

Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos
Amazônicos - PPGCTRA

Ciclídeos anões da Amazônia: o potencial do *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875) para a aquariofilia

Frank Seixas Lima

Itacoatiara - AM
2025

Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos
Amazônicos - PPGCTRA

Frank Seixas Lima

**Ciclídeos anões da Amazônia: o potencial do *Apistogramma agassizii*
(Steindachner, 1875) para a aquariofilia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia para Recursos Amazônicos (PPGCTRA), como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos.

Orientador: Dr. Tiago Viana da Costa

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

L732c Lima, Frank Seixas

Ciclídeos anões da Amazônia: o potencial do *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875) para a aquariofilia / Frank Seixas
Lima. - 2025. 50 f. : il., color. ; 31 cm.

Orientador(a): Tiago Viana da Costa.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas,
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos
Amazônicos, Itacoatiara - AM, 2025.

1. Peixes ornamentais. 2. Aquarismo.. 3. . Bioeconomia. 4.
Amazônia.. I. Costa, Tiago Viana da. II. Universidade Federal do
Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia
para Recursos Amazônicos.

III. Título



Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia
para Recursos Amazônicos - PPGCTRA



FRANK SEIXAS LIMA

Ciclídeos anões da Amazônia: o potencial do *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875) para a aquarioria

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, área de concentração Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Recursos Amazônicos.

Aprovado(a) em 05.09.2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br **TIAGO VIANA DA COSTA**
Data: 05/09/2025 17:25:09-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Tiago Viana da Costa

Documento assinado digitalmente
gov.br **EYNER GODINHO DE ANDRADE**
Data: 05/09/2025 18:27:00-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Eyner Godinho de Andrade

Documento assinado digitalmente
gov.br **ADAILTON MOREIRA DA SILVA**
Data: 05/09/2025 20:46:08-0300
verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Adailton Moreira da Silva

Rua Nossa Senhora do Rosário, 3863, Tiradentes. CEP: 69103-128 – Itacoatiara/AM

Telefone: (92) 99271-8661 e-mail: secretariappgctra@ufam.edu.br

Aos meus pais, Francisco e Janira, por sempre acreditarem em mim e por incentivarem cada passo de minha vida.

A minha amada esposa Karlene e à minha filha (princesa) Ana Lúcia, por todo amor, carinho, incentivo, apoio e compreensão.

Os meus amados filhos Bruno e Yuri que mesmo distantes, sempre contribuíram para o sucesso dessa jornada.

Nada disso teria sentido se vocês não existissem na minha vida.

O meu querido irmão Denner Luiz, onde estiver sei que está torcendo por essa conquista (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida e por me permitir realizar tantos sonhos nesta existência. Obrigado por me permitir errar, aprender e crescer, por Sua eterna compreensão e tolerância, por Seu infinito amor, pela Sua voz “invisível” que não me permitiu desistir e principalmente por ter me dado uma família tão especial, enfim, obrigado por tudo. Ainda não descobri o que eu fiz para merecer tanto.

Ao meu Orientador Dr. Tiago Viana da Costa, pelo acompanhamento constante, ensinamentos e por toda paciência que gastou comigo, “OBRIGADO DE CORAÇÃO”.

À minha amada esposa Karlene e filhos, por todo amor, carinho, compreensão e apoio em tantos momentos difíceis desta caminhada. Obrigado por permanecer ao meu lado sempre, mesmo sem os carinhos rotineiros, sem a atenção devida e por todos os momentos de lazer perdidos. Obrigado pelo presente de cada dia, pelo seu sorriso e por saber me fazer feliz.

A minha família, irmãs, sobrinhos (as), cunhados, por apoiarem e compreenderem o meu isolamento em inúmeras tardes de domingo.

Não menos importante a minha sogra e amiga Evandra Lucia, por torcer sempre pelo meu sucesso e pelas orações de cada dia, elas foram de muita importância para chegar até aqui.

A UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS (UFAM) pela oportunidade de realização do curso.

A FAPEAM pela bolsa de estudos.

*Não existe triunfo sem perda, não
há vitória sem sofrimento.*

J.R.R. Tolkien

RESUMO

A pesca ornamental na Amazônia representa uma importante fonte de renda e sustento para populações ribeirinhas, sendo uma atividade que alia valor cultural, econômico e ambiental. No entanto, a predominância da extração direta de peixes do ambiente natural, aliada à falta de conhecimento técnico sobre reprodução em cativeiro, ameaça a sustentabilidade de diversas espécies, entre elas o *Apistogramma agassizii*, um ciclídeo anão amplamente distribuído na bacia amazônica e muito valorizado no mercado aquarista internacional. Diante desse cenário, este trabalho teve como objetivo caracterizar os aspectos bioeconômicos do *Apistogramma agassizii*, com foco em seu potencial de criação em cativeiro. Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura sobre seus aspectos bioecológicos e um levantamento de dados sobre seu valor comercial, e principais polos de comercialização. A metodologia adotada baseia-se em revisão bibliográfica sistemática, com levantamento de dados em artigos científicos e relatórios técnicos em bases oficiais, visando compilar informações sobre a biologia, ecologia e o mercado da espécie. O levantamento identificou oito sites brasileiros comercializando apistogramas, com preços variando entre R\$17,00 e R\$250,00 por exemplar, dependendo da espécie, variedade e região. Em São Paulo foi encontrado o maior quantitativo de exemplares, com 12 variedades e preço médio de R\$79,50±65,88, destacando o *A. viejita red* (R\$250,00) como o mais caro e *A. hippolytae* (R\$17,00) como o mais barato. Minas Gerais registrou oito variedades, com preço médio de R\$34,27±16,81. O Paraná apresentou duas variedades, com preço médio de R\$52,45±3,46. Fortaleza/CE apresentou duas variedades, ambas a R\$24,00. Em Portugal, o preço médio foi de 19,00±16,94€ (R\$117,60), com destaque para *A. macmasteri* (75,00€ /R\$477,40). Preços mais altos foram associados à raridade e à coloração das espécies. A pesquisa levantou 55 artigos sobre *Apistogramma* spp., abrangendo reprodução, comportamento, alimentação, biologia, ecologia e conservação. Com aspectos relacionados à reprodução foram encontrados 19 estudos, sendo seis sobre comportamento reprodutivo. Foram ainda reportados 12 trabalhos sobre diferentes aspectos comportamentais, 14 estudos sobre a biologia do gênero e 10 artigos sobre aspectos ecológicos diversos, como a história evolutiva do grupo, sua distribuição, a influência da diversidade ambiental e impactos sobre sua alimentação em ambiente com fragmentação florestal. Conclui-se que o *Apistogramma agassizii* apresenta elevado potencial para a aquariofilia em função de suas características morfológicas atrativas e aceitação no mercado. Entretanto, a ausência de protocolos consolidados para sua criação em cativeiro e a não inclusão da espécie na lista de exportação autorizada pelo IBAMA reforçam a dependência do extrativismo, o que limita sua disponibilidade comercial e compromete a sustentabilidade da atividade.

Palavras-chave: Peixes ornamentais. Aquarismo. Bioeconomia. Amazônia.

ABSTRACT

Ornamental fishing in the Amazon represents an important source of income and livelihood for native populations, and is an activity that has cultural, economic and environmental value. However, the predominance of direct extraction of fish from the natural environment, coupled with a lack of technical knowledge about reproduction in captivity, threatens the sustainability of several species, including *Apistogramma agassizii*, a dwarf cichlid widely distributed in the Amazon basin and highly valued in the international aquarium market. Given this scenario, the aim of this study was to characterize the bioeconomic aspects of *Apistogramma agassizii*, with a focus on its potential for captive breeding. For this, a literature review was carried out on its bio-ecological aspects and a survey of data on its commercial value and main commercial poles. The methodology adopted is based on a systematic literature review, with data collected from scientific articles and technical reports in official databases, with the aim of compiling information on the species' biology, ecology and market. The research identified eight Brazilian websites selling apistogramma, with prices ranging from R\$17.00 to R\$250.00 per specimen, depending on the species, variety and region. The largest number of specimens was found in São Paulo, with 12 varieties and an average price of R\$79.50±65.88, with *A. viejita* red (R\$250.00) being the most expensive and *A. hippolytae* (R\$17.00) the most economical. Minas Gerais had eight varieties, with an average price of R\$34.27±16.81. Paraná had two varieties, with an average price of R\$52.45±3.46. Fortaleza/CE had two varieties, both priced at R\$24.00. In Portugal, the average price was €19.00±16.94 (R\$117.60), with *A. macmasteri* standing out (€75.00 / R\$477.40). Higher prices were associated with the rarity and coloration of the species. The survey found 55 articles on *Apistogramma* spp. covering reproduction, behavior, feeding, biology, ecology and conservation. With aspects related to reproduction, 19 studies were found, six of which on reproductive behavior. There were also 12 studies on different behavioral aspects, 14 studies on the biology of the genus and 10 articles on various ecological aspects, such as the evolutionary history of the group, its distribution, the influence of environmental diversity and impacts on its diet in an environment with forest fragmentation. We conclude that *Apistogramma agassizii* has high potential for aquarium keeping due to its attractive morphological characteristics and market acceptance. However, the lack of consolidated protocols for its captive breeding and the species' non-inclusion on the IBAMA (Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources) export list reinforce its dependence on extractivism, which limits its commercial availability and compromises the sustainability of the activity.

Keywords: Ornamental fish, aquarium trade, bioeconomy, Amazon.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	12
2.1. Objetivo Geral	12
2.2. Objetivos Específicos	12
3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	12
3.1 Mercado de peixes e dos organismos aquáticos ornamentais	12
3.2. Aquariofilia.....	15
3.3. Ciclídeos	17
3.4. <i>Apistogramma</i> spp.	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
5.1. Mercado	200
5.2. Os apistogramas.....	222
5.3 <i>Apistogramma agassizii</i> (Steindachner, 1875)	322
6. CONCLUSÃO.....	366
7. REFERÊNCIAS	366

1. INTRODUÇÃO

A pesca é uma das atividades humanas mais importantes na Amazônia, constituindo-se em fontes de alimentos, comércio, renda e lazer para grande parte da população, especialmente as que residem nas margens dos rios de grande e médio porte (SANTOS e SANTOS, 2005). Esta atividade 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 (BARTHEM e FABRÉ, 2004).

No Brasil, o comércio de peixes ornamentais é importante na geração de emprego e renda, uma vez que milhares de exemplares são capturados e vendidos todos os anos, principalmente para o mercado externo (FUJIYOSHI, 2003). Este comércio representa um setor bilionário que vem apresentando expressivo crescimento nos últimos anos, decorrente do aumento na demanda mundial, o que torna essa atividade uma das mais lucrativas e importantes dentre as vertentes da aquicultura (TLUSTY *et al.*, 2013).

Na região amazônica, o comércio de peixes ornamentais começou a partir da década de 1950 e desde então, esta é uma atividade extrativista, que vem ocasionando nas últimas décadas vários problemas e perdas, ameaçando as espécies de peixes ornamentais (BEERLI, 2009) e, em função da ausência de estudos sobre reprodução em cativeiro de algumas espécies endêmicas, estas se tornam vulneráveis e tendem ao desaparecimento (LIMA *et al.*, 2001).

O ramo da aquariofilia é dona de um valor social extenso, por gerar oportunidades de negócios, emprego, mão-de-obra e por contribuir com a redução das desigualdades sociais (RIBEIRO *et al.*, 2010). Com o crescimento do comércio, tem sido cada vez mais exigida a originalidade, buscando por animais saudáveis, com cores intensas e com formatos diferenciados; com isso a produção em cativeiro vem adquirindo seu espaço para atender esse mercado exigente, procurando trabalhar na produção lucrativa, o desenvolvimento social e a preservação do meio ambiente (FARIA, 2018).

É sabido que diversas espécies nativas da bacia amazônica possuem aceitação no mercado aquarista, como os acará-bandeira, acará disco, apistogramas e cascudos, porém, a falta de tecnologia e conhecimento para a reprodução dessas espécies ainda é uma problemática (FIGUEIRA *et al.*, 2022). Por apresentar um padrão de comportamento complexo, com cores chamativas, atraentes e tamanhos moderados, os ciclídeos são muito presentes e importantes na aquariofilia (KULLANDER, 2003); desta forma, a criação e reprodução em cativeiro podem ser estratégias que auxiliem na redução do processo de extração dessas espécies do meio ambiente, o que pode influenciar na estabilidade populacional, uma vez que a maior porção de

peixes ornamentais amazônicos com fins comerciais são de origem extrativistas (MENDES *et al.*, 2021).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Caracterizar o potencial do *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875) para a aquarofilia e os aspectos bioeconômicos da espécie.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar uma revisão de literatura que evidencie os aspectos bioecológicos do *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875), com fins de cultivo em cativeiro;
- Fazer um levantamento do potencial econômico de *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875), enfatizando o valor de mercado, volume comercializado e os principais polos de comercialização.

3. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 Mercado de peixes e dos Organismos Aquáticos Ornamentais

A região Neotropical abriga a maior diversidade de peixes do planeta, sendo que metade das espécies habita a bacia Amazônica (LEAL *et al.*, 2017), que se estende por uma área de cerca de 6,7 milhões de quilômetros quadrados, sendo esta, considerada o maior compartimento de água doce superficial do planeta (TRANCOSO *et al.*, 2007).

De acordo com SOARES *et al.* (2007), CASTELLO *et al.* (2013), KANDZIORA *et al.* (2013) e REIS *et al.* (2016), a extensa área coberta pela Amazônia inclui uma diversidade de ambientes inigualáveis onde há uma infinidade de rios e igarapés de diversos tamanhos com águas de diferentes cores e propriedades químicas, apresentando uma grande diversidade de espécies de peixes, sendo que esse número pode estar relacionado a adaptação ao ecossistema

amazônico, com espécies de variados tamanhos, formas e estratégias de vida resultante da enorme complexidade ambiental da região.

O comércio de peixes ornamentais é considerado um dos setores mais lucrativos da piscicultura brasileira e vem se expandindo rapidamente com o aumento da demanda mundial (LIMA *et al.*, 2001). Essa atividade começou na década de 1950 (LEITE e ZUANON, 1991), tornando-se em 2014 uma indústria global com faturamento próximo de US\$ 10 bilhões, enquanto toda a indústria, incluindo plantas, acessórios, aquários, rações e medicamentos, é estimada em US\$ 18-20 milhões anualmente em vários países (DEY, 2016).

REZENDE e FUJIMOTO (2021), afirma que o interesse da população pelos peixes pode ser dividido em três áreas: alimentação, pesca esportiva e ornamentação. Os peixes ornamentais são representados por espécies ícones, como a carpa ou koi (*Cyprinus carpio*), o kinguio (*Carassius auratus*), o betta (*Betta splendens*) e o guppy (*Poecilia reticulata*). Por isso, a população automaticamente associa o termo “peixe ornamental” às características comuns a essas espécies com tamanho pequeno, formato elegante e cores variadas. Entretanto, ao se observar o comércio voltado ao aquarismo em lojas do ramo, diversas espécies que não possuem tais características são frequentemente encontradas e até mesmo figuram como “novidades”, como alguns cascudos e bagres. Visto que a maior busca por novidades e comercialização ocorre efetivamente no mercado internacional, o foco fica na exportação. Essas características não definem por completo o grupo de espécies com finalidade ornamental e, por isso, existe uma confusão, especialmente por parte dos órgãos reguladores, sobre quais características usar com segurança para definir como ornamental uma espécie de peixe. Atualmente, o Brasil tem estabelecido normas, critérios e padrões para exportação e importação de peixes de águas continentais, marinhas e estuarinas, com finalidade ornamental e de aquariofilia (IBAMA, 2022).

Apesar disto, a legislação brasileira não possui uma definição clara e objetiva do que seja um organismo aquático ornamental (OAO), já que, além dos peixes, os milhões de invertebrados e plantas comercializados nesse ramo (WABNITZ *et al.*, 2003; LADISA *et al.*, 2017) também devem ser considerados. A única referência pode ser obtida na Instrução Normativa (IN) Ibama nº 204/2008 (BRASIL, 2008), na qual o termo ornamentação é definido como: “utilizar organismos vivos ou não, para fins decorativos, ilustrativos ou de lazer”. No entanto, as tendências internacionais convergem pela definição de que são espécies nas quais haja interesse para uso na ornamentação e com condições de manutenção em ambiente fechado e controlado.

A discussão e a definição de uma classificação inequívoca de espécie ornamental constituem o primeiro passo para uma adequada regulamentação do comércio de organismos aquáticos ornamentais. Os organismos aquáticos com fins ornamentais e de aquariofilia são definidos da seguinte forma: quaisquer espécies com habitat predominantemente aquático, em qualquer um dos seus estágios de desenvolvimento, capturadas ou produzidas e que são mantidas prioritariamente em aquários, tanques, lagos ornamentais com fins estéticos, para entretenimento ou educação (RIBEIRO *et al.*, 2010). De acordo com estes mesmos autores, a definição não se baseia em características fenotípicas ou comportamentais do organismo, mas na finalidade para qual é usada tal definição. Além disso, ela permite o múltiplo uso de uma espécie, ao não restringir que uma espécie normalmente usada como alimento seja considerada ornamental, se for mantida para esse fim.

Assim, de acordo com BARRETO (2017), em escala global, alguns países alcançaram mais de US\$ 220 milhões com a comercialização de pescado para fins não alimentícios, destinados para fins ornamentais e decorativos, mencionando ainda que os peixes ornamentais movimentaram no mercado internacional, em 2017, uma quantia de US\$ 4,2 bilhões de dólares, e faz previsão para o período entre 2019 e 2024 um crescimento de 7,85% ao ano, com um faturamento que deve alcançar cerca de US\$ 6,2 bilhões até 2024. Segundo a EMBRAPA (2018), Singapura é o principal exportador de peixe ornamental do mundo, com um faturamento médio de aproximadamente US\$ 44.205.000,00. Os principais mercados são: Europa, Estados Unidos e Ásia. Os Estados Unidos respondem por 17% do total, seguido da Alemanha (8%), Reino Unido (7%), Japão (7%) e França (6%), conforme estudo de LUGO-CARVAJAL (2010).

Segundo relatório da FAO (2022), das 185,4 milhões de toneladas (peso vivo equivalente) de animais aquáticos capturados globalmente em 2020, cerca de 89% (164,6 milhões de toneladas) foi usado para consumo humano direto. Os 11% restantes (20,8 milhões de toneladas) foi destinado a fins não alimentares, dos quais cerca de 83% (17 milhões de toneladas) foi reduzido a farinha de peixe e óleo de peixe, enquanto o restante (cerca de 4 milhões de toneladas) foi amplamente utilizado como peixes ornamentais, em aquicultura (por exemplo, como alevinos, juvenis ou pequenos adultos para em crescimento), como isca, em produtos farmacêuticos aplicações, para alimentos para animais de estimação ou como matéria-prima para alimentação direta na aquicultura e para a criação de gado e animais de pele.

3.2. Aquariofilia

O aquarismo ou aquariofilia é a prática de criar peixes, plantas e outros organismos aquáticos, em recipientes de vidro, acrílico ou plástico conhecidos como aquários, ou em tanques naturais ou artificiais para fim ornamental ou de estudo, distinguindo-se assim essa atividade da piscicultura ou aquacultura (AQUÁRIO PARAÍBA, 2022).

Na criação de peixes com fins de ornamentação, o aquarismo é um tipo de hobby muito apreciado ao redor do mundo (WABNITZ *et al.*, 2003). Neste contexto, a maior população de animais de estimação, denominados popularmente por pets, são os peixes ornamentais, com 655,8 milhões de unidades, seguidos por cães (360,8 milhões), gatos (271,9 milhões), aves (200,5 milhões) e répteis e pequenos mamíferos (70,5 milhões) (APEX-BRASIL, 2016).

A manutenção e a criação de peixes em cativeiro para fins ornamentais são uma atividade bastante antiga e vários são os relatos ou registros históricos que apontam a prática dessa atividade a aproximadamente 400 a.C. (LIMA *et al.*, 2001). Os diversos relatos encontrados nas culturas egípcia, romana e, especialmente a oriental, mostram que a manutenção de peixes com fins estéticos é antiga (BOTELHO FILHO, 1990; MILLS, 1998). Os aquários tanques feitos de vidro e que possibilitam a contemplação dos animais pela lateral surgiram no século XV na Inglaterra, e eram considerados itens de luxo pela alta sociedade (BRUNNER, 2005). No século XIX, não se conhecia nada sobre as necessidades e o comportamento dos organismos mantidos e as técnicas usadas pelos aquaristas eram pouco eficientes, precárias e perigosas, tais como o uso de lamparinas a óleo ou gás embaixo dos tanques para manutenção da temperatura (MILLS, 1998).

Enquanto a maior parte da produção de aquacultura é voltada para o setor alimentar, a piscicultura de peixes ornamentais vem ganhando cada vez mais relevância (TLUSTY, 2002). Nas últimas décadas, a aquariofilia tem registrado um rápido crescimento, estando associada às pescas e ao desenvolvimento da aquacultura voltada para o mesmo setor (OLIVOTTO *et al.*, 2006). ANTONUCCI *et al.* (2022) diz que a criação de peixes ornamentais, atualmente, é um dos ramos mais lucrativos da piscicultura brasileira, caminhando lado a lado com a produção extrativista, em que abastece um mercado consumidor, extremamente grande e exigente, com aquários em residências e empreendimentos comerciais. Hoje, tanto a aquicultura ornamental, quanto a pesca extrativista destes peixes tem se tornado uma fonte de renda importante para muitas pessoas (LIMA *et al.*, 2001).

Por conta disso, avanços nas pesquisas que gerem conhecimentos e tecnologias para o cultivo em cativeiro de animais aquáticos ornamentais, e que auxilie o fortalecimento do setor produtivo, com ações e projetos, distribuindo informações e colaborando com seu avanço, se torna cada mais necessário, pois, segundo DE ARAÚJO *et al.* (2017), há falta de informações quanto ao tamanho do mercado de aquarofilia, inexistência de dados mais precisos a respeito do número de produtores, lojas, números de exemplares comercializados, etc.

Em relação às estatísticas nacionais, há uma grande falha na identificação de produtores por parte de órgãos de controle, fiscalização e fomento, por serem sempre subdimensionadas, o que desvaloriza a atuação em setores públicos e privados no desenvolvimento do agronegócio (IGARASHI *et al.*, 2016).

De acordo com o relatório da FAO (2020) e REZENDE e FUJIMOTO (2021) a atividade econômica de criação e cultivo de tais organismos aquáticos, se apresenta bem estabelecida e amplamente distribuída em todo o mundo, sendo os peixes o principal grupo aquático produzido para comercialização do mercado pet. Com isso, o aquarismo vem representando cada vez mais um importante setor no mercado mundial.

Segundo a FIGUEIRA *et al.* (2022), o destaque do mercado interno ainda são os peixes exóticos, principalmente aqueles vindos da Ásia, como os kinguios, carpas, bettas, barbos e suas variedades. Mas as espécies mais produzidas e vendidas em companhia com os poecilídeos nativos da América do Sul, são os guppies, platis e espadas, atingindo por volta de 70% das vendas. No entanto, a produção de espécies nativas da bacia amazônica possui um potencial de grande aceitação, como as espécies de acará-bandeira, acará disco, apistogramas e cascudos, que possuem o olhar mais cuidadoso dos aquaristas; entretanto, a grande maioria ainda é proveniente de captura na natureza. A falta de tecnologia e conhecimento para a reprodução dessas espécies ainda é uma problemática (FIGUEIRA *et al.*, 2022).

Segundo os mesmos autores supracitados, as exportações no estado vêm diminuindo nos últimos anos, devido à falta de técnicas de produção intensiva e protocolos de reprodução de larvicultura e melhoramento genético para as espécies amazônicas, juntamente ao elevado investimento em pesquisa nos países que importam tais animais, como no Sudeste Asiático, Europa e América do Norte. A República Tcheca, Vietnã e Indonésia já possuem cultivo de cardinal tetra, desenvolvendo até mesmo novas variedades, tanto como acontece com o acará-disco, inclusive em países como Cingapura, Tailândia, Estados Unidos e Alemanha.

3.3. Ciclídeos

A família Cichlidae apresenta uma grande diversidade de espécies neotropicais, com mais de 291 só na América do Sul (KULLANDER e STAECK, 1989; KULLANDER, 2003). Em regiões amazônicas, os ambientes de várzeas com conjuntos de lagos, canais e florestas sempre inundados, são de grande relevância, principalmente para a diversa riqueza de peixes (PEREIRA *et al.*, 2009). Em meio a esse ecossistema de várzeas e lagos de águas claras, são encontradas uma grande quantidade de capins flutuantes ou macrófitas aquáticas, formando locais propícios para o desenvolvimento tanto de invertebrados quanto de peixes (SILVA e COSTA, 2022). Assim, os ciclídeos, em habitats como esses, costumam utilizar esses recursos para compor sua dieta alimentar (CRAMPTON, 1999).

Os ciclídeos possuem três grupos de estratégias reprodutivas, sendo elas, os protetores de substratos (ou substrate-guarders): que são monogâmicos e contém o cuidado biparental, onde são caracterizados por manterem os ovos adesivos e as larvas no substrato. Este cuidado perpetua até que a prole atinja a independência (BALON, 1974). Essa técnica é pertencente aos ciclídeos neotropicais, os asiáticos e os africanos de riachos. O grupo conhecido por mouth-brooders são poligâmicos com cuidado uniparental intrabucal, eles são executados em sua maioria pelas fêmeas e em algumas espécies é o macho ou ambos que encubam a prole na boca (TREWAVAS, 1982); essa estratégia é dada entre ciclídeos lacustres africanos (FRYER e ILES, 1972). E para a última estratégia, conhecida como mouth-brooder tardio, utiliza-se das duas características já mencionadas anteriormente, os pais mantêm os ovos no substrato até que ocorra a eclosão, as larvas são mantidas na boca dos pais até que se tornem livre natantes. Essa estratégia acontece em algumas espécies de ciclídeos neotropicais (LOWE-MCCONNELL, 1969).

Os ciclídeos são bastante procurados no mercado aquarista, e o Brasil possui uma tecnologia pouco desenvolvida para a criação das espécies nativas de peixes ornamentais, precisando conhecer melhor a bioecologia de algumas dessas espécies que apontam grandes potenciais para a piscicultura e para o aquarismo. A criação de novas espécies de peixes em cativeiro será fundamental para o aumento dos estoques naturais. Fazendo com que seja preciso e priorize a proteção ambiental, procurando conhecimento científico da biologia e ecologia de peixes de água doce (CASTAGNOLLI, 1992).

3.4. *Apistogramma* spp.

O apistograma é um peixe teleósteo dulcícola da família Cichlidae (FREY, 1961). A origem do gênero possui raiz grega, onde *apisto* significa incerto, inconstante, instável e *gramma* significa linha, em referência ao aparecimento e desaparecimento da faixa escura ao longo de todo o corpo, a qual caracteriza o gênero (BRITZKE, 2015). O gênero *Apistogramma*, é um dos grupos mais diversificados de ciclídeos e ocorre não apenas na bacia amazônica, mas também no leste andino e em outros rios sul-americanos (KULLANDER, 2003; RÖMER, 2007). Segundo BRITZKE *et al.* (2014) e VARELLA e PERES (2014), este gênero é o segundo com maior número de espécies, atualmente incluindo cerca de 86 espécies validadas e pelo menos 25 novas espécies registradas (RÖMER, 2001; RÖMER, 2006).

Esses peixes atingem normalmente entre 20 e 60 mm de comprimento padrão. Os indivíduos adultos apresentam dimorfismo sexual, que se manifesta, principalmente, na forma da nadadeira caudal e em padrões de colorido específicos em algumas estruturas do corpo (BRITZKE, 2015). Em decorrência de apresentarem padrões de comportamento elaborados, em geral, cores atrativas e tamanho moderado, com algumas espécies descritas, possuindo corpo alongado, esses ciclídeos são extremamente presentes e importantes na aquariofilia, sendo mantidos como peixes ornamentais e explorados principalmente pelo extrativismo, devido a seus padrões de coloração (FREY, 1961; LEIBEL, 1997; KULLANDER, 2003).

O *Apistogramma* é uma espécie de ciclídeo anão, sendo registrado por todo o espaço amazônico, desde a foz na Ilha de Marajó até o seu curso alto, perto de Pucallpa, Peru, assim como no baixo Tocantins, Xingu e Madeira e ainda no baixo e médio Rio Negro (RÖMER, 2001). A espécie é bem distribuída ao longo dos rios Solimões e Amazonas, desde o Peru até a região do baixo Amazonas no Brasil (KULLANDER, 2003; BRITZKE, 2015). É uma espécie encontrada em vários habitats da Amazônia, como rios de águas claras, negras e brancas (KULLANDER, 1986), agregados a ambientes de lagos e igarapés, com preferência por substratos, como camadas de folhas secas, troncos e raízes como local de refúgio e procura de alimentos (OLIVEIRA, 2016). Isto demonstra que estes peixes possuem uma grande amplitude de adaptação às condições físicas e químicas da água. Por habitar uma região em que as águas sofrem constantes variações, tais características tornaram os peixes do gênero *Apistogramma* mais adaptados e resistentes, o que a princípio, poderia facilitar sua reprodução em cativeiro (MAYLAND e BORK, 2001).

O dimorfismo entre os sexos é bastante caracterizado, sendo nos machos podendo medir até 3,0 cm de comprimento, mais coloridos e com as nadadeiras mais prolongadas em relação as fêmeas; apresentam prolongamentos filamentosos nas nadadeiras dorsal e caudal, e as fêmeas além de serem um pouco menor, podem chegar até 2,5 cm, possuindo a nadadeira caudal truncada (HERCOS *et al.*, 2009). Os machos possuem três faixas escuras laterais no abdômen, que se estendem da região ventral até o pedúnculo caudal. As fêmeas possuem um ocelo arredondado na região central abdominal e apenas duas listras distintas, ambas se iniciando na axila peitoral e estendendo-se até o pedúnculo caudal (KULLANDER, 1986).

Peixes do gênero *Apistogramma* são onívoros e precisam de uma boa dieta, principalmente alimentos vivos para completar suas necessidades nutricionais (LILLIEDOL, 2002). Por conta disso, a alimentação que precisa ser fornecida pode influenciar muito as taxas de sobrevivência e, assim sendo, ALVES (2007) recomenda o fornecimento de mais de um tipo de alimento vivo para as larvas, principalmente nos primeiros dias de vida, e para os juvenis.

A alta diversidade, o forte dimorfismo sexual e dicromismo tornam a identificação de espécies de *Apistogramma* uma difícil tarefa, sendo muito importante a observação de peixes vivos e em campo (KULLANDER, 1986) ou ainda análises, testes e observações controladas em aquários (RÖMER, 2001). Vários trabalhos já foram feitos, procurando revelar as relações filogenéticas estabelecidas pelo gênero; deste modo, RÖMER (2001) utilizou análises de agrupamento, considerando a formação apenas de táxons monofiléticos, notando três grupos principais: linhagens *Apistogramma steindachneri*, *A. agassizii* e *A. regani*, onde cada uma delas inclui vários outros grupos que se dividem em sub-complexos ou se agregaram em super-complexos, dos quais seriam arranjados de acordo com as relações espaciais e sistemáticas estabelecidas entre seus membros (BARATA e LAZZAROTTO, 2008).

Estudos com espécies de peixes ornamentais são necessários, pois aprimoram as pesquisas voltadas para espécies criadas em cativeiros. Deste modo, o *Apistogramma agassizii* apresenta um grande potencial, por ser endêmico da bacia amazônica, a qual poucas informações sobre sua biologia e ecologia são conhecidas em seu habitat natural, apesar de ter uma grande relevância na atividade aquarista (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi alicerçado em duas vertentes, promovendo uma revisão sistemática e integrativa dos dados disponíveis a respeito de peixes do gênero *Apistogramma* e da espécie *A. agassizii* (Steindachner, 1875).

A primeira teve como base uma revisão de literatura sistemática, com pesquisa estruturada nas principais plataformas de busca de literatura acadêmica, Periódicos CAPES, Google acadêmico, Scielo, repositório institucionais, ResearchGate, entre outros. As pesquisas tiveram como alvo, o levantamento de características relacionadas à sua localização geográfica e aspectos bioecológicos do gênero em questão; características que embasaram estudos de cultivo das mesmas em cativeiro e em que nível de avanço estes estudos estão.

Em uma segunda vertente, para este mesmo gênero, foram realizadas pesquisas mais amplas buscando-se informações a respeito da comercialização em sites de busca (revisão integrativa), em uma tentativa de identificar volumes de comercialização para o mercado interno e externo, via trabalhos acadêmicos, publicações em revistas ou sites de aquarofilia, bem como preços de mercado. Também, foram realizadas pesquisas junto aos órgãos de controle ambiental, responsáveis pela fiscalização deste comércio, com o intuito de identificar as mesmas informações anteriores: volume de comercialização e preço de mercado, bem como os principais polos de comercialização destes peixes.

Os dados foram analisados pela estatística descritiva, sendo os mesmos inicialmente transcritos em planilhas eletrônicas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1. Mercado

Foram encontrados nove sites no Brasil e três em Portugal, anunciando a comercialização de apistogramas, onde foram identificados preços que variam de acordo com a região e a espécie ofertada, bem como de suas variedades (Tabela 1). Os preços de cada exemplar variam entre R\$17,00 e R\$250,00, com alguns peixes comercializados apresentando valores iguais ou similares em diferentes estados do Brasil, como é o caso do *Apistogramma cactuoides Double Red*, que custa R\$ 50,00 nas cidades de Cascavel/PR e São Paulo/SP.

Quanto aos exemplares comercializados em Minas Gerais, as espécies *Apistogramma cactuoides Double Orange* e *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875), custam R\$19,00 a

unidade, enquanto as espécies *Apistogramma elizabethae* Kullander, 1980, *Apistogramma panduro* Römer, 1997 e o *Apistogramma azul* são comercializados ao preço máximo de R\$55,90 cada exemplar. No estado de São Paulo, o *Apistogramma hippolytae* Kullander, 1982, foi a espécie de menor valor comercial, sendo vendido a R\$17,00 o exemplar. A espécie *Apistogramma viejita* red foi a que apresentou o maior valor de mercado, sendo comercializado a R\$250,00 o exemplar. No Paraná, *Apistogramma cacatuoides* Double Red é a espécie de menor valor (R\$50,00) e o *Apistogramma cacatuoides* Orange a de maior valor (R\$54,90) por exemplar. Em Fortaleza/CE as espécies *Apistogramma cacatuoides* Hoedeman, 1951 e *Apistogramma cacatuoides* Gold, são comercializados a R\$24,00 cada exemplar.

Minas Gerais foi o segundo estado, com mais variedades comercializadas de apistogramas, sendo registrados oito no total, com valor médio de R\$34,27±16,81 e valores máximo e mínimo encontrado foi de R\$55,90 e R\$19,00, respectivamente. O estado de São Paulo foi o principal polo de comercialização de apistogramas, sendo encontradas 12 variedades, com valor médio de R\$79,50±65,88 por exemplar, podendo ser justificado provavelmente pela escassez de oferta no mercado do *Apistogramma viejita* red, o qual foi encontrado sendo comercializado por R\$250,00 o exemplar, sendo esta variedade aquela com o valor mais alto entre todas as espécies; por outro lado, o *Apistogramma hippolytae* é comercializado com o menor valor de mercado (R\$17,00 por exemplar). Em Fortaleza/CE apenas duas variedades foram encontradas, com um valor médio de R\$24,00±0,00. Por fim, no estado do Paraná, o valor médio encontrado foi de R\$52,45±3,46. Este valor médio se dá provavelmente por conta da baixa diversidade de oferta, sendo registrada apenas duas variedades da espécie à venda no mercado, *Apistogramma cacatuoides* Double red e *Apistogramma cacatuoides* Orange.

Também foram encontrados alguns sites comercializando exemplares de apistogramas em Portugal, onde o valor médio foi de 19,00±16,94€ (euros), sendo o *A. agassizii* comercializado a 20,00€, o equivalente a R\$126,80 a unidade (cotação dia 18/05/2025); outra espécie comercializada foi o *A. macmasteri*, com valor de 75,00€ cerca de R\$475,50 (cotação dia 18/05/2025). Ressalta-se aqui, que as informações obtidas foram extraídas diretamente da internet, dos sites dos anunciantes de vendas, sendo os resultados apresentados na Tabela 1.

Possíveis justificativas para os altos valores encontrados em São Paulo assim como em Portugal, podem ser, o valor agregado das espécies comercializadas, sendo composto principalmente por espécies raras (híbridos de cativeiro) e com características mais desejáveis,

como a coloração mais intensa. As variedades e espécies comercializadas estão apresentadas na Figura 1.



Figura 1 - A. *Apistogramma* Gold; B. *Apistogramma cacauioides* Double Orange; C. *Apistogramma agassizi*; D. *Apistogramma cacauioides* White Orange; E. *Apistogramma cacauioides* Double Red; F. *Apistogramma* azul; G. *Apistogramma panduro*; H. *Apistogramma nijsseni*; I. *Apistogramma elizabethae*; J. *Apistogramma bitaeniata*; K. *Apistogramma mendezi*; L. *Apistogramma viejita* Red.

Fonte: Ilustrações retiradas dos sites descritos na Tabela 1.

5.2. Os apistogramas

Foram encontrados 46 artigos dos diversos ramos da pesquisa, tais como estudos comportamentais, reprodução, alimentação, ecologia e biologia de *Apistogramma*.

Do total, 13 trabalhos estavam relacionados com reprodução, seis abrangeram o comportamento reprodutivo, e destacaram o comportamento antes e depois da reprodução, como corte dos machos para formação de casais, cuidado parental e tempo entre uma desova e outra. Dentre os trabalhos, apenas quatro artigos eram referentes ao *Apistogramma agassizii*, onde destacaram o comportamento reprodutivo como formas de obter sucesso na perpetuação da espécie, e também parâmetros reprodutivos como a primeira maturação e tipo de desovas, que podem influenciar ou não na reprodução em ambientes naturais. Estudos voltados para a reprodução desta espécie são de suma importância para a perpetuação da mesma, seja na natureza ou no cativeiro, como destacou SILVA *et al.* (2022). OLIVEIRA (2016) destacou as táticas de reprodução dessa espécie, tendo em vista as lacunas existentes no processo reprodutivo em ambientes naturais.

Tabela 1: Registro de empresa, sites, valor e regiões que comercializam variedades de *Apistogrammas* spp.

Nome fantasia	Site	Espécie	Preço (R\$)	Região
Kauar	kauar.com.br	<i>A. cacatuoides Double Orange</i>	19,00	Belo Horizonte/MG
		<i>A. agassizii</i> (Steindachner, 1875)	19,00	
		<i>A. elizabethae</i> Kullander, 1980	55,90	
		<i>A. azul</i>	55,90	
		<i>A. cacatuoides Double Red</i>	19,00	
		<i>A. panduro</i> Römer, 1997	55,90	
		<i>A. bitaeniata</i> Pellegrin, 1936	25,90	
		<i>A. mendezi</i> Römer, 1994	25,00	
		<i>A. trifasciata</i> Eigenmann e Kennedy, 1903	32,90	
Rs discus	rsdiscus.com.br	<i>A. viejita</i> Red	250,00	São Paulo/SP
		<i>A. cacatuoides Double Red</i>	50,00	
		<i>A. cacatuoides White Orange</i>	50,00	
		<i>A. nijsseni</i> Kullander, 1979	230,00	
		<i>A. agassizii</i> (Steindachner, 1875)	50,00	
		<i>A. cacatuoides Double Orange</i>	90,00	
		<i>A. panduro</i> Römer, 1997	90,00	
Aquário mania	aquariomania.shop	<i>A. cacatuoides</i> Hoedeman, 1951	24,00	Fortaleza/CE
		<i>A. cacatuoides</i> Gold	24,00	
Aquanimal	aquanimal.com.br	<i>A. cacatuoides</i> Gold Double Red	70,00	São Paulo/SP
		<i>A. viejita</i> Kullander, 1979	35,00	
		<i>A. erythrura</i> Staeck e Schindler, 2008	50,00	
		<i>A. trifasciata</i> Eigenmann e Kennedy, 1903	62,00	
		<i>A. panduro</i> Römer, 1997	44,50	
		<i>A. hippolytae</i> Kullander, 1982	17,00	
		<i>A. diplotaenia</i> Kullander, 1987	89,00	
		<i>A. borelli</i> (Regan, 1906)	44,50	
		<i>A. paucisquamis</i> Kullander e Staeck, 1988	-	
		<i>A. trifasciata</i> Eigenmann e Kennedy, 1903	-	

Tabela 1: Registro de empresa, sites, valor e regiões que comercializam variedades de *Apistogrammas* spp. (continuação)

Nome fantasia	Site	Espécie	Valor	Região
Aquaticabrazil	aquaticabrazil.com.br	<i>A. agassizii</i> (Steindachner, 1875)	-	Diadema/SP
		<i>A. cacatuoides</i> White Orange	-	
Fazenda submersa	fazendasubmersa.com.br	<i>A. arua</i> Römer e Warzel, 1998	50,00	São Paulo/SP
Cascavel peixes ornamentais.	Cascavelpeixes.com.br	<i>A. cacatuoide</i> Double Red	50,00	Cascavel/PR
Moby dick quários	mobydickaquario.com.br	<i>A. cacatuoides</i> Orange	54,90	Curitiba/PR
Fan de peixe ornamental	b2brazil.com.br	<i>A. agassizii</i> (Steindachner, 1875)	20,00	Santarém/PA
AquaLovers	aqualovers.pt	<i>A. agassizii</i> (Steindachner, 1875)	15,10€	Portugal
		<i>A. borelli</i> (Regan, 1906)	21,20€	
		<i>A. viejita</i> Kullander, 1979	15,05€	
		<i>A. macmasteri</i> Kullander, 1979	15,25€	
Aquaorinoco	aquaorinoco.com	<i>A. agassizii</i> (Steindachner, 1875)	8,75€	
		<i>A. trifasciata</i> Eigenmann e Kennedy, 1903	11,90€	
		<i>A. bitaeniata</i> Pellegrin, 1936	25,50€	
		<i>A. penduro</i> Römer, 1997	9,75€	
		<i>A. hongsloui</i> Kullander, 1979	9,50€	
Ciclideos do Sérgio e da Susana	ciclideosdosergioedassusana.com	<i>A. agassizii</i> (Steindachner, 1875)	20,00€	
		<i>A. macmasteri</i> Kullander, 1979	12 - 75,00€	
		<i>A. viejita</i> Kullander, 1979	8,00€	

Algumas empresas, como a Aqualand e a Fazenda Submersa, relataram através de nossos contatos, que em alguns períodos do ano, o *A. agassizii* e outras variedades de *apistogramas* ficam escassos no mercado por conta da sazonalidade reprodutiva, mas os mesmos não souberam relatar com precisão qual seria esse período do ano que teriam essa carência. Em fevereiro de 2025, nos sites pesquisados, não foram encontrados exemplares da espécie estudada para comercialização. Também não souberam estimar a quantidade de animais vendidos por ano por não possuírem arquivos com esses registros.

12 trabalhos abrangeram os diversos tipos de comportamento de apistogramas, sendo que sete destacaram o comportamento reprodutivo e cinco o comportamento social da espécie. RÖMER e BEISENHERZ (2005) destacaram a importância de estudar o comportamento reprodutivo desses peixes em ambientes naturais, assim como em cativeiro. Já o estudo de RODRIGUES *et al.* (2009) contribui para o entendimento da importância da comunicação visual em peixes, especialmente em contextos sociais e reprodutivos, como observado em *Apistogramma hippolytae*.

Nos estudos voltados para a biologia do apistograma (13 trabalhos), ficou evidenciado que ainda são carentes as informações sobre alimentação, hierarquia populacional e reprodução em ambiente natural, como destacou OLIVEIRA *et al.* (2017). Em estudo mais recente, SOUZA *et al.* (2021) reportou que fatores ambientais, como o tipo de água amazônica (preta, clara ou branca), pode influenciar diretamente na coloração corporal do *A. agassizii*, o que tem implicações tanto para a seleção sexual quanto para adaptações ao ambiente. A nível de estudos com ecologia, foram encontrados cinco artigos, onde os autores buscaram estudar qual a história evolutiva dos apistogramas. Na pesquisa de OLIVEIRA *et al.* (2017), os autores buscaram descrever a distribuição e características das populações de *Apistogramma agassizii* na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, com o objetivo de compreender como a diversidade ambiental influencia na população.

Dos quatro trabalhos voltados para alimentação de apistograma, apenas um demonstra que a fragmentação florestal tem impacto significativo na alimentação dos ciclídeos em questão, indicando uma relação entre a estrutura do habitat e a ecologia alimentar desses peixes em ambientes naturais.

Dentre esses estudos, TOUGARD *et al.* (2017) estudaram as taxas de diversificação e o tempo de evolução dos ciclídeos sul-americanos do gênero *Apistogramma*, destacando sua rica história evolutiva. COSTA *et al.* (2019) identificaram uma ampla reorganização cromossômica no gênero, sugerindo um processo evolutivo complexo. BRITZKE (2015)

investigou a filogenia do gênero e a filogeografia da espécie *Apistogramma agassizii*. LEITÃO *et al.* (2021) demonstraram como a reorganização fluvial influenciam nas populações de *Apistogramma* no rio Negro. ESTIVALS *et al.* (2020) revelaram que *Apistogramma agassizii* pode representar um mosaico geográfico de múltiplas espécies.

Diversos trabalhos estão voltados a descrição de novas espécies, destacando a diversidade do gênero em diferentes regiões como *A. inconspicua* (KULLANDER, 1982), *A. angayuara*, *A. salpinction* (KULLANDER e FERREIRA, 2005), *A. ortegai* (BRITZKE *et al.* 2014), *A. barlowi* (RÖMER e HAHN, 2008), *A. cinilabra*, *A. megastoma*, *A. allpahuayo*, *A. helkeri*, *A. sororcula*, *A. playayacu*, entre outras, descritas principalmente por RÖMER (2001, 2006) e *A. playayacu* (RÖMER *et al.*, 2011). Cabe-nos destacar os artigos produzidos por KULLANDER (1979, 1982), que estabeleceram bases para a taxonomia do grupo.

QUÉROUIL *et al.* (2015) e LEITÃO *et al.* (2017), desenvolveram marcadores microsatélites polimórficos para o gênero, fundamentais para estudos de estrutura genética e conservação. RÖMER e BEISENHERZ (1996), investigaram a determinação ambiental do sexo em *Apistogramma*, com implicações ecológicas e genéticas.

KOCHHANN *et al.* (2015, 2021) e VAL e KOCHHANN (2016), avaliaram os efeitos da temperatura, hipóxia e enriquecimento ambiental no metabolismo e hierarquia social de *A. agassizii*. RODRIGUES *et al.* (2009) estudaram a mudança de cor em *A. hippolytae*. OJELADE *et al.* (2024) discutiram o impacto da pesca ornamental no comportamento de *A. juruensis*. RODRIGUES *et al.* (2012) documentaram o comportamento reprodutivo de *A. hippolytae*. MENDES *et al.* (2021) investigaram o cuidado parental em *A. trifasciata*.

ENGELKING *et al.* (2010) e RÖMER *et al.* (2014) realizaram estudos importantes sobre as preferências de cor e o aprendizado na escolha de parceiros em *Apistogramma cacatuoides*, evidenciando como características visuais podem influenciar o comportamento reprodutivo dessa espécie. Esses estudos demonstraram que tanto a coloração quanto a experiência prévia dos indivíduos desempenham papéis relevantes na seleção sexual. Além disso, ALVES *et al.* (2009) documentaram com detalhes o processo reprodutivo em laboratório de *A. cacatuoides*, fornecendo informações valiosas sobre os comportamentos de acasalamento e a criação de estratégias para a reprodução em cativeiro. De forma complementar, KUENZER, (1958), analisaram os cuidados parentais em outras espécies do gênero, como *A. reitzigi* e *A. borellii*, destacando o comportamento parental característico do grupo, incluindo a proteção dos ovos e dos alevinos pelas fêmeas, comportamento fundamental para o sucesso reprodutivo desses ciclídeos.

Diversos estudos recentes têm abordado aspectos relacionados à conservação, parasitologia e aos impactos ambientais que afetam as espécies de apistogramas. AGUINAGA *et al.* (2015) relataram a ocorrência de infecções parasitárias em peixes ornamentais da Amazônia, incluindo espécies do gênero *Apistogramma*, ressaltando os riscos sanitários associados ao comércio e manejo dessas espécies em ambientes ex-situ, ou seja, locais de conservação fora do habitat natural. BRAZ-MOTA *et al.* (2016) estudaram os efeitos tóxicos do cobre e de nanopartículas em *A. agassizii*, demonstrando como a contaminação por metais pesados pode comprometer a saúde e o comportamento dessas espécies, levantando preocupações sobre a qualidade ambiental dos habitats naturais. VIRGÍLIO *et al.* (2020) avaliaram o impacto da fragmentação florestal na dieta de *A. agassizii*, revelando alterações significativas na disponibilidade e na composição alimentar em áreas impactadas, o que pode afetar diretamente a ecologia e a sobrevivência dessas populações. No mesmo contexto de conservação, OLIVEIRA *et al.* (2017), investigaram a estrutura populacional de *A. agassizii* em áreas protegidas, contribuindo para o entendimento da dinâmica populacional e para a formulação de estratégias de manejo e conservação. Por fim, ROSA *et al.* (2007) relataram avanços no cultivo de *A. panduro* na Amazônia peruana, destacando o desenvolvimento de técnicas que podem favorecer tanto a conservação ex-situ quanto o potencial econômico do cultivo ornamental desses peixes. Os artigos relacionados nessa pesquisa estão descritos na Tabela 2.

Tabela 2: Publicações científicas sobre *Apistogramma* spp.

TÍTULO DA PUBLICAÇÃO	REFERENCIA	ASPECTOS AVALIATIVOS
Espécies de <i>Apistogramma</i> (Teleostei, Cichlidae) da Bacia de Drenagem do Orinoco, América do Sul, com Descrições de Quatro Novas Espécies	Kullander (1979)	Biologia
Peixes ciclídeos da Bacia do Prata. Parte IV. Revisão da espécie <i>Apistogramma</i> , com descrição de uma nova espécie (Teleostei, Cichlidae)	Kullander (1982)	Biologia
Uma nova espécie de <i>Apistogramma</i> (Teleostei, Cichlidae) do Rio Negro no Brasil e na Venezuela	Kullander (1987)	Biologia

Tabela 2: Publicações científicas sobre *Apistogramma* spp. (continuação).

Aspectos da alimentação e reprodução do <i>Apistogramma pertensis</i> haseman, 1911 (Perciformes, Cichlidae) de uma área de pesca no médio rio negro, Amazonas-Brasil.	Ituassú (1999)	Alimentação e Reprodução
Influência da temperatura na fertilidade, taxas de crescimento e sucesso reprodutivo em espécies selecionadas de <i>Apistogramma</i> (Teleostei, Cichlidae).	Gés (2001)	Reprodução
The <i>Apistogramma cacauioides</i> complex. Tropical Fish Hobbyist.	Mayland e Bork (2001)	Biologia
O Baensch/Mergus Cichlid Atlas. Editora Mergus, Berlim.	Römer (2001)	Reprodução
Captura, adaptación y reproducción de peces ornamentales amazónicos, <i>Apistogramma</i> spp., <i>Pyrrhulina</i> sp. p. 215-221. In: Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía Y Piscicultura. Lima: IIAPIQUITOS/IRD: PARIS.	Cachay <i>et al.</i> (2005)	Reprodução
Duas novas espécies de <i>Apistogramma</i> Regan Teleostei: Cichlidae do rio Trombetas, Pará, Brasil. Ictiologia Neotropical.	Kullander e Ferreira (2005)	Ecologia
Escolha de parceiro intra e interespecífico de fêmeas de <i>Apistogramma cacauioides</i> (Teleostei: Cichlidae). Exploração Ictológica de Águas Doces.	Römer e Beisenherz (2005)	Comportamento
Atlas de ciclídeos. In: Uwe Römer, U.; Verlag, M. História natural dos ciclídeos anões sul-americanos.	Römer (2006)	Reprodução
Biologia populacional de <i>Apistogramma trifasciata</i> e <i>Apistogramma borellii</i> (Perciformes, Cichlidae) em lagoas do pantanal do rio negro (Aquidauana/MS).	Pereira (2011)	Reprodução

Tabela 2: Publicações científicas sobre *Apistogramma* spp. (continuação).

Reprodução e desenvolvimento larval do “ciclídeo-anão amazônico”, <i>Apistogramma cacatuoides</i> Hoedeman, 1951 (Perciformes: Cichlidae) em laboratório.	Alves (2007)	Reprodução
Avanços na Aquicultura de <i>Apistogramma panduro</i> , 1997 (Perciformes: Cichlidae) na Amazônia Peruana.	Smiño-Orbe <i>et al</i> (2007)	Reprodução
<i>Apistogramma barlowi</i> sp. n. - descrição de uma nova espécie de ciclídeo facultativo de incubação bucal (Teleostei: Perciformes: Geophaginae) do norte do Peru.	Römer e Hahn (2008)	Biologia
Reprodução do “ciclídeo-anão amazônico”, <i>Apistogramma cacatuoides</i> Hoedeman, 1951 (Perciformes: Cichlidae) em laboratório.	Alves <i>et al</i> (2009)	Reprodução
Peixes Ornamentais da Amanã.	Hercos <i>et al.</i> (2009)	Biologia
Mudança de cor e contexto comportamental no ciclídeo Anão Amazônico <i>Apistogramma hippolytae</i> (Perciformes).	Rodrigues <i>et al.</i> (2009)	Comportamento
Biologia reprodutiva de cinco espécies ornamentais de <i>Apistogramma</i> (Teleostei: Cichlidae) da reserva de desenvolvimento sustentável Amanã – Amazonas.	Rocha (2010)	Reprodução
Comportamento reprodutivo do ciclídeo anão amazônico <i>Apistogramma hippolytae</i> Kullander, 1982: compensando custos e benefícios.	Rodrigues <i>et al.</i> (2012)	Comportamento
Influência de quatro dietas inertes no crescimento do ciclídeo anão <i>Apistogramma eurotus</i> (Perciformes, Cichlidae).	Águila <i>et al.</i> (2011)	Alimentação
Parâmetros reprodutivos de <i>Apistogramma agassizii</i> (Cichlidae: Perciformes) em ambientes de várzea no médio Solimões/AM.	Oliveira <i>et al.</i> (2012)	Reprodução

Tabela 2: Publicações científicas sobre *Apistogramma* spp. (continuação).

Estudos sobre os comportamentos reprodutivos e cuidados parentais em ciclídeos neotropicais.	Queiroz (2013)	Comportamento
<i>Apistogramma ortegai</i> (Teleostei: Cichlidae) a new species of cichlid fish from the ampyiacu river im the Peruvian Amazon basin zootaxa.	Britzke <i>et al.</i> (2014)	Biologia
A escolha do parceiro geneticamente determinada pode ser influenciada pela aprendizagem em <i>Apistogramma cacatuoides</i> HOEDEMAN, 1951 (Teleostei, Cichlidae)	Römer <i>et al.</i> (2014)	Comportamento
Um titã entre anões: <i>Apistogramma kullanderi</i> , nova espécie (Teleostei: Cichlidae)	Varella e Pérez (2014)	Biologia
Desenvolvimento e caracterização de marcadores microssatélites polimórficos em peixes neotropicais do gênero <i>Apistogramma</i> (Perciformes: Labroidei: Cichlidae).	Querouil <i>et al.</i> (2015)	Ecologia
Status social e metabolismo aeróbico em <i>Apistogramma agassizii</i> e <i>A. hippolytae</i> (Perciformes: Cichlidae).	Kochhann <i>et al.</i> (2015)	Comportamento social
Aumento experimental da temperatura e hipóxia afetam a estabilidade da hierarquia social e do metabolismo do ciclídeo amazônico <i>Apistogramma agassizii</i>	Kochhann <i>et al.</i> (2015)	Comportamento social
Infecções parasitárias em peixes ciclídeos ornamentais na Amazônia peruana	Aguinaga <i>et al.</i> (2015)	Biologia
Relações filogenéticas do gênero <i>Apistogramma</i> (Teleostei, Cichlidae) e filogeografia da espécie <i>Apistogramma agassizi</i>	Britzke (2015)	Biologia
Redescrição de <i>Apistogramma payaminonis</i> KULLANDER, 1986, com descrições de duas novas espécies de ciclídeos do gênero <i>Apistogramma</i> (Teleostei, Perciformes, Geophaginae) do norte do Peru	Römer <i>et al.</i> (2015)	Biologia

Tabela 2: Publicações científicas sobre *Apistogramma* spp. (continuação).

Mecanismos de ação tóxica do cobre e das nanopartículas de cobre em duas espécies de peixes da Amazônia: Ciclídeo anão (<i>Apistogramma agassizii</i>) e Tetra cardinal (<i>Paracheirodon axelrodi</i>)	Braz-Mota <i>et al.</i> (2016)	Biologia
Anatomia testicular e sua influência na hierarquia social do ciclídeo anão <i>Apistogramma hippolytae</i> (Kullander, 1982).	Fernandes (2016)	Comportamento social
Hierarquia social e taxa metabólica de repouso no ciclídeo anão <i>Apistogramma agassizii</i> : o papel do enriquecimento do habitat	Kochhann e Luis Val (2016)	Comportamento social
Táticas reprodutivas de <i>Apistogramma agassizii</i> (Perciformes: Cichlidae) em lagos e igarapés do médio Solimões, Amazonas – Brasil.	Oliveira (2016)	Reprodução
Estrutura populacional de <i>Apistogramma agassizii</i> (Steindachner, 1875) (Perciformes: Cichlidae) em ambientes aquáticos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (Amazonas - Brasil).	Oliveira <i>et al.</i> (2017)	Ecologia
Ritmo e taxas de diversificação no gênero de ciclídeos sul-americanos <i>Apistogramma</i> (Teleostei: Perciformes: Cichlidae).	Tougard <i>et al.</i> (2017)	Ecologia
Hábitos alimentares de <i>Apistogrammoides pucallpaensis</i> Meinken, 1965 em ambientes de várzea na reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá-RDSM, região do médio Solimões, Amazônia, Brasil.	Ferreira <i>et al.</i> (2018)	Alimentação
A fragmentação florestal influencia a dieta dos ciclídeos <i>Apistogramma agassizii</i> (Steindachner, 1875) e <i>Aequidens etramerus</i> (Heckel, 1840) (Actinopterygii: Cichliformes) em riachos do Amazônia Ocidental.	Virgílio <i>et al.</i> (2020)	Alimentação
O ciclídeo anão amazônico <i>Apistogramma agassizii</i> (Steindachner, 1875) é um mosaico geográfico de potencialmente dezenas de espécies: Implicações para a conservação	Guillain Estivais <i>et al.</i> (2020)	Ecologia

Tabela 2: Publicações científicas sobre *Apistogramma* spp. (continuação).

Preferência de cor intraespecífica na escolha do parceiro pela fêmea <i>Apistogramma cacatuoides</i> HOEDEMAN, 1951 (Teleostei: Perciformes: Cichlidae)	Engelking <i>et al.</i> (2010)	Comportamento
Repertório comportamental de cuidado biparental em <i>Apistogramma trifasciata</i> (Pisces: Cichlidae).	Mendes <i>et al.</i> (2021)	Comportamento
A coloração corporal em <i>Apistogramma agassizii</i> (Cichliformes: Cichlidae) é influenciada pelos tipos de água da Amazônia.	Souza (2021)	Biologia
Aspectos reprodutivos do ciclídeo anão <i>Apistogramma agassizii</i> em condições de cativeiro.	Silva <i>et al.</i> (2022)	Reprodução
Procedimentos de manejo na pesca ornamental afetam a resposta comportamental de ciclídeos anões (<i>Apistogramma juruensis</i>)	Ojelade <i>et al.</i> (2024)	Comportamento

5.3 *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875)

O *A. agassizii* é a espécie de ciclídeos anão com maior porte, atingindo 64 mm de comprimento, apresentando uma faixa escura na região mediana do corpo, estendendo-se da parte posterior da órbita até a extremidade da nadadeira caudal, que é lanceolada nos machos adultos, quando atingem 25 mm de comprimento é arredondada nas fêmeas (Figura 2); nos jovens a nadadeira caudal é arredondada (RÖMER, 2000).

É uma espécie de ciclídeo que ocupa diversos habitats na Amazônia, como rios de águas claras, negras e brancas (KULLANDER, 1986), associados a ambientes de lagos e igarapés, com preferência por substratos como bancos de folhiços, troncos e raízes como local de refúgio e forrageamento (OLIVEIRA, 2016). Esta espécie possui ampla distribuição ao longo do sistema Solimões/Amazonas, desde o Peru até a região do baixo Amazonas, no Brasil (KULLANDER, 2003; BRITZKE, 2015) sugerindo que tenha ocorrência em uma grande amplitude de características físicas e químicas da água.

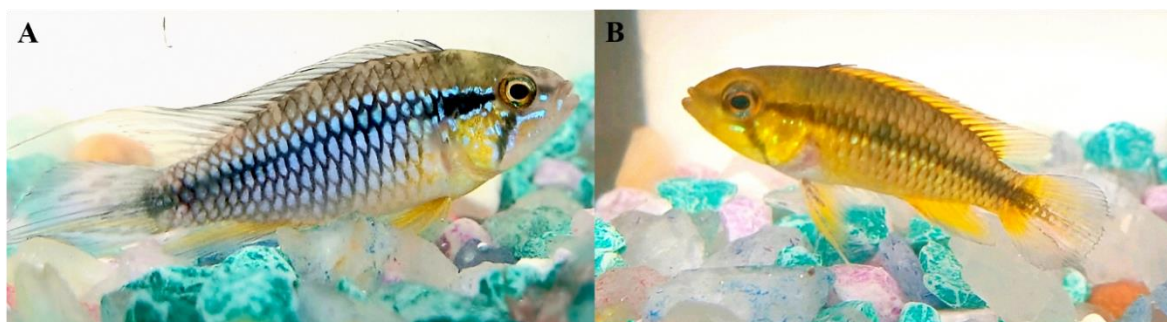


Figura 2 – Casal de *Apistogramma agassizii*. Macho adulto (A); fêmea adulta em maturação (B).
Fonte: O autor.

Os peixes amazônicos possuem uma grande diversidade de estratégias e táticas reprodutivas, que garantem a sobrevivência do maior número possível de descendentes e são produto de longos processos de seleção natural e adaptação às flutuações sazonais das variáveis ambientais (SILVA, 2019). Os ciclídeos apresentam cuidado parental como uma característica marcante em sua estratégia reprodutiva (KEENLEYSIDE, 1991) e, ainda como táticas reprodutivas, estes peixes possuem adaptações morfológicas, fisiológicas e comportamentais (BALON, 1974; VAZZOLER, 1996) influenciadas pela variabilidade e pela qualidade das condições abióticas (temperatura, pH, oxigênio), pela disponibilidade de alimento, período sazonal e pela pressão de predadores (WOOTTON, 1984; ABILHOA *et al.*, 2011), influenciando assim na taxa de fecundidade, que também está relacionada com o tamanho do indivíduo (ARAÚJO, 2009).

Segundo VAZZOLER (1996), a desova parcial é um mecanismo onde os oócitos se desenvolvem em intervalos diferentes, sendo liberados à medida que atingem a maturação completa, com pelo menos três lotes de oócitos intraovarianos. Este caso ocorre em espécies que desovam periodicamente durante sua vida, como *A. agassizii*, revelando grande potencial para sua produção intensiva em ambientes controlados. Em cativeiro, esta espécie faz ninho e apresenta desova com cerca de 200 ovócitos. A fêmea cuida dos ovos e filhotes até que esteja pronta para desovar novamente, ocasião em que o macho assume o cuidado parental (RÖMER, 2000).

OLIVEIRA (2016) destaca que na reprodução de *A. agassizii*, onde a frequência relativa dos diâmetros de oócitos apresentou dois grupos modais definidos, sendo um grupo de oócitos imaturos e outro de oócitos prontos para serem liberados, indicando um desenvolvimento sincrônico em dois grupos, caracterizando uma desova do tipo total. Os oócitos variam entre o tamanho mínimo de 0,05 mm e máximo de 0,9 mm (média = 0,39 mm $\pm$ 0,29 mm). Com

diferença significativa entre as médias de diâmetro dos oócitos de fêmeas dos lagos e os igarapés.

Alves (2009), em estudo, relata que a taxa de sobrevivência das larvas de *A. cactuoides*, após o 15º dia de vida, destacam que a média foi de 34%, variando entre 12 e 70%, e a taxa de sobrevivência dos juvenis variou entre 2 e 53%, com média de 13%. Em alguns casos, a sobrevivência das larvas foi reduzida, devido ao comportamento atípico da fêmea, que não cuidou dos ovos ou devorou parte das larvas.

Segundo QUEIROZ (2013), o cuidado parental exercido pelos ciclídeos apresentam duas funções principais, a primeira é proteger a desova de predadores e a segunda é de auxiliar no desenvolvimento e crescimento das larvas. Para isso os pais exibem um repertório de comportamentos associados. MENDES *et al.* (2021) destacam que o cuidado parental exercido pelo *A. trifasciata* é realizado tanto pelo macho que estabelece o ninho, quanto pela fêmea, que realiza a incubação bucal e guarda, enquanto o macho apenas realizava guarda, mas de uma certa distância do ninho. Já SILVA *et al.* (2022) observaram comportamento semelhante para *A. agassizii*, uma vez que as fêmeas após a desova, permaneceram mais tempo nos abrigos artificiais, exibindo cuidado parental, enquanto os machos apresentaram comportamento territorial. Estas observações são importantes para estudos voltados ao desenvolvimento da criação destes animais em cativeiro, uma vez que nesta fase de vida, as larvas são extremamente suscetíveis.

A larvicultura é uma fase importante, pois o processo de criação apresenta as primeiras fases de desenvolvimento dos animais, onde os peixes estão sensíveis às variações físicas e químicas das águas do manejo nutricional. Assim a concentração de alimento e a frequência são parâmetros importantes, pois influenciam diretamente na sobrevivência e crescimento dos indivíduos, possibilitando um acréscimo da produtividade (JOMORI *et al.* 2003; LUZ e PORTELLA, 2005; ZUANON *et al.*, 2011).

As informações sobre a alimentação dos peixes do gênero *Apistogramma* (larvas e adultos) são baseadas em alimentos vivos. FREY (1961) recomenda como alimentos a *enquitréia* (*Enchytraeus sp.*), *micro-vermes* (*Anguilula sp.*) e *artemia* (*Artemia sp.*) GOLDSTEIN (1988), recomenda como alimentos vivos a *Artemia sp.*, *Daphnia sp.*, *Tubifex sp.* e larvas de mosquitos do gênero *Chironomus*. RICHTER (1988) recomenda *Daphnia sp.*, *Chironomus sp.*, *Cyclops sp.* e *Enchytraeus sp.* antes da reprodução dos peixes.

Segundo SILVA *et al.* (2021). O estudo sobre parâmetros físico-químicos da água para temperatura está em torno de (28,07°C), com pH de (7,40), amônia com (0,05 mg L⁻¹) e nitrito

(0,01mg L⁻¹). Esses parâmetros físicos e químicos da água foram corroborados com os relatados por ISMIÑO-ORBE *et al.* (2007) e ALVES *et al.* (2009), quando reproduziram *Apistogramma panduro* e *Apistogramma cacaotoides*, respectivamente, em condições de laboratório, ROMER *et al.* (2001) afirmaram que a temperatura tem influência significativa na reprodução desses peixes e relataram uma faixa de conforto térmico entre 25°C e 28°C.

No meio aquoso, a amônia está presente na forma ionizada (NH₄⁺) e não ionizada (NH₃), as quais juntas constituem a amônia total (NH₄⁺ + NH₃) a forma não ionizada chega a ser de 300 a 400 vezes mais tóxica que a forma ionizada da amônia (RUSSO *et al.*, 1981). O nitrato é o composto nitrogenado considerado de mais baixo poder tóxico para os organismos aquáticos (WASIELESKY, 2000). Em exposições de curta duração, os níveis letais variam entre 1000 e 3000mg/L de nitrato (COLT e ARMSTRONG, 1981). O nitrito em altas concentrações provoca a oxidação do átomo de ferro da molécula da hemoglobina do sangue, convertendo-a em metahemoglobina, molécula incapaz de transportar oxigênio, estabelecendo-se um quadro de cianose e hipóxia, mesmo havendo oxigênio em abundância na água (DUBOROW *et al.*, 1997). Assim, diminui a quantidade de oxigênio disponível para o metabolismo (TAHON *et al.*, 1988).

Estudos sobre a alimentação de peixes são fundamentais para o conhecimento ecológico das espécies (BARRETO e ARANHA, 2006). Permitindo observar tanto a disponibilidade de oferta de alimento no meio ambiente, quanto à opção alimentar mais adequada às necessidades nutricionais dos peixes (ZAVALA-CAMIN, 1996; DIAS *et al.*, 2005; BENNEMANN *et al.*, 2006). Além disso, a análise de dieta alimentar de peixes tem sido um excelente método de pesquisa para a compreensão de processos que regulam os ecossistemas aquáticos tropicais (DIAS *et al.*, 2005).

Alguns estudos voltados para alimentação, revelaram que os apistogramas possuem uma dieta composta por artrópodes (micro crustáceos, insetos e possivelmente pequenos aracnídeos), além de sementes (ITUASSÚ, 1999). Entretanto, há uma carência de estudos voltados para as estratégias alimentares destes peixes fazendo-se necessário a execução de novas pesquisas voltadas para a dieta desses animais em cativeiro em todas as fases da criação, buscando alternativas para melhorar a dieta desses peixes, uma vez que esses dados são de grande importância para a perpetuação da espécie.

Por conta de sua fácil criação, tamanho reduzido e cores atraentes, a espécie possui grande importância no mercado de peixes ornamentais (MENDONÇA e CAMARGO, 2006). No entanto, ainda existem muitas lacunas em estudos da biologia reprodutiva de *A. agassizii*,

que são importantes para melhor entendimento do seu ciclo de vida e para estabelecer políticas de manejo destes recursos naturais, contribuindo para a conservação dos estoques e aumentando sua disponibilidade para o mercado consumidor.

6. CONCLUSÃO

Esse trabalho ressalta o potencial do *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875), para a aquariofilia, no entanto, apesar de possuir grande aceitação para o mercado aquarista por conta de suas características morfológicas, como a coloração atraente, a disponibilidade no mercado é um dos entraves que mais contribuem para o insucesso dessa espécie. Isto ocorre principalmente pela falta de padrões estabelecidos para o desenvolvimento de sua criação em cativeiro. Não constar na lista de espécies autorizadas para exportação pelo IBAMA, apesar de sua comercialização fora do território nacional é uma evidência de que muitos dos exemplares comercializados, notadamente de *A. agassizii*, são oriundos do extrativismo.

7. REFERÊNCIAS

- ABE, H. A.; DIAS, J. A. R.; CORDEIRO, C. A. M.; RAMOS, F. M.; FUJIMOTO, R. Y. *Pyrrhulina brevis* (Steindachner, 1876) como uma nova opção para a piscicultura ornamental nacional: larvicultura. Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo, 41(1):113 – 122. 2015.
- ABE, H. A.; DIAS, J. A. R.; REIS, R. G. A.; SOUSA, N. C.; RAMOS, F. M.; FUJIMOTO, R. Y. Manejo alimentar e densidade de estocagem na larvicultura do peixe ornamental amazônico *Heros severus*. Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo, 42 (3): 514-522, 2016.
- ABILHOA, V.; BRAGA, R.R.; BORNATOWSKI, H.; VITULE, J.R.S. Fishes of the Atlantic rain forest streams: Ecological patterns and conservation. In: GRILLO, O.; VENORA, J. Changing diversity in changing environment. InTech. 2011, p. 259-282. Acesso em 11 jun 2025.
- AGBAYANI, E. Scientific valid names of genus *Apistogramma*. Disponível em: <http://www.fishbase.org/search.com>. 2007.
- AGUINAGA, J. Y. M.; PAULO F. C.; MAROTTA, G. DA S.; BRUNO L. S.; FER-NANDES, F. DE A.; MORAES, J. B. K. B.; MORAES, F. R. DE.; JULIETA. R. E. de. Infestação parasitária em ciclídeos ornamentais da Amazônia de Peru. Rev. Bras. Parasitol. Vet. 24 (1). Jan-Mar 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1984-29612014076>. Visitado em: 20/08/2025.
- ANJOS, H. D. B.; AMORIM, R. M. S.; SIQUEIRA, J. A.; ANJOS, C. R. Exportação de peixes ornamentais do estado do Amazonas, bacia amazônica, Brasil. Boletim do Instituto da Pesca, São Paulo, 35(2): 259 – 274. 2009.

ANTONUCCI, A. M.; RIBEIRO, M. S. A.; ROSSATO, M. R.; SIMONE, M. R. C. Caracterização e disseminação de ictioparasitofauna de peixes ornamentais comercializados na cidade de Maringá, Paraná, Brasil. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, 8(4): 27909-27920. 2022.

ALVES, F. C. M.; Reprodução e desenvolvimento larval do ciclídeo-anão amazônico *Apistogramma cacatuoides* Hoedeman, 1951 (Perciformes: Cichlidae) em laboratório. 2007. vii, 81 f. Dissertação (Mestrado em Aquicultura e Pesca) – Instituto de Pesca, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, São Paulo, 2007.

ALVES, F. C. M.; ROJAS, N. E. T.; ROMAGOSA, E. Reprodução Do “Ciclídeo-Anão Amazônico”, *Apistogramma cacatuoides* Hoedeman, 1951 (PERCIFORMES: CICHLIDAE) em Laboratório. Boletim Instituto de Pesca, São Paulo, 35(4): 587 - 596, 2009.

APEX-BRASIL. Passo a passo da exportação da aquariofilia; cartilha da Agência brasileira de promoção de exportações e investimentos. São Paulo, 2016. 44 p.

AQUARIO PARAÍBA. Aquarismo. 20 dez. 2022. Disponível em: <https://aquarioparaiba.com.br/blog/aquarismo/16/2022>. Acesso em: 24 jun. 2025.

ARAÚJO, R. B. de. Desova e fecundidade em peixes de água doce e marinhos. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 9, n. 2, p. 24-32, 2º sem. 2009. ISSN 1519-5228. Disponível em: <https://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/desova-518165d26aa62.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

BALON, E. K. Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. J. Fish. Res: Board Can., 32 (6), p. 821-864, 1974.

BARATA, J. P. B.; LAZZAROTTO, H. Identificação das espécies de *Apistogramma regan* (Cichlidae: Perciformes) da drenagem dos lagos Amanã e Uarini (AM, Brasil) e chave para as espécies de ocorrência local. UAKARI, v.4, n.1, p. 7-22, jul. 2008.

BARRETO, A. P.; ARANHA, J. M. R. Alimentação de quatro espécies de Characiformes de um riacho da Floresta Atlântica, Guaraqueçaba, Paraná, Brasil. Rev. Bras. Zoo., 23 (3), p. 779-788, 2006.

BARRETO, L. M. AQUICULTURA ORNAMENTAL DE ÁGUA DOCE – PARTE I. Aquaculture Brasil, [s. l.], 1 out. 2017. Disponível em: <https://www.aquaculturebrasil.com/artigo/88/aquicultura-ornamental-de-agua-doce-%E2%80%93-parte-i>. Acesso em: 5 abr. 2025.

BARTHEM, R. B.; FABRÉ, N. N. Biologia e diversidade dos recursos pesqueiros da Amazônia. In: M.L. RUFFINO, ed. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. Manaus: ProVárzea, p.17-62, 2004.

BEERLI, E. L. Estratégia alimentar e densidade de estocagem para acará disco (*Symphysodon aequifasciata*) Goiás/Brasil – 2009.

BENNEMANN, S. T.; CASATTI, L.; OLIVEIRA, D. C. Alimentação de peixes: proposta para análise de itens registrados em conteúdos gástricos. *Biota Neotropica*, 6(2). 2006.

BORGHEZAN, E. A. *et al.* A Review on Fish Sensory Systems and Amazon Water Types With Implications to Biodiversity. *Frontiers in Ecology and Evolution*, v. 8. 2021.

BOTELHO FILHO, G. F. Síntese da história da aquariofilia. Rio de Janeiro: Interciência. 1990. 88 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). *Instrução Normativa nº 204, de 22 de outubro de 2008*. Estabelece normas, critérios e padrões para a exploração com finalidade ornamental e de aquariofilia de exemplares vivos de raias nativas de água continental, família Potamotrygonidae. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 out. 2008. Seção 1, p. 91-92 (retificação em 27 out. 2008).

BRAZ-MOTA, S.; Fé, L. M. L.; DELUNARDO, F. A. C. *et al.* A exposição ao cobre presente na água e a altas temperaturas induzem a formação de espécies reativas de oxigênio e causam mortalidade no peixe amazônico *Hoplosternum littorale*. *Hydrobiologia* 789, 157–166 (2016). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10750-016-2847-y>. Acesso: 20/06/2025.

BREDER, C. M.; ROSEN, D. E. Modes of Reproduction in Fishes. New York: Natural History Press. 941 p. 1966.

BRITZKE, R.; OLIVEIRA, C.; KULAMDER, S. O. *Apistogramma ortegai* (Teleostei: Cichlidae) a new species of cichlid fish from the Ampiyacu river in the Peruvian Amazon basin *Zootaxa*, 3869: 409-419. 2014.

BRITZKE, R. Relações filogenéticas do gênero *Apistogramma* (Teleostei, Cichlidae) e filogeografia da espécie *Apistogramma agassizi* (Steindachner, 1875). Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu. Aleph, p. 187 f. 2015.

BRUNNER, B. The ocean at home: an illustrated history of the aquarium: Princeton Architectural Press, 144 p. 2005.

CACHO, M. S. R. F.; CHELLAPPA, S.; YAMAMOTO, M. E. Reproductive success and female preference in the amazonian cichlid angel fish, *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein, 1823). *Neotropical Ichthyology*, v. 4, p. 87–91. 2006.

CAMPAGNOLO, R.; NUÑER, A. P. de O. Sobrevivência e crescimento de larvas de surubim, *Pseudoplatystoma corruscans* (Pisces, Pimelodidae), em diferentes densidades de estocagem. *Acta Scientiarum Animal Scientiarum*, Maringá, 28(2): 2006.

CASTAGNOLLI, N. Criação de peixes de água doce. Jaboticabal: FUNEP, 189p. 1992.

CASATTI, L.; LANGEANI, F.; FERREIRA, C. P. Effects of physical habitat degradation on the stream fish assemblage structure in a pasture region. *Environ Manage* 38: 974-982. 2006.

CASATTI, L.; LANGEANI, F.; SILVA, A. M.; CASTRO, R. M. C. Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, Southeastern Brazil. *Braz J Biol* 66: 681-696. 2006b.

CASTELLO, L.; MCGRATH, DG, HESS, LL, COE, MT, LEFEBVRE, PA, PETRY, P., MACEDO, MN, RENÓ, VF e ARANTES, CC. A vulnerabilidade dos ecossistemas de água doce da Amazônia. *Acta Limnológica Brasiliênsia*, vol. 32, e28, 2013, 6(4): 217-229. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/conl.12008>. Acessado em: 30/03/2025.

CHELLAPPA, S.; CÂMARA, Mr; VERANI, Jr. Ovarian development in the Amazonian red discus *Symphysodon discus* Heckel (Osteichthye: Cichlidae). *Braz. J. Biol.*, 65(4):609-616. 2005.

COLT, J.E. & DA ARMSTRONG. 1981. Nitrogen toxicity to crustaceans, fish and molluscs. In: Allen, L.J. Kinney, E.C. (eds.) *Proceedings of the Bioengineering Symposium for Fish Culture Section*, American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 34-47.

COSTA, G. W. W. F.; CIOFF, M. DE B.; LIEHR, T.; FELDBERG, E.; BERTOLLO, L. A. C.; MOLINA, W. F. (2019). Extensive chromosomal reorganization in *Apistogramma* fishes (Cichlidae, Cichlinae) fits the complex evolutionary diversification of the genus. *International Journal of Molecular Sciences*, 20:17.

CRAMPTON, W. G. R. Os peixes da Reserva Mamirauá: Diversidade e História Natural na Planície Alagável da Amazônia. In: Queiroz, H.; Crampton, W. G. R. (Eds.). *Estratégias para manejo de recursos pesqueiros em Mamirauá*. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq. p. 159-176. 1999.

DAGOSTA, F. C. P.; DE PINNA, M. C. C. The fishes of the Amazon: Distribution and biogeographical patterns, with a comprehensive list of species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 431: 1–163, 2019.

DE ARAÚJO, J. G.; DOS SANTOS, M. A. S.; REBELLO, F. K.; & ISAAC, V. J. Cadeia comercial de peixes ornamentais do Rio Xingu, Pará, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 43 (2), 297-307. 2017.

DEY, V. K. O comércio global de peixes ornamentais. *Infofish Internacional*, 4(1): 52-55. 2016.

DIAS, A. C. M. I.; BRANCO, C. W. C, LOPES, V. G. Estudo da dieta natural de peixes no reservatório de Ribeirão das Lajes, Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Sci.Biol.Sci.* Maringá, v.27, n.4, p. 355 – 364, Oct./Dec. 2005.

ESTIVALS, G.; DUPONCHELLE, F.; RÖMER, U.; GARCIA-DAVILA, C.; AIROLA, E.; DELEGLISE, M.; RENNO, J. F. The Amazonian dwarf cichlid *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875) is a geographic mosaic of potentially tens of species: Conservation implications. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, v. 30, n. 8, p. 1521–1539, ago. 2020. Disponível em: repositório Archimer (Ifremer). DOI: 10.1002/aqc.3373. Acesso em: 22 jun. 2025.

EMBRAPA. Brasil é 13º na exportação de peixes ornamentais. EMBRAPA notícias, Brasília-DF, 19 set. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/>

/noticia/37829679/brasil-e-13-na-exportacao-de-peixes-ornamentais. Acesso em: 31 mar. 2025.

ENGELKING, B.; RÖMER, U.; BEISENHERZ, W. Preferência de cor intraespecífica na escolha de parceiro por fêmeas de *Apistogramma cacatuoides* HOEDEMAN, 1951 (Teleostei: Perciformes: Cichlidae). Universidade de Bielefeld, Departamento de Biologia, PO 100131, D-33501. Publicado online em www.vertebrate-zoology.de em 13 de dezembro de 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/271446114>. Acesso em: 22/05/2025.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. FAO: Rome. 244p. 2020.

FAO. O Estado Mundial da Pesca e Aquicultura 2022. Rumo à Transformação Azul. Roma, FAO. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/cc0461en>. Acesso em: 11/05/2025.

FARIA C. F. A. Caracterização do mercado de aquarofilia no Rio Grande do Norte e a aquicultura ornamental de baixo custo de implantação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal – RN. 2018.

FIGUEIRA, I. C. B.; RAMOS, L. R. V.; SOUZA, A. L. M. ANIMAL BUSINESS BRASIL.O mercado de organismos aquáticos ornamentais: histórico, perspectivas e futuro. Disponível em: <https://animalbusiness.com.br/producao-animal/criacao-animal/o-mercado-de-organismos-aquaticos-ornamentais-historico-perspectivas-e-futuro/> Acesso em: mai. 2025. Pub. 2022.

FISHBASE. F. R.; D. PAULY. Editors. 2018. World Wide Web electronic publication. Disponível em: www.fishbase.org. Acesso em: maio 2025.

FRYER, G.; ILES, T. D. The Cichlid Fishes of the Great Lakes of Africa: Their Biology and Evolution. London / Edinburgh: Oliver and Boyd. 642 p. 1972.

FREY, H. Illustrated Dictionary of Tropical Fishes. New Jersey: T.F.H. 768 p. 1961.

FUJIYOSHI, S. 2003 Peixe Ornamental – Exportação movimentada acima de US\$ 350 mil. Disponível em: <http://www.revistaagroamazonica.com.br/ornamentais.htm>. Acesso em: 10 maio 2025.

GOLDSTEIN, R. J. Cichlids of the World. 2ª.ed. New York: T.F.H. 382 p. GOUDING, M. 1980 The Fishes and the Forest: Explorations in Amazonian Natural History. California: University of California. 280 p. 1988.

HERCOS, A. P.; QUEIROZ, H. L.; ALMEIDA, H. L. Peixes Ornamentais da Reserva Amanã. Tefé: IDSM, 241pp. 2009.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). Portaria 102, de 20 de setembro de 2022. <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/139174>. Visitado em 20/05/2025.

IGARASHI, M. A., DE OLIVEIRA, M. A., GURGEL, J. J. S., DE MELO JÚNIOR, A. P., PENAFORT, J. M., & DE SOUZA, R. A. L. Potencial econômico do agronegócio da produção

de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 42, 293-313. 2016.

ISMÍÑO, R.; PADILLA P. Comportamiento reproductivo de cinco especies del género *Apistogramma* (Cichlidae) en ambientes controlados. p. 222-226 In: Biología de las Poblaciones de Peces de la Amazonía Y Piscicultura. Lima: IIAP-IQUITOS/IRD - PARIS, 258p. 2005.

ITUASSÚ, D. R. Aspectos da alimentação e reprodução do *Apistogramma pertensis* Haseman, 1911 (Perciforme: Cichlidae) de uma área de pesca do Médio rio Negro, Amazonas, Brasil. 1999. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 1999.

JOMORI, R. K.; CARNEIRO D. J.; MALHEIROS, E. B.; PORTELLA M. C. Growth and survival of pacu (*Piaractus mesopotamicus*) (Holmberg, 1887) juveniles reared in ponds or at different initial larviculture periods indoors. Aquaculture, 221: 277-287. 2003.

KANDZIORA, M.; BURKHARD, B.; MÜLLER, F. Interactions of ecosystem properties. ecosystem integrity and ecosystem service indicators. A theoretical matrix exercise. *Ecological Indicators*, 2013, vol. 28, pg. 54-78. Disponível em; <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.09.006>. Visited end: 15/03/2025.

KEENLEYSIDE, M. H. A. Cichlid Fishes: Behaviour, Ecology and Evolution – Fish and Fisheries Series 2. London: Chapman & Hall. 378 p. 1991.

KENDALL, JR., A. W.; AHLSTROM, E. H.; MOSER, H. G. Early life history stages of fishes and their characters. In: MOSER, H. G.; RICHARDS, W. J.; COHEN, D. M.; FAHAY, M. P.; KENDALL, JR. A. W.; RICHARDSON, S. L. 1984 (Editors). ONTOGENY AND SYSTEMATICS OF FISHES: Based on International Symposium dedicated to the memory of Elbert Halvor Ahlstrom. Lawrence: American Society of Ichthyologists and Herpetologists, (Sponsored by The National Marine Fisheries Service – National Oceanic and Atmosphere Administration – Special Publication Number 1 / American Society of Ichthyologists and Herpetologists, KS, USA). 11-22p. 1984.

KOCHHANN, D.; CAMPOS, D. F.; LUIS, A. V. Experimentally increased temperature and hypoxia affect stability of social hierarchy and metabolism of the Amazonian cichlid *Apistogramma agassizii*, Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, Volume 190, 2015, Pages 54-60, ISSN. Disponível em: 1095-6433. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2015.09.006>. Acesso em: 20/05/2025.

KOCHHANN, K. G. D.; HOLBOURN, A. E.; KUHNT, W.; XU, JIAN. (2021): Razões Mg/Ca de *Oridorsalis umbonatus* e reconstrução da temperatura da água do fundo para o ODP Hole 184-1146A [conjunto de dados]. PANGAEA. Disponível em: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.930432>. Acesso: 25/06/2025.

KOCHHANN, D.; VAL, L. 2016. Hierarquia social e taxa metabólica de repouso no ciclídeo anão *Apistogramma agassizii*: o papel do enriquecimento do habitat. Hydrobiologia. Disponível em: doi: 10.1007/s10750-016-2806-7. Acesso em: 22/06/2025.

KUBITZA, F. Qualidade da Água na Produção de Peixes. 3ª ed. Jundiaí: Degaspari. 97 p. 1999.

KUENZER, P. Physiological investigations on the sugar content of the earthworm (*Regenwürms*). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, v. 15, n. 6, p. 618-626, 1958. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1958.tb00553.x>. Visitado em: 22 de jul. 2025.

KULLANDER, S.O. (1979). Espécies de *Apistogramma* (Teleostei, Cichlidae) da bacia hidrográfica do Orinoco, América do Sul, com descrições de quatro novas espécies. *Zoologica Scripta*. 8 (1): 69-79. Conjunto de dados da lista de verificação <https://doi.org/10.15468/39omei> acessado via GBIF.org em 20/05/2025.

KULLANDER, S.O. Cichlid fishes from the La Plata Basin. Part IV. Review of the *Apistogramma* species, with description of a new species (Teleostei, Cichlidae). *Zoologica Scripta*, v. 11, n. 4, p. 305-316, 1982. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.1982.tb00541>. Visitado em: 20/06/2025.

KULLANDER, S. O. Cichlid Fishes of the Amazon River drainage of Peru. Stockolm: Märstatryck Ab. 431 p. 1986.

KULLANDER, S. O. A new *Apistogramma* species (Teleostei, Cichlidae) from the Rio Negro in Brazil and Venezuela. *Zoologica Scripta*, v. 16, n. 3, p. 259-270, jul. 1987. DOI: 10.1111/j.1463-6409.1987.tb00072.x. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1463-6409.1987.tb00072.x>. Acesso em: 24 jun. 2025.

KULLANDER, S. O.; STAECK, W. Description of a new *Apistogramma* species (TELEOSTEI, CICHLIDAE) from the Rio Negro in Brazil. *Cybiu*, Paris, 12 (3): 189-201. 1989.

KULLANDER, S. O. Family Cichlidae. In: Reis, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARI S. Jr., C. J. (Ed.). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDP UCRS. p. 605-654. 2003.

KULLANDER, S. O.; FERREIRA, E. F. G. Two new species of *Apistogramma Regan* Teleostei: Cichlidae from the rio Trombetas, Pará State, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 3(3): 361-371. 2005.

LADISA, C.; MIRKO B.; LOVATELLI, A. Visão geral da aquicultura de espécies ornamentais. Boletim informativo da FAO sobre aquicultura; Roma Ed. 56, (abr. 2017): 39-40. Disponível em: https://www.proquest.com/openview/1739d1a26c3a75fee7599ca1828d23e3/1?pqorigsite=gsc_holar&cbl=237326. Visitado em 11/06/2025.

LANÉS, L. E. K.; MALTCHIK, L.; LUCENA, C. A. S de. Pisces, Perciformes, Cichlidae, *Laetacara dorsigera* (Heckel, 1840): Distribution extension and first record for Uruguay River basin, and state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Check List. Volume 6. Issue 1. 2010.

LEAL, W. M. M.; FREITAS, C. E. C.; SOUZA, F. K. S. Diversidade de peixes em lagos manejados em áreas de várzeas Amazônica brasileira. *Scientia Amazonia*. EDIPUCRS. Porto Alegre, p.461-498, 1998. v. 7, n. 1, p. 110, 2017.

LEIBEL, W. S. Environmental determination of sex in apistos. *Tropical Fish Hobbyist*. New Jersey, 45(5): p. 124-127. 1997.

LEITÃO, C. S. S.; SANTOS, C. H. A.; SOUZA, É. M. S.; VILARINHO, G. C. C.; PAULA, SILVA, M. N.; VAL, P. DE ALMEIDA-VAL, V. M. F. (2017). Desenvolvimento e caracterização de locos microssatélites em ciclídeos anões amazônicos *Apistogramma spp.* (Perciformes: Cichlidae): Desvendando a influência geológica na população de peixes da Amazônia. *Journal of Applied Ichthyology*, 33, disponível em: 1196-1199. <https://doi.org/10.1111/jai.13490>. Visitado em: 21/05/2025

LEITÃO, C. S. DE S.; SOUZA, É. MS.; SANTOS, C. HÁ.; VAL PEDRO; VAL ADALBERTO L.; VERA MF ALMEIDA-VAL. Reorganização fluvial afeta populações de espécies de ciclídeos anões (gênero *Apistogramma*) no Baixo Rio Negro, Brasil, *Fronteiras em Ecologia e Evolução*. Disponível em: 10.3389/fevo.2021.760287, 9, (2021). Visitado em 25/05/2025.

LEITE, R. G.; ZUANON, J. Peixes ornamentais. Aspectos de comercialização, ecologia, legislação e propostas de ações para um melhor aproveitamento. In: Val, A. L.; FLIGLIUOLO, R.E.; Feldberg, E. (orgs). *Bases científicas para estratégia de preservação e desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. p. 327-331. 1991.

LILLIEDOLL, N. Dwarf Cichlid Nutrition. Disponível em: <http://www.apistogramma.com/> 2002. Visitado em: 22/04/2025.

LIMA, A. O.; BERNARDINO, G.; PROENÇA, C. E. M. de. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. *Panorama da aquicultura*. Rio de Janeiro, ed. 65, p.14-24, 2001.

LOWE-MCCONNELL R. H. The cichlid fishes of Guyana, South America, with notes on their ecology and breeding behaviour. *Zool J Linn Soc* 48:255-302. 1969.

LUGO-CARVAJAL, A. J. Dinâmica de produção de peixe ornamental do alto e médio rio negro. 2010. 48 f. Dissertação de Mestrado (programa de pós-graduação em biologia de água doce e pesca interior). Instituto nacional de pesquisas da Amazônia – INPA. Manaus. 2010. Disponível em: <https://bdtd.inpa.gov.br/bitstream/tede/2145/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20mstrado%20Arnold%20Jos%C3%A9%20Lugo%20Carvajal.pdf>. Acesso em: 20/05/2025.

LUZ, R.K.; PORTELLA, M. C. Diferentes densidades de estocagem na larvicultura do trairão *Hoplias lacerdae* *Acta Scientiarum Biological Sciences*, Maringá, 27(1): 95-101. 2005^a.

LUZ, R.K.; PORTELLA, M.C. Frequência alimentar na larvicultura do trairão (*Hoplias lacerdae*) *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34: 1442-1448. 2005b.

MAYLAND, H. J. e BORK, D. The *Apistogramma cacatuoides* complex. Tropical Fish Hobbyist. New Jersey, 49(7): 88-97. 2001.

MCALLISTER, D. E.; HAMILTON, A. L.; HARVEY, B. Global freshwater biodiversity: striving for the integrity of freshwater ecosystems. Sea Wind. Bulletin of Ocean Voice International, Ottawa, 11 (3):July-September. 1997.

MENDES, G. C.; RICIOI, L. S.; GUILLERMO-FERREIRA, R. (2021). Repertório comportamental de cuidado biparental em *Apistogramma trifasciata* (Pisces: Cichlidae). Ethology Ecology & Evolution, 33(5), 495–508. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03949370.2021.1927118>. Visitado em 22/05/2025.

MENDONÇA, M.; CAMARGO, M. Etnoecologia da produção de peixes ornamentais num Setor do Médio Rio Solimões, Flona de Tefé e Reservas Mamirauá e Amanã – Estado do Amazonas. Uakari. v. 2, n. 1, p. 53-61. 2006.

MERCY, A. T. V. Status of standardization of breeding and propagation technology of indigenous ornamental fishes of the western ghats. In: WORLD AQUACULTURE SOCIETY WAS, 1., Salvador, 19-23/maio/2003. Anais... Salvador: World Aquaculture Society. p. 41. 2003.

MILLS, D. Peixes de aquário, um guia ilustrado com mais de 500 tipos de peixes de água doce e de água salgada. Rio de Janeiro. Ediouro, 304 p. 1998.

NAKATANI, K.; AGOSTINHO, A. A.; BAUMGARTNER, G.; BIALETZKI, A.; SANCHES, P. V.; MAKRAKIS, M. C.; PAVANELLI, C. S. Ovos e Larvas de Peixes de Água Doce – Desenvolvimento e Manual de Identificação. 1ªed. Maringá EDUEM/UEM/NUPÉLIA. 378p. 2001.

DUBOROW, RM; CROSBY DM; BRUNSON, MW Amônia em tanques de peixes Stoneville: Southern Regional Aquaculture Center, 1997. (Publicação, 463)

NOGUEIRA, G. A alternativa dos peixes ornamentais. Disponível em: <http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/demene/ornam.html>. 2003.

OBERDORFF, T.; DIAS, M. S.; JÉZÉQUEL, C.; ALBERT, J. S.; ARANTES, C. C.; BIGORNE, R., *et al.* Unexpected fish diversity gradients in the Amazon basin. Science Advances 5: eaav8681. 2019.

OLIVEIRA, J. C. Táticas reprodutivas de *Apistogramma agassizii* (Perciformes: Cichlidae) em lagos e igarapés do médio Solimões, Amazonas – Brasil. Dissertação de Mestrado. PPG/BADPI. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus: [s.n.]. 58pp. 2016.

OLIVEIRA, J. C. DE; AMADIO, S. A.; QUEIROZ, H. L. de. Populational structure of *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875) (Perciformes: Cichlidae) in aquatic environments of the Amana Sustainable Development Reserve (Amazonas – Brazil). Acta of Fisheries and Aquatic Resources, v. 5, n. 3, 2017. DOI: 10.2312/Actafish.2017.5.3.6167. Disponível em: ActaFish (Revista da UFS). Acesso em: 23 jun. 2025.

OLIVEIRA, L. C. C.; CAMPELO, D. A. V.; PALHETA, G. D. A.; TAKATA, R. Estratégias alimentares na larvicultura do peixe ornamental Amazônico *Pyrrhulina brevis* (Steindachner, 1876): Concentração de presas e transição alimentar. Programa de pós-graduação em aquicultura e recursos aquáticos tropicais (PPGARAT), Campus Universidade de Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia; Capítulo II “Concentração de presas na larvicultura de *Pyrrhulina brevis*, um peixe ornamental da Amazônia” Spanish Journal of Agricultural Research, pag. 37. 2022.

OLIVOTTO, I.; ROLLO, A.; SULPIZIO, R.; AVELLA, M.; TOSTI, L.; CARNEVALI, O. Breeding and rearing the sunrise dottyback pseudochromis flavivertex: The importance of live prey enrichment during larval development. Aquaculture 255: 480-487. 2006.

OTTONI, F. P.; COSTA, W. J. E. M. Description of a new species of *Laetacara* Kullander, 1986 from central Brazil and redescription of *Laetacara dorsigera* (Heckel, 1840) (Labroidei: Cichlidae: Cichlasomatinae). Vertebrate Zoology, Germany, v. 59, p. 41-48, 2009.

OTTONI, F. P.; BRAGANÇA, P. H. N.; AMORIM, P. F.; GAMA, C. S. A new species of *Laetacara* from the northern Brazil coastal floodplains (Teleostei: Cichlidae). Vertebrate Zoology, Germany, v. 62, n. 2, p. 181-188, 2012.

PEREIRA, L. C. F. *et al.* Diversidade de ciclídeos (Perciformes) associados ao campim flutuante de lagos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Médio Solimões, Amazonas, Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL 9., São Lourenço. Anais...São Lourenço: Universidade Federal de Viçosa (UFMG), p. 1, 2009.

PEREIRA, M. J.; SUÁREZ, Y. R. Biologia populacional de *Apistogramma trifasciata* e *Apistogramma borellii* (Perciformes, Cichlidae) em lagoas do Pantanal do rio Negro (Aquidauana-MS). n. 1, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/277062229_BIOLOGIA_POPULACIONAL_DE_Apistogramma_trifasciata_E_Apistogramma_borellii_PERCIFORMES_CICHLIDAE_EM_LA_GOAS_DO_PANTANAL_DO_RIO_NEGRO_AQUIDAUANA-MS. Acesso em: 24 jun. 2025.

QUEIROZ, F. A. de. Estudos sobre os comportamentos reprodutivos e cuidados parentais em ciclídeos neotropicais. 2013. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013. Orientador: Roberto Goitein. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/29c6178788f64e93880304ffebbb198b3/content>. Acesso em: 22 jun. 2025.

QUÉROUIL, S.; VELA DIAZ, A.; GARCÍA-DÁVILA, C.; RÖMER, U.; RENNO, J. F. (2015). Desenvolvimento e caracterização de marcadores microssatélites polimórficos em peixes neotropicais do gênero *Apistogramma* (Perciformes: Labroidei: Cichlidae). *Jornal de Ictiologia Aplicada*, 31, 52-56. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jai.12975>. Acesso em: 20/06/2025.

REIS, R. E.; ALBERT, J. S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M. M.; PETRY, P. e ROCHA, LA Biodiversidade e conservação de peixes na América do Sul. *Journal of fish biology*, 2016, 89(1), 12-47. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/jfb.13016>. Visitado em: 14/02/2025.

REZENDE, F. P.; FUJIMOTO, R. Y. Peixes ornamentais no Brasil: Mercado, legislação, sistemas de produção e sanidade. Volume 01. Brasília: Embrapa, 297 p. 2021.

RIBEIRO, F. de A. S.; LIMA, M. T.; FERNANDES, C. Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais. Boletim Sociedade Brasileira de Limnologia, v. 38, n. 2, p. 15, 2010.

RICHARDS, W. J. Early Stages of Atlantic Fishes – An Identification Guide for the Western Central North Atlantic. Vol. I. Florida: Taylor & Francis Group. 5-14p. 2006.

RICHTER, H. J. The red form of *Apistogramma agassizii*. Tropical Fish Hobbyist, New Jersey, 37 (1):10-17. 1988.

RODRIGUES, R. R.; CARVALHO, L. N.; ZUANON, J.; DEL-CLARO, K. Color changing and behavioral context in the Amazonian Dwarf Cichlid *Apistogramma hippolytae* (Perciformes). Neotropical Ichthyology, v. 7, n. 4, p. 641–646, dec. 2009. DOI: 10.1590/S1679-62252009000400013. Disponível em: SciELO Brasil. Acesso em: 23 jun. 2025.

RODRIGUES, R. R.; ZUANON, J.; DEL-CLARO, K.; CARVALHO, L. N. Reproductive behavior of the Amazonian dwarf cichlid *Apistogramma hippolytae* Kullander, 1982: offsetting costs and benefits. Acta Ethologica, v. 15, p. 47–53, 2012 (publicado online em 2 jul. 2011). DOI: 10.1007/s10211-011-0107-8. Disponível em: Springer. Acesso em: 23 ago. 2025.

RÖMER U., BEISENHERZ W. Determinação ambiental do sexo em *Apistogramma* (Cichlidae) e dois outros peixes de água doce (Teleost) J. Fish Biol. 48:714–725. 1996.

RÖMER, U. Cichlid Atlas 1: Natural History of South América Dwarf Cichlids. Volume Mergus Verlag. 1311p. 2000.

RÖMER, U. Cichlid Atlas: natural history of South American dwarf cichlids. Melle: Mergus-Publishers, 2001. v.1. 2001.

RÖMER, U. e Beisenherz W. Intra- and interspecific mate choice of female *Apistogramma cacatuoides* (Teleostei: Cichlidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 16(4): 339-345. 2005.

RÖMER, U. Cichlid Atlas: natural history of South American dwarf cichlids. Melle: Mergus-Publishers. v.2 2006.

RÖMER, U. Cichlid. Atlas 2: Natural History of South América Dwarf Cichlids. Volume 2. Mergus Verlag. 1319p. 2007.

RÖMER, U.; HAHN, I. *Apistogramma barlowi* sp. n.: description of a new facultative mouth-breeding cichlid species (Teleostei: Perciformes: Geophaginae) from Northern Peru. Vertebrate Zoology, v. 58, n. 1, p. 49–66, 12 maio 2008. Disponível em: Vertebrate Zoology (ArphaHub). DOI: 10.3897/vz.58.e30908. Acesso em: 22 jun. 2025.

RÖMER, U.; BENINDE, J.; HAHN, I. *Apistogramma playayacu* sp. n.: description of a new cichlid species (Teleostei: Perciformes: Geophaginae) from the Rio Napo system, Ecuador. Vertebrate Zoology, v. 61, n. 3, p. 321–333, 13 dez. 2011. DOI: 10.3897/vz.61.e31164. Disponível em: ResearchGate e ArphaHub. Acesso em: 22 jun. 2025.

RÖMER, U.; ENGELKING, B.; BEISENHERZ, W. A escolha de parceiro geneticamente determinada pode ser influenciada pela aprendizagem em *Apistogramma cacauioides* Hoedeman, 1951 (Teleostei, Cichlidae). *Zoologia de Vertebrados*, 64, 199-206. 2014.

RÖMER, U.; SOARES, D. P.; DÁVILA, C. R. G.; DUPONCHELLE, F.; RENNO, J.; HAHN, I. Re-description of *Apistogramma payaminonis* Kullander, 1986, with descriptions of two new cichlid species of the genus *Apistogramma* (Teleostei, Perciformes, Geophaginae) from northern Peru. *Vertebrate Zoology*, v. 65, n. 3, p. 247-270, out. 2015. DOI: 10.3897/vz.65.e31523. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/283297178>

ROSA, M. F.; BRITO, E.; PINTO, G. A. S.; CRISÓSTOMO, L. A.; LEITÃO, R. C.; MORAIS, S. M.; MAZZETTO, S. E. Potencialidades de aplicação do líquido da casca de coco verde. In: Eduardo Cassel; Rubem Mário Figueiró Vargas. (Org.). *Aplicaciones Industriales de los Taninos Vegetales: Productos y Procesos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007, v., p. 57-68.

RUBIN, D. A. Effect of pH on sex ratio in cichlids and a poeciliid (TELEOSTEI). *Copeia*, Kansas, 1: 233-235. 1985.

RUSSO R. K.; R. THURSTON.; EMERSON. K. Acute toxicity of nitrite to rainbow trout (*Salmo gairdneri*): effects of pH, nitrite species, and anion species. *Sci. Invent.*, v. 8, p.387- 397, 1981.

SAHOO, S. K.; GIRI, S. S.; CHANDRA, S.; SAHU A. K. Stocking density-dependent growth and survival of Asian sun catfish, *Horabagrus*. 2010.

SANTOS, G. M.; SANTOS, A. C. M. Sustentabilidade da pesca na Amazônia. *Estudos Avançados*, v. 19, n. 54, p. 165-182, 2005.

SILVA, A. P dos S. Biologia reprodutiva de fêmeas de *Laetacara araguaiaie* (LABRIFORMES: CICHLIDAE). Ilha Solteira. p.64. (Dissertação de Mestrado). 2014.

SILVA, R. G. A. da. Peixes do Lago de Serpa: diversidade e distribuição da fauna de peixes, dinâmica da pesca e consumo do pescado. 2019. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2019. Orientador: Erico Luis Hoshiba Takahashi. Disponível em: https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/7426/8/Disserta%c3%a7%c3%a3o_RayannaSilva_PP_GCTRA.pdf. Acesso em: 22 jun. 2025.

SILVA, H. J.; COSTA, T. V. Avaliação reprodutiva do *Apistogramma agassizii* em cativeiro. Universidade Federal do Amazonas. 2022.

SILVA, H. J. da; COSTA, T. V.; ALMEIDA, J. P. C.; SANTOS, W. G. dos; MACHADO, N. de J. B.; VIEIRA, R. B.. Reproductive aspects of the dwarf cichlid *Apistogramma agassizii* under captive conditions. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 48, e705, 2022. DOI: 10.20950/1678-2305/bip.2022.48.e705. Disponível em: <https://institutodepesca.org/index.php/bip/article/view/1722>. Acesso em: 24 jun. 2025.

SOARES, T. M.; SILVA, E. F. F.; DUARTE, S. N.; MELO, R. F.; JORGE, C. A.; BONFIM-SILVA, E. M. Produção de alface utilizando águas salinas em sistema hidropônico. *Irriga*, v.12, n.2, p.235-248, 2007.

SOUZA, A. M.; CARVALHO, T. B.; PIRES, T. H. S. A coloração corporal em *Apistogramma agassizii* (Cichliformes: Cichlidae) é influenciada pelos tipos de água da Amazônia Universidade Federal do Amazonas. 2021.

TATE, M.; MCGORAN, R. E.; WHITE, C. R.; PORTUGAL, S. J. Life in a bubble: the role of the labyrinth organ in determining territory, mating and aggressive behaviours in anabantoids. *Journal of fish biology*, v. 91, n. 3, p. 723-749, 2017.

TERESA, F. B. Comportamento reprodutivo e cooperação no ciclídeo neotropical *Laetacara* sp. São José do Rio Preto: [s.n.], 2007. 43 p.

TAHON, JP, D van HOOFF, C VINCKIER, R WITTERS, M de LEY & R LONHE. 1988. The reaction of nitrite with the haemocyanin of *Astacus leptodactylus*. *Biochem. J.* 249: 233-242.

TLUSTY, M. The benefits and risks of Aquaculture production for the aquarium rate. *Aquaculture* 205: 203-219. 2002.

TLUSTY, M.F.; RHYNE, A.L.; KAUFMAN, L.; HUTCHINS, M.; REID, G.M., ANDREW, C.; BOYLE, P.; HEMDAL, J.; MCGILVRAY, F.; DOWD, S. Opportunities for public aquariums to increase the sustainability of the aquatic animal trade. *Zoo Biology*, New York, v.32, n.1, p.1-2, 2013.

TOUGARD, C.; GARCÍA, D. CR.; ROMER, U.; F.; CERQUEIRA, F. PARADIS, E. (2017) Tempo and rates of diversification in the South American cichlid genus *Apistogramma* (Teleostei: Perciformes: Cichlidae). *PLoS ONE* 12(9): e0182618. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182618>. Acesso em: 11/06/2025.

TRANCOSO, RALPH.; CARNEIRO, ARNALDO.; JAVIER, TOMASELLA. Amazônia, desflorestamento e água: a interação entre a floresta tropical e a maior bacia hidrográfica do planeta. January 2007. *Ciência Hoje*. vol. 40. nº 239.

TREWAVAS, E. Generic groupings of Tilapiini used in aquaculture. *Aquaculture* 27: 79-81. 1982.

VAL, A. L.; de ALMEIDA-VAL, M. N. F. Fishes of the Amazon and their Environment: Physiological and Biochemical aspect. Berlin: Springer Verlag. 224 p.

VARELLA, H. R.; PÉREZ, M. H. S. A titan among dwarfs *Apistogramma Kullanderi*, new species (Teleostei: Cichlidae). *Ichtyol. Explor. Freshwaters*, vol. 25, no.3, p. 243-258. 2014.

VAZZOLER, A. E. A. de M. *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática*. Maringá: EDUEM. 169 p. 1996.

VIRGÍLIO, L. R.; BRITO, C. H.; SUÇUARANA, M. S.; VIEIRA, L. J. S. 2020. A fragmentação florestal influencia a dieta dos ciclídeos *Apistogramma agassizii* (Steindachner, 1875) e *Aequidens tetramerus* (Heckel, 1840) (Actinopterygii: Cichliformes) em riachos da Amazônia Ocidental. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 32: disponível em: e28. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X2618>. Aceso em: 19/08/2025.

WABNITZ, C.; TAYLOR, M.; GREEN, E.; RAZAK, T. Do oceano ao aquário: o comércio global de espécies ornamentais marinhas. Janeiro de 2003. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/265496427_From_Ocean_to_Aquarium_The_Global_Trade_in_Marine_Ornamental_Species. Visitado em: 11/06/2025.

WALLACE, A.R. A narrative of travels on the Amazon and Rio Negro: with an account of the native tribes, and observations on the climate, geology, and natural history of the Amazon Valley, 1st edn. London: Reeve & Co. 1853.

WASIELESKY, WJ. 2000. Cultivo de juvenil fazer camarão-rosa *Farfantepenaeus paulensis* (Decapoda, Penaeidae) no estuada Lagoa dos Patos: efeitos dos parâmetros ambientais. Tese de doutorado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 199.

WOOTTON, RJ. Introduction: strategies and tactics in fish reproduction, p.I-I2. In: G.W. POTTS & R.J. WOOTTON (Eds). Fish Reproduction: Strategies and Tactics. London, Academic Press, 41 Op. 1984.

ZAVALA - CAMIN, L.A. Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes. Maringá: Eduem, 1996.

ZUANON, J. A. S.; SALARO, A. L.; FURUYA, W. M. Produção e nutrição de peixes ornamentais. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 40, n. 1, p.165-174. 2011