



Organizadores

Jaydione Luiz Marcon

Marcelo Menin

Maria Gracimar Pacheco de Araújo

Tomas Hrbek

BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA

Caracterização, Ecologia e Conservação



**CONSERVAÇÃO DE PIRARUCUS E DE CROCODILIANOS
NO AMAZONAS: AVALIAÇÃO CRÍTICA DO HISTÓRICO
DE EXPLORAÇÃO E DIRETRIZES PARA O MANEJO
ECONÔMICO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Ronis DA SILVEIRA; Caroline C. ARANTES; Leandro CASTELLO

Abstract

Wild populations of pirarucu (*Arapaima* spp.), spectacled caiman (*Caiman crocodilus*) and black caiman (*Melanosuchus niger*) have been commercially exploited for centuries in the Brazilian Amazon. In modern times, the trade of these vertebrates has always been authoritarian and controlled by governments and international buyers, excluding local residents from decision-making. We critically evaluated the economic exploitation practiced for decades, and have identified a series of management mistakes, both historically and presently, even under the auspices of sustainable management schemes. Pirarucus and crocodilians have been fished and overfished, but in general there has been a failure to fully utilize these valuable resources for the benefit of rural populations. To conserve these valuable resources, it is necessary to re-think current practices of sustainable use and management and to consider a larger inclusion of local residents in decision-making.

INTRODUÇÃO

A ciência da conservação biológica se embasa no manejo eficiente dos recursos naturais. A estratégia de manejo mais simples é a proteção absoluta (preservação), pois se sustenta na triade da legislação, fiscalização e punição. Os demais graus de manejo são processos de intervenção bem mais complexos, lentos e onerosos, pois envolvem aspectos evolutivos, ecológicos ou socioambientais (DA SILVEIRA, 2005). Para o manejo ser efetivo, é

necessário que ele ocorra sem recorrer a estratégias autoritárias e absolutas, ou a pacotes metodológicos ou filosóficos demasiadamente exógenos à realidade regional.

Atualmente, a conservação e o manejo de fauna na Amazônia brasileira é um conjunto de desafios antigos e novos (DA SILVEIRA, 2006, 2011). Os pontos recorrentes referem-se a vícios do mau manejo dos últimos dois séculos. Os novos desafios são vários, incluindo o ritmo acelerado de criação de Unidades de Uso Sustentável na última década, e a rápida abertura ao manejo econômico direto na natureza, viabilizado por legislação também recente, na esfera estadual ou federal.

Há no mínimo duas décadas, muitos cientistas e governos estão muito preocupados com o futuro da diversidade biológica na Amazônia brasileira. No mesmo período, infelizmente, somente uma minoria desses agentes públicos envolveram seus orientados ou funcionários com a temática da conservação e do manejo de espécies de vertebrados com valor comercial. A maioria dos cientistas que atuaram nessa temática centrou seus esforços em poucas espécies de peixes com valor comercial (pescado). Entre os políticos, os poucos profissionais por eles indicados eram, no geral, detentores de pouco conhecimento técnico-científico ou tinham percepção reduzida sobre o dia a dia no bioma Amazônia (DA SILVEIRA, 2011).

Excluindo-se o grupo dos pescados, a maioria dos vertebrados historicamente comercializados em nível industrial na Amazônia Legal eram espécies de mamíferos ou de répteis. No primeiro grupo sofreram pressão intensa aquelas espécies com pele e pelos sedosos (e. g. *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Lontra longicaudis*, *Panthera onca*, *Pteronura brasiliensis*), com pele e pelos grossos (*Pecari tajacu*, *Tayassu tajacu*) ou com pele grossa e basicamente desprovida de pelos (*Trichechus inunguis*; SMITH, 1980). Entre os répteis, foram alvos do comércio espécies de pele espessa e com a superfície do corpo parcialmente (crocodilianos) ou quase totalmente (quelônios) ossificada (SMITH, 1980). Entre as dezenas de espécies de pescado historicamente exploradas na Amazônia, o manejo comercial do pirarucu (*Arapaima* spp.) é, há gerações, um dos mais relevantes. No entanto, o pirarucu é atualmente um dos maiores predadores aquáticos ameaçados de extinção biológica na Amazônia brasileira (WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE, 1996).

Dentre os vertebrados listados anteriormente, aqui abordaremos a complexa temática do pirarucu e dos crocodilianos, pois, segundo a legislação vigente, na atualidade e no futuro próximo somente populações em vida livre dessas espécies estarão sujeitas ao aproveitamento econômico extensivo (*harvesting*) em basicamente toda a Amazônia brasileira.

O nosso objetivo nesse Capítulo foi avaliar o comércio histórico de pirarucus e de crocodilianos na Amazônia brasileira, mediante uma análise crítica dos muitos fracassos e poucos sucessos alcançados. Nossa contribuição visa única e exclusivamente colaborar para que em médio à longo prazo tenhamos melhores práticas de manejo dessas espécies, as quais poderiam ser nominadas de espécie-recurso, as quais se caracterizariam por serem predadores aquáticos grandes, com adultos basicamente piscívoros, de comportamento complexo, com capacidade de deslocamento relativamente acentuada (CASTELLO, 2008; CASTELLO et al., 2011a; DA SILVEIRA et al., 2011), rendimento de carcaça elevado e pele de valor comercial. Além disso, na culinária tradicional ou extra-amazônica essas espécies são percebidas como iguaria ou produto exótico, sendo que iniciativas empresariais em sistema fechado (*farming*) ou recria (*ranching*) não atingiram os resultados propalados.

MATERIAL E MÉTODOS

As informações aqui apresentadas e discutidas dividem-se em dois grupos básicos. Um deles representa uma boa parte da melhor informação científica publicada, principalmente em língua inglesa, além da legislação nacional pertinente. De forma inédita para os autores, também foram incluídas informações consideradas fidedignas disponíveis na Internet, uma vez que existe consenso sobre a relevância dessa ferramenta virtual global como suporte para ações de conservação biológica.

O outro grupo refere-se à comunicação pessoal de outros autores ou demais profissionais, além de dados não publicados, informações anedóticas ou percepções pessoais dos autores colecionadas ao longo de quase duas décadas de pesquisa em populações naturais de pirarucus e de crocodilianos na Amazônia brasileira.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A falência e o bom modelo de manejo de pirarucu

Os primórdios da exploração comercial das espécies de pirarucu (*Arapaima* spp.) remontam ao século XVIII, com o apogeu no final do século seguinte, quando se tornou a atividade pesqueira mais relevante na Amazônia (VERÍSSIMO, 1895). O malefício deste manejo histórico foi que a taxa de

captura e o tamanho médio dos pirarucus declinaram paulatinamente, até que na década de 1950 ocorreu uma queda drástica na produção da carne salgada-seca do maior peixe de escama do bioma Amazônia. Tal gestão econômica fracassou devido a muitos fatores regionais ou exógenos à Amazônia, entre os quais se destacam a falta de pesquisa, legislação e fiscalização efetivas (ISAAC et al., 1993; CASTELLO et al., 2011b; QUEIROZ e SARDINHA, 1999).

Atualmente, o pirarucu consta na Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção Biológica (WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE, 1996), além de ser o único peixe sul-americano de água doce incluído na Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Selvagens em Perigo de Extinção - CITES (Apêndice II; www.cites.org).

Na atualidade, a carência de dados impede a avaliação criteriosa do real estado de conservação do pirarucu na maior parte da sua distribuição. No entanto, existe consenso técnico-científico sobre a tendência geral de declínio das populações (CASTELLO e STEWART, 2010).

Somente no final do século XX foram realizados os primeiros esforços adequados ao bom manejo do pirarucu. A partir de 1986 foi estabelecido o tamanho mínimo de captura de 1,5 m, e a partir de 1991 foi instituída a proibição da pesca (defeso) anual, entre dezembro e maio (Portaria n° 480/91). Infelizmente, mais uma vez, essas normas não foram devidamente fiscalizadas e a pesca do pirarucu continuou no limbo do contrabando.

Por fim, e somente há quatro anos do século XXI, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), em Manaus, proibiu entre junho e novembro a pesca do pirarucu (Portaria n° 8/96), resultando na proibição da pesca desta espécie ao longo de todo ano no estado do Amazonas. Diante dessa regulamentação plenamente restritiva, técnicos da pesca, pesquisadores e pescadores somaram esforços para elaborar e implementar, em 1999, o primeiro manejo experimental do pirarucu na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, nos arredores de Tefé/AM. Nesse novo cenário, os institutos do tamanho mínimo e do defeso foram ratificados, e os pescadores acordaram o rodízio de lagos e o estabelecimento da cota anual de pesca (VIANA et al., 2004).

Inicialmente, somente quatro comunidades pequenas se beneficiaram do projeto. No entanto, esse número reduzido de comunitários foi compensado por abarcar os pescadores mais especialistas ou experientes na região, além de objetivar cumprir uma das máximas da conservação, a qual apregoa que todo e qualquer manejo deve começar "pequeno", e só expandir à medida que se adquire competências e se formam quadros; o que infelizmente não é a regra da agenda governamental. Após alguns anos, o rodízio de corpos hídricos (lagos), proposto inicialmente, se mostrou pouco

efetivo na conservação dos estoques, uma vez que curiosamente a maioria da população de pirarucus tende a habitar alguns poucos lagos em cada região (VIANA et al., 2007; ARANTES et al., 2011).

Após a fase inicial, pesquisas de campo lapidaram o modelo não só no aspecto técnico-científico, mas também no âmbito de filosofias e dogmas, ao resgatar, valorizar e parear o saber tradicional com o método científico. Essa inovação na percepção do manejo dos recursos naturais embasou-se na capacidade dos grupos de pescadores experientes de avaliar os estoques de pirarucu, contabilizando os indivíduos no momento da respiração aérea obrigatória na espécie. O apogeu da modelagem ocorreu quando os valores oriundos das contagens feitas pelos pescadores foram cientificamente validados, mediante estimativas de abundância provenientes de experimentos de marcação-recaptura e de captura da população total presentes nos corpos hídricos amostrados (CASTELLO, 2004; ARANTES et al., 2007). Vale ainda destaque que essa nova técnica desenvolvida, mesclando o saber empírico com o formal, permite estimar a abundância de pirarucus de forma 200 vezes mais rápida e menos dispendiosa do que experimentos padrão de marcação-recaptura (CASTELLO et al., 2009).

No geral, esse novo manejo orienta os pescadores a contarem anualmente o número de pirarucus e a usar essa informação para a associação dos pescadores solicitar a cota de pesca do ano seguinte ao IBAMA. Após mais de uma década desse manejo participativo de base científica, a abundância de pirarucus em vida livre, a taxa de captura, a tonelagem produzida e o tamanho médio dos pirarucus capturados aumentaram nas quatro comunidades-piloto. Além dessas, as populações de pirarucu manejadas em outras 13 comunidades na Reserva Mamirauá também aumentaram a uma taxa média de 25% ao ano (ARANTES et al., 2006).

Obviamente esse sistema exitoso de manejo disseminou rapidamente devido a sua acurácia com custo e esforço relativamente baixos, sendo que em 1996 esse foi incorporado na legislação amazonense (Portaria n.º 8/96). Hoje, nos estados do Amazonas e do Acre a pesca do pirarucu é legal apenas para pescadores que fazem contagens para o estabelecimento da cota, e a tendência é acontecer o mesmo em outros estados amazônicos, como no Pará.

Gargalos a serem transpostos

Atualmente mais de 100 comunidades manejam legalmente o pirarucu na Amazônia brasileira. Os problemas enfrentados são recorrentes ou

novos, nas diferentes fases da cadeia produtiva deste valioso pescado. A seguir, abordaremos alguns dos gargalos principais dessa nova realidade de aproveitamento econômico do pirarucu.

- O labor dos pescadores

Apesar da técnica de contagem estar sendo amplamente aplicada na Amazônia, praticamente não existe avaliação quanto à qualidade e a veracidade dos dados obtidos por vários grupos de manejadores de pirarucu (ARANTES et al., 2007; ARANTES et al., 2011; CASTELLO et al., 2011c). O método de contagem (CASTELLO, 2004) também foi adaptado em algumas áreas de manejo, mas ainda sem a devida validação científica, uma das âncoras das boas práticas da conservação e do manejo.

- A cota de extração

Poucos tópicos da conservação mediante manejo econômico são mais relevantes do que o conceito de cota de extração, pois essa deveria funcionar como fonte de receita, mas sem ameaçar a população explorada. O que nesse texto estamos rotulando como cota é a rigor um índice de esforço, ou seja, um indicativo da porcentagem do número de pirarucus (ou crocodilianos) contabilizados e que poderiam ser aproveitados (MAGNUSSON e MOURÃO, 1997; CASTELLO et al., 2011a). No entanto, uma vez que pairam dúvidas sobre a veracidade de muitas contagens, também não há confiança sobre a realidade das cotas solicitadas, e isso é preocupante. Mesmo assim, a cota para 2012 no estado do Amazonas foi de 19.911 exemplares, totalizando algo de 996 toneladas de carne resfriada de pirarucu.

Nesse cenário, pesquisa recente sobre a dinâmica populacional do pirarucu indicou que a cota sustentável de pesca pode representar até 25% do número de indivíduos com mais > 1,5 m contabilizados no ano anterior na área de manejo (CASTELLO et al., 2011a). No entanto, na maioria dos locais de manejo, a cota tem sido determinada com base em contagem realizada em um único ano, não havendo nesses casos o monitoramento satisfatório da tendência populacional (CASTELLO et al., 2011c). Vale destaque ainda que não há consenso entre os atores envolvidos (governos, técnicos, cientistas e pescadores) sobre como devem ser incorporados fatores organizacionais e institucionais no estabelecimento de cotas de pesca.

- Gestão do manejo

Um dos gargalos principais no manejo do pirarucu tem sido a falta de governança por parte dos pescadores e das associações comunitárias, agravado pela carência de apoio e de extensão técnica para implementar e gerir o manejo. Dessa feita, o manejo do pirarucu deve ser desenvolvido

de forma colaborativa entre técnicos, pesquisadores, governo e comunidades. Nesse contexto, os técnicos e pesquisadores devem embasar cientificamente a solicitação de cotas de pesca, e ao governo cabe o papel principal de fiscalizar. No entanto, a extinção recente dos escritórios regionais do IBAMA no interior da Amazônia é preocupante e caminha para o lado oposto aqui proposto. Logo, ficam algumas questões básicas: O governo que fomenta e desenvolve terá a lisura necessária para também fiscalizar? Aqui cabe a cada um dos atores uma reflexão profunda sobre o tema, ou iremos mais uma vez incorrer no erro de séculos passados ao não monitorar a produção?

- Monitoramento e certificação

A contagem para solicitação de cota deve ser executada somente por pescadores experientes na arte da pesca do pirarucu, e que foram treinados na técnica que foi validada cientificamente (CASTELLO, 2004), até que surja outra mais adequada. A tendência do pescador em sub ou superestimar a quantidade de pirarucu pode ser detectada através da "certificação de contadores", assegurando a qualidade da informação (ver ARANTES et al., 2007; CASTELLO et al., 2011c).

Além de avaliar as contagens feitas pelos pescadores, uma forma de minimizar os erros na contagem é realizá-la com grupos de pescadores e não individualmente (ARANTES et al., 2007). Nessa situação também será possível realizar uma "auditoria das contagens" para avaliar se a quantidade de pirarucus na área são valores reais ou forjados (ver detalhes em ANDRADE et al., 2011).

O modelo desenvolvido por técnicos, cientistas e comunitários na Reserva Mamirauá é a melhor ferramenta disponível para determinar cotas sustentáveis de pesca, e de forma complementar avaliar as tendências das populações de pirarucu. Considerando que a Amazônia não é homogênea, em cada região também será relevante avaliar minuciosamente as tendências históricas das populações manejadas, além de considerar outros fatores com influência potencial nos resultados das contagens, tais como a expansão da área contada, a pesca ilegal praticada por terceiros, entre outros aspectos técnicos e sociais.

O manejo de crocodilianos

O histórico brasileiro do manejo comercial de crocodilianos amazônicos, legal ou informal, caracterizou-se por ser autoritário e maléfico para as populações humanas ou de crocodilianos do bioma, respectivamente.

Atualmente, o risco latente é que possa se perpetuar nesse Novo Século o paradigma daquele comércio nefasto praticado no século passado, o qual não resultou em melhoria de renda, educação ou saúde aos caçadores – apesar do abate anual, durante décadas, de centenas de milhares de *Caiman crocodilus* (jacaré-tinga) e de *Melanosuchus niger* (jacaré-açu), as duas das quatro espécies de crocodilianos amazônicos com valor comercial, pois essas são de tamanho adequado à produção de carne e produzem pele menos ossificada (DA SILVEIRA, 2003a).

O aspecto principal nessa seção do documento será inquirir se iremos preservar no século XXI o *status quo* da falida experiência brasileira de manejo de crocodilianos na Amazônia, ou se faremos algo mais inteligente e com partilha equitativa dos dividendos, e não somente dos prejuízos.

Até a proibição nacional da caça comercial em 1967, o manejo por peles de crocodilianos amazônicos foi totalmente direcionado por compradores estrangeiros e pelos governos locais, sem que os caçadores tivessem gestão sobre o manejo. Desde o início (1930-40), os compradores decidiam a espécie, a quantidade e os tamanhos a serem abatidos. Naquela época, os amazônidas não tinham a capacidade organizacional necessária para tamanho empreendimento.

Caçadores daquela época nos informaram que chegaram ao limite de ter que emendar a pele de dois ou mais crocodilianos para tentar burlar o tamanho mínimo exigido pelos patrões, pois já eram raros indivíduos grandes em vida livre. A incapacidade, ou desinteresse, do mercado internacional em adequar o produto acabou por falir esse comércio (REBÊLO e MAGNUSSON, 1983; DA SILVEIRA, 2002). Até então, a carne resultante do manejo por pele não tinha valor de mercado, e era toda descartada.

O resultado final desse comércio milionário foi trágico para os ribeirinhos que viram sua fonte de renda minguar paulatinamente até atingir o ponto de extinção comercial, e posteriormente veio a ameaça de extinção biológica das populações naturais (REBÊLO e MAGNUSSON, 1983).

Pouco mais de uma década após o término do comércio legal de peles controlado por norte-americanos e europeus, já existia no médio rio Solimões, onde hoje é a famosa Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Mamirauá, um comércio ilegal imenso de carne salgada-seca de crocodilianos (BEST, 1984). Em 1995, estimamos que a produção ilegal equivalia a 115 toneladas por ano, somente na RDS Mamirauá (DA SILVEIRA e THORBJARNARSON, 1999). Toda essa “matança” (como localmente chamado na ocasião) era controlada por colombianos, sendo a carne transportada como pescado, após ser desprovida de qualquer resquício de pele ou ossos.

Nessa nova realidade, a fiscalização brasileira foi totalmente ineficiente, e até onde sabemos nunca realizou apreensão significativa desse produto na sua Base Anzol em Tabatinga (desativada atualmente), na triplíce fronteira com Colômbia e Peru. Há relatos de que essa carne chegava a abastecer até as Forças Armadas Revolucionárias da Colômbia (FARC). Nesta nova fase da exploração dos crocodilianos, as até então valiosas peles eram descartadas e os ribeirinhos continuaram à mercê do comércio estrangeiro, dessa vez sul-americano.

Após a divulgação daquela situação caótica em nível internacional (e.g. DA SILVEIRA e THORBJARNARSON, 1999), o IBAMA agiu ostensivamente sobre os caçadores comunitários da RDS Mamirauá, mas não sobre os contrabandistas colombianos. Curiosamente, a caça minguou em poucos anos na região, mas na ocasião o eminente zoólogo J. M. Ayres nos advertiu que o tráfico ilegal de fauna é extremamente plástico, e que rapidamente surgiriam novidades na forma de exploração. E foi exatamente o que aconteceu!

Rapidamente o comércio de carne praticado no médio rio Solimões deslocou-se, ou foi intensificado, no baixo rio Purus, o qual ocorre até a atualidade onde agora é a RDS Piagaçu-Purus. Nesta região, o comércio da carne salgada-seca (com ossos) é há décadas controlado por contrabandistas paraenses (DA SILVEIRA, 2003a), e o produto destinado principalmente ao mercado de Abaetetuba, às margens do rio Amazonas, no estado do Pará (DA SILVEIRA, 2003b; BAIA JR., 2006).

Por ser uma Unidade de Conservação estadual, o Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IPAAM) passou a combater fortemente este comércio de carne de jacarés, e mais uma vez o foco de fiscalização foi os ribeirinhos e comerciantes comunitários da RDS Piagaçu-Purus, e secundariamente os contrabandistas paraenses (<http://br.reuters.com/article/domesticNews/idBRN0129764920080401>).

Todo o comércio histórico descrito anteriormente tinha como base o aviamento, o que na Amazônia se resume no "... adiantamento de mercadorias a crédito", a serem pagas com produtos naturais renováveis da floresta. Essa forma de comércio capitalista geralmente endivida o ribeirinho, e gerou pouca dignidade social na Amazônia (www.anpocs.org.br/portal/publicacoes/rbcs_00_25/rbcs25_09.htm; www.amazonlink.org/ACRE/amazonas/seringueiros/rubber.htm). Com o endividamento, aumenta a pressão sobre os recursos naturais para cobrir o rombo na economia doméstica do ribeirinho.

Paulatinamente à mudança do comércio de carne da RDS Mamirauá para a RDS Piagaçu-Purus, uma nova forma de exploração de crocodilianos,

potencialmente ainda mais maléfica, se estabeleceu no alto e no médio rio Solimões. Por volta de 1998 naquela região, a carne de crocodiliano passou a ser extensivamente utilizada como isca para a captura do peixe-liso (sem escama) conhecido como “mota, urubu d’água ou piracatinga” – *Calophysus macropterus*, Pimelodidae (DA SILVEIRA e VIANA, 2003). Inicialmente esta exploração foi capitaneada por comerciantes colombianos, mas em menos de uma década capilarizou para a indústria local.

Além do crime ambiental devido ao uso abusivo de espécies da fauna nativa (e. g. jacaré-açu) como isca para a captura desse pescado, até então sem valor comercial, a piracatinga apresentou o segundo maior nível de concentração de mercúrio – Hg (313 a 871 ng.g⁻¹, média = 527 ± 213) de 32 espécies avaliadas na região de Manacapuru/AM, e acima do recomendado (500 ng.g⁻¹) pela legislação nacional, sendo que valores acima de 300 ng.g⁻¹ também já são considerados tóxicos (BELTRAN-PEDREROS, 2012).

Destaca-se ainda que esse pescado, que biologicamente deve abranger umas três espécies distintas (JONAS OLIVEIRA, comunicação pessoal, 2012), atualmente adentra frigoríficos amazonenses com Serviço de Inspeção, sendo comercializada em forma de filé congelado com o nome de “douradinha” a R\$ 16/kg em pelo menos um grande supermercado em Manaus (JANSEN ZUANON, comunicação pessoal, 2012).

Nós e outros colegas (e. g. www.ampa.org.br) temos denunciado a prática de utilizar a carne de crocodilianos como isca desde o início deste século (DA SILVEIRA e VIANA, 2000), mas até onde sabemos o Poder Público nada fez efetivamente para combater essa produção perniciosa. Nessa realidade, talvez a única forma de coibir efetivamente esta atividade seja informar o consumidor a insalubridade desse produto devido ao Hg, e que esse pescado é capturado não somente com isca feita de carne de crocodilianos, mas também com carne de boto-vermelho (*Inia geoffrensis*), caçados especificamente para este fim (www.oeco.com.br/fauna-e-flora/26282-pesca-do-piracatinga-agrava-matanca-de-botos-cor-de-rosa).

- O atual manejo oficial

Em 2002, um de nós participou de um grupo de pessoas confinadas em um barco para elaborar o projeto intitulado Zona Franca Verde, o qual foi a plataforma de dois governos do estado do Amazonas, entre 2003 e a atualidade. Na ocasião, o potencial e as perspectivas de incentivo e fomento ao comércio de produtos regionais como abiu, cipó titica, cubiu, malva, piscicultura, entre outros, foram calorosamente apresentados, debatidos e defendidos durante dias. À questão dos crocodilianos foi oferecida a bagatela de cinco minutos de apresentação, mas somente três minutos foram suficientes para acender, mais uma vez, a busca pelo lucro alto e rápido, pois

atualmente no estado do Amazonas ocorre uma das maiores populações de crocodilianos do planeta, especialmente de jacaré-açu (DA SILVEIRA, 2002; DA SILVEIRA et al., 2008).

Os dez anos seguintes ratificaram o que foi proposto (mas não acatado) sobre crocodilianos naquela reunião de trabalho a bordo. O tempo confirmou que na Amazônia não basta apenas ter empolgação e matéria prima em abundância (pele e carne), é necessário um planejamento estratégico de gestão de médio-longo prazo, que culmine na formação de quadros e de competências; além de atenção especial às críticas e sugestões dos poucos experts nas espécies-alvo. Infelizmente, a lição de casa não foi bem feita pelos agentes públicos!

O mais penoso foi constatar que a autocracia mais uma vez foi mantida, onde a opinião de poucos triunfou sobre a vivência da maioria. Tudo foi feito em "toque de caixa", e segundo agenda de governo e de alguns externos (DA SILVEIRA, 2011). Desde 2003, os equívocos foram muitos e as vitórias poucas. Na sequência, compartilhamos algumas das discrepâncias e desserviços cometidos, até então:

- Sonho antigo por pele nova

O Amazonas foi durante as décadas de 1930-70 o maior exportador de peles de crocodilianos da Amazônia. Em somente quinze anos (1950-65), esse estado exportou 7,5 milhões de peles de crocodilianas (SMITH, 1980; MEDEM, 1983). Hoje, o desejo de vários ribeirinhos, empresários, políticos e funcionários públicos é reviver o auge do comércio de peles experimentado por seus avós e pais. No entanto, desde então, o interesse do público mundial por "pele de bicho" reduziu radicalmente, ao ponto de um dos maiores especialistas em muitas espécies de crocodilianos ao redor do mundo ter concluído que o comércio de peles de crocodilianos está fadado à falência, em escala global (J. THORBJARNARSON, comunicação pessoal, 2000).

Os motivos desta descontinuidade são não somente comportamentais, mas também econômicos. Em décadas passadas, usar uma maleta ou um casaco de crocodiliano com origem legal era um sinal de riqueza, senão de luxúria (PETER BAYLISS, comunicação pessoal, 1991). Hoje, a percepção mudou e existe uma infinidade de outros produtos sintéticos de ótima qualidade disponíveis. Atualmente, caçar ou criar animais para a confecção de subprodutos como "troféu animal" é démodé e sujeito a ataques e retaliações da sociedade civil organizada. Além disso, o mundo globalizado ficou menos rico, e a maioria dos grandes compradores mundiais (Alemanha, Estados Unidos, Itália, Japão) de peles está à deriva na macroeconomia desde 2007. No entanto, se cada adulto chinês resolver adquirir um produto amazônico manejado, certamente, as populações silvestres de crocodilianos também sentirão o efeito desta populosa potência emergente.

No caso brasileiro, ainda se perdeu a tecnologia necessária para processar peles de animais silvestres. Logo, a menos que se faça a capacitação dessa cadeia produtiva, continuaremos a ser vendedores de matéria prima. E mais uma vez teremos que abater muitos animais para manter o lucro. Obviamente o manejo de peles de crocodilianos amazônicos produzirá alguma riqueza durante algumas décadas, como no passado. Mas o risco latente, ou falta de modernidade, é que ainda não existe arcabouço jurídico ou política pública para garantir que os povos tradicionais das Unidades de Conservação de Uso Sustentável onde ocorra manejo de crocodilianos estejam entre os maiores beneficiados economicamente, diferentemente do passado.

- *Pele versus carne*

Tradicionalmente nunca ocorreu na Amazônia brasileira a exploração simultânea, legal ou ilegal, de pele e de carne de crocodilianos (ver DA SILVEIRA et al., 1998 para uma exceção). No entanto, atualmente até o sistema produtivo rural na Amazônia está mesclado de percepções ecológicas, filosóficas e éticas gestadas na segunda metade do século XX. Nesse cenário, o manejo oficial ora proposto contempla a produção de pele e de carne, com igual excelência. Mas, curiosamente, alguns técnicos do governo (até no alto escalão) ainda não entenderam como a cadeia de produção de pele compete com a de carne, no caso dos crocodilianos.

Esse conflito ocorre devido à condição tetrápode e a abundância de osteoderme (osso imerso na pele) nos crocodilianos, redundando em esfolia cuidadosa e criteriosa da pele. Pois, nesse mercado, um único furo na pele a torna "de segunda categoria", e mais outro a torna basicamente um refugo (ÁLVARO VELASCO, comunicação pessoal, 2000). Todo esse cuidado necessário atrasa o fluxo da carne e aumenta os custos com pessoal e refrigeração para que a qualidade da carne seja preservada, além do aumento do risco de contaminação da carne na manipulação pela pele. Para piorar, na esfolia é necessário deixar uma camada de tecido muscular de alguns milímetros grudada na pele para facilitar o curtimento (JORGE REBÊLO, comunicação pessoal, 2011). No entanto, essa prática prejudica a apresentação da carne e, portanto, o seu valor potencial de mercado (WALDÉCIO PITCH, comunicação pessoal, 2011).

Biologicamente também existe conflito entre a produção de pele e de carne, de acordo com a espécie manejada. Do jacaré-tinga, por exemplo, se obtém uma melhor carne mais macia e de cor mais clara, provavelmente devido à menor quantidade de colágeno em sua composição. No entanto, a pele dessa espécie possui valor comercial baixo por ser muito ossificada, sendo aproveitados basicamente os "coletes" das laterais do corpo. Além

disso, existem dezenas de milhares de peles dessa espécie, ou de outras similares, "encalhadas" em outros países produtores da América do Sul (VELASCO, 2010).

O jacaré-açu, em contrapartida, possui pele considerada semiclássica, com menos osteoderma na região ventral, de forma que é possível produzir uma peça de pele bem maior, constituída do ventre e das laterais (*belly skin*). No entanto, a carne dessa espécie é de textura mais rígida e de cor arroxeada, provavelmente devido à quantidade maior de colágeno (AUGUSTO KLUCZKOVSKI JÚNIOR, comunicação pessoal, 2012).

A seguir, nos deteremos a avaliar duas situações emblemáticas de conservação e de manejo ocorridas em dois estados amazônicos:

- Mistura indevida de retaliação e comércio

Em 2000, na Reserva Extrativista do Lago Cuniã, em Rondônia, um jacaré-açu de uns 4 m abocanhou e matou uma criança ribeirinha de cinco anos de idade. Esse fato trágico virou uma das principais bandeiras dos moradores locais pela caça comercial para controle da população de crocodilianos em Cuniã. Esta manifestação popular foi perfeitamente autêntica, e até justificável, naquela sociedade.

A anomalia técnico-administrativa ocorreu quando técnicos do Poder Público começaram a propagar e a defender esse mesmo posicionamento. Ora, a situação é extremamente delicada, mas balizarmos iniciativas de manejo econômico da fauna em retaliação à morte na Amazônia implica que teríamos que manejar economicamente a onça-pintada (*Panthera onca*), as serpentes peçonhentas, e provavelmente algumas espécies de grandes bagres, entre muitas outras espécies de vertebrados e invertebrados. Ora, obviamente sentimos a perda humana para crocodilianos, mas as razões oficiais de manejo econômico devem referenciar-se no conhecimento biológico e ecológico que já possuímos, e nas nossas competências técnicas e científicas, sem extremismo.

O mais preocupante é que essa prática acaba de ser oficialmente instituída pela Instrução Normativa n.º 28/2012, que determina: "Os animais (ler crocodilianos)... que representem risco à integridade física dos beneficiários das Unidades de Conservação poderão ser abatidos e comercializados em qualquer época do ano, sendo estes considerados no quantitativo da cota de abate anual autorizada" (Art. 10º § 10º). Ora, as consequências dessa permissividade precisam ser mais profundamente avaliadas, considerando não somente os crocodilianos (e o fato ocorrido em Cuniã), mas toda a fauna nativa de predadores ou de organismos peçonhentos da nossa megadiversidade amazônica.

- Criação e fim do paraíso dos crocodilianos

A segunda avaliação de caso é o Lago Mamirauá, um ícone na história recente dos crocodilianos amazônicos. A caça por carne (e provavelmente, anteriormente, por peles) foi intensa na região de Tefé/AM (BEST, 1984), e no final da década de 1980 era raro ver um único crocodiliano ao longo dos 10 km do Lago Mamirauá (LUIS CLÁUDIO MARIGO, comunicação pessoal, 2012). Esta realidade começou a mudar a partir de 1990, quando na região foi criada uma Estação Ecológica, e que em 1996 foi transformada na primeira Reserva de Desenvolvimento Sustentável do país.

Nesta nova conjuntura ambiental, em 1996 o Lago Mamirauá foi incluído, mediante processo de decisão participativa, na área de preservação permanente da recém criada Unidade de Conservação estadual. Desde então, e por mais de uma década, o Lago Mamirauá foi efetivamente vigiado por ação regular de comunitários que atuavam como fiscal ambiental voluntário (função hoje extinta). O resultado desta proteção foi biologicamente espetacular, ao ponto de somente em uma hora de levantamento noturno ser possível contabilizar até 3800 crocodilianos no Lago Mamirauá, no período da seca, dos quais 81% era jacaré-açu. Algo, até então, inimaginável para qualquer região amazônica, pois na ocasião esta espécie ainda era erroneamente classificada como ameaçada de extinção biológica (DA SILVEIRA, 2002).

Devido ao tamanho esforço conjunto, o Lago Mamirauá se tornou um paraíso de crocodilianos, especialmente do jacaré-açu. Dado a relativa tranquilidade dessa espécie, quando em ambiente natural intacto e sem perseguição humana, esse lago tornou-se o local ideal para estudos pioneiros de comportamento (MARIONI et al., 2008), e de pesquisas ecológicas de longo prazo com crocodilianos amazônicos (DA SILVEIRA et al., 2008, 2010). Isso, além da experiência, também ímpar na Amazônia, do turismo ambiental de base comunitária, propiciando ao cliente desfrutar um entardecer na cabeceira do Mamirauá, envolto literalmente por centenas de crocodilianos nadando ao redor da embarcação.

As saudáveis populações de crocodilianos do Lago Mamirauá também possibilitaram muitas matérias de mídia e de documentários sobre vida selvagem, uma das estratégias básicas de programas de conservação bem sucedidos. Recentemente, as populações de crocodilianos do Lago Mamirauá também foram eternizadas na literatura infantil por um dos maiores escritores amazonenses, na obra "O Harem do Senhor Jacaré" (FARIAS, 2011). Mas, tudo começou um ano depois para os crocodilianos do Lago Mamirauá, conforme discorreremos, a seguir:

Em agosto de 2012, um de nós conduzia ao Lago Mamirauá um grupo de pós-graduandos no âmbito da disciplina intitulada Biologia da

Conservação, parceria entre o Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica da UFAM e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSMS). Naquela ocasião, juntamente com o premiado especialista em crocodilianos Robinson Botero-Arias, tinha sido planejado várias atividades práticas no Lago Mamirauá. Mas, quando lá chegamos basicamente não havia crocodilianos visíveis, nem mesmo de longe. Para a nossa surpresa, estavam visíveis somente exemplares pequenos, os quais a rigor não estariam tão visíveis se os indivíduos maiores estivessem presentes, pois seriam canibalizados. Vale ainda destaque que mesmo os indivíduos pequenos não permitiam aproximação, sendo este um comportamento de fuga típico de regiões com caça (RON et al., 1998), ou outra pressão antrópica.

A explicação de mudança tão acentuada na quantidade, tamanhos e comportamento daqueles crocodilianos surgiu ao anoitecer, quando entre 40 e 65 pescadores com lanterna começaram a fazer o seu primeiro dia de "facho com batição". Esta técnica de pesca dirige o cardume de peixes mediante luz e batidas na água até as redes malhadeiras armadas em posições estratégicas. Na realidade, eles lá estavam há alguns dias, preparando esta pescaria, e seguramente assustando os crocodilianos.

A cota de cinco toneladas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) desta pescaria foi aprovada pelo Conselho Deliberativo da Reserva Mamirauá, com o aval dos órgãos governamentais, mas não do IDSMS (MIRIAM MARMONTEL, comunicação pessoal, 2012). Após quatro dias foram pescados entre 21 e 28 toneladas de tambaquis, o que resultou em multa de R\$ 50.000,00, aplicada pelo IPAAM. Os crocodilianos grandes tornaram-se visíveis novamente na semana seguinte do término desta pescaria, mas passaram a evitar a aproximação, o que não ocorria há mais de uma década neste corpo hídrico.

Esse exemplo evidenciou fortemente como populações de crocodilianos reagem imediatamente à pressão indesejada, tornando-se gradativamente ariscas, encarecendo paulatinamente a logística da captura e todo o manejo comercial. Pior ainda, será se futuramente esses crocodilianos se refugiarem nas áreas de nidificação, localizadas em corpos hídricos mais internos, onde as fêmeas permanecem por toda a fase adulta. E se com o tempo a caça retornar a este habitat, estaremos trilhando, mais uma vez, o caminho da extinção comercial do jacaré-açu na Amazônia (DA SILVEIRA e THORBJARNARSON, 2012).

Os fatos ocorridos em Cuniã e em Mamirauá foram resultados de decisões deliberativas e de legislação. Ambos esses temas são críticos e atuais na Amazônia brasileira, mas por questão de estrutura de texto não serão aqui abordados.

POR FIM, desejamos que nossas críticas e sugestões sejam úteis para não cometermos os mesmos erros do manejo histórico, os que no geral ameaçou as populações de crocodilianos e não trouxe dignidade à grande maioria dos amazônidas. Como cientistas, uma das lições que aprendemos, mas que nos dificultaram de ensinar, é que as ações de conservação e de manejo implementadas com sucesso em outros países no passado não necessariamente se aplicam diretamente para a realidade amazônica.

Na qualidade de biólogos, objetivamos também a manutenção dos processos ecológicos e evolutivos das populações, seus habitats e ecossistemas. Como cientistas, esperamos que essa nova onda de exploração comercial dos crocodilianos amazônicos seja de base e lucro comunitário, uma vez que originalmente foi gestada em uma Unidade de Conservação de Desenvolvimento Sustentável.

A nossa meta maior neste documento não foi retaliar pessoas, grupos ou instituições, mas sim os processos adotados por estes. Como cidadãos, o que nos move é que com a promulgação da Constituição de 1988, a fauna brasileira deixou de ser *res nullis* ("coisa de ninguém") para ser propriedade da União e, portanto, um bem comum de todo e qualquer brasileiro (SÔNIA WIEDDMAN, comunicação pessoal, 2000). Logo, o destino dos crocodilianos (e da fauna) não pode ser decidido por poucos com poder político ou mesmo notório saber, mas sim pela democracia do coletivo. Nessa linha conservacionista, lembramos a sábia diretriz de um rei-botânico: "na multidão de conselhos está a vitória" (SALOMÃO, PROVÉRBIOS 24: 6). Logo, recomendamos fortemente que continuemos a mesclar o saber tradicional e o técnico-científico para as boas práticas da conservação e do manejo de crocodilianos no bioma Amazônia, uma das regiões mais biodiversas na história evolutiva da Terra.

AGRADECIMENTOS

A filosofia conservacionista dos zoólogos José Márcio Ayres e John (Caiman) Thorbjarnarson (*in memoriam*) muito afetaram a linha mestra de raciocínio desse documento. Os ensinamentos e cuidados dos assistentes de pesquisa Edjalma Martins, Élson, João (urubu) da Silva Carvalho, Jorge Tapioca, Mestre Dalvininho, Raimundinho e Raimundo Cabecinha, moradores da RDS Mamirauá, foram de importância fundamental no aprimoramento da nossa proposta de conservação mediante manejo econômico. As experiências aqui apresentadas foram adquiridas durante

pesquisas científicas desenvolvidas com o apoio da Academia Brasileira de Ciências, CNPq, *First World Congress of Herpetology*, FUNAI-Oiapoque/AP, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Fundação Vitória Amazônica, IBAMA/AM, ICMBio, IDSM-OS, INPA, IPAAM, IPI, ODA-DIFID, RAN, RENTAS, SEAP-PR (hoje MPA), Sociedade Civil Mamirauá, *The Nature Conservancy - Brazil*, UFAM, União Européia e *Wildlife Conservation Society*. Aos Coordenadores (anteriores e atuais) do Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica – ICB/UFAM pela abertura para expormos nossas percepções em Língua Portuguesa.

REFERÊNCIAS

- ARANTES, C. C., GARCEZ, D. S., CASTELLO, L. Population densities of pirarucu (*Arapaima gigas*, Teleostei, Osteoglossidae) in lakes in the Sustainable Development Reserves of Mamirauá and Amanã, Amazonas, Brazil. *Uakari*, v.2, p.37-43. 2006.
- ARANTES, C. C., CASTELLO, L., GARCEZ, D. S. Variation among counts of *Arapaima gigas* (Schinz) (Osteoglossomorpha, Osteoglossidae) done by fishers individually in Mamirauá, Brazil. *Pan- American Journal of Aquatic Sciences*, v.2, n.3, p.263-269. 2007.
- ARANTES, C. C., CASTELLO, L., CETRA, M., SCHILLING, A. Environmental factors affecting the distribution of arapaima in floodplains of the Amazon. *Environmental Biology of Fishes*, DOI: 10.1007/s10641-011- 9917-9. 2011.
- BAÍA JÚNIOR, P. C., GUIMARÃES, D. A. A. Non-legalized commerce in game meat in the Brazilian Amazon: a case study. *Revista de Biologia Tropical*, v.58, p.1079-1088. 2010.
- BELTRAN-PEDREROS, S. *Mercúrio em componentes bióticos e abióticos do Lago Grande de Manacapuru, Amazonas*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus: UFAM 2012. 98p.
- BEST, R. C. The aquatic mammals and reptiles of the Amazon. In: SIOLI, H. (Ed.). *The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin*. Netherlands: Dr. Junk Publishers, 1984. p. 371-412.
- CASTELLO, L. A method to count pirarucu *Arapaima gigas*: fishers, assessment, and management. *North American Journal of Fisheries Management*, v.24, p. 379-389. 2004.
- CASTELLO, L. Lateral migration of *Arapaima gigas* in floodplains of the Amazon. *Ecology of Freshwater Fish*, v.17, p.38-46. 2008.
- CASTELLO, L., VIANA, J. P., WATKINS, G., PINEDO-VASQUEZ, M., LÚZADIS, V. A. Lessons from integrating fishers of arapaima in small-scale fisheries management at the Mamirauá Reserve, Amazon. *Environmental Management*, v.43, p.197-209. 2009.
- CASTELLO, L., STEWART, D. J. Assessing CITES non-detriment finding procedures for *Arapaima* in Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, v.26, n.1, p.49-56. 2010.

CASTELLO, L., STEWART, D. J., ARANTES, C. C. Modeling population dynamics and conservation of arapaima in the Amazon. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, v.21, n.3, p.623-640. 2011a.

CASTELLO, L., MCGRATH, D. G., BECK, P. Resource sustainability in small-scale fisheries in the Lower Amazon. *Fisheries Research*, v.110, p.35-365. 2011b.

CASTELLO, L., PINEDO-VASQUEZ, M., VIANA, J. P. Participatory conservation and local knowledge in the Amazon várzea: The pirarucu management scheme in Mamirauá. In: PINEDO-VASQUEZ, M.; RUFFINO, M.; PADOCH, C. J.; BRONDÍZIO, E. S. (Eds.). *The Amazon varzea: The decade past and the decade ahead*. Springer-Verlag, 2011c. p.261-278.

DA SILVEIRA, R. Conservação e manejo do jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) na Amazônia brasileira. In: VERDADE, L. M., LARRIERA, A. (Orgs.). *Conservação e Manejo de Jacarés e Crocodilos da América Latina - La Conservación y el Manejo de Caimanes y Cocodrilos de America Latina*. Vol. 2. Piracicaba: C. N. Editora, 2002. p.61-78.

DA SILVEIRA, R. Avaliação preliminar da distribuição, abundância e da caça de jacarés no baixo Rio Purus. In: DEUS, C. P., DA SILVEIRA, R., PY-DANIEL, L. H. R. (Eds.), *Purus-Purus: bases científicas para a criação de uma reserva de desenvolvimento sustentável*. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Manaus, 2003a. p.61-64.

DA SILVEIRA, R. Diagnóstico Preliminar do Comércio Ilegal de Carne de Animais Silvestres nas Feiras Livres do Estuário Amazônico, Estado do Pará. Relatório Técnico Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres – RENCTAS. Belém-Brasília. 2003b.

DA SILVEIRA, R. As Sete Falácias da Fauna no Brasil. Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres – RENCTAS. Artigo do Mês, 2005.

DA SILVEIRA, R. Cenários da Fauna Amazônica Sustentável. In: CAVALCANTI, F. J. B., PAULA, A. C., VERCILLO, U. E., FISHER, W. A. (Orgs.). *Política de Fauna Silvestre na Amazônia*, 1.ed., Brasília: IBAMA-Centro Nacional de Informação, Tecnologias Ambientais e Editoração, 2006. p.37-40.

DA SILVEIRA, R. Management of Wildlife in the Floodplain: A Critical Look at Threats, Bottlenecks, and the Future in Amazonia. In: PINEDO-VASQUEZ, M., RUFFINO, M., PADOCH, C., BRONDÍZIO, E. S. (Orgs.). *The Amazon varzea: The decade past and the decade ahead*. Springer-Verlag, 2011. p.137-144.

DA SILVEIRA, R., THORBJARNARSON, J. Conservation implications of commercial hunting of black and spectacled caiman in the Mamirauá Sustainable Development Reserve, Brazil. *Biological Conservation*, v.88, p.103-109. 1999.

DA SILVEIRA, R., VIANA, J. P. Amazonian crocodilians: a keystone species for ecology and management or simply bait? *Crocodile Specialist Group Newsletter*, v.22, p.16-22. 2003.

DA SILVEIRA, R., GORDO, M., MARCON, J. L., SILVA, J. R. Skins from Wild Spectacled Caimans Confiscated in the Amazonia. *Newsletter Crocodile Specialist Group*, v.17, n.3, p.7-8. 1998.

- DA SILVEIRA, R., MAGNUSSON, W. E., THORBJARNARSON, J. B. Factors affecting the number of caimans seen during spotlight surveys in the Mamirauá Reserve, Brazilian Amazonia. *Copeia*, v.2008, p.425-430. 2008.
- DA SILVEIRA, R., RAMALHO, E. R., THORBJARNARSON, J., MAGNUSSON, W. E. Depredation by Jaguars on Caimans and Importance of Reptiles in the Diet of Jaguar. *Journal of Herpetology*, v.44, p.418-424. 2010.
- FARIAS, E. *O harém do senhor jacaré*. Manaus: Editora Valer, 2011. 32p.
- ISAAC V. J., ROCHA, V. L. C., MOTA, S. Considerações sobre a legislação da "piracema" e outras restrições da pesca da região do Médio Amazonas. In: FURTADO, L. G., LEITÃO, W., MELO, A. F. (Eds). *Povos das águas, realidade e perspectivas na Amazônia*. Belém: MCT/CNPq: MPEG, 1993. p.188-211.
- MARIONI, B. E., DA SILVEIRA, R., MAGNUSSON, W. E., THORBJARNARSON, J. Feeding Behavior of Two Sympatric Caiman Species, *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus*, in the Brazilian Amazon. *Journal of Herpetology*, v.42, p.768-772. 2008.
- MEDEM, F. *Los Crocodylia de Sur America*. v. 2. Bogota: Ed. Carrera, 1983.
- QUEIROZ, H. L., SARDINHA, A. D. A preservação e o uso sustentado dos pirarucus (*Arapaima gigas*, Osteoglossidae) em Mamirauá. In: QUEIROZ, H. L., CRAMPTON, W. G. R. (Orgs.). *Estratégias para manejo dos recursos pesqueiros em Mamirauá*. Brasília: SCM: MCT/CNPq, 1999. p.108-141.
- REBÊLO, G. H., MAGNUSSON, W. E. An analysis of the effect of hunting on *Caiman crocodilus* and *Melanosuchus niger* base on the sizes of confiscated skins. *Biological Conservation*, v.26, p.95-104. 1983.
- RON, S. R., VALLEJO, A., ASANZA, E. Human influence on the wariness of *Melanosuchus niger* and *Caiman crocodilus* in Cuyabeno, Ecuador. *Journal of Herpetology*, v.32, n.3, p.320-324. 1998.
- SMITH, N.J.H. Caimans, capybaras, otters, manatees, and man in Amazônia. *Biological Conservation*, v.19, p.177-187. 1980.
- VELASCO, A., AYARZAGÜENA, J. Spectacled Caiman *Caiman crocodilus*. In: MANOLIS, S. C., STEVENSON, C. (Eds). *Crocodyles. Status Survey and Conservation Action Plan*. Crocodile Specialist Group: Darwin, 2010. p. 10-15.
- VERÍSSIMO J. *A Pesca na Amazônia*. Rio de Janeiro: Livraria Clássica Alves e Cia. Monographias Brasileiras III, 1895. p.206.
- VIANA, J. P., DAMASCENO, J. M. B., CASTELLO, L., CRAMPTON, W. G. R. Economic incentives for sustainable community management of fishery resources in the Mamiraua Sustainable Development Reserve, Amazonas, Brazil. In: SILVIUS, K., FRAGOSO, J., BODMER, R. (Eds). *People in Nature: Wildlife Conservation in South and Central America*. New York: Columbia University Press, 2004. p.139-154.
- VIANA, J. P., CASTELLO, L., DAMASCENO, J. M. B., AMARAL, E. S. R., ESTUPIÑÁN, G. M. B., ARANTES, C., BATISTA, G. S., GARCEZ, D. S., BARBOSA, S. Community-based management of pirarucu (*Arapaima gigas*) at the Mamirauá Sustainable Development

Reserve, Amazonas, Brazil. In: *Aquatic Protected Areas as a Fishery Management Tool*. Série Áreas Protegidas do Brasil, v.4, Brasília: MMA: IBAMA, 2007. p.239-261.

WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE, 1996. *Arapaima* ~~fish~~. In: IUCN 2008 - *Red List of Threatened Species*. Acessado em 13/03/2009.