

SERIE ARTIGOS TÉCNICOS

Estudo de campo sobre o estado populacional de três espécies de raias de água doce *Potamotrygon motoro*, *P. orbignyi*, *P. falkneri* (Elasmobranchii: Potamotrygonidae) na Amazônia peruana, considerando as percepções dos atores da cadeia de valor

Autor: Alfredo Pérez Lozano, Biólogo, e-mail: piracatinga@yahoo.com.br

Resumo: A necessidade de realizar um estudo de campo sobre o estado de exploração de três espécies de raias de água doce (*Potamotrygon motoro*, *P. orbignyi*, *P. falkneri*) na Amazônia peruana, utilizadas como peixes ornamentais, foi identificada e exigida pelo Ministério da Produção (PRODUCE) da República do Peru, no âmbito do Componente 3 do Projeto Bioamazônia. Este artigo é parte do relato da viagem de campo realizada em março de 2022, à cidade de Iquitos, no Departamento de Loreto, realizando travessias pelos rios Nanay, Ucayali e Amazonas, com o objetivo de coletar dados para apoiar estudos sobre a população da espécie em suas principais áreas de captura, bem como conhecer os diversos atores da cadeia produtiva dessas espécies de raias.

Palavras-chave: Amazônia, raias, pesca ornamental, Iquitos, Peru

ANTECEDENTES

O Projeto Regional de Manejo, Monitoramento e Controle de Espécies da Fauna e Flora Silvestres Ameaçadas pelo Comércio (Projeto Bioamazônia), administrado pela Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), com o apoio financeiro da cooperação alemã por meio do Banco Alemão de Desenvolvimento (KfW), visa contribuir para a conservação da Biodiversidade Amazônica.

Da ampla riqueza ictiológica da região neotropical, algumas espécies estão sob alguma categoria de risco de extinção. Entre as espécies ameaçadas estão as raias de água doce da família Potamotrygonidae, utilizadas como peixes ornamentais e incluídas no Anexo II da Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Silvestres (CITES).

O Ministério da Produção da República do Peru (PRODUCE) identificou a necessidade de estudar a situação populacional de três espécies de raias de água doce da Amazônia peruana (*P. motoro*, *P. orbignyi* e *P. falkneri*), utilizadas como peixes ornamentais.

Esta necessidade foi solicitada ao Projeto Bioamazônia no âmbito do Componente 3, cujo objetivo é fortalecer iniciativas de gestão sustentável e mecanismos de rastreabilidade de espécies ameaçadas pelo comércio.

A atual legislação peruana que regulamenta a captura, transporte, comercialização e exportação de raias de água doce para o mercado ornamental, é regulada pelo atual marco legal, constituído pelo Decreto-Lei 25.977-1992 da Lei Geral da Pesca; o Regulamento da Lei Geral da Pesca (Decreto Supremo nº 012-2001-PE); o Regulamento da Lei Geral da Pesca (Decreto Supremo nº 012-2001-PE); e o

Regulamento de Gestão Pesqueira da Amazônia Peruana (Resolução Ministerial nº 147-2001-PE). Segundo Araújo (1998), as cotas de exportação de raias da família Potamotrygonidae devem ser revisadas a cada dois anos, devido às peculiaridades de seu ciclo reprodutivo.

Os dados disponíveis da CITES (2020), e do Ministério da Produção do Peru

(PRODUCE), mostram que no horizonte temporal de 2000 a 2021, as exportações das espécies (*P. motoro*, *P. orbignyi* e *P. falkneri*) do Departamento de Loreto, têm mostrado um declínio contínuo nos volumes de exportação desde 2010 (Figura 1), e até os registros mais recentes (2017).

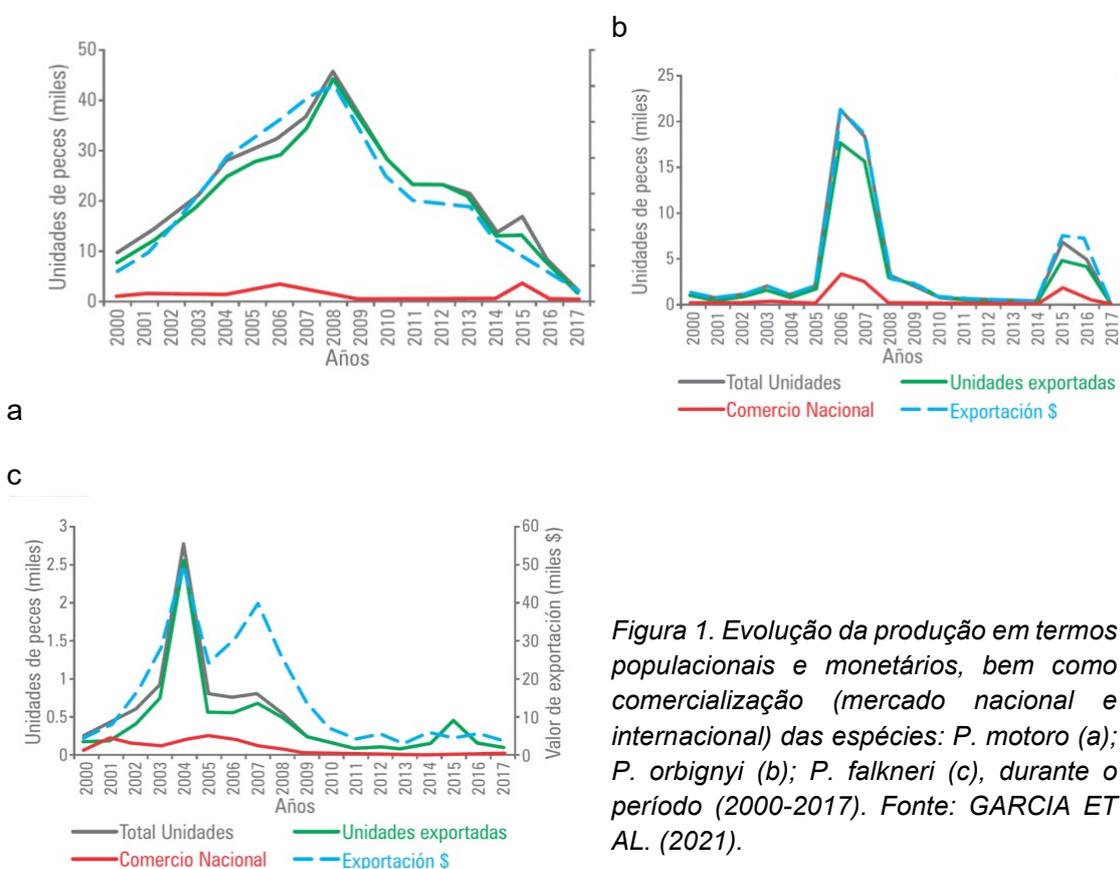


Figura 1. Evolução da produção em termos populacionais e monetários, bem como comercialização (mercado nacional e internacional) das espécies: *P. motoro* (a); *P. orbignyi* (b); *P. falkneri* (c), durante o período (2000-2017). Fonte: GARCIA ET AL. (2021).

E as tendências até 2021 mantiveram pouca variação com os volumes reportados nos últimos quatro anos. Nesse sentido, foi realizada uma viagem de campo à Amazônia peruana (março de 2022), a fim de conhecer a situação populacional dessas espécies, e as causas da diminuição das capturas, bem como a situação atual do comércio

de raias na região do ponto de vista dos diversos atores da cadeia de valor de comercialização de raias. Para isso, coletamos dados atualizados na região e visitamos as principais áreas de captura (rios Nanay, Ucayali, Momón e Itaya), os centros de coleta para exportação (aquários), em Iquitos, centros de pesquisa (IIAP e UNA) e

órgãos governamentais (DIREPRO-Loreto) e algumas comunidades pesqueiras no rio Nanay (Santa Rosa) e no rio Ucayali (San Marcos, Requena).

A BACIA AMAZÔNICA

Chegando a Iquitos, observamos que a paisagem dominante, no Departamento de Loreto, é de selvas de várzea, atravessada por uma rede hidrográfica formada basicamente pela bacia Amazônica, Ucayali, Nanay e Marañón (BRACK, 1997). O relevo, em geral, é plano, formado por terraços, no setor próximo à cidade de Iquitos (Figura 2).



Figura 2. Mapa de satélite da região de Iquitos e arredores. (Fonte: Google Earth)

A TRAVESSIA

Ao chegar na cidade de Iquitos, organizamos três viagens fluviais, pelos rios Nanay, Ucayali e Amazonas, para observar a captura de peixes em seu ambiente natural, nos diversos locais considerados como áreas de captura e os métodos de captura, além de entrevistar pescadores e os diversos

atores envolvidos na cadeia de comercialização de raias de água doce na Amazônia peruana.

Rio Nanay

A bacia hidrográfica do rio Nanay está localizada no departamento de Loreto, província de Maynas. É uma bacia de

médio porte na planície amazônica, sendo o único rio conhecido com habitats inundados por águas negras no Peru (Figura 3). Abriga também a maior concentração de florestas sobre areia branca (varillales) do país. Também contém florestas em socalcos e colinas baixas. Algumas terras são dedicadas à silvicultura, agricultura e pecuária. O Rio

Nanay é um afluente do Amazonas, com área de 1.750.737 ha, e extensão de 529 km, com largura máxima de 545 m. A velocidade média durante as cheias é de 0,58 a 0,62 m/s, as águas são ácidas, pobres em nutrientes, com fundo arenoso e temperatura média em torno de 25°C (IIAP, 1996; MARENGO, 1998).

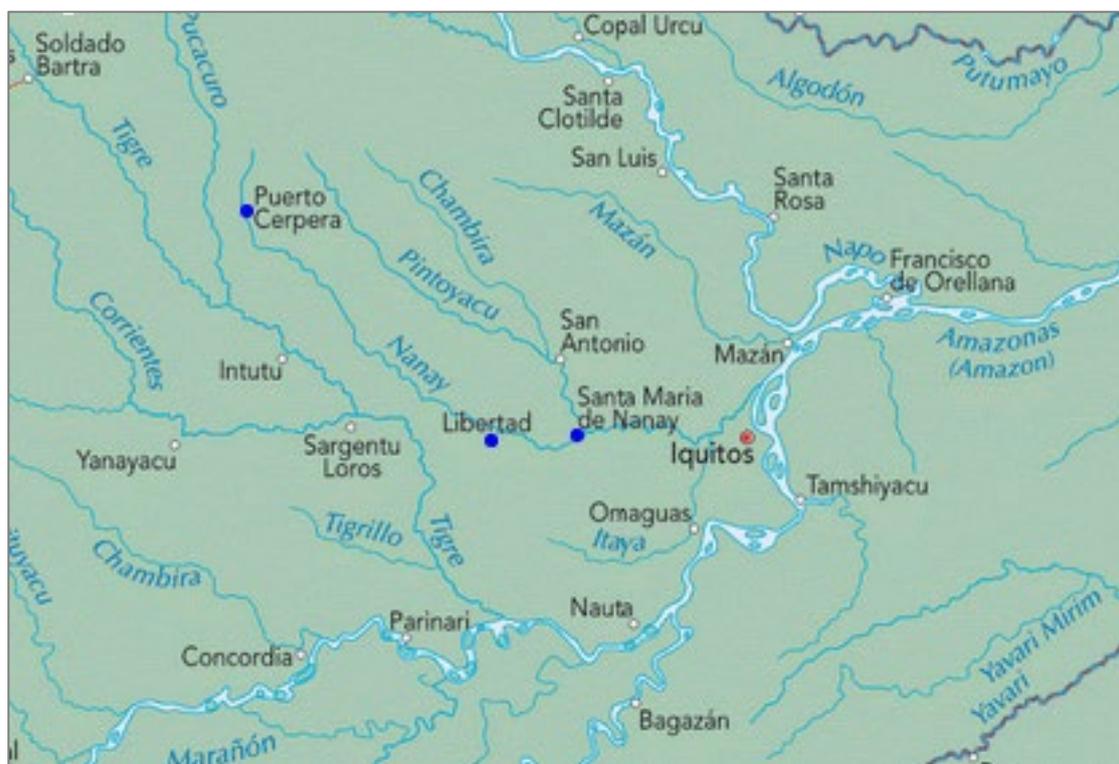


Figura 3. Mapa hidrográfico da região próxima a Iquitos, Peru, mostrando algumas das áreas mais visitadas pelos pescadores para a captura de peixes ornamentais.

O passeio pelo rio Nanay foi iniciado a partir da comunidade Santa Clara de Nanay, primeiro passamos pela foz do rio Momón (Figura 4b), e entramos no Padre Concha (concha = lagos em forma de ferradura), depois subimos o rio Nanay para a comunidade Ninarumi (Figura 4a), lá fomos recebidos pelo Sr. Pedro, pescador com bastante

experiência na pesca de peixes ornamentais. Esse mesmo pescador nos apresentou a outro grupo de pescadores, sendo metade do grupo considerado como “raieros”, que foram entrevistados. No diálogo, eles nos explicaram com mais detalhes os problemas que estão tendo com as dragas de mineração de ouro ilegais, que operam na área de Santa María de Nanay, Libertad e Cerpera, pedimos

para ir até lá, mas eles se recusaram, porque essas pessoas (os garimpeiros), eles seriam perigosos e muitos dos pescadores já foram ameaçados por

eles. Estas circunstâncias obrigaram-nos a regressar a Iquitos.



a



b

Figura 4. Aspectos paisagísticos dos rios Nanay (a) e Momón (b)

Rio Ucayali

A bacia hidrográfica do Ucayali é composta por 502 rios e afluentes até a quinta ordem, sendo o rio Ucayali de vital importância por constituir a principal via de comunicação da região. De acordo com o Inventário Nacional de Águas Superficiais (ONERN, 1980), a bacia do rio Ucayali totaliza 351.549 km², sua extensão total é de 2.238 km e

a vazão média anual estimada é de 17.685,9 m³/s. O rio Ucayali (Figura 5), juntamente com o rio Marañón, forma o rio Amazonas. É um rio caudaloso, longo e sinuoso, com inúmeras ilhas e lagos de ferraduras (conchas). A estação seca ou seca ocorre durante os meses de maio a outubro, enquanto a estação chuvosa ocorre durante os meses de novembro e abril (INEI, 2001).



Figura 5. Rio Ucayali, próximo à concha de San Marcos

No rio Ucayali, visitamos a Concha de San Marco, uma viagem de 48 horas rio acima de Iquitos (Figura 6), onde existe uma comunidade de pescadores, dedicados à pesca de raias, principalmente *Potamotrygon motoro* e *Paratrygon aiereba*. Lá, os pescadores nos receberam com muita gentileza e se dispuseram a tirar nossas dúvidas sobre a situação da pesca da raia. A valorização geral que observamos foi semelhante à do rio Nanay, ou seja, preços baixos e baixa demanda por

parte dos exportadores (segundo os catadores ou intermediários que compram o pescado), pouquíssimos fizeram referências à diminuição dos estoques de raias, porém, muitos deles expressaram o estado de abandono das comunidades ribeirinhas pelo Estado, para satisfazer suas necessidades mais básicas (educação, saúde, transporte), bem como assistência técnica (legislação pesqueira, tecnologia pesqueira e aquicultura).

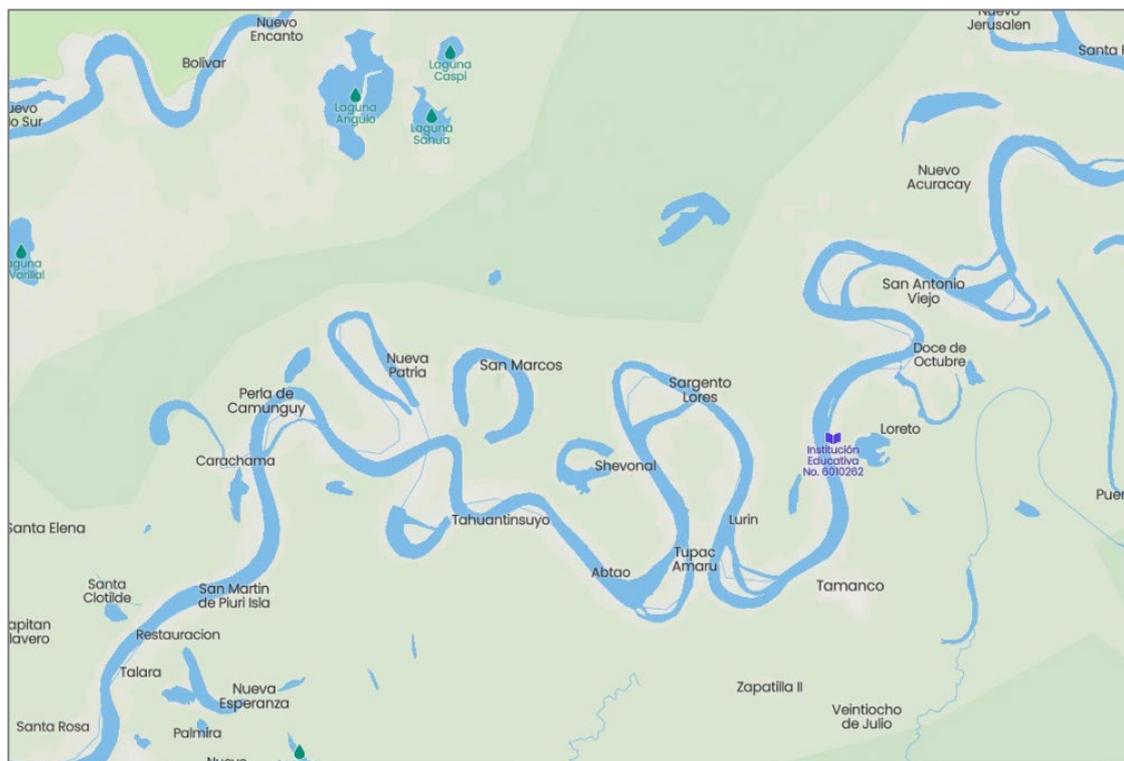


Figura 6. Localização da concha San Marcos, na região do rio Ucayali, Peru.

Rio Amazonas

No rio Amazonas, subimos o rio, desde Iquitos (Figura 7), até a comunidade de Aucayo, lá observamos vários pescadores pescando raias, nas praias recentemente inundadas pelo rio, usando redes de arrasto chamadas de

“bolicheras”, que são arrastadas por dois barcos a motor durante 15 min. A favor da corrente e no momento da recuperação das redes, os barcos juntam-se sem diminuir a velocidade. Os pescadores afirmaram que no rio Amazonas a melhor época para pescar raias era durante a estação baixa e seca.





Figura 7. Aspectos na captura de peixes ornamentais no Rio Amazonas (raias)

AS ESPECIES

Na Amazônia peruana existem 10 espécies de raias (*Potamotrygon motoro*; *P. orbignyi*; *P. falkneri*; *P. tigrina*; *P. constellata*; *Paratrygon aiereba*; *Plesiotrygon iwamae*; *P. nana*; *Heliotrygon gomesi*; *Heliotrygon rosai*), as mais comuns são (*Potamotrygon motoro*; *P. orbignyi*; *P. constellata*; *Paratrygon aiereba*; *Plesiotrygon iwamae*) e as de maior valor comercial são (*Potamotrygon falkneri* e *Potamotrygon tigrina*). No entanto, nosso trabalho se concentrou em três espécies (*Potamotrygon motoro*; *P. orbignyi*; *P. falkneri*), cujas principais características são:

Potamotrygon motoro (Raia motor)

Figura 8a

Diagnóstico: A superfície dorsal do disco é cinza, marrom ou bege; com ocelos de tamanhos variados, formados por anéis de três cores (uma mancha central amarela, um anel intermediário laranja e um preto periférico) distribuídos por todo o disco. A cauda é

de comprimento semelhante ao comprimento do corpo, geralmente com pequenas manchas circulares e uma série de dentículos curtos que se estendem da base até a parte média, onde se projeta um espinho forte, longo e serrilhado, que é constantemente substituído.

Ecologia e biologia: Espécie carnívora, alimenta-se principalmente de moluscos, insetos aquáticos e pequenos peixes das ordens Characiformes, Siluriformes e Perciformes. Vive em rios de águas claras e pretas, muito ocasionalmente em águas brancas, tanto no leito de grandes rios, lagoas e canalizações, como em zonas de inundação.

Comércio: 93% do total de exemplares capturados foram exportados e apenas 5% comercializados no país. As maiores exportações ocorreram entre 2005 e 2010, com números superiores a 27.000 indivíduos por ano. O ano de 2008 registrou o maior pico de exportação (44.217 indivíduos). (ROSA, 1985; PASIAN et al., 2006; LASSO & SÁNCHEZ-DUARTE, 2012).

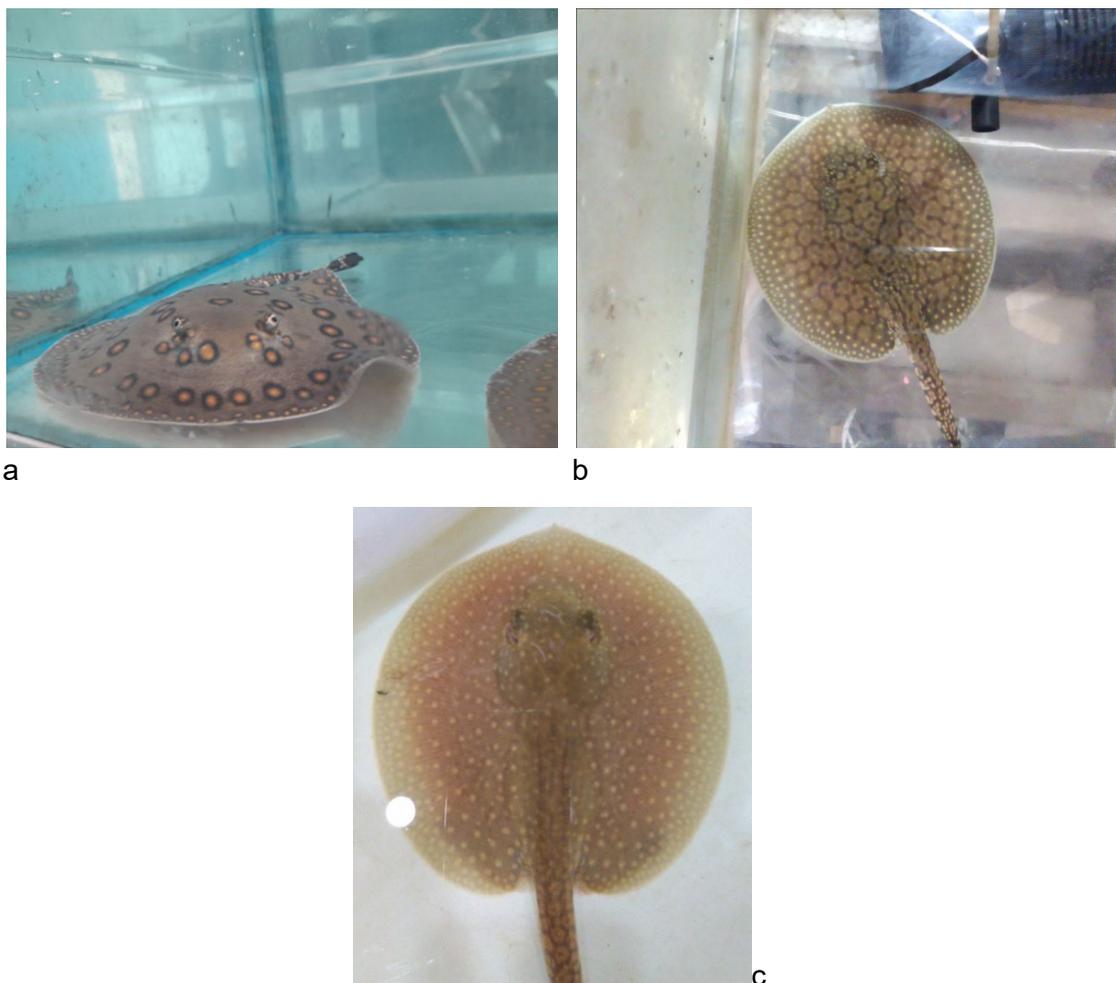


Figura 8. Fotografia das três principais espécies de raias comercializadas na Amazônia peruana: *P. motoro* (a); *P. orbigny* (b); *P. falkneri* (c).

Potamotrygon orbigny (Raia motelo)
Figura 8b

Diagnóstico: A superfície dorsal do disco é marrom-escuro a preta, com padrão reticulado bege, marrom e/ou preto, formando grandes manchas arredondadas ou hexagonais, às vezes dispostas aleatoriamente como rosetas ou grandes manchas redondas. A cauda é menor que o comprimento do corpo, dorso com faixas verticais transversais escuras ou pretas, ventralmente são esbranquiçadas.

Ecologia e biologia: Carnívora, alimenta-se quase exclusivamente de

crustáceos e pequenos peixes. Vive em todos os tipos de ambientes, lóticos e lênticos, e em águas claras, pretas e brancas. Registro geográfico: Amplamente distribuída na América do Sul (Bolívia, Peru, Brasil, Venezuela, Guiana Francesa, Guiana, Suriname). No Peru foi registrada nos rios Nanay e Ucayali (concha San Marcos) de onde os indivíduos são extraídos para exportação.

Comércio: A comercialização apresenta dois picos de exportação, o maior que engloba mais de 59% das unidades exportadas (33.448 unidades) foi registrado entre os anos de 2005 a 2008, o segundo engloba 16% (8.993 indivíduos) e foi registrado entre os anos de 2014 a 2016 (REIS et al., 2003; SHIBUYA; et al., 2009; MORO et al., 2011; LASSO et al., 2013).

Potamotrygon falkneri (Raia otorongo)
Figura 8c

Diagnóstico: Disco de coloração marrom escura na região dorsal, com ocelos ou manchas claras ou alaranjadas de várias formas (circulares, ovais, vermiculares e/ou rosetas), de tamanho igual ou menor que o diâmetro ocular.

Ecologia e biologia: Alimenta-se de moluscos, insetos aquáticos e peixes. Habitam leitos de rios de águas negras.

Comércio: As capturas e exportações desta espécie não ultrapassam 1.000 unidades, com exceção de 2004 (2.789 e 2.567 unidades, respectivamente), (REIS et al., 2003; SILVA & CARVALHO, 2011).

HISTÓRIA DA PESCA ORNAMENTAL EM IQUITOS

Segundo Garcia et al. (2021), a exportação de peixes ornamentais remonta à década de 1950 e teve seu maior pico entre as décadas de 1960 e 1970, época em que até 5.000 pessoas se envolveram na atividade. Naquela época, os exportadores faziam voos "charter" e transportavam seus peixes diretamente para Miami, os controles e regulamentações eram mínimos, e

dessa forma milhares de alevinos de paiche e *arahuana* eram enviados como peixes ornamentais para os Estados Unidos da América do Norte. (MONTREUIL, 1989; TELLO & CANEPA, 1991). Naquela época, 10 espécies de peixes dominavam as exportações. Só em 1978, o Peru exportou 19.581.539 exemplares de peixes ornamentais. Já no ano de 1988 os volumes exportados diminuíram para 5.939.771 unidades. As exportações foram operadas por 30 empresas na cidade de Iquitos, que enviaram 88,5% dos embarques para os Estados Unidos da América, e os 13% restantes foram enviados para Lima para atender o mercado nacional e abastecer a Europa, Ásia (SOREGUI & MONTREUIL, 198; TELLO & CANEPA, 1991). Até 1988, havia nove bacias de onde eram extraídos peixes ornamentais: Napo, Mazán, Tacshacuraray, Curaray, Tamboryacu, Tigre, Ucayali, Amazonas e Nanay (TELLO & CANEPA, 1991). Mais tarde (ano 2000), aumento do número de bacias utilizadas para a extração de peixes ornamentais, mas com contribuições muito baixas. Desta forma, entre 2000 e 2017, foram capturados mais de 120 milhões de exemplares, dos quais mais de 80% foram destinados à exportação.

Atualmente (2022), um total de 24 empresas atuam na cidade de Iquitos, destas empresas seis são dedicadas ao comércio de raias e outras espécies, uma trabalha exclusivamente com Osteoglosidos, três Siluriformes, dois Quelônios e Macrófitas aquáticas e 11 são exportadores genéricos (trabalham com todas as espécies da região) e um encerrou por causa da morte do proprietário (covid-19).

DIFERENTES VISÕES SOBRE O ESTADO DAS POPULAÇÕES DE RAIAS

A visão dos pescadores

Nas conversas com os pescadores da comunidade de Santa Rosa e Belén (Figura 9), estimaram que atualmente são poucos os pescadores dedicados à pesca ornamental de raias. No entanto, eles mencionam que o número era muito maior há 10 anos. Nessa época,

os pescadores passaram a se especializar em alguns grupos taxonômicos (“catfishers”, “aruaneiros” e “rayeros”). Na época do *boom* das raias (2004-2009), a demanda por raias era tão grande que um exemplar de *P. falkneri* (20 AD cm) custava 1.200 soles (US\$ 326,30), e hoje dificilmente chega a 100 soles (USD 27.20), foi uma bonança momentânea que muitos pescadores não souberam aproveitar.



a



b

Figura 9. Moradia típica de uma família de pescadores (a); Uma pescadora iniciando as tarefas de pesca (b).

Segundo os pescadores, a baixa comercialização dessas espécies se deve aos baixos preços das raias, e ao extremo cuidado na seleção dos exemplares (sem feridas, mordidas, cicatrizes, amputações, ferimentos, etc.); por isso, deixou de ser uma espécie muito procurada, e só hoje são ocasionalmente transportadas e comercializadas quando capturadas por artes de pesca.

Na visão dos pescadores, eles consideram que não há superexploração de raias, uma vez que a pressão pesqueira caiu

consideravelmente nos últimos 10 anos devido à baixa demanda por esses peixes no mercado internacional. E mesmo na época do *boom* das raias, eles não conseguiram ver ou notar um declínio nas taxas de captura. No entanto, muitos deles expressaram sua preocupação com a recente atividade ilegal de mineração de ouro na parte média e alta do rio Nanay (desde 2015), que pode levar em um futuro próximo a uma situação semelhante ao problema ambiental da mineração no rio Madre de Dios (DEZA, 1996). Os pescadores dizem que os garimpeiros não os

permite passar para pescar na parte média e alta do rio, os peixes (raias) que capturam no baixo Nanay morrem poucas horas após serem capturados e atribuem esse fenômeno à atividade de garimpeiros ilegais e por isso têm que pescar nos rios Momon, Tigre e Pintuyacu.

Os pescadores de raias do rio Ucayali têm outra visão, dizem, que observaram uma diminuição na abundância de raias, principalmente *P. motoro*. Eles dizem que ainda há muitas raias e que são relativamente fáceis de pegar, mas notaram que a abundância não é mais tão alta quanto era há 15 anos. Os pescadores do rio Amazonas, afirmaram que não observaram nenhuma tendência de diminuição da abundância de raias, mas observaram uma diminuição de sua renda econômica devido à redução da

demanda internacional de comercialização de raias de água doce.

A visão dos intermediários

Esse grupo de atores, localizado no bairro de Belén (Figura 10), que intervém na cadeia de valor dos peixes ornamentais, normalmente tem uma visão mais “holística” da situação, pois trabalha com pescadores da região de diferentes sistemas hidrográficos (Marañon, Ucayali, Nanay, Napo, Putumayo). De acordo com sua apreciação, essas pessoas consideram que há aproximadamente 15-20 anos, poderia ter havido superexploração desse recurso, mas que atualmente não há mais, devido à baixa demanda de raias no mercado internacional, e há poucos pescadores (“rayeros”) que ainda se atrevem a pescar exclusivamente raias.



Figura 10. Habitação e instalações de um intermediário de peixes ornamentais no Bairro Belén, Iquitos.

A visão dos exportadores

De acordo com os exportadores dedicados ao comércio de raias

entrevistados (Figura 11), todos mencionam que a redução nas exportações se deve mais a um problema comercial do que à disponibilidade de espécimes no

ambiente natural. Eles dizem que há mais de uma década, importadores asiáticos começaram a criar as raias e, em 2010, estavam comercializando raias produzidas em cativeiro em escala comercial.

No relatório final do workshop sobre raias de água doce da América do Sul (2009) (CITES, AC24 Doc. 14.2) já estava claro que a espécie estava sendo criada em cativeiro, em países asiáticos, para ser comercializada tanto para o mercado interno quanto para exportar para outras partes do mundo.

Os custos de transporte internacional são indiscutivelmente mais baixos nos principais centros asiáticos do que em

áreas remotas da América do Sul para o comércio, e a criação em cativeiro agora oferece uma gama mais ampla de padrões de cores. Esse relatório também observa que as operações de cultivo de raias de água doce estavam em andamento na Ásia antes da adoção de uma moratória na exportação de raias do Brasil e continuaram a se expandir significativamente. Wingerter (2012) observa que, à medida que os criadores continuam aumentando a produção, eles podem inundar o mercado com produtos criados em cativeiro e neutralizar a exportação de raias de suas áreas de origem em um futuro muito próximo.



Figura 11. Entrevistas com gestores e proprietários de empresas exportadoras (aquários) de peixes ornamentais em Iquitos, Peru.

A visão dos gerenciadores de recursos

Autoridades governamentais do setor pesqueiro (Figura 12), consideram que todas as espécies de raias estão sobreexploradas, assim como o restante dos recursos pesqueiros que são comercializados (para consumo humano ou interesse ornamental). Eles

também creditam que essa situação é gerada pela falta de acesso a serviços públicos básicos (saúde, educação, transporte, segurança) e pela ausência de empregos formais na região, o que não lhes permite melhorar sua qualidade de vida. E, portanto, isso faz com que as comunidades ribeirinhas sustentem seu modo de vida diário por meio da pesca.



Figura 12. Funcionário público da seção de estatísticas pesqueiras da DIREPRO-L, em Iquitos, Peru.

A visão dos pesquisadores

Parece não haver consenso entre os pesquisadores sobre o status das populações de raias na Amazônia peruana (Figura 13). Alguns consideram que existe uma sobreexploração do recurso em forma geral, porque a pressão pesqueira é real e a tendência é que continue aumentando, por causa do crescimento natural da população humana na região, e por falta de outras oportunidades de emprego diferentes da pesca. No entanto, eles também reconhecem que existe uma alta

variabilidade natural nas flutuações interanuais da abundância de raias, de modo que, sem um estudo de monitoramento populacional, é muito difícil estabelecer projeções confiáveis sobre o estado de exploração. Além disso, as condições hidroclimáticas da região, aliadas ao pulso de inundação (JUNK, 1997) e a alta heterogeneidade espacial dos diferentes biótopos amazônicos, sem contar os altos custos operacionais e logísticos das campanhas de pesca, tornam esse recurso nem sempre acessível ou disponível para a pesca.



Figura 13. Pesquisadores e instalações do Instituto de Pesquisas da Amazônia Peruana (IIAP).

Outros pesquisadores consideram que é muito ousado considerar que há superexploração do recurso sem estatísticas de pesca periódicas, contínuas e confiáveis. Por outro lado, argumentam que o recurso, neste momento, dificilmente é superexplorado. Em primeiro lugar, pela drástica diminuição da demanda de raias no mercado internacional nos últimos 10 anos, devido ao desenvolvimento de técnicas de reprodução de raias em condições de cativeiro, nos países do Sudeste Asiático. E, em segundo lugar, porque a pesca de raias é uma atividade muito seletiva (as raias devem estar sem deformações, sem lesões, sem maus tratos, sem mordidas nas bordas das nadadeiras, sem amputação dos espinhos caudais, etc.) grande parte delas são devolvidas vivas à água, e também requer grande cuidado na manutenção e transporte dos espécimes, a fim de minimizar a mortalidade e, portanto, as perdas econômicas.

CONCLUSÕES

A partir da análise das diferentes visões sobre o estado de exploração das raias na Amazônia peruana, pelos diferentes atores que participam da cadeia de comercialização das raias de água doce, podemos chegar às seguintes conclusões:

- A falta de informações básicas sobre a pesca da raia na região é preocupante, considerando a importância econômica que tem para a região.
- A mineração de ouro no rio Nanay, a exploração de petróleo no rio Napo e a contaminação por esgoto no rio Amazonas são ameaças que aumentam progressivamente a cada dia e sem a aplicação de medidas mitigadoras.
- Apesar da existência de diferentes versões entre os atores que participam da cadeia de comercialização de peixes ornamentais, a respeito do estado de exploração das raias na Amazônia peruana, as

anotações sobre o assunto indicam que aparentemente as raias não estão em estado de sobreexploração.

- A maioria dos pescadores vive em condições muito deploráveis, abaixo das condições mínimas desejáveis para um cidadão, e isso é algo que deve ser considerado primordialmente para qualquer iniciativa de gestão pesqueira baseada neste recurso.
- A DIREPRO-L precisa modernizar sua infraestrutura de tecnologia da informação para gerar informações confiáveis para a tomada de decisões na gestão dos recursos pesqueiros.
- Os exportadores precisam de regras claras para o uso sustentável de peixes ornamentais, incluindo raias.
- Os centros de pesquisa científica da região precisam fazer menos ciência para promover a excelência acadêmica dos pesquisadores e mais ciência aplicada na solução dos problemas biológicos, ecológicos e ambientais da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araújo, M. L. G.; Lessa, R.P.T. 2015. Análise demográfica como uma ferramenta de gestão
- Araújo, M. L. G. 1998. Biologia de *Potamotrygon* sp. C (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) no Médio Rio Negro, Amazonas. Dissertação Mestrado. FUA/INPA, Manaus 171p
- Brack, E. A. 1997. Zonificación Ecológica Económica: Biodiversidad y Desarrollo Sostenible en la Amazonía. En: Propuesta Metodológica para la Zonificación Ecológico-Económica para la Amazonía. Lima, TCA. Pp. 139-144.
- CITES, 2020. Cites Trade Database. <https://trade.cites.org/>
- CITES, 2009. AC24 Doc. 14.2. Twenty-fourth meeting of the Animals Committee, Geneva, (Switzerland), 20-24 April 2009.
- Deza, N. E. 1996. Mercury accumulation in fish from Madre de Dios, a goldmining area in the Amazon basin, Perú. Thesis of Master of Science. Oregon State University. 39 p.
- García-Dávila, C.; Estivals, G.; Mejia, J.; Flores, M.; Angulo, C.; Sánchez, H.; Nolorbe, C.; Chuquipiondo, C.; Castro-Ruiz, D.; García, A.; Ortega, H.; Pinedo, L.; Oliveira, C.; Römer, U.; Mariac, C.; Duponchelle, F.; Renno, J.-F. 2020. Peces Ornamentales de la Amazonia Peruana. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Iquitos, Perú, 503pp
- IIAP 1996. Zonificación Ecológica Económica del Área de Influencia de la Carretera Iquitos-Nauta. CIGAP-IIAP, 26 pp.
- INEI 2001. Compendio Estadístico 2001. Compendio Estadístico 2001, del Sistema nacional de Estadística (SNE). Inventario, Evaluación e Integración de los Recursos Naturales de la Zona de Iquitos, (nivel de reconocimiento). Lima, Perú. 237 pp.
- Junk, W.J. 1997. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplain. In: The Central Amazon Floodplain: Ecology of a pulsing system. Junk, W.J. (Eds.). Ecological Studies, Vol. 126. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.3-20.
- Lasso, C. and Sanchez-Duarte, P. (2012). *Potamotrygon motoro* y *Potamotrygon schroederi*. In: Libro Rojo de Peces Dulceacuicolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander vonHumbolt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de

- Manizales Bogota, D.C. Colombia. 317pp.
- Lasso, C.A.; Rosa, R.S.; Sánchez-Duarte, P.; Morales-Betancourt, M.A.; Agudelo-Córdob, E. (Eds.). 2013. Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica. Parte I. Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Guyana, Surinam y Guayana Francesa: diversidad, bioecología, uso y conservación. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, Instituto de Investigación de los Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Bogotá, 368pp.
- Lasso, C.A.; Sánchez-Duarte P. 2012. *Potamotrygon motoro*. Pp. 136. En: Mojica, J. I.; J. S. Usma; R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds.). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia (2012). CoP16 Prop. 48 – p. 15. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF (Colombia).
- Marengo, A.J. 1998. Climatología de la zona de Iquitos. Capítulo 3. En: Geología y desarrollo amazónico: estudio integrado en la zona de Iquitos, Perú, Kalliola, R. & Paitán, S. (eds.). *Annales Universitatis Turkuensis Ser A II* 114:35-57.
- Montreuil, V. 1989. Estado actual de la pesquería de peces ornamentales en la Amazonía Peruana. Informe técnico del IIAP.
- Moro, G.; Charvet, P.; Rosa, R.S. 2011. Aspectos da alimentação da raia de água doce *Potamotrygon orbignyi* (Chondrichthyes: Potamotrygonidae) da bacia do rio Parnaíba, Nordeste do Brasil. *Revista Nordestina de Biologia*, vol. 20, p. 47-57
- Pasian Lonardon, A.; Goulart, E.; Fontes de Oliveira, E.; Fedatto Abelha, M.C. 2006. Hábitos alimentares e sobreposição trófica das raias *Potamotrygon falkneri* e *Potamotrygon motoro* (Chondrichthyes, Potamotrygonidae) na planície alagável do alto rio Paraná, Brasil *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 28(3): 195-202.
- Reis, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris, C.J. 2003. Checklist of the freshwater fishes of South and Central America. Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil, 729pp
- Republica del Peru, 1992, Decreto Ley 25977, Lima, Peru.
- Republica del Peru, 2001. Decreto Supremo N° 012-2001-PE; Lima, Peru
- Republica del Peru, 2001. Resolución Ministerial N° 147-2001-PE). Lima, Peru
- Rosa, R. 1985. A systematic revision of the South American freshwater stingrays (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). Tesis Doctoral. Williamsburg, College of William and Mary, Virginia. 523pp.
- Shibuya, A.; Araújo, M.L.G.; Zuanon, J.A.S. 2009. Analysis of stomach contents of freshwater stingrays (Elasmobranchii: Potamotrygonidae) from the middle Negro River, Amazonas, Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 4: 466-465.
- Silva, J.P.C.B. da; Carvalho, M.R. de 2011 A taxonomic and morphological redescription of *Potamotrygon falkneri* Castex & Maciel, 1963 (Chondrichthyes: Myliobatiformes: Potamotrygonidae). *Neotropical Ichthyology*, 9 (1), 209–232.
- Soregui, J. & Montreuil, V. 1998. La pesquería de peces ornamentales en la Amazonía Peruana, descripción y análisis. Programa de Ecosistemas Acuáticos. IIAP. Iquitos, Perú. 35 pág.
- Tello, M.S. & Cánepa, J. 1991. Estado actual de la explotación de los principales peces ornamentales de la Amazonía Peruana. *Folia Amazónica*, Vol. 3:109-128.
- Wingerter, K. 2012. Aquarium Fish: An Overview of Stingrays of the genus *Potamotrygon*, Part One. *Advanced Aquarist*: XI, November 2012.