

Gustavo Hallwass
(Organizador)

Pescando Saberes: Jogos e Brincadeiras Lúdicas para o Entendimento de Regras de Pesca

**Pescando Saberes:
Jogos e Brincadeiras Lúdicas
para o Entendimento
de Regras de Pesca**

Gustavo Hallwass
Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTIN)
Universidade Federal de Lavras (UFLA)
(Organizador)

Pescando Saberes: Jogos e Brincadeiras Lúdicas para o Entendimento de Regras de Pesca



Lavras - MG
2024

© Editora UFLA 2024 by Gustavo Hallwass (Organizador).

Este livro é de uso livre e gratuito e pode ser copiado na íntegra ou em partes, desde que se cite a fonte.

Qualquer dúvida ou informações, entre em contato conosco pelo e-mail: editora@editora.ufla.br

O conteúdo desta obra, além de autorizações relacionadas à permissão de uso de imagens e/ou textos de outro(s) autor(es), é de inteira responsabilidade do(s) autor(es) e/ou organizador(es).

Direitos de publicação reservados à Editora UFLA.

Impresso no Brasil - ISBN: 978-85-8127-115-6

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Reitor: José Roberto Soares Scolforo

Vice-Reitor: Jackson Antônio Barbosa

Pró-Reitor de Extensão, Esporte e Cultura: Carlos Eduardo Silva Volpato

Diretoria de difusão de tecnologia: Marco Aurélio Carbone Carneiro

CONSELHO EDITORIAL

Andréia da Silva Coutinho, Angélica Souza da Mata, Camila Souza de Oliveira Guimarães, Erick Darlison Batista, Fernanda Gomes e Souza Borges, Flávio Meira Borém, Giancarla Aparecida Botelho Santos, Giovanna Rodrigues Cabral, Graziane Sales Teodoro, Ilsa do Carmo Vieira Goulart, Lucas Rezende Gomide, Maria das Graças Cardoso, Patrícia Aparecida Ferreira, Roney Alves da Rocha, Rony Antônio Ferreira, Zuy Maria Magriotis.

EXPEDIENTE EDITORA UFLA

Fernanda Gomes e Souza Borges (Coordenadora)

Damiana Joana Geraldo Souza

Elisângela Quintela Torquato

Guilherme Hermes de Ataíde

Késia Portela de Assis

Marco Aurélio Costa Santiago

Patrícia Carvalho de Moraes

Renata de Lima Rezende

Vítor Lúcio da Silva Naves

Walquíria Pinheiro Lima Bello

Revisão de português: Armazém das palavras

Revisão de referências: Armazém das palavras

Ficha catalográfica elaborada pelo Setor de Processamento Técnico da Biblioteca Universitária da UFLA

Pescando Saberes: jogos e brincadeiras lúdicas para o entendimento de regras de pesca / organizador, Gustavo Hallwass. – Lavras : Ed. UFLA, 2024.
89 p. il. ; 29,7 cm. v. 2.

ISBN: 978-85-8127-115-6

<https://doi.org/10.60144/9788581271156>

1. Aprendizagem ativa. 2. Jogos educativos. 3. Pesca - brincadeira. I. Hallwass, Gustavo. II. Universidade Federal de Lavras. III. Título.

CDD – 371.337

Ficha elaborada por Defátima Aparecida Silva Pessoa (CRB 6/1496)



EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, s/n. Campus Histórico da UFLA. Caixa Postal 3037,

CEP 37.203-202 - Lavras/MG, Tel: (35) 3829-1532 - (35) 3829-1551

E-mail: editora@ufla.br, Homepage: www.editora.ufla.br

RESUMO

A região amazônica possui uma alta diversidade de peixes. Esses peixes são fonte de alimento e renda para milhares de famílias que vivem às margens dos rios amazônicos. Contudo, a pressão pesqueira e as alterações ambientais podem impactar nos recursos pesqueiros e comprometer a sustentabilidade da atividade pesqueira para as próximas gerações. Assim, regras de pesca visam a garantir a manutenção dos estoques pesqueiros e a sustentabilidade da atividade a longo prazo. Para isso, é importante o entendimento biológico das regras de pesca, para que elas sejam respeitadas por todos os pescadores e população ribeirinha. Portanto, a presente cartilha foi desenvolvida com o objetivo de apresentar jogos e brincadeiras lúdicas voltadas para o ensino de crianças e jovens, de maneira divertida e eficaz, sobre os motivos biológicos para a existência das regras de pesca.

Palavras-chave: aprendizagem participativa; ciências da natureza; gestão pesqueira; pesca artesanal; Amazônia.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Pescadores do Médio Rio Tapajós realizando a pesca do aracu (*Schizodon* sp.), que representa cerca de metade das capturas da região e tem um importante papel na geração de renda e alimento para as famílias de pescadores ribeirinhos. _____ 14
- Figura 2.** Mapa das Unidades de Conservação Federais no Brasil. _____ 17
- Figura 3.** a) Ciclo da contaminação do mercúrio pela bioacumulação e biomagnificação no meio aquático; b) Ciclo da contaminação por biomagnificação trófica do metilmercúrio no ecossistema aquático de um lago. O mercúrio inorgânico (Hg^{2+}) transformado por bactérias metanogênicas em metilmercúrio (MeHg) é absorvido pelas plantas no sedimento do rio. Os peixes que se alimentam de plantas e detritos possuem uma quantidade pequena de MeHg no organismo, enquanto os peixes que consomem outros peixes possuem níveis maiores de metilmercúrio no organismo porque se alimentam de peixes menores que já continham MeHg no organismo. Esse ciclo se repete em toda a cadeia alimentar. _____ 21
- Figura 4.** Descarte de lixo gera poluição no ambiente aquático e posteriormente pode levar a mortalidade de peixes. _____ 22
- Figura 5.** Água é um bem limitado e com distribuição desigual no mundo. A ilustração mostra um planeta onde a água um dia pode acabar. _____ 24
- Figura 6.** Ilustração incentivando o cuidado com o lixo e a importância de jogar o lixo na lixeira. _____ 24
- Figura 7.** Sacola reutilizável para compras em supermercados. _____ 25
- Figura 8.** Ilustração representativa da migração de peixes em direção à cabeceira do rio para desovar. _____ 27
- Figura 9.** Reunião com os pescadores na Colônia Z-41 em Oriximiná - PA, em novembro de 2021. _____ 29
- Figura 10.** Estruturas anatômicas básicas dos peixes. _____ 34
- Figura 11.** Confeção dos nomes das estruturas anatômicas dos peixes. _____ 46
- Figura 12.** a) Resultado final da pintura do tucunaré (*Cichla* sp.); b) Figura com a indicação dos olhos feito pelo participante. _____ 47

Figura 13. Peixes confeccionados em EVA e com suas devidas partes coladas. _____	49
Figura 14. Método de corte das nadadeiras. _____	49
Figura 15. Método de corte para fazer o corpo dos peixes. _____	50
Figura 16. Método de corte da nadadeira peitoral para peixe pequeno. _____	50
Figura 17. Modelos de peixes produzidos. _____	51
Figura 18. Peixes finalizados e colados nas garrafas PET prontos para os jogos e brincadeiras. _____	53

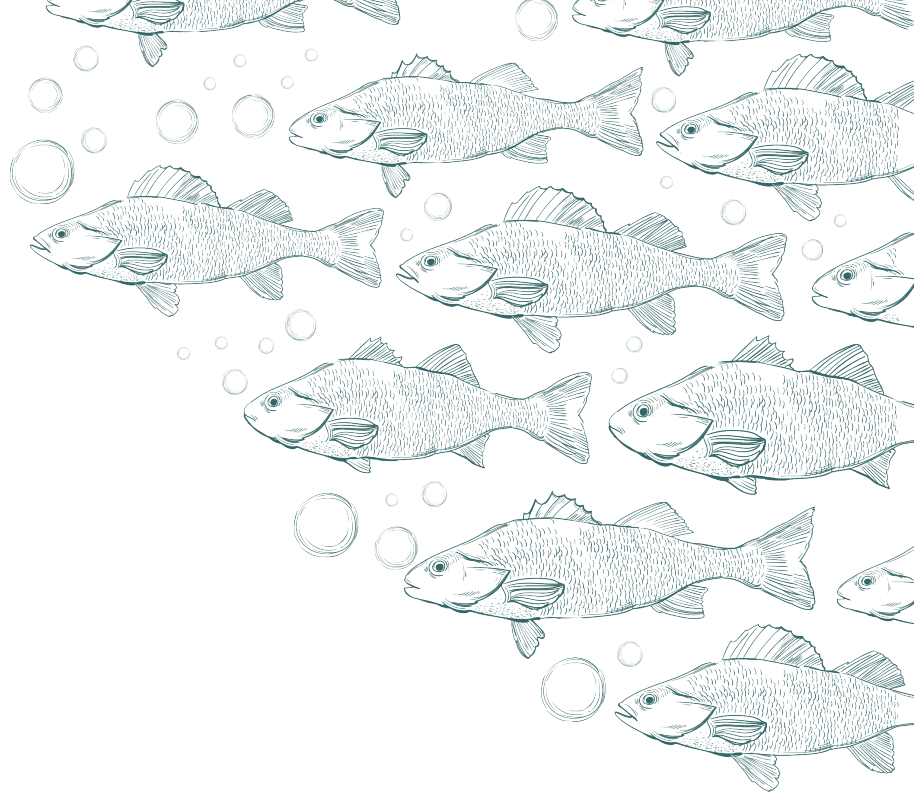
LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tamanhos mínimos de capturas e períodos de defeso de algumas espécies da Amazônia. _____ 31

SUMÁRIO

Apresentação	10
Capítulo 1. Pesca e questões ambientais	12
A pesca e o consumo de pescado	12
Você sabia?	14
Tipos de pesca	15
Pesca comercial	15
Pesca não comercial	15
Áreas protegidas	16
Você sabia?	18
Ações que prejudicam o ecossistema aquático	18
Plástico	18
Mercúrio	19
Lixo e Poluição	20
Sobrepesca	22
Maneiras de ajudar o meio ambiente	23
Usar os 5 Rs no dia a dia	23
Economizar água	23
Separar o lixo corretamente para a reciclagem	24
Lugar de lixo é na lixeira!!!	24
Tenha sua própria sacola	25
Capítulo 2. Regras de pesca e os peixes	26
A piracema	26
Tipos de migrações	27
Acordos de Pesca	28
As regras de pesca	29
a) Período de defeso	30
b) Cotas de captura	30
c) Tamanho mínimo de captura	33
Estruturas anatômicas dos peixes e suas funções	33
Biologia dos peixes	35
Curiosidades	41
Capítulo 3. Jogos e brincadeiras	43
Brincadeira dos balões	43
Anatomia do Peixe	46
Pescaria	48
Caça ao tesouro	54
Dinâmica com balões	57
Complete as frases	58

Palavras cruzadas	59
Caça-palavras	60
Pinte	61
Ligue	62
Ligue os pontos	63
Ligue as Formas	64
Desenhe	65
Forme a Frase	66
Verdadeiro ou falso	67
Caça-palavras	68
Peixes para colorir	69
Respostas	77
Referências bibliográficas	82



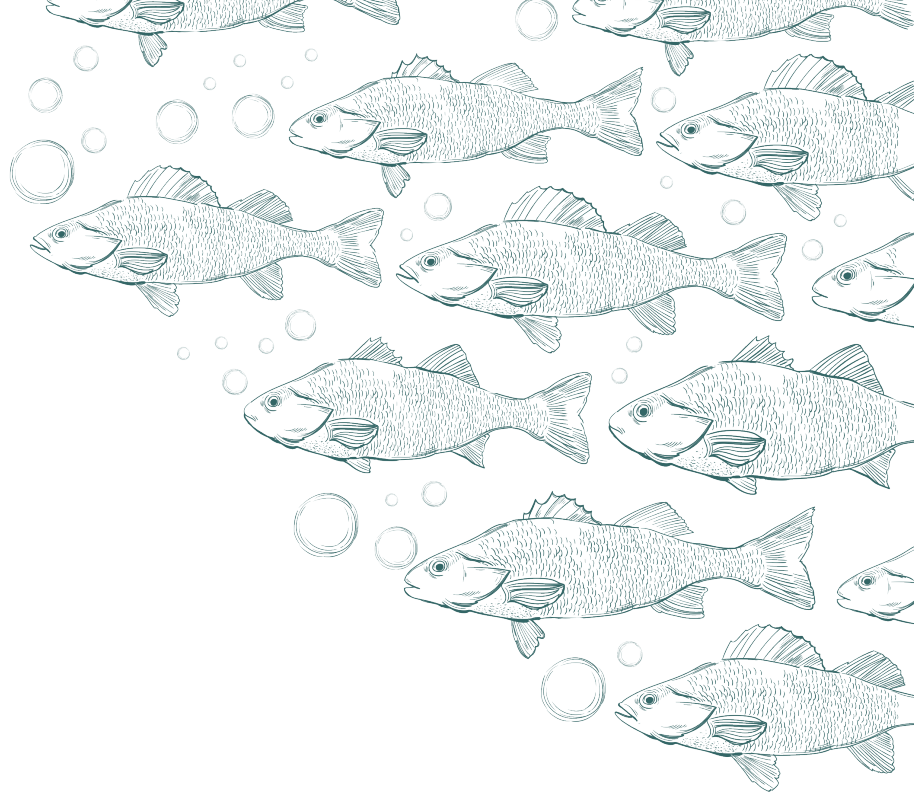
APRESENTAÇÃO

Os peixes são uma rica fonte de proteína animal consumida em todo o mundo (FAO, 2020). O consumo de peixes fornece altos teores energéticos, além de nutrientes essenciais (vitaminas e minerais) e ácidos graxos (ômega-3 e 6) (Kawarazuka; Béné, 2010; Hicks *et al.*, 2019). Assim, os peixes garantem a segurança alimentar e nutricional de diversas famílias ribeirinhas da Amazônia, onde seu consumo é a principal fonte de alimento e renda (Fabr e; Alonso, 1998; Isaac; Almeida, 2011; Isaac *et al.*, 2015).

Contudo, ecossistemas de água doce, como a região amazônica, sofrem ainda intensos impactos e pressões antrópicas que também resultam em fortes efeitos sobre a pesca, como altera es ambientais nas bacias hidrográficas. Entre estas altera es, destacam-se: a forte pressão pesqueira; drenagens e altera es de habitats pela agricultura e pecuária; polui o e degrada o da qualidade da água proveniente de centros urbanos, indústrias, agricultura e minera o; e barramentos, modifica es de habitats e regula o artificial do fluxo de rios, resultantes da constru o de hidroelétricas para produ o de energia (Welcomme *et al.*, 2010). Todas essas altera es ameaçam a sustentabilidade do uso dos recursos pesqueiros e causam riscos   subsistência de inúmeras famílias ribeirinhas na Amazônia e em todo o mundo (Hallwass *et al.*, 2013; McIntyre *et al.*, 2016; Fluet-Chouinard; Funge-Smith; McIntyre *et al.*, 2018; Funge-Smith; Bennett, 2019).

Nesse sentido, medidas de manejo e conserva o foram criadas de modo a mitigar os impactos antrópicos sobre a explora o do pescado, sendo as regras de

pesca o principal meio de conservação das espécies-alvo. Dessa forma, a presente cartilha foi desenvolvida com o objetivo de apresentar jogos e brincadeiras lúdicas voltadas para o ensino de crianças e jovens, de maneira divertida e eficaz, sobre os motivos biológicos para a existência das regras de pesca.



Capítulo 1

PESCA E QUESTÕES AMBIENTAIS

Jhenife Thuane Costa da Silva¹
Rayane Rocha de Oliveira¹
Dina Lúcia Guimarães Nascimento¹
Andricely Honório Souza¹
Fernanda Mayara Nogueira²
Gustavo Hallwass³

A pesca e o consumo de pescado

A pesca na região amazônica se destaca em relação às demais regiões brasileiras, tanto costeiras quanto de águas interiores, pela riqueza de espécies exploradas, pela quantidade de pescado capturado e pela dependência da população tradicional a esta atividade (Barthem; Fabré, 2004, Isaac *et al.*, 2015; Hallwass; Silvano, 2016). O conhecimento da dinâmica do ambiente, da sazonalidade e dos recursos pesqueiros fez com que os pescadores tenham se adaptado através de diversos métodos de pesca à diversidade ambiental da Amazônia, bem como ao ciclo de vida dos peixes (Hallwass; Silvano, 2016).

¹Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Campus Oriximiná

²Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP/USP)

³Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação, Universidade Federal de Lavras (ICTIN/UFLA)

A introdução de barcos movidos a gasolina, em meados de 1950 e 1970 em diante, bem como a introdução da rede malhadeira de *nylon*, aumentaram consideravelmente o esforço aplicado e as taxas de captura das espécies de maior valor comercial. Dessa forma, além de atender a um mercado interno em expansão, a pesca amazônica também passou a atender ao mercado externo, tanto de outras regiões do país, como também de outros países (Santos; Santos, 2005; Batista, 2012).

Devido às excelentes qualidades nutricionais dos peixes, a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2003) recomenda um consumo de pelo menos 12kg por pessoa, anualmente. Dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (FAO, 2020) informam que em 2018 cerca de 88% dos 179 milhões de toneladas da produção total de peixes foram utilizados para consumo humano direto. Segundo a FAO (2020), o consumo *per capita* subiu de 9kg em 1961 para 20,3kg em 2017, em todo o mundo.

As populações ribeirinhas e tradicionais da Amazônia exploraram uma ampla variedade de fontes de proteína. Porém, o peixe é a principal proteína consumida na região. Estimativas indicam que a ingestão de peixe pela população ribeirinha amazônica pode chegar a 169kg por pessoa em um ano, considerando o consumo de 462g por pessoa durante seis dias por semana (Isaac *et al.*, 2015). Esse alto consumo de peixe na região amazônica demonstra a dependência da população local por esse recurso, essencial para garantir a segurança alimentar e nutricional das comunidades ribeirinhas (Figura 1).

É importante destacar que o uso da diversidade de peixes é diferente conforme o objetivo da pesca. Geralmente, quando a pesca é para consumo da família, o número das espécies exploradas é maior (Hallwass *et al.*, 2011; Isaac *et al.*, 2015). Por outro lado, a pesca comercial direciona seu esforço de captura sobre as espécies de maior valor comercial, como o pirarucu (*Arapaima gigas*), tambaqui (*Colossoma macropomum*), grandes bagres, como dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*) e filhote (*Brachyplatystoma filamentosum*). Apesar de cerca de 60 espécies serem comercializadas na maioria dos mercados urbanos da Amazônia, geralmente poucas espécies (até dez) são responsáveis por mais da metade do que é desembarcado (Hallwass; Silvano, 2016). Por exemplo, no mercado público de Santarém, no Baixo Amazonas, as dez principais espécies representam 86% da produção total de peixes (Isaac *et al.*, 1996).

Nesse contexto, as regras de manejo pesqueiro têm o objetivo de regulamentar a atividade pesqueira, restringindo temporariamente a captura de algumas espécies que sofrem maior pressão pesqueira em fases críticas do seu ciclo de vida (migração e reprodução), bem como garantir a manutenção e sustentabilidade dos estoques pesqueiros para as futuras gerações. As regras de manejo pesqueiro geralmente são baseadas em conhecimento científico e ecológico das espécies exploradas, portanto, conhecer o motivo biológico das regras de pesca é essencial para o entendimento e respeito a essas regras.

Você sabia?

China, Noruega e Vietnã são os maiores exportadores de pescado do mundo. O Reino Unido, Estados Unidos da América e Japão são os principais importadores. Os peixes fornecem alimento para cerca de 3,3 bilhões de pessoas, representando, em média, quase 20% da ingestão *per capita* de proteína animal. Ásia, África e América são os continentes com o maior número de pescadores, respectivamente (FAO, 2020).



Figura 1. Pescadores do Médio Rio Tapajós realizando a pesca do aracu (*Schizodon* sp.), que representa cerca de metade das capturas da região e tem um importante papel na geração de renda e alimento para as famílias de pescadores ribeirinhos.

Fonte: Hallwass (2022).

Tipos de pesca

A pesca na Amazônia é bastante complexa e de difícil categorização, pois nem sempre é possível abranger toda a variabilidade das pescarias em poucas categorias. No entanto, para fins didáticos iremos explicar algumas categorias de pesca de forma simples, baseado no Art. 8º da Lei nº 11.959/2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca (Brasil, 2009).

Pesca comercial

Industrial: quando praticada por Pessoa Física ou Jurídica e envolve pescadores profissionais, empregados ou em regime de parceria por cotas-partes, utilizando embarcações de pequeno, médio ou grande porte, com finalidade comercial. Nas águas do interior da região amazônica geralmente as capturas da frota industrial são destinadas à captura de uma ou poucas espécies comerciais, como grandes bagres (dourada e piramutaba), que são destinadas para exportação ou grandes mercados consumidores. Por outro lado, no estuário da Bacia Amazônica a pesca industrial ocorre com maior frequência.

Artesanal: quando praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte. Geralmente as parcerias de pesca são com pessoas próximas, como parentes, amigos ou vizinhos. As embarcações são de pequeno e médio porte, e capturam uma grande variedade de espécies que são comercializadas localmente. A *pesca ornamental* pode ser considerada como pesca artesanal e captura peixes vivos para serem utilizados em aquários. Grande parte dos peixes ornamentais capturados na Amazônia são exportados para diversos países do mundo.

Pesca não comercial

Subsistência: quando praticada com fins de consumo doméstico ou escambo sem fins de lucro e utilizando petrechos previstos em legislação específica. Essa categoria de pescaria é praticada pela população ribeirinha em geral, não necessariamente por pescadores profissionais. Esse tipo de pesca tem o objetivo de garantir o alimento e sustento familiar. Pode ocorrer venda ou doação de excedente das capturas, quando a pescaria for bastante produtiva.

Pesca amadora (esportiva ou recreativa): quando praticada por brasileiro ou estrangeiro, com equipamentos ou petrechos previstos em legislação específica, tendo por finalidade o lazer ou o desporto. Na região amazônica geralmente é realizada no sistema de pegue e solte, onde o peixe é devolvido vivo ao rio ou lago após a captura e algumas fotografias. É uma atividade turística que vem crescendo na região amazônica, mas seus impactos precisam ainda ser mais bem avaliados.

Pesca científica: quando praticada por Pessoa Física ou Jurídica, com a finalidade de pesquisa científica. É o tipo de pesca realizada por pesquisadores, geralmente através de captura padronizada e com fins de conhecimento científico. Pesquisadores necessitam de autorização dos órgãos responsáveis para realizar os procedimentos científicos.

Áreas protegidas

Segundo a União Mundial para a Conservação da Natureza (IUCN, em inglês), área protegida é uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica e dos recursos naturais e culturais associados, manejados através de instrumentos legais ou outros instrumentos efetivos (IUCN, 1994). No Brasil, as áreas protegidas englobam as Unidades de Conservação (UC), Terras Indígenas, Áreas de Reconhecimento Internacional, Mosaicos e Corredores Ecológicos, com suas áreas de interstício integradoras da paisagem (Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais).

O SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação), que foi instituído pela Lei nº 9.985/2000, define as UCs como espaços territoriais, com limites definidos e legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000).

O SNUC estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação no país, constituído pelo conjunto de unidades federais, estaduais e municipais, composto por 12 categorias de UC (Brasil, 2000). As unidades de conservação integrantes do SNUC dividem-se em dois grupos, sendo elas: **Unidades de Proteção Integral** e **Unidades de Uso Sustentável** (Brasil, 2000), como exemplificado na Figura 2. Enquanto o objetivo básico das **Unidades de Proteção Integral** é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, as **Unidades de Uso Sustentável** têm por objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (Brasil, 2000).

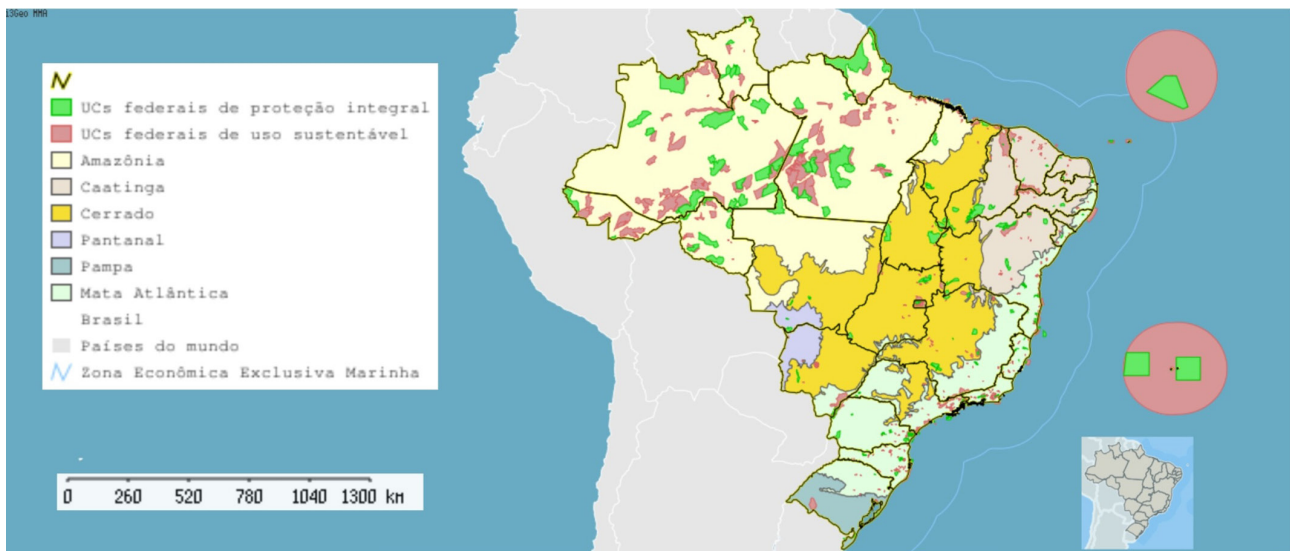


Figura 2. Mapa das Unidades de Conservação Federais no Brasil.

Fonte: Brasil (2016).

Estudo de Ferreira, Venticinque e Almeida (2005) comprova que a proporção de área desmatada dentro das áreas protegidas varia de 1,5 a 4,7%, enquanto a proporção de desmatamento fora delas varia de 29,2% a 48,1% nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia. Estudos têm demonstrado o impacto do desmatamento nas comunidades de peixes e, conseqüentemente, na pesca (Arantes *et al.*, 2018; Castello *et al.*, 2018; Barros *et al.*, 2020; Capitani *et al.*, 2021). Na região do Baixo Rio Amazonas, a redução da cobertura vegetal nas florestas alagadas de várzea está associada a uma queda na biomassa e na diversidade das comunidades de peixes, além de uma redução na produtividade pesqueira (Arantes *et al.*, 2018; Castello *et al.*, 2018; Barros *et al.*, 2020). Na região do Baixo Rio Tapajós, um estudo baseado na modelagem da teia trófica indica que o desmatamento das áreas adjacentes ao rio pode causar uma redução de 23% da biomassa de peixes, especialmente de espécies que dependem da biomassa vegetal como principal fonte de alimento, como os frugívoros, detritívoros e onívoros (Capitani *et al.*, 2021).

Como exposto ao longo do texto, o recurso pesqueiro é importante para alimentação e renda dos povos tradicionais. Dessa forma, as áreas protegidas são ferramentas a favor da conservação de várias espécies de peixes, como também de outros animais. Por exemplo, no território de Oriximiná-PA a Reserva Biológica do Rio Trombetas (REBIO do Trombetas), que é uma unidade de conservação, se destaca pela preservação e reprodução da Tartaruga da Amazônia (*Podocnemis expansa*) (Brasil, 1979).

Você sabia?

Somente no estado do Pará existem 50 Unidades de Conservação, das quais 22 são federais (Fig. 1), 13 estaduais e 11 municipais, além de quatro RPPNs.

A REBIO do Rio Trombetas é uma Reserva Biológica que integra a categoria de Unidades de Proteção Integral e possui atualmente um território delimitado em 407.759,21 hectares, voltadas para a preservação da biodiversidade da área, ressaltando o manejo dos quelônios da Amazônia (Brasil, 1979). Apesar de ser uma Unidade de Proteção Integral, a REBIO Trombetas possui em sua área comunidades tradicionais indígenas, quilombolas e ribeirinhas, que já residiam no local com seus modos tradicionais, quando houve a criação da UC.

Corredores Ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, que ligam unidades de conservação, possibilitando entre elas o movimento da biota e o fluxo genético (Brasil, 2000). Assim, corredores ecológicos são uma maneira de combater os efeitos negativos da fragmentação florestal (Seoane *et al.*, 2010; Araújo; Bastos, 2019).

Ações que prejudicam o ecossistema aquático

As principais causas da perda direta da biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais brasileiros são poluição e eutrofização, assoreamento, construção de barragens e controle de cheias, pesca excessiva e introdução de espécies (Agostinho; Tomaz; Gomes, 2005). A poluição afeta de forma direta todo o ecossistema e isso engloba também o meio aquático. A qualidade da água é um debate recorrente nos dias atuais, devido em grande parte às ações antrópicas. As atitudes da população humana no meio onde vive geram problemáticas tanto para os próprios seres humanos como para todo o planeta. Entre os vários problemas que acometem o ecossistema aquático vamos destacar apenas cinco: plástico, mercúrio, agrotóxicos, poluição e sobrepesca.

Plástico: o plástico, criado no início do século XX, rapidamente se espalhou até os lugares mais remotos do nosso planeta devido à sua maleabilidade, baixo preço, peso e resistência (ABIPLAST, 2018; UNEP, 2018). Porém, o que parecia ser uma solução para substituir materiais de origem animal se tornou um problema. O descarte incorreto desse material polui o ecossistema e afeta negativamente todos os seres vivos. O Brasil é o 4º país que mais gera lixo plástico do mundo e produz, em média, um quilo de lixo plástico por habitante, por semana (WWF, 2019). Hoje em dia, um outro tipo de plástico tem chamado muito a atenção, os microplásticos. Os microplásticos são

plásticos de tamanhos muito pequeno, que variam de 5mm a 0,001mm, isto é, de 0,5cm a tamanhos menores que uma célula do corpo e invisíveis a olho nú. Já foi identificado contaminação por microplástico em peixes no Rio Amazonas (Olivatto *et al.*, 2018). Ribeiro-Brasil e colaboradores (2020) encontraram, em média, seis pedaços de microplástico dentro do corpo de 98% dos peixes coletados em riachos da Amazônia. O problema dos microplásticos é que, uma vez liberados, permanecem no ambiente por elevado tempo, podem ser facilmente ingeridos e acumulados nos animais, além de adsorver ou liberar contaminantes químicos, levando à contaminação química de animais e seres humanos, em ambientes aquáticos ou terrestres (Pertussatti, 2020). Ressalta-se que o plástico leva 450 anos para se decompor. Além disso, a produção global de resinas e fibras aumentou de dois milhões de toneladas em 1950 para 380 milhões de toneladas em 2015, somando uma quantidade total de resinas e fibras fabricadas de 1950 a 2015 de 7.800 milhões de toneladas, sendo que metade disso, cerca de 3.900 milhões de toneladas, foi produzida apenas nos últimos 13 anos (Geyer; Jambeck; Law, 2017). Diante disso, devemos evitar jogar lixo nos esgotos, nos rios, ou mesmo no chão e na rua. Guardar sua garrafinha plástica e sacola na mochila e despejar apenas nas lixeiras disponíveis é um pequeno ato que pode fazer uma grande diferença ao meio ambiente e à sua própria vida.

Mercurio: o mercúrio (**Hg**) é um metal pesado (metais que podem ser perigosos para o ser humano), encontrado naturalmente no meio ambiente na forma de rocha ou de minério. Na forma metálica (**Hg⁰**), também conhecido como azougue, é usado nos garimpos de ouro, na fabricação de termômetros e nos consultórios dos dentistas (Munduruku *et al.*, 2021). A utilização do mercúrio metálico nos garimpos funciona como “ímã” para juntar o ouro e separá-lo do sedimento. Após esse processo o mercúrio é eliminado ao ser aquecido e, em forma de vapor, vai para a atmosfera e retorna ao ambiente através da chuva (Figura 3a). Com a ação de bactérias esse mercúrio é transformado em sua forma mais tóxica, o metilmercúrio (**MeHg**), e entra na cadeia alimentar aquática através do plâncton e posteriormente nos peixes que o consomem, e assim sucessivamente, afetando diretamente o ambiente aquático (Munduruku *et al.*, 2021; Agostinho; Thomaz; Gomes, 2005). Dessa forma, os organismos podem se contaminar de duas maneiras: bioacumulação e biomagnificação. Na bioacumulação ocorre a absorção e retenção do **MeHg** no organismo do indivíduo, ou seja, é o acúmulo de metilmercúrio ao longo da vida de um ser vivo, já que ele não consegue eliminar esse

poluente do seu corpo. A biomagnificação (Figura 3b) é o acúmulo de metilmercúrio ao longo da cadeia alimentar, peixes piscívoros ou carnívoros têm uma quantidade maior desse contaminante no organismo, pois ingerem outros peixes e organismos que já contêm certas quantidades de mercúrio acumulado (Barbosa *et al.*, 2003; Silva, 2012; Soares *et al.*, 2016). Assim, é importante ressaltar que as populações tradicionais da Amazônia têm uma dieta à base de peixe e esse recurso possui nutrientes essenciais para manter a segurança alimentar dessas famílias. Outro ponto a se evidenciar é que a longa exposição ao mercúrio pode provocar doenças graves nos seres humanos e animais.

As intoxicações por mercúrio em Minamata, no Japão, demonstraram que essa exposição a longo prazo resultou em efeitos tóxicos irreversíveis no sistema nervoso central (SNC), caracterizando a doença de Minamata (Harada, 1996). Ademais, Silva (2017) destaca que o mercúrio metálico e metilmercúrio ultrapassam a barreira hematoencefálica, afetando diretamente o sistema nervoso central, bem como o mercúrio atravessa a barreira placentária, podendo afetar diretamente os fetos em formação. Santos *et al.* (2007) observaram em uma área de garimpo, no Pará, que média de metilmercúrio no sangue no sangue do cordão umbilical de recém-nascidos era maior que o sangue materno, evidenciando que o metilmercúrio passa diretamente do cordão umbilical para o feto. Embora nesse estudo não tenham sido relatados nascimentos com casos de malformação congênita, como em Minamata, os autores mencionam que recém-nascidos apresentavam baixo peso, problemas de circulação sanguínea e fígado, sendo que alguns necessitavam de cuidados intensivos (Silva, 2017; Santos *et al.*, 2007). Diante disso, alertamos para os malefícios que o metilmercúrio causa no organismo e aos peixes piscívoros e carnívoros em rios com alta incidência de garimpos ilegais, como os rios Tapajós e Madeira, que apresentam maiores concentrações de mercúrio (Bastos *et al.*, 2015; Lino *et al.*, 2019; Azevedo *et al.*, 2020). Por isso, recomenda-se a substituição do consumo de peixes piscívoros e carnívoros por peixes que consomem frutas, plantas e detritos, como uma maneira de mitigar os efeitos tóxicos no organismo.

Lixo e Poluição: o lixo nada mais é que um conjunto de resíduos sólidos provenientes das atividades humanas ao serem descartados em determinado local (Figura 4). Dependendo da origem do lixo (se é domiciliar, comercial, industrial, agrícolas, etc.) e do ambiente onde é descartado, esses resíduos podem gerar grandes impactos como poluição de solos, corpos hídricos e até do ar atmosférico do planeta.

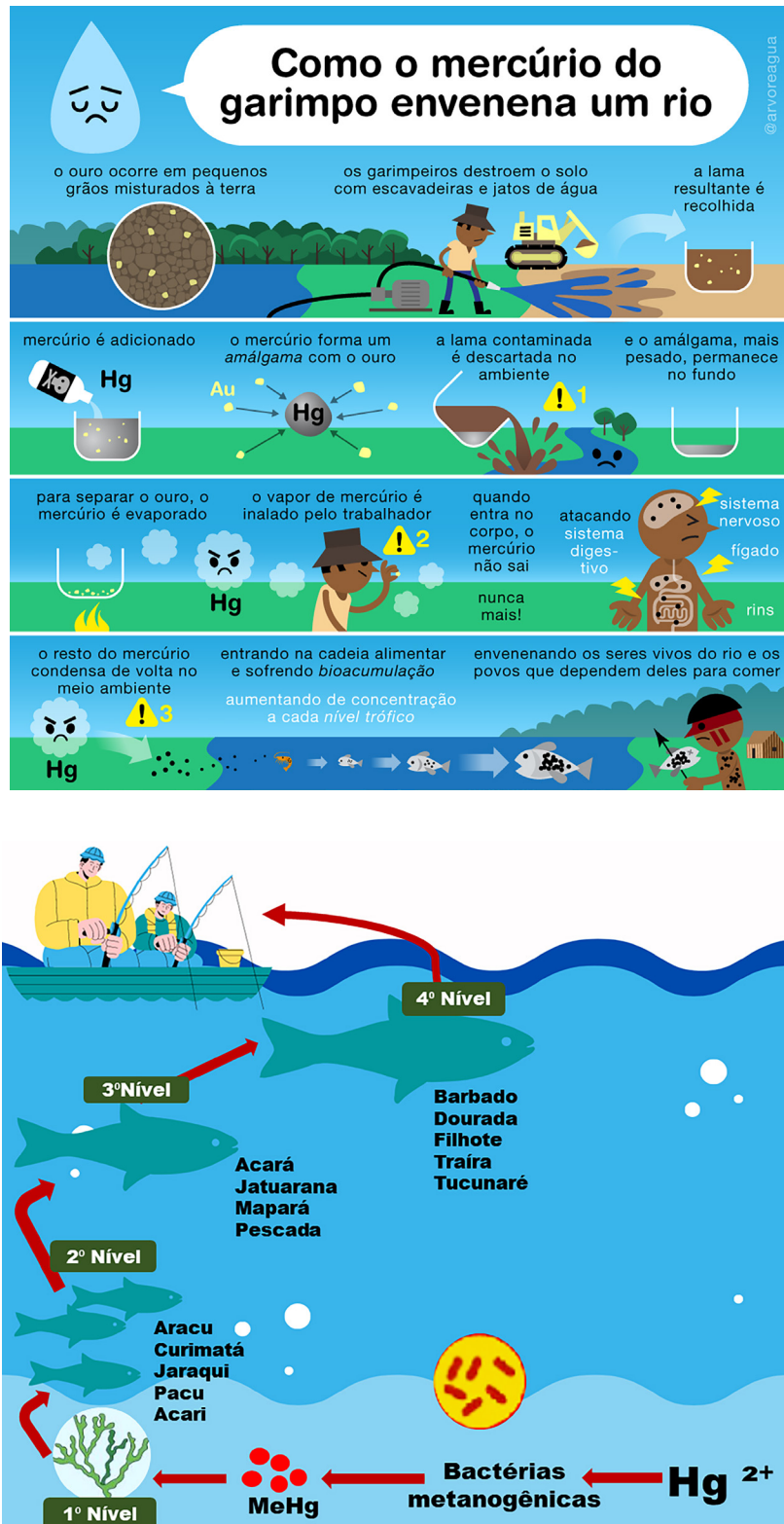


Figura 3. a) Ciclo da contaminação do mercúrio pela bioacumulação e biomagnificação no meio aquático; **b)** Ciclo da contaminação por biomagnificação trófica do metilmercúrio no ecossistema aquático de um lago. O mercúrio inorgânico (Hg^{2+}) transformado por bactérias metanogênicas em metilmercúrio (MeHg) é absorvido pelas plantas no sedimento do rio. Os peixes que se alimentam de plantas e detritos possuem uma quantidade pequena de MeHg no organismo, enquanto os peixes que consomem outros peixes possuem níveis maiores de metilmercúrio no organismo porque se alimentam de peixes menores que já continham MeHg no organismo. Esse ciclo se repete em toda a cadeia alimentar.

Fonte: Árvore Água (on-line).

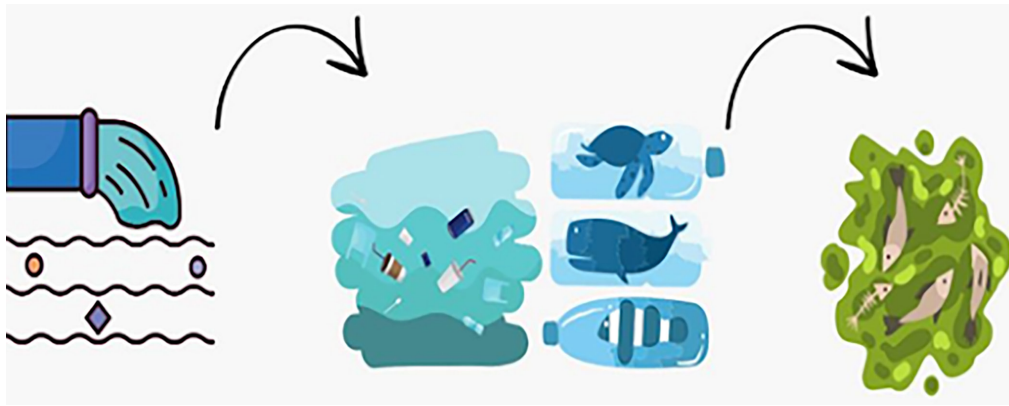


Figura 4. Descarte de lixo gera poluição no ambiente aquático e posteriormente pode levar a mortalidade de peixes.

Fonte: elaboração própria (2023).

Quanto à natureza dos agentes poluidores, esses ambientes podem ser contaminados por compostos químicos, esgotos, resíduos eletrônicos e orgânicos. Estes resíduos eletrônicos e/ou orgânicos são continuamente dispersados no meio ambiente (Vianna, 2015). Pouco se conhece, entretanto, sobre o comportamento final e os processos de degradação desses produtos no meio ambiente. Os dados de contaminação ambiental que mais parecem preocupar a opinião pública nos países desenvolvidos são as contaminações do ar, do solo e, principalmente, das águas. A maior parte dos agrotóxicos utilizados acaba atingindo o solo e as águas, principalmente pela deriva na aplicação, lixiviação, erosão, aplicação direta em águas para controles de vetores de doenças, resíduos de embalagens vazias, lavagens de equipamentos de aplicação e efluentes de indústrias de agrotóxicos (Fonseca *et al.*, 2019). A descarga desses materiais acaba causando um desequilíbrio ecológico, seja no ecossistema terrestre ou aquático, afetando drasticamente a vida da fauna e da flora. Com isso, acaba comprometendo tanto a saúde quanto a qualidade de vida do ser humano no planeta. É necessário que haja mais conscientização da população em praticar atitudes sustentáveis de cuidado com o meio ambiente e que as políticas públicas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos sejam consolidadas por meio de planos de saneamento básico por cada instituição, órgão ou empresa que é responsável por gerar lixo, e agentes poluidores que, aos poucos, degradam a vida dos patrimônios naturais no planeta.

Sobrepesca: de forma geral a sobrepesca pode ser entendida como a captura de peixes que supera a reposição dos estoques para substituir aqueles que foram capturados, isto é, quando a pesca é excessiva e os peixes que se mantêm no

ambiente natural são incapazes de repor o número de peixes capturados por meio da reprodução. Apesar da região amazônica possuir uma grande diversidade e abundância de peixes, já existem indícios de espécies consideradas sobrepescadas, como o pirarucu (*Arapaima gigas*), o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e a dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*), todos peixes de grande porte, bastante apreciados nos mercados locais e que sofrem forte pressão pesqueira (Hallwass; Silvano, 2016). Além disso, existem poucos estudos para avaliar a atual situação dos estoques pesqueiros; assim, a melhor forma de evitar a redução dos recursos pesqueiros é o respeito às regras de pesca, como o período de defeso (época de reprodução das espécies) e o tamanho mínimo, que visa a garantir que o peixe capturado já tenha tido a possibilidade de se reproduzir para repor a população.

Maneiras de ajudar o meio ambiente

Os recursos naturais são finitos, ou seja, um dia podem acabar, se não fizermos uso de forma sustentável. Sabendo disso, pequenas ações do nosso cotidiano podem ser eficazes em amenizar a destruição do ambiente. Abaixo apresentamos algumas ações simples que podem fazer muita diferença em nosso futuro.

Usar os 5 Rs no dia a dia

Os 5 Rs (reduzir, repensar, recusar, reciclar e reutilizar) é um projeto que convida as pessoas a aderirem a hábitos sustentáveis no seu dia a dia: **reduzir** o consumismo no mundo capitalista, como o consumo de plástico e sacolas plásticas; **repensar** sobre suas ações, descartar o lixo corretamente, comprar apenas o que é necessário; **recusar** alimentos que possuem agrotóxicos e/ou produtos com testagem em animais; **reciclar** materiais que podem ser reaproveitados seja em sua mesma forma ou como base para novos produtos; e sempre **reutilizar** produtos ou bens que possam ser reaproveitados da mesma forma que foram utilizados, ou de formas criativas e úteis ao dia a dia.

Economizar água

A água é um recurso do qual fazemos muito mal uso, pois ora desperdiçamos, ora poluímos e contaminamos. Ressalta-se que apenas 2,5% da água em todo o planeta é doce, e somente 0,3% está disponível em rios e lagos. Cientistas já alertam para a possibilidade desse recurso faltar em determinadas regiões do mundo futuramente (Figura 5). Desse modo, pequenas atitudes como fechar a torneira ao escovar os dentes, economizar no tempo de banho e reutilizar a água da máquina de lavar roupa para outras atividades, como limpeza da casa, são ações que podem ajudar na economia desse recurso.



Figura 5. Água é um bem limitado e com distribuição desigual no mundo. A ilustração mostra um planeta onde a água um dia pode acabar.

Fonte: elaboração própria (2023).

Separar o lixo corretamente para a reciclagem

Separar de forma correta o seu lixo pode ajudar na coleta seletiva e posteriormente na reciclagem. Além de proteger o meio ambiente e evitar que o lixo vá parar em lixões e aterros, a reciclagem também gera renda para muitas famílias em todo o Brasil, especialmente de grandes cidades. Diversos tipos de papéis, plásticos, metais e vidros podem ser reciclados, e até mesmo o óleo de cozinha muitas vezes descartado na pia ou vaso sanitário pode ser reutilizado, como na fabricação de sabão.

Lugar de lixo é na lixeira!!!

Isso pode parecer repetitivo, mas muitas pessoas ainda persistem com esse péssimo hábito de jogar lixo nas ruas, praias e até diretamente nos rios. Se não tem uma lixeira próximo de você, guarde seu lixo na bolsa, no bolso e descarte na próxima lixeira que encontrar (Figura 6).



Figura 6. Ilustração incentivando o cuidado com o lixo e a importância de jogar o lixo na lixeira.

Fonte: elaboração própria (2023).

Tenha sua própria sacola

Certamente você tem em casa uma sacola que guarda outras sacolas. Isso porque a cada visita ao supermercado sempre ganhamos novas sacolas plásticas, fazendo com que seu volume aumente. No entanto, o plástico demora mais de 400 anos para se decompor e seu uso deve ser reduzido e evitado ao máximo possível. Não apenas as sacolas plásticas estão nessa conta, como descartáveis em geral (copos, pratos, talheres, canudos etc.), mas se cada pessoa tiver sua própria sacola reutilizável (Figura 7) pode contribuir com a redução de um dos grandes problemas da atualidade.



Figura 7. Sacola reutilizável para compras em supermercados.

Fonte: Freepik (on-line).



Capítulo 2

REGRAS DE PESCA E OS PEIXES

Rayane Rocha de Oliveira¹
Jhenife Thuane Costa da Silva¹
Andricely Honório Souza¹
Dina Lúcia Guimarães Nascimento¹
Fernanda Mayara Nogueira²
Gustavo Hallwass³

A piracema

A piracema é a época de reprodução dos peixes, ou seja, é o movimento migratório (Figura 8) em que algumas espécies fazem até a cabeceira dos rios ou lagos de várzea, para suas áreas de desova. A época de desova ocorre em geral no período de enchente, entre dezembro e abril na região amazônica, quando a maioria das espécies forma cardumes e empreende migrações para igarapés ou margens dos rios, onde seus ovos e larvas posteriormente serão carregados pela correnteza para as áreas que começam a ser inundadas (Santos; Santos 2005).

Os peixes que migram para se reproduzirem são chamados de reofílicos e durante

¹Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Campus Oriximiná

²Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP/USP)

³Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação, Universidade Federal de Lavras (ICTIN/UFLA)

o percurso até seu local de desova encontram inúmeros desafios, como outros animais, peixes predadores e pescadores, entre outros. As migrações sazonais de peixes são aquelas realizadas por movimentos longitudinais (rio acima) ao longo dos principais corpos d'água, enquanto as migrações laterais se realizam entre o rio e a área alagável, geralmente envolvendo pequenas distâncias (Welcomme, 1985).



Figura 8. Ilustração representativa da migração de peixes em direção à cabeceira do rio para desovar.

Fonte: elaboração própria (2023).

Existem três grandes estratégias reprodutivas relacionadas à movimentação dos peixes e associadas à dinâmica sazonal dos rios e lagos da Amazônia: sedentários, migradores e grandes migradores (Barthem; Fabré 2004). Como as áreas de desova e de berçário variam conforme a espécie, é necessário conhecer os padrões gerais de migração das principais espécies de interesse comercial para então se definir áreas de conservação para garantir a sustentabilidade de pescarias multiespecíficas (Barthem *et al.*, 2019).

Tipos de migrações:

1. Migradores de curta distância (< 400km), geralmente espécies de pequeno porte;
2. Migrações de longa distância (> 400 a < 2.000km), ocorrem principalmente na planície e englobam várias espécies de characiformes e siluriformes de valor comercial;

3. Migradores continentais são os grandes bagres do gênero *Brachyplatystoma*, que geralmente desovam nas cabeceiras dos grandes rios próximos aos Andes e seus ovos e larvas derivam (descem) até o estuário do Rio Amazonas, perfazendo mais de 3000km, sendo a dourada (*B. rousseauxii*) a espécie que apresenta a maior migração deste grupo (Barthem *et al.*, 2017).

Já peixes sedentários ou residentes são espécies que habitam principalmente ambientes de águas lânticas, como lagos, áreas alagáveis ou paranás e praias dos canais dos rios durante a seca, e que completam o seu ciclo de vida nesse ambiente, sem ter a necessidade de se deslocar pelos grandes rios para desovar ou dispersar seus ovos ou larvas. Espécies de perciformes, como a pescada (*Plagioscion squamosissimus*) e o tucunaré (*Cichla* sp.), possuem essa característica.

Acordos de Pesca

Acordos de Pesca são estratégias de administração pesqueira que reúnem um número significativo de comunidades de pescadores e definem normas específicas, regulando a pesca de acordo com os interesses da população local e com a conservação dos estoques pesqueiros, bem como demonstra ser um importante instrumento de redução de conflitos sociais no curso das pescarias (Brasil, 2002). Segundo a Instrução Normativa (IN) do Ibama nº 29/2002, Acordo de Pesca é um conjunto de medidas específicas decorrentes de tratados consensuais entre os diversos usuários e o órgão gestor dos recursos pesqueiros em uma determinada área, definida geograficamente (Brasil, 2002). Acordos de Pesca, geralmente, limitam o acesso a determinados corpos d'água (geralmente lagos), delimitando os apetrechos e métodos de pesca, épocas do ano e espécies, contribuindo assim para a diminuição da pressão sobre o uso dos recursos pesqueiros em nível local.

Recentemente a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS) publicou o Decreto nº 1.686/2021 e a Instrução Normativa nº 02/2022 onde estabelece os critérios e procedimentos para a formalização dos Acordos de Pesca no Estado (PARÁ, 2021; 2022). De forma geral, para o estabelecimento e reconhecimento dos acordos de pesca é necessário, entre outros:

- ▶ Consenso entre todas as partes interessadas;
- ▶ Documentações e atas assinadas das reuniões deliberativas realizadas sobre a proposta de acordo de pesca pelos participantes e representantes das comunidades envolvidas;

- ▶ Regras específicas, prazo de vigência e limites geográficos da área objeto do acordo;
- ▶ Formalização de toda documentação no órgão competente.

A imagem abaixo (Figura 9) demonstra uma reunião que foi realizada na Colônia Z-41 para a entrega de uma cartilha de pesca para os pescadores. A cartilha continha informações que regem a profissão de pescador, incluindo informações sobre acordos de pesca, e pode ser acessada no site da Universidade Federal do Oeste do Pará.



Figura 9. Reunião com os pescadores na Colônia Z-41 em Oriximiná - PA, em novembro de 2021. Fonte: Hallwass (2021).

As regras de pesca

As regras de pesca são estabelecidas por órgãos competentes, geralmente Ibama, em nível federal, ou secretarias de meio ambiente, no âmbito estadual. As normativas podem variar de acordo com a bacia hidrográfica e nível federal/estadual, bem como serem amparadas por acordos de pesca, como visto anteriormente. A seguir abordaremos as três principais regras de pesca aplicadas amplamente em todo o país, com o direcionamento para as regras e espécies de peixes que ocorrem na Amazônia brasileira. Ressaltamos ainda que algumas normativas que abordam as artes de pesca proibidas de serem utilizadas em águas continentais não serão abordadas nesse texto, por exemplo, a proibição das redes de espera com malhas inferiores a 70 mm, entre ângulos opostos (Brasil, 2004a).

a) Período de defeso

O período de defeso criado pelo Código da Pesca em 1967 é o período em que é vedada temporariamente a pesca de determinadas espécies (Tabela 1). O defeso foi criado para reduzir a pressão pesqueira durante as fases críticas do ciclo de vida das espécies de peixe, como a época de desova, período que geralmente coincide com o ciclo hidrológico da enchente dos rios da Amazônia. O período de defeso, também conhecido como piracema entre os pescadores, tem como objetivo auxiliar na manutenção dos estoques pesqueiros, impedindo a pesca em períodos de alta vulnerabilidade das espécies, visando a garantir a reprodução das espécies, promovendo assim a continuidade de suas populações. Durante o período de defeso é pago ao pescador profissional artesanal o seguro-defeso no valor de um salário mínimo, como forma de compensação pela proibição da pesca (Brasil, 2003).

As espécies que têm sua captura proibida no período de defeso, bem como o período de proibição e tamanho mínimo de captura, são mostradas na Tabela 1. Essas regras foram estabelecidas pela Portaria Ibama nº 48, de 5 de novembro de 2007, na Instrução Normativa Ibama nº 34, de 18 de junho de 2004a, na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 35, de 29 de setembro de 2005 e pela Portaria Ibama nº 8, de 2 de fevereiro de 1996, que trata do tamanho mínimo de captura (Brasil, 1996; 2004a; 2005; 2007).

b) Cotas de captura





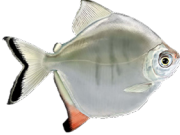





As cotas determinam a quantidade de peixes que é permitido capturar durante o período de defeso por pescadores devidamente licenciados. Dessa forma, a cota vale para as espécies que estão em defeso (restrição sazonal), onde o limite para a captura e transporte do pescado durante esse período é de até 5 kg de peixes +1 exemplar aos pescadores amadores licenciados, e de até 10 kg de peixe por dia, para subsistência das populações ribeirinhas, desde que a captura seja feita sem o uso de redes malhadeiras, segundo a Portaria Ibama nº 48, de 5 de novembro de 2007 (Brasil, 2007). Essa medida de manejo tem como objetivo controlar a captura das espécies em desova, permitindo com isso o aumento de sua população ao mesmo tempo que o pescador de subsistência garante o alimento para a sua família, sem causar grande impacto no equilíbrio ecológico dessas espécies de peixes.

Tabela 1. Tamanhos mínimos de capturas e períodos de defeso de algumas espécies na Amazônia.

Espécies	Tamanho mínimo (cm)		Período de defeso
	Bacia Amazônica	Pará	
Aruanã (<i>Osteoglossum bicirrhosum</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Aracu (<i>Schizodon spp.</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Branquinha (<i>Curimata amazônica</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Branquinha (<i>Curimata inorata</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Caparari (<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>) 	80 cm		15 de novembro a 15 de março em rios do Estado do Acre e Rondônia
Cachara/Surubim (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>) 	80 cm		15 de novembro a 15 de março em rios do Estado de Rondônia
Curimatá (<i>Prochilodus nigricans</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Dourada (<i>Brachyplatystoma rousseauxii</i>) 			15 de novembro a 15 de março em rios do Estado do Acre
Fura calça (<i>Pimelodina flavipinnis</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Jaraqui (<i>Semaprochilodus spp</i>) 			15 de novembro a 15 de março em rios do Estado do Acre

Continua

Tabela 1. Continuação.

Espécies	Tamanho mínimo (cm)		Período de defeso
	Bacia Amazônica	Pará	
Jatuarana (<i>Brycon sp.</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Mapará (<i>Hypophthalmus marginatus</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Matrinxã (<i>Brycon cephalus</i>) 			15 de novembro a 15 de março na Bacia do Rio Amazonas e seus tributários
Pacu (<i>Miylossoma sp.</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Pacu (<i>Myleus sp.</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Piraíba (<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>) 			15 de novembro a 15 de março em rios do Estado do Acre
Pirapitinga (<i>Piaractus brachipomus</i>) 			15 de novembro a 15 de março
Pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>) 	150 cm	150 cm	1º de dezembro a 31 de maio
Tambaqui (<i>Collossoma macropomum</i>) 	55 cm		1º de outubro a 31 de março
Tamoatá (<i>Hoplosternum littorale</i>) 			15 de novembro a 15 de março em rios do Estado do Amapá

Fonte: Brasil (1996; 2004b; 2005; 2007).

c) Tamanho mínimo de captura

Define a partir de qual tamanho (cm) é autorizada a captura de algumas espécies de peixes. Essa medida em centímetros é determinada pelo tamanho mínimo de primeira maturação sexual, bem como está associada ao tipo de apetrecho de pesca utilizado. Essa medida de manejo é importante porque garante o tamanho mínimo no qual as espécies já têm condições de se reproduzirem antes de serem capturadas, garantindo assim que os peixes já tenham produzido filhotes antes de serem pegos. Dessa maneira, essa regra visa à permanência dos peixes nos rios e lagos para suprir as necessidades das futuras gerações e o equilíbrio sustentável. Para verificar o tamanho mínimo deve-se considerar o comprimento total das espécies, ou seja, da ponta do focinho à extremidade da nadadeira caudal.

Estruturas anatômicas dos peixes e suas funções

Ao longo da história, os seres humanos aprenderam que a prática de classificar seres e objetos facilita a manipulação e a compreensão das coisas e dos fatos, além de permitir que esse conhecimento seja compartilhado entre pessoas (Santos *et al.*, 2006). Nesse sentido, a taxonomia é a área da ciência que se dedica a classificar os organismos vivos em categorias, utilizando para isso suas características em comum.

Diante da rica diversidade de peixes amazônicos, estimados em mais de 2.700 espécies (Dagosta; Pinna, 2019), esses seres apresentam variadas formas corporais, tamanhos e hábitos diferentes, ou seja, são características que permitem diferenciá-los e agrupá-los de acordo com uma classificação científica. Contudo, algumas estruturas anatômicas básicas estão presentes em uma grande parcela desses animais e são elas que iremos abordar nesse tópico, junto com suas respectivas funções (Figura 10).

As informações a seguir foram baseadas em Baumgartner *et al.*, (2012) e Bemvenuti e Fischer (2010).

- **Nadadeiras:** as nadadeiras são o apêndice locomotor dos peixes, constituídas de raios ósseos unidos por membranas chamadas inter-radiais, que podem ser: pares (peitorais e pélvicas) ou ímpares (dorsal, adiposa, anal e caudal).

- **Nadadeira dorsal:** nadadeira localizada na região dorsal do indivíduo. Geralmente é ímpar, mas pode apresentar-se dividida em duas partes separadas, ou unidas por um entalhe. A função primordial da nadadeira dorsal é dar estabilidade durante a natação, mas foi sendo modificada de várias formas durante a evolução.

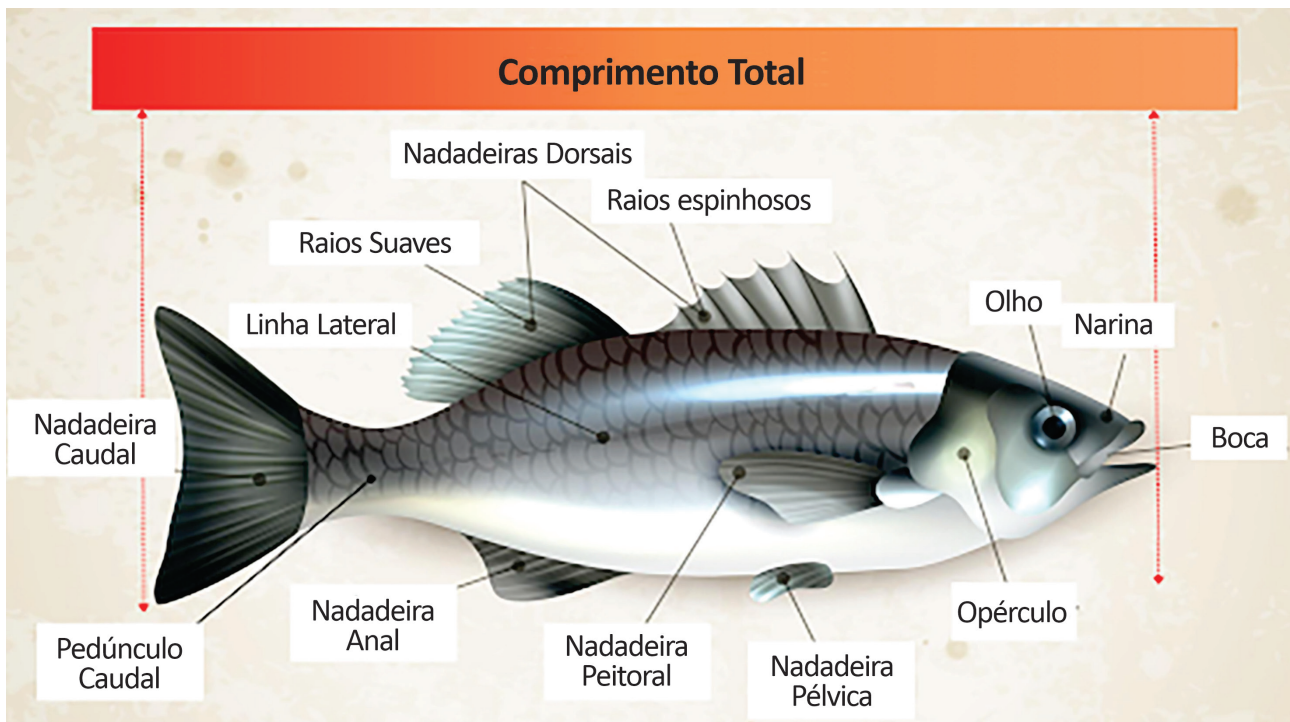


Figura 10. Estruturas anatômicas básicas dos peixes.

Fonte: Freepik (on-line).

- **Nadadeira anal:** nadadeira ímpar localizada na região ventral do indivíduo, logo após o ânus. Além da função de estabilização, atuando como quilha e dando equilíbrio ao peixe, serve como órgão copulador em algumas espécies de machos, como os poecilídeos.

- **Nadadeira caudal:** nadadeira ímpar localizada na extremidade posterior do peixe. As nadadeiras caudais dos peixes variam enormemente quanto à forma externa e anatomia interna. As diferentes nadadeiras podem fornecer informações sobre o tipo e velocidade de natação, adaptações ecológicas e filogenia.

- **Nadadeiras peitorais:** nadadeiras duplas, localizadas logo após a cabeça. Nos teleósteos, as nadadeiras peitorais estão em posição lateral ao corpo e podem se situar acima ou abaixo da linha média do peixe. As nadadeiras peitorais podem ter posição superior, serem largas e com grande superfície, como no peixe-voador, que precisa de estabilidade para planar no ar.

- **Nadadeiras pélvicas:** além de auxiliar na estabilidade durante o movimento, as nadadeiras pélvicas também apresentam diversas modificações e adaptações, algumas permitindo desempenhar outras funções.

- **Nadadeira adiposa:** alguns pesquisadores entendem que tal nadadeira pode ser um “pré-sensor” de fluxo d’água para auxiliar na manobrabilidade do nado, antecipando informações para a nadadeira caudal.

- **Narinas:** têm a função olfativa nos peixes e não respiratória.

- **Olhos:** os peixes apresentam uma grande variedade de adaptações que ajudam a otimizar a visão. Alguns são adaptados aos ambientes muito iluminados, como a zona epipelágica, outros às zonas abissais dos oceanos, onde a luz solar nunca penetra. As adaptações incluem mudanças no tamanho, forma, posição, orientação, mecanismos de proteção dos olhos e até os tipos e quantidades de pigmentos visuais.

- **Opérculo:** estrutura formada por osso, tem a função de proteger as brânquias (também chamadas de guelras).

- **Brânquia:** estrutura composta pelos filamentos branquiais, na margem externa do arco branquial, responsáveis pela oxigenação do sangue, ou seja, é o órgão respiratório dos peixes. A água entra pela boca e sai pelo opérculo, passando pelas brânquias.

- **Boca:** a posição, o tamanho, o formato da boca e os tipos de dentes dão grandes pistas sobre os hábitos, a forma de captura e a alimentação de um peixe. O tamanho alongado da boca dos teleósteos se deve ao maior comprimento do osso hiomandibular e à expansão lateral dos ossos operculares, permitindo que a cavidade da boca e brânquias se alargue rapidamente e crie uma forte sucção.

- **Mandíbula:** tem a função de triturar os alimentos para facilitar a digestão.

- **Pedúnculo caudal:** é a região onde se insere a nadadeira caudal, está situado entre a origem do último raio da nadadeira anal e a origem da nadadeira caudal.

- **Escamas:** sua principal função é a proteção dos peixes contra possíveis ataques de outros predadores. Também reduzem o atrito ao nadar.

- **Linha lateral:** canal estreito sobre a região lateral do corpo, perfurado em determinados intervalos para penetração da água, com células sensoriais, funcionando como um “radar”, ao perceber vibrações e alterações de pressão na água.

Biologia dos peixes

Nesse tópico apresentamos o hábito alimentar, ocorrência e reprodução das espécies mais capturadas na região amazônica e que são alvo de medidas de manejo. As informações são baseadas nos estudos de Santos *et al.* (2004; 2006) e Vari (1989; 2003).



Aracu (*Schizodon fasciatus*)

Hábito alimentar: herbívoro, consome algas, frutos, sementes e folhas de gramíneas aquáticas;

Localização: ocorre em rios de água branca, preta e clara;

Reprodução: reproduz-se uma vez por ano, no início da enchente; os alevinos se desenvolvem em lagos, normalmente entre os capins aquáticos.



Branquinha (*Curimata inornata*)

Hábito alimentar: detritívoro, consome matéria orgânica floculada, algas, detritos e microrganismos associados;

Localização: ocorre em tributários de água clara da bacia amazônica (rios Tapajós, Trombetas, Xingu e Tocantins);

Reprodução: desova total na enchente, tendo sua primeira maturação sexual com cerca de 13 cm.



Curimatá (*Prochilodus nigricans*)

Hábito alimentar: detritívoro, alimenta-se de algas perifíticas, microrganismos animais e matéria orgânica em decomposição, geralmente depositada no fundo dos rios;

Localização: margem de rios e lagos;

Reprodução: forma cardumes e empreende longas migrações; desova na enchente, em rios de água branca ou clara; os alevinos e jovens se desenvolvem nas áreas de várzea; o comprimento padrão médio da primeira maturação sexual é em torno de 26 cm, quando os machos atingem cerca de 1,7 anos e as fêmeas dois anos de idade.



Dourada (*Brachyplatystoma rousseauxii*)

Hábito alimentar: piscívoro, consome peixes inteiros;

Localização e reprodução: Esse bagre empreende grandes migrações, locomovendo-se desde o estuário até as cabeceiras do Amazonas e alguns afluentes, onde ocorre a desova; os ovos e as larvas são carregados rio abaixo até o estuário, que é o local de crescimento e alimentação das formas jovens; apresenta período de reprodução longo, com desova total; primeira maturação sexual por volta do quarto ano de vida, em indivíduos com pelo menos 1 m de comprimento.



Jatuarana (*Brycon melanopterus*)

Hábito alimentar: onívoro, alimenta-se de frutos, sementes, artrópodes e explora intensivamente o igapó;

Localização: ocorre predominantemente em rios de água clara e preta;

Reprodução: desova total, no período de enchente. Ao contrário da matrinxã, não faz migração reprodutiva em direção aos rios de água branca, desovando nos próprios afluentes em que habitam.



Mapará (*Hypophthalmus spp.*)

Hábito alimentar: planctívoro, consome microcrustáceos, algas, larvas de insetos e outros itens diminutos filtrados na coluna d'água;

Localização: margem de rios e lagos;

Reprodução: desova parcelada durante o final da seca e início da enchente, produzindo cerca de 80.000 ovócitos, por desova; primeira maturação sexual aos 22 cm de comprimento.

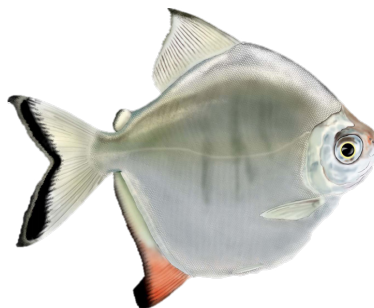


Pacu - Manteiga (*Mylossoma duriventre*)

Hábito alimentar: herbívoro, com tendência onívora; alimenta-se basicamente de frutos;

Localização: margem de rios e lagos;

Reprodução: desova total na enchente.



Pacu-branco (*Myleus torquatus*)

Hábito alimentar: herbívoro, alimenta-se de frutos e sementes;

Localização: ocorre comumente em rios de água clara, margem de rios e igarapés;

Reprodução: desova total, na enchente.



Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*)

Hábito alimentar: onívoro, com forte tendência à herbivoria; consome frutos e sementes, sobretudo no período de cheia, quando a floresta está inundada e sua disponibilidade é bem maior; na seca, quando os peixes abandonam as matas alagadas e retornam ao leito dos rios e lagos, aumenta o consumo de folhas, moluscos, peixes, insetos e outros invertebrados;

Localização: ocorre normalmente em rios de água branca e clara; os jovens ocorrem predominantemente em lagos de água branca e são muito parecidos com a piranha-caju;

Reprodução: desova total, na enchente. A pirapitinga faz duas migrações: uma ascendente, no início da vazante, quando sai da floresta alagada e se dirige às cabeceiras dos rios; e outra no início da enchente, quando desce para desovar, geralmente nos rios de água branca.



Pirarucu (*Arapaima gigas*)

Hábito alimentar: carnívoro, consome basicamente peixes e ocasionalmente camarões, caranguejos e insetos;

Localização: é territorialista, tem preferência por lagos e não realiza migrações consideráveis;

Reprodução: o início da maturação ocorre normalmente após o quarto ou quinto ano de vida, em exemplares com 40 a 45 kg e 1,6 a 1,85 m de comprimento. A desova é parcelada, já que os óvulos são expelidos em diferentes lotes ao longo do ano e ocorre com mais frequência durante a subida do nível dos rios, entre outubro e abril. Os reprodutores fazem escavações de aproximadamente 30 cm de diâmetro e 20 cm de

profundidade, em lugares rasos, com menos de 1 m de profundidade, onde depositam os produtos gonadais e protegem a prole. As larvas recém-nascidas permanecem no ninho até por volta do quinto dia e depois começam a nadar e se agrupar em torno da cabeça do pai, que as protege contra predadores.



Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Hábito alimentar: onívoro, os adultos consomem basicamente frutos e sementes, tendo zooplâncton como complemento;

Localização: no período de seca permanece no leito dos rios; penetra nos afluentes de menor porte para explorar as matas alagadas na enchente e cheia, e se desloca para os rios de águas barrentas para desovar;

Reprodução: fecundidade bastante alta, aumentando com o tamanho e peso das fêmeas. Indivíduos com tamanho médio de 80 cm produzem cerca de 1,2 milhão de óvulos; cada um, quando maduro, medindo cerca de 1,3 mm de diâmetro; o número médio de ovócitos por grama de peso corpóreo é de aproximadamente 78; desova total, na enchente, em rios de água branca; as larvas são carregadas pela correnteza durante quatro a 15 dias, percorrendo de 400 a 1.300 km; depois nadam em direção aos lagos de várzea, onde passam as fases de juvenil e pré-adulto.



Tucunaré (*Cichla sp.*)

Hábito alimentar: piscívoro, é um predador visual.;

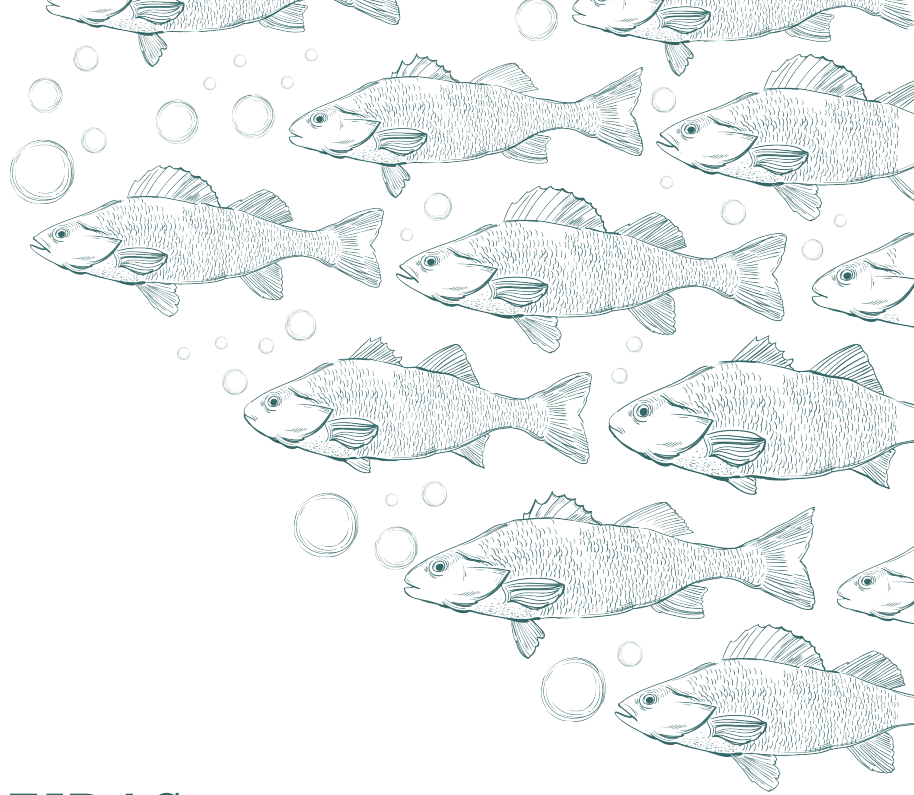
Localização: os ciclídeos brasileiros habitam os mais variados ambientes: igarapés de terra firme, várzeas e igapós, a calha principal dos rios e lagos;

Reprodução: a reprodução se dá normalmente em águas lânticas e os óvulos, uma vez fecundados, ficam aderidos a troncos, galhos ou outros substratos duros. Os indivíduos parentais são territorialistas, atacando e não permitindo entrada de outros peixes em sua zona de proteção.

Assim sendo, percebe-se que cada espécie tem sua ecologia e modo de vida particular, que se relaciona com o meio ambiente. Nisso, além de suas formas e características corporais, os peixes se diferenciam em seus hábitos e habitat que ocupam. Dessa forma, cada população tem sua função no ambiente e todas as espécies são importantes para manter o ecossistema em perfeito equilíbrio. Mantendo o peixe no rio é garantia de alimento na mesa das populações ribeirinhas e renda para o pescador profissional artesanal. Adicionalmente, ressaltamos que se uma espécie é extinta, ou tem sua população muito reduzida, pode ocorrer um efeito em cascata, desestabilizando as relações entre as espécies de peixes, o que pode provocar sérias consequências em todo o ecossistema.

Curiosidades	
<p>O ciclo hidrológico na Amazônia possui quatro períodos, onde no Baixo Amazonas a enchente é a fase mais duradoura, entre dezembro e abril; a cheia, fase de duração curta, é entre maio e junho; vazante é uma fase intermediária de duração, entre julho e setembro; já seca é uma fase curta, entre outubro e novembro (Barthem; Fabré, 2004; Santos; Santos, 2005).</p>	<p>Os peixes são classificados segundo sua estrutura física em <i>Agnatha</i> (sem maxila) e <i>Gnathostomata</i> (com maxila), e em peixes cartilagosos e peixes ósseos (Santos <i>et al.</i>, 2006).</p>
<p>Este ciclo hidrológico é influenciado pela chuva, havendo variação média de cerca de 10 metros no nível dos rios no Baixo Amazonas. Contudo, trechos mais altos dos rios amazônicos possuem média de variação do nível dos maiores rios, podendo chegar próximo aos 20 metros.</p>	<p>Characiformes e Siluriformes são as ordens mais importantes para a pesca na Amazônia, pois são as mais abundantes e conseqüentemente mais exploradas (Barthem; Fabré, 2004).</p>
<p>Os peixes podem ser classificados de acordo com seu hábito alimentar em carnívoros, piscívoros, onívoros, herbívoros, detritívoros e planctívoros (Santos <i>et al.</i>, 2004).</p>	<p>Os peixes podem ser ovíparos, vivíparos e ovovivíparos de acordo com sua reprodução, levando em conta a forma de nascimento dos filhotes.</p>

<p>Carnívoros: são peixes que consomem animais invertebrados, sobretudo insetos, camarões e outros pequenos crustáceos.</p>	<p>Ovíparos: o desenvolvimento embrionário é externo, os filhotes se desenvolvem fora do corpo da mãe, dentro do ovo, que contém os nutrientes necessários.</p>
<p>Piscívoros: são peixes que se alimentam de outros peixes.</p>	<p>Vivíparos: o desenvolvimento embrionário é interno e os filhotes se desenvolvem dentro do corpo da mãe.</p>
<p>Onívoros: são os peixes que se alimentam de material animal e vegetal.</p>	<p>Ovovivíparos: é quando os filhotes se desenvolvem dentro do ovo, dentro do corpo da mãe e saem do ovo na hora do nascimento.</p>
<p>Herbívoros: peixes que consomem material vegetal, incluindo algas filamentosas e partes de vegetais superiores como folhas, frutos e sementes.</p>	<p>Os peixes jovens (alevinos) possuem um saco vitelínico que fornece nutrientes por até três dias.</p>
<p>Detritívoros: peixes que consomem restos orgânicos resultantes da quebra e decomposição de algas, plantas e animais mortos que se depositam no fundo, formando uma lama ou sedimento.</p>	<p>O pirarucu apresenta dimorfismo sexual no período da reprodução, os machos ficam com a região posterior da cabeça e o dorso escurecidos, e o flanco e ventre avermelhados (Santos <i>et al.</i>, 2006).</p>
<p>Manejo é todo e qualquer procedimento que vise a assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas (Brasil, 2000).</p>	<p>O pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>), além da respiração branquial, utiliza a bexiga natatória muito vascularizada como órgão de respiração acessória. Além disso, essa espécie respira obrigatoriamente por meio das duas formas e deve vir à superfície a cada dez ou 20 minutos para captar o oxigênio atmosférico (Sawaya, 1946).</p>



Capítulo 3

JOGOS E BRINCADEIRAS

Jhenife Thuane Costa da Silva¹
Rayane Rocha de Oliveira¹
Dina Lúcia Guimarães Nascimento¹
Andricely Honório Souza¹
Fernanda Mayara Nogueira²
Gustavo Hallwass³

Brincadeira dos balões

Objetivo da brincadeira: aprender sobre as regras de pesca de forma divertida e interativa.

Descrição da atividade: Serão formuladas e recortadas em pedaços pequenos de papel 13 perguntas, que serão enroladas para serem colocadas em 13 balões. Logo depois, os respectivos balões devem ser enchidos e amarrados. O joguinho deve ser aplicado para um público grande de participantes, pois a dinâmica funcionará da seguinte maneira: será entregue um balão para um participante e uma música será ligada; enquanto a música estiver tocando, o balão deve ser passado adiante para o próximo, e assim sucessivamente. Quando a música parar de tocar, o participante

¹Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Campus Oriximiná

²Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP/USP)

³Instituto de Ciência, Tecnologia e Inovação, Universidade Federal de Lavras (ICTIN/UFLA)

que ainda estiver com o balão em mãos deve furá-lo, ler qual a pergunta e responder. Se o participante acertar a pergunta, ganha o prêmio, caso não saiba responder, a pergunta é feita ao público geral e, quem acertar, ganha o prêmio. O prêmio pode ser bala, chocolate, pirulito, entre outros, o que for mais convencional para cada escola.

Observação: a brincadeira também pode ser realizada com uma caixa ou saquinho com as perguntas dentro.

Material utilizado:

- 13 balões;
- Uma caixa de som e pendrive com músicas;
- 13 perguntas.

Perguntas:

1. Quais os três principais tipos de regras de pesca?

R: O período de defeso, o tamanho mínimo de captura das espécies e as cotas de captura.

2. O que é o período de defeso?

R: É o período em que a pesca comercial é proibida, época da piracema e reprodução de grande parte das espécies, que de forma geral ocorre de 15 de novembro a 15 de março na região amazônica.

3. Qual o objetivo do período de defeso?

R: Auxiliar na manutenção dos estoques pesqueiros, garantindo a desova dos peixes e impedindo a pesca em períodos de alta vulnerabilidade das espécies.

4. O que se espera que os peixes façam durante o período de defeso?

R: Eles devem se reproduzir e desovar.

5. Qual é o objetivo do tamanho mínimo de captura?

R: O objetivo é assegurar que o peixe seja capturado depois de se reproduzir pelo menos uma vez, contribuindo para a manutenção do estoque.

6. O que é a piracema?

R: Época de reprodução dos peixes, quando muitas espécies realizam suas migrações sazonais reprodutivas.

7. Qual o objetivo das cotas de captura?

R: Controlar a quantidade de peixe capturado das espécies em desova para que o máximo se reproduza e garanta a continuidade do estoque pesqueiro.

8. Quais os principais tipos de pesca descritos na Lei da Pesca (Lei nº 11.959/2009)?

R: Os tipos de pesca são divididos em comercial e não comercial. As pescarias comerciais são divididas em artesanal e industrial, e as pescarias não comerciais são divididas em científica, amadora e de subsistência.

9. O que é a pesca artesanal?

R: Pesca realizada por embarcações de pequeno e médio porte que capturam uma grande variedade de espécies que são comercializadas localmente. Geralmente é praticada por pescador profissional de forma autônoma ou em regime de economia familiar.

10. O que são os acordos de pesca?

R: Acordos de pesca são medidas específicas de gestão pesqueira, oriundas de tratados consensuais entre comunidades de pescadores e o órgão gestor dos recursos pesqueiros em uma determinada área, de acordo com os interesses da população local e com a conservação dos estoques pesqueiros.

10. Quais as regras geralmente empregadas nos acordos de pesca?

R: As regras dos acordos de pesca geralmente limitam o acesso a certos corpos d'água (geralmente lagos), restringem o uso de certas artes de pesca em dadas épocas do ano e a captura de determinadas espécies.

11. O que um peixe herbívoro come?

R: Peixes que consomem material vegetal, incluindo algas filamentosas e partes de vegetais superiores como folhas, frutos e semente.;

12. Qual a função da linha lateral nos peixes?

R: Detectar vibrações e alterações na pressão da água, atuando como um “radar” na detecção das vibrações da água.

13. O que é a sobrepesca? Quais as suas consequências socioambientais?

R: A sobrepesca é a captura de peixe que supera a reposição dos estoques para substituir aqueles que foram capturados, ou seja, quando a pesca é excessiva e os peixes que se mantêm no ambiente natural são incapazes de repor o número de peixes capturados por meio da reprodução. A sobrepesca pode levar à redução dos estoques pesqueiros, levando à necessidade do aumento do esforço de pesca para manter a produção pesqueira, o que aumenta o custo da pescaria e reduz o rendimento líquido da pesca.

Anatomia do Peixe

Objetivo da brincadeira: aprender a anatomia básica dos peixes.

Descrição da atividade: Serão escolhidos quatro alunos aleatoriamente pelo número da chamada, um para cada desenho. Primeiramente, com a fita métrica eles vão medir o tamanho total dos peixes e dizer se o espécime pode ser consumido, dependendo do tamanho mínimo, já explicado previamente. Isso será explicado durante a apresentação do slide.

Na segunda rodada são selecionados outros oito alunos que formarão trios com os quatros primeiros escolhidos. Esses agora terão que identificar no desenho as estruturas anatômicas externas do peixe, corretamente. A equipe que acertar mais estruturas ganha o prêmio (que pode ser bala, chocolate, pirulito, entre outros).

Materiais necessários: isopor, tinta guache, pincel de pintura, canetinhas coloridas, caneta esferográfica, palito de dente, cartolina, cola de isopor, estilete e fita métrica.

Confecção dos materiais: Primeiramente, escolha quatro espécies de peixes que serão apresentados. Aqui foram selecionadas as espécies pirarucu (*Arapaima gigas*), tambaqui (*Colossoma Macropomum*), tucunaré (*Cichla sp.*) e tamoatá (*Hoplosternum littorale*). Identifique todas as estruturas anatômicas externas de cada um, digite o nome de cada estrutura quatro vezes e imprima.

Após isso, cole os nomes no isopor, recorte com o estilete e espete o palito de dente como exemplificado nas imagens abaixo (Figura 11).



Figura 11. Confecção dos nomes das estruturas anatômicas dos peixes.

Fonte: elaboração própria (2023).

Na cartolina, faça os desenhos dos quatro espécimes que foram escolhidos, que servirão de molde para fazer os mesmos desenhos no isopor. Feito o desenho no papel, contorne-os com o estilete e então use de molde no isopor, contornando o desenho agora com uma caneta esferográfica preta. Em seguida, cubra os rabiscos feitos com a caneta no isopor com a caneta colorida (hidrográfica) preta, para ficar um contorno mais espesso e bonito.

Agora use a tinta guache e o pincel de pintura para colorir o desenho do peixe, de acordo com suas cores originais, pois facilita aos alunos lembrarem da explicação (Figura 12). Você pode misturar as tintas para obter a tonalidade desejada e terá que ter paciência nessa parte em esperar a tinta secar para poder fazer os detalhes dos peixes no desenho. Observe o resultado abaixo:

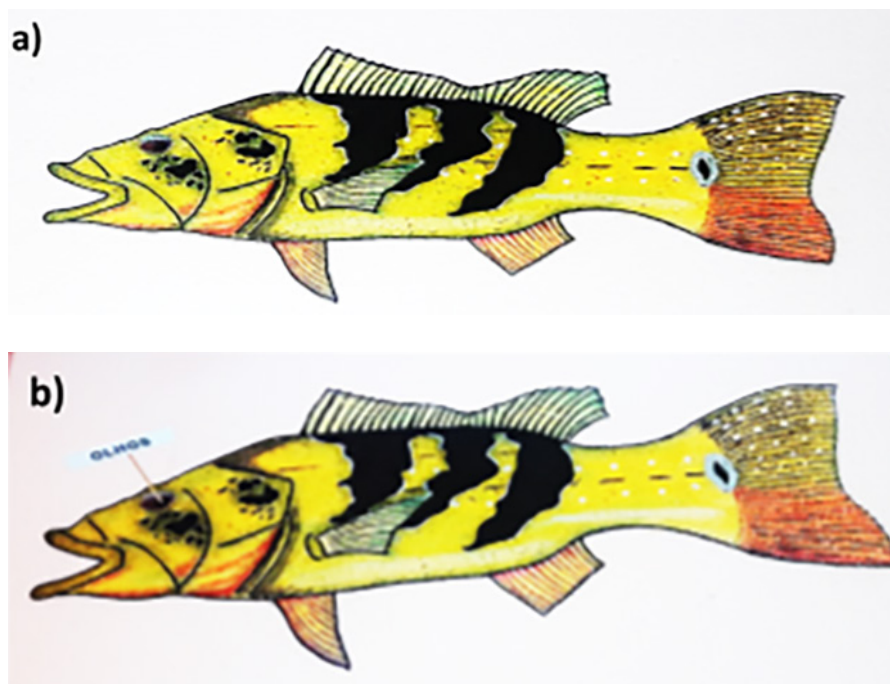


Figura 12. a) Resultado final da pintura do tucunaré (*Cichla* sp.); b) Figura com a indicação dos olhos feito pelo participante.

Fonte: elaboração própria (2023).

Pescaria

Objetivo da brincadeira: o objetivo é trabalhar as regras do período de defeso, cotas de captura e tamanho mínimo de captura.

Descrição da atividade: Esse jogo irá trabalhar o entendimento das regras relativas ao período de defeso, cotas de captura e tamanho mínimo de captura. Assim sendo, solicite aos alunos que eles pesquem respeitando tais regras, observando o tamanho e o peso dos peixes nas três garrafas separadas, e a identificação de cada espécie (nome popular) nas demais garrafas.

Os alunos devem ser organizados em grupos de oito e todos deverão participar em ao menos uma das quatro rodadas, sendo dois pescadores em cada rodada. Isso poderá ser alterado dependendo da quantidade de alunos em cada turma.

Cada equipe inicia com uma quantidade de 100 pontos. Serão quatro rodadas onde cada rodada corresponderá a um evento comemorativo que os alunos precisarão pescar, respeitando as regras. Se eles pescarem algum peixe que está no período de defeso e/ou ovado, perdem 10 pontos, e se o espécime estiver em ambas as condições a equipe perde 20 pontos; se eles capturarem mais do que 10 kg, perdem cinco pontos e se pescarem indivíduos abaixo do tamanho mínimo, perdem 10 pontos. Vence o grupo que perder menos pontos ao final do jogo.

Materiais necessários: garrafas PET de tamanho grande, média e pequena, tesoura, bastão de cola quente, pistola, vara de pescar, linha de nylon, arame, barbante, TNT, canetas coloridas, folhas de EVA de diversas cores e olhinhos.

Confecção dos materiais: os peixes foram feitos de EVA e os detalhes com as canetas coloridas hidrográficas, depois coladas com cola quente nas garrafas PET, com seus tamanhos correspondentes. Você pode fazer quantos peixes desejar. Aqui nós confeccionamos 12 nas garrafas pequenas, 14 nas garrafas médias e 14 nas grandes (Figura 13).



Figura 13. Peixes confeccionados em EVA e com suas devidas partes coladas.
Fonte: elaboração própria (2023).

Métodos de confecção (passo a passo dos recortes)

Nadadeira caudal, peitoral e dorsal dos peixes grandes: em uma folha de EVA da cor de sua preferência, faça com o auxílio de um copo vários círculos (a boca do copo tem que ser grande). Feito o círculo, recorte-o ao meio (Figura 14).

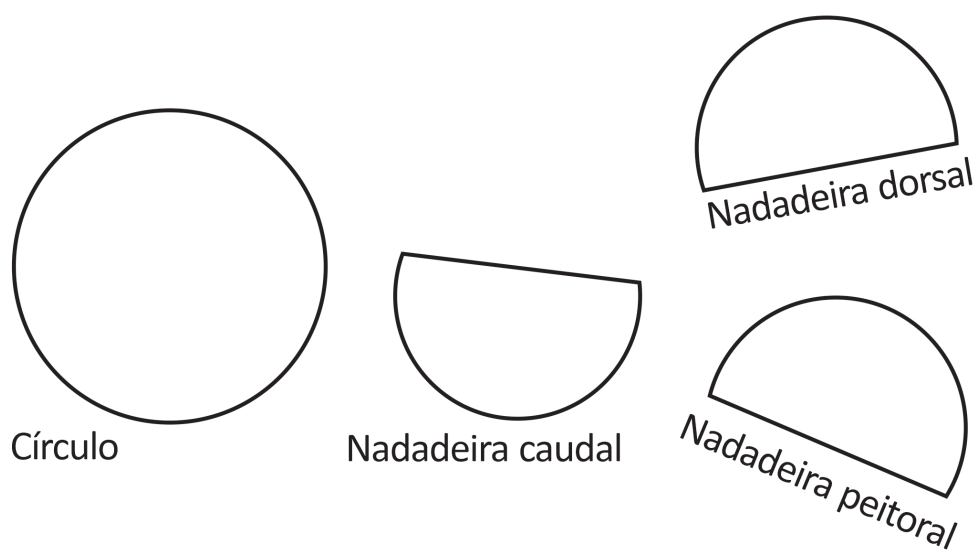


Figura 14. Método de corte das nadadeiras.
Fonte: elaboração própria (2023).

Corpo dos peixes grandes: dobre uma folha de EVA ao meio e, em um lado da folha, faça um corte diagonal da ponta interna em direção à extremidade. Do outro lado da folha, faça um corte bem arredondado. Para finalizar, abra a folha, corte ao meio e ajuste os detalhes, para ficar no formato desejado (Figura 15).

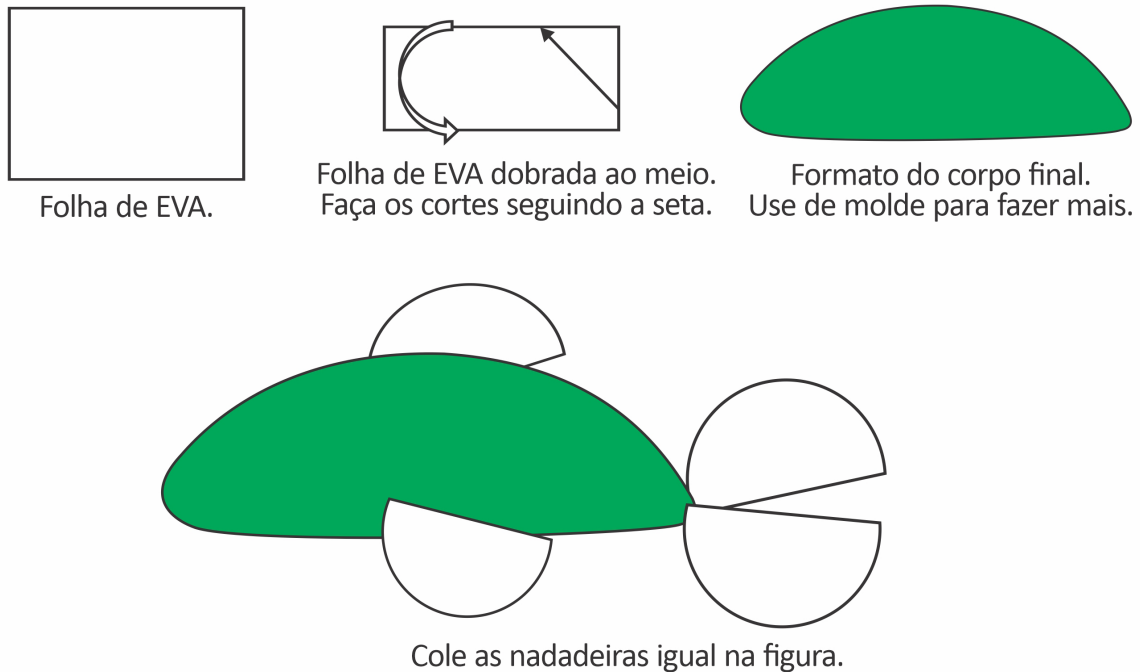


Figura 15. Método de corte para fazer o corpo dos peixes.

Fonte: elaboração própria (2023).

A nadadeira caudal, dorsal e peitoral dos peixes médios é feita com o mesmo processo dos peixes grandes, a única diferença é que tem que ser de um tamanho menor. Enquanto a nadadeira dorsal dos peixes pequenos, além do círculo ser pequeno, é necessário fazer mais um corte nos lados que se formaram (Figura 16), as demais nadadeiras seguem os modelos dos peixes maiores.

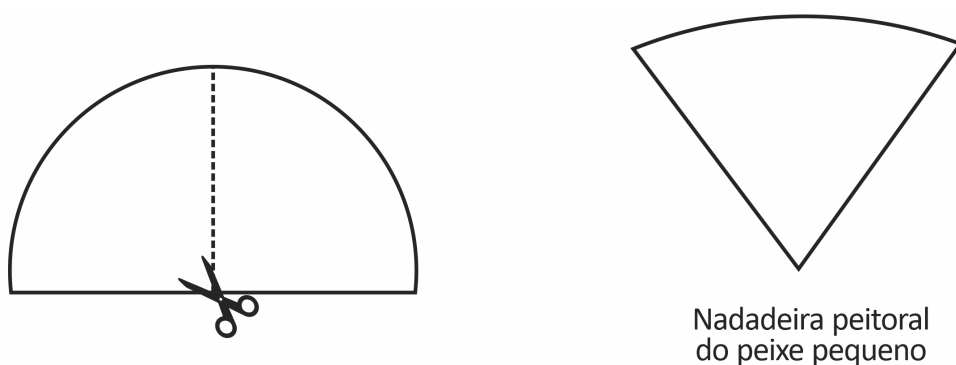


Figura 16. Método de corte da nadadeira peitoral para peixe pequeno.

Fonte: elaboração própria (2023).

O formato do corpo dos peixes de tamanhos médios é oval e circular; já o tamanho do corpo dos peixes pequenos é o formato de um círculo. Alguns peixes pequenos possuem o corpo metade triângulo e metade círculo, assim corte as extremidades formando um triângulo ou junte as tiras das extremidades e cole na metade do círculo (Figura 17). Observe:

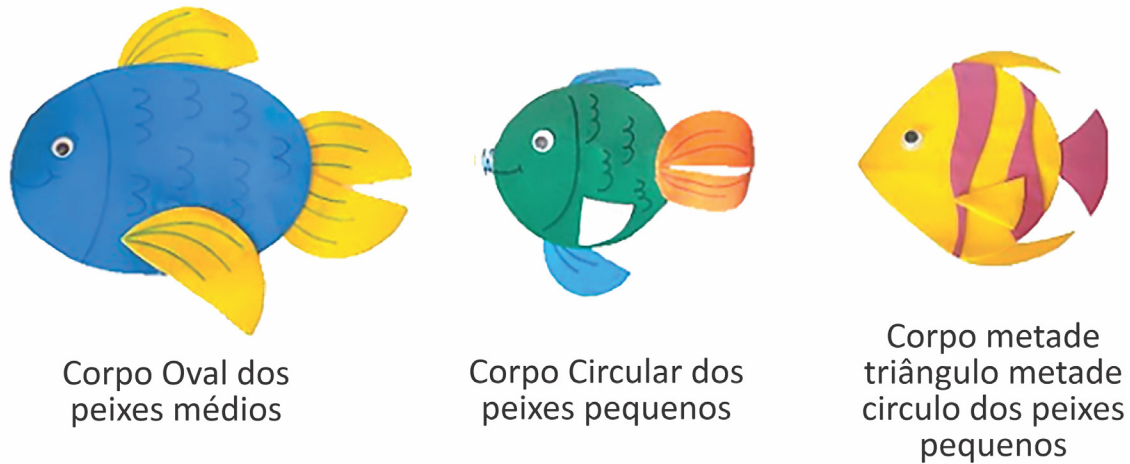


Figura 17. Modelos de peixes produzidos.

Fonte: elaboração própria (2023).

Quando os peixes estiverem prontos, cole com cola quente nas garrafas PET e nas pontas amarre o arame ou o barbante, de modo que os alunos consigam capturá-los. A vara de pescar tem que ser pequena e você deve amarrar nela a linha e, na ponta da linha, o anzol feito de arame. O lago onde os peixes irão ficar é representado pelo TNT de cor azul; por fim, separe três garrafas, uma de cada tamanho dos peixes.

Nas garrafas separadas, identifique o peso e o tamanho (em centímetros) que cada peixe correspondente àquela garrafa vai medir. A pequena mede 15 cm e pesa 1 kg; a média 25 cm e pesa 2 kg; e a grande tem 65 cm e pesa 3 kg. Nas garrafas com os peixes, identifique seus nomes (Figura 18).

Veja os quadros a seguir com os nomes dos peixes que confeccionamos e as cores correspondentes:

Peixes Grandes		
Quantidade	Cor	Nome
5	Vermelha	Pirarucu
5	Lilás	Tambaqui
1	Nude	Tucunaré
1	Verde	Capari
1	Amarela	Dourada
1	Rosa	Surubim-pintado

Peixes Pequenos		
Quantidade	Cor	Nome
5	Rosa	Fura-calça
2	Verde	Piranha
1	Laranja	Bodó
1	Amarelo	Arari
1	Roxo	Jeju
1	Azul	Traíra
1	Nude	Sardinha

Peixes Médios		
Quantidade	Cor	Nome
5	Laranjada	Pacu
1	Amarela	Tamoatá
1	Rosa	Acará-açu
1	Branca	Matrinã
1	Rosa	Pirarara
1	Azul	Piraíba
1	Verde	Jaraqui
1	Laranja	Aruanã
1	Verde	Jatuarana
1	Laranja	Curimatã

Observação: Algumas cores do corpo se repetem, mas as nadadeiras são de cores diversas, sem seguir um padrão, fazendo com que as espécies sejam de acordo com as que selecionamos.



Figura 18. Peixes finalizados e colados nas garrafas PET prontos para os jogos e brincadeiras.
Fonte: elaboração própria (2023).

Caça ao tesouro

Objetivo da brincadeira: incentivar o raciocínio lógico das crianças, bem como fazer uma brincadeira que ocupe todos os espaços da escola, com incentivo ao conhecimento das regras de pesca.

Descrição da atividade: Primeiramente devem ser decididos os locais onde serão distribuídas as charadas. Após isso, dividir a turma em dois grupos, a equipe 1 se chamará Tambaqui e a equipe 2 Tucunaré, ou outros nomes de peixes, conforme a imaginação. Cada grupo possui um monitor e este escolherá um aluno da equipe oposta para responder à primeira charada, que o leva a um local específico da instituição (escola). Assim que ele responder e descobrir o local, outro aluno do seu grupo seguirá até o ambiente para encontrar o papel com a pergunta escondida ali e responder corretamente. Após responder, outro aluno é selecionado para responder outra charada, que indicará um novo local que será encontrado por outro integrante do grupo.

Serão dez rodadas com dez perguntas e charadas até que a brincadeira finalize e durante a brincadeira cada grupo terá direito a três ajudas (uma de seu monitor e duas de pessoas aleatórias que o aluno poderá escolher para ajudá-lo). Desta forma, a brincadeira seguirá até o final e o grupo que terminar primeiro será o vencedor e, portanto, ganhará um prêmio.

Charadas:

C1) Em mim se escreve, eu sou retangular, ajudo a ensinar, pois sou o → **QUADRO**.

C2) Sou grande, armazeno água, muita gente vem até mim, pois sou o → **BEBEDOR**.

C3) Sou pequena, mas sou importante, faço fotossíntese, preciso de água e sol, mas cuidado, sou frágil, você pode me encontrar na área, mas vai ter que ter paciência, pois sou verde e pequena, eu sou uma → **PLANTA**.

C4) Sou espaçosa, em mim conversam, entram e saem com seus pais, também gostam de pular, brincar, sou a → **ÁREA DA ESCOLA**.

C5) Sou cheia de informações, convido você para ler comigo, tenho muitas histórias, um bom livro vou te apresentar, sou a → **BIBLIOTECA**.

C6) Comida é meu forte, lanche eu distribuo, tenho muitas amigas de mão cheia, sou a → **COZINHA**.

C7) Permito que as pessoas vejam através da parede, pois sou a → **JANELA**.

C8) Tenho curvas bem bonitas e estou no final do arco-íris, sou a → **Letra S**.

C9) Muitos passam por mim, vou e venho sem sair do lugar, pois sou a → **PORTA**.

C10) Uma senhora delicada, com a saia rodadinha, ao dançar numa casa, deixo-a muito limpinha, eu sou a → **VASSOURA**.

Perguntas:

1. Que tipo de alimento os peixes detritívoros consomem?

R: Matéria orgânica em decomposição no fundo dos rios e lagos, bem como outros detritos.

2. O que é e qual é a função do opérculo nos peixes?

R: É uma estrutura formada por osso que tem a função de proteger as brânquias.

3. Qual a estrutura que tem como principal função dar estabilidade durante a natação nos peixes?

R: Nadadeira dorsal.

4. Qual é a nadadeira que ajuda no equilíbrio do peixe como se fosse a quilha de um barco?

R: Nadadeira anal.

5. Como se chamam os peixes que consomem frutos, sementes e também invertebrados?

R: Onívoros.

6. Qual estrutura é responsável pela oxigenação do sangue, ou seja, é o órgão respiratório dos peixes?

R: Brânquias.

7. Qual é a função das escamas nos peixes?

R: As escamas têm a função de proteção dos peixes contra ferimentos e ataques de predadores.

8. O que os peixes piscívoros consomem?

R: Os peixes piscívoros se alimentam de outros peixes.

9. O ciclo hidrológico é influenciado principalmente pelo regime de chuvas. Considerando os níveis dos rios, quais são as quatro fases do ciclo hidrológico na Amazônia?

R: Enchente, cheia, vazante e seca.

10. Qual a diferença entre os peixes com fecundação do tipo ovíparos e vivíparos?

R: Os filhotes de peixes ovíparos se desenvolvem fora do corpo da mãe, dentro do ovo; já os filhotes de peixes vivíparos são aqueles que se desenvolvem dentro do corpo da mãe.

Dinâmica com balões

Objetivo da brincadeira: demonstrar a importância do trabalho em grupo.

Descrição da atividade: Selecionar de 10 a 15 participantes e pedir para todos ficarem em pé, em círculo. Depois cada um deve encher seus balões, amarrar e jogar seu balão para cima. Na sequência, alguns dos participantes devem passar seu balão para uma pessoa ficar batendo o balão para não cair no chão e ir saindo da dinâmica. Por último deve ficar somente uma pessoa tentando bater todos os balões sem que caiam no chão. Caso a pessoa consiga ficar com os balões sem cair, ganha um prêmio.

É sabido que para cuidarmos do meio ambiente e mesmo para que determinadas regras e convenções comunitárias deem certo e tenham sucesso, como os acordos de pesca, precisamos envolver e ter a colaboração do maior número de pessoas possível. Por isso, essa atividade tem como finalidade fazer com que os participantes tenham consciência e reflitam sobre a necessidade de união do grupo, sobre a importância que cada cidadão tem consigo e com a sociedade onde está inserido, pois tanto medidas de conservação do meio ambiente quanto convenções locais e acordos de pesca só terão êxito e sucesso se todos colaborarem e contribuírem com a sua parte.

A brincadeira demonstra que somente uma pessoa não tem como equilibrar todos os balões, causando um desequilíbrio sem a união dos demais. Assim, é necessário que todos sejam cidadãos responsáveis, com atitudes sustentáveis. Jogar a responsabilidade para outro é tornar a problemática cada vez mais complexa.

Complete as frases

NADADEIRAS PÉLVICAS - OPÉRCULO - ESCAMAS

MANDIBULA - NADADEIRA DORSAL - OLHOS - BOCA

PEDÚNCULO - NADADEIRA CAUDAL - NARINAS

Complete as frases de acordo com a palavras acima:

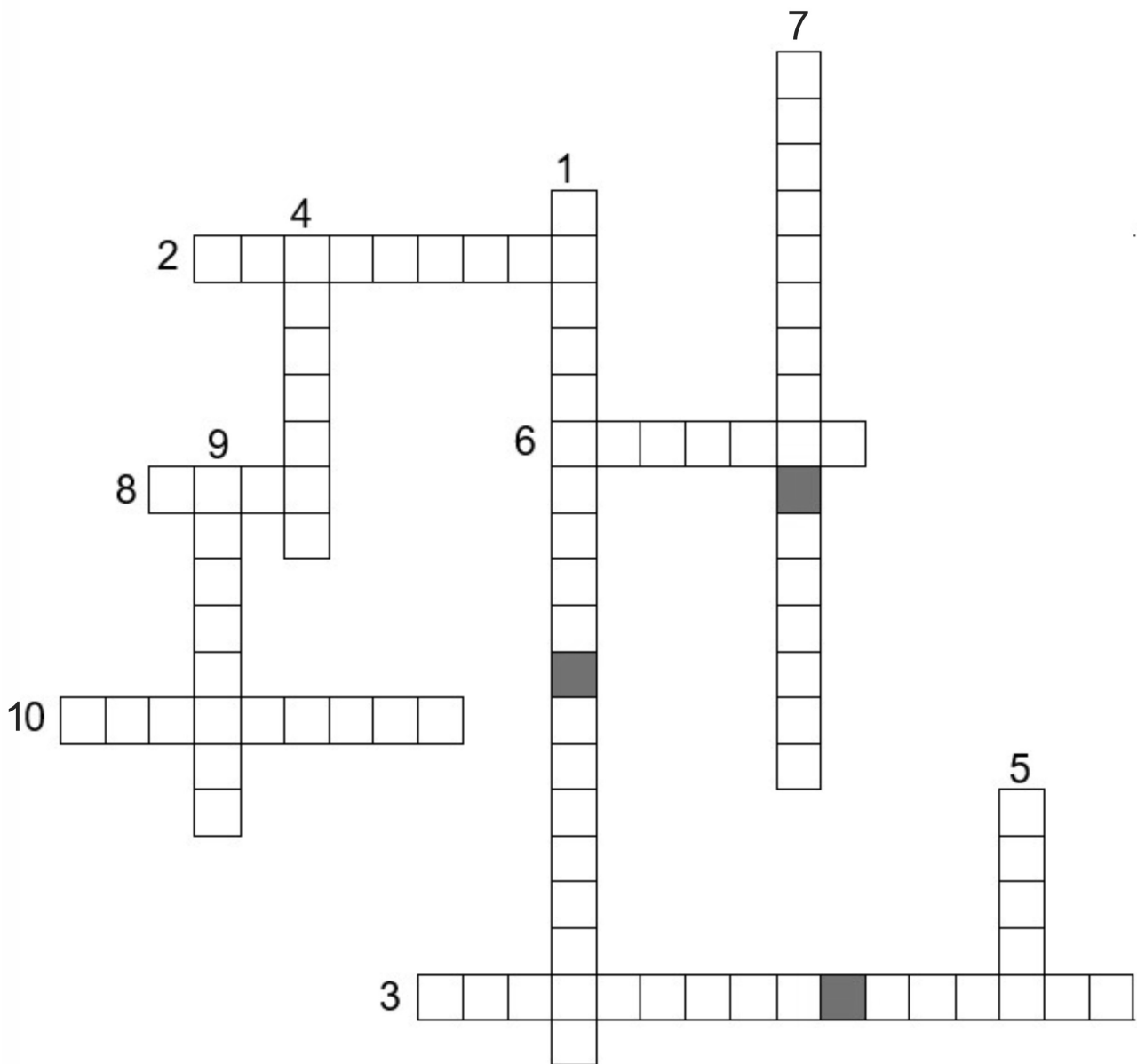
- 1) As _____ possuem a função de estabilizar e orientar os movimentos.
- 2) A _____ tem a função de triturar os alimentos para facilitar o processamento no aparelho intestinal.
- 3) A _____ tem a principal função de estabilização.
- 4) Ao contrário de muitos outros organismos, as _____ têm a função olfativa e não respiratória nos peixes.
- 5) Os _____ têm a função de formar imagens nítidas a curta distância para os peixes (lembrando que alguns poderão ter a percepção das cores e outros não).
- 6) Entre suas funções as _____ têm como principal objetivo a proteção do peixe, onde estas impedem possíveis ferimentos.
- 7) A _____ impulsiona o peixe na água, sendo a principal responsável pela sua propulsão, a partir de movimentos ondulatórios, realizados por músculos.
- 8) A _____ pode contribuir em duas situações ao peixe, primeiramente na captura de alimentos e também na respiração e circulação de sangue.
- 9) O _____ tem a função de proteger as brânquias (lembrando que esta é uma estrutura formada por ossos, encontradas lateralmente na cabeça).
- 10) O _____ é a região onde se insere a nadadeira caudal.

Palavras cruzadas

NADADEIRAS PÉLVICAS - OPÉRCULO - ESCAMAS

MANDIBULA - NADADEIRA DORSAL - OLHOS - BOCA

PEDÚNCULO – NADADEIRA CAUDAL - NARINAS



Dica: As palavras cruzadas são baseadas nas frases a serem completadas na atividade acima. As palavras podem estar na vertical, horizontal e de trás para frente.

Caça-palavras

JEJU - JATUARANA - SARDINHA - FURA CALÇA - TAMOATÁ - BODÓ

JARAQUI - TUCUNARÉ - PIRAÍBA - PIRARUCU – DOURADA

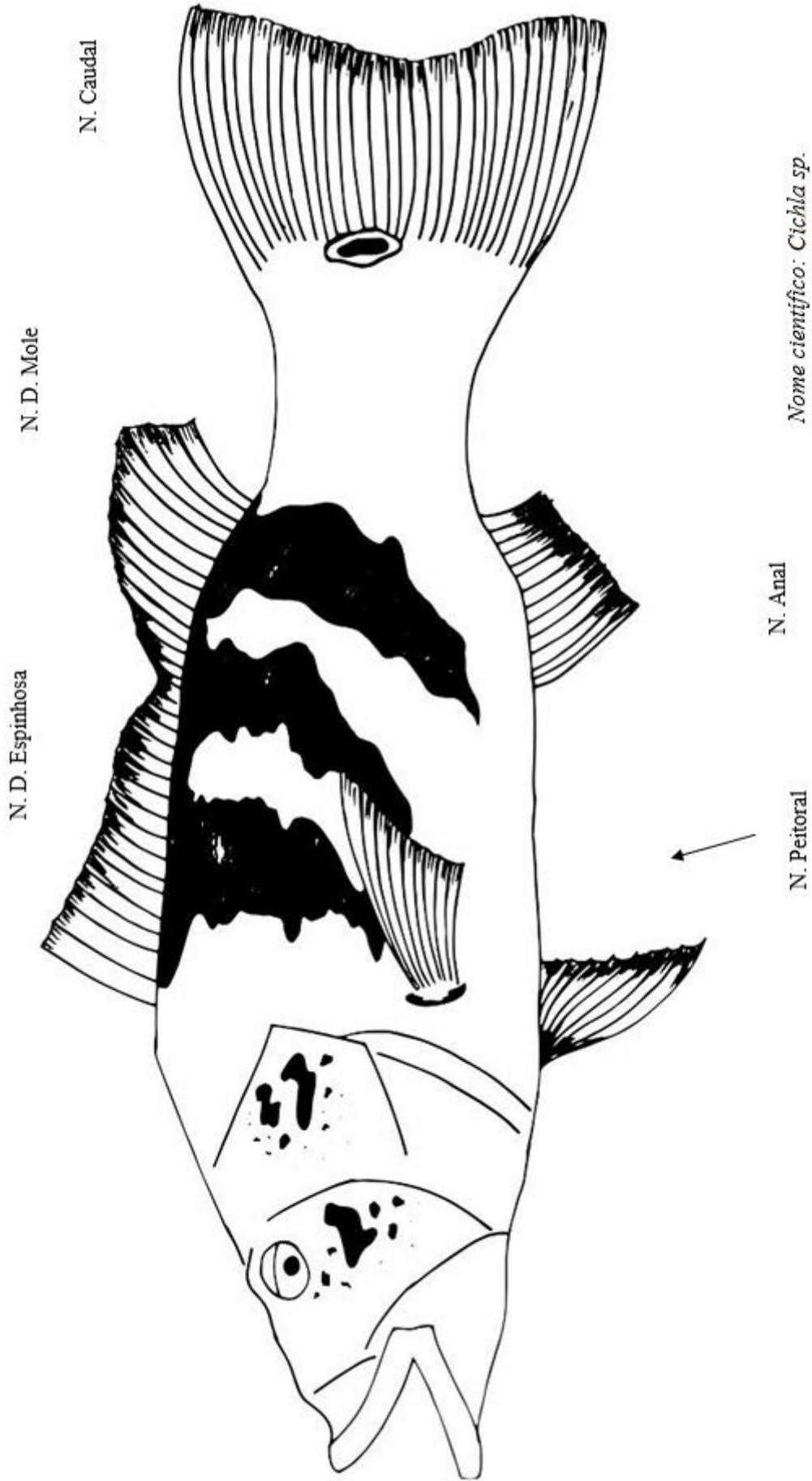
TAMBAQUI - CURIMATÁ - PACU - ACARÁ-AÇU

L	T	A	M	O	A	G	E	P	Q	Y	K	H	U	C	U	R	A	R	I	P
I	J	P	X	F	U	R	A	C	A	L	C	A	K	T	O	M	Y	L	E	X
R	B	J	I	E	P	M	B	Z	B	H	C	B	Q	P	P	V	W	O	D	Z
A	Z	C	E	R	Q	A	N	O	B	V	A	C	S	U	I	J	R	N	O	O
P	S	H	X	J	A	D	D	Y	A	T	A	O	M	A	T	F	E	L	U	E
A	A	B	C	D	U	O	A	P	S	V	R	D	D	C	R	X	C	K	R	W
C	R	A	U	C	C	U	Q	O	C	E	A	N	O	P	U	D	I	O	A	L
J	C	B	R	E	A	R	T	U	C	U	N	A	R	E	L	T	I	X	D	X
A	I	A	I	R	A	T	W	W	B	J	N	I	G	G	E	R	F	N	A	O
T	T	A	M	F	R	B	W	P	Y	A	U	E	N	U	K	S	E	W	H	Y
Q	T	X	A	V	A	J	N	I	U	Q	A	B	M	A	T	B	A	K	F	A
O	P	L	T	H	C	H	M	O	A	Z	W	E	O	E	R	P	Y	X	C	H
U	A	G	A	Y	A	Q	U	R	F	Z	J	A	T	U	A	R	A	N	A	N
E	C	A	G	G	O	H	A	D	C	F	R	P	K	R	B	X	W	B	O	K
I	U	S	O	M	Y	J	P	L	A	B	I	A	R	I	P	V	C	P	L	E

Dica: as palavras podem estar na diagonal, vertical, horizontal e de trás para frente.

Pinte

Pinte o desenho seguindo as orientações da legenda:



Nome científico: *Cichla sp.*
Nome popular: Tucunaré
Ilustração: Thais Souza dos Santos

Ligue

Ligue os peixinhos de acordo com o seu hábito alimentar:



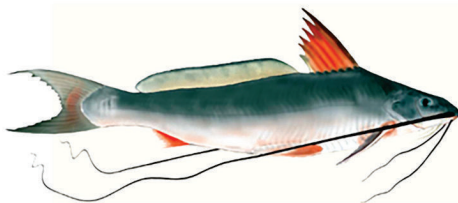
Pacu (*Mylossoma* spp.)

Carnívoro, consome basicamente peixes e ocasionalmente camarões, caranguejos e insetos. Tem o período de defeso a partir de 1º de dezembro, até 31 de maio.



Jatuarana (*Brycon* spp.)

Onívoro, com forte tendência à herbivoria; consome frutos e sementes.



Fura calça (*Pimelodina flavipinnis*)

Herbívoro, consome algas, frutos, sementes e folhas de gramíneas aquáticas.



Aracu (*Schizodon fasciatus*)

Herbívoro, com tendência onívora; alimenta-se basicamente de frutos.



Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*)

Onívoro, alimenta-se de frutos, sementes, artrópodes e explora intensivamente o igapó.

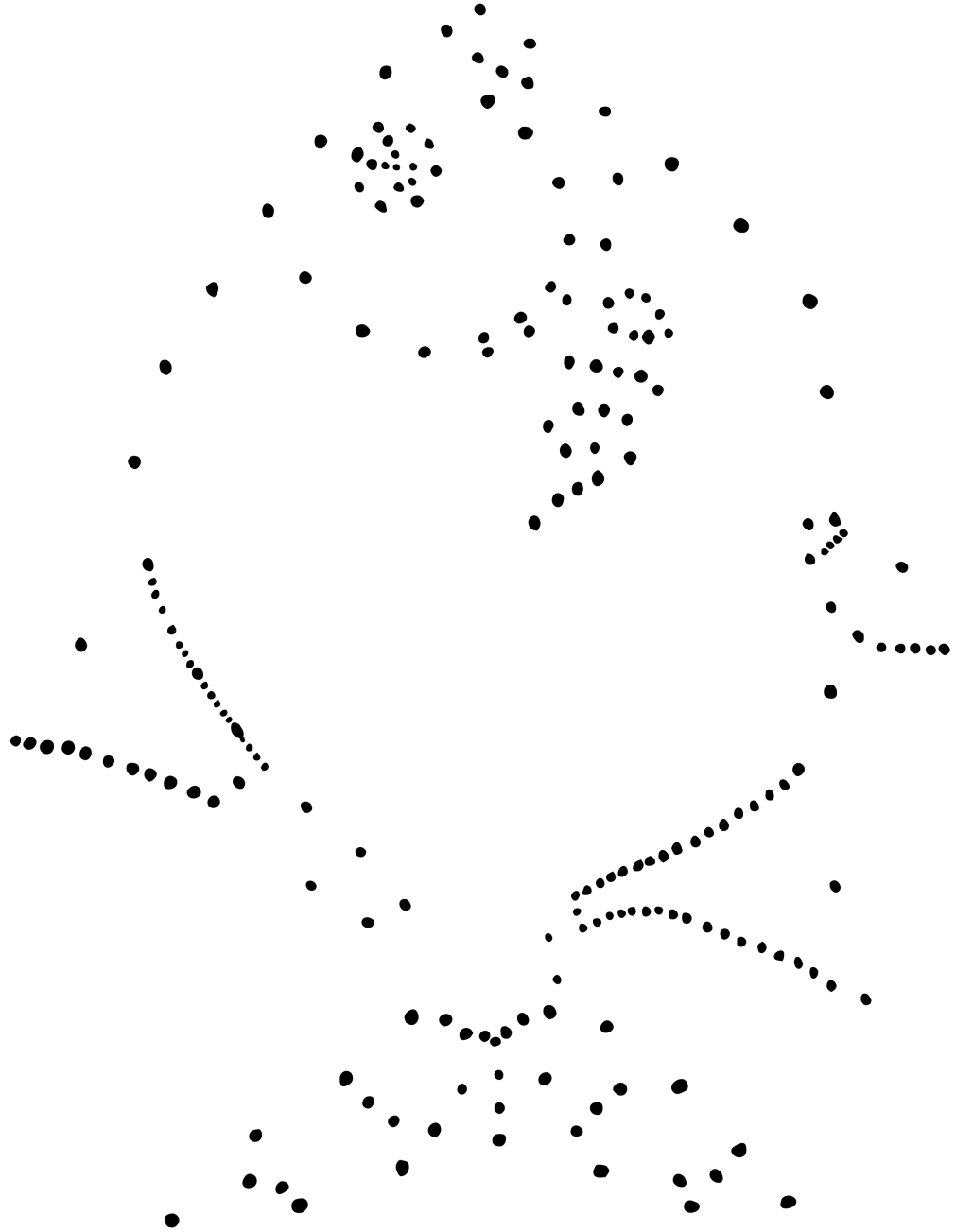


Pirarucu (*Arapaima gigas*)

Carnívoro, consome invertebrados, como insetos e crustáceos, que são capturados junto ao fundo.

Ligue os pontos

Ligue os pontos do desenho para revelar o que ele representa:



Ligue as Formas

Encontre a sombra correspondente de cada peixe abaixo:



Aracu (*Schizodon* spp.)



Pacu (*Mylossoma* spp.)



Branquinha (*Curimata* spp.)



Pirapitinga (*Piaractus brachypomus*)

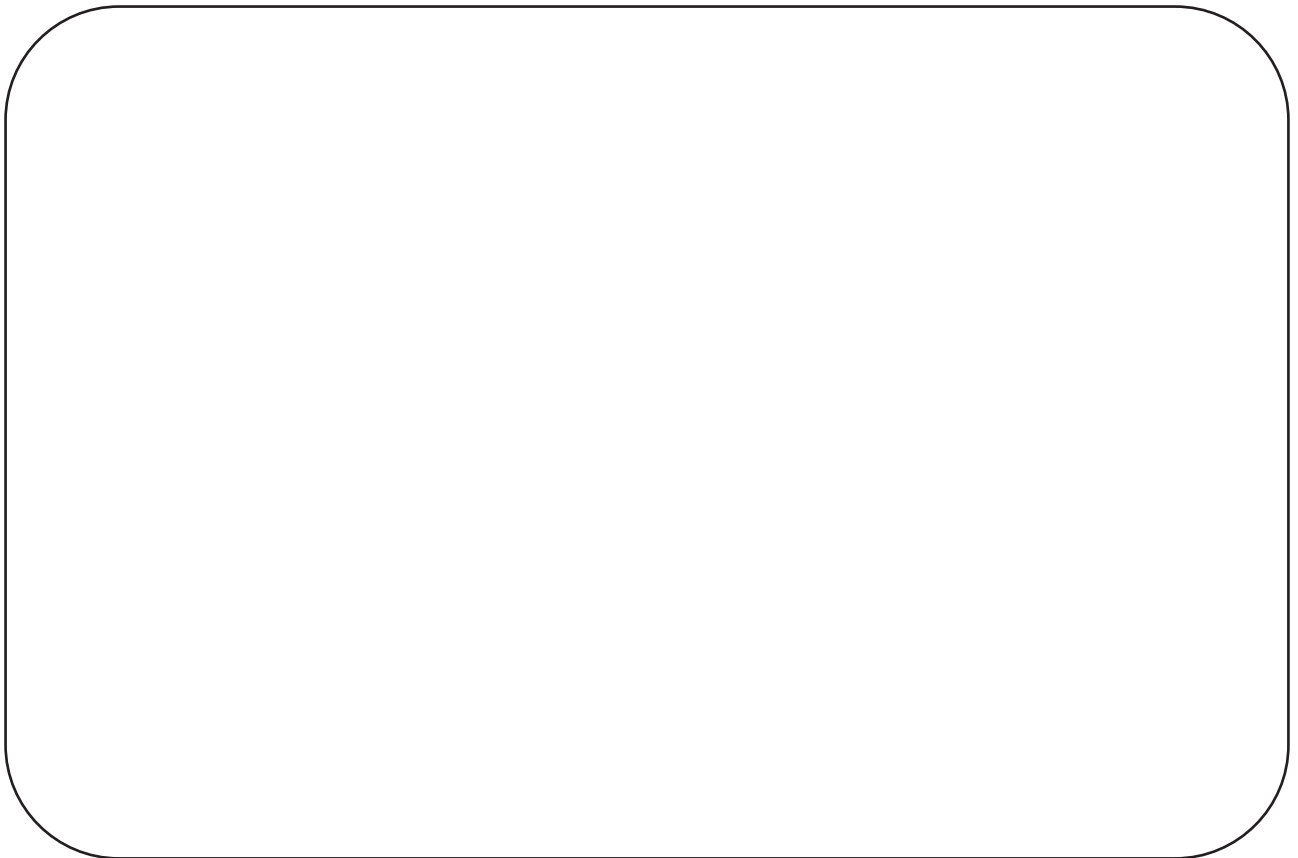



Curimatã (*Prochilodus nigricans*)



Desenhe

Duas situações que correspondem a dois atos prejudiciais ao habitat natural do peixe:



Forme a Frase

Analise a simbologia na tabela abaixo e a partir dela forme frases.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
△	Ω	α	∩	¥	≠	☀	■	♪	≈	Φ	Q	⊗
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
♠	#	♥	◀	↔	♣	⊗	◇	▶	☺	□	♠	▼

Complete as frases abaixo:

≈#☀△↔ Q♪□# ♠# ↔♪# ♥↔¥≈◇∩♪α△ # ¥α#♣♣♪♣⊗¥⊗△ △◀◇△⊗♪α#

♠△ ♥♪↔△α¥⊗△ #α#↔↔¥ △ ↔¥♥↔#∩◇α△# ∩#♣ ♥¥♪□¥♣

♠△ ♥¥♣α△ α#⊗¥↔α♪△Q # ♥¥♪□¥ ♣¥ ∩¥♣⊗♪♠△ ♥△↔△ △▶¥♠∩△

Verdadeiro ou falso

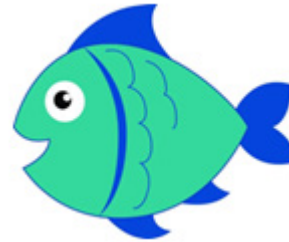
Com base na leitura dos textos da cartilha, leia as afirmativas abaixo e coloque (V) para verdadeiro e (F) para falso:

- a) () Os peixes são uma rica fonte de proteína animal consumida em todo o mundo.
- b) () Os peixes garantem a segurança alimentar e nutricional de diversas famílias ribeirinhas da Amazônia, mas o seu consumo não é a principal fonte de alimento e renda.
- c) () As regras de pesca têm o objetivo de regulamentar a atividade pesqueira, restringindo temporariamente a captura de algumas espécies que sofrem maior pressão pesqueira em fases críticas do seu ciclo de vida (migração e reprodução), bem como garantir a manutenção e sustentabilidade dos estoques pesqueiros para as futuras gerações.
- d) () A pesca artesanal é geralmente praticada por pescadores profissionais de forma autônoma ou em parcerias com pessoas próximas, como parentes, amigos ou vizinhos. Geralmente as embarcações são de pequeno e médio porte e capturam uma grande variedade de espécies que são comercializadas localmente.
- e) () A pesca não comercial de subsistência é praticada geralmente por pescadores profissionais. Esse tipo de pesca tem o objetivo de garantir o alimento e o sustento familiar através da comercialização de grande parte das capturas.
- f) () A sobrepesca é considerada uma ameaça aos recursos pesqueiros.
- g) () A piracema é a época de reprodução dos peixes, ou seja, é o movimento migratório que algumas espécies fazem até a cabeceira dos rios ou para lagos de várzea, suas áreas de desova.
- h) () Apenas as espécies de peixes que migram distâncias médias e longas entram na piracema e portanto no período de defeso.
- i) () A pesca na região amazônica se destaca em relação às demais regiões brasileiras, tanto costeiras quanto de águas interiores, pela riqueza de espécies exploradas, pela quantidade de pescado capturado e pela dependência da população tradicional a esta atividade.

Caça-palavras

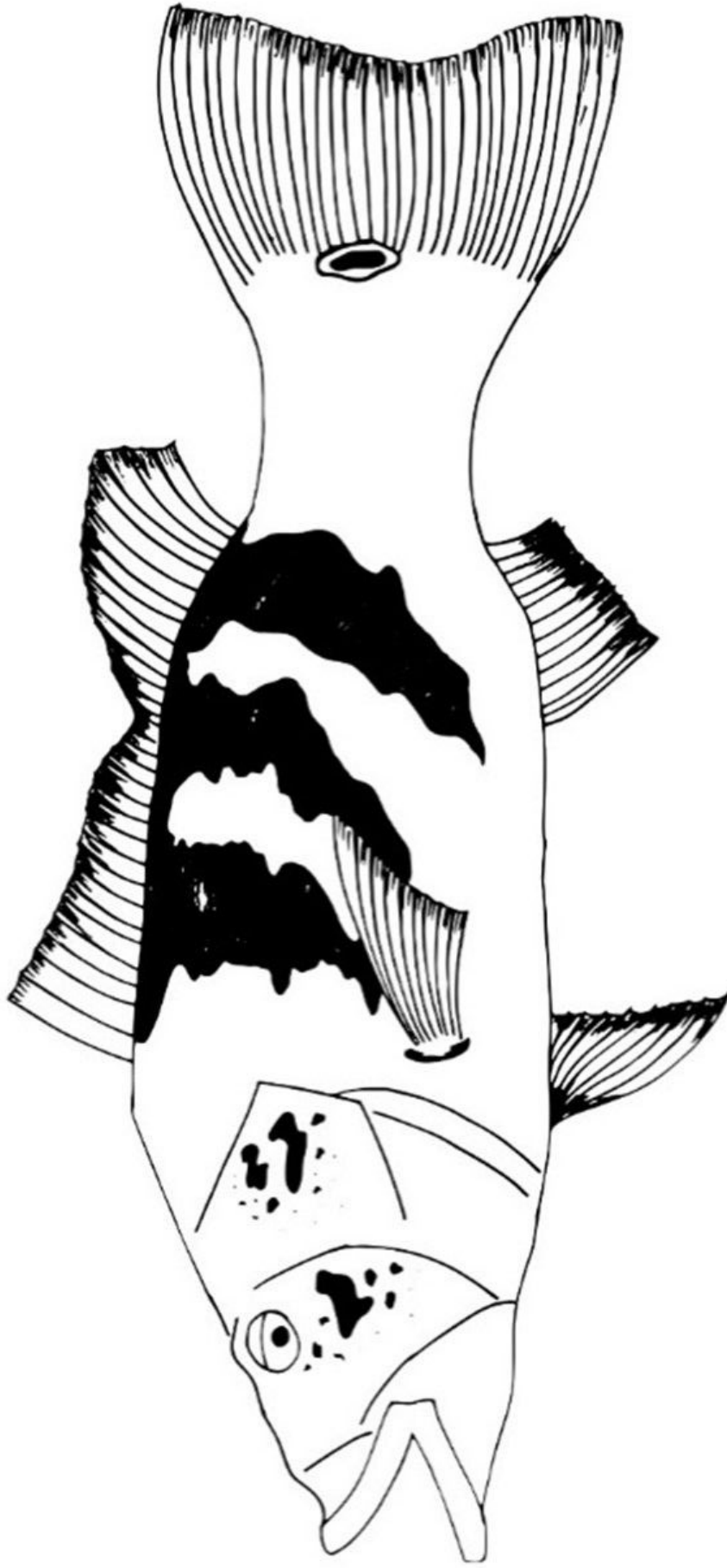
Encontre no caça palavras comidas que os peixes consomem:

**PEIXES, INSETOS, DETRITOS,
ALGAS, FOLHAS, FLORES,
FRUTOS, SEMENTES**



A	L	I	N	S	E	T	O	S	I	T	E
F	R	I	T	E	M	D	I	S	C	O	M
D	A	M	E	M	I	S	N	T	A	B	U
F	V	X	N	E	T	R	A	G	U	C	O
H	L	E	F	N	L	I	T	U	D	O	N
C	E	F	I	T	O	J	E	P	R	E	S
J	U	L	I	E	F	O	L	H	A	S	S
A	L	G	A	S	R	A	T	I	M	A	D
D	I	T	A	F	U	G	A	L	V	O	L
F	I	D	O	T	V	B	H	U	D	G	A
L	H	O	E	S	F	R	U	T	O	S	T
D	S	U	G	I	L	O	P	E	R	O	S
N	A	A	E	D	I	S	T	O	F	A	M
P	E	I	X	E	S	F	A	L	U	X	S
G	A	T	R	T	I	A	E	S	E	T	P
A	G	A	S	R	T	R	F	R	O	E	I
T	R	E	M	I	N	F	L	O	R	E	S
I	N	M	A	T	R	A	J	U	N	L	U
D	E	B	I	O	A	N	F	A	C	O	R
M	A	R	C	S	C	I	N	N	I	T	A

Peixes para colorir



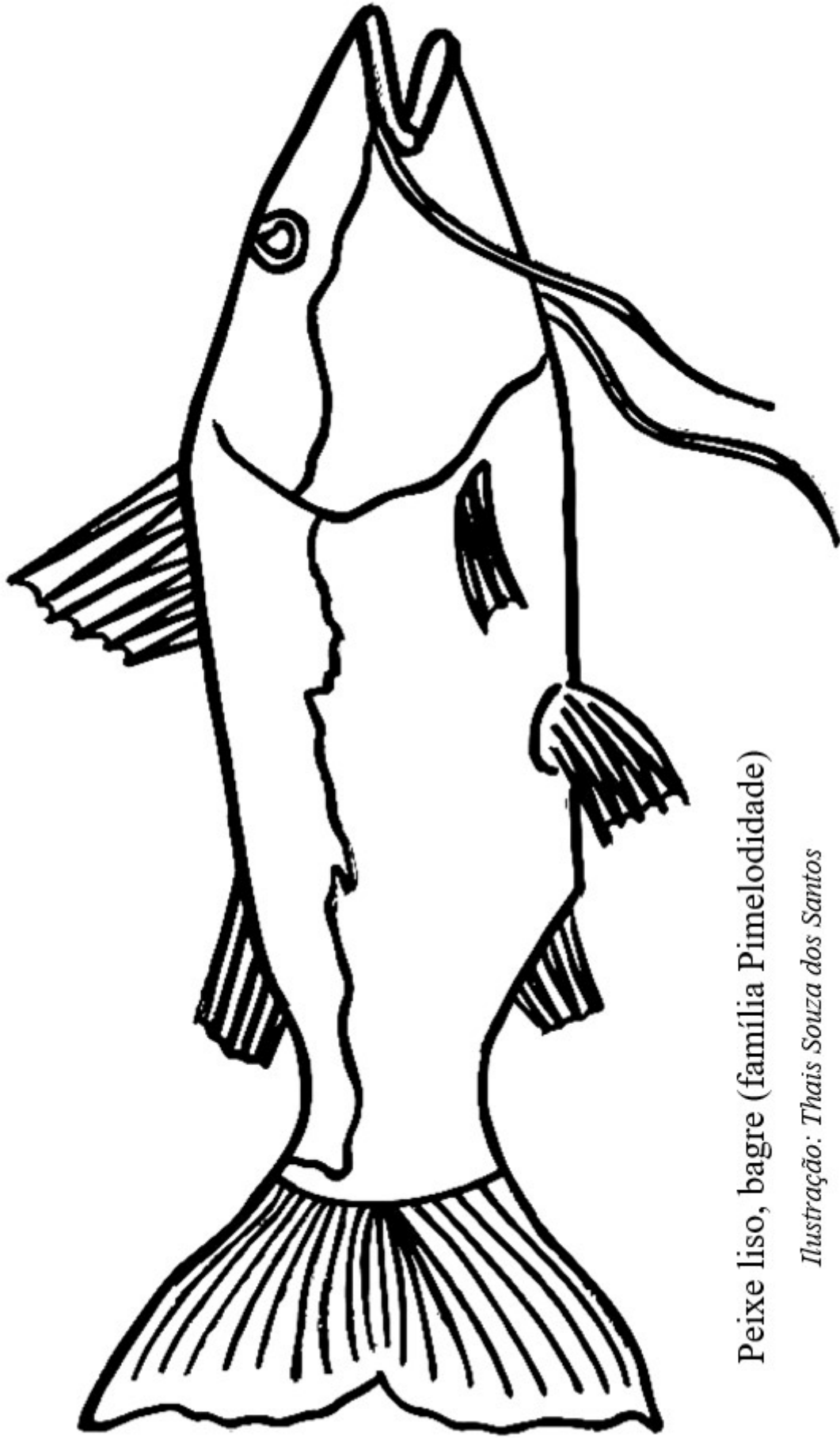
Tucunaré (*Cichla* sp.)

Ilustração: Thais Souza dos Santos



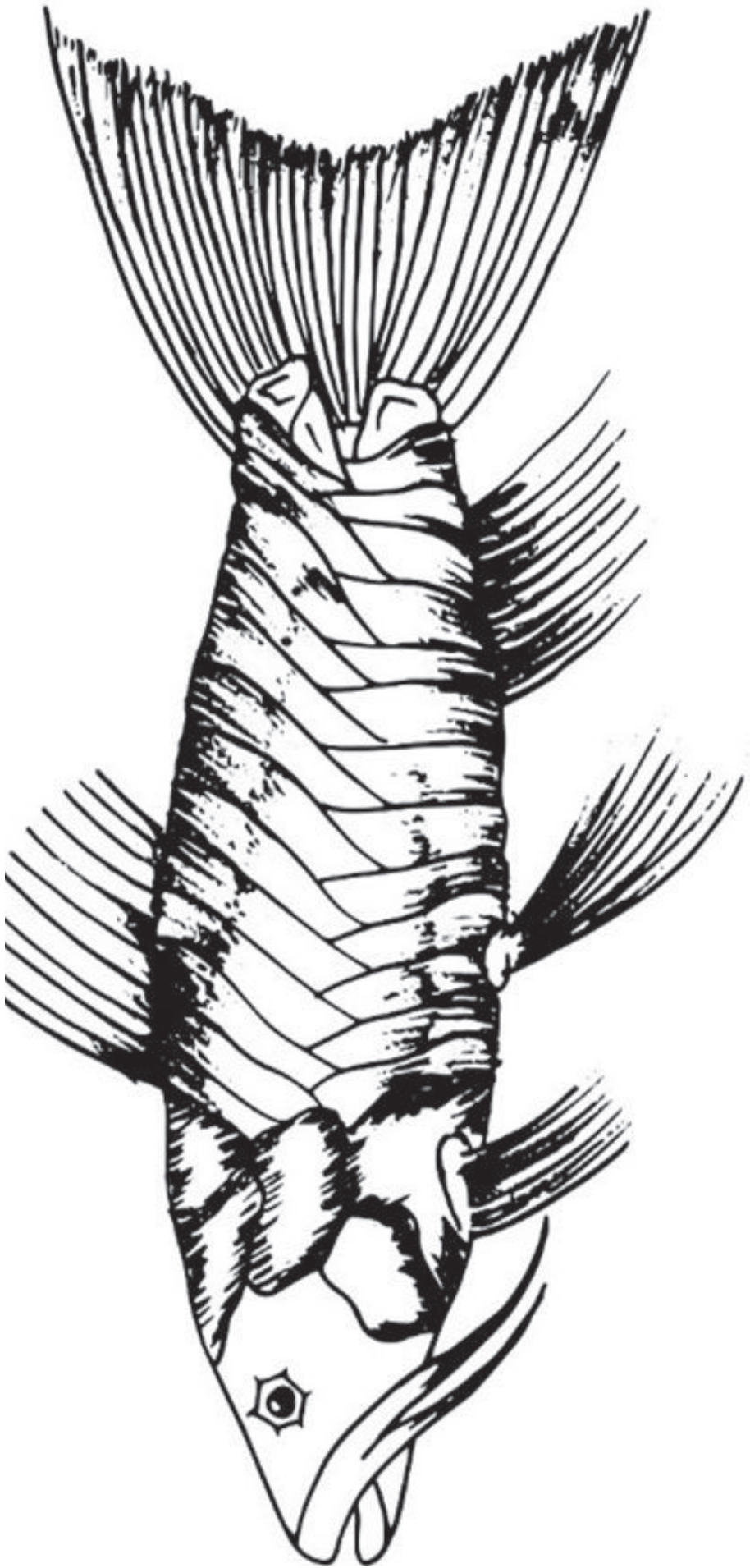
Arari (*Chalceus erythrinus*)

Ilustração: Thais Souza dos Santos



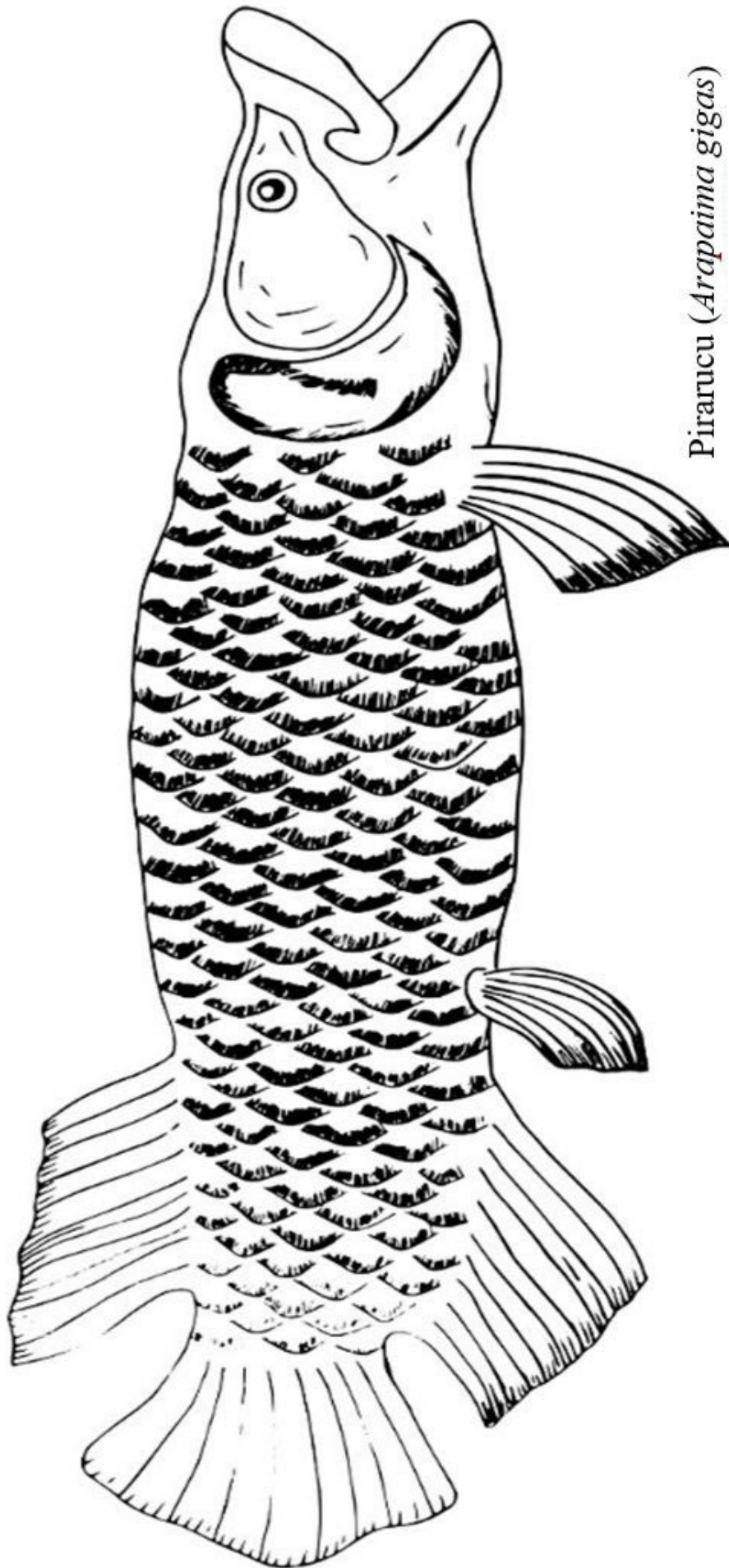
Peixe liso, bagre (família Pimelodidae)

Ilustração: Thais Souza dos Santos



Tamoatá (*Hoplosternum littorale*)

Ilustração: Thais Souza dos Santos



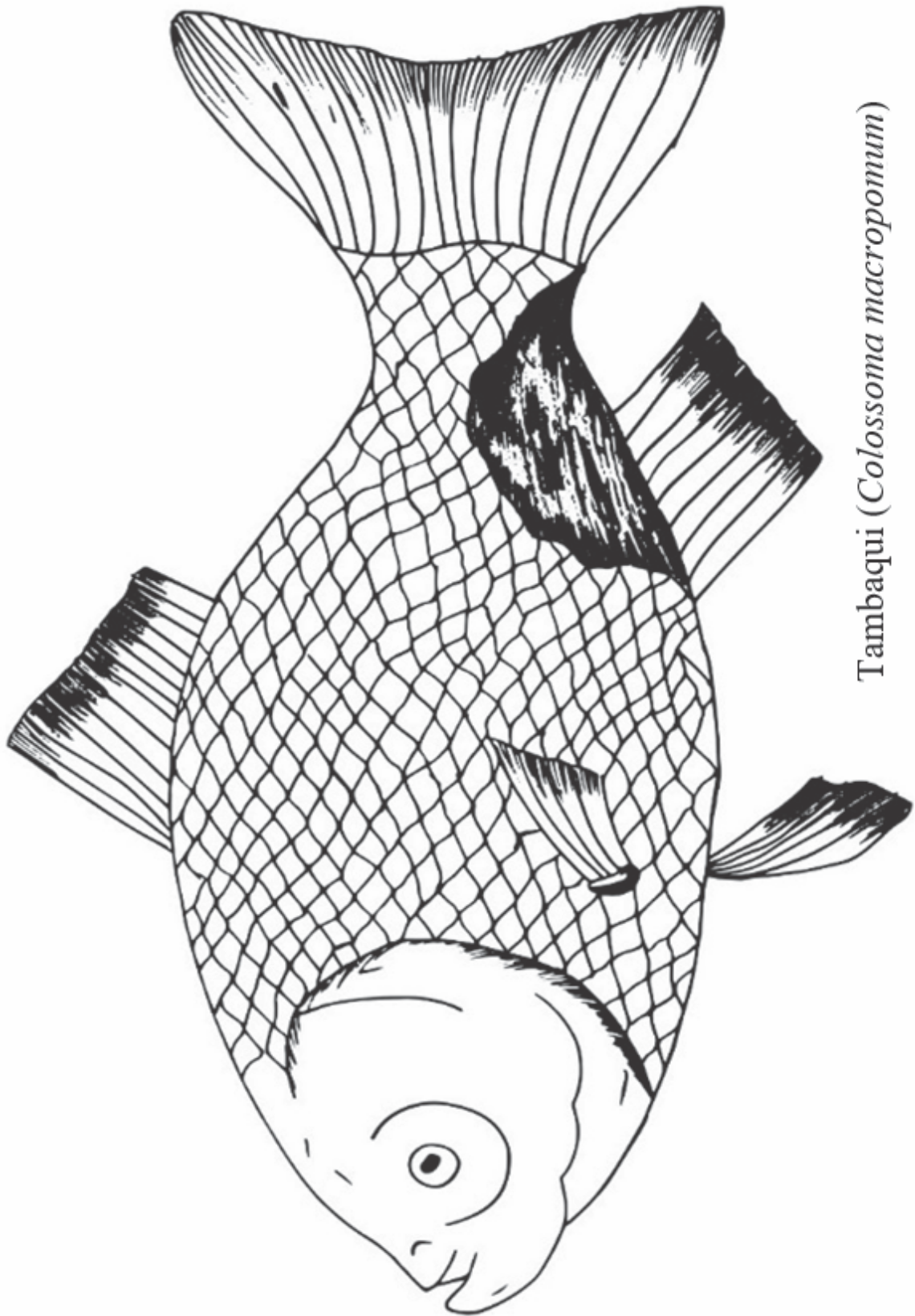
Pirarucu (*Arapaima gigas*)

Ilustração: Thais Souza dos Santos



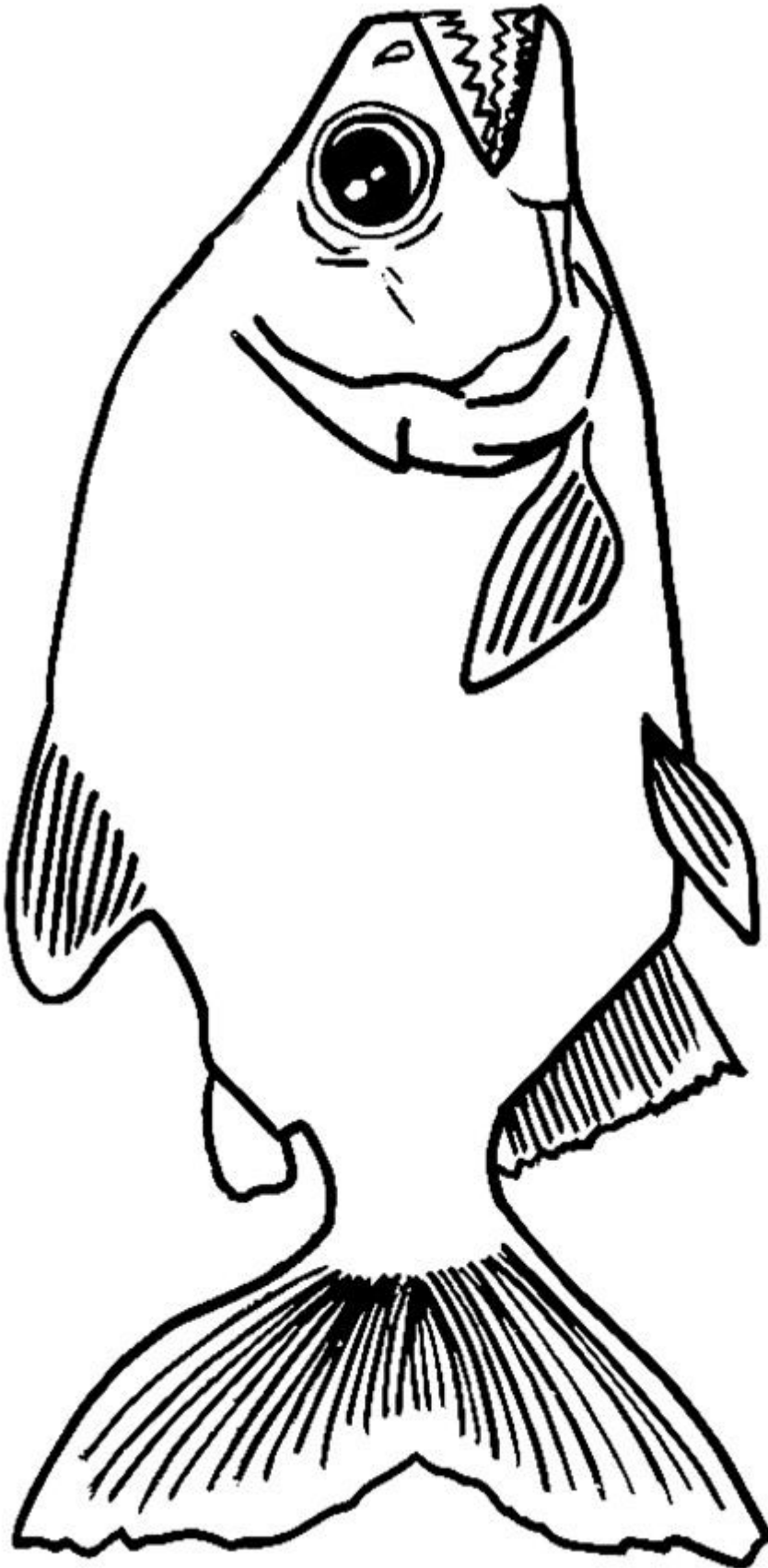
Aruanã (*Osteoglossum bicirrhosum*)

Ilustração: Thais Souza dos Santos



Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Ilustração: Thais Souza dos Santos



Piranha (*Serrasalmus* sp.)

Ilustração: Thais Souza dos Santos

Respostas

Complete as frases

NADADEIRAS PÉLVICAS - OPÉRCULO - ESCAMAS - MANDIBULA - NADADEIRA DORSAL
- OLHOS - BOCA - PEDÚNCULO – NADADEIRA CAUDAL - NARINAS

Complete as frases de acordo com a palavras acima:

- 1) As **NADADEIRAS PÉLVICAS** possuem a função de estabilizar e orientar os movimentos.
- 2) A **MANDIBULA** tem a função de triturar os alimentos para facilitar o processamento ao resto do aparelho intestinal.
- 3) A **NADADEIRA DORSAL** tem a principal função de estabilização.
- 4) Ao contrário de muitos outros organismos as **NARINAS** tem a função olfativa e não respiratória nos peixes.
- 5) Os **OLHOS** tem a função de formar imagens nítidas a curta distância para os peixes, lembrando que alguns poderão ter a percepção das cores e outros não.
- 6) Dentre suas funções as **ESCAMAS** tem como principal objetivo a proteção do peixe, onde estas impedem possíveis ferimentos.
- 7) A **NADADEIRA CAUDAL** impulsiona o peixe na água, sendo a principal responsável pela propulsão nesta, a partir de movimentos ondulatórios, realizados por músculos.
- 8) A **BOCA** pode contribuir em duas situações ao peixe, primeiramente na captura de alimentos e também na respiração e circulação de sangue.
- 9) O **OPÉRCULO** tem a função de proteger as brânquias lembrando que este é uma estrutura formada por ossos, encontradas lateralmente na cabeça.
- 10) O **PEDUNCULO** é a região onde se insere a nadadeira caudal.

Palavras cruzadas

PALAVRAS CRUZADAS

- 1- NADADEIRAS PÉLVICAS
- 2- MANDÍBULA
- 3- NADADEIRA DORSAL
- 4- NARINAS
- 5- OLHOS
- 6- ESCAMAS
- 7- NADADEIRA CAUDAL
- 8- BOCA
- 9- OPÉRCULO
- 10- PEDUNCULO

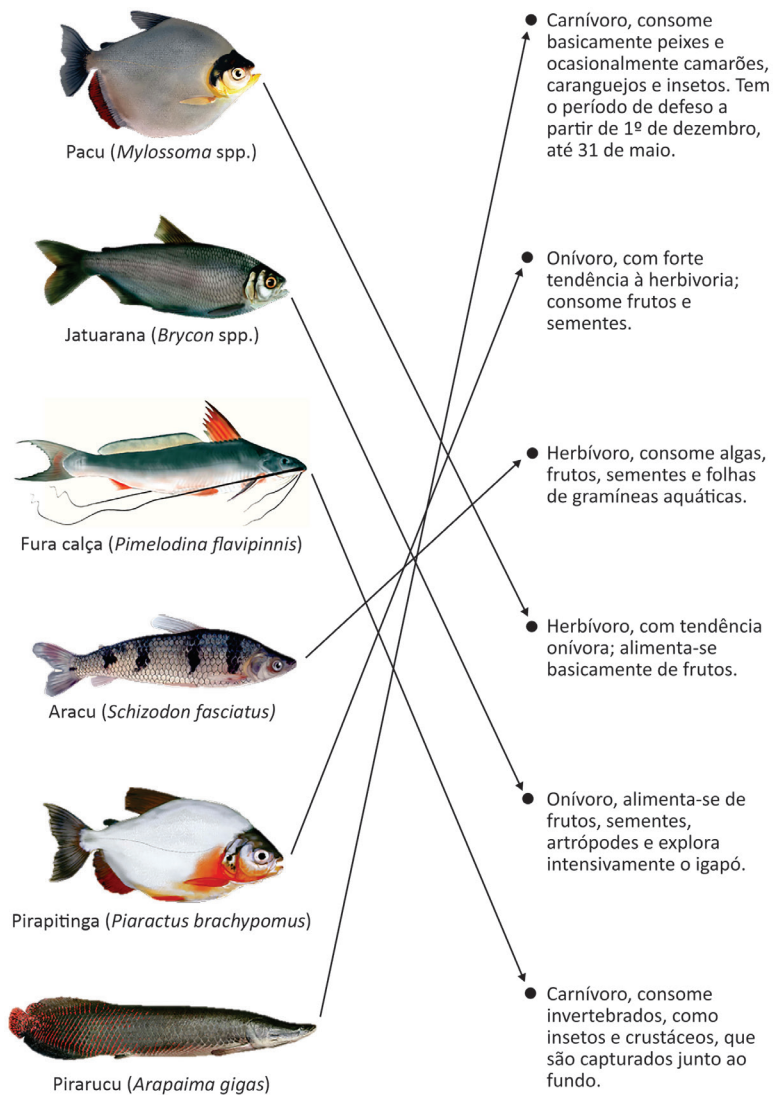
Caça-palavras

JEJU - JATUARANA - SARDINHA - FURA CALÇA - TAMOATÁ – BODÓ - JARAQUI - TUCUNARÉ- PIRAÍBA
 PIRARUCU - DOURADA - TAMBAQUI - CURIMATÁ - PACU - ACARÁ-AÇU

L	T	A	M	O	A	G	E	P	Q	Y	K	H	U	C	U	R	A	R	I	P
I	J	P	X	F	U	R	A	C	A	L	C	A	K	T	O	M	Y	L	E	X
R	B	J	I	E	P	M	B	Z	B	H	C	B	Q	P	P	V	W	O	D	Z
A	Z	C	E	R	Q	A	N	O	B	V	A	C	S	U	I	J	R	N	O	O
P	S	H	X	J	A	D	D	Y	A	T	A	O	M	A	T	F	E	L	U	E
A	A	B	C	D	U	O	A	P	S	V	R	D	D	C	R	X	C	K	R	W
C	R	A	U	C	C	U	Q	O	C	E	A	N	O	P	U	D	I	O	A	L
J	C	B	R	E	A	R	T	U	C	U	N	A	R	E	L	T	I	X	D	X
A	I	A	I	R	A	T	W	W	B	J	N	I	G	G	E	R	F	N	A	O
T	T	A	M	F	R	B	W	P	Y	A	U	E	N	U	K	S	E	W	H	Y
Q	T	X	A	V	A	J	N	I	U	Q	A	B	M	A	T	B	A	K	F	A
O	P	L	T	H	C	H	M	O	A	Z	W	E	O	E	R	P	Y	X	C	H
U	A	G	A	Y	A	Q	U	R	F	Z	J	A	T	U	A	R	A	N	A	N
E	C	A	G	G	O	H	A	D	C	F	R	P	K	R	B	X	W	B	O	K
I	U	S	O	M	Y	J	P	L	A	B	I	A	R	I	P	V	C	P	L	E

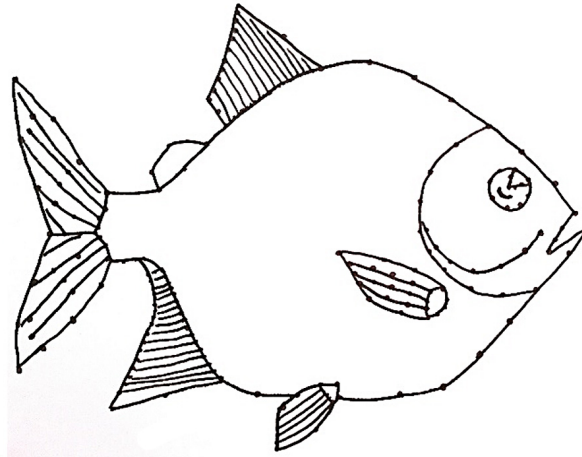
Ligue

Ligue os peixinhos de acordo com o seu hábito alimentar



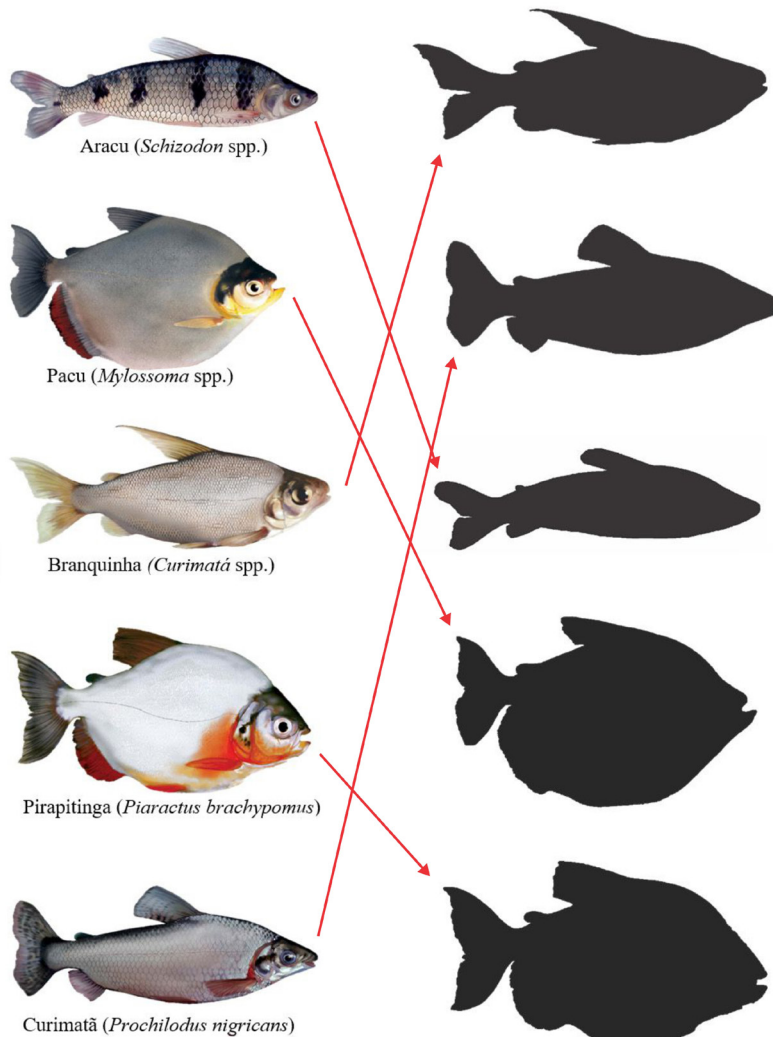
Ligue os pontos

Ligue os pontos do desenho para revelar o que ele representa



Ligue as Formas

Encontre a sombra correspondente de cada peixe abaixo



Forme a Frase

Analise a simbologia na tabela abaixo e a partir dela forme frases.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
△	Ω	α	∩	¥	≠	☀	■	♪	≈	Φ	Q	⊙
N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
♠	#	♥	◀	↔	♣	⊙	◇	▶	☹	□	♠	▼

Complete as frases abaixo:

≈♠△↔ Q♪♠# ♠# ↔♪# ♥↔¥=∩♪αΔ # ¥α#♣♣♣♣♣♣⊙Δ Δ◀∩Δ♠♪α#

Jogar lixo no rio prejudica o ecossistema aquático

♠Δ ♥♪↔Δα¥⊙Δ #α#↔↔¥ Δ ↔¥♥↔#∩∩α# ∩#♣ ♥¥♪♠¥♣

Na piracema ocorre a reprodução dos peixes

♠Δ ♥¥♣αΔ α#⊙¥↔α♪ΔQ # ♥¥♪♠¥ ♣¥ ∩¥♣♣♣♣♣♣♥Δ↔Δ Δ▶¥♠∩Δ

Na pesca comercial o peixe se destina para a venda

Verdadeiro ou falso

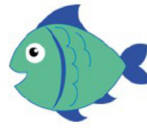
Com base na leitura dos textos da cartilha, leia as afirmativas abaixo e coloque (V) para verdadeiro e (F) para falso:

- (V) Os peixes são uma rica fonte de proteína animal consumida em todo o mundo.
- (F) Os peixes garantem a segurança alimentar e nutricional de diversas famílias ribeirinhas da Amazônia, mas o seu consumo não é a principal fonte de alimento e renda.
- (V) As regras de pesca têm o objetivo de regulamentar a atividade pesqueira, restringindo temporariamente a captura de algumas espécies que sofrem maior pressão pesqueira em fases críticas do seu ciclo de vida (migração e reprodução), bem como garantir a manutenção e sustentabilidade dos estoques pesqueiros para as futuras gerações.
- (V) A pesca artesanal é geralmente praticada por pescadores profissionais de forma autônoma ou em parcerias com pessoas próximas, como parentes, amigos ou vizinhos. Geralmente as embarcações são de pequeno e médio porte e capturam uma grande variedade de espécies que são comercializadas localmente.
- (F) A pesca não comercial de subsistência é praticada geralmente por pescadores profissionais. Esse tipo de pesca tem o objetivo de garantir o alimento e o sustento familiar através da comercialização de grande parte das capturas.
- (V) A sobrepesca é considerada uma ameaça aos recursos pesqueiros.
- (V) A piracema é a época de reprodução dos peixes, ou seja, é o movimento migratório que algumas espécies fazem até a cabeceira dos rios ou para lagos de várzea, suas áreas de desova.
- (F) Apenas as espécies de peixes que migram distâncias médias e longas entram na piracema e portanto no período de defeso.
- (V) A pesca na região amazônica se destaca em relação às demais regiões brasileiras, tanto costeiras quanto de águas interiores, pela riqueza de espécies exploradas, pela quantidade de pescado capturado e pela dependência da população tradicional a esta atividade.

Caça-palavras

Encontre no caça palavras comidas que os peixes consomem:

PEIXES, INSETOS, DETRITOS,
ALGAS, FOLHAS, FLORES,
FRUTOS, SEMENTES



A	L	I	N	S	E	T	O	S	I	T	E
F	R	I	T	E	M	D	I	S	C	O	M
D	A	M	E	M	I	S	N	T	A	B	U
F	V	X	N	E	T	R	A	G	U	C	O
H	L	E	F	N	L	I	T	U	D	O	N
C	E	F	I	T	O	J	E	P	R	E	S
J	U	L	I	E	F	O	L	H	A	S	S
A	L	G	A	S	R	A	T	I	M	A	D
D	I	T	A	F	U	G	A	L	V	O	L
F	I	D	O	T	V	B	H	U	D	G	A
L	H	O	E	S	F	R	U	T	O	S	T
D	S	U	G	I	L	O	P	E	R	O	S
N	A	A	E	D	I	S	T	O	F	A	M
P	E	I	X	E	S	F	A	L	U	X	S
G	A	T	R	T	I	A	E	S	E	T	P
A	G	A	S	R	T	R	F	R	O	E	I
T	R	E	M	I	N	F	L	O	R	E	S
I	N	M	A	T	R	A	J	U	N	L	U
D	E	B	I	O	A	N	F	A	C	O	R
M	A	R	C	S	C	I	N	N	I	T	A

Referências bibliográficas

- ABIPLAST – Associação Brasileira da Indústria do Plástico. **Perfil 2018**: Indústria Brasileira de Transformação e Reciclagem de Material Plástico. 2018. Disponível em: <http://www.abiplast.org.br/publicacoes/perfil2018/>. Acesso em: 20 de mai. 2022.
- AGOSTINHO, A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.
- ARANTES, C. C. *et al.* Relationships between forest cover and fish diversity in the Amazon River floodplain. **Journal of Applied Ecology**, v. 55, n. 1, p. 386-395, 2018.
- ARAÚJO, T. M. S.; BASTOS, F. H. Corredores ecológicos e conservação da biodiversidade: aportes teóricos e conceituais. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, v. 21, n. 2, p. 716-729, 2019.
- ÁRVORE ÁGUA. **Contaminação por mercúrio**. Disponível em: <https://arvoreagua.org/garimpo/contaminacao-por-mercúrio>. Acesso em: 20 de mai. 2022.
- AZEVEDO, L. S. *et al.* Mercury concentration in six fish guilds from a floodplain lake in western Amazonia: interaction between seasonality and feeding habits. **Ecological Indicators**, v. 111, p. 106056, 2020.
- BARBOSA A. C. *et al.* Mercury Biomagnification in a Tropical Black Water, Rio Negro, Brazil. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 45, p. 235-246, 2003.
- BARROS D. F. *et al.* Effects of deforestation and other environmental variables on floodplain fish catch in the Amazon. **Fisheries Research**, v. 230, n. 105643, 2020.
- BARTHEM R. B. *et al.* Goliath catfish spawning in the far western Amazon confirmed by the distribution of mature adults, drifting larvae and migrating juveniles. **Scientific Reports**, v. 7, p. 41784, 2017.
- BARTHEM R. B. *et al.* Bases para a conservação e o manejo dos estoques pesqueiros da Amazônia. **Museu Goeldi**, v. 150, p. 152-195, 2019.
- BARTHEM R. B.; FABRÉ N. N. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. 2004. In: Ruffino, M. L. (Ed.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**, p. 17-62. Brasília: Ibama/Provárzea, 2004.
- BASTOS W. R. *et al.* Mercúrio em peixes do rio Madeira (avaliação temporal e espacial), Amazônia brasileira. **Pesquisa ambiental**, v. 140, p. 191-197, 2015.

BATISTA, V. S. **Peixes e pesca no Solimões-Amazonas: uma avaliação integrada.** Brasília: Ibama/ProVárzea, 2012.

BAUMGARTNER, G. *et al.* **Peixes do baixo rio Iguaçu.** Maringá: Eduem, 2012.

BEMVENUTI, M. A.; FISCHER, L.G. Peixes: Morfologia e Adaptações. **Cadernos de Ecologia Aquática**, v. 5, n. 2, p. 31-54, 2010.

BRASIL. **Decreto lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967.** Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 1967.

BRASIL. **Decreto n. 84.018, de 21 de setembro de 1979.** Disponível em: www.planalto.gov.br/. Acesso em: 19 de jan. 2022.

BRASIL. **Portaria Ibama nº 08, 2 de fevereiro de 1996.** Estabelece normas gerais para o exercício da pesca na bacia hidrográfica do Rio Amazonas. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.** Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2000.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 29, de 31 de dezembro de 2002.** Estabelece os critérios para a regulamentação, pelo Ibama, de Acordos de Pesca definidos no âmbito de uma determinada comunidade pesqueira. Brasília: Diário Oficial da União, 2002.

BRASIL. **Lei. 10.779 de 25 de novembro de 2003.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.

BRASIL. **Instrução Normativa do Ibama nº 43, de 18 de junho de 2004.** Proibir, no exercício da pesca em águas continentais, o uso dos seguintes aparelhos e métodos. Brasília: Diário Oficial da União, 2004a.

BRASIL. **Instrução Normativa do Ibama nº 34, de 23 de julho de 2004.** Estabelecer normas gerais para o exercício da pesca do pirarucu (*Arapaima gigas*) na Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas. Brasília: Diário Oficial da União, 2004b.

BRASIL. **Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 35, de 29 de setembro de 2005.** Estabelece o período de defeso do Tambaqui (*Colossoma macropomum*) na bacia hidrográfica do rio Amazonas. Brasília: Diário Oficial da União, 2005.

BRASIL. **Portaria nº 48, de 5 de novembro de 2007.** Estabelece normas de pesca para o período de proteção à reprodução natural dos peixes, na bacia hidrográfica do rio Amazonas, nos rios da Ilha do Marajó, e na bacia hidrográfica dos rios Araguari, Flexal, Cassiporé, Calçoene, Cunani e Uaçá no Estado do Amapá. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

- BRASIL. **Lei nº 11.959, de 29 de junho de 2009**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11959.htm. Acesso em: 02 de dez. 2022.
- CAPITANI, L. *et al.* A modelagem da teia alimentar indica os potenciais impactos do aumento do desmatamento e da pressão da pesca no rio Tapajós, Amazônia brasileira. **Regional Environmental Change**, v. 21, n. 42, 2021.
- CASTELLO, L. *et al.* Fishery yields vary with land cover on the Amazon River floodplain. **Fish and fisheries**, v. 19, n. 3, p. 431-440, 2018.
- CRESPO-LOPEZ, M. E. *et al.* Mercury: What can we learn from the Amazon? **Environment International**, v. 146, n. 106223, 2021.
- DAGOSTA, F. C. P.; PINNA, M. de. The fishes of the Amazon: distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 431, p. 1-163, 2019.
- FABRÉ, N. N.; ALONSO, J. C. Recursos ícticos no Alto Amazonas: sua importância para as populações ribeirinhas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Zoologia**, v. 14, n. 1, p. 19-55, 1998.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. Rome: FAO, 2020.
- FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos avançados**, v. 19, p. 157-166, 2005.
- FLUET-CHOUINARD, E.; FUNGE-SMITH, S.; MCINTYRE, P. B. Global hidden harvest of freshwater fish revealed by household surveys. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 115, n. 29, p. 7623-7628, 2018.
- FONSECA, J. E. *et al.* Poluição da água e solo por agrotóxicos. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 15, p. 25-25, 2019.
- FUNGE-SMITH, S.; BENNETT, A. A fresh look at inland fisheries and their role in food security and livelihoods. **Fish and Fisheries**, v. 20, n. 6, p. 1176-1195, 2019.
- GEYER, R.; JAMBECK; J. R.; LAW, K. L. Production, use, and fate of all plastics ever made. **Science advances**, v. 3, n. 7, p. e1700782, 2017.
- HALLWASS, G. *et al.* Fishers' knowledge identifies environmental changes and fish abundance trends in impounded tropical rivers. **Ecological Applications**, v. 23, n. 2, p. 392-407, 2013.

HALLWASS, G. *et al.* Fishing effort and catch composition of urban market and rural villages in Brazilian Amazon. **Environmental management**, v. 47, p. 188-200, 2011.

HALLWASS, G.; SILVANO, R. A. M. Patterns of selectiveness in the Amazonian freshwater fisheries: implications for management. **Journal of environmental planning and management**, v. 59, n. 9, p. 1537-1559, 2016.

HARADA, M. **Neurotoxicity of methylmercury**: Minamata and the Amazon. In “Mineral and Metal Neurotoxicology”, p.177-187. YASUI, M. (Ed). Boca Raton, Florida: CRC Press 1996.

HICKS, C. C. *et al.* Harnessing global fisheries to tackle micronutrient deficiencies. **Nature**, v. 574, n. 7776, p. 95-98, 2019.

ISAAC, V. J. *et al.* Food consumption as an indicator of the conservation of natural resources in riverine communities of the Brazilian Amazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 87, p. 2229-2242, 2015.

ISAAC, V. J.; ALMEIDA, M. C. El consumo de pescado en la Amazonía brasileña. **COPESCAL. Documento Ocasional**, n. 13, p. I, 2011.

ISAAC, V. J.; MILSTEIN, A.; RUFFINO, M. L. A pesca artesanal no Baixo Amazonas: Análise multivariada da captura por espécie. **Acta Amazonica**, v. 26, p. 185-208, 1996.

IUCN – International Union for Conservation of Nature. **Guidelines protected Area Management Categories**. Gland: UICN, 1994.

KAWARAZUKA, N.; BÉNÉ, C. Linking small-scale fisheries and aquaculture to household nutritional security: an overview. **Food Security**, v. 2, n. 4, p. 343-357, 2010.

LINO, A. S. *et al.* Total and methyl mercury distribution in water, sediment, plankton and fish along the Tapajós River basin in the Brazilian Amazon. **Chemosphere**, v. 235, p. 690-700, 2019.

MCINTYRE, P. B.; LIERMANN, C. A. R.; REVENGA, C. Linking freshwater fishery management to global food security and biodiversity conservation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 45, p. 12880-12885, 2016.

MUNDURUKU, A. K. *et al.* **Consequências do Mercúrio na Saúde Humana e no Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Edital INOVA PMA/Edital INOVA Saúde Indígena; FIOCRUZ, 2021.

OLIVATTO, G. P. *et al.* Microplásticos: Contaminantes de preocupação global no Antropoceno. **Revista Virtual de Química**, v. 10, n. 6, p. 1968-1989, 2018.

PARÁ. **Decreto nº 1.686, de 29 de junho de 2021**. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/70077>. Acesso em: 22 de jan. 2022.

PARÁ. **Instrução Normativa nº 02, de 07 de outubro de 2022**. Estabelece os procedimentos para homologação de acordos de pesca, no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará (SEMAS/PA) e dá outras providências. Pará, 2022.

PERTUSSATTI, C. A. **Gestão ambiental de resíduos plásticos no Brasil**: subsídios para uma diretriz nacional. 2020. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Pública) – Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2020.

RIBEIRO-BRASIL, D. R. G. *et al.* Contamination of stream fish by plastic waste in the Brazilian Amazon. **Environmental Pollution**, v. 266, p. 115241, 2020.

SANTOS, E. O. *et al.* Correlation between blood mercury levels in mothers and newborns in Itaituba, Pará State, Brazil. **Cadernos de saúde pública**, v. 23, p. S622-S629, 2007.

SANTOS, G. M. *et al.* **Peixes do baixo rio Tocantins**. 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí. Brasília: Eletronorte, 2004.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. **Estudos avançados**, v. 19, p. 165-182, 2005.

SANTOS, G.; FERREIRA, E.; ZUANON, J. **Peixes comerciais de Manaus**. Manaus: Editora Pro-Várzea; Ibama, 2006.

SAWAYA, P. Sobre a biologia de alguns peixes de respiração aérea. (Lepidosiren paradoxa FITZ. e Arapaima gigas CUV). **Boletins da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo**. Zoologia, v. 11, n. 11, p. 255-285, 1946.

SEOANE, C. E. S. *et al.* Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 30, n. 63, p. 207-207, 2010.

SILVA, G. S. *et al.* Potential risks of natural mercury levels to wild predator fish in an Amazon reservoir. **Environmental monitoring and assessment**, v. 184, p. 4815-4827, 2012.

SILVA, R. R. *et al*, Convenção de Minamata: análise dos impactos socioambientais de uma solução em longo prazo. **Saúde em Debate**, v. 41, p. 50-62, 2017.

SOARES, J. L. F. *et al*. Bioacumulação de mercúrio total (HgT) e hábitos alimentares de peixes da bacia do Rio Negro, Amazônia, Brasil. **Biota Amazônia** (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota), v. 6, n. 1, p. 102-106, 2016.

UFOPA – Universidade Federal do oeste do Pará. **Cartilha de Pesca**: Estimulando e orientando a organização comunitária. Disponível em: <http://www.ufopa.edu.br/media/file/site/oriximina/documentos/2020/953b111dfd4edde603201fd24ed9f93a.pdf>. Acesso em: 23 de nov. 2022.

UNEP – United Nations Environment Programme. **Legal Limits on Single-Use Plastics and Microplastics**: A Global Review of National Laws and Regulations. 2018. Disponível em: https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27113/plastics_limits.pdf?isAllowed=y&sequence=1. Acesso em: 20 de abr. 2022.

VARI, R. P. Systematics of the neotropical characiform genus *Curimata* Bosc (Pisces: Characiformes). **Smithsonian Contributions of Zoology**, v. 474, p. 1-63, 1989.

VARI, R. P. Family Curimatidae (*Toothless characiforms*). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. (Orgs.). **Checklist of the freshwater fishes of South and Central America**, p. 51-64. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

VIANNA, A. M. Poluição ambiental, um problema de urbanização e crescimento desordenado das cidades. **Revista Sustinere**, v. 3, n. 1, p. 22-42, 2015.

WELCOMME, R. L. **River Fisheries**. FAO fisheries technical paper. Rome: FAO, 1985.

WELCOMME, R. L. *et al*. Inland capture fisheries. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 365, n. 1554, p. 2881-2896, 2010.

WHO – World Health Organization. **Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases**. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva, 2003.

WWF – World Wildlife Fund. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico**. 2019. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundoque-mais-gera-lixo-plastico>. Acesso em: 22 de abr. 2022.



9 788581 127115 6

Apoio

