



ESTRUTURA DA ICTIOFAUNA EM DIFERENTES ECOSISTEMAS AQUÁTICOS EM UMA FAZENDA DE PISCICULTURA DA AMAZÔNIA ORIENTAL

ICHTYOFAUNA STRUCTURE IN DIFFERENT AQUATIC ECOSYSTEMS ON A FISH FARM IN THE EASTERN AMAZON

Alana Trindade de Oliveira – Universidade Federal Rural da Amazônia, e-mail:
alanatrin1@icloud.com

Ane Carine Portilho dos Santos – Universidade Federal Rural da Amazônia, e-mail:
anec.portilho@gmail.com

Gustavo Di Franco da Silva Portal – Universidade Federal Rural da Amazônia, e-mail:
gugaportal20@gmail.com

Isabela Cristina Silva Araújo – Universidade Federal Rural da Amazônia, e-mail:
isabela.silva@discente.ufra.edu.br

Patrício Lopes Monteiro Júnior – Universidade Federal Rural da Amazônia, e-mail:
patriciom979@gmail.com

Resumo:

A ictiofauna é reconhecida como indicadora da integridade ecológica e da qualidade ambiental de corpos hídricos. Em ambientes de rios e lagos, sua diversidade varia em função de fatores ambientais que interferem diretamente na formação e adequação dos ecossistemas aquáticos, seja pela influência ecológica na estruturação das cadeias tróficas, seja pelo grau de fragmentação do habitat. Este estudo avaliou a composição estrutural da ictiofauna em três ambientes distintos da Fazenda Escola de Castanhal-UFRA (FEC-UFRA): represa, viveiro de piscicultura e riacho. As coletas foram realizadas com peneiras de mão (60 x 80 cm, malha de 2 mm), com registro fotográfico, identificação em fichas de campo e literatura especializada, e posterior devolução dos peixes aos ambientes de origem. Foram registradas 22 espécies, com maior diversidade no riacho, seguido da represa e do viveiro, padrão que reflete o grau de naturalidade e a heterogeneidade estrutural dos ambientes. O riacho, com vegetação ripária preservada e maior conectividade, apresentou maior integridade ecológica; a represa mostrou diversidade intermediária; e o viveiro, sob maior manejo e baixa conectividade, exibiu composição simplificada. Os resultados confirmam a importância da ictiofauna como ferramenta eficaz de monitoramento e conservação, apoiando práticas sustentáveis em ensino e pesquisa.

Palavras-chave: Diversidade; Monitoramento ecológico; Ambientes aquáticos; Amazônia; Limnologia.



Abstract:

Ichthyofauna is recognized as an indicator of the ecological integrity and environmental quality of water bodies. In rivers and lakes, its diversity varies according to environmental factors that directly influence the formation and suitability of aquatic ecosystems, whether through their role in structuring food chains or through habitat fragmentation. This study evaluated the ichthyofauna structure in three environments of the UFRA Experimental Farm in Castanhal: dam, fishpond, and stream. Fish sampling was conducted using hand nets (60 x 80 cm, 2 mm mesh), followed by photographic recording, species identification based on field guides and literature, and subsequent release back into their habitats. A total of 23 species were recorded, with the highest diversity in the stream, followed by the dam and the fishpond, reflecting differences in naturalness and structural heterogeneity. The stream, with preserved riparian vegetation and greater connectivity, exhibited higher ecological integrity; the dam showed intermediate diversity; and the fishpond, under intensive management and low connectivity, exhibited a simplified community. These findings confirm ichthyofauna as an effective monitoring and conservation tool, supporting sustainable practices in teaching and research.

Keywords: Diversity; Ecological monitoring; Aquatic environments; Amazon; Limnology.

Introdução

A bacia amazônica é considerada a maior bacia hidrográfica do mundo, abrangendo aproximadamente 7 milhões de km², com a maior parte de sua extensão localizada no Brasil (Goulding et al., 2003; Junk et al., 2011). Este vasto sistema fluvial exerce papel fundamental na regulação do clima, no ciclo hidrológico e no suporte à biodiversidade, além de fornecer serviços ecossistêmicos essenciais para populações humanas e comunidades tradicionais (Castello et al., 2013). Os ambientes aquáticos da bacia, como rios, igarapés, lagos, várzeas e áreas alagáveis, sustentam uma impressionante variedade de habitats que favorecem a riqueza biológica da região (Junk, Bayley; Sparks, 1989; Goulding et al., 2019; Junk et al., 2011; Arantes et al., 2018).

A ictiofauna amazônica é reconhecida como a mais diversa do planeta em ambientes de água doce, abrigando mais de 2.500 espécies conhecidas de peixes, número que continua crescendo com a descrição de novas espécies (Albert; Reis, 2011; Reis et al., 2016). A ictiofauna, entendida como o conjunto de espécies de peixes que habitam um determinado ecossistema aquático, é amplamente reconhecida como um dos principais bioindicadores da qualidade ambiental e da integridade ecológica de corpos d'água (Santos et al., 2006; Pinheiro et al., 2016). A composição dessas comunidades reflete diretamente a interação entre fatores bióticos e abióticos, como disponibilidade de habitat, qualidade da água, conectividade entre ambientes e intensidade de impactos antrópicos (Santos et al., 2006; Pinheiro et al., 2016).

Essa diversidade não é homogênea; ela varia de acordo com a heterogeneidade dos habitats aquáticos, que diferem em profundidade, correnteza, composição do substrato, conectividade e



variações sazonais (Junk et al., 2006; Arantes et al., 2019). A complexidade estrutural desses ecossistemas oferece uma variedade de nichos ecológicos, permitindo a coexistência de múltiplas espécies e moldando as comunidades de peixes ao longo do espaço e do tempo (Lowe-McConnell, 1987).

Entretanto, as crescentes intervenções humanas, como o desmatamento, a construção de hidrelétricas, represas, açudes e, mais recentemente, a expansão da piscicultura, têm provocado alterações significativas nos ecossistemas aquáticos amazônicos (Pelicice et al., 2017; Freitas et al., 2022). A criação de ambientes artificiais em fazendas aquícolas modifica as condições naturais da água — como temperatura, oxigenação e estrutura do habitat —, afetando diretamente a composição e a diversidade da ictiofauna local (Silva et al., 2020). Tais transformações podem favorecer espécies generalistas ou exóticas em detrimento de espécies nativas sensíveis, comprometendo a integridade ecológica desses sistemas (Tundisi; Tundisi, 2008). Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a estrutura da ictiofauna em diferentes ecossistemas aquáticos, incluindo ambientes seminaturais e viveiros de piscicultura, em uma fazenda escola localizada na Amazônia Oriental.

Metodologia

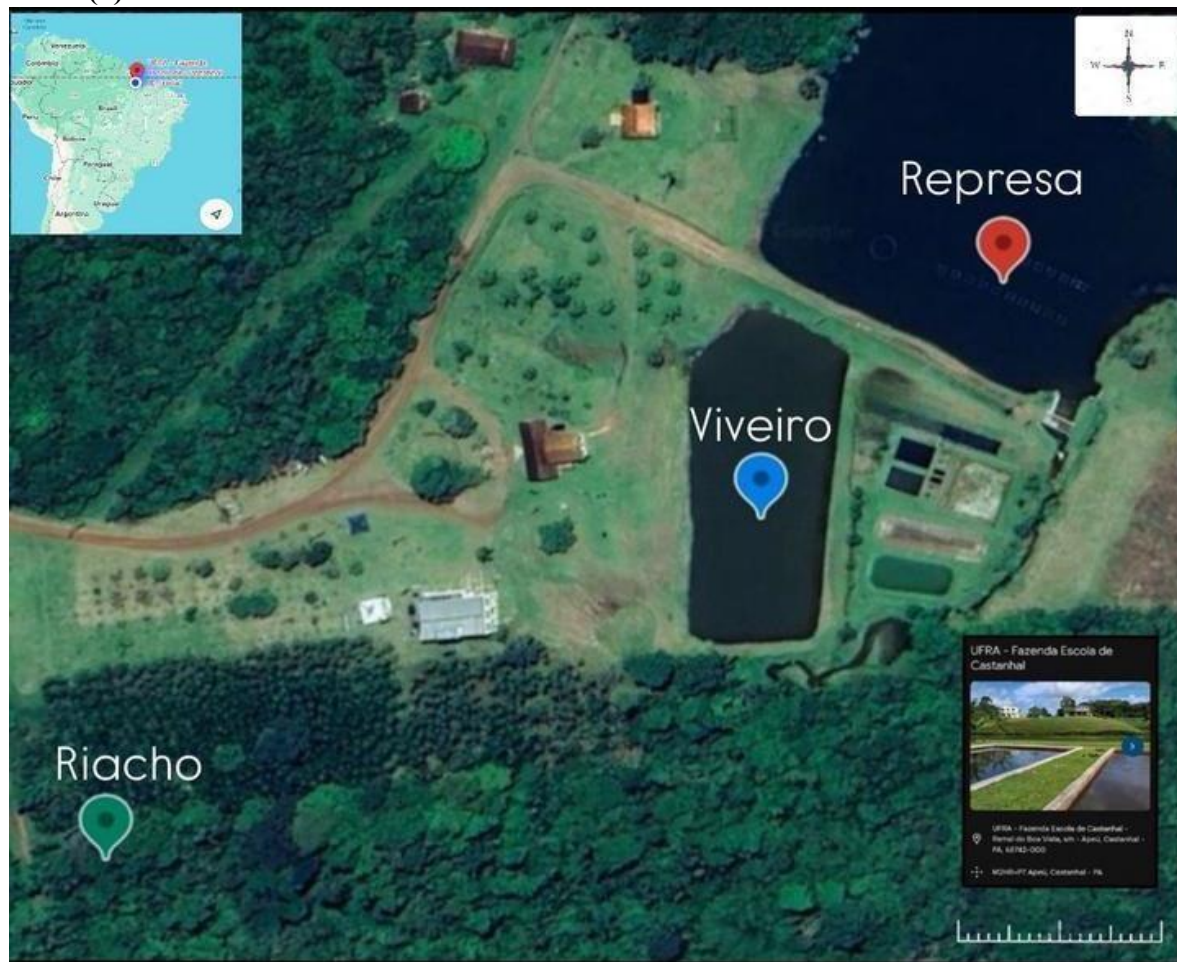
Área de estudo

O presente estudo foi conduzido na Fazenda Escola de Castanhal (FEC), nos dias 10 de junho de 2025, pertencente à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), localizada no município de Castanhal, no estado do Pará, Brasil. A FEC/UFRA está situada na Região Nordeste Paraense, a aproximadamente 68 km da capital Belém, com coordenadas geográficas de 1°17' S de latitude e 47°55' W de longitude, e altitude média de 45 metros acima do nível do mar.

O clima predominante na região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Am – tropical monçônico, caracterizado por alta umidade relativa do ar (em torno de 85%), temperaturas médias anuais elevadas (entre 25 °C e 27 °C) e regime pluviométrico com média anual superior a 2.000 mm, concentrando-se principalmente entre dezembro e maio. O período seco, relativamente curto, ocorre entre julho e novembro, período no qual foi realizado o estudo, a fim de permitir melhor análise comparativa entre os ecossistemas (Köppen, 1936; Alvares et al., 2013).

A FEC/UFRA reúne ambientes aquáticos com diferentes tipos e níveis de intervenção, como a represa artificial, o viveiro escavado e o riacho, cada um com características próprias de hidrodinâmica, estrutura e conectividade, o que possibilita avaliar a resposta da ictiofauna a diferentes níveis de manejo e conservação. Apesar de estarem interligados e compartilharem a mesma drenagem e origem hídrica, as diferenças estruturais e funcionais entre os corpos d'água resultaram na formação de três ambientes distintos: represa, viveiro de piscicultura e riacho. Assim, tornou-se possível comparar sistemas seminaturais e artificiais dentro de um mesmo contexto hidrográfico.

Figura 1 – Pontos de amostragem da ictiofauna na Fazenda Escola de Castanhal (FEC/UFRA), mostrando a localização da represa (1), do viveiro de piscicultura (2) e do riacho (3).



Fonte: Autores, 2025.

A represa é um ecossistema lântico artificial, com área aproximada de 1,2 hectares e profundidade média de 2,5 metros. Foi construída com o objetivo de abastecimento hídrico das atividades agropecuárias da fazenda e é também utilizada como ambiente de pesquisa em limnologia, piscicultura e ecologia aquática. A represa apresenta coloração das águas variando entre o verde-escuro e marrom, com transparência moderada (visibilidade entre 30 e 60 cm) e presença de macrófitas aquáticas em suas margens. A estrutura da represa permite a formação de zonas de diferentes profundidades e condições de oxigenação, favorecendo a ocorrência de uma ictiofauna diversa, composta tanto por espécies nativas como por indivíduos introduzidos oriundos de práticas de cultivo extensivo. A vegetação ciliar é composta principalmente por espécies arbustivas e gramíneas, desempenhando papel fundamental na proteção contra processos erosivos e no fornecimento de matéria orgânica ao sistema.

Os viveiros são tanques escavados de uso controlado, com dimensões variadas, sendo os mais utilizados aqueles com cerca de 20 x 40 metros e profundidade média de 1,5 metros. Esses ambientes são abastecidos com água proveniente da represa por meio de um sistema de



canais e comportas, e são utilizados para fins de cultivo experimental de espécies nativas e exóticas, como o tambaqui (*Colossoma macropomum*), pirapitinga (*Piaractus brachipomus*), tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), entre outras. Os viveiros representam ambientes lênticos artificiais de manejo intensivo ou semi-intensivo, caracterizados por alterações controladas nas condições físico-químicas da água, como oxigenação, pH, temperatura e disponibilidade de nutrientes, influenciando diretamente a composição e a densidade da ictiofauna.

E o riacho, localizado dentro da área da fazenda, é um ecossistema lótico natural de pequeno porte, com largura média entre 1,5 e 3 metros. Esse curso d'água pertence à microbacia do rio Marapanim e apresenta fluxo permanente, com regime hidrológico fortemente influenciado pelas estações chuvosa e seca. A vegetação ripária é relativamente preservada, composta por espécies nativas que garantem sombreamento parcial e estabilidade das margens.

Procedimentos de amostragem

A amostragem dos peixes foi realizada utilizando três peneiras de mão de 60 x 80 cm e malha de 2 mm entre nós opostos. A coleta com peneira de mão é um método ativo que permite acessar a maioria dos micro-habitat disponíveis nos ecossistemas aquáticos, sendo considerado um método que possibilita uma boa representatividade da ictiofauna de um determinado ambiente (SANTOS et al., 2006). O esforço de coleta foi de 300 peneiradas realizadas principalmente na margem dos diferentes ambientes amostrados. Os peixes coletados foram fotografados, para posterior identificação e mensuração da abundância de cada espécie. Após a coleta, os peixes foram devolvidos ao ambiente onde foram coletados.

Os dados obtidos, foram organizados em pastas no drive de acordo com o ponto de referência (represa, viveiro e riacho), após uma identificação prévia das espécies, foram feitas pesquisas no Eschmeyer's Catalog of Fishes para identificar a família e ordem de cada espécie e assim contabilizando a abundância de cada espécie por ambiente amostral. Para avaliar a estrutura da comunidade, foram calculados índices ecológicos de riqueza e diversidade, como Shannon-Wiener (H'), Simpson (D) e Pielou (J), do quais são amplamente utilizados em estudos de diversidade de comunidades de peixes (LOWE-McCONNELL, 1999).

Resultados e discussões

Foram registradas 22 espécies de peixes, distribuídas em 13 famílias e 7 ordens, (**Figura 2**), nos três ambientes amostrados (represa, viveiro e riacho) da Fazenda de piscicultura. A riqueza de espécies variou entre os ambientes, sendo maior no riacho, seguido da represa e, por último, dos viveiros. Esse padrão reflete a diferença entre ambientes naturais e artificiais, já que ecossistemas lóticos preservados geralmente apresentam maior diversidade devido à heterogeneidade de micro-habitats e maior conectividade (LOWE-McCONNELL, 1999).

Figura 2 – Quantidade de indivíduos por ordem, família e espécie por ambiente amostrado na fazenda de piscicultura.

Local	Ordem	Família	n_especies
Represa	Characiformes	Characidae	3
Represa	Characiformes	Iguanodectidae	1
Represa	Cichlidae	Cichlinae	4
Represa	Gymnotiformes	Hypopomidae	1
Represa	Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	1
Riacho	Characiformes	Characidae	3
Riacho	Cichlidae	Cichlinae	1
Riacho	Loricariidae	Loricariinae	1
Riacho	Serrasalminidae	Serrasalminidae	1
Riacho	Siluriformes	Loricariidae	2
Tanque	Acestrorhaphidae	Pristellinae	2
Tanque	Cichlidae	Cichlinae	1
Tanque	Serrasalminidae	Serrasalminidae	1

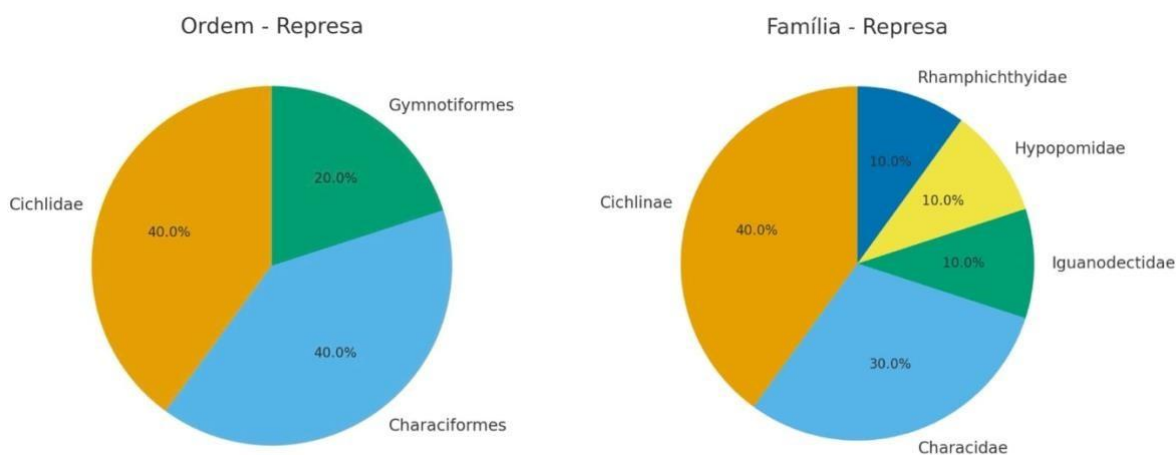
Fonte: Autores, 2025.

A represa apresentou uma composição intermediária, abrigando tanto espécies introduzidas pelas práticas de manejo quanto espécies nativas de pequeno porte oriundas do riacho, apresentando uma diversidade intermediária, com sete espécies distribuídas em três ordens e cinco famílias, (**Figura 3**), mostrando uma estrutura maior que a do viveiro, sugerindo assim uma maior heterogeneidade de habitats e relativa estabilidade ecológica.

A diversidade neste ambiente foi favorecida pela presença de macrófitas aquáticas e pela variação de profundidade, que aumentam a complexidade estrutural do habitat, aspectos ressaltados por Junk et al. (2006) como determinantes para a manutenção da biodiversidade aquática.

Os grupos predominantes foram Characiformes e Cichliformes, ambas com 40% das espécies, ordens compostas por espécies versáteis e adaptáveis a ambientes sob influência antrópica. A composição sugere que a represa, mesmo simplificada, ainda sustenta diversidade moderada, funcionando como um refúgio parcial para a ictiofauna.

Figura 3– Ordem, família e riqueza das espécies registradas na represa.



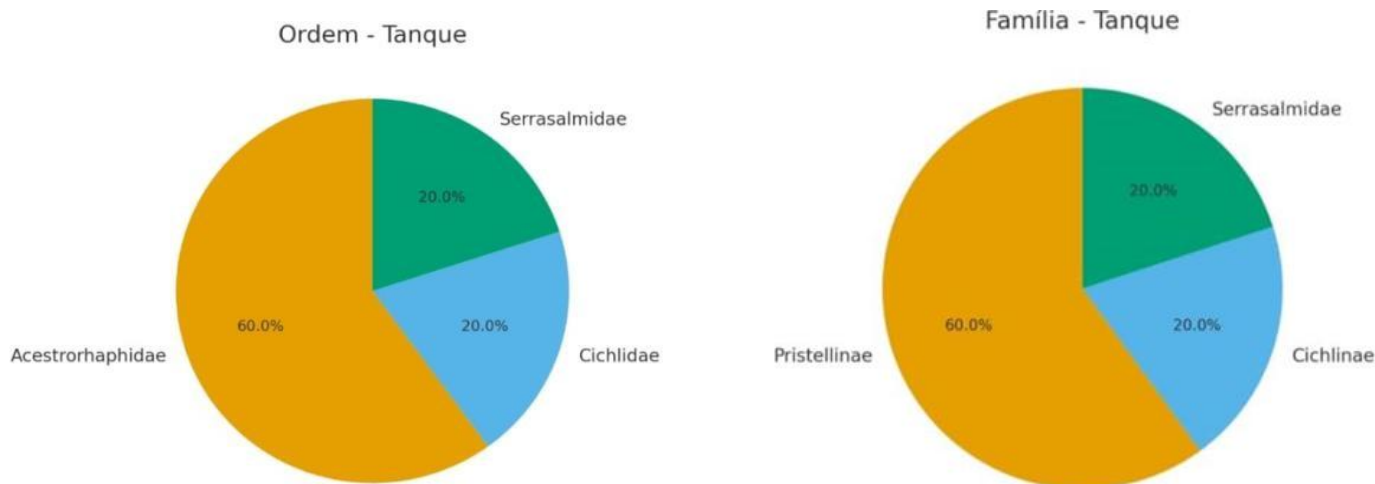
Fonte: Autores, 2025.

Nos viveiros para piscicultura, apresentou-se uma composição menos diversa entre os ambientes amostrados, com apenas quatro espécies distribuídas em três ordens e três família, **(Figura 4)**, caracterizando uma ictiofauna simplificada e de baixa diversidade ecológica. Esse resultado já era esperado, considerando que esses viveiros representam ecossistemas artificiais, submetidos a intenso manejo e baixa heterogeneidade estrutural.

Observou-se a predominância de Cichlidae e Characiformes, famílias reconhecidas por sua elevada plasticidade adaptativa e capacidade de colonizar ambientes sujeitos a maior manejo e baixa conectividade. A baixa complexidade estrutural, somada à limitação de microhabitats e recursos alimentares, favorece espécies generalistas, como *Hemigrammus* sp., que dominou as coletas. Esse padrão reflete a artificialização do ambiente, em que predominam espécies resistentes e oportunistas, enquanto grupos mais especializados são ausentes.

Esse padrão já foi descrito por Silva et al. (2020), que ressalta que a piscicultura tende a reduzir a variabilidade ecológica, favorecendo espécies generalistas e/ou exóticas.

Figura 4 – Ordem, família e riqueza das espécies registradas no viveiro de piscicultura.



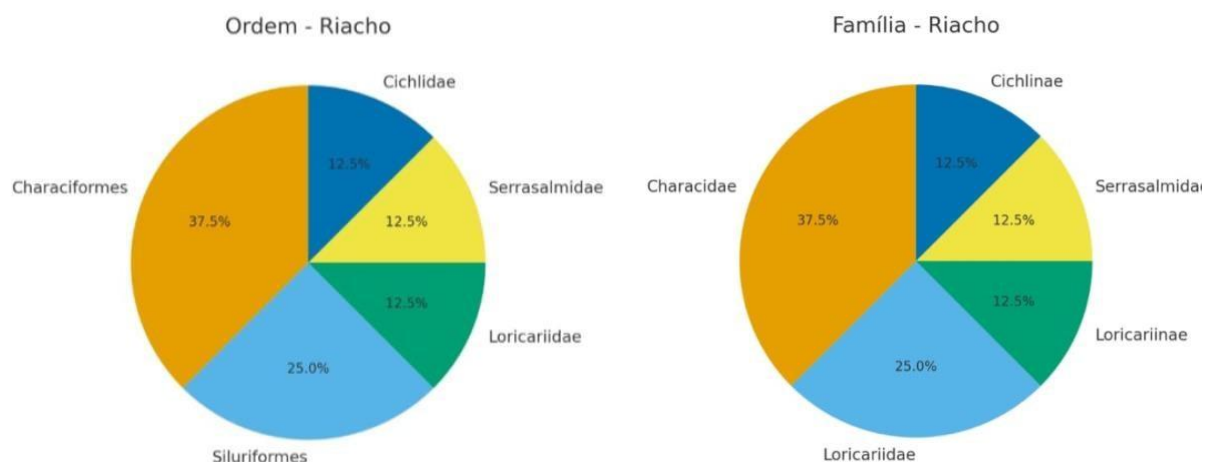
Fonte: Autores, 2025.

O riacho foi o ambiente que mais apresentou uma composição diversa entre os ambientes amostrados, com oito espécies pertencentes a cinco ordens e cinco famílias, (**Figura 5**) incluindo grupos ecologicamente mais exigentes, como Gymnotiformes, Siluriformes e Curimatiformes, ausentes nos ambientes artificializados. Esse resultado está associado à sua condição de ambiente lótico natural, que mantém maior conectividade ecológica, complexidade estrutural e estabilidade ambiental em comparação aos sistemas artificiais.

A presença de vegetação ripária preservada, somada à heterogeneidade estrutural e boa conectividade hídrica, favoreceu uma comunidade mais equilibrada e complexa. A predominância de Characiformes, comum em ecossistemas neotropicais, reforça sua importância para a manutenção da biodiversidade. Além disso, famílias como Loricariidae e Serrasalminae ocorreram exclusivamente nesse ambiente, indicando alta qualidade ambiental e condições adequadas para espécies sensíveis.

Portanto essa complexidade ambiental aumenta a disponibilidade de nichos e favorece a coexistência de espécies (JUNK et al., 2006).

Figura 5 – Ordem, família e riqueza das espécies registradas no riacho.



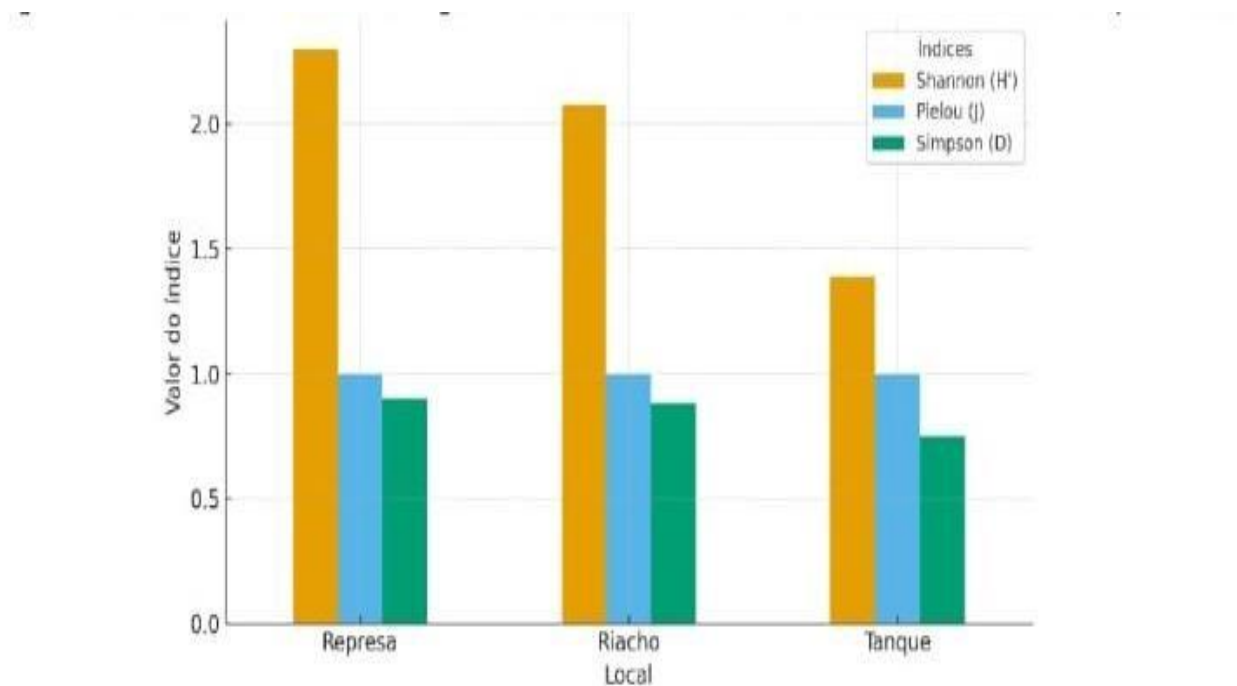
Fonte: Autores, 2025.

Os índices ecológicos evidenciaram diferenças marcantes entre os três ambientes analisados (**Figura 6**). O riacho apresentou os maiores valores de diversidade de ShannonWiener ($H' = 2,08$), indicando elevada heterogeneidade de espécies, aliado ao maior índice de equabilidade de Pielou ($J = 1,00$), o que demonstra distribuição relativamente equilibrada da abundância entre as espécies registradas. O índice de Simpson ($D = 0,88$) reforça a baixa dominância, com ausência de espécies altamente predominantes.

Na represa, os valores foram intermediários ($H' = 2,30$; $J = 1,00$; $D = 0,90$), refletindo a coexistência de espécies nativas e cultivadas, com predominância moderada de Characiformes e Cichliformes. Esse padrão confirma o papel da represa como ambiente seminatural, capaz de sustentar diversidade razoável, mas ainda limitada em comparação ao ambiente lótico.

Os viveiros apresentaram os menores valores de diversidade ($H' = 1,39$; $J = 1,00$; $D = 0,75$), com forte dominância de poucas espécies, principalmente aquelas cultivadas, como *Colossoma macropomum*, *Piaractus brachypomus* e *Oreochromis niloticus*. Esse resultado reforça a ideia de que sistemas artificiais de manejo intensivo reduzem a complexidade ecológica, favorecendo espécies generalistas e/ou introduzidas em detrimento da ictiofauna nativa (SILVA et al., 2020).

Figura 6 - Valores dos índices ecológicos da ictiofauna nos três ambientes da Fazenda de piscicultura.



Fonte: Autores, 2025.

De forma geral, os resultados confirmam a hipótese de que ambientes naturais (riacho) apresentam maior diversidade e equitatividade, enquanto ecossistemas artificiais (viveiros) sofrem redução significativa desses parâmetros. A represa, por sua vez, ocupa posição intermediária, atuando como zona de transição entre o manejo intensivo e a preservação parcial da ictiofauna.

Conclusão

A avaliação da ictiofauna na Fazenda Escola de Castanhal mostrou que diversidade e composição das comunidades de peixes estão ligadas ao grau de naturalidade a partir da observação e das modificações antrópicas feitas em cada um dos ambientes e à complexidade dos ecossistemas. O igarapé natural apresentou maior riqueza específica, diversidade taxonômica e presença de ordens e famílias exigentes, sendo o ambiente de maior integridade ecológica.

Em contraste, a represa e, especialmente, o tanque escavado mostraram redução significativa na diversidade da ictiofauna, refletindo a simplificação ambiental e o isolamento. Esses resultados confirmam o papel da ictiofauna como bioindicadora da qualidade ambiental, destacando a importância do monitoramento e da conservação dos habitats naturais.

Recomenda-se incluir o igarapé natural em estratégias de conservação e educação ambiental, visando preservar a biodiversidade aquática regional e promover práticas



sustentáveis no uso dos recursos hídricos. A valorização desses ambientes é essencial para garantir a resiliência ecológica em áreas amazônicas sob pressão antrópica.

Referências

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: Eduem, 2016.

ARANTES, C. C. et al. Relationships between forest cover and fish diversity in the Amazon River floodplain. *Journal of Applied Ecology*, v. 55, n. 1, p. 386–395, 4 set. 2017.

CHAGAS, R. A.; SANTOS, G. M.; OLIVEIRA, J. R. Avaliação da qualidade da água em corpos hídricos da Fazenda Escola da UFRA, Castanhal-PA. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 24, n. 2, p. 1–10, 2019.

FREITAS, T. M. S. et al. Efeitos do período sazonal na estrutura da comunidade de peixes em igarapés amazônicos. **Acta Amazonica**, v. 50, n. 3, p. 231–240, 2020.

JUNK, W. J. The flood pulse concept in river-floodplain systems. v. 106, p. 110–127, 1 jan. 1989.

JUNK, W. J. et al. The comparative biodiversity of seven globally important wetlands: a synthesis. *Aquatic Sciences*, v. 68, n. 3, p. 400–414, 1 out. 2006.

Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, n. 106, p. 110–127, 1989.

MCCONNELL, R. Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais Vol. 03. [s.l.] EdUSP, 1999.

PINHEIRO, M. N.; FERREIRA, A.; NUNES, J. G. Importância da ictiofauna como bioindicador da qualidade ambiental em sistemas aquáticos. **Revista Ciências Ambientais**, v. 10, n. 2, p. 77–88, 2016.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. **Checklist of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

SANTOS, D. L. et al. Identificação de espécies de peixes por meio de imagens digitais: subsídio ao ensino e à conservação. **Bioscience Journal**, v. 37, n. 1, p. 120–129, 2021.



SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A ictiofauna como ferramenta de avaliação ambiental na Amazônia. In: RUFFINO, M. L. (Org.). **A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira**. Manaus: IBAMA/ProVárzea, p. 103–132, 2006.

Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Fong, J. D. 2025 ESCHMEYER'S CATALOG OF FISHES: GENERA/SPECIES BY FAMILY/SUBFAMILY. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>). Electronic version accessed 18 September 2025.

REIS, R. E. et al. **Fish biodiversity and conservation in South America**. Journal of Fish Biology, v. 89, n. 1, p. 12–47, 17 jun. 2016.

TUNDISI, J. G.; TAKAKO MATSUMURA TUNDISI. **Limnology**. [s.l.] London Crc Press, Taylor Et Francis Group, 2017.

Santos, GM, Ferreira, EJG e Zuanon, JAS (2006) **Peixes Comerciais de Manaus**. Ibama/AM, PróVárzea, Manaus, 144.

GREEN, J. R. H. Lowe-McConnell 1987. **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge University Press, Cambridge. 382 pages. ISBN 0-521-23601-0 (hardback), 0-52128064-8 (paperback). Price: £35.00 (hardback), £12.50 (paperback). **Journal of Tropical Ecology**, v. 4, n. 2, p. 222–222, 1 maio 1988.

Silva, A. L.; et al. (2020). **Fish assemblages in aquaculture ponds: effects of management and environmental variables**. Aquaculture, 518, 734853.