

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Thaís Gomes de Paula

**Peixes do ribeirão Patrimônio dos Paiva afluente do rio do Pinho, bacia do rio
Paraíba do Sul, no município de Santos Dumont, Minas Gerais**

Juiz de Fora
2023

Thaís Gomes de Paula

**Peixes do ribeirão Patrimônio dos Paiva afluente do rio do Pinho, bacia do rio
Paraíba do Sul, no município de Santos Dumont, Minas Gerais**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Juiz
de Fora, como requisito parcial à obtenção
do grau de bacharel em Ciências
Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Oliveira

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Gomes de Paula, Thaís.

Peixes do ribeirão Patrimônio dos Paiva afluente do rio do Pinho, bacia do rio Paraíba do Sul, no município de Santos Dumont, Minas Gerais / Thaís Gomes de Paula. -- 2023.

60 f.

Orientador: José Carlos Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas, 2023.

1. Inventário de peixes. 2. Conservação. 3. Paraíba do Sul. 4. Ictiofauna. 5. Biodiversidade. I. Oliveira, José Carlos, orient. II. Título.

Thaís Gomes de Paula

**Peixes do ribeirão Patrimônio dos Paiva afluente do rio do Pinho, bacia do rio
Paraíba do Sul, no município de Santos Dumont, Minas Gerais**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Juiz
de Fora, como requisito parcial à obtenção
do grau de bacharel em Ciências
Biológicas.

Aprovada em 22 de dezembro de 2023.

BANCA EXAMINADORA



Doutor José Carlos Oliveira - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



Doutora Simone Jaqueline Cardoso
Universidade Federal de Juiz de Fora



Doutor Roberto da Gama Alves
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho ao meu tio Jorge (*in memoriam*), que me ensinou o valor dos estudos e da educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Federal de Juiz de Fora por todos esses anos de muito aprendizado, acesso gratuito à educação e por garantir ser possível alcançar a minha formação profissional.

Ao meu orientador, José Carlos, a mais profunda gratidão por compartilhar comigo durante todos os anos da graduação seu conhecimento e sabedoria. Agradeço por todas as oportunidades que me abriu e a confiança no meu trabalho, pelos aprendizados, pela parceria e pela amizade.

Agradeço também aos meus pais que sempre apoiaram as minhas decisões e me incentivaram a buscar os meus sonhos, que sempre estiveram ao meu lado para que todos os meus passos fossem bem cuidadosos e responsáveis. Aos meus irmãos que inspiraram toda minha jornada acadêmica.

Meu sincero agradecimento aos amigos da graduação que se tornaram mais do que amigos da faculdade. Que me permitiram chegar até este momento de realização e que tornaram todos os momentos, bons ou ruins, em memórias valiosas. Agradeço especialmente ao Matheus, por todo o suporte durante as pesquisas, coletas, estudos para este trabalho e pela parceria incontestável que estabelecemos durante os últimos anos.

Aos amigos da minha jornada paulista também agradeço pelo incentivo diário e apoio as minhas melhores e piores ideias.

Agradeço ao meu namorado que tornou meus dias mais leves em meio ao intenso trabalho dos últimos meses. Sem ele este projeto nunca teria acontecido.

RESUMO

O inventário de peixes do ribeirão dos Paiva no município de Santos Dumont, Minas Gerais, tem como objetivo possibilitar uma base preliminar de dados para o diagnóstico e também avaliar a diversidade da ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul. Essa bacia é parte importante do sistema fluvial na região e possui grande influência da topografia da Serra da Mantiqueira em seu curso. Uma discussão presente nesta região de Mata Atlântica é o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, bem como a ameaça representada por introduções de espécies exóticas na diversidade natural da bacia e a construção de barragens ao longo do curso dos rios. Os materiais e métodos utilizados no estudo incluem a caracterização da área de estudo, o período e a metodologia de amostragem, bem como as atividades em laboratório e a caracterização taxonômica. A pesquisa na bacia do rio Pomba revela uma diversidade significativa, com 15 espécies de peixes identificadas no ribeirão Patrimônio dos Paiva. *Astyanax intermedius* é a mais abundante. Três espécies são endêmicas na bacia, evidenciando a singularidade da região. A descoberta potencial de uma nova espécie destaca a importância da pesquisa em sub-bacias afetadas por barramentos para compreender a biodiversidade e impactos ambientais locais.

Palavras-chave: Inventário de peixes. Conservação. Paraíba do Sul. Ictiofauna. Biodiversidade.

ABSTRACT

The fish inventory of the Paiva stream in the municipality of Santos Dumont, Minas Gerais, aims to provide a preliminary database for diagnosis and evaluate the ichthyofauna diversity of the Paraíba do Sul River basin. This basin is a crucial part of the river system in the region, heavily influenced by the topography of the Mantiqueira Mountains in its course. The ongoing discussion in this Atlantic Forest region revolves around the balance between economic development and environmental preservation, along with the threat posed by introductions of exotic species to the basin's natural diversity and the construction of dams along river courses. The materials and methods employed in the study include characterizing the study area, sampling period and methodology, as well as laboratory activities and taxonomic characterization. Research in the Pomba River basin reveals significant diversity, identifying 15 fish species in the Patrimônio dos Paiva stream. *Astyanax intermedius* is the most abundant. Three species are endemic to the basin, highlighting the uniqueness of the region. The potential discovery of a new species underscores the importance of research in sub-basins affected by dams to understand local biodiversity and environmental impacts.

Keywords: Fish inventory. Conservation. Paraíba do Sul. Ichthyofauna. Biodiversity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ponto de coleta número 1: margem da BR040, 64956 E; 763036 S, altitude 846 m/asl	17
Figura 2 - Ponto de coleta número 2: cachoeira Petrominas, 64760 E; 763247 S, altitude 868 m/asl	17
Figura 3 - Ponto de coleta número 3: Patrimônio dos Paiva, 64239 E; 763307 S, altitude 902 m/asl	18
Figura 4 - Ponto de coleta número 4: comunidade de São Pedro, 63698 E; 763221 S, altitude 951 m/asl	18
Figura 5 - Encontro do ribeirão Patrimônio dos Paiva (esquerda) com o córrego Perobas (direita) em área assoreada, sem vestígio de APP. Coordenadas: 64827 E; 763246 S, altitude 852 m/asl	19
Figura 6 - <i>Astyanax lacustris</i>	23
Figura 7 - <i>Astyanax intermedius</i>	24
Figura 8 - <i>Astyanax jenynsii</i>	25
Figura 9 - <i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	26
Figura 10 - <i>Oligosarcus argenteus</i>	27
Figura 11 - <i>Characidium</i> sp n.....	29
Figura 12 - <i>Hoplias malabaricus</i>	30
Figura 13 - <i>Hypostomus affinis</i>	32
Figura 14 - <i>Neoplecostomus microps</i>	33
Figura 15 - <i>Pareiorhina hyptiorhachis</i>	34
Figura 16 - <i>Rhamdia quelen</i>	35
Figura 17 - <i>Trichomycterus altipombensis</i>	36
Figura 18 - <i>Phalloceros harpagos</i> fêmea.....	38
Figura 19 - <i>Phalloceros harpagos</i> macho	38
Figura 20 - <i>Australoheros oblongus</i>	39
Figura 21 - <i>Geophagus gr brasiliensis</i>	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	16
3.2 PERÍODO E METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM.....	19
3.3 ATIVIDADES EM LABORATÓRIO E CARACTERIZAÇÃO TAXONÔMICA....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO	21
4.1.1 Ordem Characiformes	22
4.1.2 Ordem Siluriformes	30
4.1.3 Ordem Cyprinodontiformes.....	37
4.1.4 Ordem Cichliformes	38
4.2 ESTUDOS ANTERIORES.....	40
5 CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul é uma extensa região territorial, abrangendo os estados de São Paulo (13.900 km²), Rio de Janeiro (20.900 km²) e Minas Gerais (20.700 km²) (Bizerril, 1999). Habitam na região desta bacia aproximadamente 15 milhões de habitantes em uma das áreas mais industrializadas e politicamente relevantes do país. Localizada em uma topografia conhecida como Mar de Morros, a bacia ocupa uma área de cerca de 57.000 km², delimitada pelos paralelos 20°26' e 23°38' sul e pelos meridianos 41° e 46°30' oeste (Bizerril, 1999).

Destaca-se que mais de 50% da extensão total do Vale do Paraíba, estimada em quase 1,4 milhão de hectares, caracteriza-se por terrenos com inclinação superior a 20%, apresentando um relevo acidentado que dificulta a implantação de culturas agrícolas e o uso de práticas mecanizadas (Bizerril, 1999). Conseqüentemente, a maior parcela desse território é destinada a pastagens extensivas (Honji et al., 2017). As transformações na paisagem decorrentes da exploração e desmatamento da Mata Atlântica, as quais se assemelham aos padrões observados em outros biomas brasileiros, têm influenciado significativamente o clima da região. Anteriormente caracterizado por baixa amplitude térmica e um clima constantemente úmido, o ambiente tem experimentado alterações em decorrência dessas práticas.

Em Minas Gerais, na bacia do rio Paraíba do Sul nascem afluentes significativos, como os rios Paraibuna, Pomba e Muriaé. Dentre esses afluentes, destaca-se o rio Pomba, cuja extensão alcança 270 km, sendo seus principais contribuintes os rios Novo, Xopotó, Formoso e Pardo. A área de drenagem do rio Pomba abrange 8.616 km², correspondendo a 15,5% da área de drenagem total da bacia do rio Paraíba do Sul. Ainda, se estende por 38 municípios, dos quais 35 (ou 92%) pertencem ao estado de Minas Gerais e 3 (ou 8%) ao estado do Rio de Janeiro (De Avellar, 2015).

Entre os municípios que se destacam na bacia do rio Pomba, merecem ênfase Cataguases, Leopoldina, Santos Dumont, São João Nepomuceno, Ubá e Visconde do Rio Branco, conforme dados fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2023). Esses centros urbanos desempenham um papel crucial na dinâmica regional, evidenciando a relevância da bacia, não apenas em termos geográficos, mas também em seu contexto socioeconômico.

O rio Novo, também conhecido como rio Piau, é o principal afluente na margem direita do rio Pomba, e assim, um afluente secundário do rio Paraíba do Sul. Sua nascente, inicialmente denominada rio do Pinho, encontra-se na Serra da Mantiqueira, a uma altitude de 1200 metros, no município de Antônio Carlos. Atravessa o município de Santos Dumont ainda sob o nome de rio do Pinho e passa a ser denominado rio Piau, após transpor a represa do Piau no mesmo município. Ao seguir seu curso, agora como rio Piau, atravessa o município de Piau e adentra o município de Goianá, onde recebe a denominação de rio Novo. Nesse trecho, o rio Novo serpenteia pelas localidades de Rio Novo, Descoberto, São João Nepomuceno, Itamarati de Minas, Leopoldina e Cataguases, desaguando no rio Pomba.

Diversas barragens foram construídas ao longo do rio Pomba. No rio Novo foram erguidas as barragens das PCHs do Piau, Guary e Anna Maria. As cabeceiras do rio do Pinho, a montante da PCH Anna Maria, formam uma rede de riachos e ribeirões, dos quais o mais importante na margem direita é o ribeirão das Posses e, na margem esquerda, o ribeirão Patrimônio dos Paiva, grafado incorretamente Patrimônio dos Padres, nas cartas do IBGE 1:50 mil e 1:250 mil (ANEXO 1).

A construção da barragem na Usina Hidrelétrica Maurício, finalizada em 1908, representa um marco significativo das intervenções humanas nos recursos hídricos, sendo pioneira em barrar completamente o curso de um rio no Brasil e no mundo para aproveitamento hidroelétrico. Em comparação com empreendimentos contemporâneos, como a Usina Hidrelétrica de Marmelos, que inicialmente desviou o rio Paraibuna sem impedir a passagem de peixes na piracema, e a Usina Hidrelétrica de Fontes, que isolou extensas áreas do rio Guandu, o cenário da barragem Maurício Velha revela uma complexa fragmentação na bacia hidrográfica do rio Pomba. As barragens das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) do Piau, Guary e Anna Maria no rio do Pinho contribuíram ainda mais para essa fragmentação, sem programas de transposição de peixes, resultando em impactos duradouros na biodiversidade e na sustentabilidade ambiental regional.

A composição da ictiofauna continental no rio Paraíba do Sul resultou da interação entre as espécies originais dessa bacia e aquelas provenientes de rios anteriormente vinculados às bacias costeiras do alto Paraná (sub-bacias dos rios Grande e Tietê) e do rio Doce, atualmente, essas bacias estão separadas do complexo do Paraíba por divisores de águas. O soerguimento da Serra da Mantiqueira ocasionou a transferência de cabeceiras de riachos da bacia do rio Grande (um dos

formadores do rio Paraná) para as bacias dos rios São Francisco, Doce e Paraíba do Sul, resultando em um aumento da diversidade ictiofaunística. Apesar desse processo, Ingenito e Buckup (2007) apontam a Serra da Mantiqueira como uma barreira eficaz para a à movimentação de peixes.

Com o objetivo de recuperar e manter as espécies aquáticas ameaçadas da bacia do rio Paraíba do Sul, foi elaborado o Plano de Ação Nacional para a conservação das espécies aquáticas ameaçadas de extinção da Bacia do Rio Paraíba do Sul, pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), em 2011 (Polaz et al., 2011). Esse Plano propõe melhorar o conhecimento da biologia e composição das comunidades da biota aquática da bacia do rio Paraíba do Sul, com ênfase nas espécies ameaçadas e/ou endêmicas, para subsidiar políticas públicas de conservação dessas espécies.

Castro e Casatti (1997), Castro e Menezes (1998) e Castro (1999) estabeleceram padrões mais consistentes de estudos de peixes de riachos nas bacias do sudeste do Brasil. Castro et al. (2005) lembram que o estudo da biologia dos peixes de pequeno porte é um dos maiores desafios da ictiologia da região Neotropical neste início do século XXI. Torna-se premente o conhecimento das condições de vida da ictiofauna das cabeceiras, desde a composição da ictiocenose até seus hábitos alimentares e ciclos vitais, concomitantes com o das condições ambientais a que está sujeita. Tais informações são essenciais aos administradores como elemento de planejamento e avaliação de impactos.

O mais importante trabalho de avaliação da biodiversidade do Estado de São Paulo concluiu, em relação às prioridades no estudo da ictiofauna, que:

No caso dos ambientes de água doce, não há a menor dúvida de que os ambientes de riachos e cabeceiras devem receber prioridade em sua exploração. Além de apresentarem elevado grau de endemismo com relação às numerosas e relativamente desconhecidas espécies de peixes de pequeno porte, são ambientes imediata e negativamente alterados por intervenções antrópicas em suas drenagens, devido principalmente às suas dimensões físicas reduzidas (Castro; Menezes, 1998, p.9).

Todavia, mesmo esta região, que é considerada a mais intensamente pesquisada do ponto de vista da ictiofauna no Brasil, é conhecida deficientemente quanto à taxonomia das espécies de peixes. Buckup et al. (2007) afirmam que:

Um considerável número de espécies é conhecido apenas através do material tipo, mesmo em áreas continuamente amostradas, como é o caso da bacia do rio Paraíba do Sul. Um exemplo emblemático é *Oligobrycon microstomus*, espécie conhecida apenas do material descrito há mais de 90 anos, apesar da localidade-tipo estar situada no eixo Rio - São Paulo (Buckup et al., 2007, p.14).

A carência de inventários nos afluentes de menor porte da bacia do rio Paraíba do Sul dificulta a avaliação do estado de conservação, do grau de endemicidade, da integridade ambiental e da própria biodiversidade. Geralmente, esses inventários resultam de estudos de avaliação de impactos ambientais, como atividades inerentes aos processos de licenciamentos de empreendimentos, são apresentados aos órgãos ambientais na forma de relatório e raramente publicados como trabalhos científicos.

A esse desconhecimento, soma-se o fato da bacia concentrar o maior pólo de produção de peixes ornamentais do Brasil, além de vasta rede de pisciculturas. Desde a primeira introdução de um peixe exótico no Brasil, a truta, em 1913, no alto rio Paraíba (SP) um dos formadores do Paraíba do Sul, aconteceram numerosas introduções intencionais ou não, como escape das estações de piscicultura. Moraes et al. (2017) registraram 62 espécies de peixes alóctones e exóticos, resultantes de introduções, que ameaçam a diversidade natural do rio Paraíba do Sul. Tais introduções incluem, não apenas peixes de importância alimentar, mas também os de interesse ornamental.

Busca-se então compreender com este projeto a diversidade da ictiofauna na área centrada no município de Santos Dumont (MG), visto sua importância para o diagnóstico da bacia do rio Paraíba do Sul, que se destaca pela presença de pequenos riachos originados na Serra da Mantiqueira, classificados como afluentes terciários e quaternários e que fluem em direção leste. Enquanto nas cabeceiras apresentam características torrentosas, percorrendo leitos rochosos e arenosos protegidos por vegetação arbórea, em áreas mais distantes das nascentes, esses riachos atravessam regiões predominantemente ocupadas por pastagens e urbanização, com leitos sujeitos a processos de assoreamento e com limitada cobertura vegetal para sombreamento.

2 OBJETIVOS

O objetivo central deste trabalho consiste em avaliar a diversidade da ictiofauna da bacia do ribeirão Patrimônio dos Paiva, um afluente localizado na margem esquerda do rio do Pinho, integrante da bacia do rio Paraíba do Sul, no município de Santos Dumont (MG). Esta pesquisa possibilita uma base preliminar de dados para o diagnóstico da bacia, complementado com dados dos demais elementos bióticos e abióticos, por consulta à literatura, visando fornecer informações que contribuam para a conservação da bacia e do bioma da Mata Atlântica na região sudeste do Brasil.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Inventariar a ictiofauna da bacia do ribeirão dos Paiva afluente da margem esquerda do rio do Pinho, bacia do rio Paraíba do Sul, no município de Santos Dumont (MG);
- Atualização da representação da bacia na coleção ictiológica da UFJF;
- Avaliar as condições ambientais locais da ictiofauna inventariada;
- Identificar os impactos causados à ictiofauna;
- Sugerir medidas de mitigação às autoridades competentes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Folha Santos Dumont, da Carta do Brasil 1:50.000, do IBGE (1976), mostra que o ribeirão Patrimônio dos Paiva percorre 23 Km da nascente, na cota 1200 asl, até a foz no rio do Pinho, na cota 845 asl, a maior parte no sentido leste, em um vale encaixado onde os muitos afluentes possuem menos de 2 Km, e a porção final no sentido sul, em uma planície, onde recebe o seu mais importante afluente, o córrego Perobas, com 12 Km de extensão (Figura 5). Como é usual nos rios que nascem na Serra da Mantiqueira, desde a nascente, o ribeirão desce 200 metros no primeiro quilômetro, outros 100 metros nos 8 Km seguintes e 50 metros nos restantes 14 Km, até a foz.

A categoria “ribeirão” é subjetiva e retrata mais a percepção dos moradores do seu entorno do que a área drenada, o comprimento da calha e, principalmente, a vazão. A conhecida classificação de Strahler, segundo a rede de drenagem, também é subjetiva, na medida em que depende do relevo. Por essa classificação, o ribeirão Patrimônio dos Paiva atinge a classe 4 na localidade de Patrimônio dos Paiva, após receber o córrego do Engenho, tendo percorrido apenas oito quilômetros; cursos de água de planalto ou planície, nessa distância, ainda estão na classe 1 ou 2. Nessa classe 4, o ribeirão Patrimônio dos Paiva deságua no rio do Pinho na zona urbana de Santos Dumont. Este ribeirão é típico da encosta ocidental da Serra da Mantiqueira, pela expansão da lavoura cafeeira na sua encosta, que ocasionou grande assoreamento do seu vale, seguida pela ocupação por pastagem extensiva para o gado leiteiro e, após décadas de regeneração espontânea em alguns trechos, atualmente vive, por um lado, a ameaça do plantio de eucalipto e pinheiro, e, por outro, a expansão do granjeamento.

Figura 1 - Ponto de coleta número 1: margem da BR040, 64956 E; 763036 S,
altitude 846 m/asl



Fonte: JCO (2023).

Figura 2 - Ponto de coleta número 2: cachoeira Petrominas, 64760 E; 763247 S,
altitude 868 m/asl



Fonte: JCO (2023).

Figura 3 - Ponto de coleta número 3: Patrimônio dos Paiva, 64239 E; 763307 S, altitude 902 m/asl



Fonte: JCO (2023).

Figura 4 - Ponto de coleta número 4: comunidade de São Pedro, 63698 E; 763221 S, altitude 951 m/asl



Fonte: JCO (2023).

Figura 5 - Encontro do ribeirão Patrimônio dos Paiva (esquerda) com o córrego Perobas (direita) em área assoreada, sem vestígio de APP. Coordenadas: 64827 E; 763246 S, altitude 852 m/asl



Fonte: Acervo da autora (2023).

3.2 PERÍODO E METODOLOGIA DE AMOSTRAGEM

Se tratando de um inventário, procurou-se amostrar a maior diversidade de habitats possível e coletar apenas os exemplares necessários para identificação taxonômica. Foram anotadas em fichas de campo (ANEXO 5) as condições ambientais dos locais amostrados. As categorias alimentares, períodos reprodutivos e tipos de desova foram estimados com base na literatura.

Foram conduzidas duas expedições na bacia do ribeirão Patrimônio dos Paivas, em Santos Dumont, MG, em Setembro e Novembro de 2023. As coletas foram realizadas em quatro pontos distintos ao longo do ribeirão Patrimônio dos Paiva (figura 1) próximo à foz, nas imediações da confluência com o córrego Perobas, nas

proximidades do distrito de Patrimônio dos Paiva e próximo à nascente, sendo amostrados trechos de 50 metros em cada ponto (ANEXO 1). Foram utilizados puçá retangular (0,60 x 0,40m), rede de arrasto (3,0 x 1,0m) e tarrafa com malha de 12 mm entre nós adjacentes.

Dos espécimes capturados, apenas alguns testemunhos foram coletados para identificação da espécie, sendo submetidos à anestesia em solução de Eugenol (óleo de cravo) até a cessação respiratória e, posteriormente, fixados em solução de formalina a 10%. No Laboratório de Ictiologia da UFJF, foram transferidos para etanol 70%, identificados até o menor nível taxonômico possível, catalogados e incorporados à coleção ictiológica da UFJF.

3.3 ATIVIDADES EM LABORATÓRIO E CARACTERIZAÇÃO TAXONÔMICA

As análises dos materiais coletados foram conduzidas com o respaldo da coleção ictiológica disponível no laboratório de Ictiologia do Departamento de Zoologia da UFJF. Essa coleção serviu como referência para a comparação das espécies identificadas, permitindo estabelecer paralelos com levantamentos anteriores realizados nas cabeceiras de outros afluentes do rio Pomba. Além disso, foram considerados dados de afluentes da bacia adjacente, do rio Paraibuna. A utilização dessas informações comparativas enriqueceu a compreensão da diversidade ictiológica na região estudada, oferecendo um contexto mais abrangente sobre as espécies presentes no ambiente aquático local e em áreas geograficamente adjacentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os exemplares examinados são do acervo da Coleção Ictiológica da UFJF e oriundos da bacia do rio do Pinho, em Santos Dumont (MG). Exceto alguns lotes coletados em 1975, no ribeirão das Posses, afluente da margem direita do rio do Pinho e no próprio rio, à montante da cidade, os exemplares, antigos e recentes examinados para este inventário foram coletados no ribeirão Patrimônio dos Paiva (ANEXO 2).

4.1 TAXONOMIA E DISTRIBUIÇÃO

A classificação taxonômica das espécies estudadas foi organizada na classificação abaixo.

Ordem Characiformes

Família Characidae

Astyanax intermedius (Eigenmann, 1908)

Astyanax jenynsii (Steindachner, 1877)

Astyanax lacustris (Lütken, 1875)

Hyphessobrycon bifasciatus (Ellis, 1911)

Oligosarcus argenteus (Gunther, 1864)

Família Crenuchidae

Characidium sp. n.

Família Erythrinidae

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)

Ordem Siluriformes

Família Loricariidae

Hypostomus affinis (Steindachner, 1877)

Neoplecostomus microps (Steindachner, 1877)

Pareiorhina hyptiorhachis (Silva, Roxo & Oliveira, 2012)

Família Heptapteridae

Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)

Família Trichomycteridae

Trichomycterus altipombensis (Costa, Katz, Vilardo & Mattos, 2022)

Ordem Cyprinodontiformes**Família Poeciliidae**

Phalloceros harpagos (Lucinda, 2008)

Ordem Cichliformes**Família Cichidae**

Australoheros oblongus (Castelnau, 1955)

Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)

A chave de identificação das espécies registradas no ribeirão Patrimônio dos Paiva, neste inventário, se encontra no ANEXO 4. Abaixo, é possível encontrar a descrição e informações relacionadas aos espécimes levantados neste estudo.

4.1.1 Ordem Characiformes

A ordem Characiformes reúne mais de 2000 espécies de peixes exclusivamente de água doce, sendo 85% na região Neotropical e 15% na África. São peixes sem espinhos nas nadadeiras, cobertos de escamas exceto na cabeça e com uma minúscula nadadeira adiposa, presente na maioria. Esta ordem possui grande diversidade de tamanhos, hábitos e adaptações, embora a maioria seja de peixes diurnos que vivem na coluna de água.

Família Characidae

Na ordem Characiformes, as famílias foram sendo criadas pela posse de caracteres particulares e o que restou constitui um grupo parafilético que é a família Characidae. Várias das suas antigas subfamílias foram sendo, aos poucos, reconhecidas como famílias distintas. Todavia, este é um processo contínuo, já que restaram algumas das antigas subfamílias e muitos gêneros considerados “incertae sedis” por Reis et al. (2003). Porém, nestes vinte anos, novas subfamílias foram criadas para abrigar tais gêneros e, possivelmente, algumas delas serão elevadas à categoria de família. Portanto, os seus representantes não possuem os estados de caracteres que definem as demais famílias desta ordem. Esta família reúne cerca de

1200 espécies de porte diminuto a pequeno, geralmente inferior a 15 centímetros, conhecidos como piabas e lambaris, muitas de importância ornamental.

Gênero *Astyanax*

O gênero *Astyanax* pertence à subfamília Stevardiinae, e reúne cerca de cento e vinte espécies de peixes de porte pequeno (Fricke et al., 2023), popularmente conhecidos como lambaris. Esse número é o resultado da proposta de Terán et al. (2020), quando muitas espécies foram transferidas para outros gêneros, incluindo *A. intermedius*, que foi transferida para o gênero *Deuterodon*. Essa decisão foi criticada por alguns autores, como Dagosta e Marinho (2022), por falta de suporte robusto na nova definição deste e de outros gêneros adotada por aqueles autores. Por isso, neste trabalho continuamos adotando o nome *Astyanax intermedius* para esta espécie.

O gênero *Astyanax* engloba espécies de hábitos diurnos que habitam lagos e rios. A espécie *Astyanax lacustris* se distingue das seguintes pela posse de uma mancha umeral ovalada horizontalmente. *Astyanax lacustris* apresenta hábito alimentar onívoro, consumindo tanto itens de origem animal quanto itens de origem vegetal como mostrado por Silva et al. (2013) em seu trabalho sobre ecologia alimentar de *Astyanax lacustris*. Essa espécie é encontrada em rios e lagos e nos períodos de chuva migram entre os ambientes para reproduzir.

Figura 6 - *Astyanax lacustris*



Fonte: Claro-García et al. (2018).

O gênero *Deuterodon*, como redefinido por Teran et al. (2020), inclui espécies de lambaris antes reunidos em *Astyanax*., porém, com limites inconsistentes com

outros gêneros propostos por aqueles autores, segundo Dagosta e Marinho (2022). Por isso, decidimos manter a espécie *Astyanax intermedius*.

Figura 7 - *Astyanax intermedius*



Fonte: Dopazo et al. (2023).

A espécie *Astyanax intermedius* é amplamente distribuída na bacia do rio Paraíba do Sul é citada em todos os levantamentos, cujos trabalhos tivemos acesso, alguns deles já a denominando *Deuterodon intermedius*.

Astyanax intermedius se distingue da espécie anterior pela posse de uma mancha umeral alongada verticalmente, mais estreita no vértice inferior, e da espécie seguinte por ter a maior altura do corpo ao nível da origem da nadadeira Dorsal. Seu hábito alimentar é onívoro e pode variar conforme as chuvas, assim como grande parte dos indivíduos pertencentes ao gênero *Astyanax* e mostrado por Souza et al. (2015) em seu trabalho sobre alimentação e reprodução de *Astyanax intermedius*. Pode apresentar comportamento oportunista e sua distribuição nos riachos da Mata Atlântica estão relacionados com os recursos alimentares distribuídos ao longo do ano.

Nas duas viagens de coleta, esta foi a espécie mais abundante, também mais numerosa do que todas as demais somadas, e a única que ocorreu em todos os pontos de coleta. Como o objetivo foi apenas registrar a presença das espécies, quase todos os exemplares capturados foram liberados imediatamente.

Astyanax jenynsii se distingue das duas espécies anteriores por ter a maior altura do corpo ao nível do meio da nadadeira Peitoral. Os lotes examinados foram coletados no ribeirão das Posses, afluente do rio do Pinho oposto ao ribeirão Patrimônio dos Paiva, e no próprio rio, em 1975, e mantidos no antigo laboratório de Vertebrados do Departamento de Zoologia até 1996, quando foi implantada a coleção

ictiológica da UFJF. Por problemas de cuidado na curadoria e sob luz diurna, os exemplares perderam quase toda a pigmentação, de modo a ser possível identificar melanócitos apenas sob estereomicroscópio, além de alguns terem perdido parte da nadadeira Caudal. Todavia, outros caracteres, como o corpo robusto e relativamente baixo, o menor tamanho do olho e a posse de apenas 18 raios na nadadeira Anal, permitem a sua identificação.

Figura 8 - *Astyanax jenynsii*



Fonte: CAM Oliveira (2017).

Gênero *Hyphessobrycon*

O gênero *Hyphessobrycon* também pertence à subfamília Stevardiinae, e reúne cento e setenta e quatro espécies de peixes de porte diminuto a pequeno (Fricke et al., 2023), popularmente conhecidos como lambarizinhos. A maioria das espécies tem grande importância ornamental. Abrangem espécies com hábito alimentar herbívoro, onívoro, ilíofago, carnívoro, alguns dos quais especializados (Dagosta et al., 2016), e são considerados oportunistas.

A espécie *Hyphessobrycon bifasciatus* é amplamente distribuída na bacia do rio Paraíba do Sul e é citada em quase todos os levantamentos disponíveis para a região, os quais foram possíveis de serem consultados. São onívoros, com preferência para crustáceos e plantas, sendo também animais bentopelágicos com comportamento pacífico (Mojica, 2007).

Figura 9 - *Hyphessobrycon bifasciatus*

Fonte: JCO (2017).

Gênero *Oligosarcus*

O gênero *Oligosarcus*, pertence à subfamília Stethaprioninae, e reúne 22 espécies de peixes de porte pequeno a médio (Fricke et al., 2023), alongados, com focinho mais ou menos afilado, popularmente conhecidos como lambari-bocarra ou peixe-cachorro, distintos dos demais lambaris pela presença, na maioria das espécies, de apenas uma fileira de dentes cônicos com uma cúspide vestigial lateralmente no pré-maxilar e dentário, maxilar totalmente denteado e dentes no palato. Ocorre em córregos e ribeirões, mas com algumas espécies também encontradas em rios de maior porte. A maioria das espécies está restrita a uma única espécie para cada bacia hidrográfica, mas pelo menos duas espécies são citadas para mais de uma bacia (Wendt et al., 2019), entre as quais está *Oligosarcus argenteus*.

Este é o primeiro registro de *Oligosarcus argenteus* na bacia do rio Pomba e a segunda para a bacia do rio Paraíba do Sul. Certamente, esta nova ocorrência vai contribuir para o debate sobre qual a localidade-tipo desta espécie, bem como esclarecer o limite entre algumas espécies.

A localidade-tipo de *Oligosarcus argenteus* é desconhecida, e a sua distribuição conhecida abrange as partes altas das bacias dos rios das Velhas e Doce, segundo Ribeiro e Menezes (2015) e Wendt et al. (2019), que reconhecem a espécie *O. meadi*, do rio das Velhas, como sinônimo. Porém, esta espécie já foi citada para o alto rio Paraibuna, afluente mineiro do rio Paraíba do Sul por Oliveira e Lacerda

(2004) e para o rio Sapucaí, afluente do alto rio Grande por Azevedo-Santos et al. (2019), na bacia do rio Paraná.

A coleção ictiológica da UFJF possui vários lotes de outra espécie desse gênero, coletados no ribeirão dos Fernandes, na cabeceira do rio Pomba, e não pertencem à espécie *Oligosarcus argenteus*; possivelmente, é espécie afim de *Oligosarcus acutirostris*, descrita do rio Itapemirim, mas citada para outros rios litorâneos. Esta diferença já havia sido percebida por Eduardo Singi Togoro, no seu trabalho de conclusão de curso, em 2000.

Espécies de *Oligosarcus* são carnívoras de hábitos diurnos, principalmente piscívoros, mas incluindo insetos na sua dieta (Hermes-Silva et al., 2004). As informações sobre hábitos alimentares de *Oligosarcus argenteus* são escassas, sabendo-se que seguem os hábitos descritos para o gênero e que são predadores visualmente orientados. Existem estudos de criação desta espécie em tanques mostrando que a alimentação estimulada com inclusão de insetos na dieta tem bons resultados (Silva et al. 1992).

Figura 10 - *Oligosarcus argenteus*



Fonte: Santos e Britto (2021).

Família Crenuchidae

A família Crenuchidae reúne os peixes continentais de interesse ornamental, popularmente conhecidos como charutinhos, mocinhas ou canivetes, amplamente distribuídos na América do Sul, facilmente distinguíveis de outros peixes por terem porte diminuto a pequeno, corpo fusiforme, nadadeiras Peitorais amplas, focinho

cônico com boca terminal minúscula e, geralmente, com faixas transversais castanhas sobre fundo amarelado.

Gênero *Characidium*

O gênero *Characidium* tem a mesma distribuição da família, com cinco espécies citadas para a bacia do rio Paraíba do Sul. A espécie registrada neste trabalho não é nenhuma delas, nem quaisquer das espécies citadas para as partes altas das bacias dos rios Grande, São Francisco e Doce. De fato, o conjunto de caracteres do material examinado não concorda com nenhuma das oitenta e quatro espécies aceitas (Fricke et al., 2023). Trata-se, portanto, de uma possível nova espécie deste gênero.

Em uma análise preliminar, não identificamos nenhum caractere externo exclusivo desta possível nova espécie, como ocorre com muitas outras que são definidas apenas por combinações de caracteres. Uma combinação de caracteres que distingue esta espécie, combinação não encontrada em nenhuma das oitenta e quatro aceitas, inclui: Ausência de escamas no espaço entre o istmo e a cintura peitoral; ventre coberto de escamas no espaço entre a cintura peitoral e a cintura pélvica; três escamas entre o ânus e a nadadeira Anal; catorze séries de escamas circum pedunculares; linha lateral completa; trinta e três escamas na linha lateral; quatro séries de escamas entre a linha lateral e a série pré-Dorsal; uma série de dentes cônicos no dentário; membranas branquiostégias livres entre si e do istmo; nadadeira adiposa presente, inserida ao nível do fim da base da nadadeira Anal ou imediatamente após; nadadeira Peitoral com os primeiros raios não espessados, o primeiro levemente convexo; nadadeira Dorsal retangular, com bordo ligeiramente convexo; extremidade da nadadeira Peitoral não alcança a origem da nadadeira Ventral; extremidade distal dos raios da nadadeira Anal não alcança a base dos raios ventrais da nadadeira Caudal; área entre a nadadeira Ventral e a origem da nadadeira Anal reta; ganchos ausentes nas nadadeiras Peitoral e Ventral dos machos reprodutivos; faixas transversais bem definidas nas nadadeiras Caudal e Dorsal com apenas os raios pigmentados; duas faixas escuras estreitas na nadadeira Dorsal, a segunda começando no quarto raio; barras transversais escuras verticalmente alongadas no corpo; ausência de pequenas máculas arredondadas ao longo do

flanco; ausência de manchas com forma de poliedros na porção média e inferior da lateral do corpo.

Espécies de *Characidium* têm hábitos bentônicos e preferência alimentar por insetos e microcrustáceos. Além disso, é considerado oportunista com tendências de consumo de larvas e insetos aquáticos imaturos. Sabe-se que a dieta é preferencialmente insetívora, ficando os microcrustáceos e outros invertebrados com a menor porcentagem de predominância (Bastos et al., 2013).

Figura 11 - *Characidium* sp



Fonte: JC Oliveira (2023).

Família *Erythrinidae*

A família Erythrinidae reúne vinte espécies de peixes continentais, popularmente conhecidos como traíras e jejus. São os únicos Characiformes de porte médio e grande destituídos de nadadeira adiposa. São, também, os únicos com hábitos noturnos nessa ordem.

Gênero *Hoplias*

Este gênero inclui 16 espécies de peixes de porte pequeno a grande (Fricke et al., 2023), de corpo cilíndrico, com dentes caninos grandes, coloração críptica e nadadeira caudal de bordo arredondado, que ocorrem desde o norte da Argentina até o sul do México. A taxonomia do grupo ainda é difícil dada a grande semelhança morfológica entre as populações, embora divergentes em uma abordagem molecular.

Hoplias malabaricus tem ampla ocorrência no Brasil, mas sua identidade é questionável porque a sua localidade-tipo é desconhecida. São peixes carnívoros oportunistas, solitários, de hábitos noturnos. Ao lado dos bagres, a traíra é o principal

peixe buscado pelos pescadores noturnos de riachos. Porém, ao contrário daqueles, a traíra já é criada em estações de piscicultura.

É utilizada como recurso pesqueiro e apresenta grande capacidade de se estabelecer em ambientes modificados. É uma espécie muito resistente, podendo sobreviver em ambientes pouco oxigenados e suporta grandes períodos de jejum. Sendo assim, se tornam indivíduos de grande importância socioeconômica por tornarem sua criação mais prática.

Figura 12 - *Hoplias malabaricus*



Fonte: eol.org/br (2023).

4.1.2 Ordem Siluriformes

A ordem Siluriformes reúne mais de três mil espécies de peixes marinhos e de água doce em todo o mundo. Sua maior diversidade está na região Neotropical, com a família Loricariidae sendo a mais especiosa. Os Siluriformes formam dois grupos distintos, os de corpo nu e os de corpo coberto por placas. Também são características da maioria das espécies a presença de pares de barbilhões no focinho e o primeiro raio das nadadeiras Dorsal e Peitoral modificadas em espinhos.

Família Loricariidae

A família Loricariidae reúne cerca de 800 espécies de peixes continentais popularmente conhecidos como cascudos, facilmente distinguíveis de outros peixes por terem o corpo coberto por várias séries de placas dérmicas ossificadas, dentes flexíveis, geralmente numerosos, e a boca ventral, circundada por um disco oral que facilita a fixação nas superfícies e a alimentação por raspagem do substrato. Esta família, exclusiva da Região Neotropical, é a mais numerosa da ordem Siluriformes, tanto em gêneros quanto em espécies. As três espécies registradas no presente

trabalho pertencem às subfamílias: Hypostominae (*Hypostomus affinis*) e Neoplecostominae (*Neoplecostomus microps* e *Pareiorhina hyptiorhachis*).

Gênero *Hypostomus*

O gênero *Hypostomus* é o mais especioso em Loricariidae, com cerca de cento e sessenta espécies de porte pequeno a médio (Fricke et al., 2023). Das espécies citadas para a bacia do rio Paraíba do Sul, *H. affinis* é a mais comum.

Hypostomus affinis é uma espécie bentônica, que pode ser encontrada em bancos de areia ou rios rochosos. A maioria destes animais possui hábitos crepusculares, e durante o dia ficam embaixo das pedras ou em troncos de árvores mortas (Reis et al. 2003).

Figura 13 - *Hypostomus affinis*



Fonte: Brito e Buckup (2019).

Gênero *Neoplecostomus*

O gênero *Neoplecostomus* reúne dezenove espécies de cascudinhos (Fricke et al., 2023), sendo *N. microps* a única citada para a bacia do rio Paraíba do Sul e afluentes, entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro (Langeani, 1990); é um gênero ainda pouco conhecido. *Neoplecostomus microps* possui hábito alimentar predominantemente insetívoro, com uma dieta composta principalmente por insetos aquáticos e terrestres, além de pequenos crustáceos e larvas de outros invertebrados (Braga, 2007).

Figura 14 - *Neoplecostomus microps*

Fonte: Brito e Buckup (2019).

Gênero *Pareiorhina*

No gênero foram descritas sete espécies de cascudinhos de porte pequeno ou diminuto, com ocorrência nas bacias dos rios Paraíba do Sul, Grande e São Francisco, em região dominada pela Serra da Mantiqueira. Taxonomicamente, provavelmente, este gênero não forma um grupo natural e foi constituído apenas por reunir espécies de cascudinhos sem nadadeira adiposa, sem odontódeos desenvolvidos nas bordas laterais da cabeça, sem ponte escapular exposta e sem placas no abdome, com distribuição no sudeste do Brasil, na região sob influência da Serra da Mantiqueira.

Pareiorhina hyptiorhachis foi descrita da bacia do rio Pomba e se distingue das demais espécies do gênero pela posse de uma saliente quilha mediano-dorsal após a nadadeira Dorsal e dentes unicuspidados. Curiosamente, esta espécie foi citada por Azevedo-Santos et al. (2019) na bacia do rio Sapucaí, afluente do rio Grande (bacia do alto Paraná). Na bacia do rio Paraibuna ocorre a espécie *Pareiorhina brachyrhyncha*, distinta da anterior pela ausência da quilha mediano-dorsal e dentes bicuspídeos, e a mais comum, *Pareiorhina rudolphi*, distinta pelo pedúnculo caudal de seção retangular. Portanto, até o presente, *P. hyptiorhachis* é a única espécie deste gênero que ocorre em rios de bacias opostas.

Espécies de *Pareiorhina* habitam rios de pequeno porte e riachos, principalmente em ambientes correntosos, de pouca profundidade e fundo pedregoso.

Figura 15 - *Pareiorhina hyptiorhachis*



Fonte: Silva, Roxo e Oliveira (2013).

Família Heptapteridae

A família Heptapteridae reúne mais de 200 espécies na região Neotropical, de peixes de corpo nu, com três pares de barbilhões e nadadeira adiposa longa, espinhos nas nadadeiras fracos ou ausentes, popularmente conhecidos como bagres.

Gênero *Rhamdia*

O gênero *Rhamdia* tem ampla distribuição na América do Sul. *Rhamdia quelen* é a única espécie registrada na bacia do rio Paraíba do Sul. Os únicos exemplares da coleção ictiológica da UFJF, oriundos da bacia do rio do Pinho, em Santos Dumont, estão despigmentados. O esforço de coleta para este Trabalho de Conclusão de Curso não logrou registrar esta espécie, embora moradores tenham relatado sua pesca como lazer.

Rhamdia quelen tem ampla distribuição no Brasil, mas a delimitação desta espécie permanece controversa. Não tem importância comercial, mas, ao lado da traíra, é o principal peixe procurado pelos pescadores noturnos de riachos. São indivíduos onívoros, com preferência por peixes, crustáceos, insetos, restos de vegetais e detritos orgânicos. *Rhamdia quelen* é uma espécie noturna e costuma sair dos esconderijos depois de chuvas para se alimentar dos resíduos ao longo do rio. É generalista em relação à escolha de alimentos e é altamente utilizado para o consumo humano (Gomes et al., 2000).

Figura 16 - *Rhamdia quelen*



Fonte: JCO (2019).

Família Trichomycteridae

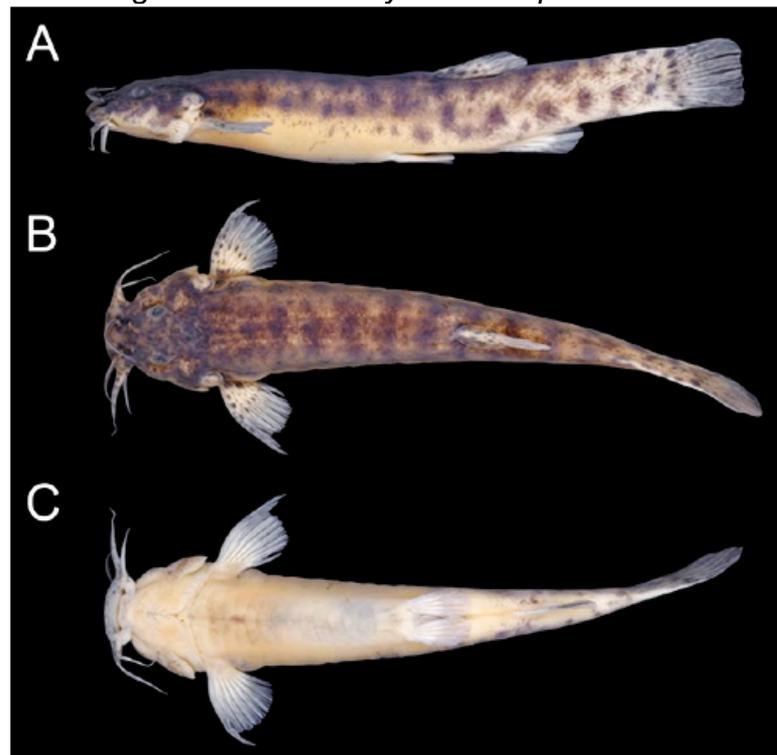
Compreende aproximadamente 226 espécies de peixes de pequeno porte, que habitam pequenos cursos de água com leitos rochosos de rios, fortes correntes e águas claras. Além disso, a dieta é composta principalmente por insetos aquáticos. Portanto, podemos incluir *Trichomycterus* na guilda de espécies insetívoras (Rondineli et al., 2009).

Gênero *Trichomycterus*

O gênero *Trichomycterus* é numeroso. Fricke et al. (2023) reconhecem duzentas espécies com ampla distribuição na América do Sul. Segundo aqueles autores, na bacia do rio Paraíba do Sul foram citadas vinte e seis espécies, cuja identificação é dificultada pela semelhança no padrão de pigmentação e morfologia, além do que o padrão de pigmentação altera com o crescimento do indivíduo e entre populações de uma mesma espécie. Nas últimas décadas várias espécies foram descritas da bacia do rio Paraíba do Sul, entre elas *Trichomycterus altipombensis*, descrita da mesma sub-bacia do material examinado neste trabalho, mas não é impossível que estas se revelem sinônimos de uma ou poucas espécies, com base em análises mais aprofundadas, como aconteceu com espécies do gênero *Australoheros*.

Trichomycterus altipombensis foi descrita das cabeceiras do rio Pomba e se distingue das demais espécies do grupo *Psammocambeva* pela posse de uma quilha dorsal após a nadadeira Dorsal e outra ventral após a nadadeira Anal.

Figura 17 - *Trichomycterus altipombensis*



Fonte: WJM Costa (2022).

4.1.3 Ordem Cyprinodontiformes

A ordem Cyprinodontiformes reúne mais de 700 espécies de peixes de porte diminuto a pequeno, cosmopolitas, mas, mais uma vez, com sua maior diversidade na região neotropical. Esta ordem abriga os peixes mais importantes para o comércio ornamental no mundo, devido à beleza dos machos de muitas espécies. Como características distintivas, podem ser citadas a única nadadeira Dorsal, a boca prognata, a ausência de espinhos e, em muitas espécies, a nadadeira Anal do macho modificada em órgão de cópula.

Família Poeciliidae

Esta família reúne cerca de 250 espécies de porte inferior a oito centímetros, distribuídas na África e Américas. O dimorfismo sexual é caracterizado pelo menor tamanho e maior colorido nos machos, além da sua nadadeira anal transformada em gonopódio.

Gênero *Phalloceros*

O gênero *Phalloceros* tinha uma única espécie amplamente distribuída nos rios costeiros do Brasil quando Lucinda (2008) limitou a sua distribuição ao sistema da laguna dos Patos (RS) e descreveu 21 novas espécies, uma das quais com distribuição na bacia do rio Paraíba do sul, além de outras próximas.

Phalloceros harpagos se distingue das demais espécies do gênero pela posse de ganchos no apêndice da extremidade do gonopódio e pelo formato do apêndice. Em relação aos aspectos biológicos, *P. harpagos* é classificado como onívoro, com uma dieta composta principalmente por invertebrados terrestres, detritos, algas e plantas. No entanto, apresenta uma inclinação para consumir larvas de insetos. Essa espécie está presente em uma ampla variedade de habitats, desde tropicais até zonas temperadas, destacando-se por sua notável adaptabilidade e tolerância a variações térmicas e de salinidade (Monaco et al., 2014).

Figura 18 - *Phalloceros harpagos* fêmea



Fonte: Baumgartner et al. (2012).

Figura 19 - *Phalloceros harpagos* macho



Fonte: Baumgartner et al. (2012).

4.1.4 Ordem Cichliformes

Esta ordem foi recentemente desmembrada da ordem Perciformes e reúne cerca de 1700 espécies de peixes caracterizados pela divisão da linha lateral em dois segmentos. Possui nadadeira Dorsal única com espinhos porção anterior e raios flexíveis na porção posterior, bem como na nadadeira Anal. Também tem um espinho na nadadeira pélvica, situada em posição torácica, e o pré-maxilar protrátil.

Família Cichlidae

Esta família é distribuída na África e Américas e se distingue por ter a linha lateral dividida em dois segmentos na quase totalidade das espécies, o anterior acompanhando o perfil dorsal e o posterior reto. Além de importância alimentar, muitas espécies possuem elevada importância ornamental. A maioria das espécies é estritamente límnic, mas algumas são tolerantes a alguma salinidade.

Gênero *Australoheros*

O gênero *Australoheros* se distingue pela posse de 6 a 8 espinhos na nadadeira Anal e padrão de barras verticais escuras no corpo. Este gênero foi revisto recentemente (Lucena et al., 2022) e várias espécies descritas da bacia do rio Paraíba do Sul nas duas últimas décadas foram reconhecidas como sinônimos de uma única espécie.

A espécie *Australoheros oblongus* (Castelnau, 1955) foi inicialmente descrita no rio Tocantins, em Goiás. Contudo, essa atribuição pode ser considerada equivocada, pois esse gênero é exclusivo de rios costeiros no sudeste e sul do Brasil, não sendo encontrado no rio Tocantins. O único exemplar examinado para a descrição estava em condições precárias, desprovido de escamas e com as nadadeiras peitorais ausentes. Devido a essa imprecisão, várias espécies posteriormente descritas no rio Paraíba do Sul, que fez parte do itinerário do coletor e autor da espécie, foram posteriormente consideradas sinônimas dessa espécie.

Figura 20 - *Australoheros oblongus*



Fonte: JCO (2021).

Gênero *Geophagus*

O gênero *Geophagus* reúne os populares acarás, de enorme importância ornamental, com trinta e três espécies descritas da América do Sul, das quais *Geophagus brasiliensis* é de distribuição ampla no sudeste do Brasil. Este gênero

distingue-se do anterior pela posse de apenas três espinhos na nadadeira anal e uma mancha escura, conspícua, no meio do corpo. Com o incremento de técnicas moleculares, algumas espécies novas de regiões costeiras foram descritas nos últimos anos, com base em material até então considerado como pertencente a esta espécie, o que dificulta o seu reconhecimento com base apenas na morfologia. Graças a estas novas abordagens, tem sido reconhecido um complexo de até dez espécies que se enquadram na descrição desta espécie (Argolo et al., 2020).

Esta espécie de peixes é muito sensível a contaminantes e por esta razão pode ser potencialmente utilizada para biomonitoramento da qualidade da água (Morais et al., 2016). Se alimentam de macroinvertebrados bentônicos, têm hábito de um beliscador ou escavador (Nunes, 2012).

Figura 21 - *Geophagus brasiliensis*



Fonte: Mattos e Costa (2018).

4.2 ESTUDOS ANTERIORES

A qualidade de um levantamento de peixes geralmente é mensurada por comparação com levantamentos anteriores na mesma bacia, como nos publicados por Abreu-Santos et al. (2014), Caetano et al. (2021), Cetra et al. (2020), Claro-Garcia et al. (2018) e Frota et al. (2019), considerando apenas alguns inventários recentes em rios litorâneos do sudeste do Brasil, que são os mais inventariados. Tais comparações não se limitam à diversidade e são complementadas com índices

ecológicos, visando avaliar, também, o grau de integridade biótica do corpo de água inventariado.

Entre os anos de 1999 e 2001, a equipe do laboratório de ictiologia da UFJF realizou um levantamento da ictiofauna de cabeceiras dos rios Paraíba do Sul, Doce, São Francisco e Paraná, ao longo do divisor representado pela BR 040, desde Santos Dumont até Cristiano Otoni. Esse levantamento, não publicado, foi base para o Trabalho de Conclusão de Curso de Eduardo Sinji Togoro e, como representante da bacia do rio Paraíba do Sul, foi escolhido o ribeirão dos Fernandes, um dos formadores do rio Pomba, no município de Santa Bárbara do Tugúrio. Esse trabalho é uma referência importante para comparação, porque retrata a diversidade de outro ribeirão de cabeceira da mesma bacia hidrográfica.

A diferença mais notória do ponto de vista biogeográfico é a presença de espécies distintas de *Oligosarcus* nos dois levantamentos. *Oligosarcus acutirostris* é uma espécie amplamente distribuída nos rios Paraíba do Sul e Doce, enquanto *Oligosarcus argenteus* é restrita às cabeceiras das quatro bacias supracitadas. A diferença se explica pelo processo de ocupação dessas cabeceiras; enquanto *O. acutirostris* expandiu sua distribuição a partir das partes baixas (litorâneas) daquelas bacias, *O. argenteus* expandiu sua distribuição pelo mecanismo de captura de cabeceiras.

A tabela 2 (ANEXO 3) lista as espécies registradas naquele levantamento e no realizado para o presente trabalho (incluindo lotes antigos). A ausência de *Imparfinis piperatus* e o registro de apenas uma espécie de *Trichomycterus* no levantamento para o presente trabalho é mais uma evidência de insuficiente esforço de coleta, visto que o acervo da UFJF tem vários lotes desses táxons dos rios Pomba e Paraibuna.

Considerando que o alto rio Paraibuna, em Minas Gerais, forma divisor com o rio do Pinho, e onde foi efetuado o único levantamento publicado da ictiofauna da cabeceira do rio Paraibuna, pela equipe do laboratório de ictiologia da UFJF (Oliveira; Lacerda, 2004), a tabela 2 (ANEXO 3) também inclui as espécies registradas naquele levantamento que foi base para a Dissertação de Mestrado de Adma Kátia Guimarães Lacerda.

Vale mencionar que a espécie de *Characidium* considerada potencialmente nova no presente trabalho também foi registrada com vários lotes nos três levantamentos citados, quando foi identificada com *Characidium alipioi* Travassos,

1955, pelo especialista Paulo Andreas Buckup, do Museu Nacional - UFRJ, em 2001. Todavia, em chave no trabalho de Leitão e Buckup (2014), aquele especialista reconhece um caractere exclusivo desta espécie: “Five or six (rarely four) regular scales between anus and origin of anal fin”, que não ocorre no material examinado dos três levantamentos, onde a condição deste caractere é: “Three or four regular scales between anus and origin of anal fin”. Todavia, os autores salientam que tal distinção deve ser considerada como “tentativa”.

Apenas no levantamento efetuado no alto rio Paraibuna foram registradas espécies introduzidas: *Poecilia vivipara*, *Xiphophorus hellerii*, *Oreochromis* sp., e *Sarotherodon* sp.. As duas primeiras são espécies de interesse ornamental e as duas últimas de interesse para alimentação. Onze espécies em comum foram registradas nos dois levantamentos da bacia do rio Pomba e doze foram registradas nos levantamentos do ribeirão Patrimônio dos Paiva e o da cabeceira do rio Paraibuna. Nove espécies foram registradas nos três levantamentos. Estes números, porém, devem aumentar com maior esforço de coleta.

Entre 1997 e 2007 foi realizado um extenso levantamento da ictiofauna do médio e alto rio Pomba, incluindo o rio Novo na área de influência da UHE Nova Maurício, como parte das condicionantes para o licenciamento corretivo desta e da PCH Ituerê. Esse levantamento, que serviu de base para a Dissertação de Mestrado (não publicada) de Augusto Luciani Carvalho Braga, registrou 66 espécies de peixes, incluindo 14 introduzidas e 3 marinhas (Braga, 2007). Porém, tal inventário serve apenas parcialmente como parâmetro para avaliação da diversidade de peixes nas cabeceiras da bacia, até porque não alcançou afluentes de cabeceira e várias espécies são de identificação duvidosa ou não foram identificadas em nível específico.

A diversidade em uma grande extensão do rio, resultante de um grande esforço de coleta, é bem maior que a de um pequeno afluente. Porém, não obstante diferenças nas identificações, naquele levantamento não foram registradas as espécies: *Astyanax jenynsii*, *Oligosarcus argenteus*, *Callichthys callichthys*, *Imparfinis piperatus*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e nenhuma espécie de *Characidium* ou *Trichomycterus*. A isso, deve ser acrescentado o fato de várias espécies registradas serem de porte médio e grande, raramente encontradas nas cabeceiras.

Conforme já mencionado em outros levantamentos de peixes de riachos, o tamanho médio dos exemplares foi inferior a dez centímetros e entre as espécies de maior porte (acima de quinze centímetros) foram registradas a carnívora traíra (*Hoplias malabaricus*), o raspador cascudo (*Hypostomus affinis*) e o detritívoro acará (*Geophagus brasiliensis*). Especula-se que condições físico-químicas da água e condições estruturais, como tipos de substrato, sejam fatores fundamentais para explicar a alta similaridade na composição e abundância das ictiofaunas de riachos (Claro-Garcia et al., 2018), mas a grande proximidade geográfica reflete a mesma história evolutiva das porções hoje isoladas da bacia e desempenha papel tão ou mais importante no caso em estudo.

O ribeirão do Patrimônio dos Paiva percorre áreas urbanas e por isso tem grande influência no dia-a-dia da população ao seu entorno. Foi possível visualizar, durante as coletas, populares utilizando o ribeirão tanto para diversão quanto para pescaria, o que se conecta com as espécies de lambari e de traíra encontradas, importantes na alimentação humana nessa localidade. A água do ribeirão possui características de águas turvas e lodosas, habitat de muitas das espécies registradas neste trabalho. Nas regiões de cachoeira, as pedras no fundo do rio proporcionam a ocorrência de cascudos e espécies que se escondem por ali.

Vale destacar que este é o primeiro registro de *Oligosarcus argenteus* na bacia do rio Pomba e a segunda para a bacia do rio Paraíba do Sul. A localidade-tipo de *Oligosarcus argenteus* é desconhecida, e a sua distribuição conhecida abrange as partes altas das bacias dos rios das Velhas e Doce, segundo Ribeiro e Menezes (2015) e Wendt et al. (2019), que reconhecem a espécie *O. meadi*, do rio das Velhas, como sinônimo. Porém, esta espécie já foi citada para o alto rio Paraibuna, afluente mineiro do rio Paraíba do Sul por Oliveira e Lacerda (2004) e para o rio Sapucaí, afluente do alto rio Grande por Azevedo-Santos et al. (2019), na bacia do rio Paraná.

Ao conhecer sobre os hábitos alimentares e o modo de vida das espécies torna-se viável considerar que os indivíduos encontrados são comuns e esperados na bacia do rio Paraíba do Sul, apresentando ampla distribuição, com exceção das espécies endêmicas. Embora a escassez de levantamentos relevantes nos riachos do Paraíba do Sul limite as informações sobre a diversidade alimentar e reprodutiva das espécies, para este estudo, isso não impediu a conclusão de que nenhuma delas consta na lista de espécies ameaçadas de extinção. Vale ressaltar que essas espécies demonstram uma grande diversidade alimentar, sendo classificadas como

generalistas e não especialistas. Em outras palavras, elas não estão em risco de desaparecer caso algum elemento de sua alimentação se torne escasso ou ausente naquela localidade.

As condições observadas de conservação do ribeirão, registradas nas fichas de campo (ANEXO 5) são consideradas normais para um ribeirão de zona rural, com pouca influência urbana significativa. Em todo o seu trajeto, desde a foz até a nascente, não há nenhum obstáculo intransponível para as espécies que são migradoras. As cachoeiras observadas são desníveis suaves que em épocas chuvosas se tornam pouco significativas para serem consideradas um obstáculo.

Não foram identificadas evidências de despejo direto de esgoto doméstico no rio; contudo, é razoável supor que, devido à proximidade com a zona urbana, possa ocorrer um descarte insignificante de esgoto doméstico, inicialmente não prejudicial ao rio. Assim, observa-se que o impacto da urbanização no rio é mínimo, enquanto o desmatamento ao longo das margens, onde foram conduzidas as coletas, revela-se como o principal impacto, com a presença de pastagens e atividades de criação de gado. Por outro lado, a cabeceira do rio permanece com sua vegetação nativa.

É de extrema importância que os órgãos públicos competentes, neste caso a prefeitura da cidade, avalie a viabilidade de estabelecer um sistema de tratamento de esgoto doméstico adequado para a região. Isso não apenas mitigaria qualquer potencial impacto decorrente do descarte de esgoto doméstico, mas também contribuiria significativamente para a preservação do rio. Além disso, é crucial direcionar esforços para conter o desmatamento ao longo das margens, especialmente nas áreas de pastagens e criação de gado, visando manter a integridade do ecossistema fluvial.

5 CONCLUSÕES

- Foram identificadas 15 espécies de peixes de água doce do rio Paraíba do Sul no ribeirão Patrimônio dos Paiva. Essas espécies pertencem a 13 gêneros, distribuídos em 8 famílias e agrupados em 4 ordens. Destaca-se que as ordens Characiformes e Siluriformes foram as mais representativas, o que está em conformidade com padrões comuns em inventários na América do Sul. Esta diversidade era esperada para o porte do ribeirão.

- A espécie *Astyanax intermedius* foi a mais abundante entre as registradas. Por outro lado, a ausência de *Rhamdia quelen* nas coletas realizadas, uma espécie conhecida entre os pescadores de fim de semana, e *Australoheros oblongus*, representada por cinco lotes antigos, sugere a possibilidade de uma limitação no esforço de coleta, indicando a necessidade de abordagens mais abrangentes.

- Não foram identificadas espécies alóctones ou exóticas durante o levantamento. Isso contrasta com a presença de algumas dessas espécies já introduzidas no reservatório de Piau, no rio do Pinho, destacando a importância de monitoramento e controle de espécies invasoras.

- Dentre as 15 espécies registradas, *Trichomycterus altipombensis* e *Characidium* sp. são consideradas endêmicas da bacia do Alto rio Pomba. *Pareiorhina hyptiorhachis*, também foi registrada na bacia do rio Grande. As demais espécies apresentam uma distribuição mais ampla na bacia do rio Paraíba do Sul.

- A identificação da possível existência de uma espécie nova destaca a importância do conhecimento da ictiofauna em áreas menores da bacia hidrográfica, especialmente aquelas impactadas por barramentos. Os resultados reforçam a necessidade contínua de levantamentos ictiofaunísticos em sub-bacias para compreender melhor a biodiversidade e os impactos ambientais nessas regiões específicas.

REFERÊNCIAS

ABREU-SANTOS, B.; CORRÊA, P. D. T.; OYAKAWA, O. T.; SANTOS, J. A. P.; SCHMIEGELOW, J. M. M. Fishes from the middle Cubatão river drainage São Paulo State, Brazil. **Check List**, v. 10, n. 5, p. 1031–1035, 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Hidrografia da bacia do rio Paraíba do Sul**. Disponível em: <http://gripbsul.ana.gov.br/Hidrografia.html>. Acesso em: 11 set. 2023.

ANDRADE, B. N.; LANGEANI, F. A new species of *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann, 1888 (Siluriformes: Loricariidae: Neoplecostominae) from the upper rio Paraná basin. **Neotropical Ichthyology**, v. 12, p. 675-681, 2014.

ARGOLO, L. A.; LÓPEZ-FERNANDEZ, H.; BATALHA-FILHO, H.; AFFONSO, P. R. A. M. Unraveling the systematics and evolution of the ‘*Geophagus*’ *brasiliensis* (Cichliformes: Cichlidae) species complex. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 150, p. 106855, 2020.

AZEVEDO-SANTOS, V. M.; BRITSKI, H. A.; OLIVEIRA, C.; BENINE, R. C. Ichthyofauna of streams of the Rio Sapucaí basin, upper Rio Paraná system, Minas Gerais, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 1, e20180617, 2019.

BARROS, L. C.; SANTOS, U.; CIOFFI, M. D. B.; DERGAM, J. A. Evolutionary divergence among *Oligosarcus* spp. (Ostariophysi, Characidae) from the São Francisco and Doce River Basins: *Oligosarcus solitarius* Menezes, 1987 shows the highest rates of chromosomal evolution in the Neotropical Region. **Zebrafish**, v. 12, n. 1, p. 102–110, 2015.

BASTIAN, A. K.; MASSARO, M. V.; FELDEN, J.; SOARES, M. L.; SILVERIS, S. E.; TATAJE, D. A. R. Daily feeding habits of *Astyanax lacustris* (Characiformes: Characidae) in a subtropical river. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 43, e54516, 2021.

BASTOS, R. F.; MIRANDA, S. F.; GARCIA, A. M. Diet and feeding strategy of *Characidium rachovii* (Characidiinae) in coastal plain streams of southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 11, n. 4, p. 835-842, 2013.

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

BIZERRIL, C. R. S. F. A ictiofauna da bacia do rio Paraíba do Sul. Biodiversidade e padrões biogeográficos. **Brazilian Archives Biology and Technology**, v. 42, n. 2, p. 233-250, 1999.

BRAGA, A. L. C. **Ictiofauna do rio Pomba: estrutura da comunidade, aspectos biológicos e impactos de represamentos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/1863>. Acesso em: 20 out. 2023.

BRAGA, F. M. S. Habitat, distribuição e aspectos adaptativos de peixes da microbacia do ribeirão Grande, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 26, n. 1, p. 31-36, 2004.

DE BRITO, V.; BUCKUP, P. A. The fish fauna of the upper Pirai drainage, a transposed mountain river system in southeastern, Brazil. **Check List**, v. 15, n. 1, p. 235-247, 2019.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007.

CAETANO, D. L. F.; OLIVEIRA, E. F.; ZAWADZKI, C. H. Ichthyofauna of tributary streams of the Cinzas river basin, Paranapanema river, Brazil. **Oecologia Australis**, v. 25, n. 1, p. 142-153, 2021.

CARVALHO, L. N.; FERNANDES, C. H. V.; MOREIRA, V. S. S. Alimentação de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)(Osteichthyes, Erythrinidae) no rio Vermelho, Pantanal Sul Mato-Grossense. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 4, n. 2, 2002.

CASTRO, R. M. C. **Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais**. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R.; PERES-NETO, P. R. Ecologia de Peixes de Riacho. Série Oecologia Brasiliensis, v. 6, 1999.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L. The fish fauna from a small forest stream of the upper Paraná River Basin southeastern Brazil. **Ichthyological Exploration Freshwaters**, v. 7, p. 325-352, 1997.

CASTRO, R. M. C.; CASATTI, L.; SANTOS, H. F.; VARI, R. P. Structure and composition of the stream ichthyofauna of four tributary rivers of the Rio Paraná basin, Brazil. **Ichthyological Exploration Freshwaters**, v. 16, p. 193-214, 2005.

CASTRO, R. M. C.; MENEZES, N. A. **Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo**. In: CASTRO, R. M. C.; JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. Biodiversidade do Estado de São Paulo. São Paulo: WinnerGraph - FAPESP, 1998.

CETRA, M.; MATTOX, G.; ROMERO, P. B.; ESCOBAR, S. H.; GUIMARÃES, E. A.; TURIN, R. A. F. Ichthyofauna from “serranias costeiras” of the Ribeira de Iguape river basin, Southeast Brazil. **Biota Neotropica**, v. 20, n. 4, e20200994, 2020.

CLARO-GARCÍA, A.; ASSEGA, F. M.; SHIBATTA, O. A. Diversity and distribution of ichthyofauna in streams of the middle and lower Tibagi river basin, Paraná, Brazil. **Check List**, v. 14, n. 1, p. 43–53, 2018.

COSTA, W. J. E. M.; MATTOS, J. L. O.; VILARDO, P. J.; AMORIM, P. F.; KATZ, A. M. Perils of underestimating species diversity: revisiting systematics of *Psammocambeva* catfishes (Siluriformes: Trichomycteridae) from the Rio Paraíba do Sul basin, south-eastern Brazil. **Taxonomy**, v. 2, p. 491-523, 2022.

COSTA-PEREIRA, R.; ARAÚJO, M. S.; PAIVA, F.; TAVARES, L. E. R. Functional morphology of the tetra fish *Astyanax lacustris* differs between divergent habitats in the Pantanal wetlands. **Journal of Fish Biology**, v. 89, n. 2, p. 1450-1458, 2016.

DAGOSTA, F. C. P.; MARINHO, M. M. F. New small-sized species of *Astyanax* (Characiformes: Characidae) from the upper rio Paraguai basin, Brazil, with discussion on its generic allocation. **Neotropical Ichthyology**, v. 20, n. 1, e210127, 2022.

DAGOSTA, F. C. P.; MARINHO, M. M. F.; CAMELIER, P.; LIMA, F. C. T. A New Species of *Hyphessobrycon* (Characiformes: Characidae) from the Upper Rio Juruena Basin, Central Brazil, with a Redescription of *H. cyanotaenia*. **Copeia**, v. 104, n. 1, p. 250–259, 2016.

DE AVELLAR, R. G. **Rio Paraíba do Sul – Sua Importância como Recurso Hídrico e os Impactos de sua Exploração em Relação aos Usos Múltiplos**. 2015. Projeto Final (tecnológico) - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckov da Fonseca, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://www.ceivap.org.br/downloads/TCC-Roberto-Gomes-Avellar.pdf>. Acesso em: 6 nov. 2023.

DE MEDEIROS, F. D.; POMPIANI, P. G. Aspectos da biologia populacional e reprodutiva de *Hypostomus aff. cordobae* e *Hypostomus* sp1.(Loricariidae, Hypostominae), capturados à montante da cachoeira Aquarius, rio Correntes, MS. **ANAIS DO ENIC**, n. 1, 2009.

DOPAZO, M. et al. The freshwater fishes from the Costa Verde Fluminense region of southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 23, p. e20221422, 2023.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; VAN DER LAAN, R. **Eschmeyer's Catalog of Fishes: genera, species, references. California Academy of Sciences**. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Acesso em: 22 out. 2023.

FROTA, A.; MESSAGE, H. J.; OLIVEIRA, R. C.; BENEDITO, E.; GRAÇA, W. J. Ichthyofauna of headwater streams from the rio Ribeira de Iguape basin, at the boundaries of the Ponta Grossa Arch, Paraná, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 1, e20180666, 2019.

GARCIA, D. A. Z.; PELICICE, F. M.; ORSI, M. L.; MAGALHÃES, A. L. B. Peixes não-nativos em riachos no Brasil: estado da arte, lacunas de conhecimento e perspectivas. **Oecologia Australis**, v. 25, n. 2, p. 587, 2021.

GOMES, L. C.; GOLOMBIESKI, J. I.; GOMES, A. R. C.; BALDISSEROTTO, B. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (TELEOSTEI, PIMELODIDAE). **Ciência Rural**, v. 30, p. 179-185, 2000.

GOMIERO, L. M.; BRAGA, F. M. S. Ichthyofauna diversity in a protected área in the state of São Paulo, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 1, p. 75-83, 2006.

HERMES-SILVA, S.; MEURER, S.; ZANIBONI-FILHO, E. Biologia alimentar e reprodutiva do peixe-cachorro (*Oligosarcus jenynsii* Günther, 1864) na região do alto rio Uruguai - Brasil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 26, p. 175-179, 2004.

HONJI, R. M.; TOLUSSI, C. E.; CANEPPELE, D.; POLAZ, C. N.; HILSDORF, A. W.; MOREIRA, R. G. Biodiversidade e conservação da ictiofauna ameaçada de extinção da bacia do rio Paraíba do Sul. **Revista da Biologia**, v. 17, n. 2, p. 8-30, 2017.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Carta do Brasil**. Escala 1:50 mil, folha de Santos Dumont MG 50 SF-23-X-C-III-4, 1976.

INGENITO, L. F. S.; BUCKUP, P. A. The Serra da Mantiqueira, south-eastern Brazil, as a biogeographical barrier for fishes. **Journal of Biogeography**, v. 34, p. 1173–1182, 2007.

LANGANI, F. Revisão do gênero *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann, 1888, com a descrição de quatro novas espécies do sudeste brasileiro (Ostariophysi, Siluriformes, Loricariidae). **Comunicações do Museu de Ciências PUCRS, série zoologia**, v. 3, p. 3-31, 1990.

LEITÃO, R. P.; BUCKUP, P. A. A New Species of *Characidium* (Characiformes: Crenuchidae) from Coastal Basins of Serra do Mar, Southeastern Brazil. **Copeia**, n. 1, p. 14–22, 2014.

LUCENA, C. A. S.; KULLANDER, S. O.; NORÉN, M.; CALEGARI, B. Conjectures and refutations: species diversity and phylogeny of *Australoheros* from coastal rivers of southern South America (Teleostei: Cichlidae). **PLoS ONE**, v. 17, n. 12, e0261027, 2022.

LUCINDA, P. H. F. Systematics and biogeography of the genus *Phalloceros* Eigenmann, 1907 (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), with the description of twenty-one new species. **Neotropical Ichthyology**, v. 6, n. 2, p. 113-158, 2008.

MARTINS, J. M. E. **Biologia de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) (Characiformes, Erythrinidae) na Represa de Capim Branco I, Rio Araguari, MG**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/13301>. Acesso em: 12 out. 2023.

MATTA, S. L. P.; GOMES, MOREIRA, M. L.; ANDRADE, D. R. Reproductive biology of *Oligosarcus argenteus* (Gunther, 1864) adult males and description of the gonadal maturation stages. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 52, p. 119-126, 2009.

MATTOS, J. L. O.; COSTA, W. J. E. M. Three new species of the 'Geophagus' brasiliensis species group from the northeast Brazil (Cichlidae, Geophagini). **Zoosystematics and Evolution**, v. 94, n. 2, p. 325-337, 2018.

MOJICA, C. A. P. **Morfologia testicular e estrutura da espermatogênese em peixes ornamentais Tetra Negro, *Gymnocorymbus ternetzi*; Tetra Amarelo, *Hyphessobrycon bifasciatus* e Mato Grosso, *Hyphessobrycon eques* (Teleostei, Characiformes)**. 2007. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Centro de Aqüicultura, 2007. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/handle/11449/100197>. Acesso em: 12 set. 2023.

MONACO, I. A.; SÚAREZ, Y. R.; LIMA-JUNIOR, S. E. Influence of environmental integrity on feeding, condition and reproduction of *Phalloceros harpagos* Lucinda, 2008 in the Tarumã stream micro-basin. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 36, n. 2, p. 181-188, 2014.

MORAES, M. B.; POLAZ, C. N. M.; CARAMASCHI, E. P.; SOUZA, G. CARVALHO, F. L. Espécies Exóticas e Alóctones da Bacia do Rio Paraíba do Sul: Implicações para a Conservação. **Biodiversidade Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 34-54, 2017.

MORAIS, C. R.; CARVALHO, S. M.; ARAUJO, G. R.; SOUTO, H. N.; BONETTI, A. M.; MORELLI, S.; JÚNIOR, E. O. C. Assessment of water quality and genotoxic impact by toxic metals in *Geophagus brasiliensis*. **Chemosphere**, v. 152, p. 328-334, 2016.

MORAIS, H. P. **ANÁLISE DE CRESCIMENTO DE *Phalloceros harpagos* LUCINDA, 2008 (CYPRINODONTIFORMES: POECILIIDAE) DE UMA MICROBACIA NEOTROPICAL**. 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6601692. Acesso em: 10 nov. 2023.

NUNES, M. V. **Interações tróficas entre *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Perciformes: Cichlidae) e a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em reservatórios de diferentes graus de trofia**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2051/4125.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 nov. 2023.

OLIVEIRA, C. A. M. **Revisão taxonômica do complexo de espécies *Astyanax scabripinnis* sensu Bertaco & Lucena (2006) (Ostariophysi: Characiformes: Characidae)**. 2017. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/5103>. Acesso em 12 nov. 2023.

OLIVEIRA, J. C., LACERDA, A. K. G. Alterações na composição e distribuição longitudinal da ictiofauna na área de influência do reservatório de Chapéu d'Uvas,

bacia do rio Paraíba do Sul (MG), pouco depois da sua implantação. **Revista brasileira de Zociências**, v. 6, n. 1, p. 45-60, 2004.

POLAZ, C. N. M.; DE LUCENA BATAUS, Y. S.; DESBIEZ, A.; REIS, M. L. **Plano de ação nacional para a conservação das espécies aquáticas ameaçadas de extinção da Bacia do Rio Paraíba do Sul**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011.

REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS, J. R. **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.

RIBEIRO, A. C.; MENEZES, N. A. Phylogenetic relationships of the species and biogeography of the characid genus *Oligosarcus* Günther, 1864 (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). **Zootaxa**, v. 3949, n. 1, p. 41-81, 2015.

RONDINELI, G. R. **Ictiofauna de duas microbacias – ribeirão dos Buenos e rio Guaratinguetá – na serra da Mantiqueira oriental**. 2010. Tese (Doutorado em Zoologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNSP_43508e4836dc012076ba0db358280dc4. Acesso em 6 nov. 2023.

RONDINELI, G. R.; CARMASSI, A. L.; BRAGA, F. M. S. Pisces, Buenos and Guaratinguetá watersheds, eastern Serra da Mantiqueira, Brazil. **Check List**, v. 7, n. 1, p. 71-74, 2011.

RONDINELI, G. R.; CARMASSI, A. L.; BRAGA, F. M. S. Population biology of *Trichomycterus* sp. (Siluriformes, Trichomycteridae) in Passa Cinco stream, Corumbataí river sub-basin, São Paulo state, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, p. 925-934, 2009.

SANTOS, S. A.; BRITTO, M. R. The ichthyofauna of a poorly known area in the middle-southern Espinhaço mountain range, state of Minas Gerais, Brazil: diagnostics and identification keys. **ZooKeys**, v. 1054, p. 25, 2021.

SILVA, G. S. C.; ROXO, F. F.; OLIVEIRA, C. *Pareiorhina hyptiorhachis*, a new catfish species from Rio Paraíba do Sul basin, southeastern Brazil (Siluriformes, Loricariidae). **ZooKeys**, n. 315, p. 65, 2013.

SILVA, G. S. C.; ROXO, F. F.; OYAKAWA, O. T. Description of a new species of *Pareiorhina* (Siluriformes: Loricariidae) from the rio São Francisco basin, Brazil. **Zootaxa**, v. 4107, n. 3, p. 381-391, 2016.

SILVA, J. V.; FREIRE, J. A. H.; DE ANDRADE, D. R. Utilização de insetos na alimentação do Lambari-bocarra, *Oligosarcus argenteus* Gunther, 1864 (Pisces: Characidae) em gaiolas flutuantes. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 21, n. 2, p. 189-199, 1992.

SOUZA, U. P.; FERREIRA, F. C.; BRAGA, F. M. S.; WINEMILLER, K. O. Feeding, body condition and reproductive investment of *Astyanax intermedius*

(Characiformes, Characidae) in relation to rainfall and temperature in a Brazilian Atlantic Forest stream. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 24, p. 123-132, 2015.

SOUZA, U. P.; FERREIRA, F. C.; BRAGA, F. M. S.; WINEMILLER, K. O. Feeding, body condition and reproductive investment of *Astyanax intermedium* (Characiformes, Characidae) in relation to rainfall and temperature in a Brazilian Atlantic Forest stream. **Ecology of Freshwater Fish**, v. 24, p. 123-132, 2015a.

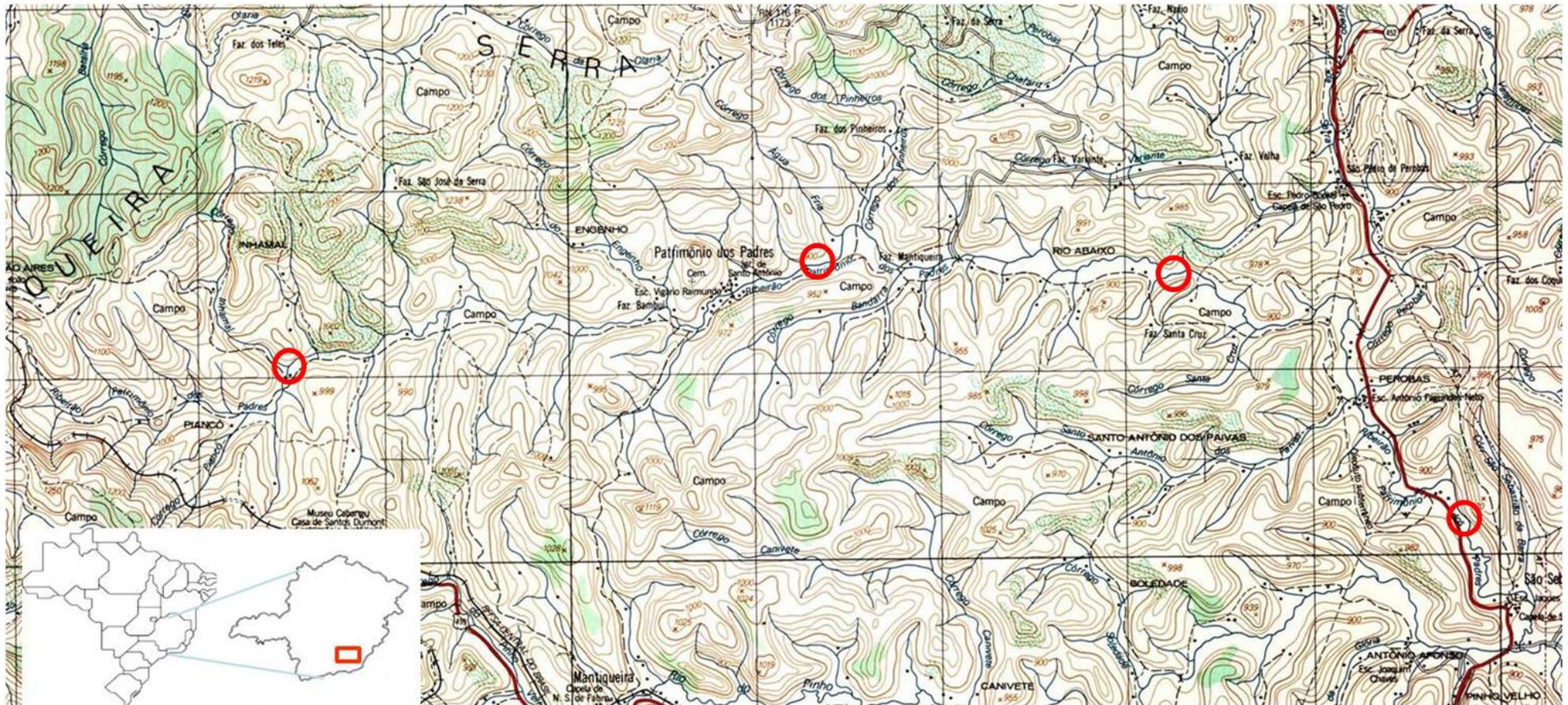
SOUZA, U. P.; FERREIRA, F. C.; CARMO, M. A.; BRAGA, F. Feeding and reproductive patterns of *Astyanax intermedium* in a headwater stream of Atlantic Rainforest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 87, p. 2151-2162, 2015b.

TERÁN, G. E.; BENITEZ, M. F.; MIRANDE, J. M. Opening the Trojan horse: phylogeny of *Astyanax*, two new genera and resurrection of *Psalidodon* (Teleostei: Characidae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 190, n. 4, p. 1217–1234, 2020.

TOGORO, E. S. **Similaridade da ictiofauna de três cabeceiras adjacentes na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais**. Monografia. Departamento de Zoologia - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2000.

WENDT, E. W.; SILVA, P. C.; MALABARBA, L. R.; CARVALHO, T. P. Phylogenetic relationships and historical biogeography of *Oligosarcus* (Teleostei: Characidae): Examining riverine landscape evolution in southeastern South America. **Molecular Phylogenetics Evolution**, v. 140, 106604, p. 1-15, 2019.

ANEXO 1 - Bacia do ribeirão Patrimônio dos Paivas com marcação dos pontos de coleta.



Fonte: Adaptado de Cartas do IBGE 1:50mil, Folha Santos Dumont (SF-23-X-C-III-4 - MI 2645-4).

ANEXO 2 - Tabela 1. Espécies de peixes registradas no ribeirão Patrimônio dos Paiva e ribeirão das Posses, sub-bacia do rio do Pinho, bacia do rio Paraíba do Sul, Santos Dumont (MG).

Espécie	Voucher
<i>Astyanax intermedius</i>	UFJF 0427 (15: 19,8-23,2 mm/SL); UFJF 0431 (49: 21,5-61,6 mm/SL); UFJF 2739 (10: 32,2-65,5 mm/SL); UFJF 2742 (8: 31,2-65,5 mm/SL); UFJF 2745 (7: 77,0-92,0 mm/SL); UFJF 2747 (6: 74,4-88,8 mm/SL); UFJF 3753 (17: 21,0-87,0 mm/SL); UFJF 3757 (1: 90,8 mm/SL); UFJF 4291 (12: 20,5-83,5 mm/SL); UFJF 4299 (8: 38,0-82,0 mm/SL)
<i>Astyanax jenynsii</i>	UFJF 2748 (4: 42,2-68,0 mm/SL); UFJF 3755 (1: 36,8 mm/SL); UFJF 3759 (13: 21,2-40,2 mm/SL)
<i>Astyanax lacustris</i>	UFJF 2744 (1: 105,0 mm/SL); UFJF 3754 (1: 74,5 mm/SL); UFJF 4290 (3: 40,2-58,6 mm/SL)
<i>Australoheros oblongus</i>	UFJF 0428 (2: 52,8-57,7 mm/SL); UFJF 0430 (9: 44,5-88,2 mm/SL); UFJF 0432 (1: 52,0 mm/SL); UFJF 2741 (4: 45,4-62,7 mm/SL); UFJF 3756 (5: 38,8-48,6 mm/SL)
<i>Characidium sp. n.</i>	UFJF 4295 (13: 30,8-53,5 mm/SL)
<i>Geophagus brasiliensis</i>	UFJF 4303 (31,4-150,0 mm/SL)
<i>Hoplias malabaricus</i>	UFJF 2740 (3: 43,2-113,5 mm/SL); UFJF 4301 (2: 80,0-188,0 mm/SL)
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	UFJF 4300 (1: 35,8 mm/SL)
<i>Hypostomus affinis</i>	UFJF 2743 (1: 102,0 mm/SL); UFJF 4297 (2: 36,0-50,2 mm/SL); UFJF 4302 (5: 69,1-155,0 mm/SL)
<i>Neoplecostomus microps</i>	UFJF 4298 (4: 37,1-63,3 mm/SL)
<i>Oligosarcus argenteus</i>	UFJF 4292 (3: 59,6-96,3 mm/SL)
<i>Pareiorhina hyptiorhachis</i>	UFJF 4296 (5: 25,4-39,6 mm/SL)
<i>Phalloceros harpagos</i>	UFJF 3758 (5: 20,1-28,7 mm/SL); UFJF 4294 (28: 14,0-38,0 mm/SL)
<i>Rhamdia quelen</i>	UFJF 0429 (1: 41,3 mm/SL)
<i>Trichomycterus altipombensis</i>	UFJF 4293 (8: 36,1-50,3 mm/SL)

Fonte: JCO (2023).

ANEXO 3 - Tabela 2. Espécies de peixes registradas no ribeirão Patrimônio dos Paiva, ribeirão dos Fernandes e rio Paraibuna, entre os anos de 1999 e 2001 e na coleta de 2003.

Espécies	Fernandes	Patrimônio	Paraibuna
<i>Astyanax intermedius</i>	X	X	X
<i>Astyanax jenynsii</i>		X	
<i>Astyanax lacustris</i>		X	X
<i>Astyanax parahybae</i>			X
<i>Australoheros oblongus</i>	X	X	X
<i>Brycon opalinus</i>	X		
<i>Callichthys callichthys</i>	X		
<i>Characidium alipioi</i>	X*	X*	X*
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	X	X
<i>Gymnotus carapo</i>			X
<i>Harttia carvalhoi</i>			X
<i>Harttia locariformis</i>	X		X
<i>Hemipsilichthys gobio</i>			X
<i>Hoplias lacerdae</i>			X
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	X	X
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>		X	X
<i>Hypomasticus mormyrops</i>			X
<i>Hypostomus affinis</i>	X	X	X
<i>Hypostomus vermicularis</i>	X		X
<i>Imparfinis piperatus</i>	X		X
<i>Leporinus friderici</i>			X
<i>Neoplecostomus microps</i>	X	X	X
<i>Oligosarcus acutirostris</i>	X		
<i>Oligosarcus argenteus</i>		X	X
<i>Oreochromis sp.</i>			X

<i>Pareiorhina hyptiorhachis</i>	X	X	
<i>Pareiorhina rudolphi</i>			X
<i>Phalloceros harpagos</i>	X	X	X
<i>Poecilia vivipara</i>			X
<i>Rhamdia quelen</i>	X	X	X
<i>Rineloricaria lima</i>			X
<i>Sarotherodon sp.</i>			X
<i>Trichomycterus altipombensis</i>	X	X	
<i>Trichomycterus sp. 1</i>	X		X
<i>Trichomycterus sp. 2</i>	X		X
<i>Trichomycterus sp. 3</i>	X		X
<i>Trichomycterus sp. 4</i>	X		X
<i>Xiphophorus hellerii</i>			X
Total de espécies	21	15	31

(*) Espécie potencialmente nova.
 Fonte: JCO (2023).

ANEXO 4 - Chave dicotômica utiliza para identificação dos exemplares

1. Corpo coberto por escamas.....**2**
- 1a. Corpo nu ou coberto por placas ósseas.....**SILURIFORMES**.....**10**
2. Dimorfismo sexual evidenciado pela nadadeira Anal do macho modificada em gonopódio; nadadeira adiposa ausente; boca prognata; adultos de porte diminuto, inferior a 40 mm.....**CYPRINODONTIFORMES Poeciliidae Phalloceros harpagos**
- 2a. Nadadeira Anal do macho não modificada.....**3**
3. Opérculo e face cobertos por escamas; raios anteriores das nadadeiras Dorsal e Anal como espinhos; premaxilar prostrátil; linha lateral dividida em um ramo anterior acompanhando o perfil dorsal e outro posterior reto; nadadeira adiposa ausente.....**CICHLIFORMES Cichlidae**.....**4**
- 3a. Sem escamas na cabeça; nadadeiras Dorsal e Anal sem espinhos; premaxilar fixo.....**CHARACIFORMES**.....**5**
4. Três raios anteriores da Nadadeira Anal como espinho **Geophagus brasiliensis**
- 4a. Nadadeira Anal com 6 - 8 raios anteriores como espinhos.....**Australoheros oblongus**
5. Nadadeira adiposa ausente; nadadeira caudal arredondada; corpo roliço com coloração criptica.....**Erythrinidae**.....**Hoplias malabaricus**
- 5a. Nadadeira adiposa presente, nadadeira caudal bifurcada.....**6**
6. Corpo fusiforme, com barras transversais escuras; focinho cônico; nadadeiras Peitoral e Pélvica expandidas, nadadeira Anal com menos de 10 raios Crenuchidae.....**Characidium sp. n.**
- 6a. Corpo comprimido, prateado; nadadeira Anal com mais de 15 raios.....**Characidae**.....**7**
7. Uma série de dentes cônicos e caniniformes nas maxilas; dentes presentes no palato.....**Oligosarcus argenteus**

- 7a. Dentes das maxilas cuspidados; duas séries de dentes no premaxilar; dentes ausentes no palato.....8
8. Linha lateral incompleta.....**Hyphessobrycon bifasciatus**
- 8a. Linha lateral completa..... Astyanax.....9
9. Maior altura do corpo na vertical ao nível do meio da nadadeira Peitoral **Astyanax jenynsii**
- 9a. Maior altura do corpo na vertical ao nível da origem da nadadeira Dorsal.....10
10. Mancha umeral conspícua, ovalada horizontalmente; mancha do pedúnculo caudal não se projeta como faixa no tronco.....**Astyanax lacustris**
- 10a. Mancha umeral alongada verticalmente, afilada e difusa no extremo inferior; mancha do pedúnculo caudal se projetando como faixa no tronco **Astyanax intermedius**
11. Corpo revestido por placas ósseas, pelo menos dorsal e lateralmente; boca ventral; lábios desenvolvidos em forma de ventosa..... Loricariidade.....12
- 11a. Corpo nu (sem escamas ou placas ósseas).....14
12. Nadadeira adiposa ausente; ventre nu.....**Pareiorhina hyptiorhachis**
- 12a. Nadadeira adiposa presente.....13
13. Abdome revestido de placas microscópicas ásperas; trava do acúleo da nadadeira Dorsal funcional.....**Hypostomus affinis**
- 13a. Abdome revestido de placas formando um escudo hexagonal; trava do acúleo da nadadeira Dorsal ausente.....**Neoplecostomus microps**
14. Opérculo e preopérculo com séries de odontódeos; origem da nadadeira Dorsal após o meio do corpo; nadadeira adiposa ausente **Trichomycterus altipombensis**
- 14a. Opérculo e preopérculo sem odontódeos; origem da nadadeira Dorsal antes do meio do corpo; nadadeira adiposa presente.....**Rhamdia quelen**

ANEXO 5 - Itens da ficha de campo

Estação Ponto de coleta 1

VEGETAÇÃO	densa	moderada	escassa	nenhuma
marginal		x		
flutuante			x	
emergente			x	
submersa			x	
ALGAS			x	
SOMBRA		x		

VEGETAÇÃO MARGINAL			
arbórea alta		pasto	
arbórea baixa	x	lavoura	
arbustiva		silvicultura	
herbácea		área nua	
gramínea alta	x		
PRINCIPAL	Arbórea baixa		

As margens podem ter vegetação diferente (anotar)

Anotação: Margens com vegetação semelhante

SUBSTRATO (pode ter mais de um):

laje;

matacões (+ de 200 mm de diâm);

calhaus (20-200 mm);

cascalho (2-20 mm);

areia (0,2-2) mm; PRESENTE

silte (0,02-0,2) mm;

argila (menos de 0,02 mm);

detritos orgânicos; PRESENTE

outro (*).

Estação Ponto de coleta 2

VEGETAÇÃO	densa	moderada	escassa	nenhuma
marginal		x		
flutuante			x	
emergente			x	
submersa			x	
ALGAS			x	
SOMBRA		x		

VEGETAÇÃO MARGINAL			
arbórea alta	x	pasto	
arbórea baixa		lavoura	
arbustiva		silvicultura	
herbácea		área nua	
gramínea alta	x		
PRINCIPAL	Arbórea alta		

As margens podem ter vegetação diferente (anotar)

Anotação: Margens com vegetação semelhante

SUBSTRATO (pode ter mais de um):

laje;

matacões (+ de 200 mm de diâm);

calhaus (20-200 mm); PRESENTE

cascalho (2-20 mm); PRESENTE
 areia (0,2-2) mm; PRESENTE
 silte (0,02-0,2) mm;
 argila (menos de 0,02 mm);
 detritos orgânicos; PRESENTE
 outro (*).

Estação Ponto de coleta 3

VEGETAÇÃO	densa	moderada	escassa	nenhuma
marginal		x		
flutuante			x	
emergente			x	
submersa			x	
ALGAS			x	
SOMBRA		x		

VEGETAÇÃO MARGINAL			
arbórea alta	x	pasto	
arbórea baixa		lavoura	
arbustiva		silvicultura	
herbácea		área nua	
gramínea alta	x		
PRINCIPAL	Arbórea alta		

As margens podem ter vegetação diferente (anotar)

Anotação: Margens com vegetação semelhante

SUBSTRATO (pode ter mais de um):

laje;
 matacões (+ de 200 mm de diâm);
 calhaus (20-200 mm);
 cascalho (2-20 mm);
 areia (0,2-2) mm; PRESENTE
 silte (0,02-0,2) mm;
 argila (menos de 0,02 mm);
 detritos orgânicos; PRESENTE
 outro (*).

Estação Ponto de coleta 4

VEGETAÇÃO	densa	moderada	escassa	nenhuma
marginal			x	
flutuante			x	
emergente			x	
submersa			x	
ALGAS			x	
SOMBRA			x	

VEGETAÇÃO MARGINAL			
arbórea alta		pasto	x
arbórea baixa		lavoura	
arbustiva		silvicultura	
herbácea		área nua	
gramínea alta	x		
PRINCIPAL	Pasto		

As margens podem ter vegetação diferente (anotar)

Anotação: Margens com vegetação semelhante

SUBSTRATO (pode ter mais de um):

laje;

matacões (+ de 200 mm de diâm);

calhaus (20-200 mm);

cascalho (2-20 mm);

areia (0,2-2) mm; PRESENTE

silte (0,02-0,2) mm;

argila (menos de 0,02 mm);

detritos orgânicos; PRESENTE

outro (*).