

Exploração de crocodilianos no Brasil: sistemas de produção e recursos humanos

NOGUEIRA, Wesclen Vilar
DIAS, Maria Irenilda de Souza
HURTADO, Fernanda Bay
PONTUSCHKA, Rute Bianchini

RESUMO

O Brasil apresenta condições privilegiadas para o desenvolvimento e utilização sustentável de animais silvestres que apresentem alto potencial econômico. A criação e manejo de crocodilianos é uma realidade em diversas partes do país, sendo a atividade estabelecida dentro dos padrões legais regulamentados pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). O couro atinge valores elevados e compensadores no mercado consumidor. A carne apresenta características nutricionais vantajosas quando comparada a outras carnes, sendo boa fonte de proteína. Agindo dentro das leis ambientais, a exploração desses animais contribui para a manutenção e conservação da fauna e equilíbrio ecológico de muitas espécies, podendo ser classificada como uma atividade ecologicamente sustentável e economicamente promissora. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo compilar dados quanto à exploração de crocodilianos (Ordem Crocodylia) no Brasil, abordando sistemas de manejo, peculiaridades da cadeia crocodiliana e seus produtos.

Palavras-chave: cadeia produtiva, conservação, jacaré, sustentabilidade.

ABSTRACT

Brazil presents privileged conditions for the development and sustainable use of wild animal, which have high economic potential. The utilization and management of crocodilians is a reality in various parts of the country and this activity follows established legal standards regulated by IBAMA (Brazilian Institute for the Environment and Renewable Natural Resources). Leather is highly valued and financially compensatory in the consumer market. Alligator meat has advantageous nutritional characteristics compared to other meats and it is a good source of animal protein. Acting within the environmental laws, the exploitation of these animals contributes to the maintenance and conservation of wildlife and ecological balance of many species, so may be classified as an environmentally sustainable and economically promising activity. In this context, this study aimed to compile data on the exploitation of crocodilians (Order Crocodylia) in Brazil, management systems, peculiarities of the crocodilian chain and its products.

Keywords: production chain, wildlife preservation, alligator, sustainability.

RESUMEN

El Brasil tiene condiciones privilegiadas para el desarrollo sustentable de animales silvestres que representan alto potencial económico. La cría y manejo de cocodrilianos es una realidad en diversas partes

del país, siendo esta actividad establecida dentro de los estándares legales reglamentados por el IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). El cuero alcanza valores elevados y compensadores en el mercado consumidor. Además, la carne de cocodrilo posee características nutricionales ventajosas en relación a las otras carnes, siendo considerada una buena fuente de proteína. Por otro lado, la explotación de estos animales, dentro de las leyes ambientales, contribuye para la manutención, conservación de la fauna y el equilibrio ecológico de muchas especies, clasificándose como una actividad ecológicamente sustentable e económicamente promisoro. Por tanto, el objetivo de este estudio fue compilar datos relacionados a la explotación de crocodilianos (Ordem Crocodylia) en Brasil, abordando sistemas de manejo, peculiaridades de la cadena crocodiliana e sus subproductos.

Palabras clave: cadena productiva, conservación, cocodrilo, sostenibilidad.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui a fauna mais rica do mundo, sendo grande parte utilizada como fonte de alimento e renda para o homem (ASSIS *et al.*, 2018). Dentre as espécies da fauna brasileira exploradas nas últimas décadas com amplo e crescente desenvolvimento estão os crocodilianos. Este grupo de animais se destaca dentro da grande biodiversidade de répteis brasileiros, não pelo número relativo às espécies, mas por sua abundância nas áreas de ocorrência, por seu papel ecológico, e por sua importância econômica e social (VRANKOVIĆ *et al.*, 2018).

A criação de animais silvestres com finalidade comercial é uma atividade em desenvolvimento no país, apresenta utilização sustentável dos recursos naturais e promove a valorização dos recursos faunísticos nacionais (AMARAL *et al.*, 2016). No caso dos crocodilianos, esses são aproveitados economicamente desde o manejo extensivo na natureza, seguindo critérios de extração e monitoramento, até a criação em ciclo fechado englobando todo o ciclo reprodutivo das espécies cultivadas (GOMES; PHILIPPI, 2018).

Alguns fatores como a extensão territorial do Brasil, suas condições climáticas (SIMONCINI *et al.*, 2011), o valor econômico reconhecido de produtos derivados de crocodilianos e o crescimento do mercado nacional e internacional para tais produtos, são alguns dos principais fatores que contribuem para tornar o Brasil um dos grandes produtores mundiais de crocodilianos (SANDER, 2014). A exploração racional de crocodilianos tem também como objetivos: gerar novas oportunidades de negócios e divisas para o país; contribuir para o crescimento financeiro e empregabilidade regionais (PIRAN, 2010); desenvolver melhorias na criação e manejo (CAMACHO, 2005); e, finalmente, garantir o fornecimento de itens de qualidade para o mercado consumidor, cada dia mais exigente e seletivo (BATISTA *et al.*, 2012).

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo compilar dados quanto à exploração de crocodilianos, abordando um pequeno histórico a respeito da ordem Ordem Crocodylia, suas características gerais, distinção entre as famílias, além de apresentar como foco os aspectos influentes no processo exploratório das espécies com ocorrência no Brasil, a cadeia produtiva crocodiliana no país e seus principais produtos.

REVISÃO DE LITERATURA

Ordem crocodylia

A origem dos crocodilianos atuais é reportada como ocorrida há aproximadamente 130 milhões de anos. São descendentes viventes dos Protosuchios (Triássico superior), primitivo grupo de pequenos crocodiliformes terrestres, extintos há aproximadamente 195 milhões de anos. Somente no Jurássico inferior surgiram novos crocodilos do clado Mesosuchia, os quais desapareceram devido às condições ambientais inoportunas, dando lugar aos Eusuchios durante o Cretáceo inferior (RANGEL, 2015). Esses últimos incluem o grupo dos atuais crocodilianos (RODRÍGUEZ, 2000), que possuem notório destaque em relação aos anteriores, pois são espécies dominantes nos ambientes onde são encontrados (HICKMAN et al., 2006).

Características gerais dos crocodilianos

Os crocodilianos representam um pequeno grupo relativamente homogêneo de répteis que apresentam características como corpo longo; cauda musculosa; membros curtos; membrana nictitante transparente, que permite a visão embaixo da água; maturidade tardia; vida reprodutiva prolongada; oviparidade e poucas posturas por ano (THORBJARNARSON, 1996).

Os crocodilianos são poiquilotérmicos, ou seja, são seres metazoários que apresentam metabolismo lento e necessitam de fontes externas de calor para regular a temperatura corpórea de acordo com sua taxa metabólica (CAMPAGNOL *et al.*, 2014). Desta forma, sua temperatura corporal permanece instável, sendo regulada por trocas de energia com o meio ambiente onde está inserido (PEREIRA; MALVASIO, 2014). A termorregulação pode estar relacionada a algumas atividades como síntese de vitamina D; retardamento de infestações por algas e fungos; atividade reprodutiva; alimentação, digestão e crescimento (POUGH *et al.*, 2001).

São caracterizados como predadores generalistas, com dependência parcial de áreas úmidas, possuindo distribuição nas regiões tropicais e subtropicais da América, África, Ásia e Oceania (RANGEL, 2015). São predadores de topo, responsáveis por manter a estruturação e funcionalidade dos ambientes onde são encontrados, pois exercem atividades como predação de peixes, reciclagem de nutrientes e manutenção de refúgios durante os períodos de estiagem (AZEVEDO, 2003).

Distinção entre as famílias

Atualmente, são reconhecidos oito gêneros distribuídos em 23 espécies (PINCHEIRA-DONOSO *et al.*, 2013) e três famílias, sendo elas: Alligatoridae, que inclui os jacarés dos gêneros

Alligator, *Caiman*, *Paleosuchus* e *Melanosuchus*; Crocodylidae, que abrange os crocodilos dos gêneros *Crocodylus*, *Mecistops* e *Osteolaemus*; Gavialidae, representada pelos gênero *Gavialis* (MCALILEY *et al.*, 2006; RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007).

A distinção entre as três famílias está nas variações interespecíficas referentes às características morfológicas da cabeça, em especial o maxilar e o crânio (PIRAN, 2010). Indivíduos da família Alligatoridae apresentam face mais larga e cabeça curta, o focinho é largo e arredondado e apenas os dentes superiores ficam expostos quando o animal está com a boca fechada (Figura 1A). Representantes da família Crocodylidae possuem face relativamente estreita e cabeça comprida e mais afilada, os maxilares anteriores são encaixados na cavidade lateral na parte externa da boca, sendo possível visualizar tantos os dentes superiores e inferiores quando os animais estão com a boca fechada (Figura 1B). Os representantes da família Gavialidae apresentam uma cabeça comprida e face estreita e longa e, ao fecharem a boca, a maioria dos dentes ficam expostos (Figura 1C) (HICKMAN *et al.*, 2006).

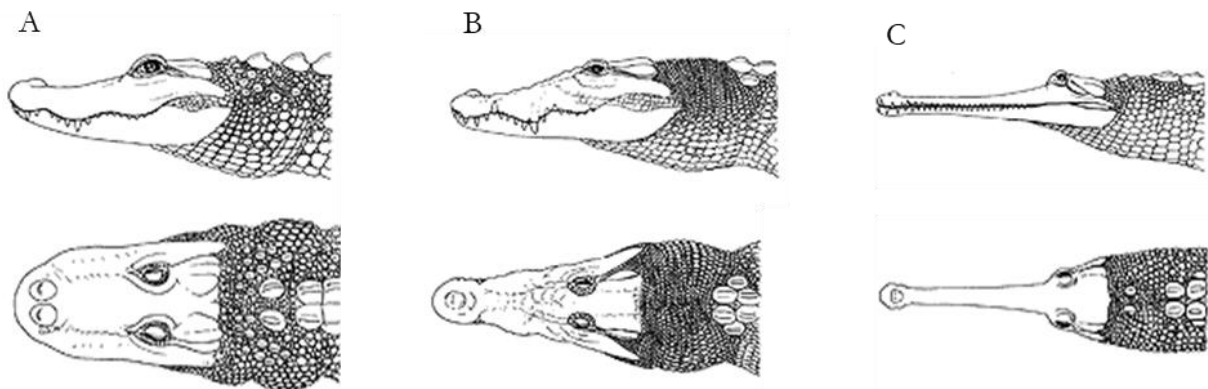


Figura 1. Representação da cabeça de animais das famílias: A) Alligatoridae; B) Crocodylidae; C) Gavialidae.

Fonte: Crocodile Specialist Group (2018).

O Brasil possui uma das faunas mais ricas de crocodilianos (POUGH *et al.*, 2003), sendo encontrado um total de seis espécies, todas pertencentes à família Alligatoridae, distintamente chamados de “jacarés”, sendo elas: jacaré-açu (*Melanosuchus niger* Spix, 1825), jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus* Cuvier, 1807), jacaré-coroa (*Paleosuchus trigonatus* Schneider, 1801), jacaré-tinga (*Caiman crocodilos* Linnaeus, 1758), jacaré-do-pantanal (*Caiman jacare* Daudin, 1802) e jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris* Daudin, 1802), sendo todas as espécies endêmicas da América do Sul (RUEDA-ALMONACID *et al.*, 2007).

Exploração de crocodilianos no Brasil

A exploração da fauna silvestre no Brasil até a década de 1960 era realizada através da caça. Esse processo de exploração não seguia critério algum, não existiam planos de utilização, monitoramento das populações existentes, tampouco havia estatísticas sobre essa atividade até meados de 1950. Informações estatísticas referentes à exploração da fauna silvestre no Brasil só foram disponibilizadas nos anuários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1956 (MOURÃO, 2000).

A partir da disponibilização destes dados, constatou-se que de 1956 a 1969 o país foi responsável por exportar um montante de 17,9 mil toneladas de peles de animais silvestres, gerando aproximadamente 26,7 milhões de dólares por ano. Os crocodilianos foram o grupo que produziu maior riqueza, contribuindo com aproximadamente 6,6 milhões de dólares ao ano (MOURÃO, 2003).

A caça indiscriminada, que tinha como alvo principal o aproveitamento da pele para atender a demanda na Europa e Estados Unidos, aliada à perda de habitat para a expansão da pecuária e agricultura, levou a um drástico esgotamento das populações naturais de crocodilianos no final da década de 1960, quando se constatou que a maioria das espécies exploradas estava ameaçada de extinção (RIBEIRO, 2013). Nesse período, a exploração no Brasil era focada principalmente no jacaré-açu e no jacaré-do-papo-amarelo, quando ambas as espécies se tornaram escassas para atender ao mercado do couro, todas as atenções voltaram-se para o jacaré-do-pantanal (BRITTON, 2012), que passou a ser caçado para suprir a demanda, reduzindo suas populações a níveis críticos nos anos seguintes (COUTINHO, 2004).

Para se ter uma ideia, o Brasil já foi considerado o maior exportador de peles de crocodilianos, chegando a mais de 1 milhão de peles exportadas somente no ano de 1967. Somente o Estado do Amazonas exportou até 1965 mais de sete milhões de peles de crocodilianos (SMITH, 1980).

Somente após vigorar a Lei nº 5.197 de 1967, a fauna silvestre no Brasil passou a ser protegida oficialmente, com isso, a exploração ilegal de crocodilianos no país foi significativamente reduzida (OPNAL, 2015). Porém, a caça ilegal continuou, tendo como único propósito suprir o mercado clandestino internacional de peles, já que o preço desse produto estava em alta no final dos anos 1970 (MOURÃO, 2000). A partir de então, a “comunidade ambientalista” passou a pressionar as autoridades responsáveis para estancar essa atividade clandestina em todo o país (PIRAN, 2010). A alternativa encontrada naquele momento para manter o mercado de peles, que rendia grandes negócios, estava na implantação de sistemas de criação dos crocodilianos em cativeiro.

Foi então que Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) publicou a Portaria n.º. 130-P, em abril de 1978, que regularizava a instalação de criadouros exclusivamente para o jacaré-do-pantanal, sendo todo o manejo da espécie realizado em cativeiro (sistema *Farming*) (COUTINHO, 2004). Segundo o mesmo autor, após a publicação da Portaria, o número de criadouros registrados foi alarmante, surgindo, então, vários em inúmeras regiões do país, porém, todos os exemplares (machos e fêmeas) utilizados eram espécimes retirados do Pantanal. Esse fato levou o IBDF a publicar em 1988 a Portaria n.º. 324-P, ficando estabelecido que o manejo só poderia ser realizado na bacia de ocorrência natural das espécies.

Observou-se, então, a recomposição dos estoques naturais do jacaré-do-pantanal no início da década de 1990, sendo possível redirecionar a utilização e manejo através da exploração econômica sustentável (COUTINHO; CAMPOS, 2005). O sistema tipo *Farming*, todavia, não alcançou a lucratividade esperada para a época pois o conhecimento sobre a biologia da espécie era mínimo, existia falta de mão-de-obra capacitada e total desconhecimento das técnicas de manejo em confinamento (COUTINHO, 2004).

Estabeleceu-se, então, outra forma de exploração, o *Ranching*, a partir da Portaria n.º 126 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, regulamentada em 1990. Neste sistema, são estabelecidas cotas de extração de ovos da natureza e posterior criação dos filhotes em cativeiro para fins comerciais (PIRAN, 2010). Esta modalidade de manejo, que ficou conhecida por ser utilizada nos Estados Unidos, Austrália e continente africano (PIRAN, 2010), garante uma exploração consciente, contribuindo com a manutenção e equilíbrio ecológico da espécie (MACIEL *et al.*, 2003).

Para que os sistemas de manejo apresentados (*Farming* e *Ranching*) alcancem seus objetivos, alguns fatores devem ser levados em consideração, desde a biologia da(s) espécie(s) até o marketing e comercialização tanto nacional quanto internacional dos produtos e subprodutos. Assim, tais sistemas devem ser estruturados seguindo três fatores principais: 1) Fator biológico: que envolve pesquisa, monitoramento, transferência de conhecimentos e informação entre pesquisadores, criadores e indústria; 2) Fatores socioeconômicos: que envolvem os benefícios sociais e culturais, pesquisa de marketing e análise de custo e benefício do sistema de produção; 3) Fatores normativos e fiscais: que incluem o aperfeiçoamento constante da legislação e processos de fiscalização (COUTINHO; CAMPOS, 2006).

Após a publicação da Portaria n.º 126, dezenas de produtores se credenciaram junto ao IBAMA com o intuito de obterem as licenças para o manejo em cativeiro com fins comerciais. Produtores, fazendeiros e sitiantes se associaram em cooperativas, como a TECNO CAIMAN,

na região de Poconé - MT, e a COOCRIJAPAN, em Cáceres - MT. Estima-se que apenas essas duas cooperativas tenham extraído mais de 200 mil ovos de habitats naturais do Pantanal no período de 1992 a 1994 (COUTINHO *et al.*, 1998).

No início da década de 1990 a atividade dos caçadores ilegais praticamente cessou em todo o Pantanal. Entretanto, a expectativa de comercialização do montante de peles produzidas licitamente nos criadouros brasileiros foi frustrada pois concomitantemente surgiu uma moda “ecologicamente correta”, que se posicionava contra o uso de produtos oriundos da fauna silvestre (MOURÃO, 2000). Essa moda foi impulsionada pela Eco-92, Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no ano de 1992 na cidade do Rio de Janeiro.

Outro fato que prejudicou o comércio das peles brasileiras foi uma legislação dos Estados Unidos, existente desde 1973, o *Endangered Species Act* (Ato de Espécies Ameaçadas de Extinção), que proibia o comércio de *Caiman* do Brasil para aquele país (COUTINHO, 2006; MACHADO *et al.*, 2008). Várias espécies de crocodilianos, inclusive o jacaré-do-pantanal, haviam sido incluídas na lista das espécies ameaçadas de extinção, de modo que havia restrições ao comércio de produtos da espécie nos EUA (RIBEIRO, 2013).

Além disso, um manejo inadequado dos animais, calcado apenas na lucratividade, foi um fator contribuinte para o fracasso da atividade (VERDADE, 2004). Dessa forma, estabeleceu-se uma crise nos criadouros em todo o Pantanal, acarretando na paralização ou redução das atividades dos estabelecimentos existentes (COUTINHO, 2006). A grande maioria das cooperativas passou a não realizar a coleta permanente de ovos, a venda de peles quase cessou, e os estoques de peles cruas e curtidas tanto no Brasil quanto no exterior ficaram à espera de compradores. Somente mil peles provenientes de criadouros foram comercializadas até o fim da década de 1990 (MOURÃO *et al.*, 2000).

Com a dificuldade dos criadouros, a manufatura de produtos passou a ocorrer dentro do país. O comércio da carne e de subprodutos oriundos do couro como bolsas, sapatos e cintos passou a oferecer produtos de boa qualidade. O Brasil recebeu o reconhecimento de que dispunha de tecnologias de beneficiamento de peles de crocodilianos (MOURÃO, 2000).

A partir de então, a única alternativa capaz de devolver ao Brasil uma condição de destaque no mercado internacional de produtos oriundos do manejo das espécies naturais de crocodilianos seria adequar a legislação brasileira a fim de permitir o manejo, ou seja, a caça comercial criteriosa, monitorada, fiscalizada e cientificamente embasada nas espécies de crocodilianos. Segundo a Agenda 21, um dos principais documentos gerados na Eco-92, as

responsabilidades a respeito do uso da fauna selvagem de forma racional estão diretamente relacionadas ao fortalecimento de mecanismos de controle e monitoramento de produtos comercializados legalmente e à valorização das ações de governos e principalmente da sociedade civil (MMA, 2004).

A partir de 1992 a Portaria 119-N foi implantada pelo IBAMA, regularizando a comercialização de peles de crocodilianos brasileiros tanto para o mercado interno quanto para o externo das espécies jacaré-do-pantanal e jacaré-tinga oriundas de criadouros comerciais devidamente legalizados. Em menos de três anos após a portaria entrar em vigor (1995), muitos criadouros voltaram a ativa e mais de 200.000 jacarés já estavam sendo manejados no Pantanal, consolidando assim o estado de Mato Grosso como o principal polo de produção de pele e produtos derivados de crocodilianos no Brasil (COUTINHO, 2006). Após esse processo de regularização, o *United States Fish and Wildlife Service* (USFWS), agência do governo federal dos Estados Unidos que se dedica à gestão dos recursos naturais (fauna e flora), reclassificou, em junho de 2000, a espécie *C. yacare* de “em perigo” (endangered) para “ameaçada” (threatened) (MACHADO *et al.*, 2008).

Em 2001, sinais de desenvolvimento na produção de crocodilianos foram observados (OPNAL, 2015). Primeiro, pela retirada das restrições impostas pelos EUA, restabelecendo a importação da espécie brasileira (GESISKY, 2005). Segundo, passa a existir uma maior transferência de conhecimentos e informações, análise de custo e benefício dos sistemas de produção entre a sociedade e órgãos envolvidos (EMBRAPA, IBAMA, FEMA, SEBRAE), impulsionando o crescimento da atividade, desenvolvendo e fortalecendo os três principais fatores da produção já citados: 1) Biológicos; 2) Socioeconômicos e 3) Normativos e fiscais.

Ainda no âmbito de uma exploração consciente, cujo objetivo é regulamentar e manter o comércio de espécies selvagens, surgiram novos sistemas de manejo, um conhecido como *harvesting* ou *cropping*, baseado na sustentabilidade biológica, ocorrendo de forma controlada, de maneira a não afetar a dinâmica ou aspecto populacional, consistindo na extração focada apenas em indivíduos adultos (BOTERO-ARIAS; REGATIERI, 2013). Esse sistema de manejo deve ser instalado a partir de conflitos impostos por mudanças e imprevisibilidades dos recursos oferecidos pelo meio ambiente, como superpopulações de uma determinada espécie ou outra situação conflituosa qualquer como a construção de hidrelétricas. Em outro sistema, conhecido como *headstarting*, o produtor protege os ninhos na natureza, garantindo sua incubação e eclosão, sendo os filhotes destinados a uma área semelhante ao ambiente natural, alimentados com insetos e vários invertebrados. Um ano após esse procedimento os animais são identificados e soltos na

natureza, podendo os criadores capturar e abater um limite máximo de 60% do total de animais soltos (AVEIRO, 2012).

A partir do exposto, a geração e a gestão de informações no Brasil que subsidiassem a implantação de medidas de conservação e aprimoramento das políticas ambientais voltadas aos répteis se fizeram necessárias. Foi então que em 24 de abril de 2001 criou-se o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN). Após sua criação, esse Centro ficou inativo por um período de 20 meses, passando a desempenhar suas atividades apenas em maio de 2003 com a realização do I Fórum do RAN em Goiânia. Neste evento, estabeleceu-se estratégias de conservação e manejo de anfíbios e répteis brasileiros, com diretrizes específicas voltadas para quelônios, crocodilianos, squamatas e anfíbios. A partir desse Fórum criou-se em outubro de 2003, através da Ordem de Serviço IBAMA/RAN N° 22, o programa “Biologia, Conservação e Manejo de Crocodilianos Brasileiros” (COUTINHO, 2004).

Não obstante, o IBAMA, através da Instrução Normativa (IN) N° 63/2005, autorizou estabelecimento do sistema aberto de produção do jacaré-do-pantanal (*Headstarting*) nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, atendendo às recomendações técnicas da EMBRAPA e do RAN. Essa medida foi estabelecida porque aquela espécie passou a apresentar um elevado número populacional após décadas de proteção. Nos estudos de Mourão (2000) e Coutinho e Campos (2006), os autores recomendam o manejo extrativo do jacaré-do-pantanal como forma de reduzir a superpopulação da espécie de forma lucrativa.

Nesse mesmo segmento, através da IN 169/2008, Anexo I, o IBAMA normatizou as categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em todo o Brasil, estabelecendo o manejo comercial para todas as espécies de jacarés nos sistemas *Farming* e *Ranching*, haja vista que apenas uma espécie de crocodiliano encontrado em território nacional encontra-se ameaçado de extinção e, mais recentemente, através da IN 28/2012 do IBAMA, estabeleceu-se o sistema de manejo *Harvesting* em Unidades de Conservação (UC) de uso sustentável na Amazônia (COUTINHO, 2014).

A partir de então, a atividade de manejo de crocodilianos só tem aumentado em todo o território brasileiro. Porém, para o desenvolvimento concreto desta atividade e o estabelecimento do Brasil como principal produtor, faz-se necessária a existência de conhecimentos específicos que possam auxiliar no desenvolvimento de novas tecnologias e no fornecimento de maiores informações sobre as vantagens e desvantagens nos sistemas de manejo da atividade.

Cadeia produtiva no Brasil

A cadeia produtiva crocodiliana vem se firmando em todo Brasil, a atividade que se iniciou no Pantanal de forma clandestina, hoje é representada por grandes empreendimentos naquele mesmo bioma, como a Caimasul (Caimans do Sul do Pantanal Importação e Exportação LTDA), em Mato Grosso do Sul (MAPA, 2017). A empresa se destina à criação, abate, industrialização e comercialização da carne e couro de jacaré-do-pantanal, possuindo um plantel de 79 mil animais, com produção mensal de sete toneladas de carne e 2.300 peles para o ano de 2017. Em 2019, a empresa espera aumentar o plantel para aproximadamente 250 mil animais, abatendo anualmente cerca de 100 mil jacarés, com produção aproximada de 350 toneladas de carne e 100 mil peles, e faturamento de R\$ 50 milhões, com a oferta de 300 postos de trabalho (NETO, 2017).

A empresa Mr Cayman LTDA, localizada em Maceió (AL) destina-se ao cumprimento de todos os elos da cadeia produtiva, com área de aproximadamente 45 hectares. Também em Pernambuco, com 15 criatórios, plantel inicial de 80 animais em cada lote de 1 hectare, capacidade de produzir aproximadamente 120.000 filhotes por ano. Além da criação, a empresa possui instalados curtume, abatedouro com selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) para exportação, escola oficina, alojamento, refeitório, creche, restaurante especializado em gastronomia com carnes exóticas (Condotel-Resort-SPA-urbano), a fim de incentivar o ecoturismo regional, transformando o estado de Pernambuco no maior polo do mundial em criação sustentável de jacarés-de-papo-amarelo, gerando cerca de 200 postos de trabalho diretos e outros indiretos durante o pleno funcionamento (MR CAYMAN, 2013).

A cadeia produtiva crocodiliana mais estruturada encontra-se no estado de Mato Grosso do Sul devido à quantidade de propriedades legalizadas que participam da atividade, e também devido à existência de grandes empreendimentos voltados para o processo produtivo (COUTINHO, 2006).

Apesar do número de espécies (6) de crocodilianos encontrados no Brasil, apenas a cadeia produtiva das espécies *C. crocodilus* (jacaré-tinga), *C. latirostris* (jacaré-do-papo-amarelo) e *C. yacare* (jacaré-do-pantanal) está em pleno desenvolvimento, sendo os animais cultivados dentro dos variados sistemas produtivos (intensivo, semi-intensivo e extensivo) (BARBOZA *et al.*, 2013). Para a espécie *M. niger* (jacaré-açu), a cadeia produtiva é incipiente, sendo desenvolvida de forma experimental utilizando o sistema *harvesting* (extensivo) dentro de Unidades de Conservação como

RDS Mamirauá (AM), RESEX Piagaçu-Purus (AM) e RESEX Lago do Cuniã (RO) (IDSM, 2012) (Tabela 1).

Tabela 1. Tipos de manejo de crocodilianos no Brasil, espécies-alvo e estados em que são manejados.

Sistema de manejo	Espécie	Estado
<i>Farming</i>	Jacaré-tinga	AM
	Jacaré-do-papo-amarelo	AL, ES, RS, SC, SE, SP, MG, PE
	Jacaré-do-pantanal	MS, MT
<i>Harvesting</i> ou <i>cropping</i>	Jacaré-tinga	AM, PA, RO
	Jacaré-do-pantanal	MT
	Jacaré-açu	AM, RO
<i>Headstarting</i>	Jacaré-do-pantanal	MS, MT, TO
<i>Ranching</i>	Jacaré-do-pantanal	MS, MT

Fonte: Verdade (2004), Barboza *et al.* (2013), Mr Cayman (2013).

O manejo de jacarés como uma estratégia de conservação da biodiversidade e com viés ambiental e econômico para as populações tradicionais (BRUNCKHORST, 2016) em Unidades de Conservação está amparado por um conjunto de leis e normas de âmbito federal e estadual complementares ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000) (BOTERO-ARIAS; REGATIERI, 2013).

Principais produtos da cadeia produtiva

Pele

A produção de peles é desenvolvida conforme a exigência do comprador (RUNGER, 2012). As peles são apresentadas em dois tipos diferenciados quanto ao desenho e forma, de acordo com o corte do animal na hora do abate (HUTTON; WEBB, 1992), são eles:

Belly (Figura 2A), sua característica principal está no corte feito no dorso, tendo como objetivo salientar o desenho da barriga do animal, permitindo um acabamento mais uniforme, macio e sofisticado (PIRAN, 2010). E, *Horn back* (Figura 2B): a característica principal está no corte feito no ventre, salientando o desenho das costas e a crista da cauda, permitindo observar nuances de textura natural do animal (FERNANDES, 2011).

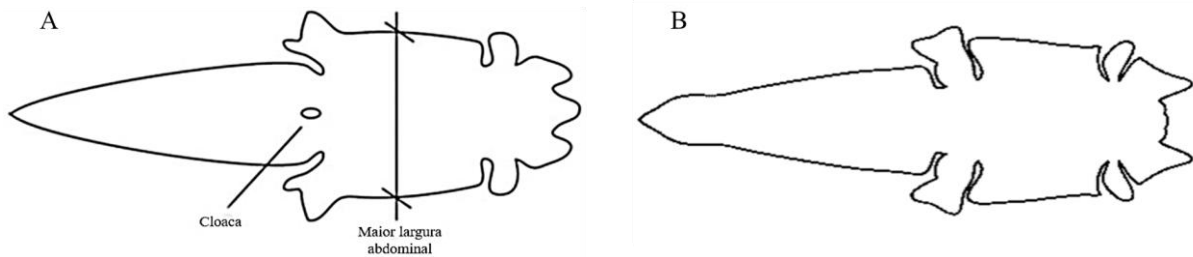


Figura 2. Representação dos cortes: A) *Belly*, com apresentação da parte mais larga do animal; B) *Horn back*.

Fonte: Cooperativa Dos Criadores De Jacaré Do Pantanal (2016).

Carne

De acordo com os estudos de Romanelli (1995) e Rodrigues *et al* (2007), os cortes comerciais são: filé de dorso; filé de cauda; filé de lombo e membros (patas). No entanto, conforme o fortalecimento da cadeia produtiva e o estabelecimento de novas exigências pelo mercado consumidor, definiu-se uma maior variedade cortes comerciais, sendo eles, aparas, sobrecoxa, coxa, ponta da cauda, iscas, filé de dorso, filé de lombo, filé de cauda e filé mignon.

A cadeia produtiva busca total aproveitamento dos animais, além da carne e pele, produtos como cabeças, dentes e patas e animais que morreram de forma natural antes do abate são destinados à confecção de artesanatos, buscando total aproveitamento dos animais (CAIMASUL, 2016). As carcaças, os miúdos e as vísceras são destinados à fabricação de farinha de carne para utilização em rações, muitas vezes fornecidas aos próprios animais (ROMANELLI; SCHMIDT, 2003). A gordura pode ser utilizada como biodiesel (ROMANZOTI, 2011). Também é destinada ao combate de asma, bronquites e queimaduras, e a urina vem sendo utilizada como fixador de aroma na indústria de perfumaria (LESSA, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, o manejo de crocodilianos se apresenta como uma fonte sustentável de proteína, apresentando alta lucratividade para a criação em cativeiro e o manejo dentro das unidades de conservação. Desta forma, o norral sobre a biologia reprodutiva é um fator decisivo para o sucesso de qualquer sistema de manejo, porém, devido à grande extensão territorial, diferenciação de biomas e o clima do Brasil, muitas dificuldades são impostas na condução dos estudos (monitoramento de ninhos, temperatura de incubação, taxa de eclosão etc). Assim,

muitas informações sobre a reprodução das espécies são baseadas em estudos em cativeiro (VERDADE, 2016).

Algumas espécies não possuem muita importância comercial, como o jacaré-coroa (*Paleosuchus trigonatus*) e o jacaré-paguá (*Paleosuchus palpebrosus*). São considerados os menores crocodilianos do mundo, apresentam naturalmente baixa densidade populacional, habitam regiões de difícil acesso e apresentam na pele a presença de muito osteodermos, o que acarreta baixo ou nenhum valor econômico (ROSS, 1998). Essas características favorecem sua não exploração e, portanto, são pouco visadas pelos pesquisadores por não haver apelo conservacionista (MUNIZ, 2012). Geralmente a caça do *P. palpebrosus* e *P. trigonatus* está associada a meios de subsistência realizada por povos nativos das regiões onde essas espécies são encontradas (ENDO, 2005).

Coutinho (2006) constatou que até 2004 apenas 16% dos estabelecimentos que constituíam a cadeia produtiva do Pantanal destinavam-se ao curtume e beneficiamento de peles, sendo os demais (84%) destinados à produção de animais (coleta de ovos), recria (criação e engorda), beneficiamento e comercialização da carne. Esse reduzido número de estabelecimentos ainda perdura em todo Brasil, pois até o ano de 2004 se tinha notícia de apenas quatro unidades processadoras de peles de crocodilianos, com surgimento de mais uma empresa em 2006 (CASTRO, 2004). Vale ressaltar que a maioria das unidades processadoras de pele está localizada nos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e São Paulo (PIRAN, 2010).

De qualquer forma, o couro atinge no mercado consumidor valores altamente compensadores (VIEIRA *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2014). O valor médio da unidade de pele crua de *C. yacaré* varia em torno de R\$ 60,00 (PIRAN, 2010); o preço da unidade de peles de *M. niger* e *C. crocodilos* manejados na Resex Lago do Cuniã variam em torno de R\$ 150,00 (NEVES, 2015). A espécie *C. latirostris*, que embora tenha sido retirada da Lista Vermelha de Animais Ameaçados de Extinção, ainda consta no Apêndice I da Lista Internacional como ameaçada de extinção. Sob a fiscalização atenta do CITES (*Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora*), tem sua comercialização permitida somente após comprovação de pertencimento à Geração F2 (netos). São altos os valores da sua pele crua, que após processada é comercializada a € 22 euros o centímetro, podendo o couro de um animal ultrapassar € 2.000 (R\$ 8.000,00) (MR CAYMAN, 2013).

Vale ressaltar que peles oriundas de manejos tipo *farming* e *ranching* são mais caras quando comparadas às obtidas a partir dos manejos tipo *harvesting* e *headstarting* porque o ambiente de criação proporciona o controle térmico, alimentar e higiênico dos animais, possibilitando ganho

de peso em menor tempo e alta qualidade da carne, e principalmente do couro, condições essas contrárias às dos sistemas *harvesting* e *headstarting* (COUTINHO; CAMPOS, 2005).

Esses valores elevados também estão associados à transformação das peles em couro. Esse processo é dividido em três etapas principais: ribeira, curtimento e acabamento. O acabamento é usualmente dividido em acabamento molhado, pré-acabamento e acabamento final (PACHECO, 2005). O processo de curtimento se estende por um longo período, sendo estabelecido da seguinte forma: após o abate o couro do animal é congelado. O descongelamento ocorre dentro do estabelecimento de curtimento onde são incorporadas cargas de biocidas, fungicidas e conservantes para cessar a ação microbiana (AVEIRO, 2012).

Na etapa seguinte (remolho e calheiro) é extraída a queratina, seguido do abaixamento do pH de 12 para 8,5. Após esse processo o couro é asseado com enzimas para extrair fibras e peptídeos. Em seguida, as peles são acidificadas (píquel) para sua purificação (remoção das células de tecido ósseo). Após o couro ter sido purificado, acrescenta-se sal de cromo para o curtimento, sendo que o recurtimento ocorre com extratos vegetais ou sintéticos de tanino. Todo esse processo demora um período de 20 dias para ser finalizado (CASTRO, 2004).

O processamento do couro para comercialização nos sistemas *farming* e *ranching* só pode ser realizado a partir do sexto mês de vida do animal, ou quando este atinge um comprimento igual ou superior a 1,2 m, e largura linear mínima de 18 cm de barriga (OPNAL, 2015). Para os demais sistemas, como o *harvesting* ou *cropping* e o *headstarting*, os animais são abatidos através do estabelecimento de faixa de tamanho pelos órgãos competentes.

Vale ressaltar que para os criadores de crocodilianos o referencial para o abate não é o peso, mas sim a medida linear da parte mais larga da barriga. A largura linear da barriga das peles varia de acordo com a espécie e as condições de manejo a que as espécies são expostas, porém as peles devem ultrapassar 40 centímetros de largura linear de barriga, pois esse valor é o padrão usado no comércio internacional de peles (CAMARGO, 2016). As peles menores são mais caras pois apresentam maior maciez e toque mais sedoso, garantindo um trabalho fino e sofisticado na produção dos mais diversos artefatos em couro (RUNGER, 2012), porém, os valores também podem aumentar com o tamanho da pele, já que peles maiores permitem a fabricação de uma maior variedade de produtos (PIRAN, 2010). A pele de melhor qualidade é a da barriga, fato que contribui diretamente para que a maioria das peles comercializadas seja do tipo *belly* (FETT, 2005).

Macgregor (2002) avalia dois aspectos para classificação das peles dos crocodilianos: o tamanho e a qualidade. De acordo com o autor, o mercado consumidor está baseado em um sistema de classificação para indicar a qualidade da pele (Tabela 2).

Tabela 2. Classificação dos variados tipos de peles e a porcentagem relativa paga por cada tipo.

Classificação da pele	Porcentagem de preço pago
I	100%
II	70%
III	50%
IV	30%

A classificação está pautada em parâmetros de qualidade estabelecidos: pele tipo I (100%), não apresenta imperfeições e tem excelente textura; tipo II (70%), apresenta poucas imperfeições; tipo III (50%), 50% da pele possui imperfeições; tipo IV (30%), mais de 50% da pele está comprometida por imperfeições (MACGREGOR, 2002).

A comercialização internacional do couro tem como principais consumidores grifes internacionais e pessoas que almejam luxo e beleza. Para tanto, o couro deve ser de boa qualidade (PIRAN, 2010). Estudiosos como Marques e Monteiro (2002) afirmam que a procura por peles de boa qualidade foi o fator determinante para a consolidação dos criadouros de crocodilianos em todo Pantanal.

Além do mercado de peles, o mercado da carne está em pleno processo de expansão (PIRAN, 2010). A carne, antes considerada uma atividade complementar lucrativa ao comércio já consagrado do couro, atualmente passou a ser um produto tão forte quanto o couro em termos de comercialização (FERNANDES, 2011). No ano de 2008 este produto recebeu destaque na cadeia produtiva devido ao fato de a única unidade processadora do réptil da América Latina à época, localizada no município de Cáceres – MT, ter obtido o registro do Serviço de Inspeção Federal (SIF), o que possibilitou à unidade a comercialização da carne de jacaré em território nacional e no mercado externo (PIRAN, 2010).

A carne é considerada um alimento nobre, com proteínas de alto valor biológico, ácidos graxos essenciais e ferro. Contudo, as carnes de animais domésticos apresentam elevados teores de ácidos graxos saturados, considerados responsáveis pela elevação da concentração sérica de colesterol. Por outro lado, as carnes de animais silvestres apresentam reduzidos teores de lipídeos totais e contêm altas proporções de ácidos graxos poli-insaturados (VICENTE NETO, 2005). Neste contexto, o consumo da carne de crocodilianos pode ser vantajoso, pois sua gordura

apresenta maior porcentagem de ácidos graxos insaturados e baixo colesterol (AZEVEDO *et al.*, 2009). Ao se comparar a composição centesimal de membros, tronco e cauda de jacaré-do-pantanal, Romanelli *et al.* (2002) se deparou com valores semelhantes para todos os cortes, variando os valores de proteína de 18,39 a 19,44%. Vicente Neto *et al.* (2006), ao confrontarem a composição centesimal da carne do dorso e cauda de jacarés-do-pantanal (*C. yacare*) de cativo e selvagens, concluiu que os animais de cativo apresentaram melhor qualidade nutricional do ponto de vista da quantidade de proteínas e lipídeos.

Em um trabalho divulgado pela Escola Federal Agrotécnica de Cáceres (EAFAC), localizada no município de Cáceres/MT (2008), ficou denotado que, em relação às calorias, a carne de jacaré-do-pantanal (*C. yacare*) oferece valores bem menores (50,64 kcal/100g) que várias outras espécies: boi (225 kcal/100g); frango (246 kcal/100g); suíno (276 kcal/100g); avestruz (126 kcal/100g); búfalo (131 kcal/100g) (Tabela 3).

Tabela 3. Classificação dos variados tipos de peles e a porcentagem relativa paga por cada tipo.

Tipo de carne	Calorias	Proteínas	Lipídeos
Avestruz	126	25,5	2,7
Boi	225	19,4	15,8
Búfalo	131	26,8	1,8
Frango	246	18,1	18,7
Jacaré	50,6	23,8	0,32
Suíno	276	16,7	22,7
Tambaqui	154	24,8	5,8

Fonte: Efac (2008); MrCayman (2013).

Entretanto, o consumo de carne de crocodilianos quando comparado ao de outras carnes como boi, frango e suínos, é baixo (EFAC, 2008). A carne dos crocodilianos apresenta altos níveis proteicos (23,8 kcal/100g), ficando abaixo apenas da carne de avestruz (25,5 kcal/100g), búfalo (26,8) e tambaqui (24,8). Além disso, oferece baixos níveis de lipídeos (0,32/100g).

O potencial econômico da carne não está relacionado apenas ao seu consumo *in natura*, mas também ao de carne processada (ALVES, 2014). Segundo compilação de Romanelli *et al.* (2002), a elaboração de derivados de carne de crocodilianos pode ser uma forma alternativa de consumo e possui aprovação acima de 50% para quatro formas de processamento: hambúrguer, enlatado, defumado e apesuntado. Autores como Azevedo *et al.* (2009) prepararam três formulações de conservas de carne de jacaré-do-papo-amarelo (*C. latirostris*): em óleo comestível, em salmoura com cebola e em salmoura temperada. A boa aceitação observada na análise

sensorial indica a viabilidade da comercialização dos produtos. Paulino (2012) desenvolveu formulações para a produção de hambúrguer de carne de jacaré-do-pantanal, o produto defumado e com menor teor de gordura apresentou boa aceitação.

Desta forma, a exploração de jacarés, além de uma importante estratégia para a preservação da fauna, proporciona fonte de renda, haja vista que o quilo da carne sem osso de jacaré-do-papo-amarelo (*C. latirostris*) pode chegar a R\$ 140,00 (MR CAYMAN, 2013), e sua comercialização ocorre em todo o Brasil, principalmente na região Sul (PIRAN, 2010).

Finalmente, a exploração de crocodilianos no Brasil tem caráter sustentável e objetiva o aproveitamento integral do animal. Para tanto, vem desenvolvendo tecnologias para aperfeiçoar a geração de produtos oriundos dessa cadeia. Porém, os altos preços destes produtos, principalmente a carne e o couro, limitam o público-alvo que pode deles usufruir.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. C. *Descrição morfológica do sistema respiratório e do coração do jacaré-do-pantanal (Caiman yacare DAUDIN, 1802) proveniente de zoológico*. 2014. 90 p. Dissertação, Mestrado em Ciências Veterinárias - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2014.
- AMARAL, A. G., CAMPOS, J. C. D., RAMOS, T. V., TAVEIRA, R. Z., SILVEIRA NETO, O. J., GOMES, R. C. C., PEREIRA, K. A., OLIVEIRA, O. A. M. Evaluation the meat market of wild and exotic animals from the Metropolitan Area os Goiânia. *Espacios*. 2016, v. 37, n. 14, p. 17-22.
- ASSIS, S. N. S., BRANDÃO, E. G., LIMA, R. A. Estudo Sobre a Fauna Silvestre e Ações de Educação Ambiental no Parque Zoobotânico no município de Tabatinga-AM. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*. 2018, v. 35, n. 1, p. 315-332.
- AVEIRO, A. V. D. *Criação de jacaré em cativeiro*. Curitiba: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), 2012. 27 p.
- AZEVEDO, J. C. N. *Crocodylianos: Biologia, Manejo e Conservação*. João Pessoa: ARPOADOR, 2003. 122 p.
- AZEVEDO, I. C.; CARMO, R. P.; TORRES, A. G.; MÁRSICO, E. T.; FREITAS, M. Q. Teste de aceitação e composição centesimal de carne de jacaré-do-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) em conserva. *Ciência Rural*. 2009, v. 39, n. 2, p. 534-539.
- BARBOZA, R. S. L.; REBELO, G. H.; BARBOZA, R. S. L.; PEZZUTI, J. C. B. Plano de manejo comunitário de jacarés na várzea do baixo rio Amazonas, Santarém – PA, Brasil. *Biotemas*. 2013, v. 26, n. 2, p. 215-226.
- BATISTA, A. M. B., PEREIRA, M. A. V. C., VITA, G. F., BARBOSA, C. G., ANTÔNIO, I. M. S., BARROS, S. C. W., MAGALHÃES, A. R., FREITAS, J. P. Levantamento qualitativo de gêneros de parasitos em amostras fecais de jacarés criados comercialmente em sistema fechado no estado do Rio de Janeiro. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2012, v. 32, n. 10, p. 1045-1049.

bioenergia em revista: diálogos, ano 9, n. 1, p. 09-32, jan./jun. 2019
NOGUEIRA, Wesclen Vilar; DIAS, Maria Irenilda de Souza; HURTADO, Fernanda Bay;
PONTUSCHKA, Rute Bianchini
Exploração de crocodilianos no Brasil

BOTERO-ARIAS, R., REGATIERI, S. A. *Construindo as bases para um sistema de manejo participativo dos jacarés amazônicos: série protocolos de manejo dos recursos naturais*. Tefé: IDSM, 2013. 35 p.

BRITTON, A. *Crocodylian Species List: Melanosuchus niger* (Spix, 1825). [S.l.: s.n.], 2012. Disponível em: <http://crocodylian.com/cnhc/csp_mnig.htm>. Acesso em: 01 ago. 2016.

BRUNCKHORST, A. *Manejo de jacaré: realidade em Rondônia*. *Xapuri Socioambiental*. 2016. Disponível em: <<http://www.xapuri.info/meio-ambiente/ecologia/manejo-de-jacare-realidade-em-rondonia/>>. Acesso em: 30 jul. 2018.

CAIMANS DO SUL DO PANTANAL IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO LTDA - CAIMASUL. *Produtos*. [S.l.: s.n., 2016?] Disponível em: <<http://www.caimasul.com/br/produtos.html>>. Acesso em: 30 maio. 2018.

CAMACHO, A. C. *Cadeia produtiva do couro será incentivada: depoimento* [19 de maio, 2005] Cuiabá: Reporter News. Entrevista concedida a Reporter News.

CAMARGO, S. *Bicho caros: Empresária cria jacarés em Alagoas para exportar a pele e acessórios cobiçados no mercado de alto luxo*. Revista PIB. São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.revistapib.com.br/noticias_visualizar.php?id=1054>. Acesso em: 18 jul. 2018.

CAMPAGNOL, D.; LEMOS, F. R.; SILVA, E. L. F.; ROSSI JÚNIOR, J. L.; BORLINI, T. V. Comparação da contenção farmacológica com cetamina e xilazina, administradas pela via intramuscular no membro torácico ou pélvico, em jacarés-do-papo-amarelo juvenis. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 2014, v. 34, n. 7, p. 675-681.

COOPERATIVA DOS CRIADORES DE JACARÉ DO PANTANAL (COOCRIJAPAN). Cáceres, MT: [s.n., 2008?] Disponível em: <http://coocrijapan.com.br/index_br.asp>. Acesso em: 20 ago. 2016.

CASTRO, F. C. Curtumes buscam nichos em porcos, jacarés e cavalos. *Revista Química e Derivados*. 2004, v. 1, n. 424, p. 1-10.

COUTINHO, M., CAMPOS, Z., BAMPI, I., DAL`AVA, F. Preliminary report for a management system of Caiman yacare in the Pantanal: A proposal for future research. *Ciência e Cultura*. 1998, v. 50, n. 1, p. 60-64.

COUTINHO, M. E. Zootecnia ecológica: o Jacaré do Pantanal como modelo de trabalho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 41., Campo Grande. *Anais...* Campo Grande, 2004.

COUTINHO, M. E., CAMPOS, Z. *Processo de extração experimental de jacarés adultos no Pantanal Sul*. 2005. 8p.

COUTINHO, M. *Biologia, Conservação e Manejo de Crocodilianos Brasileiros* Tecnologias de manejo de jacarés no Brasil. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DOS NEGÓCIOS DA PECUÁRIA. 3., 2006, Cuiabá. *Anais...* Cuiabá, 2006.

COUTINHO, M., CAMPOS, Z. *Sistema de Criação e Recria de Jacaré, Caiman crocodilus yacare, no Pantanal*. Comunicado Técnico, n. 53. Corumbá: EMBRAPA, 2006. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/COT53.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

bioenergia em revista: diálogos, ano 9, n. 1, p. 09-32, jan./jun. 2019
NOGUEIRA, Wesclen Vilar; DIAS, Maria Irenilda de Souza; HURTADO, Fernanda Bay;
PONTUSCHKA, Rute Bianchini
Exploração de crocodilianos no Brasil

COUTINHO, M. E. *Práticas de manejo para conservação e uso sustentado de crocodilianos brasileiros*. Brasília: ICMBIO 2014. Disponível em: <http://www.uff.br/mzo/proaquas/images/stories/Palestras_2013/M.Coutinho.pdf>. Acesso em: 20 set. 2018.

CROCODILE SPECIALIST GROUP – CSG. *Crocodiles, Alligators or Gharials?* 2018. Disponível em: <<http://www.iucncsg.org/pages/Crocodiles%2C-Alligators-or-Gharials%3F.html>>. Acesso em: 30 maio 2018.

ENDO, W. *Campinarana e Índios Baniva: Influências ambientais e culturais sobre a comunidade de vertebrados terrestres no Alto Rio Negro, AM*. 2005. 108 f. Dissertação, Mestrado em Ciências Biológicas - Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2005.

ESCOLA FEDERAL AGROTÉCNICA DE CÁCERES - EFAC. *Tabela de composição de Alimentos*: Laudo n° 02/2008. Cáceres: EFAC, 2008. Disponível em: <http://coocriajapan.com.br/9_frigorifico.asp>. Acessado em: 18 jun. 2018.

FERNANDES, V. R. T. *Caracterização e processamento da carne de Jacaré-do-pantanal (Caiman yacare): composição físico-química e rendimento*. 2011. 129 p. Dissertação, Mestrado em Zootecnia - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

FETT, M. S. *Criação de jacaré para abate*. Rio Grande do Sul: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), 2005. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/acessoRT/1435>> Acesso em: 23 maio. 2018.

GESISKY, J. *Manejo comercial de jacaré é nova aposta de investimento no Pantanal*. *Ambiente Brasil*. 2005. Disponível em: <<http://noticias.ambientebrasil.com.br/clipping/2005/06/13/19569-manejo-comercial-de-jacare-e-nova-aposta-de-investimento-no-pantanal.html>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

GOMES, L. S., PHILIPPI, D. A. Sustainable features of innovations for caiman meat and leather: case study on Caimasul. *Brazilian Applied Science Review*. 2018, v. 2, n. 4, p. 1315-1333.

HICKMAN, C. P., ROBERTS, L. S., LARSON, A. *Princípios integrados de zoologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2006. 34 p.

HUTTON, J. M.; WEBB, G. J. W. An introduction to the farming of crocodilians. In: LUXMORE, R. A. (Org.). *Directory of Crocodilian Farming Operations - IUCN*. Chicago: Gland/Switzerland, 1992. p. 1-39.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ - IDSM. *Linha do tempo*. Amazonas: IDSM, 2012. Disponível em: <<http://www.mamiraua.org.br/pt-br/institucional/linha-do-tempo/>>. Acesso em: 14 maio 2018.

LESSA, F. *Do jacaré, tudo se aproveita*. Até a carne. São Paulo: [s.n], 2010. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,do-jacare-tudo-se-aproveita-ate-a-carne,16812e>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. 2. ed. Brasília, DF: MMA/Fundação Biodiversitas, 2008. 1420 p.

MACIEL, F. R.; LOGATO, P. V. R.; FIALHO, E. T.; FREITAS, R. T. F. ALEIXO, V. M. Coeficiente de digestibilidade aparente de cinco fontes energéticas para o jacaré-dopantanal (Caiman yacare, Daudin, 1802). *Ciência e Agrotecnologia*. 2003, v. 27, n. 3, p.675-680.

bioenergia em revista: diálogos, ano 9, n. 1, p. 09-32, jan./jun. 2019
NOGUEIRA, Wesclen Vilar; DIAS, Maria Irenilda de Souza; HURTADO, Fernanda Bay;
PONTUSCHKA, Rute Bianchini
Exploração de crocodilianos no Brasil

MARQUES, E. J.; MONTEIRO, E. L. Ranching de *Caiman cocodilus yacare* no Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil. In: VERDADE, L. M; LARRIERA, A. *La Conservacion y Manejo de Caimanes y Cocodrilos de America Latina*. Argentina: CN Editora, 2002. p. 189-211.

MCALILEY, L. R., WILLIS, R. E., RAY, D. A., WHITE, P. S., BROCHU, C. A., DENSMORE, L. D. Are crocodiles really monophyletic? Evidence for subdivisions from sequence and morphological data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2006, v. 39, n. 1, p. 16-32.

MACGREGOR, J. International Trade in Crocodilian Skins: Review and analysis of the trade and industry dynamics for market-based conservation. In: IUCN/SSC. *Crocodiles*. Gainesville: IUCN/SSC. 2002. p. 12-18.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. *Maggi inaugura em Corumbá maior frigorífico de jacaré de cativo do país e do mundo*. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/noticias/maggi-inaugura-em-corumba-maior-frigorifico-de-jacare-de-cativo-do-pais-e-do-mundo>>. Acesso em: 04 de fev. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. *Agenda 21*. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>>. Acesso em: 22 de jun. 2018.

MOURÃO, G. M. *Utilização econômica da fauna silvestre no Brasil: o exemplo do Jacaré-do-pantanal*. EMBRAPA, Corumbá, n. 5, v. 1, p.1-4, 2000.

MOURÃO, G. M., COUTINHO, M., MAURO, R., CAMPOS, Z., TOMÁS, W., MAGNUSSON, W. Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal Wetland of Brazil. *Biological Conservation*, 2000, v. 92, n. 1, p. 175-183.

MOURÃO, G. M. *Utilização econômica da fauna silvestre no Brasil: o exemplo do jacaré-do-pantanal*. Palmas, 2003. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/colunistas/ColunaDetalhe.aspx?CodColuna=618>>. Acesso em: 04 de jul. 2018.

MR CAYMAN - Mister Cayman LTDA: *Quem somos*. Alagoas, 2013. Disponível em: <<http://complexo-mrcayman.webnode.com/sobre-nos/>>. Acesso em: 17 de ago. 2018.

MUNIZ, F. L. *Filogeografia e genética de populações de jacaré-paguá (Paleosuchus palpebrosus) ao longo do rio Madeira e bacia do rio Paraguai (Pantanal)*. 2012. 61 p. Dissertação, Mestrado em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. 2012.

NETO, P. R. C. *1º frigorífico legal de jacaré do MS vai pegar ovos, criar e vender a carne*. 2018. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2017/09/21/pantanal-abre-frigorifico-para-carne-de-jacare.htm>>. Acesso em: 15 out. 2018.

NEVES, T. *Especial Cuniã: Couro de jacaré à caminho do exterior: depoimento* [26 de janeiro, 2015] Rondônia: Rondônia no ar. Entrevista concedida a Rondônia no ar.

OPORTUNIDADES DE NEGÓCIOS - OPNAL. *Cadeia Produtiva Crocodiliana*. Alagoas, 2015. Disponível em: <http://www.investmentosalagoas.al.gov.br/op/ag_09.pdf>. Acesso em: 26 maio. 2018.

PACHECO, J. W. F. *Curtumes: Série P + L*. São Paulo: CETESB, 2005. 76 p.

bioenergia em revista: diálogos, ano 9, n. 1, p. 09-32, jan./jun. 2019
NOGUEIRA, Wesclen Vilar; DIAS, Maria Irenilda de Souza; HURTADO, Fernanda Bay;
PONTUSCHKA, Rute Bianchini
Exploração de crocodilianos no Brasil

PAULINO, F.O. *Produção e características de qualidade de hambúrguer de carne de jacaré-do-pantanal (Caiman crocodilus yacare)*. 2012. 100 p. Tese, Doutorado em Engenharia Ambiental e Urbana - Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2012.

PEREIRA, A. C., MALVASIO, A. Síntese das características da ordem Crocodylia, fatores de influência em estudos populacionais e aspectos de seleção e uso de habitat para *Caiman crocodilus* e *Melanosuchus niger* no Estado do Tocantins, Brasil. *Biota Amazônia*, 2014, v. 4, n. 1, p. 111-118.

PINCHEIRA-DONOSO, D., BAUER, A.M., MEIRI, S., UETZ. P. Global Taxonomic Diversity of Living Reptiles, *Plos One*. 2013, v. 8, n. 3, p. 1- 10.

PIRAN, C. *Propostas para a gestão da qualidade e da segurança do alimento da unidade processadora de carne de jacaré da COOCRJAPAN*. 2010. 155 p. Dissertação, Mestrado em Engenharia de Produção - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2010.

POUGH, F. H., ANDREWS, R. M., CADLE, J. E., CRUMP, M. L., SAVITZKY, A. H., WELLS, K. D. *Herpetology*. New Jersey: Pearson Prentice-Hall, 2001. 612 p.

POUGH, F. H., JANIS, C. M., HEISER, J. B. *A Vida dos Vertebrados*. São Paulo: Atheneu, 2003. 699 p.

RANGEL, S. M. H. *Dinâmica e estrutura populacional do jacaré-açu (Melanosuchus niger) na Amazônia*. 2015. 74 p. Dissertação, Mestrado em Genética - Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2015.

RIBEIRO, R. F. O dia da caça: Conflitos ambientais entre coureiros e a Ditadura Militar no Pantanal. In: ALAS, 29., 2013, Santiago. *Anais...* Santiago, 2013.

RODRÍGUEZ, M. A. Cocodrilos (Archosauria: Crocodylia) de la región neotropical. *Biota Colombiana*. 2000, v. 1, n. 2, p. 135-140.

RODRIGUES, E. C.; BRESSAN, M. C.; VICENTE NETO, J.; VIEIRA, J. O.; FARIA, P. B.; FERRÃO, S. P. B.; ANDRADE, P. L. Qualidade e composição química de cortes comerciais de carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*). *Ciência e agrotecnologia*. 2007, v. 31, n. 2.

ROMANELLI, P.F. *Propriedades tecnológicas da carne do jacaré do pantanal (Caiman crocodilus yacare)*. 1995. 140 p. Tese, Doutorado em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995

ROMANELLI, P. F.; CASERI, R.; LOPES FILHO, J. F. Processamento da carne do jacaré do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). *Ciência, Tecnologia e Alimento*. 2002, v. 22, n. 1, p. 70-75.

ROMANELLI, P. F.; SCHMIDT, J. Estudo do aproveitamento das vísceras do jacaré do pantanal (*Caiman crocodilus yacare*) em farinha de carne. *Ciência, Tecnologia e Alimento*. 2003, v. 23, n. 1, p. 131 – 139.

ROMANZOTI, N. *Gordura de jacaré pode se tornar a energia que manterá seu carro*. [S.l.: s.n], 2011. Disponível em: <<http://hypescience.com/gordura-de-jacare-pode-se-tornar-a-energia-que-mantera-seu-carro/>>. Acesso em: de ago. 2018.

ROSS, J. P. *Crocodiles: Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC, 1998. p. 96.

RUEDA-ALMONACID, J. V.; CARR, J. L., MITTERMEIER, R. A., RODRÍGUEZ-MAHECHA, J. V., MAST, R. B., VOGT, R. C. *Las Tortugas y Cocodrilianos de los Países Andinos del Trópico*. Bogotá: Panamericana, 2007, 538 p.

bioenergia em revista: diálogos, ano 9, n. 1, p. 09-32, jan./jun. 2019
NOGUEIRA, Wesclen Vilar; DIAS, Maria Irenilda de Souza; HURTADO, Fernanda Bay;
PONTUSCHKA, Rute Bianchini
Exploração de crocodilianos no Brasil

RUNGER. *Produtos*: jacaré. Santo André: [s.n], 2012. Disponível em:

<<http://www.cortumerunge.com.br/produtos-jacare.html>>. Acesso em: 23 de ago. 2018.

SANDER, M. *Criação de jacaré para abate: informações gerais sobre como iniciar uma criação de jacarés volata para o abate*. 2014. Curitiba: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas (SBRT), 2014. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/ acessoRT/1435>>. Acesso em: 29 de jun. 2018.

SIMONCINI, M. S., PIÑA, C. I., CRUZ, F. B., LARRIERA, A. Climatic effects on the reproductive biology of *Caiman latirostris* (Crocodylia: Alligatoridae). *Amphibia-Reptilia*. 2011, v. 32, n. 1, p. 305-314.

SMITH, N.J.H. Caimans, capybaras, otters, manatees, and man in Amazonia. *Biological Conservation*. 1980, v. 19, n. 1, p. 177-187.

SOUZA, B. C. S.; SANTOS, G. A.; CAMPOS, R. M. L. Carne de jacaré – Revisão de Literatura. *Nutritime*. 2014, v. 277, n. 11, p. 3741 – 3754.

THORBJARNARSON, J. B. Reproductive characteristics of the order Crocodylia. *Herpetologica*. 1996, v. 52, n. 1, p. 8-24.

VERDADE, L. M. A exploração da fauna silvestre no Brasil: jacarés, sistemas e recursos humanos. *Biota Neotropica*, 2004, v. 4, n. 2, p. 1-12.

VERDADE, L. M. *Biologia Reprodutiva do Jacaré-de-Papo-Amarelo (Caiman latirostris) em São Paulo*. São Paulo: [s.n], 2016 Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/238084560_Biologia_Reprodutiva_do_Jacare-dePapo-Amarelo_Caiman_latirostris_em_Sao_Paulo_Brasil>. Acesso em 25 de jul. 2018.

VICENTE NETO, J. V. *Caracterização físico química, colesterol e ácidos graxos da carne de Jacaré- do-Pantanal (Caiman jacare Daudin 1802) oriundo de zoológico e ambiente natural*. 2005. 136 p. Dissertação, Mestrado em Ciências dos Alimentos - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2005.

VICENTE NETO, J.; BRESSAN, M. C.; FARIA, P. B.; VIEIRA, J. O.; SANTANA, M. T. A.; KLOSTER, M. Composição centesimal e colesterol da carne de composição centesimal e colesterol da carne de jacaré-do-pantanal (*Caiman jacare daudini* 1802) oriundo de zoológico e habitat natural. *Ciência Agrotecnica*. 2006, v. 30, n. 4, p. 701-706, 2006.

VIEIRA J. P.; DA SILVA T. J. P., FREITAS M. Q.; FONTENELLE G.; LINDOTE H. C. F.;

FREITAS, M. A. M. Caracterização do processo de rigor mortis do músculo Ilio-ischiocaudalis de jacaré-do-Pantanal (*Caiman crocodilus jacare*) e maciez da carne. *Ciência Rural*. 2012, v. 42, n. 3, p. 567-572.

VRANKOVIĆ, L.; ALADROVIC, J.; STOJEVIĆ, Z. *Fatty acid composition of different tissues in captive-reared and wild crocodilians – potential impact on human health*. Zbornik radova 1. znanstveno-stručnog skupa o gmazovima "REPTILIA", 2018.

1 NOGUEIRA Wesclen Vilar é graduado em Engenharia de Pesca pela Universidade Federal de Rondônia – UNIR; Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande - FURG. wesclenvilar@gmail.com

2 DIAS Maria Irenilda de Souza é Cooperóloga pela Universidade Federal da Paraíba; Mestre em História, Direitos Humanos, Território e Cultura no Brasil e América Latina pela Universidad Pablo de Olavide; Doutora em Administração pela Universidad Nacional de Misiones. Pesquisadora envolvida com projetos de Extensão Rural e Pesca e Agroecologia na Universidade Federal de Rondônia/Dptº de Engenharia de Pesca e Aquicultura; Extensionista Rural no Serviço Público de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (EMATER).

3. HURTADO, Fernanda Bay é Graduada em Química Bacharelado e Licenciatura pela Universidade Estadual de Maringá; Mestre em Química Aplicada pela Universidade Estadual de Maringá e Doutora em Biologia Experimental pela Universidade Federal de Rondônia. Atualmente é professora efetiva na Universidade Federal de Rondônia. Docente nos Departamentos de Engenharia de Pesca e Zootecnia da Universidade Federal de Rondônia - UNIR, e em cursos de Pós Graduação nesta mesma instituição.

4. PONTUSCHKA, Rute Bianchini é graduada em Ciências Farmacêuticas pela Universidade de São Paulo, mestre e doutora em Ciências dos Alimentos pela mesma instituição. Atualmente é professora nos cursos de Engenharia de Pesca e Zootecnia da Universidade Federal de Rondônia - UNIR.