

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS (CCHB)
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

GIOVANA SOARES HACKMANN

**QUANTOS MORFOTIPOS DE LAMBARIS DOS GÊNEROS *ASTYANAX*
BAIRD & GIRARD 1854, DEUTERODON EIGENMANN 1907 E
PSALIDODON EIGENMANN 1911 EXISTEM NA BACIA DO RIO
RIBEIRA DE IGUAPE (SP E PR, BRASIL)?**

SOROCABA-SP
2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E BIOLÓGICAS (CCHB)
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Giovana Soares Hackmann

Quantos morfotipos de lambaris dos gêneros *Astyanax* Baird & Girard 1854, *Deuterodon* Eigenmann 1907 e *Psalidodon* Eigenmann 1911 existem na Bacia do Rio Ribeira de Iguape (SP e PR, Brasil)?

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^o. Dr. George Mendes Taliaferro Mattox

FICHA CATALOGRÁFICA

Hackmann, Giovana Soares

Quantos morfotipos de lambaris dos gêneros *Astyanax* Baird & Girard 1854, *Deuterodon* Eigenmann 1907 e *Psalidodon* Eigenmann 1911 existem na Bacia do Rio Ribeira de Iguape (SP e PR, Brasil)? / Giovana Soares Hackmann -- 2025.
59f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): George Mendes Taliaferro Mattox

Banca Examinadora: Ana Paula Carmignotto, Maurício Cetra

Bibliografia

1. Taxonomia. 2. Characidae. 3. Bacia do Rio Ribeira de Iguape. I. Hackmann, Giovana Soares. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979

Folha de aprovação

Giovana Soares Hackmann

"Quantos morfotipos de lambaris dos gêneros *Astyanax* Baird & Girard 1854, *Deuterodon* Eigenmann 1907 e *Psalidodon* Eigenmann 1911 existem na Bacia do Rio Ribeira de Iguape (SP e PR, Brasil)?".

Trabalho de Conclusão de Curso

Universidade Federal de São Carlos – *campus* Sorocaba

Sorocaba, 17 de fevereiro de 2025.

Documento assinado digitalmente
gov.br GEORGE MENDES TALIAFERRO MATTOX
Data: 17/02/2025 12:58:17 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Orientador

Prof. Dr. George Mendes Taliaferro Mattox

Documento assinado digitalmente
gov.br ANA PAULA CARMIGNOTTO
Data: 17/02/2025 18:00:41 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Membro 1

Profa. Dra. Ana Paula Carmignotto

Documento assinado digitalmente
gov.br MAURICIO CETRA
Data: 17/02/2025 14:14:46 -0300
Verifique em <https://validar.jf.gov.br>

Membro 2

Prof. Dr. Maurício Cetra

Dedico este trabalho aos meus pais pelo apoio incondicional em todos os momentos difíceis da minha trajetória acadêmica. Vocês foram fundamentais nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha mãe, Andrea, e ao meu pai, Verlaine, por sempre apoiarem minhas decisões e, graças a seus esforços e incentivos, tornaram possível que eu chegasse até aqui.

Ao meu orientador, George Mendes Taliaferro Mattox, por quem tenho um grande carinho, respeito e admiração. Sou grata por todo o conhecimento compartilhado, pelo tempo dedicado e pelo suporte durante a orientação deste trabalho. Você é uma grande inspiração para todos os futuros biólogos.

Às minhas amigas que construí na Universidade, Clarice, Daniele, Gabriela, Jeniffer e Keila, pelos momentos felizes e acolhedores que tornaram minha graduação mais leve e divertida.

Aos meus amigos de infância, Marcella, Thiago e Yasmin, que compartilharam comigo sonhos e desafios das nossas jornadas universitárias e que agora estão prestes a trilhar caminhos brilhantes em suas próprias carreiras.

Aos curadores das instituições que colaboraram com o empréstimo de material biológico — Osvaldo Oyakawa (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, MZUSP), José Luis Olivan Birindelli (Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina, MZUEL), Francisco Langeani Neto (Coleção de Peixes do Departamento de Zoologia de São José do Rio Preto, DZSJRP-Pisces), e Mauricio Cetra e George Mendes Taliaferro Mattox (Laboratório de Ictiologia de Sorocaba, LISO) —, que tornaram possível a realização desta pesquisa, registro meus sinceros agradecimentos.

Por fim, agradeço ao PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) pela bolsa concedida de setembro de 2023 a agosto de 2024, à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo financiamento da infraestrutura necessária ao desenvolvimento deste estudo, e à UFSCar, por me proporcionar a oportunidade de cursar uma graduação que me trouxe inúmeras experiências e aprendizados.

RESUMO

A Bacia do Rio Ribeira de Iguape possui elevado endemismo, com 104 espécies de peixes, incluindo lambaris do gênero *Astyanax*, recentemente dividido em cinco gêneros, dos quais apenas *Astyanax* Baird & Girard (1854), *Deuterodon* Eigenmann (1907) e *Psalidodon* Eigenmann (1911) ocorrem nesta drenagem. Coletas recentes apontaram a existência de muitos morfotipos que podem representar novas espécies desses gêneros na bacia. Infelizmente, o aumento das taxas de extinção eleva o risco dessas espécies desconhecidas desaparecerem antes de serem estudadas. Nesse contexto, o projeto teve como objetivo identificar e descrever minuciosamente os morfotipos dos gêneros *Astyanax*, *Deuterodon* e *Psalidodon* (antigos *Astyanax*) usando caracteres morfológicos. Foram examinados 197 exemplares de quatro coleções, e a caracterização inicial dos morfotipos envolveu a separação com base em padrões de colorido e formato do corpo, seguida pela obtenção de 17 caracteres morfométricos e 9 merísticos. Ao todo, foram identificados e caracterizados 19 morfotipos, alguns já descritos na literatura e outros que representam novas espécies em potencial. As variações morfológicas observadas nos espécimes sugerem ser respostas adaptativas às características ambientais da região, especialmente às condições hidrológicas. Essa análise contribui para uma melhor compreensão da diversidade existente na bacia do Rio Ribeira de Iguape e subsidia futuras descrições de espécies novas. Essas informações são cruciais para implementar medidas de conservação na região, pois só é possível conservar o que se conhece.

Palavras-chave: Characidae; biodiversidade; taxonomia.

ABSTRACT

The Ribeira de Iguape River Basin has high endemism, with 104 fish species, including 'lambaris' from the genus *Astyanax*, recently split into five genera, of which only *Astyanax* Baird & Girard (1854), *Deuterodon* Eigenmann (1907), and *Psalidodon* Eigenmann (1911) occur in this drainage. Recent collections have revealed the existence of many morphotypes that may represent new species of these genera within the basin. Unfortunately, increasing extinction rates heighten the risk of these unknown species disappearing before they can be studied. In this context, the project aimed to identify and thoroughly describe the morphotypes of the genera *Astyanax*, *Deuterodon*, and *Psalidodon* (formerly *Astyanax*) using morphological characters. A total of 197 specimens from four collections were examined, and the initial characterization of morphotypes involved separation based on coloration patterns and body shape, followed by the measurement of 17 morphometric and 9 meristic characters. In total, 19 morphotypes were identified and characterized, some already described in the literature and others representing potential new species. The morphological variations observed in the specimens are suggested to be adaptive responses to the environmental characteristics of the region, especially the hydrological conditions. This analysis contributes to a better understanding of the existing diversity in the Ribeira de Iguape River Basin and supports future descriptions of new species. This information is crucial for implementing conservation measures in the region, as it is only possible to conserve what is known.

Keywords: Characidae; biodiversity; taxonomy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1-** Configuração padrão das principais nadadeiras em um peixe da família Characidae, tal como outras estruturas e contagens utilizadas para estudo..... 19
- Figura 2-** Ilustração com os 17 caracteres morfométricos. **CP:** Comprimento padrão; **DPD:** Distância pré-dorsal; **DPP:** Distância pré-pélvica; **DPPt:** Distância pré-peitoral; **DPA:** Distância pré-anal; **AC:** Altura do corpo; **APC:** Altura do pedúnculo caudal; **CPC:** Comprimento do pedúnculo caudal; **CBA:** Comprimento da base da nadadeira anal; **CC:** Comprimento da cabeça; **CND:** Comprimento da nadadeira dorsal; **CNP:** Comprimento da nadadeira pélvica; **CNPt:** Comprimento da nadadeira peitoral; **CF:** Comprimento do focinho; **Mx:** Comprimento da maxila superior; **DO:** Diâmetro orbital; **LI:** Largura interorbital. 19
- Figura 3-** DZSJRP 13671, morfotipo 1, Ribeirão das Areias, Rio Ribeira de Iguape, Tapiraí, São Paulo, Brasil. 21
- Figura 4 -** DZSJRP 2776, morfotipo 2, 63,4 mm CP, Rio Ribeira do Iguape (próximo a balsa de transporte de gado), Eldorado, São Paulo, Brasil. 22
- Figura 5 -** MZUSP 55153, morfotipo 3, 29,9 mm CP, Riacho afluente do Rio Ribeira de Iguape, próximo Escola da Primeira Ilha, estrada Sete Barras/Eldorado, Eldorado, São Paulo, Brasil. 23
- Figura 6 -** DZSJRP 15885, morfotipo 4, 75,4 mm CP, Braço do Rio Laranjeiras, represa do França, bacia do Rio Ribeira de Iguape, Jquitiba, São Paulo, Brasil. 23
- Figura 7 -** DZSJRP 2780, morfotipo 5, 54,9 mm CP, Cedaval-BR 116, km 461, ponte sobre tanque de piscicultura, Rio Ribeira do Iguape, Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil..... 24
- Figura 8 -** DZSJRP 13637, morfotipo 6, Rio Turvinho, Rio Ribeira de Iguape, Tapiraí, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. 25
- Figura 9 -** MZUSP 45441, morfotipo 7, 92,0 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, junto ao Rio Pilões, Eldorado, São Paulo, Brasil. 26
- Figura 10 -** DZSJRP 2289, morfotipo 8, Rio Batatal, afluente do Rio Ribeira do Iguape, próximo ao município de Braço, Eldorado, São Paulo, Brasil. 27
- Figura 11 -** LISO 1063, morfotipo 9, 98,1 mm CP, Riacho Socarão da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil..... 27
- Figura 12 -** LISO 1064, morfotipo 10, Riacho Palmital da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil. 28
- Figura 13 -** MZUSP 45086, morfotipo 11, 63,5 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, Laranjeiras, Registro, São Paulo, Brasil. 29

Figura 14 - MZUSP 46903, morfotipo 12, 57,1 mm CP, vale do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil..	30
Figura 15 - MZUSP 52488, morfotipo 13, 77,2 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, 50 metros a jusante da cidade de Iporanga e da desembocadura do ribeirão Iporanga, Iporanga, São Paulo, Brasil.....	30
Figura 16 - LISO 1062, morfotipo 14, Riacho das Criminosas da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil.....	31
Figura 17 - MZUEL 17196, morfotipo 15, afluyente do Rio Ribeira de Iguape, próximo ao trevo de Abapã, Abapã, Paraná, Brasil..	32
Figura 18 - MZUEL 17211, morfotipo 16, Ribeirão Morcego, afluyente do Rio Ribeira de Iguapé, Abapã, Paraná, Brasil.	32
Figura 19 - Gráfico dos grupos de <i>Deuterodon ribeirae</i> com base na análise de componentes principais (PCA). Cada círculo representa um espécime: os círculos azuis correspondem aos indivíduos do morfotipo 17, os círculos verdes representam os indivíduos do morfotipo 18 e os círculos vermelhos compõem o morfotipo 19. O eixo X corresponde ao componente principal 1 (PC1), enquanto o eixo Y corresponde ao componente principal 2 (PC2).	35
Figura 20 - DZSJRP 7640, morfotipo 17, canal dos tanques de piscicultura, próximo ao escritório, Apta (Cedaval), Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil.....	36
Figura 21 - LISO 1059, morfotipo 18, Ribeirão Fundo da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil.	37
Figura 22 - MZUSP 81611, morfotipo 19, Barra do Rio Palmital no Rio Ribeira de Iguape, Itaoca, São Paulo, Brasil.....	38
Figura 23 - Mapa com os pontos de amostragem de cada morfotipo na Bacia do Ribeira de Iguape, exceto do morfotipo 9 e 12, cujas localizações não foram determinadas.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Contribuições dos caracteres morfométricos para os dois primeiros componentes principais (PC1 e PC2) na análise de PCA.....34

Tabela 2 - Autovalores e variância explicada pelos componentes principais na análise de PCA. Os dois primeiros componentes explicam a maior parte da variância total, com o PC1 sendo responsável por 98,35% da variância e o PC2 por 1,0369%.....34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 MATERIAIS E MÉTODOS	18
4 RESULTADOS & DISCUSSÃO	21
4.1 MORFOTIPO 1 (n = 14)	21
4.2 MORFOTIPO 2 (n = 2)	22
4.3 MORFOTIPO 3 (n = 1)	23
4.4 MORFOTIPO 4 - <i>PSALIDODON FASCIATUS</i> (CUVIER 1819) (n = 2)	23
4.5 MORFOTIPO 5 (n = 1)	24
4.6 MORFOTIPO 6 – <i>PSALIDODON PARANAE</i> (EIGENMANN 1914) (n = 4).....	25
4.7 MORFOTIPO 7 - <i>ASTYANAX BIMACULATUS</i> (LINNAEUS 1758) (n = 8).....	26
4.8 MORFOTIPO 8 - <i>ASTYANAX LATICEPS</i> (COPE 1894) (n = 7).....	27
4.9 MORFOTIPO 9 (n = 1)	27
4.10 MORFOTIPO 10 (n = 4)	28
4.11 MORFOTIPO 11 - <i>DEUTERODON IGUAPE</i> (EIGENMANN 1907) (n = 1)	29
4.12 MORFOTIPO 12 (n = 1)	30
4.13 MORFOTIPO 13 (n = 1)	30
4.14 MORFOTIPO 14 - <i>ASTYANAX</i> SP. 3 DE OYAKAWA <i>ET AL.</i> , 2006 (n = 3).....	31
4.15 MORFOTIPO 15 (n = 3)	32
4.16 MORFOTIPO 16 - <i>DEUTERODON JANEIROENSIS</i> (EIGENMANN 1908) (n = 17)	32
4.17 <i>DEUTERODON RIBEIRAE</i> (EIGENMANN 1911) (n =127).....	33
4.17.1 Morfotipo 17 - <i>Deuterodon ribeirae</i> (Eigenmann 1911) (n =20) – “Grupo Azul”	36
4.17.2 Morfotipo 18 - <i>Deuterodon ribeirae</i> (Eigenmann 1911) (n =36) – “Grupo Verde”	37
4.17.3 Morfotipo 19 - <i>Deuterodon ribeirae</i> (Eigenmann 1911) (n =71) – “Grupo Vermelho”	38
4.18 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS MORFOTIPOS	38
4.19 VARIAÇÃO MORFOLÓGICA ENTRE OS MORFOTIPOS.....	40
6 CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS	44

APÊNDICE A – Tabela dos Dados Merísticos e Morfométricos dos 19 Morfotipos Definidos.
“n” corresponde ao número de indivíduos analisados; para os caracteres morfométricos: o

comprimento padrão é expresso em milímetros, medidas 2-13 como porcentagem do comprimento padrão, 14-17 como porcentagens do comprimento da cabeça.....	48
ANEXO A - Lista de material examinado agrupado nos diferentes morfotipos, e organizados pelos lotes em ordem numérica, seguido pelo número de exemplares examinados, amplitude de comprimento padrão (CP), localidade, coletores e data de coleta.....	54

1 INTRODUÇÃO

Com base no estudo de Oyakawa e Menezes (2011), sabe-se que existem mais de 390 espécies de peixes no estado de São Paulo, o que representa aproximadamente 15% do total avaliado para o Brasil. Desse total, 104 espécies são encontradas na Bacia do Rio Ribeira de Iguape (Cetra *et al.*, 2020; Oyakawa; Menezes, 2011), e inclui algumas espécies comumente chamadas de “lambari” do gênero *Astyanax* Baird & Girard, 1854, recentemente desmembrado em cinco gêneros como será discutido adiante (Terán; Benitez; Mirande, 2020).

A Bacia do Rio Ribeira de Iguape abrange 28 municípios em São Paulo, dos quais 5 estão parcialmente inseridos na bacia, e 15 municípios no Paraná (CBH-RB, 2022; Oyakawa *et al.*, 2006). A região de São Paulo, juntamente com as drenagens do Litoral Sul, forma a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI 11. Dentro desta UGRHI, existem 46 unidades de conservação, compreendendo 17 unidades de Proteção Integral e 29 de Uso Sustentável (CBH-RB, 2022).

Consequentemente, a bacia possui grandes áreas protegidas e bem preservadas, com uma cobertura substancial de vegetação remanescente de Mata Atlântica, aproximadamente 72% (12.256 km²) de seu território (CBH-RB, 2022), tal como um alto endemismo de peixes (Frota *et al.*, 2019). Contudo, há problemas como destruição da vegetação nativa, assoreamento e poluição das águas nos municípios de Iguape e Cananéia, especificamente na planície litorânea da bacia (Oyakawa; Menezes, 2011).

De acordo com Oyakawa *et al.* (2006), o relevo da bacia é acidentado e marcado por desníveis pronunciados, a temperatura média varia de 20 a 24°C e pluviosidade média de 1400 mm/ano. Em relação à geologia, as planícies litorâneas são formadas sobretudo por depósitos sedimentares da Era Cenozóica, enquanto as “serranias costeiras”, por rochas cristalinas antigas (CBH-RB, 2016).

Ademais, a UGRHI 11 é formada pelo Rio Ribeira de Iguape e seus afluentes Açungui, Capivari, Pardo, Turvo, Juquiá, São Lourenço, Jacupiranga, Itapirapuã, Una da Aldeia e Itariri. O Rio Ribeira de Iguape, sob jurisdição federal (*i.e.*, domínio da União), tem uma extensão total de 470 km. Nasce no Estado do Paraná e deságua diretamente no Oceano Atlântico na região sul da costa paulista (CBH-RB, 2016).

Estudos anteriores na bacia do Ribeira de Iguape registraram as ordens Characiformes e Siluriformes como as mais representativas (Cetra *et al.*, 2020; Frota *et al.*, 2019; Oyakawa *et al.*, 2006). A ordem Characiformes é caracterizada por terem escamas cobrindo todo o corpo exceto a cabeça, presença de uma nadadeira adiposa na maioria dos casos, todos os raios das

nadadeiras moles e pré-maxilar fixo ao crânio, sendo restritos a ambientes de água doce nas Américas e na África (Oyakawa *et al.*, 2006).

Nesta ordem, o gênero *Astyanax* inclui peixes pequenos da família Characidae, com cerca de 107 espécies válidas descritas (Fricke *et al.*, 2023). Sua classificação baseia-se em uma combinação de caracteres morfológicos (Eigenmann, 1917) que, no entanto, são compartilhados entre outros gêneros da mesma família (e.g., Melo *et al.*, 2024). Esses caracteres incluem duas fileiras de dentes no pré-maxilar, cinco dentes na série interna do pré-maxilar, linha lateral completa, nadadeira adiposa presente e nadadeira caudal não coberta por escamas (Bertaco; Lucena, 2006). Tais características são sabidamente homoplásticas, isto é, representam semelhanças fenotípicas entre grupos distintos que não derivam de uma origem evolutiva comum, o que faz com que o gênero como reconhecido até recentemente não constituísse um grupo monofilético (Hickman *et al.*, 2019).

Assim, o gênero *Astyanax* foi recentemente desmembrado em cinco seguindo a hipótese filogenética de Terán *et al.* (2020), com base em uma análise de evidência total incluindo dados morfológicos e moleculares: *Deuterodon* Eigenmann 1907, *Psalidodon* Eigenmann 1911, *Andromakhe* Terán, Benitez & Mirande 2020 e *Makunaima* Terán, Benitez & Mirande 2020, além de *Astyanax*. Dos cinco gêneros mencionados, *Astyanax*, *Deuterodon* e *Psalidodon* ocorrem no Rio Ribeira de Iguape, Paraná e São Paulo, Brasil.

Segundo a literatura e atualizando os nomes seguindo Fricke *et al.* (2023), já foram registradas as seguintes espécies na bacia do Rio Ribeira de Iguape: *Deuterodon janeiroensis* (Eigenmann 1908) e *Deuterodon ribeirae* (Eigenmann 1911) (Cetra *et al.*, 2020; Oyakawa *et al.*, 2006; Oyakawa; Menezes, 2011); *Astyanax cf. bimaculatus* (Linnaeus 1758) (Oyakawa; Menezes, 2011); *Astyanax lacustris* (Lütken 1875), *Astyanax laticeps* (Cope 1894) e *Psalidodon bifasciatus* (Garavello; Sampaio, 2010; Frota *et al.*, 2019). No entanto, sabe-se que há muitos morfotipos (e.g., grupos de indivíduos que se diferenciam de outros por determinadas características morfológicas), que podem constituir novas espécies na bacia evidenciados por coletas recentes nessa região (Cetra *et al.*, 2020; Frota *et al.*, 2019; Oyakawa *et al.*, 2006).

Estima-se que o número de espécies na Terra varie de 5 a 30 milhões (Brito, 2010). Todavia, até o momento, apenas uma fração desse total foi formalmente descrita pela ciência, cerca de 2,3 milhões de espécies (Bánki *et al.*, 2024). Desta forma, a maioria das espécies permanece não identificada e nem catalogada, ou seja, uma parte significativa do que existe ainda é desconhecida, constituindo o que ficou conhecido como déficit Linneano. Com o aumento das taxas de extinções (Ceballos *et al.*, 2015), é provável que muitas das espécies ainda não descobertas sejam extintas antes mesmo de serem conhecidas e classificadas (Brown;

Lomolino, 2006). Diante deste cenário, é de extrema necessidade o desenvolvimento de conhecimentos taxonômicos adequados para compreender e conservar essa biodiversidade (Brito, 2010).

Portanto, este trabalho propõe a caracterização de morfotipos das espécies de lambaris dos gêneros *Astyanax*, *Deuterodon* e *Psalidodon* que até recentemente eram classificados em *Astyanax*, provenientes da bacia do Rio Ribeira de Iguape, os quais estão atualmente armazenados em diferentes coleções. Os resultados dessa pesquisa podem fornecer informações adicionais sobre a diversidade de peixes nos riachos do Ribeira de Iguape, possibilitando futuras descrições de novas espécies.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar a identificação e descrição minuciosa de morfotipos dos gêneros *Astyanax*, *Deuterodon* e *Psalidodon* que eram até recentemente classificados em *Astyanax*, com base em caracteres morfológicos (morfométricos e merísticos) que permitam saber quantas espécies em potencial há na bacia do Rio Ribeira de Iguape, fornecendo subsídios para descrições de novas espécies no futuro.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Visando atingir o objetivo principal, alguns objetivos específicos são requeridos, entre eles:

1. Obter exemplares das espécies dos gêneros *Astyanax*, *Deuterodon* e *Psalidodon* na Bacia do Rio Ribeira de Iguape dos estados de São Paulo e Paraná para compor uma amostra representativa da diversidade morfológica presente na região.
2. Realizar análises morfométricas e merísticas dos exemplares coletados, identificando características diagnósticas que permitam a delimitação dos morfotipos.
3. Avaliar a distribuição geográfica e a variação morfológica entre os morfotipos presentes na bacia, considerando possíveis variações associadas a fatores ambientais ou geográficos.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram examinados 197 exemplares distribuídos em 47 lotes depositados em quatro instituições: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo (MZUSP), Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina, Londrina (MZUEL); Coleção de Peixes do Departamento de Zoologia de São José do Rio Preto, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto (DZSJRP-Pisces); e Laboratório de Ictiologia de Sorocaba, Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba (LISO). Os empréstimos foram aprovados pelas instituições e a lista de material examinado neste estudo encontra-se no Anexo A, agrupado nos diferentes morfotipos e organizado pelos lotes em ordem numérica, seguido pelo número de exemplares examinados, amplitude de comprimento padrão (CP), localidade, coletores e data de coleta.

Para caracterizar os morfotipos do material examinado, os exemplares foram inicialmente separados de acordo com o padrão de coloração e o formato geral do corpo. Em seguida, foram realizadas as contagens merísticas conforme descritas por Fink & Weitzman (1974), com exceção do (1) número de fileiras de escamas abaixo da linha lateral, que foram contadas a partir da fileira de escamas ventral à linha lateral até a fileira de escamas mais próxima da origem do primeiro raio da nadadeira pélvica (Bertaco; Lucena, 2006). Além disso, foram contados o (2) número de fileiras de escamas acima da linha lateral, entre a origem da nadadeira dorsal e a linha lateral, (3) número de escamas na linha lateral, tal como (4) número de escamas ao redor do pedúnculo caudal, e número de raios das nadadeiras (5) peitoral, (6) pélvica, (7) anal, (8) caudal e (9) dorsal (Bertaco; Lucena, 2006; Garavello; Sampaio, 2010). Nas contagens de raios, os algarismos romanos indicam o número de raios não ramificados, enquanto os arábicos representam os raios ramificados das nadadeiras. Vale destacar que os dois últimos raios da nadadeira anal, por serem unidos na base, foram contabilizados como um único raio. A Figura 1 apresenta a configuração padrão das principais nadadeiras em um peixe da família Characidae, além de outras estruturas e contagens mencionadas no estudo.

Os caracteres morfométricos também seguiram o método de Fink & Weitzman (1974), exceto pelo (1) comprimento padrão que foi medido da ponta do focinho até a região posterior da placa hipural. Os caracteres morfométricos incluíram as (2) distâncias pré-dorsal, (3) pré-pélvica, (4) pré-peitoral e (5) pré-anal; (6) altura do corpo na origem da nadadeira dorsal; (7) altura e (8) comprimento do pedúnculo caudal; (9) comprimento da base da nadadeira anal; comprimento da (10) cabeça e das nadadeiras (11) dorsal, (12) pélvica e (13) peitoral. Esses caracteres são apresentados em porcentagens do comprimento padrão (CP). Também foram

obtidos (14) comprimento do focinho e da (15) maxila superior; (16) diâmetro orbital e a (17) largura interorbital. Tais caracteres são apresentados em porcentagem em relação ao comprimento da cabeça (CC). As medidas foram feitas ponto a ponto com um paquímetro digital, sempre que possível no lado esquerdo dos espécimes (Bertaco; Lucena, 2006). Os caracteres morfométricos estão ilustrados na Figura 2.

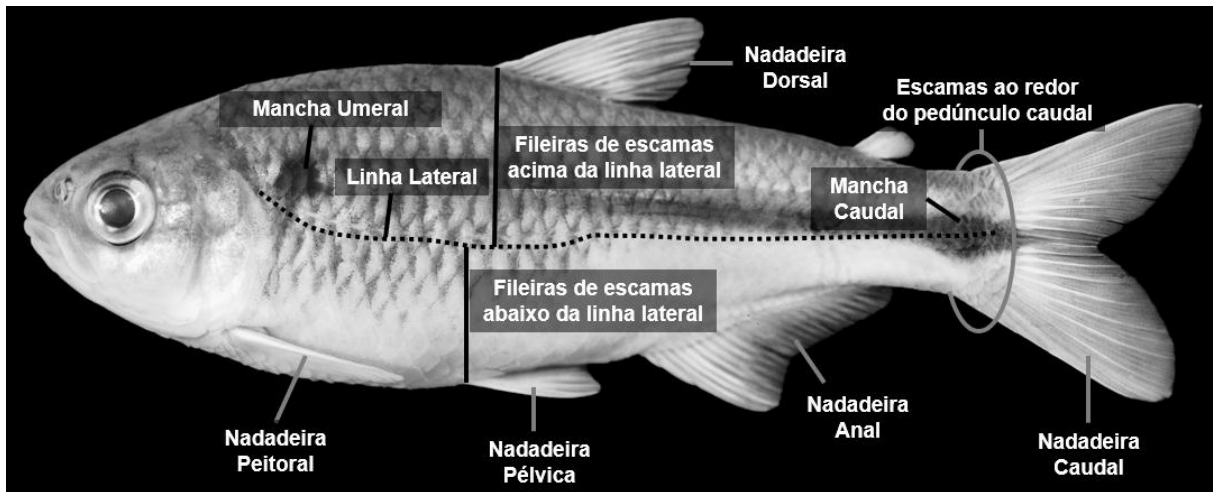


Figura 1- Configuração padrão das principais nadadeiras em um peixe da família Characidae, tal como outras estruturas e contagens utilizadas para estudo. **Fonte:** Autoria própria (2024).

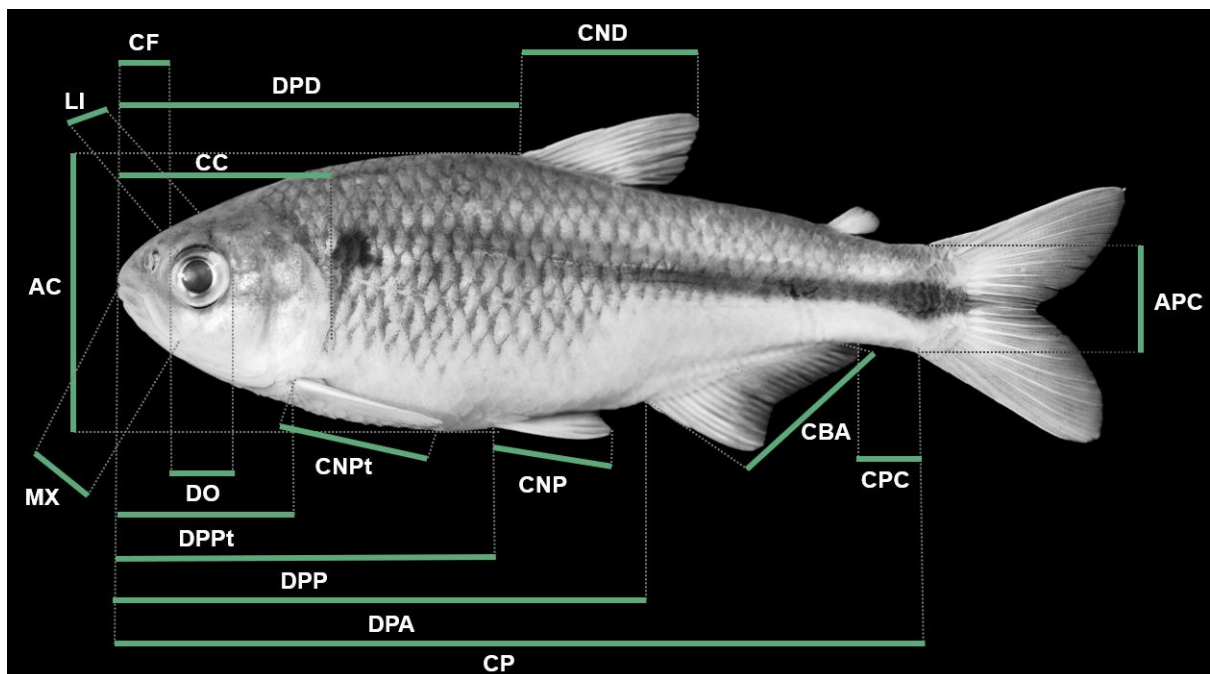


Figura 2- Ilustração com os 17 caracteres morfométricos. **CP:** Comprimento padrão; **DPD:** Distância pré-dorsal; **DPP:** Distância pré-pélvica; **DPPt:** Distância pré-peitoral; **DPA:** Distância pré-anal; **AC:** Altura do corpo; **APC:** Altura do pedúnculo caudal; **CPC:** Comprimento do pedúnculo caudal; **CBA:** Comprimento da base da nadadeira anal; **CC:** Comprimento da cabeça; **CND:** Comprimento da nadadeira dorsal; **CNP:** Comprimento da nadadeira pélvica; **CNPt:** Comprimento da nadadeira peitoral; **CF:** Comprimento do focinho; **Mx:** Comprimento da maxila superior; **DO:** Diâmetro orbital; **LI:** Largura interorbital. **Fonte:** Adaptado de Soares (2020).

Essa análise morfométrica e merística é fundamental para estudar as variações anatômicas dentro de uma espécie ou entre espécies, contribuindo para descrição e diagnose objetivas dos organismos, proporcionando, assim, uma base sólida para sua identificação. A análise foi conduzida utilizando lupa estereomicroscópica do modelo ZEISS Discovery V20.

As contagens e medidas dos indivíduos de cada lote foram organizadas em tabelas. Para cada caráter merístico, foram calculadas a amplitude e a moda, enquanto, para os caracteres morfométricos foram calculadas a amplitude, a média e o desvio padrão. Após a definição dos morfotipos, esses cálculos foram repetidos para cada caráter.

No caso de *Deuterodon ribeirae* (morfotipos 17, 18 e 19), que apresentou variação morfológica entre os exemplares, foi aplicada a Análise de Componentes Principais (PCA) com base nos dados brutos. O PCA é uma técnica estatística multivariada que transforma um conjunto de variáveis originais em um novo conjunto de componentes principais, reduzindo a dimensionalidade dos dados e mantendo a maior quantidade possível de informação. Isso facilita a análise e a identificação de grupos de indivíduos com base nos padrões de variação entre eles (Hongyu, Sandanielo & Junior, 2016). Após a confirmação dos agrupamentos iniciais e pequenos ajustes nos arranjos de alguns lotes dos três morfotipos resultantes (17, 18 e 19), as estatísticas básicas foram recalculadas.

Ademais, foi gerado um mapa com a localização dos morfotipos definidos na Bacia do Rio Ribeira de Iguape, utilizando o software ArcMap a partir de shapefiles do IBGE e do Sistema de Informações Geográficas do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. A fotodocumentação dos exemplares foi realizada com uma câmera fotográfica DSL do modelo Nikon 4100 equipada com lentes macro do tipo Mikro 6.0-12.0 mm. As fotografias incluem uma escala de 1 cm.

4 RESULTADOS & DISCUSSÃO

Foram identificados e caracterizados 19 morfotipos neste trabalho, pertencentes aos gêneros *Astyanax* Baird & Girard 1854, *Deuterodon* Eigenmann 1907 e *Psalidodon* Eigenmann 1911 provenientes da Bacia do Rio Ribeira de Iguape (SP e PR, Brasil).

Antes de descrever os morfotipos, é importante destacar que certas contagens merísticas apresentaram pouca variação entre eles. O número de raios na nadadeira caudal foi, na maioria dos casos, $i+9+8+i$ raios, enquanto a nadadeira pélvica apresentou uma contagem constante de $i+7$ raios, e a nadadeira dorsal permaneceu invariável com $ii+9$ raios. Já na nadadeira peitoral, os raios variaram entre $i+10$ e $i+13$, sendo a moda $i+12$. Quanto à contagem de escamas no pedúnculo caudal, predominou a presença de 10 a 11 escamas.

Para os caracteres morfométricos, o comprimento padrão (CP) é expresso em milímetros, enquanto as medidas 2 a 13 são apresentadas como porcentagens do comprimento padrão (% do CP), e as medidas 14 a 17 como porcentagens do comprimento da cabeça (% do CC). O número de indivíduos analisados é indicado por “n”.

4.1 MORFOTIPO 1 (n = 14)



Figura 3- DZSJRP 13671, morfotipo 1, Ribeirão das Areias, Rio Ribeira de Iguape, Tapiraí, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

É caracterizado por mancha umeral vertical bem evidente e faixa longitudinal que se inicia anteriormente à origem da nadadeira dorsal e se estende até a mancha caudal (Figura 3). A distância pré-peitoral é uma das mais curtas, com 20,6% do CP, assim como as médias dos comprimentos da base da nadadeira anal ($\bar{x} = 22,4\%$ do CP), da nadadeira dorsal ($\bar{x} = 23,7\%$ do CP) e do focinho ($\bar{x} = 22,7\%$ do CC). Apresenta o maior comprimento médio do pedúnculo caudal ($\bar{x} = 14,5\%$ do CP) e da maxila superior ($\bar{x} = 40,6\%$ do CC). Possui 33-38 escamas na linha lateral (moda = 36), 4-5,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 4,5), 4,5-6 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 5,5), e 10-12 escamas ao redor do pedúnculo

caudal (moda = 11), $i+10-13$ raios da nadadeira peitoral (moda = $i+11$ e $i+12$), $i+6-7$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+14-18$ raios na nadadeira anal (a menor moda, com $i+16$), $i+8-9+8+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Os dados merísticos e morfométricos detalhados podem ser consultados no Apêndice A.

4.2 MORFOTIPO 2 (n = 2)



Figura 4 - DZSJRP 2776, morfotipo 2, 63,4 mm CP, Rio Ribeira do Iguape (próximo a balsa de transporte de gado), Eldorado, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

É caracterizado por mancha umeral bem marcada e arredondada, mancha caudal arredondada e menos pigmentada que começa na origem da nadadeira adiposa, e possui faixa longitudinal prateada (Figura 4). Destaca-se dos demais morfotipos por ter o corpo mais alto ($\bar{x} = 44,3\%$ do CP), base da nadadeira anal longa ($\bar{x} = 34,0\%$ do CP) e nadadeira dorsal igualmente comprida ($\bar{x} = 29,1\%$ do CP), sendo essas as maiores médias para esses caracteres morfométricos. Além disso, apresentou a menor média para o comprimento do pedúnculo caudal ($\bar{x} = 8,8\%$ do CP), caracterizando um pedúnculo curto. A cabeça é relativamente grande ($\bar{x} = 27,0\%$ do CP), e a nadadeira peitoral ultrapassa a origem da nadadeira pélvica ($\bar{x} = 23,1\%$ do CP).

Possui 39-40 escamas na linha lateral, 6-6,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral, 6,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 6,5), 11-12 escamas ao redor do pedúnculo caudal, $i+13$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+13$), $i+8$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+8$, não sendo muito comum em outros morfotipos), $i+30-31$ raios na nadadeira anal, $i+9+8+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Os dados merísticos e morfométricos detalhados podem ser consultados no Apêndice A.

4.3 MORFOTIPO 3 (n = 1)



Figura 5 - MZUSP 55153, morfotipo 3, 29,9 mm CP, Riacho afluente do Rio Ribeira de Iguape, próximo Escola da Primeira Ilha, estrada Sete Barras/Eldorado, Eldorado, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

É caracterizado por mancha umeral vertical em forma de ‘presa’, com uma base superior quadrada que se afina em direção à parte inferior, além de um corpo relativamente alto ($\bar{x} = 37,9\%$ do CP) (Figura 5). A faixa longitudinal começa logo após a mancha umeral e se estende até a mancha caudal, que possui formato circular. Apresenta as maiores médias para distância pré-peitoral ($\bar{x} = 26,1\%$ do CP) e comprimento da cabeça ($\bar{x} = 27,9\%$ do CP), o que caracteriza uma cabeça comprida. Em contrapartida, tem o segundo menor comprimento de nadadeira peitoral ($\bar{x} = 19,2\%$ do CP). Além disso, possui uma maxila superior curta ($\bar{x} = 34,6\%$ do CC) e um diâmetro orbital pequeno ($\bar{x} = 31,9\%$ do CC). Possui 39 escamas na linha lateral, 5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral, 5,5 fileiras de escamas acima da linha lateral, 10 escamas ao redor do pedúnculo caudal, i+12 raios na nadadeira peitoral, i+7 raios na nadadeira pélvica, i+19 raios na nadadeira anal, i+9+8+i raios na nadadeira caudal e ii+9 raios na nadadeira dorsal. Os dados merísticos e morfométricos detalhados podem ser consultados no Apêndice A.

4.4 MORFOTIPO 4 - *PSALIDODON FASCIATUS* (CUVIER 1819) (n = 2)



Figura 6 - DZSJRP 15885, morfotipo 4, 75,4 mm CP, Braço do Rio Laranjeiras, represa do França, bacia do Rio Ribeira de Iguape, Jquitiba, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Caracteriza-se pela presença de mancha umeral vertical pouco evidente e faixa longitudinal que se inicia anteriormente à origem da nadadeira dorsal, estendendo-se até unir-se à mancha caudal, que possui formato circular (Figura 6). Possui 31-32 escamas na linha lateral, 5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 5), 5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 5), 10 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 10), $i+12$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+12$), sem alcançar a origem da nadadeira pélvica, $i+7$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+18-21$ raios na nadadeira anal, $i+8-9+8+i$ raios na nadadeira caudal, e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Apresenta comprimento padrão de 75,4 mm. A nadadeira dorsal está localizada a 48,0% do CP a partir do focinho, uma distância maior que a da nadadeira pélvica, situada a 43,8% do CP. A distância pré-peitoral é relativamente curta em comparação a outros morfotipos ($\bar{x} = 20,2\%$ do CP). Os dados merísticos e morfométricos detalhados podem ser consultados no Apêndice A.

4.5 MORFOTIPO 5 (n = 1)



Figura 7 - DZSJRP 2780, morfotipo 5, 54,9 mm CP, Cedaval-BR 116, km 461, ponte sobre tanque de piscicultura, Rio Ribeira do Iguape, Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Caracteriza-se pela ausência de mancha umeral e pela presença de mancha caudal clara em formato triangular (Figura 7). Apresenta 6 fileiras de escamas abaixo da linha lateral, 7 fileiras de escama acima da linha lateral, 35 escamas na linha lateral, 10 escamas ao redor do pedúnculo caudal, $i+12$ raios na nadadeira peitoral, $i+7$ raios na nadadeira pélvica, $i+25$ raios na nadadeira anal, $i+9+9+i$ raios na nadadeira caudal, o que é incomum, já que nos demais morfotipos predomina a fórmula $i+9+8+i$, e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal.

Apresenta a menor média e o menor valor observado para a distância pré-anal, com 58,3% do CP. O corpo é relativamente alto, com altura de 38,8% do CP na origem da nadadeira dorsal, assim como o comprimento da base da nadadeira anal, que também é elevado,

correspondendo 33,2% do CP. Outro ponto de destaque é o comprimento médio da nadadeira peitoral, que é o maior entre todos os exemplares examinados, com 25,2% do CP, ultrapassando a origem da nadadeira pélvica. Além disso, o diâmetro orbital é relativamente grande, com 38,5% do CC, enquanto a largura interorbital apresenta a menor média, com 35,4% do CC. Os dados merísticos e morfométricos detalhados podem ser consultados no Apêndice A.

4.6 MORFOTIPO 6 – *PSALIDODON PARANAE* (EIGENMANN 1914) (n = 4)



Figura 8 - DZSJRP 13637, morfotipo 6, Rio Turvinho, Rio Ribeira de Iguape, Tapiraí, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Apresenta mancha umeral vertical alongada e faixa longitudinal que começa posteriormente à origem da nadadeira dorsal, terminando em mancha caudal arredondada (Figura 8). Possui 31-35 escamas na linha lateral, 4-4,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 4 e 4,5), 4-4,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 4,5), 10-11 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 11), $i+10-13$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+12$), $i+7$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+16-17$ raios na nadadeira anal, $i+8-9+8+i$ raios na nadadeira caudal, $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Destaca-se por sua grande distância pré-dorsal, com uma média de 51,2 mm, sendo superada apenas pelo morfotipo 12. A distância pré-pélvica é a maior entre os morfotipos, com 46,2% do CP, e a distância pré-peitoral também é relativamente grande, com 24,4% do CP. Além disso, apresenta a segunda maior distância pré-anal, com 66,2% do CP. A base da nadadeira anal é uma das mais curtas, medindo 22,3% do CP, assim como no morfotipo 1. O comprimento da cabeça e da maxila superior são relativamente grandes, com 27,2% do CP e 38,7% do CC, respectivamente. Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.7 MORFOTIPO 7 - *ASTYANAX BIMACULATUS* (LINNAEUS 1758) (n = 8)



Figura 9 - MZUSP 45441, morfotipo 7, 92,0 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, junto ao Rio Pilões, Eldorado, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

É caracterizado pela presença bem evidente de mancha umeral arredondada horizontalmente (Figura 9) e mancha caudal que se estende até a origem da nadadeira adiposa. Alguns exemplares desse morfotipo apresentaram o maior comprimento padrão observado, atingindo até 134,1 mm CP. A distância pré-pélvica é relativamente curta, com 42,7% do CP. Este é um dos morfotipos com corpo mais alto, apresentando uma altura média de 42,6 mm na origem da nadadeira dorsal, ficando atrás apenas do morfotipo 2. O comprimento do pedúnculo caudal é baixo, com 10,4% do CP, enquanto a base da nadadeira anal é relativamente longa, com uma média de 31,3% do CP. Este morfotipo também apresenta a maior largura interorbital média, com 48,3% do CC, sendo o morfotipo 16 o mais próximo a este valor. Apresenta 5-6,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 5,5 e 6,5), 5,5-6,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 6,5), 34-38 escamas na linha lateral (moda = 38), 10-12 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 11), $i+10-14$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+12$ raios), $i+7$ raios na nadadeira pélvica, $i+24-28$ raios na nadadeira anal (moda = $i+27$), $i+8-10+7-8+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.8 MORFOTIPO 8 - *ASTYANAX LATICEPS* (COPE 1894) (n = 7)



Figura 10 - DZSJRP 2289, morfotipo 8, Rio Batatal, afluente do Rio Ribeira do Iguape, próximo ao município de Braço, Eldorado, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Apresenta um corpo mais baixo do que alto, com mancha umeral bem evidente e arredondada, que em alguns exemplares é mais irregular, com traço vertical anteriormente. A mancha caudal começa na metade da nadadeira adiposa (Figura 10). Possui 5-6 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 5), 5,5-6,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 6,5), 36-38 escamas na linha lateral (moda = 37 e 38), 11-12 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 11), $i+11-13$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+12$), $i+7$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+19-21$ raios na nadadeira anal (moda = $i+20$), $i+9+8+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Destaca-se por apresentar distância pré-anal, comprimento da cabeça e comprimento da maxila superior relativamente grandes comparado a outros morfotipos, com valores de 65,2% do CP, 27,3% do CP e 39,6% do CC, respectivamente. Os dados merísticos e morfométricos detalhados podem ser consultados no Apêndice A.

4.9 MORFOTIPO 9 (n = 1)



Figura 11 - LISO 1063, morfotipo 9, 98,1 mm CP, Riacho Socarão da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Caracteriza-se por apresentar mancha umeral ovalada e vertical, faixa longitudinal prateada que se inicia anteriormente à origem da nadadeira dorsal e termina em uma mancha caudal arredondada (Figura 11). O corpo é alongado, com comprimento padrão de 98,1 mm. Possui 42 escamas na linha lateral, 5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral, 6,5 fileiras de escamas acima da linha lateral, 12 escamas ao redor do pedúnculo caudal, $i+12$ raios na nadadeira peitoral, $i+7$ raios na nadadeira pélvica, $i+19$ raios na nadadeira anal, $i+9+8+i$ raios na nadadeira caudal, e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal. Exibe as menores médias de distância pré-dorsal ($\bar{x} = 44,3\%$ do CP), pré-peitoral ($\bar{x} = 20,0\%$ do CP), comprimento da cabeça ($\bar{x} = 20,3\%$ do CP), comprimento da nadadeira dorsal ($\bar{x} = 21,1\%$ do CP), comprimento da nadadeira pélvica ($\bar{x} = 14,7\%$ do CP) e comprimento da nadadeira peitoral ($\bar{x} = 18,9\%$ do CP). Em contraste, o focinho é relativamente longo, medindo $29,5\%$ do CC. Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A

4.10 MORFOTIPO 10 (n = 4)



Figura 12 - LISO 1064, morfotipo 10, Riacho Palmital da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil. Fonte: G. M. T. Mattox (2024).

Caracteriza-se por mancha umeral bem pigmentada e arredondada, com um traço vertical saindo dessa mancha (mais evidente no menor exemplar). A faixa longitudinal começa anteriormente à origem da nadadeira dorsal e se estende até a mancha caudal, que termina em um formato meio ovalado (Figura 12). Apresenta 37-38 escamas na linha lateral (moda = 38), 5-5,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral, 5,5-6,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 5,5), 11-12 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 11), $i+11-13$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+13$), $i+7$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+18-20$ raios na nadadeira anal (moda = $i+20$), $i+8-9+8-9+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$).

Apresenta medidas e distâncias semelhantes à média de outros morfotipos. No entanto, destaca-se por ter uma curta distância pré-dorsal ($\bar{x} = 46,3\%$ do CP), um comprimento reduzido da base da nadadeira anal ($\bar{x} = 24,8\%$ do CP) e um diâmetro orbital relativamente pequeno ($\bar{x} = 31,7\%$ do CC) em comparação à média dos outros morfotipos. Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.11 MORFOTIPO 11 - *DEUTERODON IGUAPE* (EIGENMANN 1907) (n = 1)



Figura 13 - MZUSP 45086, morfotipo 11, 63,5 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, Laranjeiras, Registro, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Destaca-se pelo focinho pontiagudo e por mancha umeral com expansão vertical inferior, mais visível no lado direito. Além disso, possui faixa longitudinal no corpo que se intensifica em direção à cauda, terminando na mancha caudal negra arredondada que cobre o pedúnculo caudal (Figura 13). Apresenta 35 escamas na linha lateral, 4 fileiras de escama abaixo da linha lateral, 5,5 fileiras de escamas acima da linha lateral, 10 escamas ao redor do pedúnculo caudal, i+12 raios na nadadeira peitoral, i+7 raios na nadadeira pélvica, i+22 raios na nadadeira anal, i+9+8+i raios na nadadeira caudal, e ii+9 raios na nadadeira dorsal. Possui pedúnculo caudal curto, medindo 10,4% do CP, e o segundo focinho mais comprido ($\bar{x} = 26,3\%$ do CC), menor apenas que o morfotipo 9. Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.12 MORFOTIPO 12 (n = 1)



Figura 14 - MZUSP 46903, morfotipo 12, 57,1 mm CP, vale do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Distingue-se significativamente dos demais lambaris por apresentar corpo baixo, com altura correspondente a apenas 28,9% do CP (menor altura média observada), cabeça relativamente pequena e nadadeira pélvica com i+5 raios (em contraste com i+7 raios observados na maioria dos outros lotes). A mancha umeral está ausente ou é pouco pigmentada (Figura 14). Apresenta 35 escamas na linha lateral, 3 fileiras de escamas abaixo da linha lateral, 4,5 fileiras de escamas acima da linha lateral, 8 escamas ao redor do pedúnculo caudal, i+10 raios na nadadeira peitoral, i+22 raios na nadadeira anal, i+9+8+i raios na nadadeira caudal, e ii+9 na nadadeira dorsal. Possui a maior distância pré-dorsal, com 53,8% do CP, entre todos os exemplares analisados na pesquisa. Apresenta a menor altura média do pedúnculo caudal, com 10,3% do CP. O focinho é curto ($\bar{x} = 22,3\%$ do CC) e a cabeça é uma das menores observadas, medindo 21,4% do CP, característica parecida com o morfotipo 15. Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.13 MORFOTIPO 13 (n = 1)



Figura 15 - MZUSP 52488, morfotipo 13, 77,2 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, 50 metros a jusante da cidade de Iporanga e da desembocadura do ribeirão Iporanga, Iporanga, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

É caracterizado por corpo alongado, levemente comprimido, que se afina em direção à cauda. As manchas umeral e caudal são arredondadas, e a faixa longitudinal se inicia logo após a mancha umeral, estendendo-se até a mancha caudal (Figura 15). Apresenta 38 escamas na linha lateral, 5,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral, 6,5 fileiras de escamas acima da linha lateral, 12 escamas ao redor do pedúnculo caudal, $i+13$ raios na nadadeira peitoral, $i+7$ raios na nadadeira pélvica, $i+18$ raios na nadadeira anal, $i+8+9+i$ raios na nadadeira caudal, e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal. Possui as menores médias para distância pré-pélvica ($\bar{x} = 41,1\%$ do CP), comprimento da maxila superior ($\bar{x} = 32,3\%$ do CC) e diâmetro orbital ($\bar{x} = 29,2\%$ do CC). Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.14 MORFOTIPO 14 - *ASTYANAX* SP. 3 DE OYAKAWA *ET AL.*, 2006 (n = 3)



Figura 16 - LISO 1062, morfotipo 14, Riacho das Criminosas da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Apresenta mancha umeral em forma de vírgula invertida bem pigmentada. O corpo é baixo, com $29,4\%$ do CP, sendo uma das menores alturas observadas entre os morfotipos. A faixa longitudinal começa logo após a umeral e se estende até a mancha caudal, que possui base quadrangular (Figura 16). O morfotipo também se destaca por apresentar uma das maiores médias de distâncias pré-dorsal ($\bar{x} = 50,0\%$ do CP), contrastando com uma das menores médias de comprimento da base da nadadeira anal ($\bar{x} = 23,6\%$ do CP). Possui entre 3,5-4,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 3,5), 5,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 5,5), 28-33 escamas na linha lateral, 10-11 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 10), $i+12-13$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+12$), $i+7$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+17$ raios na nadadeira anal (moda = $i+17$), $i+9+7-8+i$ raios na nadadeira caudal, e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.15 MORFOTIPO 15 (n = 3)



Figura 17 - MZUEL 17196, morfotipo 15, afluente do Rio Ribeira de Iguape, próximo ao trevo de Abapã, Abapã, Paraná, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Apresenta corpo alongado ($\bar{x} = 65,0$ mm CP) e mancha umeral arredondada pouco evidente. A faixa longitudinal começa anteriormente à origem da nadadeira dorsal (Figura 17). O pedúnculo caudal é longo ($\bar{x} = 14,2\%$ do CP), a maxila superior é comprida ($\bar{x} = 39,2\%$ do CC) e a largura interorbital é de $46,6\%$ do CC. No entanto, a cabeça é curta ($\bar{x} = 21,4\%$ do CP), sendo a menor média de comprimento da cabeça entre os morfotipos. Destaca-se pela maior distância pré-anal, com média de $66,6\%$ do CP. Possui 36-37 escamas na linha lateral (moda = 37), 4-4,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 4,5), 5,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 5,5), 10 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 10), $i+12$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+12$), $i+7$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+18-20$ raios na nadadeira anal, $i+9+8+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.16 MORFOTIPO 16 - *DEUTERODON JANEIROENSIS* (EIGENMANN 1908) (n = 17)

Figura 18 - MZUEL 17211, morfotipo 16, Ribeirão Morcego, afluente do Rio Ribeira de Iguapé, Abapã, Paraná, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

É caracterizado por mancha umeral negra e arredondada, acompanhada por uma estreita faixa vertical que se estende abaixo da linha lateral, e mancha caudal igualmente negra e arredondada (Figura 18). Possui distância pré-dorsal curta ($\bar{x} = 46,6\%$ do CP) e base da nadadeira anal também curta ($\bar{x} = 24,9\%$ do CP), tem o segundo menor diâmetro orbital médio entre os morfotipos, que é de $30,8\%$ do CC. O pedúnculo caudal ($\bar{x} = 13,6\%$ do CP) e a maxila superior ($\bar{x} = 38,8\%$ do CC) são longos, enquanto a largura interorbital é relativamente grade ($\bar{x} = 48,0\%$ do CC).

Apresenta 36-39 escamas na linha lateral (moda = 38), 3-6 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 5), 4,5-6 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 5,5), 10-12 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 11), i+11-13 raios na nadadeira peitoral (moda = i+12), i+6-7 raios na nadadeira pélvica (moda = i+7), e i+17-21 raios na nadadeira anal (moda = i+19), i+9+8+i raios na nadadeira caudal (moda = i+9+8+i), ii+9 raios na nadadeira dorsal (moda = ii+9). Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.17 *DEUTERODON RIBEIRAE* (EIGENMANN 1911) (n =127)

Deuterodon ribeirae, de maneira geral, é caracterizado por uma mancha umeral ovalada ou vertical bem pigmentada, acompanhada de um pequeno traço que parte dela, mais evidente em alguns exemplares do que outros (Figura 20, 21 e 22). Apresenta também uma faixa longitudinal prateada que se inicia anteriormente à origem da nadadeira dorsal e termina com mancha caudal, geralmente achatada horizontalmente. No entanto, exibiu variação nos formatos gerais do corpo, além de grandes diferenças nos caracteres morfométricos. Por conta disso, foi aplicada a Análise de Componentes Principais (PCA) para delimitar melhor os agrupamentos previamente definidos.

Com base no gráfico de PCA (Figura 19) e na tabela de cargas variáveis em PC1 e PC2 (Tabela 1), fica evidente a subdivisão de *Deuterodon ribeirae* em três grupos distintos/morfotipos, com base nas características morfométricas. O eixo 1 explica 98,35% da variação dos dados (Tabela 2). As características associadas a PC1, com altas cargas positivas, são: distância pré-anal (0,57368); distância pré-dorsal (0,38607); distância pré-pélvica (0,37707); e altura do corpo na origem da nadadeira dorsal (0,35611) (Tabela 1). Os espécimes que apresentam maiores valores dessas características se agrupam no lado direito do gráfico (Figura 19). Já as características com altas cargas positivas em PC2 são: comprimento da base da nadadeira anal (0,6224); altura do corpo na origem da nadadeira dorsal (0,45003); e

comprimento da nadadeira dorsal (0,31973) (Tabela 1). Os espécimes com maiores valores dessas características se agrupam na parte superior do gráfico (Figura 19).

Tabela 1 - Contribuições dos caracteres morfométricos para os dois primeiros componentes principais (PC1 e PC2) na análise de PCA.

Caráter Morfométrico	PC 1	PC 2
Distância pré-dorsal	0.38607	-0.048066
Distância pré-pélvica	0.37707	-0.27391
Distância pré-peitoral	0.16894	-0.071234
Distância pré-anal	0.57368	-0.23522
Altura do corpo na origem da nadadeira dorsal.	0.35611	0.45003
Altura do pedúnculo caudal	0.11134	0.04076
Comprimento do pedúnculo caudal	0.12011	-0.24366
Comprimento da base da nadadeira anal	0.20773	0.6224
Comprimento da cabeça	0.19669	-0.27762
Comprimento da nadadeira dorsal	0.19372	0.31973
Comprimento da nadadeira pélvica	0.14999	0.010451
Comprimento da nadadeira peitoral	0.19106	0.0052298
Comprimento do focinho	0.052574	-0.12677
Comprimento da maxila superior	0.074946	-0.085019
Diâmetro orbital	0.069907	0.000534
Largura interorbital	0.076463	0.092673

Fonte: A autoria própria (2024).

Tabela 2 - Autovalores e variância explicada pelos componentes principais na análise de PCA. Os dois primeiros componentes explicam a maior parte da variância total, com o PC1 sendo responsável por 98,35% da variância e o PC2 por 1,0369%.

PC	Eigenvalue	% variance
1	386.152	98.35
2	4.07116	1.0369
3	0.654725	0.16675
4	0.425049	0.10826
5	0.29425	0.074943
6	0.260384	0.066318
7	0.17159	0.043703
8	0.132869	0.033841
9	0.127656	0.032513
10	0.114072	0.029053
11	0.0748911	0.019074
12	0.0452501	0.011525
13	0.0394117	0.010038
14	0.0311003	0.007921
15	0.0258709	0.0065891
16	0.00990562	0.0025229

Fonte: A autoria própria (2024).

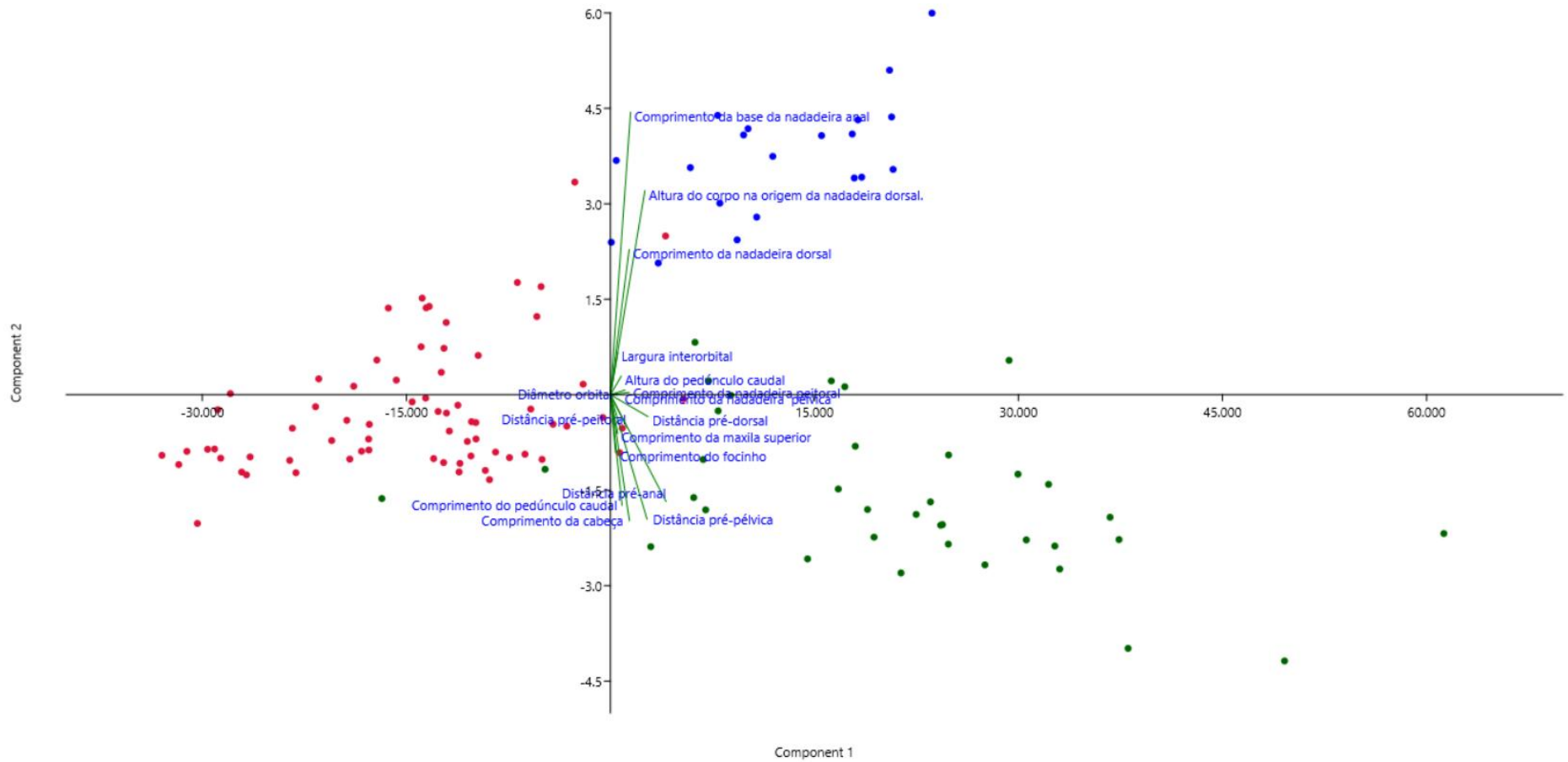


Figura 19 - Gráfico dos grupos de *Deuterodon ribeirae* com base na análise de componentes principais (PCA). Cada círculo representa um espécime: os círculos azuis correspondem aos indivíduos do morfotipo 17, os círculos verdes representam os indivíduos do morfotipo 18 e os círculos vermelhos compõem o morfotipo 19. O eixo X corresponde ao componente principal 1 (PC1), enquanto o eixo Y corresponde ao componente principal 2 (PC2) **Fonte:** A autoria própria (2024).

O primeiro morfotipo (grupo azul), morfotipo 17, destaca-se pelos altos valores de comprimento da base da nadadeira anal ($\bar{x} = 30,9\%$ do CP), altura do corpo na origem da nadadeira dorsal ($\bar{x} = 40,1\%$ do CP) e comprimento da nadadeira dorsal ($\bar{x} = 27,6\%$ do CP), características representadas por altos valores em PC2. O segundo morfotipo (grupo verde), morfotipo 18, apresenta maiores distâncias pré-anal ($\bar{x} = 65,0\%$ do CP), pré-dorsal ($\bar{x} = 46,4\%$ do CP) e pré-pélvica ($\bar{x} = 44,9\%$ do CP), o que é representado por altos valores em PC1. Por fim, o terceiro morfotipo (grupo vermelho), morfotipo 19, encontra-se mais disperso no lado negativo de PC1, com variabilidade ao longo de PC2, tende a ter corpos mais compactos e menores distâncias entre as nadadeiras (pré-anal - $\bar{x} = 62,2\%$ do CP, pré-dorsal - $\bar{x} = 47,6\%$ do CP e pré-pélvica - $\bar{x} = 44,6\%$ do CP).

Portanto, é possível diferenciar os agrupamentos pela análise das distâncias entre as nadadeiras, altura do corpo e comprimento das nadadeiras, que são as variáveis mais influentes na separação dos grupos.

Ademais, é importante ressaltar que as interpretações obtidas a partir da análise de PCA nem sempre correspondem às médias de alguns caracteres do grupo vermelho. Por exemplo, de acordo com o gráfico, o grupo vermelho (morfotipo 19) tenderia a ter menores distâncias pré-dorsais; no entanto, sua média ($\bar{x} = 47,6\%$ do CP) é maior que a do grupo verde (morfotipo 18) ($\bar{x} = 46,4\%$ do CP). Essa divergência ocorre porque o PCA considera a variação conjunta de diversas variáveis e suas correlações, enquanto a média é uma estatística simples que reflete apenas um único aspecto de uma variável. Além disso, o PCA capta padrões de variação que podem não ser evidentes pela média, como maior dispersão ou interações entre características (Hongyu *et al.*, 2016).

Quanto ao aspecto geral do corpo e aos caracteres merísticos, observa-se que:

4.17.1 Morfotipo 17 - *Deuterodon ribeirae* (Eigenmann 1911) (n =20) – “Grupo Azul”



Figura 20 - DZSJRP 7640, morfotipo 17, canal dos tanques de piscicultura, próximo ao escritório, Apta (Cedaval), Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Por apresentar um corpo mais alto em comparação aos demais morfotipos de *Deuterodon ribeirae*, o perfil dorsal entre o processo supraoccipital e a origem da nadadeira dorsal, é marcadamente mais convexo, especialmente em comparação ao morfotipo 19. Quanto ao perfil ventral, é convexo da margem anterior do focinho até a origem da nadadeira anal, diferentemente dos morfotipos 18 e 19, que apresentam essa convexidade da ponta do focinho até a origem da nadadeira pélvica, seguindo retilíneo entre as nadadeiras pélvicas e anal.

Apresenta 31-36 escamas na linha lateral (moda = 36), 4,5-5,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 5), 4,4-6,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 5,5), 10-12 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 11), $i+10-12$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+11$), $i+7$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+22-25$ raios na nadadeira anal (moda = $i+22$), $i+8-9+7-8+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.17.2 Morfotipo 18 - *Deuterodon ribeirae* (Eigenmann 1911) (n =36) – “Grupo Verde”



Figura 21- LISO 1059, morfotipo 18, Ribeirão Fundo da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Apresenta corpo alongado, com o perfil dorsal retilíneo ou ligeiramente côncavo (mais acentuado do que nos morfotipos 17 e 19) entre a vertical que passa posterior às narinas e o processo supraoccipital. Possui 32-39 escamas na linha lateral (moda = 38), 4-5,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 5), 4,5-6 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda = 5,5), 10-11 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 10), $i+11-14$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+12$), $i+7-8$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+18-23$ raios na nadadeira anal (moda = $i+19$ e $i+20$), $i+8-10+7-8+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.17.3 Morfotipo 19 - *Deuterodon ribeirae* (Eigenmann 1911) (n =71) – “Grupo Vermelho”



Figura 22 - MZUSP 81611, morfotipo 19, Barra do Rio Palmital no Rio Ribeira de Iguape, Itaoca, São Paulo, Brasil. **Fonte:** G. M. T. Mattox (2024).

Corpo relativamente mais baixo, com perfil dorsal reto entre a vertical posterior às narinas e processo supraoccipital, tornando-se suavemente convexo deste ponto até a origem da nadadeira dorsal, em comparação aos morfotipos 17 e 18. Apresenta 10-40 escamas na linha lateral (moda = 36), 3-6,5 fileiras de escamas abaixo da linha lateral (moda = 5), 4-7,5 fileiras de escamas acima da linha lateral (moda=5,5), 8-11 escamas ao redor do pedúnculo caudal (moda = 10), $i+10-13$ raios na nadadeira peitoral (moda = $i+12$), $i+7-7+i$ raios na nadadeira pélvica (moda = $i+7$), $i+17-27$ raios na nadadeira anal (moda = $i+22$), $i+8-9+8-9+i$ raios na nadadeira caudal (moda = $i+9+8+i$), e $ii+9$ raios na nadadeira dorsal (moda = $ii+9$). Os dados merísticos e morfométricos detalhados estão disponíveis no Apêndice A.

4.18 DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS MORFOTIPOS

Com base na Figura 23, observou-se que os espécimes analisados do morfotipo 16, juntamente com o morfotipo 15, estão restritos à parte paranaense da bacia. Os morfotipos 17 e 19 aparecem tanto nas regiões do alto Ribeira de Iguape quanto do baixo, indicando que possuem uma distribuição geográfica mais ampla. O morfotipo 18 também apresenta uma distribuição geográfica ampla, mas está restrito às partes altas da bacia. Outro morfotipo restrito às partes altas é o morfotipo 14, próximo ao limite estadual entre São Paulo e Paraná. Já os morfotipos 1, 4 e 6 concentram-se na parte alta da região norte da bacia, no estado de São Paulo. Os demais morfotipos (2, 3, 5, 7, 8, 10, 11 e 13) localizam-se na região central da bacia. Não foi possível determinar a localização exata dos morfotipos 9 e 12, uma vez que as localidades indicadas nos rótulos eram muito vagas e não incluíam coordenadas geográficas.

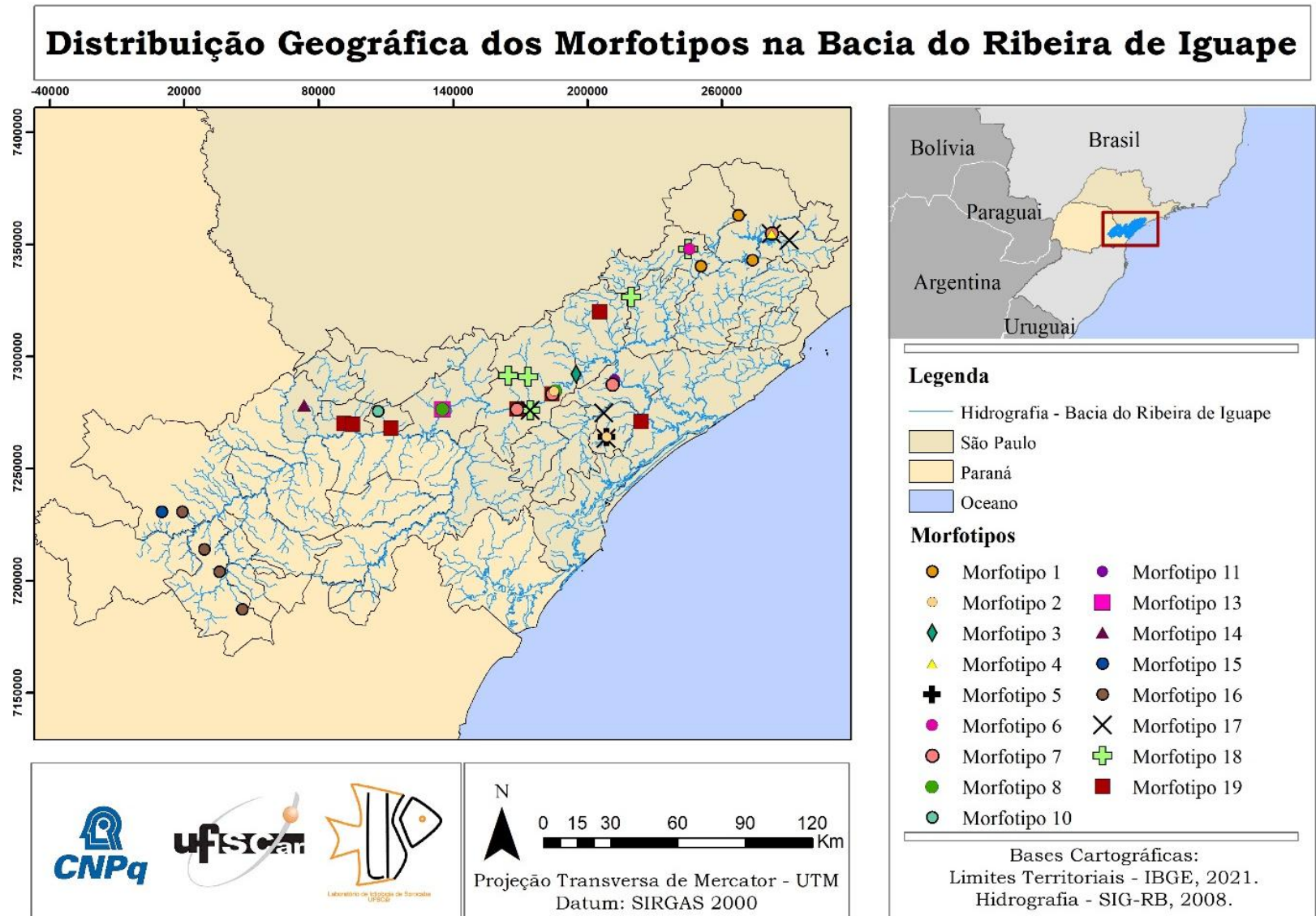


Figura 23 - Mapa com os pontos de amostragem de cada morfotipo na Bacia do Ribeira de Iguape, exceto do morfotipo 9 e 12, cujas localizações não foram determinadas.
Fonte: Autoria própria (2024)

4.19 VARIAÇÃO MORFOLÓGICA ENTRE OS MORFOTIPOS

O relevo da bacia do Rio Ribeira de Iguape apresenta macrocompartimentos geomorfológicos bastante distintos, incluindo morros, escarpas, depressões tectônicas e planícies costeiras. Essas formas foram moldadas por processos tectônicos e climáticos ao longo de milhões de anos, desde o Pré-Cambriano até o Cenozóico (Ross, 2002).

A fragmentação da bacia, intensificada pela presença das Serras do Mar e de Paranapiacaba, gera barreiras físicas naturais, como corredeiras, cachoeiras e trechos de rios isolados. Essas barreiras limitam significativamente a conectividade entre os corpos d'água, dificultando a dispersão de peixes e reduzindo o fluxo gênico entre populações devido ao isolamento geográfico (Pelição-Dardis, 2006).

Esse isolamento cria condições ideais para que eventos evolutivos atuem de forma diferenciada em cada local, permitindo que cada população evolua independentemente devido ao acúmulo de diferenças genéticas em vários loci do genoma por mutação, seleção natural e deriva genética ao longo do tempo. Contudo, o processo evolutivo que leva à formação de novas espécies requer diversas gerações (Freeman; Herron, 2009).

Estudos indicam que fatores ambientais, como temperatura (Campos, 2020), velocidade da água (Dunn *et al.*, 2020; Imre; McLaughlin; Noakes, 2002; McLaughlin; Grant, 1994) e a existência de micro-habitats (Clavijo; Arbour; Fernández, 2015), podem induzir variações fenotípicas em peixes, inclusive em organismos da mesma espécie expostos a diferentes ambientes. Isso remete ao conceito de plasticidade fenotípica, que corresponde à capacidade de um genótipo expressar uma variedade de fenótipos em função das condições ambientais (Lima *et al.*, 2017).

Um exemplo claro de plasticidade fenotípica foi demonstrado por McLaughlin e Grant (1994), ao analisarem juvenis de *Salvelinus fontinalis* (Mitchill, 1814) criados em condições hidrodinâmicas distintas. Os indivíduos expostos a águas de fluxo rápido desenvolveram corpos e pedúnculos caudais mais baixos, além de nadadeiras caudais mais altas, em comparação àqueles criados em águas de fluxo lento, que apresentaram morfologias menos especializadas. Resultados semelhantes foram observados por Imre, McLaughlin e Noakes (2002), mas, neste estudo, relataram que *S. fontinalis* em correntes rápidas desenvolveram pedúnculos caudais mais altos, possivelmente devido ao aumento do músculo natatório na cauda, enquanto indivíduos de ambientes de baixa velocidade apresentaram corpos mais robustos.

Essas variações morfológicas são consideradas adaptativas. Corpos fusiformes, por exemplo, ajudam a reduzir o arrasto, diminuindo o gasto energético para nadar em alta

velocidade (Webb, 1984). Da mesma forma, nadadeiras caudais de grande envergadura conectadas ao corpo por pedúnculos caudais estreitos aumentam o impulso gerado durante a natação e minimizam perdas de energia (Webb, 1984). Essas alterações refletem adaptações a estímulos biomecânicos e condições hidrodinâmicas específicas (Imre; McLaughlin; Noakes, 2002).

As adaptações morfológicas em resposta a diferentes ambientes hidrológicos, como habitats lóticos (águas correntes) e lênticos (águas paradas), vão além de corpos baixos e pedúnculos caudais delgados para peixes lóticos, e corpos mais altos e pedúnculos caudais robustos para peixes lênticos. Dunn *et al.* (2020), por exemplo, observaram que espécies do gênero *Galaxias* (Cuvier, 1816) exibiram cabeças curtas e baixas com bocas menores em ambientes lóticos, enquanto indivíduos em ambientes lênticos possuíam cabeças mais longas e largas com bocas maiores, adaptadas para predação de emboscada, além de nadadeiras peitorais mais longas e estreitas. Tais diferenças evidenciam respostas plásticas fenotípicas às condições hidrológicas, mostrando convergência morfológica em habitats semelhantes e divergência em ambientes contrastantes (Dunn *et al.*, 2020).

O formato do corpo e das nadadeiras dos peixes está relacionado a três principais funções de natação: manobras, nado sustentado e aceleração (Webb, 1984). Peixes especializados em manobras possuem corpos profundos e lateralmente achatados, com nadadeiras distribuídas ao redor do centro de massa, favorecendo giros e manobras precisas em ambientes complexos (Clavijo; Arbour; Fernández, 2015; Webb, 1984). Já os adaptados ao nado sustentado têm corpos fusiformes e hidrodinâmicos, ideais para natação prolongada em alta velocidade e em correntes intensas (Clavijo; Arbour; Fernández, 2015; Webb, 1984). Por sua vez, os especialistas em aceleração exibem corpos longos e esguios, otimizados para ataques rápidos (Webb, 1984). Contudo, enquanto especialistas sacrificam o desempenho em outras funções, os peixes generalistas equilibram as capacidades de aceleração, nado sustentado e manobras, embora sem excelência em nenhuma delas (Webb, 1984).

A diversidade topográfica da bacia do Rio Ribeira de Iguape origina diferentes tipos de riachos, como os de montanha (ou córregos de cabeceira), com alta declividade e águas rápidas; os de planície, com declividade reduzida, águas de fluxo lento e canais sinuosos; e os litorâneos, que combinam características dos dois anteriores (Oyakawa *et al.*, 2006). Essa variedade cria uma ampla gama de micro-habitats ao longo dos riachos, desde corredeiras e cachoeiras até brejos e poças (Oyakawa *et al.*, 2006). Isso resulta em variações nas condições ambientais às quais os organismos estão expostos que, por sua vez, pode influenciar a expressão fenotípica e, conseqüentemente, na formação de morfotipos.

Os morfotipos identificados neste trabalho para os gêneros *Astyanax*, *Deuterodon* e *Psalidodon* apresentam predominantemente características de nadadores sustentados, mas alguns podem ser classificados como generalistas. Um exemplo é o morfotipo 4 – *Psalidodon fasciatus*, encontrado geralmente em ambientes lênticos, que apresenta corpo generalizado, típico de nadadores ativos em águas calmas (Lima, 2016). Por outro lado, o morfotipo 7 – *Astyanax bimaculatus* possui pedúnculo caudal curto, base da nadadeira anal longa e corpo alto, características de habitats lênticos. Essas mesmas características foram descritas por Santos e Araújo (2014), que associaram maior capacidade de manobrabilidade e menor hidrodinâmica a indivíduos dessa espécie provenientes de habitats lênticos, em comparação com os de ambientes lóticos. Enquanto o morfotipo 14 – *Astyanax sp. 3* apresenta corpo raso e fusiforme, adaptado a riachos correntosos de alta altitude (Oyakawa *et al.*, 2006).

Portanto, a variedade de morfotipos encontrados pode ser explicada pelas pressões ambientais específicas de diferentes regiões da mesma bacia, especialmente aquelas relacionadas ao fluxo de água, que influenciam diretamente os aspectos fenotípicos, como a posição das nadadeiras e as proporções corporais das espécies (Medrado *et al.*, 2008). Além disso, fatores como dieta, comportamento, predação e investimento reprodutivo também podem contribuir significativamente para a variação morfológica (Dunn *et al.*, 2020). Dessa forma, é essencial realizar experimentos que investiguem a influência dos habitats lênticos e lóticos na bacia do Rio Ribeira de Iguape sobre a morfologia dos representantes dos gêneros *Astyanax*, *Deuterodon* e *Psalidodon* para testar essa hipótese.

6 CONCLUSÕES

O estudo resultou na identificação e caracterização de 19 morfotipos, incluindo alguns já descritos na literatura e outros que representam potenciais novas espécies. As variações morfológicas observadas nos espécimes dos gêneros *Astyanax*, *Deuterodon* e *Psalidodon* na bacia do Rio Ribeira de Iguape sugerem ser respostas adaptativas às características ambientais da região, especialmente às condições hidrológicas (fluxo de água em habitats lênticos e lóticos), além de estarem associadas à biomecânica da natação. No entanto, estudos experimentais são necessários para confirmar essas relações.

Embora o déficit Linneano, que se refere ao fato de que a maioria das espécies do planeta ainda não está formalmente reconhecida e descrita, ainda represente um desafio significativo, os dados obtidos neste trabalho proporcionam uma melhor compreensão da diversidade existente na bacia do Rio Ribeira de Iguape, servindo como base para futuras descrições de novas espécies. Dessa forma, o estudo contribui para o avanço do conhecimento taxonômico da ictiofauna local.

REFERÊNCIAS

BÁNKI, O. *et al.* Catalogue of Life Checklist (Annual Checklist 2024). **Catalogue of Life**, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48580/dg9ld>. Acesso em: 28 dez. 2024.

BERTACO, V. A.; LUCENA, C. A. S. de. Two new species of *Astyanax* (Ostariophysi: Characiformes: Characidae) from eastern Brazil, with a synopsis of the *Astyanax scabripinnis* species complex. **Neotropical Ichthyology**, [S. l.], v. 4, p. 53-60, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1679-62252006000100004>. Acesso em: 8 jul. 2023.

BRITO, D. Overcoming the Linnean shortfall: Data deficiency and biological survey priorities. **Basic and Applied Ecology**, [S. l.], v. 11, n. 8, p. 709-713, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.baae.2010.09.007>. Acesso em: 10 jul. 2023.

BROWN, J.H.; LOMOLINO, M.V. **Biogeografia**. 2 ed. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2006. 691 p.

CAMPOS, B. B. **Variação intraespecífica e efeito da temperatura no estabelecimento do fenótipo durante a ontogenia de *Astyanax lacustris* (Lütken, 1875) (Osteichthyes: Characidae)**. 2020. Dissertação (Mestrado em Biologia Comparada) - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.59.2020.tde-25062020-163531>. Acesso em: 31 dez. 2024.

CBH-RB - Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. **Relatório Técnico – Fase II (Relatório Final): Projeto: Elaboração do Mapa de Zoneamento da Vulnerabilidade Natural dos Aquíferos da UGRHI-11– RB-250 – Contrato FEHIDRO 171/2014**. São Paulo, 2016. Disponível em: https://comiterb.websiteseuro.com/app/rb250/RELATORIO_TECNICO_FINAL_RB250.pdf. Acesso em: 6 jul. 2023.

CBH-RB - Comitê da Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e Litoral Sul. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 11 – 2022 – Ano-Base 2021**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/CBH-RB/23193/relatorio-de-situacao-2022.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2023.

CEBALLOS, G. *et al.* Accelerated modern human–induced species losses: Entering the sixth mass extinction. **Science Advances**, [S. l.], v. 1, n. 5, p. e1400253, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>. Acesso em: 10 jul. 2023.

CETRA, M. *et al.* Ichthyofauna from “serranias costeiras” of the Ribeira de Iguape River basin, Southeast Brazil. **Biota Neotropica**, [S. l.], v. 20, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2020-0994>. Acesso em: 5 jul. 2023.

CLAVIJO, V. A.; ARBOUR, J. H.; FERNÁNDEZ, H L. Selection towards different adaptive optima drove the early diversification of locomotor phenotypes in the radiation of Neotropical geophagine cichlids. **BMC Evolutionary Biology**, [S. l.], v. 15, p. 1-13, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12862-015-0348-7>. Acesso em: 28 dez. 2024.

DUNN, Nicholas R. *et al.* Morphological convergence and divergence in *Galaxias* fishes in lentic and lotic habitats. **Diversity**, [S. l.], v. 12, n. 5, p. 183, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/d12050183>. Acesso em: 28 dez. 2024.

EIGENMANN, C. H. **The American Characidae**. Part 1. Memoirs of Museum of Comparative Zoology. Cambridge: Harvard College, v. 43, p. 1-102, 1917. Disponível em: <https://www.biodiversitylibrary.org/page/4372599#page/4/mode/1up>. Acesso em: 12 nov. 2023.

FINK, W. L.; WEITZMAN S. H. **The so-called cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae)**. Washington: Smithsonian Contributions to Zoology, vol. 172, p. 1-46, 1974. Disponível em: <https://doi.org/10.5479/si.00810282.172>. Acesso em: 12 nov. 2023.

FREEMAN, S.; Herron, J. C. Mecanismos de especiação. *In*: FREEMAN, S.; Herron, J. C. **Análise evolutiva**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 605 – 635.

FRICKE, R., E. *et al.* ESCHMEYER'S CATALOG OF FISHES: GENERA, SPECIES, REFERENCES. **California Academy of Sciences**. Electronic version, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5479/si.00810282.172>. Acesso em: 9 jul. 2023.

FROTA, A. *et al.* Ichthyofauna of headwater streams from the rio Ribeira de Iguape basin, at the boundaries of the Ponta Grossa Arch, Paraná, Brazil. **Biota Neotropica**, Sao Paulo, Brazil, v. 19, n. 1, 2019. Disponível em: <https://www.biotaneotropica.org.br/BN/article/view/1612>. Acesso em: 8 jul. 2023.

GARAVELLO, J. C.; SAMPAIO, F. A. A. Five new species of genus *Astyanax* Baird & Girard, 1854 from Rio Iguacu, Paraná, Brazil (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). **Brazilian Journal of Biology**, [S. l.], v. 70, p. 847-865, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-69842010000400016>. Acesso em: 8 jul. 2023.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; KEEN, S. L.; EISENHOUR, D. J.; LARSON, A.;

I'ANSON, H. **Princípios integrados de zoologia**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019. 937 p.

HONGYU, K.; SANDANIELO, V. L. M.; JUNIOR, G. J. O. Análise de componentes principais: resumo teórico, aplicação e interpretação. **E&S Engineering and science**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 83-90, 2016.

IMRE, I.; MCLAUGHLIN, R. L.; NOAKES, D. L. G. Phenotypic plasticity in brook charr: changes in caudal fin induced by water flow. **Journal of Fish Biology**, [S. l.], v. 61, n. 5, p. 1171-1181, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2002.tb02463.x>. Acesso em: 28 dez. 2024.

LIMA, N. R. W. *et al.* Plasticidade fenotípica. **Revista de Ciência Elementar**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 017, 2017. Disponível em: doi.org/10.24927/rce2017.017. Acesso em: 31 dez. 2024.

LIMA, P. A. **Morfologia comparativa de *Astyanax fasciatus* e *Astyanax scabripinnis* (Characiformes: Characidae) através de análises de morfometria geométrica**. 2016. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/150418>. Acesso em: 30 dez. 2024.

MCLAUGHLIN, R. L.; GRANT, J. W. A. Morphological and behavioural differences among recently-emerged brook charr, *Salvelinus fontinalis*, foraging in slow-vs. fast-running water. **Environmental Biology of Fishes**, [S. l.], v. 39, p. 289-300, 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF00005130>. Acesso em: 28 dez. 2024.

MEDRADO, A. S. *et al.* 2008. Cytogenetic and morphological diversity in populations of *Astyanax fasciatus* (Teleostei, Characidae) from Brazilian northeastern river basins. **Genetics and Molecular Biology**, [S. l.], v. 31, p. 208-214, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-47572008000200007>. Acesso em: 29 dez. 2024.

PELIÇÃO-DARDIS, G. Z. **Análise filogeográfica de *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Characiformes, Characidae) da bacia do Alto rio Paraná no estado de São Paulo**. 2006. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2006. Acesso em: 17 dez. 2024. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001505008>. Acesso em: 30 dez. 2024.

OYAKAWA, O. T.; MENEZES, N. A. Checklist of fresh water fishes from São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, Sao Paulo, Brazil, v. 11, n. 4, 2011. Disponível em: <https://www.biotaneotropica.org.br/BN/article/view/951>. Acesso em: 8 jul. 2023.

OYAKAWA, O. T *et al.* **Peixes de Riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo**. São Paulo: Neotrópica, 2006. 201 p.

ROSS, J. L. S. A Morfogenese da bacia do Ribeira do Iguape e os sistemas ambientais. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, São Paulo, Brasil, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 21–46, 2002. Disponível em: <https://revistas.usp.br/geousp/article/view/123770>. Acesso em: 30 dez. 2024.

SANTOS, A. B. I.; ARAÚJO, F. G. Evidence of morphological differences between *Astyanax bimaculatus* (Actinopterygii: Characidae) from reaches above and below dams on a tropical river. **Environmental Biology of Fishes**. [S. l.], v. 98, p. 183-191, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10641-014-0248-5>. Acesso em: 31 dez. 2024.

SOARES, I. M. **Revisão taxonômica e análise filogenética morfológica do complexo de espécies *Moenkhausia collettii* (Characiformes: Characidae)**. 2020. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências de Botucatu. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192420>. Acesso em 26 dez. 2024.

TAYLOR, W. R.; VAN DYKE G. C. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage. **Cybium**, [S. l.], v. 9, p. 107-121, 1985. Disponível em: <https://sfi-cybium.fr/en/node/2423>. Acesso em: 12 nov. 2023.

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**, [S. l.], v. 190, n. 4, p. 1217-1234, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/zoolinnea/zlaa019>. Acesso em: 8 jul. 2023.

WEBB, P. W. Form and function in fish swimming. **Scientific American**, [S. l.], v. 251, n. 1, p. 72-83, 1984. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/24969414>. Acesso em: 28 dez. 2024.

APÊNDICE A – Tabela dos Dados Merísticos e Morfométricos dos 19 Morfotipos Definidos. “n” corresponde ao número de indivíduos analisados; para os caracteres morfométricos: o comprimento padrão é expresso em milímetros, medidas 2-13 como porcentagem do comprimento padrão, 14-17 como porcentagens do comprimento da cabeça.

Morfortipos	Morfortipo 1 (n=14)		Morfortipo 2 (n=2)		Morfortipo 3 (n=1)		Morfortipo 4: <i>Psilodon fasciatus</i> (n=2)					
	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda				
1. n° fileiras de escamas abaixo da linha lateral.	4 - 5,5	4,5	6 - 6,5	-	5	-	5	5				
2. n° fileiras de escamas acima da linha lateral.	4,5 - 6	5,5	6,5	6,5	5,5	-	5	5				
3. n° escamas na linha lateral	33 - 38	36	39 - 40	-	39	-	31-32	-				
4. n° escamas ao redor do pedúnculo caudal	10 - 12	11	11 - 12	-	10	-	10	10				
5. n° raios da nadadeira peitoral	i+10 - i+13	i+11 e i+12	i+13	i+13	i+12	-	i+12	i+12				
6. n° raios da nadadeira pélvica	i+6 - i+7	i+7	i+8	i+8	i+7	-	i+7	i+7				
7. n° raios da nadadeira anal	i+14 - i+18	i+16	i+30 - i+31	-	i+19	-	i+18 - i+21	-				
8. n° raios da nadadeira caudal	i+8+8+i - i+9+8+i	i+9+8+i (n=13)	i+9+8+i	i+9+8+i	i+9+8+i	-	i+8+8+i - i+9+8+i	-				
9. n° raios da nadadeira dorsal	ii+9	ii+9	ii+9	ii+9	ii+9	-	ii+9	ii+9				
Caracteres Morfométricos	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão
1. Comprimento padrão.	34,7 - 87,4	64,2	14,0	43,0 - 63,4	53,2	10,2	29,9	29,9	0,0	75,4	75,4	0,0
2. Distância pré-dorsal	45,9 - 48,9	47,5	0,8	49,1 - 49,3	49,2	0,1	47,9	47,9	0,0	48,0 - 48,1	48,0	0,0
3. Distância pré-pélvica	42,8 - 45,2	43,9	0,8	45,1 - 45,3	45,2	0,1	44,6	44,6	0,0	42,8 - 44,8	43,8	1,0
4. Distância pré-peitoral	18,8 - 22,3	20,6	0,9	24,4 - 25,0	24,7	0,3	26,1	26,1	0,0	19,9 - 20,6	20,3	0,4
5. Distância pré-anal	63,0 - 64,8	64,0	0,6	64,5 - 64,9	64,7	0,2	64,5	64,5	0,0	59,9 - 63,6	61,7	1,8
6. Altura do corpo na origem da nadadeira dorsal.	29,1 - 36,8	32,7	2,5	42,7 - 45,9	44,3	1,6	37,9	37,9	0,0	34,8 - 35,9	35,4	0,6
7. Altura do pedúnculo caudal	11,8 - 13,0	12,5	0,4	12,2	12,2	0,0	13	13,0	0,0	11,6 - 12,0	11,8	0,2
8. Comprimento do pedúnculo caudal	13,6 - 16,4	14,5	0,8	8,7 - 8,8	8,8	0,1	11,5	11,5	0,0	11,6 - 12,5	12,1	0,4
9. Comprimento da base da nadadeira anal	19,8 - 25,4	22,4	1,9	33,7 - 34,3	34,0	0,3	26,7	26,7	0,0	24,1 - 30,4	27,2	3,2
10. Comprimento da cabeça	22,2 - 24,9	23,9	0,8	26,8 - 27,3	27,0	0,2	27,9	27,9	0,0	22,5 - 23,6	23,1	0,5
11. Comprimento da nadadeira dorsal	21,5 - 26,5	23,7	1,5	29,1 - 29,2	29,1	0,1	28	28,0	0,0	23,7 - 26,5	25,1	1,4
12. Comprimento da nadadeira pélvica	13,8 - 18,2	16,0	1,5	17,2 - 17,3	17,3	0,0	15,4	15,4	0,0	15,3 - 16,8	16,1	0,8
13. Comprimento da nadadeira peitoral	18,6 - 23,7	20,8	1,6	22,7 - 23,5	23,1	0,4	19,2	19,2	0,0	18,8 - 21,6	20,2	1,4
14. Comprimento do focinho	20,8 - 24,3	22,7	0,9	23,1 - 23,5	23,3	0,2	24,4	24,4	0,0	24,1 - 25,5	24,8	0,7
15. Comprimento da maxila superior	39,6 - 42,4	40,6	0,7	38,8 - 39,1	39,0	0,1	34,6	34,6	0,0	34,4 - 35,5	34,9	0,5
16. Diâmetro orbital	30,4 - 36,3	33,0	2,1	35,1 - 35,3	35,2	0,1	31,9	31,9	0,0	36,2 - 36,8	36,5	0,3
17. Largura interorbital	40,4 - 44,1	41,9	1,1	46,2 - 47,6	46,9	0,7	43,3	43,3	0,0	41,6 - 45,0	43,3	1,7

Morfortipos	Morfortipo 5 (n=1)		Morfortipo 6: <i>Psalidodon paranae</i> (n=4)			Morfortipo 7: <i>Astyanax bimaculatus</i> (n=8)			Morfortipo 8: <i>Astyanax laticeps</i> (n=7)			
	Caracteres Merísticos	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda			
1. n° fileiras de escamas abaixo da linha lateral.	6	-	4 - 4,5	4 e 4,5	5 - 6,5	5,5 e 6,5	5 - 6	5				
2. n° fileiras de escamas acima da linha lateral.	7	-	4 - 4,5	4,5	5,5 - 6,5	6,5	5,5 - 6,5	6,5				
3. n° escamas na linha lateral	35	-	31 - 35	-	34 - 38	38	36 - 38	37 e 38				
4. n° escamas ao redor do pedúnculo caudal	10	-	10 - 11	11	10 - 12	11	11 - 12	11				
5. n° raios da nadadeira peitoral	i+12	-	i+10 - i+13	i+12	i+10 - i+14	i+12	i+11 - i+13	i+12				
6. n° raios da nadadeira pélvica	i+7	-	i+7	i+7	i+7	i+7	i+7	i+7				
7. n° raios da nadadeira anal	i+25	-	i+16 - i+17	-	i+24 - i+28	i+27	i+19 - i+21	i+20				
8. n° raios da nadadeira caudal	i+9+i	-	i+8+i - i+9+i	-	i+8+i - i+10+i	i+9+i	i+8+i	i+9+i (n=6)				
9. n° raios da nadadeira dorsal	ii+9	-	ii+9	ii+9	ii+9	ii+9	ii+9	ii+9				
Caracteres Morfométricos	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão
1. Comprimento padrão.	54,9	54,9	0,0	36,7 - 42,3	39,5	2,0	45,7 - 134,1	88,2	23,5	46,6 - 71,2	63,7	8,6
2. Distância pré-dorsal	48,4	48,4	0,0	50,9 - 51,5	51,2	0,2	46,7 - 48,8	47,7	0,6	47,6 - 50,0	48,5	0,7
3. Distância pré-pélvica	43,3	43,3	0,0	45,6 - 47,5	46,2	0,8	40,7 - 45,7	42,7	1,4	44,1 - 45,7	44,7	0,5
4. Distância pré-peitoral	23,8	23,8	0,0	23,2 - 25,2	24,4	0,7	19,4 - 25,1	21,8	1,5	23,4 - 24,1	23,9	0,3
5. Distância pré-anal	58,3	58,3	0,0	65,3 - 66,9	66,2	0,6	62,4 - 66,6	64,1	1,2	63,8 - 66,6	65,2	1,0
6. Altura do corpo na origem da nadadeira dorsal.	38,8	38,8	0,0	32,6 - 34,0	33,3	0,6	40,2 - 47,3	42,6	2,1	34,1 - 38,7	35,4	1,4
7. Altura do pedúnculo caudal	13,2	13,2	0,0	12,3 - 13,7	13,0	0,5	11,9 - 12,4	12,2	0,2	11,8 - 13,2	12,4	0,5
8. Comprimento do pedúnculo caudal	11,2	11,2	0,0	11,3 - 13,4	12,4	0,9	9,4 - 11,5	10,4	0,6	11,2 - 12,1	11,5	0,3
9. Comprimento da base da nadadeira anal	33,2	33,2	0,0	21,9 - 22,7	22,3	0,3	28,3 - 32,7	31,3	1,4	23,6 - 26,2	25,2	0,8
10. Comprimento da cabeça	25,4	25,4	0,0	26,3 - 28,9	27,2	1,0	22,1 - 25,2	24,2	1,0	26,7 - 28,0	27,3	0,4
11. Comprimento da nadadeira dorsal	26,8	26,8	0,0	23,5 - 25,4	24,3	0,8	25,2 - 29,6	27,4	1,6	24,7 - 26,3	25,6	0,6
12. Comprimento da nadadeira pélvica	16,7	16,7	0,0	15,4 - 18,4	16,3	1,2	15,4 - 18,5	17,2	0,8	16,3 - 17,8	16,8	0,6
13. Comprimento da nadadeira peitoral	25,2	25,2	0,0	19,4 - 21,7	20,8	1,0	20,8 - 24,4	22,0	1,1	19,8 - 22,8	21,4	1,1
14. Comprimento do focinho	23,8	23,8	0,0	21,6 - 23,8	23,1	0,9	23,8 - 24,5	24,1	0,3	22,3 - 24,4	23,4	0,8
15. Comprimento da maxila superior	37,2	37,2	0,0	37,3 - 39,6	38,7	0,9	36,7 - 37,7	37,3	0,3	37,8 - 40,6	39,6	1,1
16. Diâmetro orbital	38,5	38,5	0,0	34,1 - 36,6	35,9	1,0	30,1 - 35,9	32,0	1,7	30,2 - 34,0	32,2	1,2
17. Largura interorbital	35,4	35,4	0,0	41,3 - 42,8	42,0	0,5	47,3 - 49,5	48,3	0,7	40,9 - 43,4	42,1	0,8

Morfortipos	Morfortipo 9 (n=1)		Morfortipo 10 (n=4)		Morfortipo 11: <i>Deuterodon iguape</i> (n=1)		Morfortipo 12 (n=1)					
	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda				
1. n° fileiras de escamas abaixo da linha lateral.	5	-	5 - 5,5	-	4	-	3	-				
2. n° fileiras de escamas acima da linha lateral.	6,5	-	5,5 - 6,5	5,5	5,5	-	4,5	-				
3. n° escamas na linha lateral	42	-	37 - 38	38	35	-	35	-				
4. n° escamas ao redor do pedúnculo caudal	12	-	11 - 12	11	10	-	8	-				
5. n° raios da nadadeira peitoral	i+12	-	i+11 - i+13	i+13	i+12	-	i+10	-				
6. n° raios da nadadeira pélvica	i+7	-	i+7	i+7	i+7	-	i+5	-				
7. n° raios da nadadeira anal	i+19	-	i+18 - i+20	i+20	i+22	-	i+22	-				
8. n° raios da nadadeira caudal	i+9+8+i	-	i+8+8+i - i+9+8+i + i+9+9+i	i+9+8+i	i+9+8+i	-	i+9+8+i	-				
9. n° raios da nadadeira dorsal	ii+9	-	ii+9	ii+9	ii+9	-	ii+9	-				
Caracteres Morfométricos	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão
1. Comprimento padrão.	98,1	98,1	0,0	49,5 - 80,3	71,5	12,7	63,5	63,5	0,0	57,1	57,1	0,0
2. Distância pré-dorsal	44,3	44,3	0,0	45,3 - 47,3	46,3	0,8	48,3	48,3	0,0	53,8	53,8	0,0
3. Distância pré-pélvica	41,5	41,5	0,0	42,2 - 44,2	43,3	0,9	44,9	44,9	0,0	44,8	44,8	0,0
4. Distância pré-peitoral	20	20,0	0,0	21,0 - 23,1	22,2	0,8	21,7	21,7	0,0	22,4	22,4	0,0
5. Distância pré-anal	64,7	64,7	0,0	61,9 - 64,0	63,1	0,8	63,8	63,8	0,0	61,4	61,4	0,0
6. Altura do corpo na origem da nadadeira dorsal.	33,8	33,8	0,0	31,4 - 35,5	33,3	1,5	32,7	32,7	0,0	28,9	28,9	0,0
7. Altura do pedúnculo caudal	12,2	12,2	0,0	11,6 - 12,9	12,1	0,5	11,1	11,1	0,0	10,3	10,3	0,0
8. Comprimento do pedúnculo caudal	13,9	13,9	0,0	13,0 - 13,4	13,2	0,2	10,4	10,4	0,0	11,0	11,0	0,0
9. Comprimento da base da nadadeira anal	23,1	23,1	0,0	24,0 - 25,8	24,8	0,7	25,6	25,6	0,0	26,0	26,0	0,0
10. Comprimento da cabeça	20,3	20,3	0,0	24,0 - 25,8	24,5	0,6	23,3	23,3	0,0	21,4	21,4	0,0
11. Comprimento da nadadeira dorsal	21,1	21,1	0,0	23,8 - 25,0	24,6	0,4	26,2	26,2	0,0	25,6	25,6	0,0
12. Comprimento da nadadeira pélvica	14,7	14,7	0,0	16,2 - 18,6	17,1	0,9	16,3	16,3	0,0	16,0	16,0	0,0
13. Comprimento da nadadeira peitoral	18,9	18,9	0,0	20,6 - 22,3	21,5	0,6	20,6	20,6	0,0	23,5	23,5	0,0
14. Comprimento do focinho	29,5	29,5	0,0	22,5 - 24,3	23,4	0,7	26,3	26,3	0,0	22,3	22,3	0,0
15. Comprimento da maxila superior	39,2	39,2	0,0	36,1 - 37,0	36,5	0,3	35,7	35,7	0,0	37,3	37,3	0,0
16. Diâmetro orbital	34,5	34,5	0,0	30,4 - 33,2	31,7	1,1	36,9	36,9	0,0	36,4	36,4	0,0
17. Largura interorbital	44,8	44,8	0,0	42,2 - 44,8	43,8	1,0	39,2	39,2	0,0	39,9	39,9	0,0

Morfortipos	Morfortipo 13 (n=1)		Morfortipo 14: <i>Astyanax</i> sp. 3 de Oyakawa <i>et al.</i> , 2016 (n=3)			Morfortipo 15 (n=3)			Morfortipo 16: <i>Deuterodon janciroensis</i> (n=17)			
	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda	Amplitude	Moda		
1. n° fileiras de escamas abaixo da linha lateral.	5,5	-	3,5 - 4,5	3,5	4 - 4,5	4,5	3 - 6	5				
2. n° fileiras de escamas acima da linha lateral.	6,5	-	5,5	5,5	5,5	5,5	4,5 - 6	5,5				
3. n° escamas na linha lateral	38	-	28 - 33	-	36 - 37	37	36 - 39	38				
4. n° escamas ao redor do pedúnculo caudal	12	-	10 - 11	10	10	10	10 - 12	11				
5. n° raios da nadadeira peitoral	i+13	-	i+12 - i+13	i+12	i+12	i+12	i+11 - i+13	i+12				
6. n° raios da nadadeira pélvica	i+7	-	i+7	i+7	i+7	i+7	i+6 - i+7	i+7				
7. n° raios da nadadeira anal	i+18	-	i+17	i+17	i+18 - i+20	-	i+17 - i+21	i+19 (n=18)				
8. n° raios da nadadeira caudal	i+8+9+i	-	i+9+7+i - i+9+8+i (n=2)	-	i+9+8+i	i+9+8+i	i+9+8+i	i+9+8+i (n=13)				
9. n° raios da nadadeira dorsal	ii+9	-	ii+9	ii+9	ii+9	ii+9	ii+9	ii+9				
Caracteres Morfométricos	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão
1. Comprimento padrão.	77,2	77,2	0,0	49,8 - 54,7	51,7	2,1	57,8 - 68,9	65,0	2,1	32,1 - 76,2	59,9	15,4
2. Distância pré-dorsal	48,0	48,0	0,0	48,8 - 50,7	50,0	0,8	47,4 - 48,3	47,8	0,8	45,3 - 48,8	46,6	1,2
3. Distância pré-pélvica	41,1	41,1	0,0	44,0 - 46,3	45,3	0,9	45,1 - 46,8	45,7	0,9	41,0 - 46,9	43,9	1,8
4. Distância pré-peitoral	20,6	20,6	0,0	21,6 - 24,7	23,5	1,3	21,4 - 22,7	21,9	1,3	19,4 - 24,9	22,5	1,7
5. Distância pré-anal	62,5	62,5	0,0	62,3 - 64,3	63,6	0,9	65,6 - 68,0	66,6	0,9	59,1 - 65,5	63,0	1,3
6. Altura do corpo na origem da nadadeira dorsal.	33,8	33,8	0,0	28,6 - 30,4	29,4	0,7	33,3 - 35,5	34,2	0,7	30,9 - 36,0	33,2	1,5
7. Altura do pedúnculo caudal	13,0	13,0	0,0	12,1 - 12,5	12,3	0,1	12,1 - 13,1	12,5	0,1	11,7 - 13,3	12,2	0,4
8. Comprimento do pedúnculo caudal	12,0	12,0	0,0	12,3 - 13,3	12,7	0,4	14,0 - 14,3	14,2	0,4	11,8 - 14,9	13,6	0,7
9. Comprimento da base da nadadeira anal	24,6	24,6	0,0	22,4 - 25,5	23,6	1,3	22,6 - 25,8	23,8	1,3	23,3 - 28,3	24,9	1,3
10. Comprimento da cabeça	25,2	25,2	0,0	24,2 - 26,0	25,2	0,8	21,0 - 22,0	21,4	0,8	21,9 - 27,2	24,7	1,5
11. Comprimento da nadadeira dorsal	26,7	26,7	0,0	23,5 - 25,3	24,5	0,8	23,4 - 25,1	24,2	0,8	22,1 - 26,7	24,4	1,2
12. Comprimento da nadadeira pélvica	17,3	17,3	0,0	15,9 - 18,2	17,0	0,6	15,1 - 17,0	15,8	0,6	14,5 - 17,6	16,4	1,0
13. Comprimento da nadadeira peitoral	22,0	22,0	0,0	20,6 - 21,6	20,9	0,4	19,8 - 20,4	20,2	0,4	18,9 - 22,4	20,5	1,1
14. Comprimento do focinho	24,0	24,0	0,0	22,8 - 24,9	23,7	0,9	23,3 - 26,2	24,5	0,9	23,4 - 25,8	24,4	0,8
15. Comprimento da maxila superior	32,3	32,3	0,0	35,8 - 37,2	36,4	0,6	38,6 - 39,9	39,2	0,6	36,5 - 41,7	38,8	1,5
16. Diâmetro orbital	29,2	29,2	0,0	30,4 - 32,0	31,2	0,6	35,1 - 36,6	35,7	0,6	29,0 - 35,1	30,8	1,6
17. Largura interorbital	42,0	42,0	0,0	41,7 - 43,5	42,8	0,8	46,3 - 46,7	46,6	0,8	46,6 - 49,2	48,0	0,9

Morfotipos	Morfotipo 17: <i>Deuterodon ribeirae</i> (n=20) 'Grupo Azul'		Morfotipo 18: <i>Deuterodon ribeirae</i> (n=36) 'Grupo Verde'				Morfotipo 19: <i>Deuterodon ribeirae</i> (n=71) 'Grupo Vermelho'			
Caracteres Merísticos	Amplitude	Moda		Amplitude	Moda			Amplitude	Moda	
1. n° fileiras de escamas abaixo da linha lateral.	4,5 - 5,5	5		4 - 5,5	5			3 - 6,5	5 (n=70)	
2. n° fileiras de escamas acima da linha lateral.	4,5 - 6,5	5,5		4,5 - 6	5,5			4 - 7,5	5,5	
3. n° escamas na linha lateral	31 - 36	36		32 - 39	38			10 - 40	36	
4. n° escamas ao redor do pedúnculo caudal	10 - 12	11		10 - 11	10			8 - 11	10	
5. n° raios da nadadeira peitoral	i+10 - i+12	i+11		i+11 - i+14	i+12			i+10 - i+13	i+12	
6. n° raios da nadadeira pélvica	i+7	i+7		i+7 - i+8	i+7			i+7 - i+7+i	i+7 (n=69)	
7. n° raios da nadadeira anal	i+22 - i+25	i+22 (n=18)		i+18 - i+23	i+19 e i+20 (n=35)			i+17 - i+27	i+22	
8. n° raios da nadadeira caudal	i+8+8+i - i+9+7+i - i+9+8+i	i+9+8+i		i+8+7+i - i+8+9+i - i+9+7+i - i+9+8+i - i+10+7+i	i+9+8+i (n=34)			i+8+9+i - i+9+8+i	i+9+8+i (n=66)	
9. n° raios da nadadeira dorsal	ii+9	ii+9		ii+9	ii+9			ii+9	ii+9	
Caracteres Morfométricos	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão		Amplitude	Média	Desvio Padrão
1. Comprimento padrão.	45,3 - 65,1	55,6	6,0	30,2 - 99,4	63,0	12,9		16,3 - 52,0	32,7	8,1
2. Distância pré-dorsal	44,3 - 48,4	46,0	1,1	45,1 - 49,0	46,4	1,0		44,2 - 50,0	47,6	1,4
3. Distância pré-pélvica	40,8 - 46,3	42,5	1,3	43,2 - 46,3	44,9	0,8		42,1 - 49,1	44,6	1,3
4. Distância pré-peitoral	19,7 - 24,7	21,6	1,1	20,1 - 23,4	22,0	0,9		21,9 - 27,5	24,2	1,3
5. Distância pré-anal	58,8 - 65,4	62,9	2,0	63,9 - 66,9	65,0	1,1		59,1 - 64,2	62,2	1,6
6. Altura do corpo na origem da nadadeira dorsal.	36,0 - 42,4	40,1	1,6	34,0 - 39,3	36,3	1,4		26,8 - 41,8	32,4	2,7
7. Altura do pedúnculo caudal	11,0 - 13,1	12,2	0,5	10,0 - 13,1	11,9	0,6		8,8 - 12,4	10,8	0,8
8. Comprimento do pedúnculo caudal	7,2 - 12,9	10,5	1,4	10,0 - 15,4	12,9	1,1		7,8 - 12,2	10,5	0,9
9. Comprimento da base da nadadeira anal	28,9 - 34,1	30,9	1,2	22,7 - 27,7	24,7	1,3		23,8 - 32,4	27,9	2,0
10. Comprimento da cabeça	19,6 - 24,0	21,8	1,3	20,8 - 26,6	24,3	1,3		22,4 - 28,4	24,7	1,1
11. Comprimento da nadadeira dorsal	24,4 - 29,7	27,6	1,5	22,5 - 28,3	24,8	1,7		24,7 - 31,2	27,8	1,4
12. Comprimento da nadadeira pélvica	15,6 - 18,1	16,8	0,8	15,5 - 18,2	16,7	0,6		13,1 - 18,2	15,7	1,1
13. Comprimento da nadadeira peitoral	20,2 - 23,0	21,6	0,8	19,9 - 22,7	21,5	0,7		15,0 - 22,7	20,5	1,2
14. Comprimento do focinho	21,3 - 25,3	23,5	1,0	23,8 - 28,0	26,1	1,1		21,6 - 26,5	24,3	1,1
15. Comprimento da maxila superior	28,3 - 43,1	36,4	4,5	30,5 - 40,2	35,7	1,7		28,3 - 41,1	32,6	1,8
16. Diâmetro orbital	40,0 - 46,8	42,9	1,8	29,4 - 44,5	38,2	3,1		37,3 - 46,1	40,6	1,7
17. Largura interorbital	42,1 - 54,4	47,2	3,4	34,0 - 43,7	38,1	2,5		35,9 - 48,2	40,7	2,8

ANEXO A - Lista de material examinado agrupado nos diferentes morfotipos, e organizados pelos lotes em ordem numérica, seguido pelo número de exemplares examinados, amplitude de comprimento padrão (CP), localidade, coletores e data de coleta.

Morfotipo 1

DZSJRP 13671, 5, 60,8-78,8 mm CP, Ribeirão das Areias, Rio Ribeira de Iguape, Tapiraí, São Paulo, Brasil, col. MCetra, 12/08/2010.

DZSJRP 13672, 7, 54,9-87,4 mm CP, Ribeirão da Ponte de Tábua, Rio Ribeira de Iguape, Ibiúna, São Paulo, Brasil, col. MCetra, 17/06/2010.

DZSJRP 13702, 2, 34,7-48,3 mm CP, afluente do Rio Juquiá Guaçu, Rio Ribeira de Iguape, Tapiraí, São Paulo, Brasil, col. MCetra, 12/08/2010.

Morfotipo 2

DZSJRP 2776, 1 63,4 mm CP, Rio Ribeira do Iguape (próximo a balsa de transporte de gado), Eldorado, São Paulo, Brasil, cols. Leonel; DelGrande; Sobrinho, 04/05/1986.

DZSJRP 2787, 1, 43,0 mm CP, Cedaval, BR 116, km 461, ponte que cerca o arrozal, Rio Ribeira do Iguape, Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil, cols. ELeonel; SDelgado, 03/05/1986.

Morfotipo 3

MZUSP 55153, 1, 29,9 mm CP, Riacho afluente do Rio Ribeira de Iguape, próximo Escola da Primeira Ilha, estrada Sete Barras/Eldorado, Eldorado, São Paulo, Brasil, cols. O. T. Oyakawa; K. C. Mautari; F. Colbert, 27/10/1998.

Morfotipo 4 - *Psalidodon fasciatus*

DZSJRP 15885, 2, 75,4 mm CP, Braço do Rio Laranjeiras, represa do França, bacia do Rio Ribeira de Iguape, Juquitiba, São Paulo, Brasil, col. ALCarmassi, 01/06/2012.

Morfotipo 5

DZSJRP 2780, 1, 54,9 mm CP, Cedaval-BR 116, km 461, ponte sobre tanque de piscicultura, Rio Ribeira do Iguape, Pariquera-Acu, São Paulo, Brasil, col. ELeonel; MLDelGrande, 30/04/1986.

Morfotipo 6 - *Psalidodon paranae*

DZSJRP 13637, 4, 36,7-42,3 mm CP, Rio Turvinho, Rio Ribeira de Iguape, Tapiraí, São Paulo, Brasil, col. WBarrella, 21/06/2003.

Morfotipo 7 - *Astyanax bimaculatus*

DZSJRP 15886, 2, 87,5-89,5 mm CP, braço do Rio Laranjeiras, represa do França, bacia do Rio Ribeira de Iguape, Juquitiba, São Paulo, Brasil, col. ALCarmassi, 01/06/2012.

MZUSP 45441, 1, 92,0 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, junto ao Rio Pilões, Eldorado, São Paulo, Brasil, col. M.Damato, 02/03/1993.

MZUSP 52474, 3, 83,1-134,1 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, cerca de 2 km a jusante da ponte da cidade de Eldorado Paulista (Ponto 6), Eldorado Paulista, São Paulo, Brasil, col. CETESB, sem data.

MZUSP 52477, 1, 71,6 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, cerca de 12 km a jusante da cidade de Registro (Ponto 8), Registro, São Paulo, Brasil, col. CETESB, sem data.

MZUSP 61727, 1, 45,7 mm CP, Rio Batatal, afluente do Rio Ribeira de Iguape, Iporanga, São Paulo, Brasil, col. Oyakawa *et al.*, 12/05/2000.

Morfotipo 8 - *Astyanax laticeps*

DZSJRP 2289, 4, 56,0-71,2 mm CP, Rio Batatal, afluente do Rio Ribeira do Iguape, próximo ao município de Braço, Eldorado, São Paulo, Brasil, cols. Andreatta; Gianella; Arieta, 13/09/1986.

MZUSP 51920, 2, 67,2-70,7 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, Iporanga, São Paulo, Brasil, col. S.Buck, 21/09/1996.

MZUSP 82930, 1, 46,6 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, Iporanga, São Paulo, Brasil, col. S.Buck, 21/09/1996.

Morfotipo 9

LISO 1063, 1, 98,1 mm CP, Riacho Socarão da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil, cols. MCetra *et al.*, 24/10/2019.

Morfotipo 10

LISO 1064, 4, 49,5-80,3 mm CP, Riacho Palmital da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil, cols. MCetra *et al.*, 28/08/2019.

Morfotipo 11 - *Deuterodon iguape*

MZUSP 45086, 1, 63,5 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, Laranjeiras, Registro, São Paulo, Brasil, col. J. Mandelli Jr., 06/03/1979.

Morfotipo 12

MZUSP 46903, 1, 57,1 mm CP, vale do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil, col. M.L.Gimenez, sem data.

Morfotipo 13

MZUSP 52488, 1, 77,2 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, 50 metros a jusante da cidade de Iporanga e da desembocadura do ribeirão Iporanga, Iporanga, São Paulo, Brasil, col. CETESB, sem data.

Morfotipo 14 - *Astyanax* sp. 3 de Oyakawa *et al.* (2016)

LISO 1062, 3, 49,8-54,7 mm CP, Riacho das Criminosas da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil, cols. MCetra *et al.*, 29/08/2019.

Morfotipo 15

MZUEL 17196, 3, 57,8-68,9 mm CP, afluyente do Rio Ribeira de Iguape, próximo ao trevo de Abapã, Abapã, Paraná, Brasil, cols. O. A. Shibatta *et al.*, 09/11/2016.

Morfotipo 16 – *Deuterodon janeiroensis*

MZUEL 3835, 1, 72,0 mm CP, Rio Açungui, bacia do Rio Ribeira de Iguape, Itambé, Paraná, Brasil, col. Marcelo Vicari, 01/11/2004.

MZUEL 14751, 1, 71,9 mm CP, Ribeirão afluyente do Rio Ribeira, bacia do Rio Ribeira de Iguape, Bateias, Paraná, Brasil, col. ECPUEL, 11/12/2012.

MZUEL 14772, 1, 51,3 mm CP, Ribeirão afluyente do Rio Ribeira, bacia do Rio Ribeira de Iguape, Campo Largo, Paraná, Brasil, col. ECPUEL, 12/12/2012.

MZUEL 17210, 8, 32,7-67,1 mm CP, Ribeirão Palmito, afluyente do Rio Ribeira de Iguape, Abapã, Paraná, Brasil, cols. O. A. Shibatta *et al.*, 10/11/2016.

MZUEL 17211, 5, 32,1-76,2 mm CP, Ribeirão Morcego, afluyente do Rio ribeira de Iguape, Abapã, Paraná, Brasil, cols. O. A. Shibatta *et al.*, 10/11/2016.

MZUEL 17218, 1, 72,9 mm CP, afluyente do rio Ribeira de Iguape, Abapã, Paraná, Brasil, cols. O. A. Shibatta *et al.*, 10/11/2016.

Morfotipo 17 - *Deuterodon ribeirae* (Subgrupo Azul)

DZSJRP 2746, 3, 48,8-50,4 mm CP, Rio Jacupiranga, afluyente do Rio Ribeira de Iguape, fundos do CEDAVAL, km 461, BR-116, Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil, cols. Leonel; Delgado; Sobrinho, 06/05/1986.

DZSJRP 7640, 10, 45,3-62,8 mm CP, canal dos tanques de piscicultura, próximo ao escritório, Apta (Cedaval), Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil, cols. FRCarvalho *et al.*, 27/04/2005.

DZSJRP 13638, 4, 54,6-60,1 mm CP, estrada Ibiúna-Juquitiba, Rio Ribeira de Iguape, Juquitiba, São Paulo, Brasil, col. WBarrella, 29/01/2002.

DZSJRP 15887, 2, 52,7-65,1 mm CP, braço do rio Laranjeiras, represa do França, bacia do Rio Ribeira de Iguape, Juquitiba, São Paulo, Brasil, col. ALCarmassi, 01/06/2012.

MZUSP 61747, 1, 53,5 mm CP, Rio Jaguari, afluyente do Ribeira de Iguape, na localidade de Itapeúna, Eldorado, São Paulo, Brasil, cols. Oyakawa *et al.*, 12/05/2000.

Morfotipo 18 - *Deuterodon ribeirae* (Subgrupo Verde)

LISO 1059, 16, 47,7-99,4 mm CP, Ribeirão Fundo da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil, cols. MCetra *et al.*, 08/08/2019.

LISO 1060, 7, 30,2-73,1 mm CP, Riacho Pedro Cubas da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil, cols. MCetra *et al.*, 04/10/2019.

LISO 1061, 4, 60,3-75,4 mm CP, Riacho Afluyente do Taquari da bacia do Rio Ribeira de Iguape, São Paulo, Brasil, cols. MCetra *et al.*, 03/10/2019.

DZSJRP 15338, 3, 49,3-51,0 mm CP, Córrego da Prata, bacia Ribeira de Iguape, drenagem litorânea, Tapiraí, São Paulo, Brasil, cols. Cetra *et al.*, 28/10/2011.

MZUSP 82265, 6, 50,3-70,6 mm CP, Rio Jaguari, afl. do Ribeira de Iguape, na localidade de Itapeúna, Eldorado, São Paulo, Brasil, cols. Oyakawa *et al.*, 12/05/2000.

Morfotipo 19 - *Deuterodon ribeirae* (Subgrupo Vermelho)

MZUSP 70700, 3, 20,9-29,0 mm CP, Rio Catas Altas, no Bairro Catas Altas, próximo à foz no Ribeira de Iguape, Ribeira, São Paulo, Brasil, col. Projeto Biota/Fapesp – Ribeira, 09/08/2001.

MZUSP 45202, 9, 16,3-29,9 mm CP, Córrego tributário do Rio Ribeira de Iguape, 8 km à montante do rio Batatal, Eldorado, São Paulo, Brasil, col. M. Damato, 05/03/1993.

MZUSP 70730, 10, 18,2-47,8 mm CP, Rio Tejuco, próximo a foz no Rio Ribeira de Iguape, na estrada para Itapirapuã Paulista., Ribeira, São Paulo, Brasil, col. Projeto Biota/Fapesp – Ribeira, 08/08/2001.

MZUSP 61731, 20, 27,4-46,2 mm CP, Rio Batatal, afluente do rio Ribeira de Iguape, Iporanga, São Paulo, Brasil, cols. Oyakawa *et al.*, 12/05/2000.

MZUSP 81611, 20, 21,9-52,0 mm CP, Barra do Rio Palmital no Rio Ribeira de Iguape, Itaoca, São Paulo, Brasil, col. Oyakawa *et al.*, 02/05/2003.

MZUSP 69700, 3, 18,0-26,3 mm CP, Rio Ribeira de Iguape, no bairro do Jaire, Iguape, São Paulo, Brasil, cols. Oyakawa; Akama; Nolasco; Paixao, 15/06/2001.

MZUEL 16173, 6, 29,3-41,0 mm CP, riacho da bacia do rio Ribeira de Iguape, Sete Barras, São Paulo, Brasil, cols. Oscar Shibatta, Lenice Shibatta, Lucas Jarduli, Edson Santana, 06/11/2013.