívoros, alimentam-se de frutos, brotos, ovos, insetos, anelídeos e pequenos vertebrados (3). Esses animais, quando em cativeiro, necessitam de uma dieta de qualidade e bem diversificada, com considerável teor de proteína, mas também podem receber verduras como a couve e o almeirão (23).

Necessitam ainda de um suprimento de cálcio, que pode ser fornecido pela farinha de osso ou incluso em rações. A quantidade de alimento varia de acordo com o tamanho do animal (27). As espécies onívoras podem, ainda, receber uma alimentação preparada com ração canina seca ou enlatada como 50 % da dieta, e deve-se oferecer-lhes legumes e verduras, frutas, minhocas e insetos, equilibrando a dieta (14). No entanto, Mader (28) relata que 85 % da dieta deve ser composta de vegetais, 10 % de frutas e apenas 5% de proteínas. Para espécies carnívoras aquáticas, é importante oferecer um alimento de origem animal tão variável quanto possível para um bom desenvolvimento ósseo (29). As tartarugas aquáticas, nos primeiros treze meses de cultivo, que é primeira fase de criação, devem ser alimentadas duas vezes ao dia, às 11:00 e às 15:00h, sempre que possível com ração extrusada, a mesma recomendada para alimentação de peixes onívoros, contendo 34 % de proteína bruta (22).

Na segunda fase, de 13 a 45 meses, devem ser alimentadas uma única vez ao dia, com dieta à base de ração extrusada contendo 24 % de proteína bruta e a taxa diária de alimentação de no máximo 1 % da biomassa do viveiro (22). É melhor alimentar os quelônios aquáticos em uma área separada da instalação e limpar esse recinto semanalmente (14). O comportamento alimentar é também influenciado pela luz. Se há uma iluminação inadequada, pode haver recusa do animal a alimentar-se, mesmo se a temperatura ambiental e outros fatores estiverem satisfatórios (27). Frequentemente se necessita de uma exposição de 10 a 15 minutos de luz solar não filtrada ou lâmpada negra como estímulo psicológico do apetite nos jabutis (14). Espécies aquáticas necessitam

impreterivelmente consumir água. Um grande perigo para os animais é a desidratação; é imperioso um fácil acesso à água. A ingestão de água é feita também por meio dos alimentos; em contrapartida, a perda de líquidos pelo organismo ocorre, além da via urinária, pelo suor, pelas fezes e pela respiração.

Importância socioeconômica, ambiental e custo-benefício

Todas as espécies correm risco de extinção diante das alterações ambientais provocadas pelas atividades de produção agrícola, pecuária, industrial e extrativista, desenvolvidas pelo homem (23). Na região Amazônica, por exemplo, ocorre a captura de quelônio para o consumo da carne e da gordura; os ovos são coletados para se preparar o Abunã, uma iguaria feita como pirão, com farinha de mandioca (30). Em comunidades tradicionais mais isoladas onde não há energia elétrica disponível, os ovos de tartaruga são empregados há várias gerações, no preparo de manteiga e óleo para combustível de lamparinas.

Na Amazônia existem fortes tradições culturais com os produtos da floresta, e as características de usos e costumes de seus habitantes concentram-se em recursos aquáticos, como os quelônios (2). Por isso, a criação de quelônios de água doce é uma atividade em desenvolvimento, cuja meta principal é conservar as espécies nativas e promover a segurança alimentar e nutricional de trabalhadores rurais e povos tradicionais (8,9).

A produção quelonícola é um modelo de bionegócio que cria espécies nativas, proporcionando a comercialização de produtos rurais, que eram somente de subsistência, e que agora são uma alternativa de modelo para chegar ao mercado com produtos oriundos da sociobiodiversidade (20,31). As principais ameaças que incidem sobre os quelônios da Amazônia estão relacionadas com a perda de habitats, construção de barragens, mineração e, principalmente, o comércio ilegal. Esses impactos têm consequências diretas e indiretas sobre as populações, causando declínios populacionais, interrupções nos fluxos genéticos, diminuições nas taxas de recrutamento e alterações nas razões sexuais das populações, além da diminuição na disponibilidade de itens alimentares e de habitats para reprodução (1,31).

O comércio ilegal desses animais na Amazônia é histórico, estima-se que durante o século XIX, o número de ovos de *P. expansa* comercializados para a produção de óleo era

de 48 milhões de ovos por ano (26). O declínio intenso das populações da espécie face à exploração desmedida gerou iniciativas de conservação já na década de 60. Atualmente, a pressão de caça ilegal sobre os indivíduos adultos ainda é intensa (4). Assim, a grande diversidade de quelônios compreendida no bioma Amazônico é, concomitantemente, um privilégio e uma grande responsabilidade, pois demanda grande esforço nas ações de conservação do grupo. As estratégias de conservação adotadas na Amazônia geralmente abrangem a proteção dos sítios de reprodução das espécies que desovam em praias e o monitoramento da população ou de fêmeas reprodutivas, envolvendo com frequência os moradores locais nessas atividades (14).

No entanto, para garantir maior eficácia da conservação dos quelônios na Amazônia é imprescindível conhecer a dinâmica populacional das espécies, especialmente para as da família Podocnemididae e Testudinidae, devido ao alto grau de exploração que sofrem para consumo (1). Finalmente, outras informações ainda incipientes sobre a biologia das espécies e a estruturação genética das populações também são fundamentais para a compreensão das consequências de atividades humanas, como perda de habitats, construção de barragens e mudanças climáticas sobre o grupo dos quelônios (23). Tal conhecimento pode subsidiar e nortear o desenvolvimento de medidas de conservação e mitigação de impactos nas populações de quelônios ameaçados.

O perfil socioeconômico dos criadores de tartaruga-da-Amazônia revelou faixa etária em torno dos 40 anos; grau de escolaridade até o ensino médio; e quanto às profissões, principalmente de comerciante e de agricultor (31). A renda familiar com maior percentual na faixa de 5 a 10 salários mínimos. A estrutura operacional dos criadouros é, na maioria, localizada em zona rural, abastecida de água de igarapé (23).

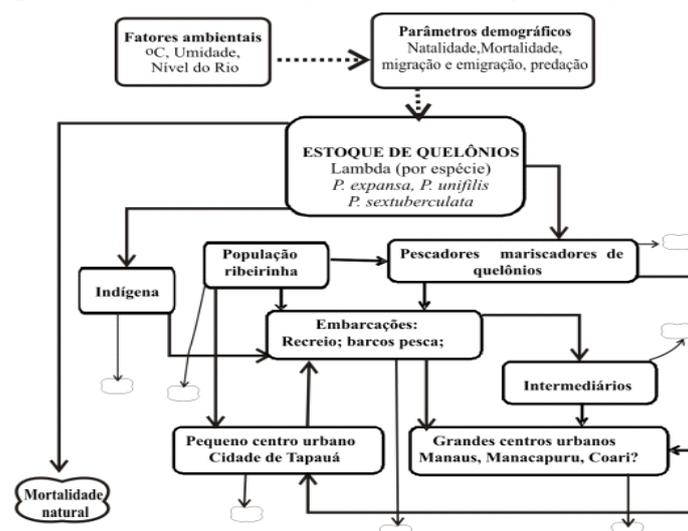
Preocupados com o futuro dos quelônios no Rio Purus-AM, os criadores apontaram como principais alternativas para a situação a criação em cativeiro e o manejo com cotas de captura (2), o que implica na conservação e promoção da cadeia produtiva. O Projeto Pé-de-Pincha (32) através do manejo participativo, envolve ribeirinhos, produtores, professores e alunos, em um trabalho de Educação Ambiental a conservação de quelônios no Amazonas tem sucesso garantido (20).

O trabalho começou com a adesão de sete comunidades ribeirinhas, que praticamente foi a base do Projeto-pé-de-Pincha, somando hoje, as participações ativas de 118 localidades, que durante 15 anos de existência já produziu e devolveu a natureza mais de 2 milhões de filhotes de quelônios. Se todos os projetos, relacionados a

preservação da natureza, tiverem a desenvoltura e a praticidade dos idealizadores do Pé-de-Pincha, muita coisa na fauna e flora não estaria à beira da extinção, mesmo, em áreas, supostamente, protegidas (32). É preciso tomar consciência das necessidades que a nossa existência tem com o meio ambiente, a conservação da natureza.

Para a ecologia política, essas seriam respostas sociais às políticas ambientais do governo que procuram induzir a população a mudar hábitos e estilos (14). Entre as ações apontadas pelos consumidores, aparentemente a alternativa mais coerente seria a implementação das boas práticas de manejo com cotas de abate na natureza, nos moldes do manejo comunitário (20), chamado também participativo (Figura 3) (31), de forma que os usuários seriam gestores do recurso, pois embora protegidos por lei, os quelônios estão fadados a serem tratados pelos usuários como recursos naturais de livre acesso.

Figura 3: Modelo de boas práticas de manejo participativo.



Caixas indicam os atores sociais da cadeia; setas indicam a direção para onde está sendo conduzido o recurso; nuvens abertas indicam destino indeterminado do recurso ou matéria prima.

Fonte: Lima (2).

O manejo participativo (Figura 3) é eficiente e pode ser realizado a um baixo custo operacional com uma boa relação custo-benefício (2,20,33), exemplo, em Tapauá-AM, se houvesse uma cadeia quelonícola organizada pelo modelo participativo de manejo assim como existe em Riozinho da Liberdade-AC (20). No mercado da tartaruga, acredita-se que o recurso deve ser manejado com a participação de comunitários, porque tem potencial

de distribuição de renda para os produtores (13), formalização de uma economia estável, e especialmente das comunidades tradicionais para também preservarem os recursos aquáticos (34).

Todos os produtores de quelônios da Amazônia deveriam ser envolvidos em um plano de manejo integrado a fim de organizarem-se e também evitar redução das populações (31). As criações quelonícolas são sustentáveis e com monitoramento de longo prazo. Portanto a integração de dados como monitoramento de consumo, biologia reprodutiva e estrutura populacional. Isso por meio de modelos populacionais capazes de determinar a sustentabilidade do sistema (14) e, portanto, permite que o mercado siga indefinidamente legal e produtivo (26).

Nas últimas décadas, o crescimento das atividades de produção e consumo e, conseqüentemente, o aumento de lançamentos de resíduos nos meios receptores, bem como a utilização excessiva dos recursos, proporcionaram a criação de normas e legislação ambiental que têm exigido das organizações de qualquer grandeza ou tamanho a incorporação da variável ambiental na alocação de recursos (35). Contudo, há carência de normas na infraestrutura do local pode implicar na captação de água, além do comprometimento da água circunvizinha.

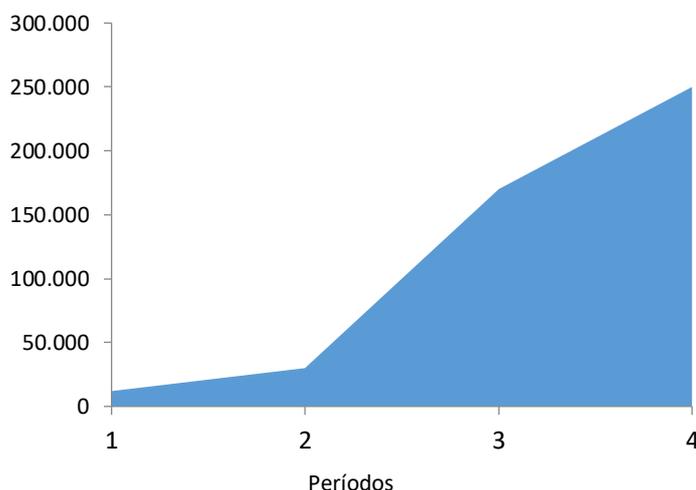
Na época do abate das tartarugas, o que leva em torno de um ano, um indivíduo juvenil fornece pouco mais de um quilo de carne comestível, com reduzido teor de gordura e rico em proteínas. A criação pode ser lucrativa porque apenas 5% dos animais nascidos na natureza atingem a idade adulta, em cativeiro são 90% (13). O SEBRAE (13) classifica esse modelo de criatório, como investimento de baixo risco, e a demanda na região é maior que a oferta, especialmente no municípios do Amazonas.

A quelonicultura traz benefícios ao investidor, ao Estado e à população, pois estimativas indicam que o retorno do capital investido na criação é de quatro anos (36). Benefícios aos quais o produtor tem acesso: baixo custo de produção, proximidade à infraestrutura, baixo investimento nos criatórios e potencial para implantação imediata (14,37). Benefícios ao Estado, à população e ao meio ambiente: geração de renda, empregos e aumento da arrecadação, desenvolvimento do conhecimento e do crescimento socioeconômico e também a conservação de espécie pela redução da extração (33,38).

Desenvolvimento e ranking da produção

O estado do Amazonas é o maior criador de quelônios do país, representando 87% da produção em cativeiro da Amazônia (39). Cerca 250 mil animais são abatidos por ano (Figura 4) (11). Contudo, a criação comercial permitida pela Portaria IBAMA N° 142/92 não atende o mercado consumidor (39). No entanto, a produção tem se desenvolvido consideravelmente. O desenvolvimento da produção quelonícola iniciou-se após o assentimento do IBAMA em 1992 (24). A partir daí, a criação de quelônios de água doce na Amazônia cresceu 300 % entre 2005 e 2010, e 9 % ao ano entre 2010 e 2015 (Figura 4).

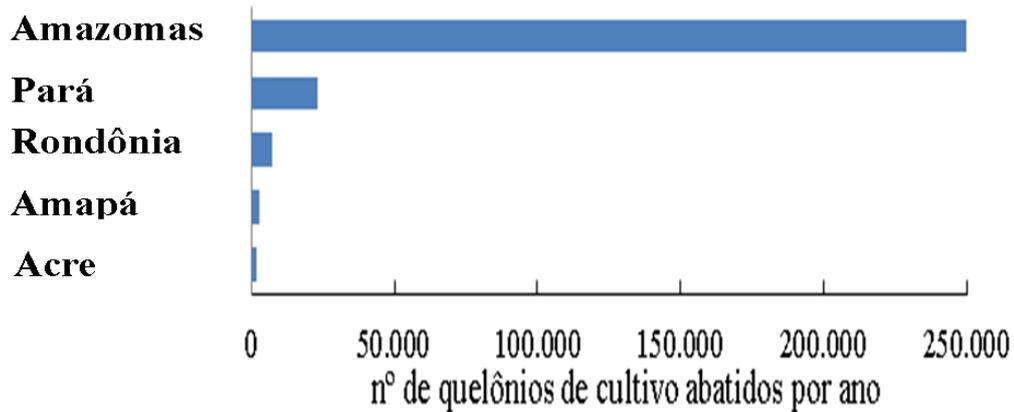
Figura 4: Número de quelônios de cultivo abatidos por ano no estado do Amazonas.



Períodos: 1- 2003-2006; 2- 2007-2010; 3 - 2011-2014; 4 - 2015-2018.

Fonte: SEPA (40) e ABCQ (39).

Como mencionado, o estado do Amazonas é líder na produção de quelônios de água doce em cativeiro da Amazônia e do Brasil (11). O vice maior produtor de quelônios da região Amazônica é o estado do Pará com o abate legalmente registrado de quase 30 mil tartarugas de cativeiro por ano (Figura 5). Em seguida estão os estados de Rondônia, Amapá e Acre, que juntos somam menos de 5 % da produção nacional.

Figura 5: *Ranking* da criação de quelônios dos estados.

Fonte: SEPA (40) e ABCQ (39).

Aspectos Econômicos e Sanitários

Os produtos da sociobiodiversidade oriundos da criação de quelônios são de alto valor nutricional (6). Entretanto, as técnicas desse modelo de agronegócio ainda são exíguas, limitando a economia da atividade. Contudo, alguns pontos valem ser constados: após uma semana de exposição aos raios solares, acontece a limpeza do fundo e das laterais do viveiro quelonícola, deixando-o livre de restos vegetais e animais (25). Em seguida, realiza-se o abastecimento do viveiro e o seu povoamento, obedecendo à densidade de cinco mil tartarugas por hectare (39). A cada período de quatro meses são realizadas avaliações biométricas utilizando-se uma amostra de 10 % do lote, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento corporal, ganho de peso e conversão alimentar do período (13).

A análise dos dados econômicos deve ser focada no mercado existente para tartaruga e no risco inerente à atividade, o que é comum a todas as atividades zootécnicas (25). Dessa forma, atualmente o mercado demanda tartarugas com peso vivo acima de 15 quilos preferencialmente, e paga de R\$12,00 a R\$15,00 por quilo (13,36). Quanto aos riscos, aconselha-se não estender o tempo de cultivo para que o produtor não seja surpreendido por eventualidades, parasitas, doenças e roubo. Além disso, em qualquer atividade econômica, quanto menor o tempo do giro do capital empregado mais estável é o negócio (25).

Dado o exposto, o cultivo de tartaruga é um dos mais promissores instrumentos para a sustentação de produtos da sociobiodiversidade em políticas ambientais voltadas à conservação e ao restabelecimento de estoques naturais (20,33,34). A prevenção de doenças é o procedimento mais lógico, mais econômico e mais duradouro quando se considera a saúde animal. Tão importante quanto tentar salvar a vida de um exemplar doente, é procurar evitar que outros animais do plantel sejam acometidos pela mesma enfermidade (16).

No cativeiro, porém, as condições ambientais favorecem os surtos. A concentração de organismos patogênicos é maior, ocorre o maior contato entre diferentes espécies, e os erros nutricionais e de manejo, aliados ao estresse, acabam por enfraquecer a resistência orgânica e imunológica dos animais cativos (41). A prevenção de doenças inclui uma higiene adequada dos recintos habitados pelos animais, devendo ser diária a limpeza (41). Os utensílios de cada terrário devem ser exclusivos, evitando carrear microrganismos de um local para outro. Comedouros e bebedouros devem ser limpos após o uso (16). Os desinfetantes à base de fenóis não devem ser usados, pois são normalmente ineficazes no combate às *Pseudomonas*, um microrganismo frequente nos terrários (16). Um desinfetante eficiente e de baixo custo é o hipoclorito de sódio (água sanitária), diluído na proporção de 3 % em desinfecções rotineiras (41). O agente químico de desinfecção deve permanecer em contato com as superfícies por 15 a 30 minutos antes de serem enxaguadas (41).

A introdução de novos animais no recinto deve ser precedida pela quarentena, prevenindo a introdução de doenças nas espécies do plantel. Como regra, recomenda-se um período de 30 a 90 dias, em que exames laboratoriais e físicos devem ser realizados nos novos animais (27,41). Para que mantenham uma boa saúde, evitando problemas como hipotermia ou hipertermia, é de fundamental importância que esses animais sejam mantidos dentro de sua temperatura de conforto que, para a maioria das espécies, varia, durante o dia de, 27,8° a 31, 1 °C e, à noite, oscila de 21,1 a 24,4 °C (28).

Doenças comuns em cativeiro

Os animais no ambiente natural, diante das adversidades, apresentam o comportamento de luta ou fuga. Em cativeiro, pelo impedimento da fuga, são induzidos a uma condição de frustração profunda, o que pode levar à exaustão. Como medidas

atenuantes é imprescindível um manejo e dietas adequados para se diminuir o estresse (15). O estresse em quelônios é um estado que consome energia do organismo, é uma atividade intrínseca dos sistemas orgânicos e representa um fenômeno de adaptação. Deficiências nutricionais ou balanceamento inadequado dos alimentos, além de conduzir a quadro de estresse, pode levar à má formação do casco (27).

Ao se readequar a alimentação, os animais podem voltar a ter uma boa saúde; contudo, os danos nos cascos permanecem. Deformidades da carapaça e redução do crescimento têm sido observados em filhotes alimentados com dietas pobres em cálcio e com altos teores de proteína (28). Lesões traumáticas na carapaça, podem ser provocadas por automóveis e ataques de outros animais. Os ferimentos provocados por outros animais domésticos necessitam de boa desinfecção e tratamento adequado orientado por médico veterinário (29). Uma alta umidade do ambiente pode provocar problemas de carapaça em quelônios por causar amolecimento da queratina, ocorrendo, assim, a queda das placas córneas (16).

A invasão de bactérias e fungos sob essas placas em desprendimento acelera o processo, fazendo com que elas caiam e a superfície óssea da carapaça fique exposta (41). Mais raramente esses desprendimentos das placas estão relacionados à insuficiência renal. O tratamento depende do grau de evolução da enfermidade; se apenas uma ou duas placas forem afetadas, o prognóstico é melhor. Utilizam-se fibra de vidro autoclavada e resina acrílica como materiais restauradores para a confecção de próteses (16). A maioria das doenças da carapaça tem fundo bacteriano, uma grande variedade de bactérias gram-negativas e gram-positivas podem invadir a carapaça; a maior parte são patógenos oportunistas, usualmente habitantes da pele, do trato digestivo ou do solo, que podem causar infecções caso as circunstâncias favoreçam (falta de higiene, alimentação deficiente ou lesões) (41).

As principais bactérias gram-negativas encontradas, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Proteus*, *Serratia*, *Klebsiella*, *Escherichia coli*; as gram-positivas são: *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus b-hemolíticos* (16,27). Segundo Eisemberg et al. (14), a hipovitaminose D manifesta-se com sinais clínicos que incluem o raquitismo, a osteomalacia e cascos moles. No entanto, a hipervitaminose D é causada por suplementos dietéticos exagerados ou exposição prolongada a lâmpadas solares que podem levar à calcificação dos tecidos moles e à mobilização do cálcio dos ossos, resultando em osteopenia. A enfermidade de maior ocorrência associada a parasitos é a

miíase, causada pela infestação de larvas (15,16). As moscas põem seus ovos em qualquer ferida, e os ovos poderão eclodir em 12 a 24 horas. Essas larvas carnívoras rapidamente invadirão o corpo do animal, produzindo incrível destruição (16).

Os animais com lesão no casco precisam ficar longe das moscas. Os quelônios também podem apresentar infestações por endoparasitos, como membros da farrulia Spirorchidae e Ascarídeos (41). O prolapso de pênis é relativamente frequente nos quelônios. Quando não há retração, ocorrem traumatismos, lesões e edemas que podem evoluir para isquemia, necrose e toxemia (16). Nos estágios iniciais é possível a redução do edema e a reposição para dentro da cloaca, em estágios mais avançados; quando o órgão já apresenta áreas de necrose, a cirurgia de amputação é necessária (41). Outras lesões de pele podem ocorrer pela abrasão do ventre, do plastrão, da cauda, da cloaca e do pênis em pisos ásperos. Ocorrem feridas que podem evoluir para septicemia e morte (29). Testudinatas aquáticos em ambiente de água contaminada podem desenvolver uma doença cutânea ulcerativa septicêmica causada por bactérias. O quadro evolui para hemorragias, anorexia, flacidez muscular e morte, caso o animal não seja convenientemente atendido (29).

Os quelônios criados em consorciação com outras espécies, principalmente mamíferos que possuem em sua flora intestinal enterobactérias que podem provocar doenças cutâneas ulcerativas, podem desenvolver quadros septicêmicos, como necrose do fígado, anorexia e caquexia (20). Os animais muito jovens são os mais susceptíveis a doenças e com maior índice de mortalidade (29). As tartarugas também estão implicadas na transmissão de enterobactérias ao homem, como a *Salmonella* spp., de forma que alguns cuidados de higiene, como lavar as mãos após o manuseio do animal, devem ser executados com rigor, principalmente pelas crianças, cujo organismo é mais suscetível (42,43).

A *Salmonella* spp. faz parte da microbiota intestinal dos quelônios (14,20). Quando um animal entra em estado de estresse ou doença, a resistência orgânica é diminuída e a bactéria torna-se patogênica para o animal hospedeiro. Sabe-se que a bactéria é encontrada nas fezes, na urina, nos ovos e na carne dos animais portadores, podendo causar gastroenterite, hepatite necrótica, pneumonia e septicemia (43). O tratamento é feito com antibióticos específicos (16). Conforme Allen (44), as medicações são administradas aos répteis primariamente por via oral, subcutânea e intramuscular. O acesso venoso em muitas espécies é difícil ou impossível. A medicação oral pode ser

administrada na comida, com mistura de uma dieta preparada, ou por intubação por uma sonda gástrica ou esofágica, mas, em algumas espécies de tartarugas, pode não ser possível a intubação (16). A aplicação intramuscular pode ser feita nos membros anteriores. A administração subcutânea é uma alternativa comum para pequenas espécies com pouca massa muscular e é feita na região do pescoço (41).

Conclusões

As espécies amazônicas de quelônios mais procuradas são tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajá (*Podocnemis unifilis*) e iaçá (*Podocnemis sextuberculata*). As principais instalações são constituídas de berçários para filhotes, tanques e barragens para engorda de juvenis e terrários para reprodução. Sendo criatório extensivo o principal modelo de cultivo. O estado do Amazonas é o maior criador de quelônios do país, representando 87% da produção em cativeiro da Amazônia.

A carência de sistemas de produção organizados, provavelmente pela ausência de incentivos sustentáveis no cultivo de quelônios, tem sido fator impeditivo para a evolução da cadeia de produção, inviabilizando o potencial bionegócio. A implementação dos sistemas de criação de quelônios requer uso de mecanismos capazes de internacionalizar o mercado, para isso é necessário padronizar os produtos da comercialização, manejo alimentar e sanitário. Manejo alimentar e sanitário, uma vez sendo inadequados trazem impactos ao meio ambiente e a saúde da população, portanto, é urgentemente necessário adequar a atividade. Portanto, a cadeia produtiva da quelonicultura carece de organização e estruturação para seu desenvolvimento, bem como de estudos que recomendem boas práticas de manejo participativo mais eficientes que preconizem melhor custo-benefício.

Referências

1. Ferrara CR, Schneider L, Vogt RC. *Podocnemis expansa* (Giant South American River Turtle) Basking before nesting season. *Herpetological Review*. 2010; 41, 72-82. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2014.06.026>
2. Lima JK. Integração de conhecimento ecológico tradicional e da ecologia de populações para a conservação de quelônios (Testudines: Podocnemididae) no rio Purus [Tese]. Manaus (AM): Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, 2012.
3. Lustosa APG, Fagundes CK, Ferrara CR, Camilo CS, Waldez F, Salera Junior G, Garcez J R, Duarte JAM, Silva JVC, Pinto JRS, Moreira JR, Lima MA, Andrade PCM, Guimarães PHO, Balestra HAM, Bernard R, Valadão RM, Vogt RC, Botero-Arias R, Fonseca Junior S,

- Luz VLF, Bernardes VCD, Betaus YSL. Manejo conservacionista e monitoramento populacional de quelônios amazônicos. Brasília: IBAMA, 2016; 138p.
4. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Manejo conservacionista e monitoramento populacional de quelônios amazônicos. 2016.
 5. Schneider L, Iverson JB, Vogt RC. Reptilia: Testudines: Podocnemididae. Catalogue of American Amphibians and Reptiles. 2012; 33p.
 6. Araújo JC, Palham MDC, Rosa PV. Nutrição na Quelonicultura. Nutritime. 2013; 10(6): 2828-2871. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/982215>. Acesso em: 20/04/2019.
 7. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Criação de Tartaruga-da-Amazônia (*Podocnemis expansa*). 2003.
 8. BRASIL. MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade. Brasília: MDA. 2009.
 9. Pantoja-Lima J. Integração de conhecimento ecológico tradicional e da ecologia de populações para a conservação de quelônios (Testudines: Podocnemididae) no rio purus, Amazonas, Brasil [Tese]. Manaus (AM): Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2012.
 10. Silva JN, Matos GCG, Ribeiro OS. Comunidades tradicionais ribeirinhas do Amazonas e criação das unidades de conservação. Somanlu. 2016; 2. www.periodicos.ufam.edu.br/somanlu/article/view/3959/3367. Acesso em: 17/12/2018.
 11. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Estimativas de Quelônios e Crocodilianos. 2015.
 12. Pantoja-Lima J. Aspectos da biologia e da produção de *Podocnemis expansa*, *Podocnemis unifilis* e *Podocnemis sextuberculata* (Testudines: Podocnemididae) na reserva biológica do Abufari, Amazonas [Dissertação]. Manaus (AM): Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2007.
 13. SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Oportunidade de Negócios: Cadeias Produtivas. 2017. <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/ro/artigos/estrategia-do-sebrae-em-relacao-aos-pequenos-negocios-rurais,4599e99b4c8cd510VgnVCM1000004c00210aRCRD?origem=estadual&codUf=23>. Acesso em: 02/11/2018.
 14. Eisemberg CC, Balestra RAM, Famelli S, Pereira FF, Bernardes VCD, VOGT RC. Vulnerability of Giant South American Turtle (*Podocnemis expansa*) nesting habitat to climate-change-induced alterations to fluvial cycles. Tropical Conservation Science. 2016; 1-12. <https://doi.org/10.1177/1940082916667139>
 15. Balestra RAM. The conservation management of the giant Amazon river turtles in the médium Araguaia river. Brazilian Journal Biology. 2012; 72(1). http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext_pr&pid=S1519-69842012010200002. Acesso em: 08/05/2019.
 16. James PT, Yokohama Y, Paschal MI, Seshian K. Health aspects and diseases occurring in Chelonians. Health Bulletin of marketed aquatic animals. 2018; 3(2):179-192.
 17. Paez VP, Morales-Betancourt MA, Lasso CA, Castaño-Mora OV, Bock BC. Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 2012; 268p.
 18. Conway-Gomez K. Effects of human settlements on abundance of *Podocnemis unifilis* and *P. expansa* turtles in northeastern Bolivia. Chelonian Conservation and Biology. 2007; 6(2):199-205. [https://doi.org/10.2744/1071-8443\(2007\)6\[199:EOHSA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2744/1071-8443(2007)6[199:EOHSA]2.0.CO;2)
 19. Ossa DL, Vogt JV. Ecologia populacional de Podocnemididae em tributários do rio Negro, Amazonas. Interciência. 2011; 36(1):53-58. [https://doi.org/0378-1844/11/01/053-06\\$3.00/0](https://doi.org/0378-1844/11/01/053-06$3.00/0)
 20. Teixeira ZM. Etnozoologia, educação ambiental e manejo comunitário de quelônios (Reptilia) na reserva extrativista Riozinho da Liberdade-Acre [Dissertação]. Rio Branco (Acre): Universidade Federal do Acre, 2018.

21. Fachin-Teran A, Muhlen EM. Período de Desova e Sucesso Reprodutivo do Tracajá *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Podocnemididae) na Várzea da RDSM, Médio Solimões, Brasil. *Uakari*. 2006; 2, 63-75. <http://dx.doi.org/10.31420/uakari.v2i1.16>
22. Garcez JR. Alimentação de tracajá (*Podocnemis unifilis*), iaçá (*Podocnemis sextuberculata*) e tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) no rio Juruá, Amazonas [Dissertação]. Manaus (AM): Universidade Federal do Amazonas, 2012.
23. Vera L. A criação comercial de *Podocnemis expansa* (Testudines: Pelomedusidae): crescimento ontogenético e parâmetros morfométricos [Dissertação]. Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiás, 2016.
24. IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Portaria nº 142/N/92 - Controla as transações comerciais das espécies Tartaruga da Amazônia (Podocnemis expansa) e Tracajá (Podocnemis unifilis)*. 1992.
25. Andrade PC, Brelaz A. Criação de quelônios em tanques-rede por comunidades tradicionais no médio Amazonas [Dissertação]. Manaus (AM) Universidade Federal do Amazonas, 2007.
26. Andrade C. Sistema de produção de quelônio: espécies, características e abate, comercialização e consume [Dissertação]. Goiânia (GO): Universidade Federal de Goiás, 2010.
27. Ferreira Junior PD, Castro PTA. Nesting ecology of *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) and *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) (Testudines, Podocnemididae) in the Javac's River, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2010; 70, 85-94. <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v70n1/12.pdf>. Acesso em: 10/05/2019
28. Mader DR. Reptile medicine and surgery. Philadelphia: W. B. Saunders. 1996.
29. Moreselli MEP, Faria FSEDV, Ribeiro VMF, Viana MNS, Parente AF, Baginski LJ, Jardim C, Reis DBV. Biometric and hematological indices in turtles from the Amazon farm in Rio Branco/AC. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 2016; 68(6):1548-1556. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8945>
30. Ferreira GS. Evolução e filogenia de Pleudira (Testudines) com a descrição de uma nova espécie de Bairdemys (Podocnemidae) do mioceno mediano da Venezuela [Dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo, 2014.
31. Rebêlo GH, Lugli L. The Conservation of Freshwater and the Dwellers of the Amazonian Jaú National Park (Brazil). *Etnobiology in Human Welfare*. Ed. S.K. Jain, Deep Publications, New Delhi. 1996;pp. 253-358
32. Projeto Pé-de-Pincha. Pé-de-Pincha é a salvação dos quelônios da Amazônia. 2014. <https://ufam.edu.br/eventos/3585-projeto-pe-de-pincha-lanca-cronograma-de-solturas-de-filhotes-de-quelonios-para-fevereiro-e-marco-de-2015>. Acesso em: 11/11/2018.
33. Caputo FP. Conserving the terecay (*Podocnemis unifilis*, Testudines: Pelomedusidae) through a community-based sustainable harvest of its eggs. *Biological Conservation*. 2005; 126, 84–92. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.05.004>
34. Souza-Araujo J, Giarrizo I, Lima MO. Mercury concentration in different tissues of *Podocnemis unifilis* (Troschel, 1848) (Podocnemididae: Testudines) from the lower Xingu river-Amazonian, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*. 2015; 75(3):106-111. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.01514BM>
35. Assayag S. Análise dos sistemas de Gestão Ambiental da Zona de Manaus. Manaus: Universidade do Amazonas [Dissertação]. Manaus (AM): Universidade do Amazonas, 1999.
36. SEAP. Secretaria da Pesca e Aquicultura. Estimativas da criação de quelônios. SEBRAE, 2017. <http://www.aquaculturebrasil.com/2017/11/03/bem-vinda-novamente-seap-pesca-e-aquicultura-passam-a-integrar-a-presidencia-da-republica>. Acesso em: 03/11/2018.
37. Andrade PCM, Lima AC, Canto SLO. Projeto "PÉ-DEPINCHA": "Pé-de-pincha": Manejo Sustentável de quelônios (*Podocnemis* sp.) no baixo Amazonas. *Extensão Universitária, Coleção Socializando Experiências*, Universidade de Mogi das Cruzes/Olho D'água, São Paulo, 2004; vol. 3, pg. 1-14.

38. Haller ECP, Rodrigues MT. Reproductive Biology of the Six-Tubercled Amazon River Turtle *Podocnemis sextuberculata* (Testudines: Podocnemididae), in the Biological Reserve of Rio Trobetas, Pará, Brazil. *Chelonian Conservation and Biology*. 2006; 5(2). repositories.lib.utexas.edu/bitstream/handle/2152/62940/0913_Podocnemis_sextuberculata.pdf?sequence=2. Acesso em: 22/12/2018.
39. ABCQ. Associação brasileira de criadores de quelônios. Evolução da produção de quelônios na Amazonia. 2018. <https://panoramadaaquicultura.com.br/criada-a-associacao-brasileira-de-criadores-de-quelonios-abcq>. Acesso em: 10/05/2019.
40. SEAP. Secretaria da Pesca e Aquicultura. Procedimentos financeiros aos cultivos de crocodilianos e quelônios. 2014. <http://www.aquaculturebrasil.com/2017/06/26/producao-comercial-de-crocodilianos-e-quelonios-tambem-e-aquicultura>. Acesso em: 02/11/2018.
41. Mohammadzarejabada A, Pooralimitlagha S, Mazandarania R, James PT, Paschal M.I. Research on diseases suffered by aquatic chelonians marketed. *Journal of Aquaculture Feed Science and Nutrition*. 2018; 5(2). <http://medwelljournals.com/journalhome.php?jid=1817-3381>. Acesso em: 12/05/2018.
42. Fowler ME. *Zoo and wild animal medicine*. Philadelphia: W. B. Saunders. 1996.
43. Bujamma P, Padmavathi P, Veeraiah P. Incidence of *Salmonella* species in fish and shellfish of Guntur domestic fish Market, Andhra, India. *International Journal of Current Research and Academy Review*. 2018; 3(5):177-185. <http://www.ijcrar.com/archive-6.php>. Acesso em: 02/05/2019
44. Allen DG. *Handbook of veterinary drugs*. JB Lippincott Company, 1996; v.678.