

## **MANEJO DE REPRODUTORES E ALEVINOS DE PIRARUCU (*ARAPAIMA GIGAS*) EM UMA PISCICULTURA DE MOJUÍ DOS CAMPOS, PARÁ**

Millena da Silva Campos  
Universidade Federa do Oeste do Pará (Ufopa)

Charles Samuel Moraes Ferreira  
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Alexandra Regina Bentes de Sousa  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Ivana Barbosa Veneza  
Universidade Federa do Oeste do Pará (Ufopa)

# RESUMO

A Bacia Amazônica abriga a maior diversidade de peixes de água doce do mundo e essa fauna representa um importante recurso alimentar, cultural e financeiro, como evidenciado pelo alto consumo per capita de peixes na região Norte. O *Arapaima gigas* se destaca no ramo da aquicultura, graças a uma série de fatores que favorecem o cultivo desta espécie, como rusticidade para manejo, alta taxa de crescimento, baixa demanda de oxigênio dissolvido, alta qualidade de carne e grande aceitação no mercado comercial, assim como a adaptação da respiração aérea obrigatória, que conferem a ele um grande potencial para a piscicultura. Desse modo, tendo em vista o valor econômico do pirarucu e seu potencial para desenvolvimento na piscicultura da região Amazônica, o presente trabalho descreve as atividades de estágio, que visou o acompanhamento do manejo do pirarucu em uma piscicultura localizada no interior da cidade de Mojuí dos Campos, estado do Pará. Durante o período de estágio foram desenvolvidas várias atividades, dentre as quais a principal foi o manejo do pirarucu (*Arapaima gigas*), além de reprodução de outras espécies nativas, desde a seleção de reprodutores e matrizes, à desova das espécies tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirapitinga (*Piaractus brachypomus*).

**Palavras-Chave:** Amazônia, Aquicultura, Espécies Nativas, Pescado.

## INTRODUÇÃO

A região Amazônica é uma área que dispõe de vasta riqueza de espécies de peixes, assim como também clima favorável, com ampla variedade de ambientes aquáticos, tonando-se muito promissora para a expansão da aquicultura (ROUBACH *et al.*, 2003), que é a atividade produtiva que mais tem crescido no mundo, segundo a FAO (2022).

Diante da grande abundância de água e da alta diversidade de espécies, a produção comercial de peixes nativos vem se tornando cada vez mais representativa no contexto nacional (LIMA *et al.*, 2017). Na região Norte, algumas espécies, como o pirarucu (*Arapaima gigas*) (Schinz, 1822), vem se destacando no setor aquícola, devido uma série de fatores que são favoráveis ao cultivo da espécie, como rusticidade para manejo, alta taxa de crescimento (até 10kg no primeiro ano de cultivo), baixa demanda de oxigênio dissolvido, alta qualidade de carne e grande aceitação no mercado comercial, assim como a adaptação da respiração aérea obrigatória, que conferem a ele um grande potencial para a piscicultura (ROSA *et al.*, 2020; LIMA *et al.*, 2015).

O *Arapaima gigas*, é uma espécie endêmica da bacia Amazônica, popularmente conhecido no Brasil como pirarucu, sendo considerado o maior peixe de água doce do mundo, chegando a medir aproximadamente 4 m de comprimento e a pesar 250kg (LIMA *et al.*, 2015; FROESE; PAULY, 2017).

O cultivo de pirarucu em cativeiro é uma alternativa para diminuir sua pesca predatória e, embora apresente um alto potencial, seu cultivo ainda é incipiente no Brasil, com uma produção de 1.892.65 toneladas, onde o Pará ocupa a 2ª posição entre os maiores produtores da Região Norte, com uma produção de 272.321 toneladas (IBGE, 2020).

No entanto, apesar de ser uma espécie de grande importância econômica, o cultivo de pirarucu ainda enfrenta alguns entraves, a exemplo da falta de informações definidas sobre o manejo, reprodução, nutrição, melhoramento genético, o que faz com que esse peixe tenha uma produção muito restrita e sua exportação seja pouco explorada (LIMA *et al.* 2015; MALHEIROS *et al.* 2016; VALLADÃO *et al.* 2016).

Desse modo, tendo em vista o valor econômico do pirarucu e seu potencial para desenvolvimento na piscicultura da região Amazônica, o presente

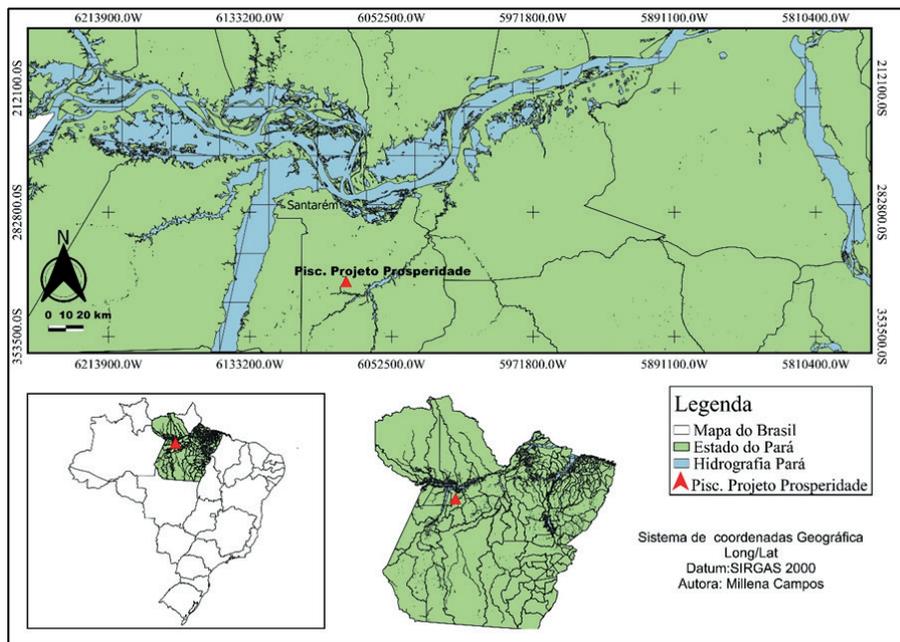
trabalho visa descrever a experiência proporcionada no âmbito de um estágio curricular obrigatório, do curso de Engenharia de Aquicultura da Universidade Federal do Oeste do Pará, *Campus* de Monte Alegre, que objetivou acompanhar o manejo do pirarucu em uma piscicultura localizada no interior da cidade de Mojuí dos Campos, sob a supervisão da Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Unidade Amazônia Oriental, Núcleo de Apoio a Pesquisa e Transferência de Tecnologia - NAPT Médio Amazonas.

## DETALHAMENTO DO CASO

### Descrição da propriedade *locus* do caso

O estágio foi realizado na Fazenda Projeto Prosperidade, entre os dias 05 de junho e 11 de julho de 2023. A propriedade está localizada na comunidade Igarapé do Pedra, na Zona Rural do município de Mojuí dos Campos, nas coordenadas Latitude 2°53'31.3" S e Longitude 54°36'12.2" W (**Figura 1**).

**Figura 1.** Localização da Piscicultura Projeto Prosperidade, Mojuí dos Campos, Pará.



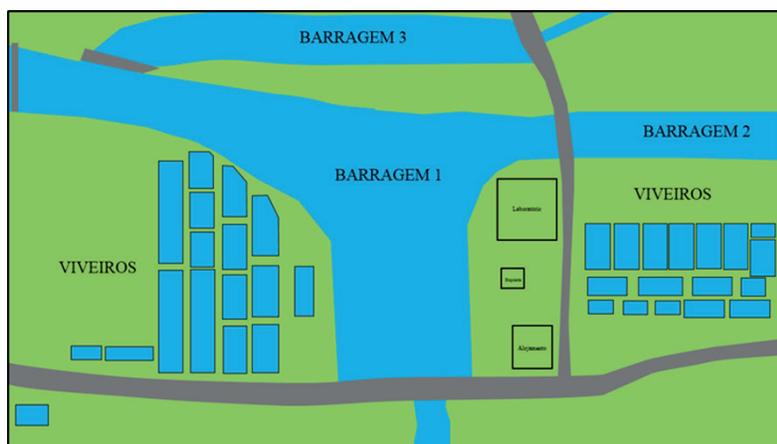
Fonte: Millena Campos.

A fazenda Projeto Prosperidade abriga uma piscicultura que tem parceria com a EMBRAPA. A piscicultura possui dois funcionários que são os responsáveis por todo o andamento das atividades desenvolvidas na propriedade no que diz respeito ao manejo dos peixes.

A propriedade tem área de 117 hectares, contendo viveiros escavados e um laboratório de reprodução; possui uma sala para o armazenamento de rações, equipamentos e materiais utilizados no manejo diário da piscicultura. Possui ainda uma casa de apoio que conta com um banheiro para os funcionários, uma cozinha, dois quartos, além disso, possui outra casa que é utilizada para hospedar estagiários ou outros trabalhadores.

A estrutura física da piscicultura conta com 34 viveiros escavados, sendo que seis desses medem 25 x 45m; dois medindo 16 x 40m; três com dimensões de 12 x 20m; dois com 15 x 40m; um com 16 x 45m; dois com 12 x 25 m; um com 25 x 32m; um com 30 x 65m; um com 12 x 35m; um com 11 x 80m; um com 30 x 85m; um com 30 x 90m; um com 35 x 85m; um com 25 x 25m; três com 25x 30m; um com 21 x 25m; um com 16 x 25m; um com 25 x 41m; um com 20 x 28m; um com 27 x 28m; um com 28 x 32m e um com dimensões de 10 x 20m. Os viveiros são abastecidos com água de represa por bombeamento. No laboratório de reprodução a água é bombeada de poço artesiano, com profundidade de 40 m. Um *layout* da propriedade está evidenciado na **Figura 2**.

**Figura 2.** *Layout* da área de piscicultura da fazenda Projeto Prosperidade, em Mojuí dos Campos, Pará.



Fonte: Breno Pimentel.

Na propriedade, dentro do ciclo produtivo aquícola, são desenvolvidas as fases de reprodução, larvicultura, recria e engorda, porém o foco da piscicultura é alevinagem das espécies pirarucu (*Arapaima gigas*), tambaqui (*Colossoma macopromum*) e pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e seus híbridos. No entanto, na propriedade também se trabalha com outras espécies como matrinxã (*Brycon* sp.), curimatã (*Prochilodus lineatus*), piaçu (*Megaleporinus macrocephalus*), pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), carpa capim (*Cyprinus carpio*), panga (*Pangasius bocourti*), tilápia (*Oreochromis* sp.), acari (*Pterygoplichthys pardalis*) e tamoatá (*Hoplosternum littorale*).

Atualmente, a propriedade possui 14 casais de pirarucu, que são provenientes de ambiente natural, dos rios dos municípios de Santarém e Alenquer, sendo que todos os casais são marcados com microchips (identificação macho e fêmea) e esses indivíduos passaram por análises de DNA para identificação de parentesco (não há parentesco entre os casais).

### **Atividades realizadas na Fazenda Prosperidade**

Durante o período de estágio foram desenvolvidas principalmente atividades de acompanhamento do manejo do pirarucu (*Arapaima gigas*), dentre as quais diariamente era realizada a limpeza das caixas de alevinos e alimentação, assim como a venda dos alevinos, desde o preparo das embalagens plásticas ou caixa de transporte (**Figura 3**).

**Figura 3.** Atividades realizadas na propriedade. **A-B)** Separação e contagem de alevinos para venda. **C)** Manejo com Matriz de pirarucu. **D)** Medição dos alevinos de pirarucu para venda. **E)** Acompanhamento do transporte de alevinos de pirarucu em caixa de transporte. **F)** Processo de chipagem de matriz de pirarucu.



Fonte: Millena Campos.

Foi possível ainda acompanhar duas reproduções de espécies nativas, desde a seleção de reprodutores e matrizes aptos para a desova das espécies de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirapitinga (*Piaractus brachypomus*), assim como todas as atividades de embalagem e transporte de peixes vivos, tanto em embalagens plásticas como em caixas de transporte (**Figura 4**).

**Figura 4.** Outras atividades realizadas na piscicultura, além do acompanhamento do pirarucu. **A)** Preparação de berçário para receber juvenis de peixes para engorda. **B)** Seleção de alevinos de tambaqui. **C)** Alimentação das larvas tambaqui e tambatinga com ração em pó. **D)** Manejo de juvenis de tambaqui.



Fonte: Millena Campos.

## DISCUSSÃO

O sistema de produção do *locus* de estudo é caracterizado como semi-intensivo, sendo viveiros escavados com profundidade média de um metro. A entrada e saída de água ocorre por bombeamento, os viveiros não possuem renovação de água constante. Levando em consideração que a propriedade não teve um planejamento adequado da área de construção dos viveiros escavados e a drenagem é feita por bombeamento, a opção mais plausível seria consultar um profissional da área para avaliar as melhores opções de drenagem para os viveiros, na tentativa de diminuir os custos com manutenção dos equipamentos

de bombeamento, uma vez que a utilização de canal de drenagem por gravidade, se for possível de ser investido nesse terreno, diminuiria os custos a longo prazo.

Na fazenda Projeto Prosperidade, não é realizado nenhuma medição dos parâmetros de qualidade de água. Em alguns viveiros a ocorrência de macrófitas aquáticas é bem acentuada e ao mesmo tempo, constatou-se uma elevada transparência da água, indicando baixa produtividade primária. Nesse caso, essa baixa produtividade fitoplanctônica pode ser solucionada com a adubação química ou orgânica, com uso de farelo de arroz, sendo associada aos produtos químicos, utilizando 30kg/ha de superfosfato simples, 15kg/ha de cloreto de potássio e 30kg/ha de ureia, aplicados simultaneamente com o intuito de aumentar a eficiência da adubação e a quantidade de nutrientes que são essenciais para esses organismos (MORO *et al.*, 2013). Porém, é importante que antes de fornecer essa adubação nos viveiros para estimular a produção primária, seja realizado um controle das macrófitas no tanque, para não aumentar sua proliferação. Nesse sentido, faz-se necessário a remoção das macrófitas, se possível total, com a drenagem e a retirada manual, seguida da aplicação de herbicidas e algicidas, como alternativa para redução da população de plantas aquáticas. Feito isso, deve ser realizada a correção da alcalinidade e posteriormente a realização da adubação, para fornecer nutrientes para o desenvolvimento do fitoplâncton no meio de cultivo (KUBITZA, 2011; DE FARIA *et al.*, 2013).

A qualidade de água é um fator primordial para o sucesso de qualquer sistema de produção aquícola, e por isso fazer as análises de parâmetros físico-químicos da água pode contribuir para soluções de problemas ou mesmo evitá-los. Diante disso, é importante utilizar equipamentos e/ou kits comerciais para proceder às aferições de parâmetros importantes como pH, oxigênio dissolvido, amônia e seus compostos nitrogenados, alcalinidade, temperatura e condutividade elétrica (DEVI *et al.*, 2017).

Com relação à alimentação, o pirarucu apresenta hábito alimentar carnívoro (RODRIGUES *et al.*, 2015), e na propriedade os casais de pirarucu recebem alimentação com ração comercial extrusada para peixes carnívoros, com 32% de proteína bruta (PB). Na falta da ração, os casais de pirarucu são alimentados com outros peixes como tilápia (*Oreochromis* sp.), acari (*Pterygoplichthys pardalis*) e tamoatá (*Hoplosternum littorale*). No que diz respeito à frequência

alimentar dos pirarucus, na fazenda Projeto Prosperidade esta é realizada quinzenalmente, uma vez ao dia.

Uma vez que em ambiente natural essa espécie é adaptada a ingerir peixes e outros pequenos animais, demandando alimentos com alta concentração de proteína (acima de 40%) (SENAR, 2019), a ração que é fornecida na propriedade está abaixo do recomendado na literatura, o que pode influenciar diretamente no seu desempenho, afetando todas as suas funções biológicas, como a reprodução e a nutrição dentro do cultivo (ONO; KEHDI, 2013; LIMA *et al.*, 2015). Com base na literatura para a manutenção dos reprodutores, o recomendado para a alimentação desses indivíduos seria de uma vez ao dia, podendo ser realizada três dias na semana com ração comercial de 40-50% de proteína bruta (PB) ou cinco-seis dias na semana com ração comercial de 24-32% de proteína bruta (PB) (RODRIGUES *et al.*, 2013). Estudos apontam que a nutrição no cultivo dessa espécie é de grande relevância para o seu desenvolvimento, necessitando de dietas ricas em proteínas, devendo ser alimentada três vezes ao dia de 5% a 7% do seu peso vivo, com ração extrusada de 36,4% a 40% de proteína bruta (FURUYA, 2007; MAGALHÃES JÚNIOR *et al.*, 2017).

Considerando que a propriedade trabalha com a venda de alevinos de pirarucu, a densidade de estocagem dos reprodutores é de um casal em cada viveiro escavado, que apresentam diversas dimensões. Segundo estudos, os reprodutores de pirarucu são estocados numa densidade de um indivíduo em cada 200-300 m<sup>2</sup> (carga de 250 a 500 g/m<sup>2</sup>) (IMBIRIBA, 1991; VENTURIERI, 2018).

Em relação à reprodução do pirarucu no *locus* do caso, foi relatado pela proprietária da fazenda que no momento apenas dois casais de pirarucu reproduziram. É importante ressaltar que o pirarucu não apresenta nenhuma característica fenotípica externa que possa auxiliar na determinação sexual da espécie (GIRÃO, 2007). Desse modo, algumas ferramentas, como por exemplo, marcadores de DNA, são utilizadas para a identificação sexual a nível genético. Outra ferramenta que se mostrou bastante eficaz para a determinação sexual do pirarucu é o boroscópio, esse equipamento proporcionou a elaboração de imagens nítidas, assim como a classificação das gônadas sexuais de macho e fêmea (COSTA; CARREIRO, 2020).

Levando em consideração que a regulação do início da maturidade sexual do pirarucu ainda é desconhecida (ALMEIDA *et al.*, 2013), e sua reprodução

acontece de forma ocasional em viveiros, não há até o momento informações específicas para estabelecer a reprodução em cultivos (HRBEK; FARIAS, 2008), o que faz com que a produção em cativeiro seja irregular, com baixa oferta e altos custos dos alevinos (LIMA *et al.*, 2018).

Os casais de pirarucu da propriedade são oriundos de ambiente natural, já se encontram microchipados e tiveram seu sexo e perfil genético determinado. Essa marcação é feita com uso de *tags* eletrônicos, sendo aplicados na base da nadadeira dorsal do peixe. Desse modo, a marcação dos reprodutores possibilita ter um monitoramento do plantel no que se refere aos dados como: a origem dos peixes, idade desses indivíduos para tentar ter o controle da sua reprodução, bem como a formação e monitoramento para manutenção dos casais, dados zootécnicos, dentre outras informações de produção que são relevantes para obter eficiência no cultivo (LIMA *et al.*, 2015).

Vale ressaltar que se o cultivo do pirarucu for realizado sem um controle adequado, principalmente no que diz respeito aos cruzamentos consanguíneos, com o passar dos anos os índices de diversidade genética diminuirão, comprometendo a viabilidade do cultivo. Sendo assim, a variabilidade genética é um importante fator a ser avaliado dentro do cultivo, bem como ter o conhecimento do perfil genético desses indivíduos, para evitar os cruzamentos endogâmicos (FRANKHAM *et al.*, 2004; LIMA *et al.*, 2015) e assim a redução do desempenho zootécnico. O cruzamento endogâmico é o acasalamento de indivíduos aparentados, o que resulta num aumento de homozigose nas descendências dentro do cultivo e assim na diminuição de genes heterozigotos, conseqüentemente há a perda de diversidade genética à medida em que se aumenta a frequência desse tipo de cruzamento entre os animais cultivados (HARTL, 2008).

Quando os casais de pirarucus reproduzem na propriedade, adota-se a prática de retirada dos alevinos dos viveiros escavados para serem transportados ao laboratório, onde serão confinados em caixas de água de dois mil litros, com aproximadamente 600 alevinos de seis a nove centímetros (cm). No entanto, foi visto que essa densidade de estocagem é variável ao longo da produção, assim como o tamanho dos alevinos. Em relação ao volume de água utilizado nas caixas, observou-se ainda uma alta variação, que gira em torno de 250 L de água, da capacidade total da caixa de dois mil litros.

Na propriedade a alimentação dos alevinos de pirarucu é feita com zooplâncton, peixe vivo (piaba) e ração comercial com 40% de proteína bruta, até atingirem o tamanho comercial de 15 cm. A fase de alevinagem do pirarucu é muito importante para o seu desenvolvimento ao longo do cultivo, pois é nessa fase que será feito o treinamento alimentar com ração comercial de forma intensiva e cuidadosa, com alta frequência alimentar e substituição gradual do zooplâncton por ração e classificação constante dos alevinos, para melhorar os índices produtivos nessa fase (LIMA *et al.*, 2018).

Com relação ao escoamento da produção, a propriedade distribui alevinos de pirarucu para o Amapá, Macapá, Mato Grosso e todo o estado do Pará. Antes da comercialização, a alimentação dos alevinos de pirarucu é suspensa. Essa prática é feita para que esses indivíduos limpem o trato digestório, diminuindo a excreção de amônia, fezes e gás carbônico na água, o que leva a uma diminuição da carga bacteriana na água e com isso os riscos de infecções também são reduzidos, influenciando numa melhor sobrevivência durante e após o transporte (KUBITZA, 1997).

No dia seguinte, para a realização do transporte, realizava-se a contagem dos peixes para viagem, colocando-os em sacos plásticos, devidamente armazenados em caixas de papelão. No processo de embalagem, é preparada uma solução de sal, sendo colocado cerca de 100 gramas de sal diluídos em um recipiente com cinco litros de água. Dessa forma, a concentração aproximada dessa solução salina é de 20g/L. Dessa solução, eram adicionados 180 ml em cada saco plástico contendo aproximadamente quatro litros e meio de água. Assim, a concentração final estimada de sal em cada saco com os alevinos, seria de 0,8 g/L. Posteriormente adicionava-se oxigênio aos sacos. De acordo com a literatura, recomenda-se a utilização de quatro a oito gramas de sal por litro de água (BARCELOS, 2022). É importante destacar que essas quantidades utilizadas para determinar a concentração de sal na preparação da embalagem dos alevinos são apenas estimativas, uma vez que na propriedade Projeto Prosperidade os procedimentos são realizados sem padronização, variando amplamente, por exemplo, em função dos funcionários que realizam tais procedimentos e da urgência de entrega.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência prática relatada no presente estudo de caso demonstra como tem sido desenvolvida a criação do pirarucu, suas limitações e a necessidade de acompanhamento profissional para que a atividade possa ser mais bem sucedida.

Recomenda-se que a propriedade controle melhor a produção dos lotes de alevinos, com o intuito de fornecer informações zootécnicas e sanitárias dos lotes, além de dados econômicos, que vão desde os custos da produção até a origem e o destino final dos animais que serão produzidos.

Mediante a todas as observações que foram feitas durante o período de estágio na propriedade, é de suma importância ter um gerenciamento e planejamento adequado das atividades aquícolas, bem como assistência técnica especializada, visto que os funcionários não possuem conhecimentos técnicos, e isso pode influenciar diretamente na produtividade da piscicultura.

## Agradecimentos

Ao Núcleo de Apoio a Pesquisa e Transferência de Tecnologia - NAPT Médio Amazonas da Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Unidade Amazônia Oriental; aos proprietários da Fazenda Prosperidade, onde foi desenvolvido esse estudo de caso, Sra. Vilma Clea Oliveira da Silva e o Sr. José Carlos da Silva, por oportunizarem a realização desse estudo e por todo acolhimento à estagiária autora do relato de caso.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. G. *et al.* Bulk segregant analysis of the pirarucu (*Arapaima gigas*) genome for identification of sex-specific molecular markers. *Genetics and Molecular Research*, v. 12, n. 4, p. 6299-6308, 2013.

BARCELLOS, Leonardo José Gil. *Manual de Boas práticas no Transporte de Peixes*. Brasília: MAPA/SDI, 2022.

CORTEGANO, Carlos Andre Amaringo *et al.* Nutritional and lipid profiles of the dorsal and ventral muscles of wild pirarucu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 52, p. 271-276, 2017.

COSTA, Hélen Clarice Chaves; CARREIRO, Carlos Riedel Porto. Uso do boroscópio na identificação sexual do pirarucu. *Ciência Animal*, v. 30, n. 4, p. 327-331, 2020.

DE FARIA, R. H. S. *et al.* Criação de peixes em viveiros. Brasília. Codevasf, p. 54-65, 2013.

DEVI, P. Anusuya *et al.* Review on water quality parameters in freshwater cage fish culture. *International Journal of Applied Research*, v. 3, n. 5, p. 114-120, 2017.

FAO. 2022. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation*. Rome, FAO. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cc0461en>.

FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. World wide web electronic publication [Online.] 2017. Disponível em: <https://www.fishbase.se/>.

FURUYA, W. M. Redução do impacto ambiental por meio da ração. In: Palestra VII Seminário de Aves e Suínos – Acesui Regiões. III Seminário de Aquicultura, Maricultura e Pesca. Anais... Belo Horizonte-MG. p. 121-139. 2007.

GIRÃO, Mauro Vinícius Dutra. Avaliação dos procedimentos de introdução do pirarucu (*Arapaima gigas*) na região nordeste: retrospectiva histórica, situação atual e perspectivas futuras. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

HARTL, D.L. Princípios de Genética de População. Ed.3, 2008.

HRBEK, Tomas; FARIAS, Izeni Pires. The complete mitochondrial genome of the pirarucu (*Arapaima gigas*, Arapaimidae, Osteoglossiformes). *Genetics and Molecular Biology*, v. 31, p. 293-302, 2008.

IMBIRIBA, Emir Palmeira. Production and management of fingerlings pirarucu, *Arapaima gigas* (Cuvier). Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991. 19p.

KUBITZA, Fernando. Transporte de peixes vivos. *Parte*, v. 1, p. 20-26, 1997.

KUBITZA, Fernando. Controle de plantas aquáticas em viveiros de criação de peixe. *Panorama da aquicultura*, 2011. Disponível em: [http://www.aquaimagem.com.br/docs/Pan123\\_Kub\\_controle\\_plantas\\_aquaticas.pdf](http://www.aquaimagem.com.br/docs/Pan123_Kub_controle_plantas_aquaticas.pdf)/>Acesso em: 16 de jul 2023.

LIMA, A.F. *et al.* Pirarucu culture in the Brazilian Amazon. Fledgling industry faces technological issues. *Global Aquaculture Advocate*, St. Louis. v. 18, p. 56-58, 2015.

LIMA, A. F. *et al.* Manejo de plantel de reprodutores de pirarucu. Brasília, DF: EMBRAPA, 2015.

LIMA, A.F. *et al.* A produção do pirarucu em cativeiro. *Aquaculture Brasil*, v. 8, n. 1, p. 42-49, 2017.

LIMA, A. F. *et al.* A produção do pirarucu em cativeiro. *Aquaculture Brasil*, 2018. Disponível em <<http://www.aquaculturebrasil.com/2018/01/18/producao-do-pirarucu-em-cativeiro/>> Acesso em: 8 de maio de 2023.

LUSTOSA-NETO, Antonio Diogo. A indústria de produtos derivados da pesca e aquicultura. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, v. 6, n. 2, p. 28-48, 2018.

MALHEIROS, Dayna Filocreão *et al.* Toxicity of the essential oil of *Mentha piperita* in *Arapaima gigas* (pirarucu) and antiparasitic effects on *Dawestrema* spp. (Monogenea). *Aquaculture*, v. 455, p. 81-86, 2016.

MAGALHÃES JÚNIOR, F. O. *et al.* Digestible protein requirement of pirarucu juveniles (*Arapaima gigas*) reared in outdoor aquaculture. *Journal of Agricultural Science*, v. 9, n. 9, p. 114, 2017.

MORO, GIOVANNI VITTI *et al.* Monitoramento e manejo da qualidade da água em piscicultura. Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos. Embrapa, Brasília, p.141-169,2013.

ONO, E.; KEHDI, J. Manual de boas práticas de produção do pirarucu em cativeiro. SEBRAE, Brasília, 2013. 46p. 1ª edição. Disponível em:[http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ce01b2624c82f78849858279ff1b2cd/\\$File/4534.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/7ce01b2624c82f78849858279ff1b2cd/$File/4534.pdf). Acessado em: 16 Jul. 2023.

PEREIRA, L. A. *et al.* Commercial traceability of *Arapaima* spp. Fisheries in the Amazon basin: can biogeochemical tags be useful? *Biogeosciences*, Waltham, v. 16, issue 8, 1781-1797, 2019.

VENTURIERI, R.; BERNARDINO, G. Pirarucu. *Panorama da aquicultura*, 2018. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/pirarucu-2/#:~:text=Esp%C3%A9cie%20amea%C3%A7ada%20pode%20ser%20salva%20atrav%C3%A9s%20do%20cultivo&text=Seja%20pela%20abordagem%20ecol%C3%B3gica%2C%20seja,evidencia%20a%20import%C3%A2ncia%20desse%20estudo>. Acesso em: 8 jul de 2023.

RODRIGUES, Ana Paula Oeda *et al.* Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos, Brasília, DF: Embrapa, 2013.

RODRIGUES, Ana Paula Oeda *et al.* Feeding frequency affects feed intake and growth in juvenile pirarucu (*Arapaima gigas*). *Acta Amazonica*, v. 49, p. 11-16, 2019.

ROSA, Krishna Rodrigues *et al.* Pirarucu: from its origins to commercial breeding. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 2, p. 6586-6598, 2020.

ROUBACH R, CORREIA E. S, ZAIDEN S, MARTINO R.C, CAVALLI R.O. Aquaculture in Brazil. *World Aquaculture*, n. 34, p. 28-35, 2003.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL. PISCICULTURA: alimentação. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2019.

VALLADÃO, Gustavo Moraes Ramos; GALLANI, Sílvia Umeda; PILARSKI, Fabiana. South American fish for continental aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, v. 10, n. 2, p. 351-369, 2018.