



Do Arpão ao Nylon: Técnicas de Captura em Sistemas de Manejo de Pirarucu em Áreas Protegidas na Amazônia Central

From Harpoon to Nylon: capture techniques in Pirarucu Management Systems in Central Amazon Protected Areas

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.v19i1.1591>

Submissão: 06/05/25

Aprovação: 09/02/26

Vinícius Galvão Zanatto

<https://orcid.org/0000-0002-9509-5094>

Rayssa Bernardi Guinato

<https://orcid.org/0000-0003-1736-0590>

Daniel Olentino Brito de Souza

<https://orcid.org/0000-0003-1914-8622>

Brenda de Meireles Lima

<https://orcid.org/0009-0007-1573-9894>

Reinaldo Marinho da Conceição

<https://orcid.org/0009-0008-9841-950X>

Jovane Cavalcante Marinho

<https://orcid.org/0009-0003-6118-7331>

Jonas da Silva Batista

<https://orcid.org/0009-0005-0903-5108>

Ruiter Braga da Silva

<https://orcid.org/0009-0000-4266-8162>

Ana Cláudia Torres Gonçalves

<https://orcid.org/0009-0003-6570-7226>

Patrícia Carvalho Rosa

<https://orcid.org/0000-0001-7570-3702>

RESUMO

A pesca é uma das principais atividades econômicas na Amazônia brasileira e os projetos de manejo compartilhado de recursos pesqueiros, com foco no pirarucu (*Arapaima gigas*) têm se expandido pela região, influenciando as dinâmicas de governança da pesca e transformando substancialmente estratégias, métodos e instrumentos empregados na atividade. O presente estudo buscou descrever e analisar técnicas e motivações para escolhas de apetrechos e ambientes para pesca manejada de pirarucu nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã. Para isso, fez-se uso de métodos quali-quantitativos como a observação participante, análise de fotografias e banco de dados referente às práticas de captura de pirarucus manejados. Constatamos a mudança e aplicação de novas técnicas de pesca nos sistemas de manejo de pirarucu e a capacidade de pescadores arpoadores, em especial, em selecionar os peixes a serem capturados. Detectamos que, apesar de fatores ambientais serem determinantes para escolhas de apetrechos e técnicas, fatores externos aos coletivos de manejo têm influenciado na dinâmica das atividades pesqueiras locais.

Palavras-chave: Manejo de Pesca, Manejo Comunitário, Acordos de Pesca, Pesca Artesanal.

ABSTRACT

Fishing is an important economic activity in the Brazilian Amazon. There has been an increase in shared management projects for fishing resources, with a particular focus on pirarucu (*Arapaima gigas*), throughout the region. As a result, the dynamics of fisheries governance have been impacted and the strategies, methods, and instruments used in the activity have undergone significant transformation. This study aims to describe and analyze the techniques and motivations behind the selection of gear and environments for managed pirarucu fishing in the Mamirauá and Amanã Sustainable Development Reserves. Qualitative and quantitative methods, such as participant observation, analysis of photographs, and a database on the practices used to catch managed pirarucu, were employed. We have observed changes in the application of fishing techniques in pirarucu management systems, particularly in the ability of harpoon fishermen to selectively catch fish. While environmental factors do play a role in determining the choice of gear and techniques, external factors have also influenced the dynamics of local fishing activities.

Keywords: Fisheries management, community management, fishing agreements, artisanal fishing.

1 Introdução

A pesca é um dos setores mais importantes, globalmente, para alimentação e cultura humana, contribuindo substancialmente para a nutrição e segurança alimentar (Dahlet *et al.*, 2021; FAO, 2022). A produção pesqueira vem se expandindo nas últimas sete décadas. Em 2020, estima-se que fo capturada cerca de noventa milhões de toneladas de pescado, sendo onze milhões de toneladas deste total capturadas em águas continentais (FAO, 2022). O setor pesqueiro emprega cerca de 38 milhões de pessoas envolvidas, de forma parcial, exclusiva ou ocasional em atividades correlatas à pesca (FAO, 2022).

A atividade pesqueira no Brasil é regulamentada por meio de de normativas emitidas por agentes federais ou estaduais (Gonçalves, 2018). No caso do pirarucu, os principais agentes reguladores são o estado do Amazonas, que possui o decreto 36.083, de 2015, que regulamenta a pesca manejada da espécie no estado, estabelecendo regras para pescadores, e a cota máxima de captura de 30% dos peixes adultos contados. No âmbito federal, as duas principais regulamentações são a Instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) de 2005, que proíbe pesca, o transporte, a armazenagem e a comercialização do pirarucu no estado do Amazonas, e estabelece que a atividade só poderá ser exercida em áreas com autorização dos órgãos ambientais ou inseridas em Acordos de Pesca. A segunda regulamentação é a Instrução Normativa nº 29 de 2002 que apresenta as características dos coletivos para se enquadrarem como Acordos de Pesca.

A pesca artesanal na região amazônica é uma atividade complexa e multiespecífica, que utiliza diversos tipos de apetrechos e demanda dos pescadores um amplo conhecimento para garantir eficácia, agilidade e produtividade na atividade (Freitas; Rivas, 2006; Serrão *et al.*, 2022). A dinâmica

hídrica complexa da região exige dos pescadores habilidades e experiências que combinam o conhecimento sobre aspectos ambientais, o comportamento dos animais e o domínio de técnicas tradicionais de pesca transmitidas culturalmente, além de uma intensa relação com o meio; Tais fatores proporcionam um saber-fazer acumulado ao longo do tempo (Corrêa *et al.*, 2018, Serrão *et al.*, 2022).

Segundo Barthem *et al.* (2019), durante a década de 1950, ocorreu um grande salto tecnológico com a incorporação do nylon, do gelo e de embarcações motorizadas, que permitiu a confecção de materiais de pesca mais resistentes, otimizaram o transporte e a melhor conservação do pescado. Com um setor em expansão e com fortes desigualdades e conflitos envolvendo pescadores(as), compradores e instituições, foram necessárias ações transformadoras para assegurar o acesso aos recursos, condições de trabalho ideais bem como a sustentabilidade dos processos ecológicos (Dahlet *et al.*, 2021). A partir da década de 1970, no estado do Amazonas, foram necessárias novas regulamentações, medidas de controle da pesca e experiências para a gestão compartilhada dos recursos pesqueiros, em especial o pirarucu (*Arapaima gigas*). Assim, iniciativas na região culminaram no que é conhecido como manejo compartilhado de recursos pesqueiros de base comunitária (Benatti *et al.*, 2003; Viana *et al.*, 2004; Amaral, 2009).

O manejo de base comunitária pode ser compreendido a partir da ação coletiva e da gestão descentralizada e compartilhada dos recursos naturais, com participação ativa das comunidades locais e suas práticas na tomada de decisão quanto ao uso, gerenciamento e regulamentação dos recursos comuns (Brooks *et al.*, 2012; Andersson *et al.*, 2014). Um Acordo de Pesca configura-se por ser um conjunto de estratégias regulamentadas e compartilhadas entre usuários dos recursos pesqueiros e os órgãos ambientais responsáveis pela gestão dos recursos naturais, sendo um método para prevenir danos sociais e ambientais (Brasil, 2002).

Neste sentido, como instrumento de governança ambiental, os Acordos de Pesca exercem uma forma de gestão compartilhada elaborada para conservar a biodiversidade, gerar renda e garantir a segurança alimentar para famílias de pescadores e pescadoras ribeirinhas e urbanas, a partir do diálogo de interesses pessoais, coletivos e institucionais. Nesta perspectiva socioambiental, os Acordos de Pesca desempenham um papel relevante para a definição de políticas públicas referentes ao acesso aos recursos naturais pesqueiros da Amazônia (Oviedo *et al.*, 2015; Ferreira, 2022).

O manejo representa uma fonte complementar de renda para as famílias que participam de Projetos de Manejo de Pesca, com parte dos rendimentos investidos em patrimônios domésticos e equipamentos de trabalho que podem estar relacionados com novas tecnologias produtivas e com a inserção de novas práticas de pesca (Guinato *et al.*, 2023). O manejo ainda é uma forma de conservar e recuperar os estoques pesqueiros da espécie alvo, no caso o pirarucu, por meio da gestão compartilhada comunitária (Campos-Silva; Peres, 2016; Campos-Silva *et al.*, 2019). O manejo marca, assim, uma mudança no sistema de governança da pesca do pirarucu, influenciando as relações que envolvem pescadores, o ambiente e a população de peixes, promovendo transformações substanciais nas estratégias, métodos e instrumentos empregados na execução da atividade (Ferreira, 2015; Ferreira *et al.*, 2015).

Há entre os coletivos de manejo a constante busca por melhorias no preço, na qualidade da carne e da pele dos peixes, assim como nas condições laborais. Neste sentido, é preciso destacar dois fatores: I) as mudanças nas estratégias de pesca e o apetrecho utilizado decorrem da demanda dos compradores pela restrição, ou até mesmo exclusão, do uso do arpão com objetivo de diminuir prejuízos decorrentes da eventual perda de qualidade da carne e de danos à pele, garantindo a sua

venda; II) a escolha de estratégias e instrumentos também é influenciada pelas características ambientais dos lagos e paranás definidos para a pesca (Freitas; Rivas, 2006; Ferreira *et al.*, 2015).

Os preços praticados pelos coletivos variam de acordo com as negociações realizadas com os compradores. Na área de estudo, no ano de 2024, o preço médio praticado foi de R\$ 7,77 por kg, resultando em um faturamento bruto de R\$ 3.382.471,98, distribuídos a 940 pessoas, de acordo com a participação dos integrantes nas atividades dos coletivos de pesca (IDSM, 2025).

Diante do exposto, o propósito deste trabalho é descrever e analisar as técnicas e motivações que fundamentam as escolhas de apetrechos e ambientes para pesca manejada do pirarucu nas Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã. A técnica, nessas circunstâncias, é entendida como parte integrante do processo histórico, exercendo influência na organização das atividades humanas e tendo o poder de transformar tanto a configuração das paisagens quanto a estrutura das relações socioespaciais (Santos, 1996; De la Blache, 1911). A técnica é, portanto, o elo mediador entre os acontecimentos históricos e o espaço geográfico (Lima, 2016). Objetiva-se, assim, compreender como ambiente e pescadores interagem por meio das técnicas que utilizam e das escolhas que realizam ao longo do processo de trabalho no manejo do pirarucu.

2 Metodologia

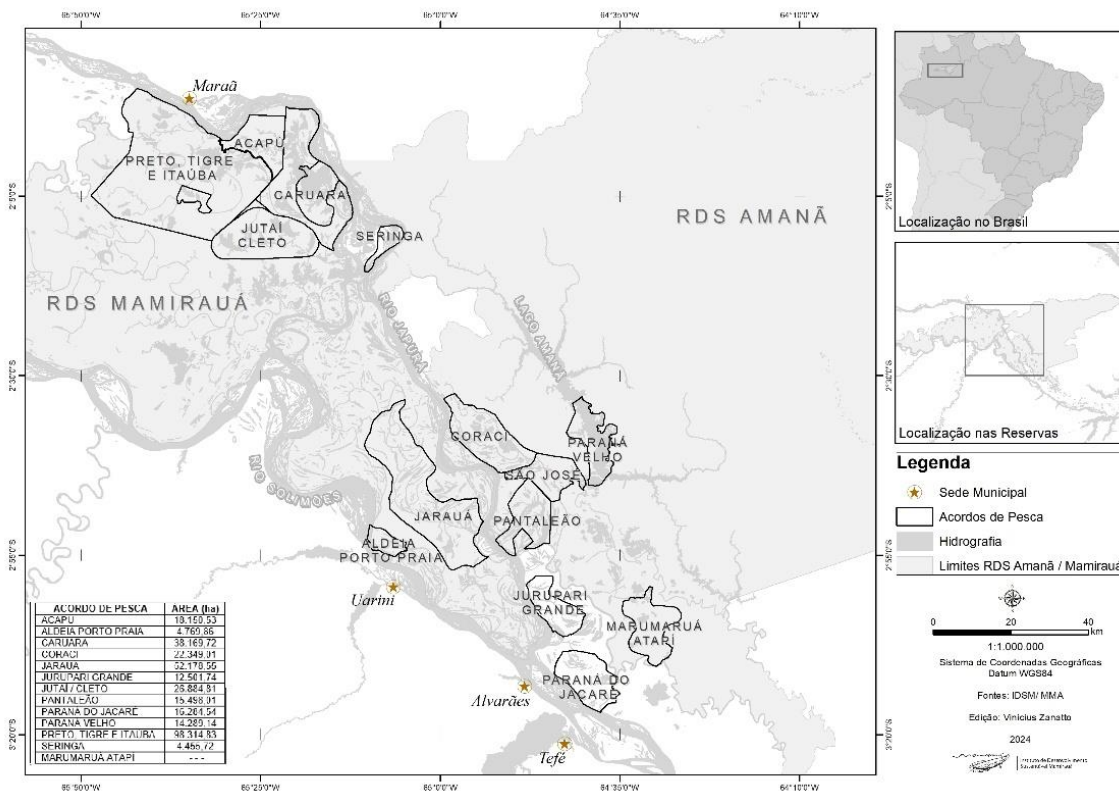
2.1 Área de Estudo

A área de estudo compreende 10 unidades de manejo localizadas em duas Unidades de Conservação¹ e suas respectivas zonas de amortecimento, no estado do Amazonas (Figura 01), em que as organizações manejadoras dispõem de assessoria técnica do Instituto de Desenvolvimento

¹ Os projetos de manejo Preto/Tigre/Itaúba e Paraná do Jacaré não se enquadram nos critérios de tamanho de malhadeira e amostral suficientes para a análise estatística realizada neste trabalho. Marumarú - Atapi e Porto Praia não possuíam autorização de pesca no momento de realização da pesquisa.

Sustentável Mamirauá (IDSM). Tais projetos de manejo totalizam 1.176 pescadores e pescadoras envolvidos diretamente com a atividade de manejo do pirarucu (IDSM, 2023).

Figura 01. Localização das RDSA e RDSM e os respectivos Acordos de Pesca assessorados pelo IDSM



Fonte: Elaboração dos Autores (2024).

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM), criada em 1996, localiza-se na região da Amazônia Central e possui área de 1.124.000 hectares, abrigando 211 comunidades e uma população de moradores e usuários de 11.304 pessoas (IDSM, 2018). Na RDSM, o IDSM assessora cinco projetos de manejo: Jarauá, Jutai-Cleto, Preto/Tigre/Itaúba, Acapú e Caruara, que beneficiam diretamente 795 pessoas com a pesca do pirarucu (IDSM, 2023).

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), criada em 1998, possui 2.350.000 hectares, onde se localizam 133 comunidades e uma população de moradores e usuários

de 5.458 pessoas (IDSM, 2018). Nesta área o IDSM assessora quatro projetos de manejo: São José, Coraci, Paraná Velho e Pantaleão, que beneficiam 204 pessoas com a pesca do pirarucu (IDSM, 2023).

Na zona de amortecimento são assessorados três projetos de manejo: Paraná do Jacaré, Jurupari Grande e Seringa. Nesta área, 177 pessoas estão diretamente envolvidas com o processo do manejo do pirarucu (IDSM, 2023).

A pesquisa está amparada por duas autorizações do comitê de ética em pesquisa, CAAE números 29447820.9.0000.8117 e 77062424.1.00008117.

2.2 Análise de Dados

Esta pesquisa utiliza métodos quali-quantitativos para análise e discussão dos fenômenos abordados. Para a caracterização das técnicas de pesca e das escolhas dos ambientes e dos apetrechos, foi empregada a observação participante, que implica o acompanhamento das atividades cotidianas desenvolvidas por um grupo de pessoas, avalizando a obtenção de informações referentes a comportamentos e distinguindo processos e relações sociais implicadas em cada escolha (Gil, 2008; Dewalt; Dewalt, 2011). As observações *in situ* foram conduzidas por técnicos extensionistas e pesquisadores nos ambientes zoneados em cada unidade de manejo ao longo dos anos de 2019 e 2023, totalizando cinco observações participantes no total, uma em cada período de pesca. Realizaram-se discussões em grupo para sistematizar as técnicas, ambientes, efetividade, vantagens e desvantagens de cada técnica de captura.

Para aprimorar a identificação de cada técnica e a forma como foi utilizada pelos pescadores, recorreu-se ao uso de registros fotográficos, procurando registrar os momentos-chave de cada estratégia - desde a espera pela respiração aérea dos pirarucus, os lances feitos com

malhadeiras, até a captura do peixe, propriamente ditam. A documentação iconográfica é capaz de promover o conhecimento das relações antrópicas com o meio, preservando o contexto social e geográfico de um determinado tempo e espaço no território (Nascimento; Steinke, 2018). Desta forma, a fotografia é capaz de elucidar as interações socioespaciais bem como demarcar o fenômeno em um determinado tempo histórico.

Para avaliar se houve diferenças no comprimento dos pirarucus capturados com os diferentes apetrechos de pesca, foram analisados dados referentes a monitoramentos desenvolvidos pelo Programa de Manejo de Pesca do IDSM entre os anos de 2018 e 2022 em 11 unidades de manejo localizadas na região das RDS Mimirauá, Amanã e entorno (Tabela 01).

Tabela 01: Número de pirarucus capturados pelos diferentes apetrechos de pesca nas respectivas unidades de manejo nas RDS Mimirauá, Amanã e entorno.

Acordos de Pesca	Nº de pirarucus capturados	Apetrecho de Pesca	
		Arpão	Malhadeira
Acapú	1.365	433	932
Caruara	4.308	166	4.142
Coraci	1.532	253	1.279
Jarauá	2.673	600	2.073
Jurupari-Grande	1.583	90	1.493
Jutáí-Cleto	10.618	4.746	5.872
Pantaleão	2.523	117	2.406
Paraná Velho	1.970	149	1.821
São José	1.219	54	1.165
Seringa	374	45	329
Tijuaca	143	24	119

TOTAL	28.308	6.677	21.631
--------------	---------------	--------------	---------------

Fonte: elaborado pelos autores a partir do banco de dados do Programa de Manejo de Pesca do IDSM (2023)

Conforme estabelecido pelo Decreto nº36083, de 2015, que regulamenta a pesca manejada do pirarucu no estado do Amazonas, são considerados indivíduos adultos os peixes que apresentam tamanho igual ou superior a 150 cm. Para a análise, foram utilizados dados de dois monitoramentos distintos: I) dados de capturas acidentais de pirarucus pelos coletivos de manejo, referentes a peixes capturados abaixo de 150 cm; II) dados do monitoramento de pirarucus comercializados pelos coletivos ao longo do período avaliado, referente a peixes com comprimento acima de 150 cm. Essa abordagem permitiu uma visão abrangente da população de pirarucus efetivamente capturada com os diferentes apetrechos de pesca.

Os pirarucus capturados foram avaliados através do comprimento (cm), apetrechos de pesca (arpão ou malhadeira) e unidade de manejo. Os dados foram analisados por meio de um modelo linear generalizado (GLM) com distribuição *gamma* e fator de ligação logarítmica, tendo como variável dependente o comprimento dos pirarucus e variáveis preditoras as unidades de manejo e métodos de captura, através da equação:

2.3 Comprimento médio ~ método de captura * Acordo de Pesca

Ressaltamos, entretanto, que devido às diferentes técnicas de seleção e captura realizadas tradicionalmente pelos grupos de manejo durante as pescarias nas RDSM e RDSA, não foi possível categorizar na análise estatística a influência exclusiva das técnicas em cada pirarucu capturado. Ou seja, como alguns grupos de pesca utilizam concomitantemente as técnicas de malhadeira e arpão, selecionando previamente os peixes com a malhadeira e posteriormente arpoando os pirarucus já cercados, não foi possível identificar dentre os pirarucus arpoados quais sofreram algum tipo de seleção de pesca e quais foram arpoados sem a influência de nenhum outro apetrecho.

As análises foram executadas no software R versão 4.2.2, através da função *glmmTMB* do pacote *glmmTMB* e os gráficos construídos através do pacote *visreg*.

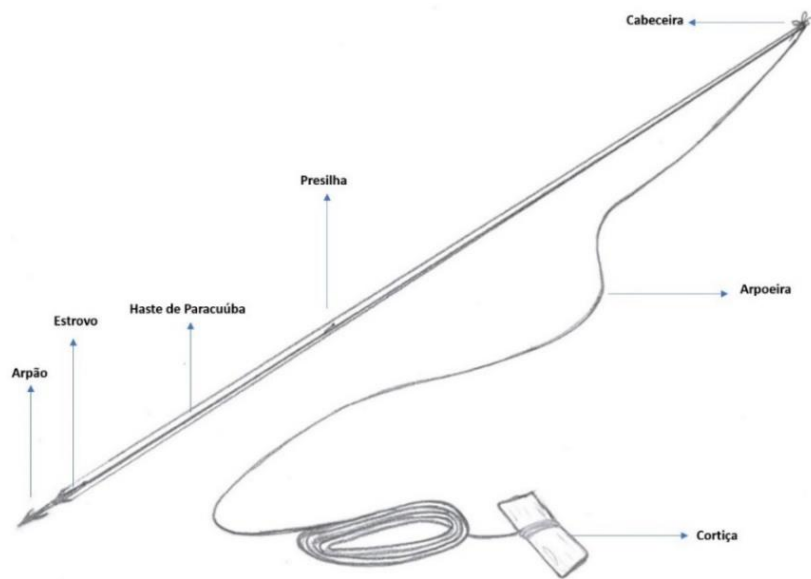
3 Resultados e discussão

3.1 A malhadeira e o arpão

A malhadeira e arpão são os principais apetrechos e ferramentas utilizadas na pesca manejada de pirarucu. O arpão foi o principal apetrecho de pesca até o surgimento das malhadeiras na década de 1970 (Ferreira *et al.*, 2015; Gonçalves, 2018). A pesca com arpão exige que o pescador domine estratégias e conhecimentos sobre a dinâmica do apetrecho, sobre os ambientes do ecossistema de várzea e o comportamento dos animais. Por esta razão, está associada a “pescadores profissionais”, com muita experiência e habilidade (Ferreira *et al.*, 2015; Barboza *et al.*, 2022).

O arpão é composto por 6 partes: arpão, estrovo, haste, presilha, cabeceira e arpoeira (Figura 02). O arpão é feito de metal, possui variações de tamanho (nas RDS estudadas os mais comuns possuem entre 10,5 e 14,0 centímetros) e dois ou três ganchos voltados para trás, cuja função é fixar-se no corpo do peixe durante a captura.

Figura 02. Elementos do arpão.



Fonte: Elaboração dos autores (2024)

O estrovo consiste em um fio de nylon que conecta o arpão à arpoeira. A haste é produzida de madeira - localmente utiliza-se paracúba (*Lecointea amazonica* Ducke) -, possui aproximadamente 2 metros de comprimento e apresenta espessuras distintas em suas extremidades, sendo a dianteira a parte mais grossa, onde se encaixa na ponteira. Na parte posterior da haste, insere-se a presilha, responsável por fixar e tensionar a arpoeira ao arpão, evitando que este se solte antes do impacto com o animal. Na extremidade da haste é feito um laço chamado de cabeceira, que evita que a haste se perca ao se desconectar do arpão, mantendo-se presa à arpoeira. A arpoeira é fabricada de fios de nylon entrelaçados, formando uma corda fina e resistente, que pode atingir até 50 metros de comprimento. A arpoeira é responsável por conectar os outros elementos do arpão, armar e desarmar o equipamento ao ser lançado e se chocar com a presa. Uma das pontas dela fica presa a ponteira e a outra na proa da canoa ou em uma cortiça (Sautchuk, 2007).

A pesca com malhadeiras permitiu a inserção de pessoas menos experientes na pesca manejada do pirarucu bem como facilitou e modificou diversos processos inerentes ao manejo da espécie nas RDSM e RDSA. Além disso, essa técnica é amplamente difundida entre os grupos de manejo.

A malhadeira, ou rede de emalhar, é composta por três partes: tralha superior, entralho e pano (Figura 03). Ela é fabricada de fios de nylon e segue regulamentações específicas de tamanho

impostas pelos órgãos ambientais no estado do Amazonas, de modo a atender ao tamanho mínimo de captura estabelecido na legislação. Dessa forma, quanto maior for o tamanho da malha, maior tende a ser a biomassa do pirarucu capturado. O decreto estadual 36.083, de 2015, estabelece que o tamanho da malha deve ser igual ou superior a cento e sessenta milímetros (160 mm) o que equivale a 32 cm. A composição, bem como os tipos de materiais utilizados para fabricação da malhadeira, varia de acordo com as características dos ambientes e as técnicas de capturas empregadas.

Figura 03. Componentes da Malhadeira. (A) Tralha Superior (B) Entralhe (C) Pano (D) Malhadeira disposta no rio.



Fonte: Acervo autores (2023).

A tralha superior é confeccionada com nylon de 3mm ou cabo de 5 mm e com boias de flutuação, tendo como finalidade a sustentação e flutuação da malhadeira. Suas extremidades são utilizadas para fixação do material no ambiente. O entralho, fabricado em nylon 24 ou 36, constitui o ponto de junção entre a tralha superior e o pano, conferindo flexibilidade ao conjunto e facilitando o emalhe do peixe. O pano, corresponde a malhadeira propriamente dita, é a seção responsável pelo emalhe e captura do peixe. Podendo ser produzido em corda tecida ou nylon 160 mm ou superior.

3.2 Características dos artefatos

A malhadeira integra historicamente o repertório de apetrechos dos pescadores artesanais do Médio Solimões, tornando-se o principal instrumento da pesca manejada a partir do início da década de 2010, em resposta às exigências de produção (Ferreira et al., 2015). Em 2019, estabeleceu-se o primeiro acordo comercial que excluiu o arpão, tornando obrigatório o uso da malhadeira para alguns coletivos de manejo nas RDSM e RDSA.

Vale ressaltar que, embora amplamente utilizada no Médio Solimões – tanto no manejo quanto fora dele –, essa regra de obrigatoriedade não se aplica a outras partes da Amazônia. Sautchuk (2007) relata que pescadores do lago Sucuriju, no Amapá, veem a malhadeira como uma ameaça às suas práticas tradicionais de pesca do pirarucu, subutilizando-a e regulando seu uso para limitar as atividades com esse apetrecho. O autor ressalta ainda a impossibilidade de generalizar as relações dos pescadores artesanais com ambientes, técnicas e peixes, dada a diversidade de singularidades e práticas existentes (Sautchuk, 2010).

Além da alta efetividade de captura, o uso da malhadeira tem sido cada vez mais frequente por atender às exigências de mercado, que valorizam a qualidade da carne e o alto valor comercial da pele, **além de** garantir maior eficiência produtiva (Ferreira, 2022). Entre suas vantagens, destacam-se a redução do tempo de captura e a possibilidade de os pescadores negociarem melhores preços, uma vez que o método não danifica a pele e a carne dos animais.

Apesar de a malhadeira possuir custos iniciais superiores aos do arpão, o processo de manejo, **por se basear em ações coletivas**, permite que sua aquisição seja viabilizada pelo aumento do número de participantes e dos recursos materiais. **Essa dinâmica coletiva** resulta na diminuição da duração das operações pesqueiras, na incorporação de novas técnicas de captura e, conseqüentemente, na redução dos custos finais da atividade.

Um dos principais fatores para a escolha dos apetrechos e técnicas é o ambiente no qual será realizada a pesca. Nesse sentido, pode-se notar diferenças na efetividade bem como vantagens e desvantagens em cada uma das técnicas e escolhas feitas por pescadores e pescadoras de pirarucu nas RDSM e RDSA.

De modo geral, nas reservas analisadas, a pesca com arpão é mais eficiente que a malhadeira em ambientes com muitos galhos e troncos, dado que a malhadeira nesses ambientes costuma

enroscar nos galhos que oferece proteção ao pirarucu, evitando a sua captura. Em locais com grande quantidade de capim, a pesca com arpão também é a principal escolha de pescadores, visto que o capim dificulta o emalhe e oferece proteção ao peixe, que não se desloca com facilidade. Os pirarucus utilizam apenas um pequeno espaço no capim para respirar, oportunidade em que os pescadores arpoadores efetuam o lançamento.

Em lagos pouco rasos e com pouca vegetação, a malhadeira demonstra mais eficiência que o arpão, permitindo que a pesca ocorra de forma mais rápida e com mais peixes capturados. Os pescadores e pescadoras observam onde há concentração de peixes e definem as estratégias de captura a partir da disponibilidade de material, número de pessoas e do comportamento dos animais. A pesca com arpão, em tal contexto, é mais desafiadora, pois há uma ampla extensão para deslocamento e fuga dos peixes, enquanto a malhadeira impede a movimentação e evasão. Portanto, a vantagem de cada estratégia e apetrecho depende de fatores como quantidade de pessoas, recursos materiais, tempo disponível para a retirada dos peixes e características de cada ambiente, como a presença de plantas aquáticas, profundidade, tamanho e volume de água.

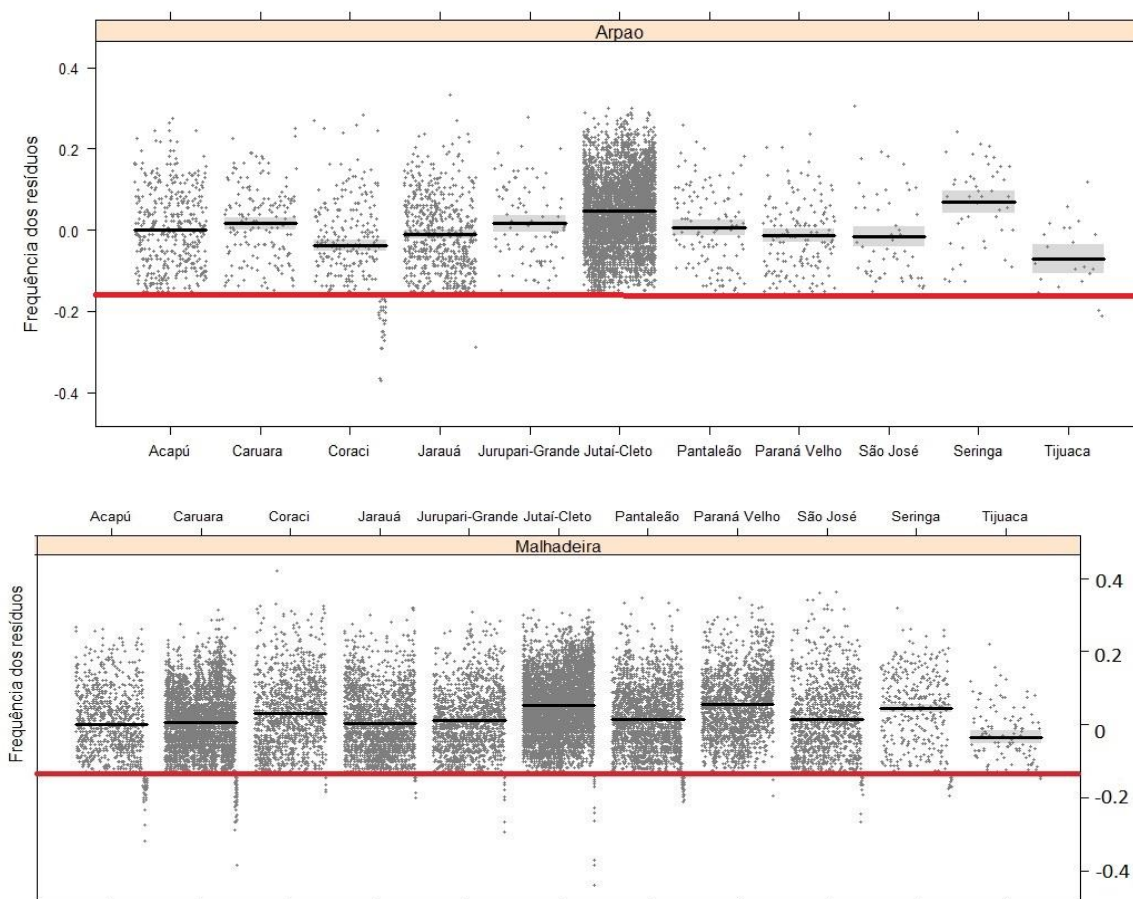
No período de cheia, quando os peixes estão dispersos pela floresta alagada, a pesca ocorre no igapó, utilizando-se predominantemente o arpão. Os pescadores apontam que o uso constante da malhadeira espanta o pirarucu, que nesse momento possui vários abrigos para se esconder e não retorna aos lagos utilizados. Tal ação impacta diretamente a pesca de verão, período destinado à captura comercial pelos grupos de manejo (Ferreira, 2022).

A escolha dos apetrechos impacta diretamente na captura, como revelado pelo modelo linear generalizado, que detectou diferença significativa entre o comprimento dos pirarucus capturados com arpão e malhadeira ($p= 9,8 \text{ e}^{-6}$). O modelo explicou 6% (R^2) a variação encontrada entre as diferentes categorias de apetrechos de pesca, com peixes arpoados, apresentando em média 181,8 cm (dp: $\pm 17,15$) e peixes capturados pela malhadeira, em média 176,5 cm (dp: $\pm 16,16$) nas unidades de manejo Coraci, Paraná Velho e São José. Entretanto, ocorreu diferença no padrão observado com malhadeiras, capturando peixes maiores.

A pesca com arpão demonstrou maior seletividade que a pesca com malhadeira (Figura 04). Parte dessa variação pode ser atribuída à **adoção de múltiplas técnicas** de captura nos lagos, **o que resulta** na captura de peixes arpoados de maior porte. Esse padrão ocorre porque a malhadeira

atua como um **filtro inicial**, removendo parte dos indivíduos menores e **deixando** os exemplares maiores disponíveis para a pesca com arpão. A **combinação de métodos** cria, assim, um **sistema de seleção sequencial** que favorece a captura de pirarucus de maiores dimensões de acordo com as estratégias de pesca empregadas.

Figura 04. Comprimento (cm) médio dos pirarucus capturados pelos diferentes apetrechos de pesca nas unidades de manejo das RDSM e RDSA. A linha vermelha indica o tamanho mínimo de captura permitido pela legislação (150 cm).



Fonte: elaborado pelos autores (2023).

Observou-se que na unidade de manejo Coraci, quase a totalidade dos pirarucus capturados com arpão apresentou tamanho menor. Essa diferença pode ser explicada por múltiplos fatores, dentre os quais: as características do ambiente de captura, com predominância de macrófitas, que dificultam a identificação do comprimento do animal; a localização dos lagos de pesca; ou, até mesmo, uma possível inabilidade dos pescadores em detectar os peixes maiores.

Alencar e Sousa (2017) apontam que a escolha das técnicas de captura não ocorre de maneira aleatória, pois se trata de uma escolha social. As autoras evidenciam que não basta apenas conhecer a técnica de captura ou usar uma determinada tecnologia; é a experiência que faz com que a técnica seja adequada à realidade de cada grupo e ambiente. Ressaltam também que, além da experiência, é preciso ter paciência para prever o comportamento do peixe, identificar o melhor momento de arpoar, retirar as redes e esperar a boiada ideal. Nesse sentido, é necessário dominar, não apenas os pressupostos e habilidades técnicas, mas também desenvolver habilidades físicas para realizar a pesca de pirarucus.

Embora exista diferença entre o tamanho dos pirarucus emalhados e arpoados, diversos fatores, além do apetrecho de pesca em si, estão inter-relacionados com a captura. Isso significa que o apetrecho é um dos fatores que delimitam o tamanho dos peixes capturados. Ademais, os pescadores de arpão conseguem selecionar os peixes a partir de seu tamanho, o que demonstra a importância da experiência para a pesca com arpão.

Outros fatores são essenciais para a seleção dos peixes, como o tamanho e formato dos lagos, a disponibilidade de alimento e fatores antrópicos. Esses últimos incluem a organização do grupo para pesca e interferências humanas nos ambientes, como a superexploração de um determinado lago (Ferreira, 2022).

Os pescadores, mesmo com o aumento do uso de materiais mais modernos, não apresentam uma ruptura total com as formas tradicionais de captura. Eles mantêm diversos conhecimentos e adaptam suas estratégias, de modo que os saberes acumulados ainda permanecem (Serrão *et al.*, 2022).

3.3 As técnicas de captura com malhadeira

Mudanças nas relações de pescadores com compradores e a inserção dos grupos de manejo no mercado formal resultaram em transformações nas formas de pescar e se relacionar com o ambiente e a fauna, tanto em questões sanitárias quanto comerciais e de trabalho (Ferreira, 2022). Há, então, uma reorientação do trabalho que proporciona o surgimento de novas técnicas ou a adaptação de métodos antigos para a pesca do pirarucu. Nesse tópico serão apresentadas as principais técnicas de captura por malhadeira adotadas por pescadores e pescadoras nas Reservas

de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá e Amanã, uma vez que a malhadeira se tornou o instrumento mais comum na pesca manejada no Médio Solimões.

A técnica da espera consiste em esticar uma malhadeira transversalmente à margem do lago, podendo estender-se de uma margem à outra. A rede é fixada em varas flexíveis para que não se rompa no momento do emalhe do pirarucu (Ferreira, Peralta, 2015; Gonçalves, 2018). Quanto maior o número de malhadeiras, maior a chance de captura. Essa técnica é mais efetiva no início da pesca, quando os peixes ainda não perceberam a presença dos pescadores, sendo aplicada em ambientes compridos ou ovais. Trata-se de uma alternativa para situações com poucos recursos materiais e humanos, uma vez que sua eficiência diminui ao longo do tempo.

O cerco (Figura 05) é uma técnica que consiste em utilizar observadores para localizar uma aglomeração de peixes e dispor a rede formando um círculo fechado ao redor dos pirarucus. Após cercarem o cardume, os pescadores, reduzem o diâmetro do cerco cuidadosamente, forçando o emalhe dos peixes (Ferreira, Peralta, 2015; Gonçalves, 2018). Essa técnica é mais eficiente em lagos redondos, rasos e com pouca presença de galhos e plantas aquáticas. A pesca é mais efetiva quando os peixes estão aglomerados, sendo uma estratégia adequada para capturar a totalidade dos indivíduos enclausurados no cerco. O material empregado precisa ser resistente, e a técnica é melhor executada com um grande número de pessoas para recolher a rede e capturar os peixes emalhados.

Figura 05. Manejador diminuindo o cerco para captura do pirarucu.



Fonte: Acervo Autores (2021)

A técnica de condução consiste em guiar o cardume de pirarucus para uma área mais rasa ou propícia à captura, a fim de realizá-la de forma mais rápida e eficiente, limitando a mobilidade dos peixes (Ferreira, Peralta, 2015; Gonçalves, 2018). Nela, empregam-se duas ou três malhadeiras

para forçar o deslocamento dos peixes até a área de captura, afastando-os do ponto inicial. A condução é melhor empregada em lagos compridos e exige boa coordenação, comunicação e paciência dos pescadores, pois leva tempo até que os peixes estejam no local ideal. Trata-se de uma técnica efetiva no final da atividade de pesca, pois permite a captura de uma grande quantidade de peixes de uma só vez.

Outra técnica utilizada por manejadores de pirarucu é a parede, que consiste em estender diversas malhadeiras transversalmente no ambiente, de uma margem à outra, impedindo que os peixes escapem para outras áreas. Mesmo que consigam atravessar a primeira barreira, os peixes encontrarão outras malhadeiras ao longo do caminho, preparadas para capturá-los. Os pescadores costumam dispor outras malhadeiras paralelamente às paredes para reduzir o deslocamento dos peixes e acelerar o emalhe (Figura 06). Essa técnica é eficiente em ambientes estreitos e compridos e mantém efetividade constante do início ao fim da atividade, já que os peixes ficam sem rotas de fuga, o que reduz consideravelmente o tempo despendido. Entretanto, trata-se de um método que exige grande quantidade de material e de participantes, resultando em um custo inicial elevado. Além disso, é necessária uma coordenação e um planejamento cuidadosos por parte dos pescadores, tanto para observar a localização dos peixes quanto para definir os locais onde as redes serão posicionadas.

Figura 06. Manejadores organizando as paredes de malhadeira



Fonte: Acervo Autores (2021)

A técnica do "chapéu" é uma inovação desenvolvida por pescadores do Coraci, na RDS Amanã, com o objetivo de eliminar o uso do arpão em áreas recobertas por macrófitas. Ela consiste na confecção de uma malhadeira circular que cobre completamente uma porção de vegetação aquática onde se abrigam pirarucus. Quando o pirarucu sobe para respirar, é capturado na parte superior da rede; se tentar fugir, estará cercado pela malhadeira disposta ao redor da área. A técnica foi utilizada pela primeira vez em 2021 e continua sendo aperfeiçoada pelos pescadores para aumentar sua eficiência.

3.4 Técnicas mistas ou com adaptações

O caracol (Figura 07) é uma técnica adaptada do cerco, que consiste em utilizar uma grande malhadeira para cercar o cardume de pirarucus. A diferença em relação a essa técnica reside na forma como o cerco vai ser fechado pelos pescadores, que é em espiral, diminuindo as chances de algum peixe escapar pela malhadeira e aumentando a eficiência de captura. Essa técnica é melhor empregada em lagos rasos, grandes e sem materiais suspensos, como galhos e plantas aquáticas. A desvantagem dessa técnica é a necessidade de grande quantidade de material para as redes, bem como de um grande grupo de pescadores para verificar os peixes emalhados e cuidar do fechamento do cerco. O aumento da velocidade de captura dos peixes é significativo se houver uma grande aglomeração de peixes na área.

Figura 07. Manejador verificando malhadeira na técnica do caracol.



Fonte: Acervo autores (2021)

Uma técnica amplamente disseminada entre os pescadores é o cerco com fisga (Figura 08). Essa técnica alia o uso da malhadeira ao arpão e consiste em realizar um lance de cerco com a malhadeira ao redor do cardume que será capturado com o arpão. Caso o arpoador erre o alvo, o peixe poderá ser capturado pela malhadeira durante a tentativa de fuga.

O cerco com fisga é utilizado tanto em lagos rasos e limpos quanto em áreas com vegetação, demonstrando versatilidade e eficiência. A técnica permite a captura do peixe de diferentes formas e facilita o trabalho do arpoador, uma vez que o animal estará encurralado. Em situações em que os pescadores não podem ou não desejam capturar o peixe com o arpão, é comum lançarem a haste sem a ponta para forçar o emalhe do peixe na rede sem danificar sua pele.

Figura 08. Cerco com fisga.



Fontes: Acervo Autores (2021)

O cerco com movimentação do capim (Figura 09) é outra técnica adaptada do cerco, desenvolvida para evitar o uso do arpão na captura do pirarucu. O método consiste em: 1) identificar locais com presença de pirarucus em meio a macrófitas; 2) realizar a limpeza da área para a montagem do cerco; e 3) movimentar a vegetação para outra margem ou formar um "rebolo" – aglomerado de vegetação disposto na margem. Após a captura, os pescadores retornam a vegetação ao local de origem, uma vez que ela é essencial para a alimentação e a procriação da espécie, minimizando assim os impactos da atividade. Esta técnica é empregada em ambientes com densa vegetação aquática e quando não é possível utilizar o arpão. Sua execução exige comunicação eficiente, planejamento e cuidado entre os pescadores durante a limpeza, pois movimentações bruscas de pessoas e canoas podem espantar os peixes e comprometer o sucesso da captura.

Figura 09. Pescador movimentando vegetação aquática com auxílio de canoa.



Fonte: Acervo Autores (2021)

4 Considerações finais

A pesca do pirarucu é amplamente praticada na região amazônica. No contexto do manejo compartilhado de recursos naturais, sua prática tem provocado modificações em estruturas sociais consolidadas e introduzido novas técnicas de captura.

No contexto das Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Mamirauá e Amanã, a modalidade de pesca com arpão está progressivamente cedendo espaço a métodos contemporâneos, notadamente o uso de malhadeiras. Estas constituem elementos fundamentais da pesca manejada, sendo habilmente operadas por pescadores e pescadoras que adaptam e concebem novas técnicas de captura. Tais inovações são pensadas a partir das especificidades ambientais, do tempo disponível para a pesca, do rendimento esperado e número de pessoas envolvidas na atividade (Ferreira; Peralta, 2015).

A pesca com arpão é uma prática valorizada culturalmente, cuja substituição por métodos contemporâneos levanta questionamentos sobre a transmissão de conhecimentos tradicionais e o risco de perda desse patrimônio sociocultural. A pesca com arpão é uma técnica que exige dedicação e constitui uma ferramenta educativa fundamental, por meio da qual os pescadores aprendem a

observar o ambiente, estimar o tamanho, localizar e quantificar os peixes em um determinado local. Nesse contexto, tornam-se necessárias investigações específicas sobre o tema, a fim de identificar caminhos possíveis para conciliar a manutenção dessa prática tradicional com a geração de renda e melhoria das condições de trabalho das comunidades pesqueiras.

Os pescadores especializados na pesca com arpão demonstram capacidade de selecionar os peixes de maior comprimento para captura, conforme indicado nas análises. No entanto, essa seleção é influenciada por outros fatores. Diante disso, tornam-se necessárias pesquisas adicionais para compreender a influência de variáveis ambientais, socioculturais e de organização dos grupos na capacidade dos coletivos. O objetivo é que esses grupos não apenas capturem peixes de maiores dimensões, mas também realizem pescarias eficientes com baixo impacto nos estoques. Tal avanço resultaria em maior rendimento monetário, redução do tempo despendido na atividade e manutenção dos serviços ecossistêmicos promovidos pelo manejo de recursos naturais pesqueiros.

A escolha de apetrechos e técnicas de pesca está intrinsecamente ligada às condições ambientais e ao perfil dos pescadores envolvidos. Contudo, como demonstrado, fatores externos aos grupos de manejo – como a busca por melhores preços e as exigências do mercado – têm influenciado essas escolhas, particularmente no que se refere ao uso ou não do arpão. Esse contexto tem impulsionado ainda o desenvolvimento de novas técnicas com malhadeiras, evidenciando a capacidade inventiva e as habilidades das comunidades pesqueiras artesanais para resolver problemas e dilemas cotidianos.

É importante ressaltar que as exigências dos compradores pela não perfuração da pele do peixe residem em duas questões principais: a primeira refere-se à perda de qualidade da carne, e a segunda, ao valor da pele do pirarucu no mercado internacional. Porém, não há um repasse do valor da venda da pele aos pescadores, que baseiam sua remuneração exclusivamente no preço da carne.

Dessa forma, mantém-se uma prática de exploração do trabalho dos pescadores e pescadoras com baixa remuneração pela carne e nenhuma pela pele, tornando a atividade altamente lucrativa para os compradores.

A pesca manejada do pirarucu tem se consolidado uma ferramenta relevante para a conservação de recursos pesqueiros na Amazônia, sendo replicada em diversas áreas. Os principais desafios residem na melhoria de condições laborais, na comercialização - com preços justos a serem repassados aos pescadores e pescadoras - e a segurança nas atividades de proteção territorial exercidas pelos coletivos de pesca.

Referências

ALENCAR, E.F.; SOUSA, I.S., Aspectos Socioambientais da Pesca Manejada de Pirarucus (*Arapaima gigas*) no Sistema de Lagos Jutai-Cleto, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, AM. Amazônica - **Revista de Antropologia**, v. 9, n. 1, p. 36-71, 2018.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/amazonica.v9i1.5483>

AMARAL, E.S.R., **O manejo comunitário de pirarucu (*Arapaima gigas*) como alternativa econômica para os pescadores das reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil.** Dissertação de mestrado (PPGDAM – UFPA), 2009.

AMAZONAS, **Decreto Estadual nº36083 de 2015.** Gabinete do Governador do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2015.

ANDERSSON, K.; BENAVIDES, J.P.; LEÓN, R., Institutional Diversity and local forest governance, **Environmental Science and Policy**, v.36, p.61-72,2014. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2013.07.009>

BARBOZA, M.S.L. et al., “O pirarucu é peixe fino e melindroso, e também ensina seus filhos a pescar!”: tradições e experiências sensoriais na pesca de pirarucu na Amazônia (Prainha – PA), **Espaço Ameríndio**, Porto Alegre, v. 16, n 03, p. 134-163, 2022.

BARTHEM, R.B.; et al, Bases para a conservação e o manejo dos estoques pesqueiros da Amazônia. In: GALÚCIO, A.V., PRUDENTE, A.L. (Orgs.). **Museu Goeldi: 150 anos de ciência na Amazônia**, 1ed., Belém-PA, Museu Paraense Emílio Goeldi, p.152-195, 2019.

BENATTI, J.H.; MCGRATH, D.G.; OLIVEIRA, A.C.M, Políticas públicas e manejo comunitário de recursos naturais na Amazônia, **Ambiente e Sociedade**, v. 06, p. 137-154, 2003. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S1414-753X2003000300009>

BRASIL, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, **Instrução Normativa IBAMA nº29/2002.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente – IBAMA, 2002.

BROOKS, J.S; WAYLEN, K.A.; MULDER, M.B., How national context, Project design, and local Community characteristics influence success in Community-based conservation projects, **PNAS**, v.109, n 52, p. 21265-21270, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1207141110>

CAMPOS-SILVA, J.V; PERES, A.C, Community-based management induces rapid recovery of a high value tropical freshwater fishery, **Sci. Rep.** 6, p. 1-13, 2016. DOI:

<https://doi.org/10.1038/srep34745>

- CAMPOS-SILVA J.V.; HAWE, J.E; Peres, A.C., Population recovery, seasonal site fidelity, and daily activity of pirarucu (*Arapaima spp.*). **Freshw Biol.** V. 64, n 07, p. 1255-1264, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/fwb.13301>
- CORRÊA, J.M.S.: et al., Caracterização da pesca artesanal no Lago Juá, Santarém, Pará. **Revista Agrogeoambiental**, vol.10, n.2, p.61-74, 2018 DOI: <https://doi.org/10.18406/2316-1817v10n220181116>
- DAHLET, L.I.; HIMES-CORNELL, A.; METZNER, R., Fisheries conflicts as drivers of social transformation, **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v.53, p. 9-19, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2021.03.011>
- DE LA BLACHE, P.V., Geografia geral - Os gêneros de vida na Geografia Humana. **GEOgraphia**, v. 07, n 13, 2010. DOI: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2005.v7i13.a13504>
- DEWALT K.M; DEWALT, B.R., What is participant observation, In: DEWALT K. M; DEWALT, B. R, **Participant observation: a guide for fieldworkers**, 2. Ed., AlraMira Press, 2011. Cap. 1, p. 1-18.
- FAO, **The state of world fisheries and aquaculture: towards blue transformation**, Rome: Food and agriculture Organization of United Nations, 2022.
- FERREIRA, J.C.L, “**Pirarucu de manejo**”: conservação, mercado e transformações técnicas na pesca ribeirinha. Tese de doutorado (PPGAS – UNICAMP), 2022.
- FERREIRA, J.C.L.; PERALTA, N.; SANTOS, R.B.C, “Nossa Reserva”: Redes e interações entre peixes e pescadores no médio rio Solimões, **Amazônica – Revista de Antropologia**, v. 07, n 01, p. 158-185, 2015. DOI: <https://doi.org/10.18542/amazonica.v7i1.2155>
- FERREIRA, J.C.L, Guardar e Produzir: processos de manejo de pesca na várzea da Amazônia Central, In: **V Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia**, Porto Alegre, UFRGS, 2015.
- FREITAS, C.E.D.C.; RIVAS, A.A.F., A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia Ocidental. **Ciência e cultura**, vol.58, n.3, pg.30-32, 2006.
- GIL, A. C., Observação, In: GIL, A.C, **Métodos e técnicas de pesquisa social**, Editora Atlas, 2008. Cap. 10, p. 100-108.
- GUINATO, R. B.; NASCIMENTO, A.C.S; GONÇALVES, A.C.T; CAMPOS-SILVA, J.V., Análise socioeconômica de programas de manejo de pesca em ambientes de várzea e terra firme na

Amazônia Central, **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v 16, nº 2, p. 80-92, 2023.

DOI: <https://doi.org/10.24979/ckz3g450>

GONÇALVES, A.C.T., **Os conhecimentos tradicionais nas práticas de manejo de pirarucu (Arapaima gigas) no médio Solimões**. Dissertação de mestrado (PPGCH – UEA), 2018.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ - IDSM, **Relatório técnico anual (2022) dos projetos de manejo dos recursos pesqueiros nas Reservas de Desenvolvimento sustentável Mamirauá, Amanã e entorno**, Tefé, Amazonas, 2023.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ - IDSM, **Relatório técnico anual (2024) dos projetos de manejo dos recursos pesqueiros nas Reservas de Desenvolvimento sustentável Mamirauá, Amanã e entorno**, Tefé, Amazonas, 2025.

LIMA, E.L, A técnica como expressão geográfica das determinações históricas do trabalho. In: **XVII Encontro Nacional de Geógrafos**, 2016.

NASCIMENTO, R.A.; STEINKE, V.A., Apontamentos teóricos para a relação entre paisagem e fotografia na Geografia, **RAEGA - O espaço geográfico em análise**, v. 44, p. 21-35, 2018.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v44i0.47200>

OVIEDO, A.F.P.; BURSZTYN, M.; DRUMMOND, J.A., Agora sob nova administração: Acordos de Pesca nas várzeas da Amazônia brasileira, **Ambiente e Sociedade**, vol. 18, n 04, p 119-138 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC985V1842015>

SANTOS, M., As técnicas, o tempo e o espaço geográfico, In: SANTOS, M, **A Natureza do Espaço: técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996. Cap. 1, p. 16-37.

SAUTCHUK, C.E., **O arpão e o anzol: técnica e pessoa no estuário do amazonas (vila Sucuriju, Amapá)**, Tese de doutorado (DAN – UnB), 2007.

SAUTCHUK, C. E., O que a rede nos ensina sobre o pescador? **Coletiva**, nº 01, p. 01-03, 2010.

SERRÃO, E.M., et al., Apetrechos e técnicas de pesca utilizados por pescadores artesanais em lagos periurbanos no Baixo Amazonas (Pará – Brasil), **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, vol.26, n.1, 2022 DOI: <https://doi.org/10.14210/bjast.v26n1.17413>

VIANA, J.P., et al., Desarrollo del manejo pesquero comunitario en la Reserva de Mamirauá, Amazonas, Brasil. In: Campos-Rozo, C.; Ulloa, A. (Orgs.) **Fauna Socializada en América Latina**,

Fundação Natura, MacArthur Foundation, Instituto Colombiano de Antropología e História, Bogotá, Colômbia, p.335-351. 2004.