

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA

**“Sistemática do Gênero *Ctenobrycon*, Eigenmann
1908 (Characiformes: Characidae) através da
combinação de caracteres morfológicos e
moleculares”**

Mestrado

Guilherme Augusto Moreira Lopes

Orientador: Prof. Dr. Ricardo C. Benine

Botucatu

2009

**“Sistemática do Gênero *Ctenobrycon*, Eigenmann
1908 (Characiformes: Characidae) através da
combinação de caracteres morfológicos e
moleculares”**

Guilherme Augusto Moreira Lopes

Orientador: Prof. Dr. Ricardo C. Benine

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas –Área de Zoologia – Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, “Campus de Botucatu”, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas

Botucatu

2009

Agradecimentos

Agradeço a **Deus** por sempre honrar minha confiança e me sustentar nos meus caminhos.

Ao Dr. Ricardo Cardoso Benine pela amizade, orientação, companheirismo, pela preocupação com este trabalho e por sempre ter aconselhado a seguir o melhor caminho nos meus estudos.

Ao Dr. Claudio de Oliveira por me receber como integrante ao seu grupo de estudos, pela orientação com os dados moleculares e pela oportunidade.

Ao Dr. Ricardo Macedo Corrêa e Castro pelo incentivo aos estudos dos peixes e por sempre apoiar este trabalho.

Ao Dr. Paulo Cesar Vênere, companheiro e amigo de aventura, por ter me ensinado um pouco mais sobre cidadania, solidariedade, peixes e pela oportunidade de trabalho no Parque Indígena do Xingu.

Ao Dr. Fausto Foresti por me receber no Departamento, Laboratório e pela colaboração e apoio no ingresso nesta Pós-Graduação.

Aos amigos do Departamento de Morfologia do Instituto de Biociências de Botucatu e do Laboratório de Biologia e Genética de Peixes. Em especial a Tatiane Casagrande Mariguela e Mahmoud Mehanna pela amizade e ajuda na metodologia molecular, à Juliana Mazzuchelli, Irani Ferreira, Danilo Pinhal e Guilherme Valente pela amizade.

Aos amigos de Botucatu.

Aos amigos de infância Lucas Trevisan, Fernando Lacerda, Fabricio Galvani, Henrique Sawakushi, Mario Guimarães e José Guimarães que sempre me ajudaram de alguma maneira.

A minha família. Minha mãe Celia, um exemplo de mulher que sempre me apoiou e soube me entender, precisaria de muitas páginas para falar um pouco de você, ao meu pai Eduardo por sempre me deixar escolher meu caminho, ao meu irmão Renato por ser meu irmão e ao meu padrasto Milton por fazer parte da minha família.

A UNESP de Botucatu e aos Departamentos de Morfologia, Zoologia, Secretária de Pós-Graduação e docentes e funcionários que fazem deste um ótimo local de trabalho.

Ao MZUSP, LBP, LIRP, MZUEL, MCP, ANSP, CAS e MNW, pelo empréstimo de material de estudo, imagens e informações cedidas, e seus docentes, funcionários e

estudantes, em especial José Lima de Figueiredo, Osvaldo T. Oyakawa, Flavio Alicino Bockmann, Oscar Akio Shibata, Flavio C. T. Lima, Heraldo A. Britski e José Birindelli.

Ao amigo Ernesto Ron pelo companheirismo e pela inicialização com os métodos multivariados, e que juntamente com o amigo Marko Alexandrou formamos a República GREBRAZUELA, obrigado pelos ótimos momentos.

Á Tamara, maravilhosa companheira que compartilha comigo esses momentos finais. Obrigado por estar ao meu lado.

Aos amigos (as) Edir, Adriana, Dionei, Manoel, Edson e Fabricio que dividiram os momentos no Parque Indígena do Xingu.

A Duke Energy e CAPES por ter me favorecido com Bolsa de estudo.

Sumário

1. Resumo.....	1
2. Introdução.....	2
3. Material e Métodos.....	5
3.1. Análise Molecular.....	5
3.2. Análise Morfológica.....	11
4. Resultados.....	11
4.1. Análise filogenética.....	11
4.2. Revisão Taxonômica.....	14
5. Discussão.....	69
5.1. Relações doss morfótipos propostos com as espécies nominais....	70
6. Bibliografia citada.....	74

1. Resumo

O gênero *Ctenobrycon* é revisado. São reconhecidas duas espécies válidas *Ctenobrycon spilurus* e *Ctenobrycon kennedyi*, que compartilham os seguintes caracteres: (1) escamas espinóides pelo menos na porção ventral, anterior a origem da nadadeira pélvica; (2) 31 a 51 raios ramificados na nadadeira anal; (3) 38,5 a 58,3 % altura do corpo em relação ao CP; (4) 10 a 15 fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal; (5) 45 a 58 de escamas perfuradas na linha lateral; (6) linha pré-dorsal irregular, apresentando áreas nuas; (7) maxilar curto e curvo em direção ventral, alcançando a borda anterior da órbita e não indo além dela; (8) dentes na fileira interna do osso pré-maxilar altamente côncavos em vista anterior; (9) mancha umeral única alongada dorso-ventralmente; (10) mancha ovalada entre final do pedúnculo caudal e início da nadadeira caudal; (11) faixa prateada no meio do corpo, desde a porção posterior do opérculo até o final do pedúnculo caudal; (12) de um a dois dentes no maxilar. O gênero *Psellogrammus* é sinonimizado em *Ctenobrycon* e *Ctenobrycon alleni* é alocado em *Astyanax*. São propostos e descritos sete morfótipos para *Ctenobrycon spilurus*, ilustrando a ampla variação dos caracteres nesta espécie. Uma filogenia molecular baseada no gene ribossomal 16S é apresentada, sustentando o monofiletismo de *Ctenobrycon*.

Palavras chaves: *Sistemática, Taxonomia, Neotropical, Ctenobrycon, Psellogrammus*

2. Introdução

Os peixes caraciformes estão presentes na África e no continente americano, desde o México até a Patagônia, e representam um dos maiores grupos de peixes de água doce do mundo, com cerca de 1460 espécies divididas em 14 famílias, sendo 10 neotropicais e as quatro restantes africanas (Reis *et al.*, 2003). Apresentam uma enorme diversidade de formas, variando de representantes com mais de um metro de comprimento (e.g. *Hydrocynus goliath*) a representantes com no máximo 15 mm, as chamadas espécies miniaturas (*sensu* Weitzman & Vari, 1988), vivendo nos mais variados tipos de ambientes aquáticos, exibindo também uma ampla diversidade em sua dieta, desde animais detritívoros (proquilodontídeos e curimatídeos), passando por representantes herbívoros (*Colossoma* spp.) e predadores piscívoros (*Serrasalmus* spp.).

A família Characidae é o maior e mais diverso subgrupo de Characiformes, com cerca de 184 gêneros e 950 espécies, atualmente distribuídas em 12 subfamílias (Reis *et al.*, 2003). Um grande número de gêneros de Characidae compunha a subfamília Tetragnopterinae, originalmente proposta por Günther (1864) e, posteriormente, redefinida por Eigenmann (1917) e Géry (1977). Como mencionado por Malabarba (1998: 194), os critérios utilizados por Eigenmann e Géry para definir subfamílias e gêneros de Characidae em várias publicações, são baseados em combinações de caracteres relacionados à morfologia dentária, presença de escamas nas nadadeiras, características externas do crânio e a redução do canal látero-sensorial. Segundo Vari (1998:111), as limitadas informações disponíveis nestes sistemas corporais, tipicamente utilizadas, na ausência de um método analítico rigoroso, resultaram em classificações divergentes e não passíveis de teste para a história evolutiva do grupo. De acordo com Weitzman & Malabarba (1998:164), ainda não existem evidências, fundamentadas com base na metodologia cladística, sustentando o monofiletismo de Tetragnopterinae. Assim, Reis (2003) preferiu restringir essa subfamília ao seu gênero-tipo, *Tetragnopterus*, sendo os demais gêneros alocados em “*incertae sedis*” em Characidae (Lima *et al.*, 2003). Porém, o conceito mais abrangente de Tetragnopterinae existente anteriormente à proposta de Reis (2003) ainda vem sendo utilizado a fim de facilitar a discussão dos estados de caráter e sua distribuição (Malabarba & Weitzman, 2003; Benine, 2004; Zanata & Vari, 2005).

O gênero *Ctenobrycon* Eigenmann, 1908 compreende peixes de pequeno porte (até 80 mm CP) e suas espécies distribuem-se nas Bacias do rio Orinoco, rio Amazonas, rio Paraguai

e nos trechos alto e médio do rio Paraná. Literatura sobre este gênero ainda é escassa, não acrescentando maiores informações do que as descrições originais. Em se tratando de dados sobre a biologia das espécies pouco é conhecido e a taxonômica apresenta-se mal resolvida mesmo após 100 anos de sua descrição.

Inicialmente, Eigenmann (1908: 94) propôs o novo gênero *Ctenobrycon* para abrigar *Tetragonopterus hauxwellianus* Cope (1870: 560), espécie proveniente de Pebas, Peru e que segundo sua descrição original possui corpo alto e numerosos raios na nadadeira anal, tornando-o diferente de qualquer outra espécie, exceto *T. spilurus*. Eigenmann diferencia seu novo gênero dos demais tetragonopteríneos com base na presença de escamas ctenóides (=espinóides) na região pré-ventral. Anteriormente, Fowler (1906: 340) já havia considerado *Tetragonopterus hauxwellianus* de Cope uma espécie pertencente ao gênero *Astyanax*, e propusera a nova combinação *A. hauxwellianus*, porém sem apresentar as justificativas para tal. Eigenmann, 1910 inclui uma segunda espécie *Tetragonopterus spilurus* Valenciennes (1848), descrita do Suriname, no gênero *Ctenobrycon*. Diferenciando-a de *C. hauxwellianus* basicamente por apresentar menor altura do corpo (2.5 vs. 2.0, respectivamente) (Eigenmann, 1927: 330).

Fowler (1913: 537 – 540) descreve *Ctenobrycon rhabdops*, uma espécie proveniente do rio Madeira, e considera *Tetragonopterus alleni* Eigenmann & McAtee, 1907 uma espécie pertencente ao gênero *Ctenobrycon*, referindo-se a esta como *Ctenobrycon alleni* (Eigenmann & McAtee, 1907) (Fowler, 1913: 540).

Eigenmann (1927: 335), em uma ampla revisão dos caracídeos americanos, reuniu e acrescentou novas informações ao gênero *Ctenobrycon* que possibilitaram uma melhor diagnose e forneceu também uma chave de identificação para *C. hauxwellianus*, *C. multiradiatus* e *C. spilurus*, espécies então consideradas válidas. Neste trabalho, Eigenmann considerou *C. rhabdops* Fowler um sinônimo júnior de *C. hauxwellianus* e argumentou que *Apodastyanax stewardsoni* Fowler fora descrita com base em um exemplar anômalo (ausência das nadadeiras pélvicas) e a considerou um sinônimo júnior de *Ctenobrycon spilurus*.

De acordo com Eigenmann (1927), as espécies de *Ctenobrycon* compartilham nadadeira caudal desprovida de escamas, maxilar não alcançando a órbita e área pré-dorsal coberta por escamas, além da característica de possuir escamas espinóides já apresentada na descrição original. É importante notar que Eigenmann na diagnose do gênero, descreve de nove a dois dentes no maxilar, claramente um erro, uma vez que nenhum dos exemplares

examinados em seu trabalho apresenta mais do que dois dentes no maxilar. Assim, na sinonímia de *Ctenobrycon hauxwellianus* estão *Astyanax hauxwellianus*, *Ctenobrycon rabdops* e *Tetragonopterus hauxwellianus*; de *Ctenobrycon multiradiatus* entram *Ctenobrycon multifasciatus* (um erro tipográfico) e *Tetragonopterus multiraditus*; e por final são sinônimos de *Ctenobrycon spilurus*: *Apodastyanax stewardsoni* e *Tetragonopterus spilurus*.

Somente após 50 anos do trabalho de Eigenmann o gênero *Ctenobrycon* é estudado sistematicamente por Géry (1977: 431-434). Em sua monografia denominada “*Characoids of the World*” Géry argumenta que existe uma indecisão sobre se *C. spilurus* (Guiana e Venezuela), *C. hauxwellianus* (bacia Amazônica) e *C. alleni* (bacia do Rio Paraguai) são uma mesma espécie ou, de fato, três espécies diferentes, e conclui que, devido à sobreposição dos caracteres, a primeira hipótese seria a mais provável. Assim, este autor prefere utilizar as subespécies *C. spilurus spilurus*, *C. spilurus hauxwellianus*, *C. spilurus alleni* para se referir as formas das diferentes bacias hidrográficas. Outras duas espécies pouco conhecidas são ainda citadas por este autor: *C. multiradiatus* (*Tetragonopterus multiradiatus* de Steindachner, 1876), uma forma amazônica, que o autor acredita ser um sinônimo de *C. hauxwellianus* e *C. correntinus* (*Astyanax correntinus* de Holmberg, 1891) que, de acordo com Géry, é um provável sinônimo de *Astyanax pellegrini* que ocorre na Argentina e Paraguai. Apesar de três espécies válidas somente *C. spilurus* e *C. hauxwellianus* são mantidas como anteriormente e *C. alleni* é retomado como válido, tendo como sinônimo *Astyanax alleni*.

Em 2003, contando com especialistas em cada grupo de peixes, é publicado o *Check List of the Freshwater fishes of South and Central America*. Nesse trabalho Lima *et al.* (2003) incluem as espécies *Tetragonopterus multiradiatus* Steindachner, 1876, *Astyanax correntinus* (Holmberg, 1891), *Astyanax pellegrini* Eigenmann, in Eigenmann, McAtee & Ward, 1907 e *Tetragonopterus gibbicervix* Pellegrin, 1909 como “*species inquirendae*” em *Ctenobrycon*. Também são apresentadas as espécies válidas e seus respectivos sinônimos. Conforme os autores, *Tetragonopterus alleni* é sinônimo de *Ctenobrycon alleni*; *Tetragonopterus hauxwellianus* e *Ctenobrycon rabdops* são sinônimos de *Ctenobrycon hauxwellianus*; *Apodastyanax stewardsoni* e *Tetragonopterus spilurus* são sinônimos de *Ctenobrycon spilurus*.

Atualmente, *Tetragonopterus multiradiatus* é considerado um sinônimo júnior de *C. hauxwellianus* (Cope, 1870) (ver Géry, 2006). *Astyanax correntinus*, foi redescrito por

Mirande *et al.* (2006) e confirmada como uma espécie válida para o gênero *Astyanax*. Esses autores também examinaram exemplares de *Astyanax pellegrini* e concluíram que, devido à ausência de escamas espinóides (característica diagnóstica do gênero *Ctenobrycon*, de acordo com Eigenmann, 1908) esta espécie deve ser mantida e considerada válida para o gênero *Astyanax*.

Nesse trabalho apresentamos novas características diagnósticas para o gênero *Ctenobrycon*, sinonimizamos o gênero *Psellogrammus* em *Ctenobrycon*, restringimos o *Ctenobrycon* a duas espécies válidas, apresentando suas redescrições e sinonímias, sua distribuição geográfica e propomos e descrevemos sete morfótipos para *Ctenobrycon spilurus*.

3. Material e Métodos

O material examinado encontra-se depositado nas seguintes instituições: Academy of Natural Science, Philadelphia (ANSP); Laboratório de Biologia e Genética de Peixes, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo (LBP); Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto, Departamento de Biologia da FFCLRP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo (LIRP); Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCP); Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (MNHN); Naturhistorisches Museum Wien (MNW); Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina (MZUEL); Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo (MZUSP); Stanford University Collection at the California Academy of Sciences, San Francisco (CAS);.

3.1. Análise Molecular

3.1.1. Material Molecular

As coletas dos exemplares utilizados como grupo interno, foram realizadas em diversos pontos do país. Como grupo externo, foi utilizada a espécie *Bryconops* sp. Os peixes foram previamente identificados e depositados na coleção do Laboratório de Biologia de Peixes (LBP), Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil (tabela 1).

Dos exemplares capturados foram retiradas amostras de tecidos, como fígado, músculo e brânquias. Os tecidos foram preservados em etanol 95% com 0,5 μ M de EDTA.

Os exemplares foram fixados em formol 10% e estão conservados em álcool 70% para realização de estudos taxonômicos futuros.

Tabela 1. Relação de exemplares utilizados nas análises filogenéticas moleculares e seus respectivos dados sobre localidades de coleta.

Spécie	Número	Lote	Localidade
<i>Bario steindachneri</i>		MZUSP	Porto Velho, RO
<i>Psellogrammus kennedyi</i>	22696	LBP 3954	Rio Paraguai, MS
<i>Ctenobrycon hauxwellianus</i>	22926	LBP 4047	Rio Juruá, AC
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	15678	LBP 2232	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	15674	LBP2232	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Gymnocorymbus</i> sp.	15775	LBP 2274	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Gymnocorymbus</i> sp.	15779	LBP 2274	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Gymnocorymbus ternetzi</i>	21988	LBP 3737	Rio Paraguai, Aquidauana, MS
<i>Hemigrammus marginatus</i>	4240	LBP 268	Rio São Francisco, MG
<i>Hyphessobrycon eques</i>	16287	LBP 2451	Rio Araguaia – MT
<i>Moenkhausia</i> sp. 3	22055	LBP 3765	Rio Paraguai, Aquidauana, MS
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>oligolepis</i>	16288	LBP 2430	Rio Araguaia, MT
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	12676	LBP 1474	Rio Paraguai, MS
<i>Moenkhausia copei</i>	15831	LBP 2300	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Moenkhausia cosmops</i>	24797	LBP 4672	MZUSP
<i>Moenkhausia cotinho</i>	15862	LBP 2317	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Moenkhausia cotinho</i>	12825	LBP 1718	Rio Negro, AM
<i>Moenkhausia dichoura</i>	8080	LBP 664	Poconé, MS
<i>Moenkhausia intermedia</i>	17393	LBP 2608	Alto Rio Paraná, SP
<i>Moenkhausia intermedia</i>	20182	LBP 3503	Alto Rio Paraná, SP
<i>Moenkhausia intermedia</i>	15707	LBP 2243	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Moenkhausia intermedia</i>	15609	LBP 2209	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Moenkhausia intermedia</i>	15610	LBP 2209	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Moenkhausia intermedia</i>	17089	LBP 2538	Rio Purus, AC
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	10129	LBP 1146	Rio Branco, AC
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	24795	LBP 4670	MZUSP
<i>Moenkhausia</i> aff. <i>oligolepis</i>	16628	LBP 1498	Rio Araguaia, MT
<i>Moenkhausia oligolepis</i>	23550	LBP 4098	Rio Juruá, AC
<i>Moenkhausia</i> sp.	20443	LBP 3395	Rio Tietê, SP
<i>Moenkhausia</i> sp.	20444	LBP 3395	Rio Tietê, SP
<i>Moenkhausia</i> sp. 3	24751	LBP 4655	Rio Parná, MS
<i>Moenkhausia</i> sp.	23554	LBP 4099	Rio Juruá, AC

<i>Moenkhausia sp.</i>	24698	LBP 4640	Aquário
<i>Moenkhausia cotinho</i>	15882	LBP 2323	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Moenkhausia sp.</i>	22861	LBP 4022	Rio Araguaia, MT
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	15642	LBP 2222	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Ctenobrycon spilurus</i>	19149	LBP 3061	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Ctenobrycon kennedyi</i>	24756	LBP 4656	Rio Paraná, MS
<i>Ctenobrycon hauxwellinaus</i>	23541	LBP 4095	Rio Juruá, AC
<i>Ctenobrycon kennedyi</i>	22252	LBP 3789	Rio Paraguai, MS
<i>Gymnocorymbus sp.</i>	15575	LBP 2178	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Gymnocorymbus sp.</i>	15576	LBP 2178	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Moenkhausia sp.n. aff. colleti</i>	23575	LBP 4111	Rio Juruá, AC
<i>Stethapriion crenatum</i>	22995	LBP 4078	Rio Juruá, AC
<i>Moenkhausia colleti</i>	23580	LBP 4112	Rio Juruá, AC
<i>Moenkhausia bonita</i>	22684	LBP 3950	Rio Paraguai, MS
<i>Moenkhausia dichrourea</i>	11704	LBP 1627	Rio Araguaia, GO
<i>Moenkhausia costae</i>	24796	LBP 4671	Rio São Francisco, BA
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	19173	LBP 3058	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Knodus sp.</i>	23623	LBP 4126	Rio Juruá, AC
<i>Moenkhausia pyrophthalma</i>	11557	LBP 1521	Rio Araguaia, MT
<i>Moenkhausia pyrophthalma</i>	11558	LBP 1521	Rio Araguaia, MT
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	20443	LBP 3395	Rio Tietê, SP
<i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i>	20444	LBP 3395	Rio Tietê, SP
<i>Poptella orbicularis</i>	19148	LBP 3060	Rio Orinoco, Venezuela
<i>Poptella paraguayensis</i>	22116	LBP 3826	Rio Paraguai, MS
<i>Ctenobrycon kennedy</i>	19434	LBP 3220	Rio Cuiabazinho, MT
<i>Ctenobrycon kennedy</i>	19433	LBP 3220	Rio Cuiabazinho, MT
<i>Ctenobrycon kennedy</i>	22248	LBP 3789	Rio Paraguai, MS
<i>Ctenobrycon kennedy</i>	22248	LBP 3789	Rio Paraguai, MS

3.1.2. Métodos

3.1.2.1. Isolamento de DNA genômico, amplificação e seqüenciamento

O DNA genômico foi obtido a partir de amostras de fígado, músculo ou brânquias, utilizando-se da metodologia de extração de DNA baseada em Aljanabi & Martinez (1997).

3.1.2.2 Extração de DNA com Tampão de Extração

Tampão de extração – 1 Litro – Conservar em geladeira.

30mM Tris-HCl

10mM EDTA

1% SDS

1. Colocar, em um tubo de 1,5ml, 290µl de tampão de extração, 10µl de Proteinase K (10mg/ml) e um pequeno pedaço de tecido.
2. Deixar em banho-maria ou estufa a 55°C por 2 a 3 horas.
3. Acrescentar 100µl de solução de NaCl 5M e misturar bem invertendo o tubo vagarosamente.
4. Centrifugar a 10.000 rpm por 10 minutos a temperatura ambiente.
5. Remover o 300µl de sobrenadante e transferir para um novo tubo de 1,5ml.
6. Adicionar 600µl de etanol 100% gelado.
7. Deixar no ultrafreezer (-80°C) por 20 minutos.
8. Centrifugar a 14.000 rpm por 30 minutos a 4°C.
9. Remover o sobrenadante.
10. Adicionar 1ml de etanol 70% (temperatura ambiente).
11. Centrifugar a 14.000 rpm por 5 minutos a 4°C.
12. Remover o sobrenadante.
13. Secar bem (pode deixar em estufa a 37°C por até 30 minutos).
14. Adicionar 200µl de água ultrapura autoclavada. Deixar em uma superfície ou na geladeira por pelo menos 24 horas para hidratação.
15. Aliquotar o DNA e guardar cerca de 150µl no freezer (-20°C – solução estoque) e o restante na geladeira (4°C – solução de trabalho).

3.1.2.3 Amplificação e Seqüenciamento

Para amplificar as regiões do DNA mitocondrial estudadas foram realizadas reações de PCR com um volume final de 25,0µl, contendo: 19,9µl de água destilada estéril, 0,5µl de dNTP (8mM), 2,5 µl de 10X “PCR Buffer” (Invitrogen), 0,5µl de cada primer (10µM), 0,1µl de *Taq DNA polimerase* (Invitrogen) e 1,0µl de DNA molde. Os primers utilizados estão listados na tabela 2.

Tabela 2. Relação dos *primers* utilizados para amplificação de parte dos genes mitocondriais.

Gene	Identificação dos <i>Primers</i>	Seqüência dos <i>primers</i>	Referência
COI	Fish-F1	5'- TCA ACC AAC CAC AAA GAC ATT GGC AC -3'	Ward et al. (2005)
	Fish-R1	5'- TCG ACT AAT CAT AAA GAT ATC GGC AC -3'	Ward et al. (2005)
16S rRNA	16Sa-L	5'- ACG CCT GTT TAT CAA AAA CAT - 3'	Palumbi (1996)
	16Sb-H	5'- CCG GTC TGA ACT CAG ATC ACG T - 3'	

As reações de PCR seguiram as seguintes condições gerais: um ciclo inicial de desnaturação a 95°C por 180 segundos, seguido de 30 ciclos de 94°C por 30 segundos, 48-58°C por 60 segundos para anelamento dos primers, 68°C por 120 segundos, estendendo a

cadeia e para finalizar, um ciclo a 68°C por 300 segundos. A reação de PCR foi realizada em um termociclador MJ Research, INC, modelo PTC-100™ Programmable Thermal Controller.

Os produtos foram aplicados em um gel de agarose 1,0%, corados com brometo de etídio (0,5µl/ml) e visualizados em um transluminador de luz ultravioleta, verificando a qualidade e tamanho dos fragmentos amplificados. Os géis de agarose foram fotografados e digitalizados pelo programa da Kodak “Electrophoresis Documentation and Analysis System 120”. Os produtos da reação de PCR foram purificados segundo o protocolo utilizado por Travis Glenn (disponível no endereço <http://www.uga.edu/srel/DNALAB/PEGPrecip'00.rtf>)

- a) Adicionar 25µl de PEG 20%-NaCl 2,5M ao produto de PCR;
- b) Misturar com a pipeta várias vezes;
- c) Incubar a 37°C por 15 minutos;
- d) Centrifugar a 14.000rpm por 15 minutos em temperatura ambiente;
- e) Descartar o sobrenadante por sucção ou pipeta;
- f) Adicionar 63µl de álcool 80% gelado e aguardar por 2 minutos;
- g) Centrifugar 14.000rpm por 1 minuto em temperatura ambiente;
- h) Repetir os passos f) e g);
- i) Secar em estufa à 37°C;
- j) Eluir em T.E. (12,5µl ou 10µl);
- k) Correr 2µl do material em gel de agarose 1% para confirmar a limpeza.

A quantificação foi verificada através da comparação do produto de PCR em gel de agarose 1,0% com o do *ladder* “Low DNA Mass” que possui peso molecular conhecido.

Os produtos purificados foram utilizados como molde para as reações de seqüenciamento (com volume final de 9,0µl) usando 2,0µl de Dynamic Terminator (Amersham Biosciences), junto com 2,0µl de um dos *primers* na concentração de 3,0µM (3:1) e 1,0-5,0µl (50-200ng) do DNA purificado, sendo a reação completada com água se for menos de 5,0µl de DNA. Para esta reação foram utilizados os mesmos *primers*, *forward* separadamente do *reverse*, usados nas reações de amplificação. As condições da PCR de seqüenciamento foram: um ciclo inicial a 95°C por 120 segundos, seguido de 25 ciclos a 95°C por 45 segundos, 50°C por 30 segundos e 60°C por 120 segundos.

Depois da PCR de seqüenciamento, as amostras foram purificadas com 2,0µl de acetato de sódio (4,5mM) mais 80,0µl de etanol 95%, adicionados aos produtos de PCR e misturados com ajuda de um vórtex. Seguido de uma centrifugação a 16.000 rpm por 20 minutos a 4°C. O sobrenadante foi descartado e 400µl de etanol 70% foi adicionado a cada

amostra. Em seguida novamente centrifugado por 10 minutos a 16.000 rpm. Após a centrifugação, o sobrenadante foi descartado e o material foi mantido em estufa a 37°C por uma hora, protegido da luz. Antes da aplicação da amostra para corrida, o DNA foi dissolvido em uma solução contendo formamida e *blue dextran* (5:2).

Os produtos purificados foram aplicados em um gel de poliacrilamida 4,5% e seqüenciados em um seqüenciador automático Applied Perking-Elmer ABI PRISM 377 DNA Sequencer.

3.1.2.4 Alinhamento das seqüências e análises filogenéticas

As seqüências obtidas para cada espécie, *forward* e *reverse* para o gene 16S rRNA, foram inicialmente analisadas com o programa BIOEDIT (Hall, 1999), e uma seqüência consenso, para cada espécie, foi gerada. Foram obtidas seqüências adicionais do gene 16S rRNA no GenBank (Calcagnotto *et al.*, 2005), das espécies *Moenkhausia sanctaefilomenae* (AY788054), *Hyphessobrycon eques* (AY788022), *Hemigrammus erythrozomus* (AY788023), *Hemigrammus rodwayi* (AY788034), *Astyanax bimaculatus* (AY787955), *Astyanax scabripinis* (AY787967) e *Hemigrammus bleheri* (AY788017) para fazerem parte da filogenia como grupo interno e *Bryconops sp* (AY787985) como grupo externo. Posteriormente, as seqüências do gene 16S rRNA de todos os exemplares foram alinhadas com o programa ClustalW (Thompson *et al.*, 1994) como implementado no programa DAMBE versão 4.0.65 (Xia e Xie, 2001), sendo o alinhamento checado e corrigido manualmente. A possível saturação de substituições de nucleotídeos foi avaliada pelo programa DAMBE versão 4.0.65 (Xia e Xie, 2001) plotando-se o número absoluto de transições (Ti) e transversões (Tv) contra os valores de distância genética estimada pelo modelo Kimura-2-parâmetros (Kimura, 1980). As análises filogenéticas baseadas pelo método de Máxima Parcimônia (MP) foram realizadas com o programa MEGA versão 3.0 (Kumar *et al.*, 2004). Em todas as análises o método empregado para otimização dos estados de caráter foi o ACCTRAN (Accelerated Transformation). A reamostragem pelo método de *bootstrap* (Felsenstein, 1985) foi aplicada para avaliar o suporte para os nós individuais, usando-se 1000 réplicas com 100000 adições aleatórias e o método de rearranjo de ramos TBR.

3.2. Análise Morfológica

3.2.1 Material

Foram examinados 42 lotes, totalizando 468 exemplares distribuídos em 36 localidades na região Neotropical, cobrindo as Bacias do rio Orinoco, Suriname, Amazônica, do Leste, Nordeste, São Francisco e Paraná-Paraguai. O material examinado é especificado nas descrições das espécies e dos respectivos morfótipos.

3.2.2 Métodos

Dados morfométricos e merísticos foram realizados sob microscópio estereoscópico utilizando para as medidas um paquímetro digital, conforme Fink & Weitzman (1974), com exceção da altura da cabeça (medida tomada no eixo vertical através do meio da órbita) e número de fileiras de escamas abaixo da linha lateral (contadas entre a linha lateral e a origem da nadadeira pélvica). Na descrição, contagens são seguidas pela frequência em parênteses. Asteriscos indicam valores do holótipo. A contagem das vértebras foi realizada considerando-se o Aparelho de Weber como um elemento único, em espécimes diafanizados conforme Taylor & Van Dyke (1985), substituindo a enzima tripsina por pancreatina purificada e mantendo a solução enzimática em estufa a 35°C. As escamas foram coradas em solução de lizarina diluída em água destilada. Com relação ao número de rastros branquiais, cita-se ramo dorsal indicando o osso epibrânquial e ramo ventral os ossos ceratobrânquial e hipobrânquial, as contagens dos rastros no ramo ventral incluem o rastro entre a junção dos ossos epibrânquial e ceratobrânquial.

4. Resultados

4.1. Análise Molecular

Foram seqüenciados os genes mitocondriais 16S da subunidade do DNA ribossômico.

As transições/transversões (Ti/Tv) foram plotadas versus a distância genética segundo o modelo de Kimura-2-parâmetros (Kimura, 1980) para o gene 16S rRNA, considerando como relação linear, aquela que possui o coeficiente de correlação linear (r) maior que 0,75, indicando que não houve saturação dos nucleotídeos.

As seqüências dos genes 16S foram analisadas e as regiões com dificuldade de alinhamento foram excluídas das análises.

4.1.1. Análise das seqüências do gene 16S rRNA

Foram obtidas seqüências do gene mitocondrial 16S rRNA dos exemplares de vários dos gêneros “*Incertae sedis*” da família Characidae. Após o procedimento de alinhamento e correção manual, o alinhamento das seqüências resultou em uma matriz com 561 caracteres dos quais 252 foram conservados, 305 foram variáveis e 206 foram filogeneticamente informativos. A proporção transição/transversão (Ti/Tv) observada foi de 1,7. A composição média, em porcentagem, de bases para este gene foi de 32,6% de adenina (A), 24,1% de citosina (C), 21,1% de guanina (G) e 22,2% de timina (T). A distância média entre as seqüências foi de $d = 0,138 \pm 0,010$, segundo o modelo de Tamura-Nei (Tamura & Nei, 1993). Uma análise gráfica da relação entre as transições (Ti) e transversões (Tv) e a distância genética estimada pelo modelo Kimura-2-parâmetros (Kimura, 1980) indica que não há saturação nestes nucleotídeos (fig. 1).

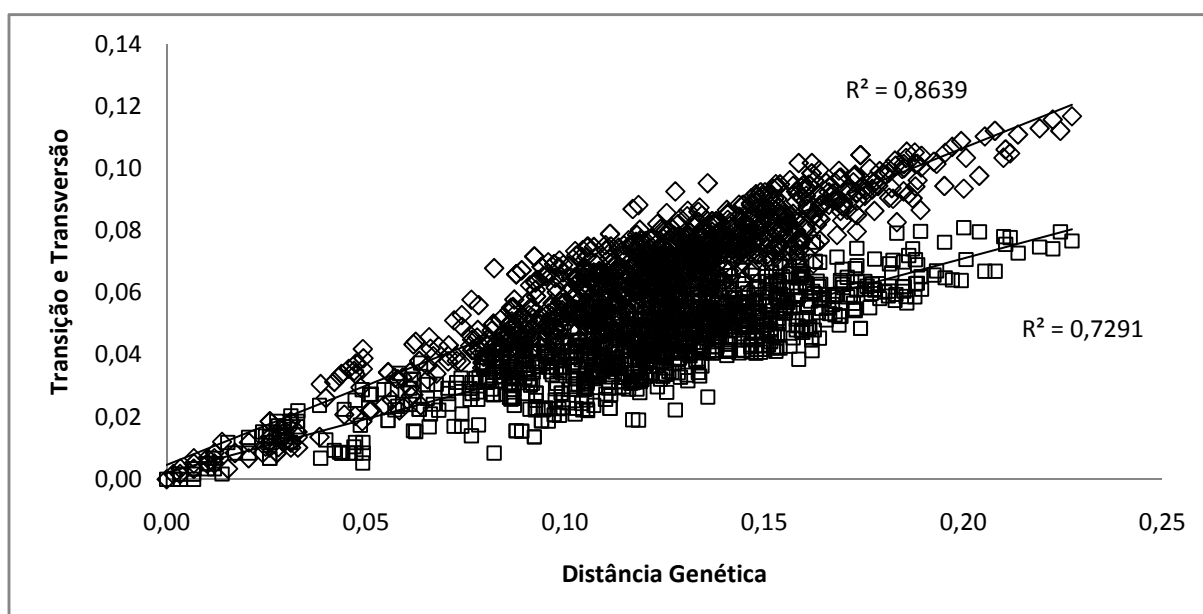


Figura 1. Gráfico mostrando a frequência observada de transições (Ti) e transversões (Tv) em relação à distância genética estimada pelo modelo Kimura-2-parâmetros para o gene 16S rRNA. As transições correspondem aos losangos e as transversões aos quadrados.

4.1.2. Análise filogenética realizada pelo método de Máxima Parcimônia (MP)

As análises foram feitas considerando todos os animais cujas seqüências foram obtidas, todos os dados obtidos (561pb) e considerando os gaps como dados pertencentes da seqüência. A árvore consenso obtida está representada na figura 2. *Chalceus erythrurus* foi considerado como grupo externo em todas as análises e foi utilizada a opção “Pairwise Deletion”.

Nessa análise, os valores de suporte para a maioria dos nós internos foram maiores que 50%. E assim, as topologias encontradas corroboram em partes com as encontradas nos estudos dos dados morfológicos (fig. 2).

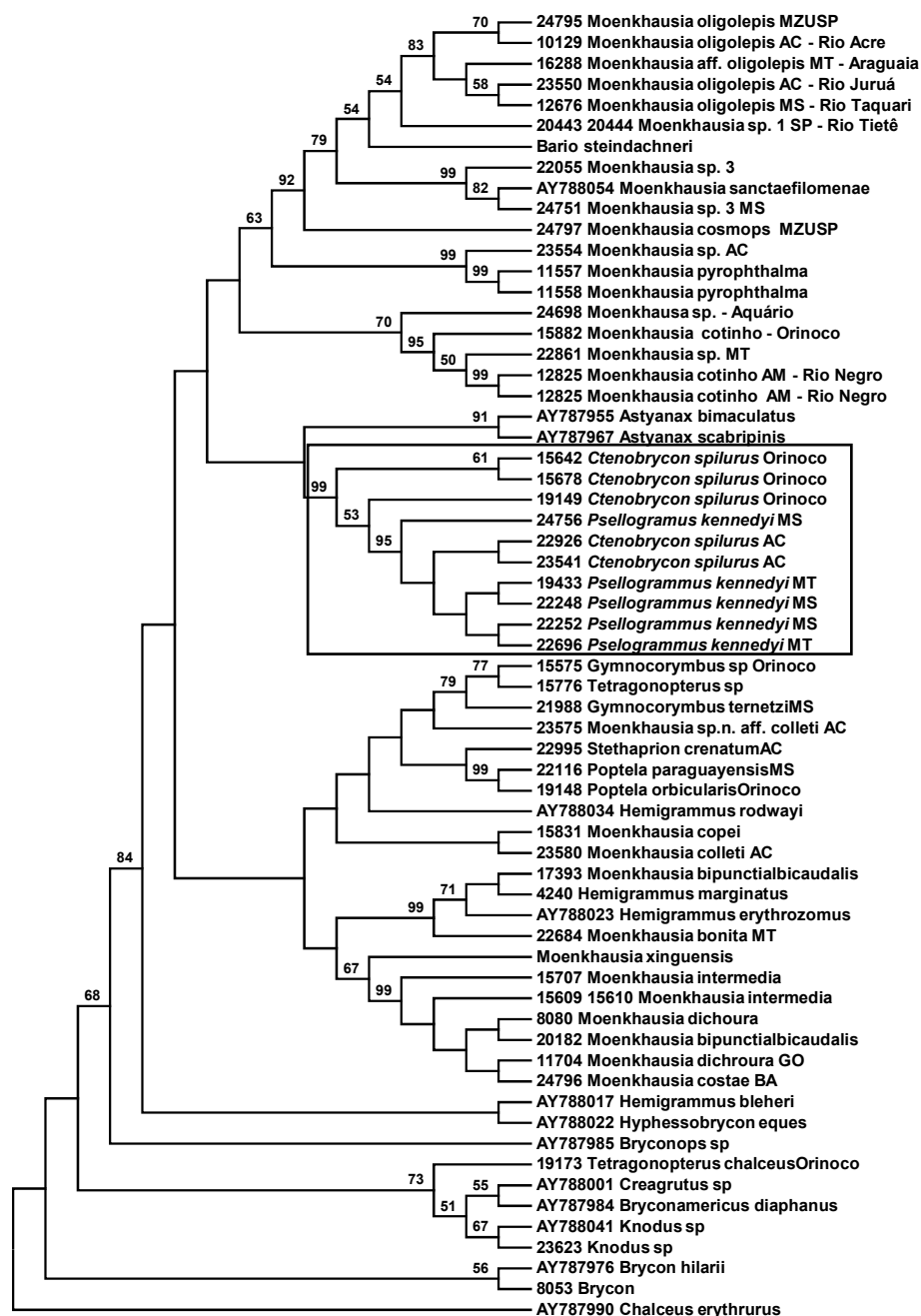


Figura 2. Árvore consenso de MP para o gene 16S rRNA produzida quando todos os sítios (620pb) foram usados, proporção Ti/Tv 1:1 e considerando os *gaps*. Os números acima dos ramos representam os valores de *bootstrap* obtidos após 1000 réplicas. *Bryconops* sp foi utilizado como grupo externo. Quadro negro mostra o grupo monofilético formado pelas espécies de *Ctenobrycon* analisadas.

Embora não tenha sido possível a inclusão de representantes de todas as localidades amostradas para a análise morfológica, o resultado da análise filogenética com base na sequência do gene mitocondrial 16S indica que os gêneros *Ctenobrycon* e *Psellogrammus* não devem ser considerados como gêneros distintos. De acordo com esta hipótese, uma população de *Ctenobrycon*, proveniente do rio Juruá (LBP 4095) apresenta uma relação mais próxima com populações de *Psellogrammus kennedyi* (LBP 4656) do que com outras populações de *Ctenobrycon* provenientes da bacia do rio Orinoco (LBP 2222 e 2232). Desta forma, o status genérico de *Psellogrammus* não pode ser sustentado e este é considerado um sinônimo júnior de *Ctenobrycon*, de acordo com o Princípio de Prioridade como descrito no Artigo 23 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica. De fato, ambos os gêneros são muito similares morfológicamente, diferindo apenas no grau de desenvolvimento dos poros sensoriais da linha lateral.

4.2. Revisão Taxonômica

Os resultados obtidos através da análise filogenética combinados com a análise de 42 lotes, 468 exemplares distribuídos em 36 localidades na região Neotropical, indicam que, com base nos caracteres morfométricos e merísticos utilizados, *Ctenobrycon* deve ser restringido às espécies *Ctenobrycon spilurus*, amplamente distribuída na Bacia Amazônica e na Bacia do rio Orinoco, e *Ctenobrycon kennedyi* nova combinação, distribuído nas bacias do Leste, Nordeste, São Francisco e Paraná-Paraguai.

Vale ressaltar que, embora as espécies foram restringidas a *Ctenobrycon spilurus*, sete morfótipos puderam ser identificados com base em padrões modais tanto de características morfométricas quanto merísticas. Tais morfótipos apenas indicam tendências em alguns caracteres que ainda não suportam a proposição de novas espécies e/ou manutenção de outras espécies anteriormente consideradas válidas. Assim, diferentes tratamentos dos caracteres analisados, a inclusão de novos caracteres e um número maior de exemplares com uma distribuição mais abrangente é de extrema importância para o entendimento desse gênero amplamente distribuído e morfológicamente conservativo.

A seguir, são fornecidas descrições completas das espécies consideradas válidas para o gênero *Ctenobrycon* e dos morfótipos identificados, assim como mapas de distribuição.

As relações dos morfótipos propostos com as espécies sinonimizadas e possíveis espécies novas são discutidas a fim de conduzir possíveis decisões taxonômicas futuras.

Ctenobrycon Eigenmann

Ctenobrycon Eigenmann, 1908: 94 [diagnose sucinta], 1927: 330 – 338 [diagnose do gênero e espécies]. Espécie tipo: *Tetragonopterus hauxwellianus*, Cope 1870: 560.

Diagnose. As espécies de *Ctenobrycon* podem ser distinguidas dos demais caracídeos, exceto Characinae, por apresentar escamas espinóides, pelo menos em sua porção ventral, anterior a origem da nadadeira pélvica (fig. 3). É facilmente distinguido dos membros da subfamília Characinae, exceto *Roeboides*, pela morfologia e número de dentes no maxilar (0 a 2 dentes com três a sete cúpides vs. mais de 20 dentes cônicos nos membros de Characinae). Distingue-se de *Roeboides* por não apresentar os dentes mamiliformes especializados presentes externamente à cavidade oral. A seguinte combinação de caracteres é útil para a identificação inequívoca do gênero: (1) 31 a 51 raios ramificados na nadadeira anal; (2) 38,5 a 58, 3 % altura do corpo em relação ao CP; (3) 10 a 15 fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal; (4) 45 a 58 de escamas perfuradas na linha lateral; (5) linha pré-dorsal irregular, apresentando áreas nuas; (6) maxilar curto e curvo em direção ventral, alcançando a borda anterior da órbita e não indo além dela; (7) dentes na fileira interna do osso pré-maxilar altamente côncavos em vista anterior (fig. 4); (8) mancha umeral única alongada dorso-ventralmente; (9) mancha ovalada entre final do pedúnculo caudal e início da nadadeira caudal; (10) faixa prateada no meio do corpo, desde a porção posterior do opérculo até o final do pedúnculo caudal; (11) de um a dois dentes no maxilar.

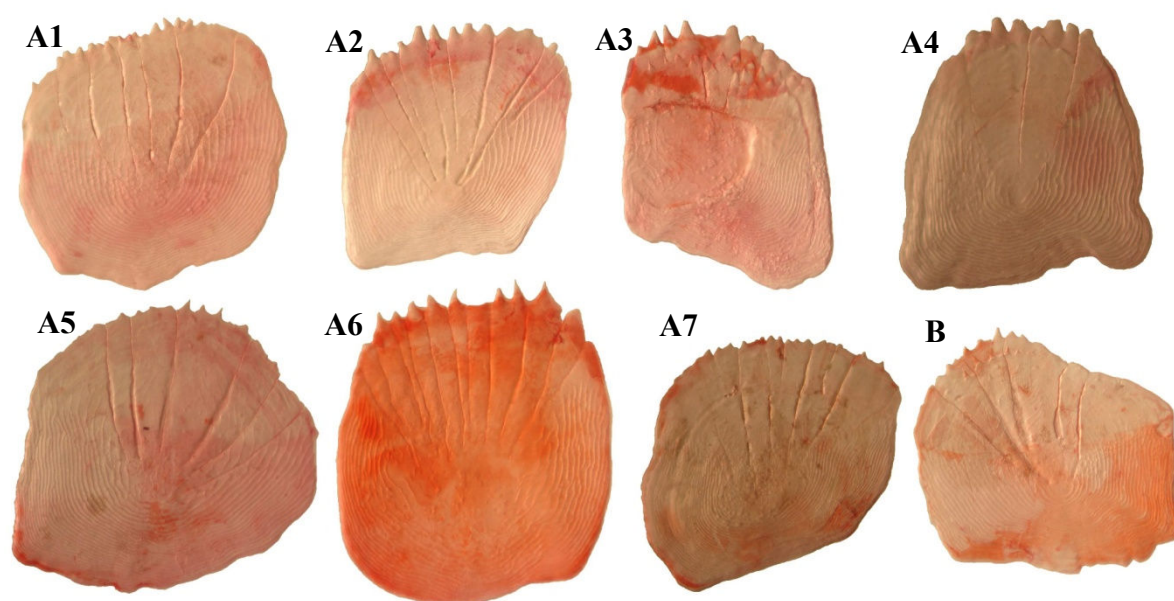


Figura 3. Escamas da região pré-pélvica das espécies de *Ctenobrycon*. A: Variações encontradas dentro de *Ctenobrycon spilurus*. A1: MCP 15138. A2: LBP 4095. A3: LIRP 4999. A4: MZUSP 40427. A5: MZUSP 27976. A6: MZUSP 5156. A7: MZUSP 16732. B: *Ctenobrycon kennedyi*, LIRP 0718.

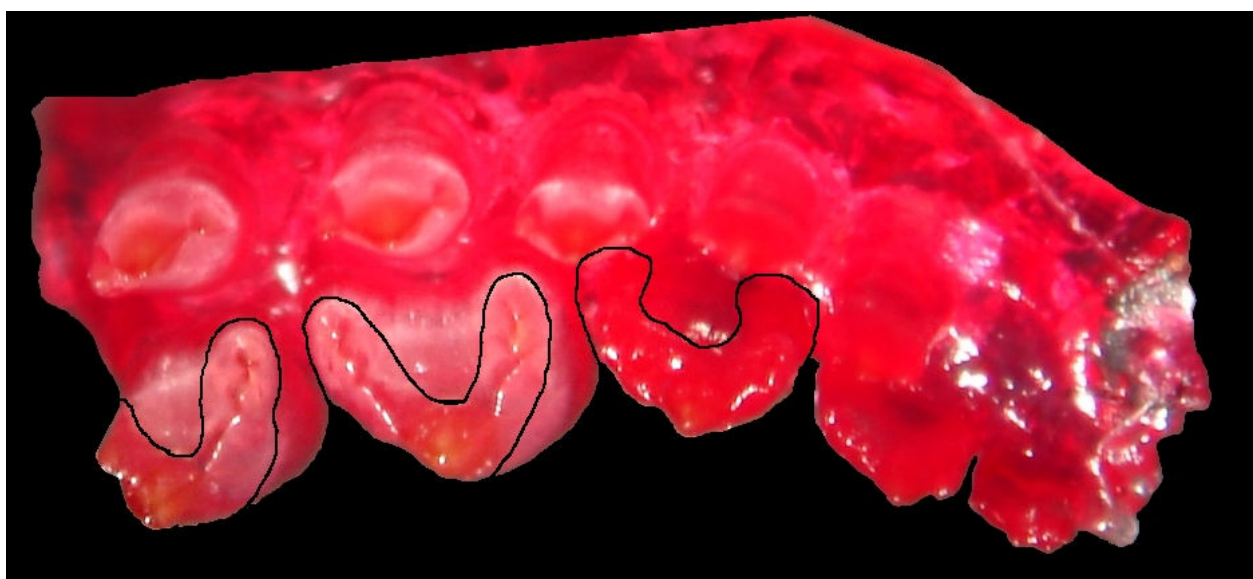


Figura 4. *Ctenobrycon spilurus*. LBP 4047, 48,63 mm de CP, vista ventral do osso pré-maxilar. Detalhe do acomodamento das cúspides dos dentes da fileira interna.

***Ctenobrycon spilurus* (Vallenciennes)**

Figs. 5 – 11; Tabela: 3

Tetragonopterus spilurus Vallenciennes, em Cuvier & Valenciennes, 1850: 156.

Localidade tipo: Suriname.

Material tipo. Sintipos: MHNH 5314 [ex RMNH].

Tetragonopterus hauxwellianus Cope, 1870: 560. Localidade tipo: Pebas, Peru.

Material tipo. Sintipos: ANSP 8157 (1) e ANSP 8138-42 (5)

Tetragonopterus multiradiatus Steindachner, 1876b; 92. Localidade tipo: rio Solimões, Tefé, Amazonas.

Material tipo. Material tipo não localizado (ver Lima *et al.* 2003).

Tetragonopterus gibbicervix Pellegrin, 1909: 152. Localidade tipo. Rio Solimões, drenagem do rio Amazonas, Amazonas, cidades de Tabatinga, Tonantins e Tefé, Brasil.

Material tipo. Sintipos: MNHN 1909 – 182 (1), 1909 – 320 (1), 1909 – 321 (2); NMW 57516 (1).

Apodastynax stewardsoni Fowler, 1911: 422, fig. 2. Localidade tipo: Corisal, Venezuela, bacia do rio Orinoco. ANSP 37867.

Material tipo. Holótipo: ANSP 37867

Ctenobrycon rhabdops Fowler, 1913: 537 – 540. Localidade tipo: igarapé de Candelaria, duas milhas do rio Madeira.

Material tipo. Holótipo: ANSP 39220 (1). Parátipos: ANSP 39221 - 39223 (3)

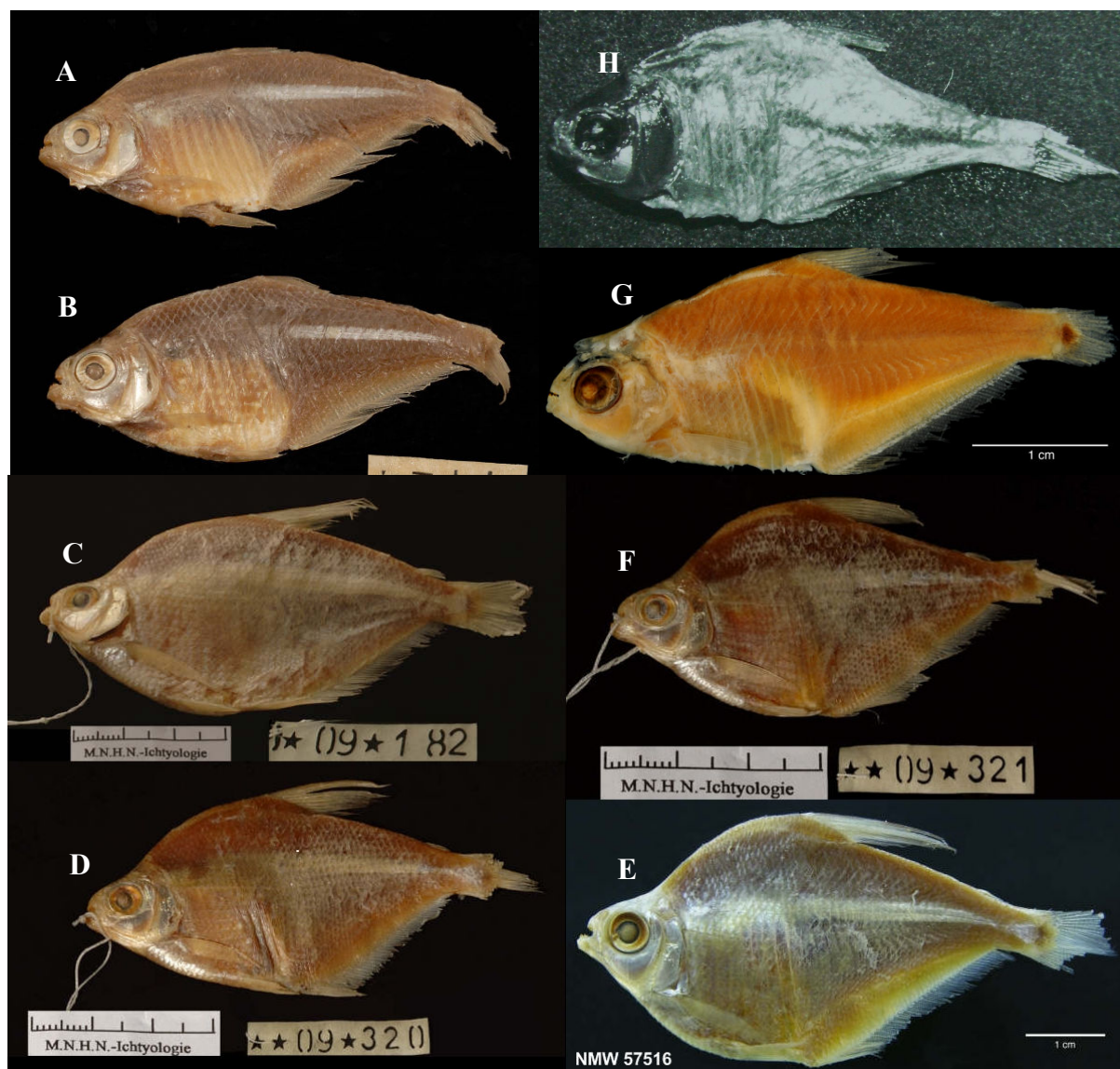


Figura 5. Material tipo referente a *Ctenobrycon spilurus*. A – B: *Tetranopterus spilurus*, sítipos, A: 50 mm de CP; B: 54 mm de CP, MHNH 5341, Suriname. C – F: *Tetranopterus gibbicervix*, sítipos. C: MNHN 09-182, 90 mm de CP, Tabatinga. D: MNHN 09-320, 68 mm de CP, Tonantins. E: MNHN 09-321, 60 mm de CP, Tefé. F: NMW 57516, 58 mm de CP, localidade desconhecida. Estado do Amazonas, drenagem da bacia Amazônica. G: *Apodastyanax stewardsoni*, holótipo, ANSP 37867, 38,0 mm de CP, bacia do rio Orinoco, Corisal, Venezuela. H: *Tetranopterus hauxwellianus*, sítipo, ANSP 8157, 56 mm de CP, drenagem do rio Solimões, Pebas, Peru.

Diagnose. Difere de *C. kennedyi* por apresentar linha lateral completamente perfurada (vs. linha lateral incompleta ou variavelmente interrompida, mas nunca completa).

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na Tabela 3. Corpo alto. Maior altura do corpo na origem da dorsal. Perfil dorsal da cabeça côncavo a fortemente côncavo. Perfil

dorsal do corpo convexo da base do osso supra-occipital até a origem da nadadeira dorsal, oblíquo póstero-ventralmente ao logo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo no final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, oblíquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o início do pedúnculo, côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e levemente côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica e, a partir deste ponto, forma uma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Boca terminal. Maxilar curto, alcançando verticalmente a órbita, com 1 (324) a 2 (3) dentes tricuspídeos a heptacuspídeo. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 3 (22), 4 (275) e 5 (10) dentes tricuspídeos sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com 4 (5) a 5 (219) dentes tricuspídeos a pentacuspídeos sendo a cúspide mediana maior do que as demais. Dentário com 4 (135) a 5 (151) dentes com quatro a cinco cúspides, seguido por uma série de 1 a 3 pequenos dentes com uma a três cúspides (fig. 6).

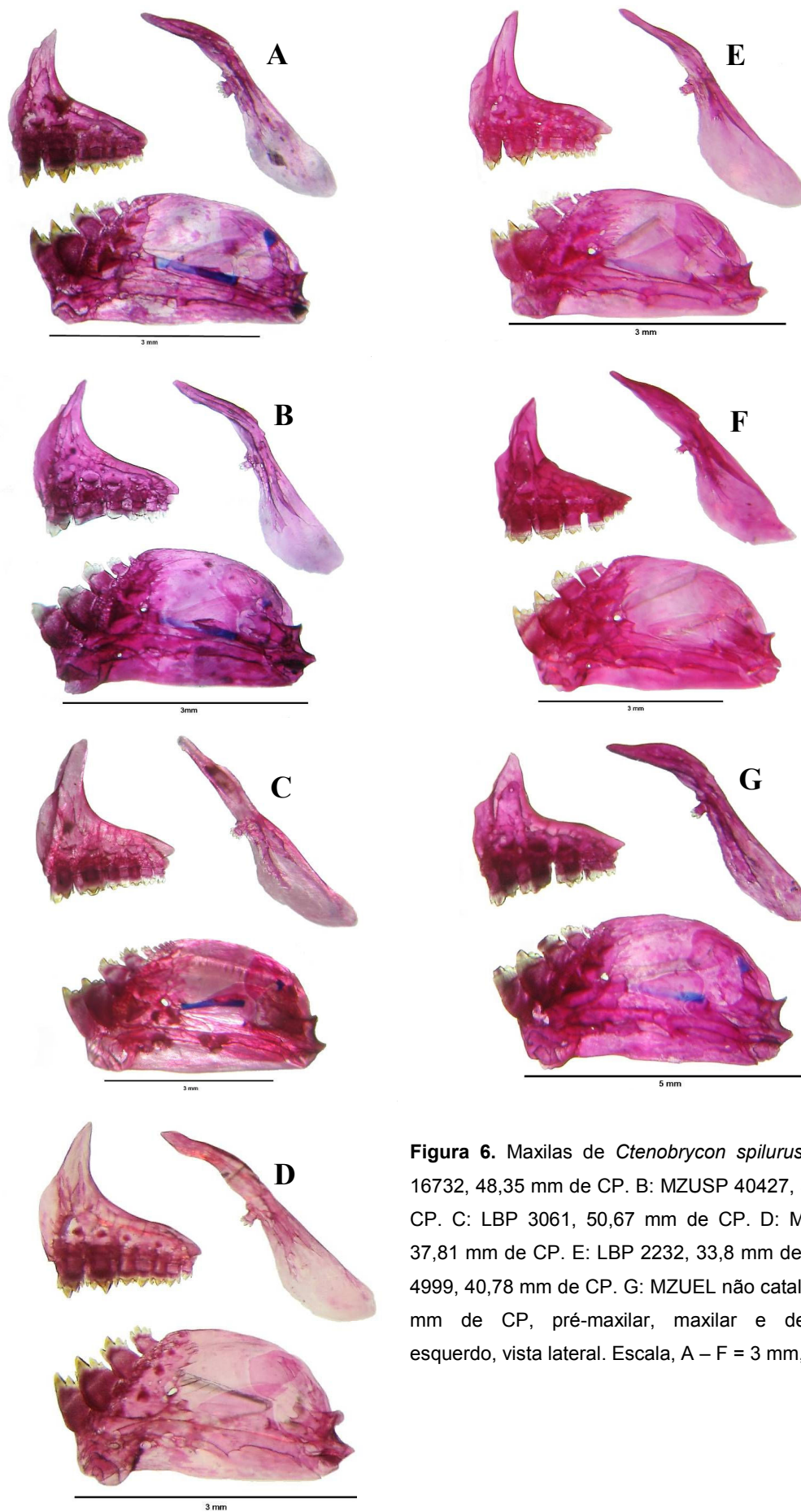


Figura 6. Maxilas de *Ctenobrycon spilurus*. A: MZUSP 16732, 48,35 mm de CP. B: MZUSP 40427, 38,77 mm de CP. C: LBP 3061, 50,67 mm de CP. D: MZUSP 5156, 37,81 mm de CP. E: LBP 2232, 33,8 mm de CP. F: LIRP 4999, 40,78 mm de CP. G: MZUEL não catalogado, 62,73 mm de CP, pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral. Escala, A – F = 3 mm, G = 5 mm.

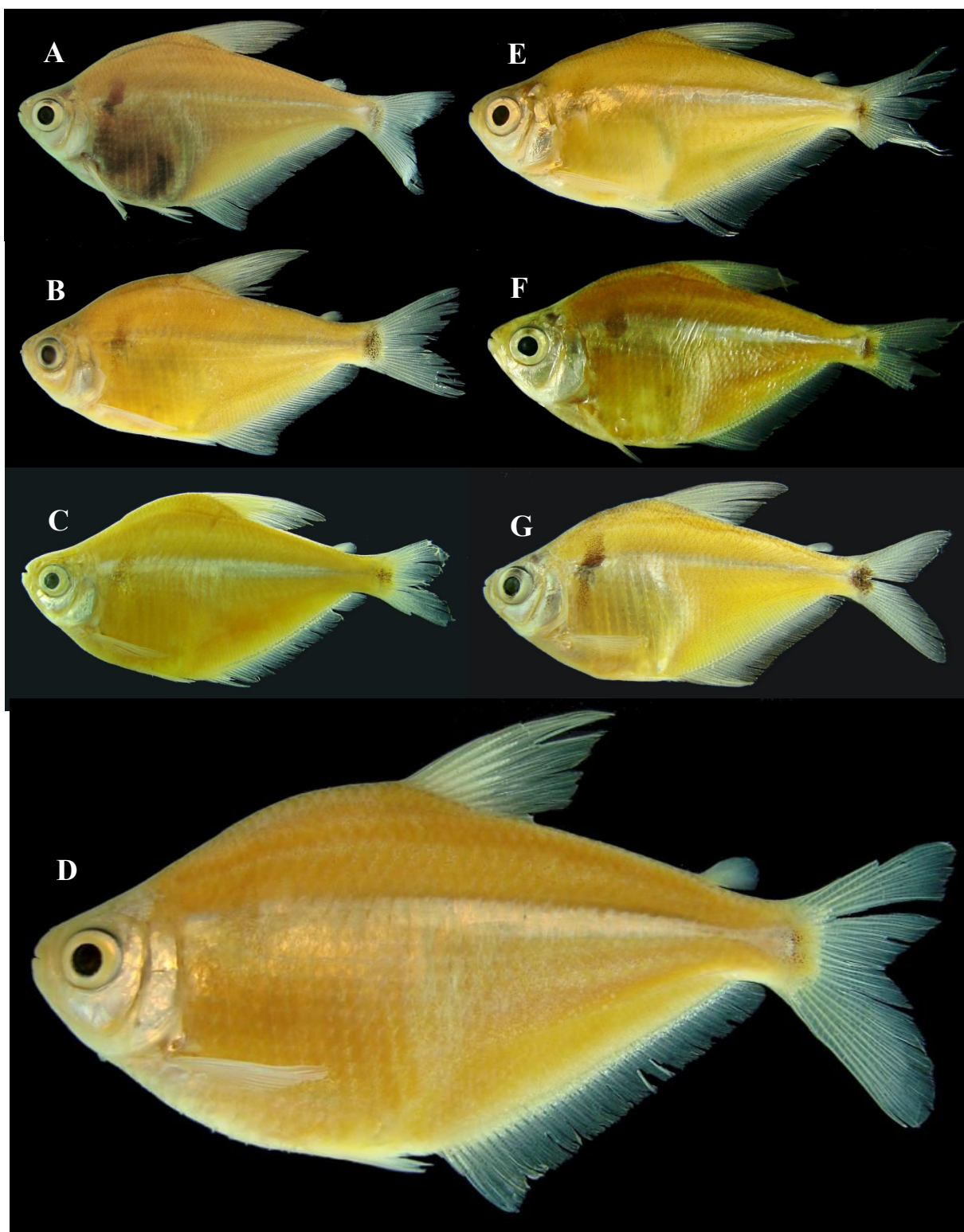


Figura 7. *Ctenobrycon spilurus*. A: MZUSP 16732, 45,95 mm de CP, rio Abunã, próximo de Porto Velho, Rondônia, Brasil. B: MZUSP 40427, 42,56 mm de CP, Lagoa do Imbú, rio Paranã, Drenagem do rio Tocantins, Flores de Goiás, Goiás, Brasil. C: MZUSP 27979, 55,38 mm CP, rio Apure, Ciudad de Apure, Bolívar, Venezuela. D: MZUSP 5156, 55,27 mm de CP, rio Surumu, Surumu, Roraima, Brasil. E: MCP 15138, 36,09 mm de CP, rio Portuguesa, Camaguan, Guárico, Venezuela. F: LIRP 4999, 37,57 mm de CP, lago Terra Preta, drenagem do rio Amazonas, Janauari, Amazonas, Brasil. G: MZUEL não catalogado, 47,74 mm de CP, açude do Viveiro, drenagem do rio Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

Tabela 3. Dados morfométricos de *Ctenobrycon spilurus*.

Morphometrics	n	Range		Média
Comprimento padrão	332	27,06	71,8	42,18
Porcentagem do CP				
Altura do Corpo	332	38,4%	58,3%	46,6%
Comprimento pré-dorsal	332	46,0%	57,5%	51,7%
Focinho-nadadeira peitoral	332	24,5%	31,5%	27,7%
Focinho-nadadeira pélvica	331	39,5%	49,3%	44,2%
Focinho-nadadeira anal	331	53,2%	67,3%	58,4%
Altura do pedúnculo caudal	324	8,0%	11,3%	9,8%
Comprimento do pedúnculo caudal	310	8,5%	10,5%	9,7%
Comprimento da peitoral	330	20,2%	25,7%	23,0%
Comprimento da pélvica	330	12,3%	19,0%	16,3%
Comprimento da dorsal	320	28,5%	36,6%	32,5%
Base da nadadeira dorsal	328	11,6%	15,8%	13,8%
Comprimento da anal	319	9,8%	18,5%	15,1%
Base da nadadeira anal	330	39,0%	52,0%	44,8%
Órbita-origem da dorsal	332	35,8%	52,7%	39,7%
Origem da dorsal -origem da caudal	330	51,8%	61,7%	55,5%
Comprimento da cabeça	332	18,7%	29,4%	25,5%
Altura da cabeça	332	16,6%	23,0%	19,7%
Porcentagem do comprimento da cabeça				
Diâmetro da órbita	332	31,5%	55,0%	39,5%
Distância interorbital	332	31,2%	52,8%	36,7%
Comprimento do focinho	332	16,9%	32,4%	22,8%
Comprimento da maxila superior	332	31,3%	51,2%	35,5%

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade posterior do osso supra-occipital ultrapassa o eixo vertical a origem da nadadeira peitoral.

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,11 (40), i,12 (229), i,13 (51) raios; quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança a metade posterior da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i,7 raios; quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança o ultimo raio não ramificado ao primeiro raio ramificado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,35 (13), 36 (9), 37 (19), 38 (29), 39 (33), 40 (28), 41 (41), 42 (36), 43 (36), 44 (27), 45 (21), 46 (14), 47 (7), 48 (4), 49 (1), 51 (1) raios (fig. 8), diminuição gradativa do tamanho dos raios a partir do mais longo até o ultimo raio, formando uma borda praticamente reta. Raios principais da nadadeira caudal i,17,i. Nadadeira caudal furcada.

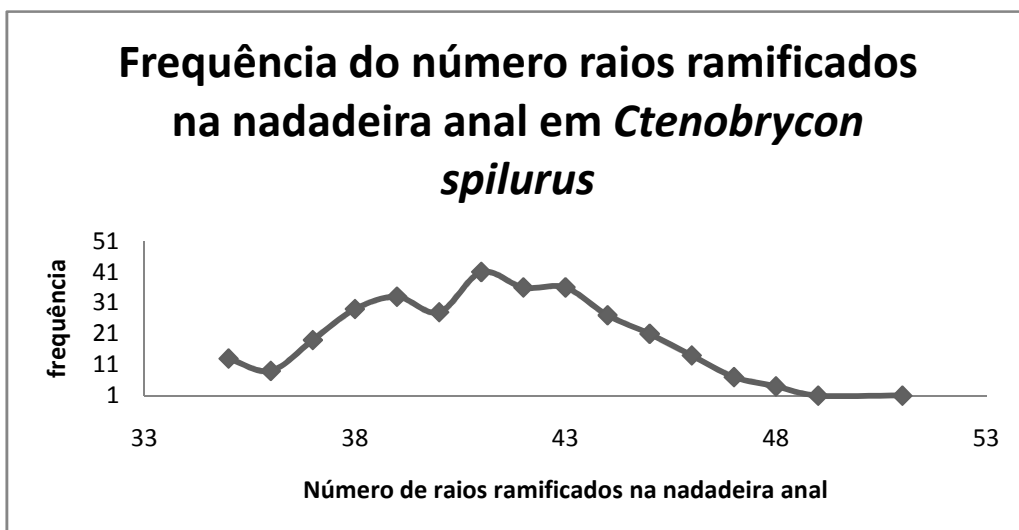


Figura 8. Gráfico mostrando a freqüência do número de raios ramificados na nadadeira anal em 319 exemplares de *Ctenobrycon spilurus*.

Escamas espinóides ao longo de todo o corpo ou restrita a região pré-pélvica, quando restritas as outras são ciclóides. Linha lateral completa com 44 (2), 45 (7), 46 (24), 47 (34), 48 (33), 49 (25), 50 (21), 51 (15), 52 (10), 53 (9), 54 (8), 55 (5), 56 (8), 58 (1) escamas perfuradas (fig. 9). Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 10 (5), 11 (82), 12 (99), 13 (37), 14 (29), 15 (11); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica de 8 (4), 9 (97), 10 (142), 11 (54), 12 (17). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal de 16 (31), 17 (27), 18 (15), 19 (5), 20 (2), 21 (1). Duas a três fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente, sua origem passa verticalmente entre o sexto e o nono raio antes do termino da nadadeira anal.

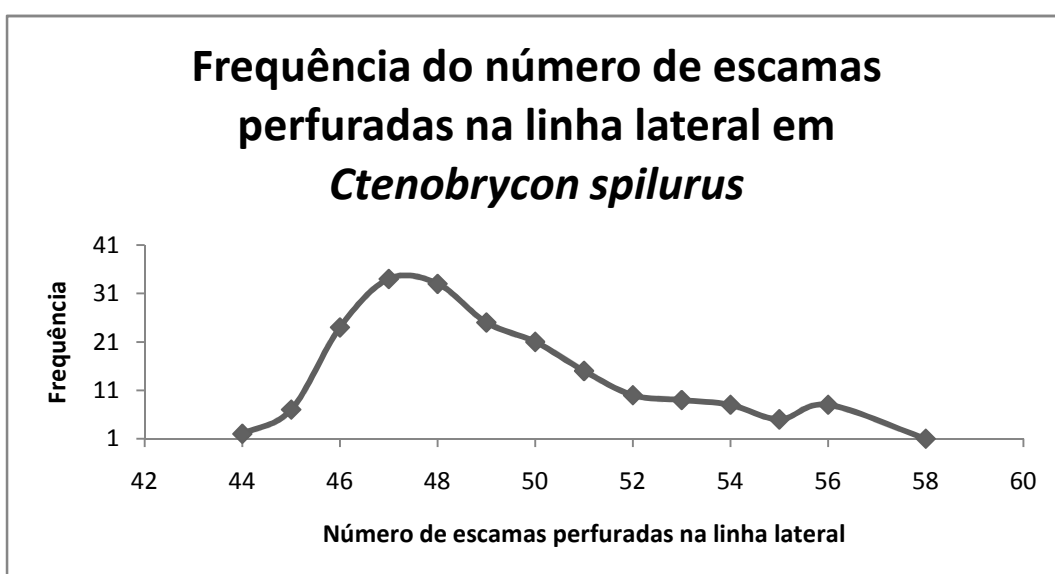


Figura 9. Gráfico mostrando a freqüência do número de escamas perfuradas na linha lateral em 202 exemplares de *Ctenobrycon spilurus*.

Primeiro arco branquial com 12 (5), 13 (77), 14 (122), 15 (78), 16 (13) rastros no ramo ventral e 7 (167), 8 (102) rastros no ramo dorsal. Total de vértebras 32 a 34, 4 supraneurais.

Dimorfismo Sexual. Machos adultos possuem uma série de 4 a 8 pequenos ganchos, em cada lado do respectivo raio, na nadadeira anal. Posicionados do ultimo raio não ramificado até o décimo segundo raio ramificado, sempre nos segmentos distais dos raios.

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo castanho-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, mais concentrados na porção superior a linha mediana horizontal do corpo, menos presentes na região visceral, logo após a mancha umeral e na metade inferior a linha mediana horizontal ao corpo. Na metade anterior superior os cromatóforos acompanham a divisão dos miômeros formando um Z, não muito visíveis dependendo da concentração de cromatóforos além do limite dos miômeros, na metade posterior os cromatóforos delimitam a separação de cada miômero formando um W, e logo acima da inserção dos raios da nadadeira anal acompanha os limites dos músculos associados a estes. Perfil dorsal escuro com maior concentração de cromatóforos. Linha negra, formada por cromatóforos, delimitando a região ventral dos músculos associados à nadadeira dorsal, iniciando-se na metade posterior do osso supra-occipital e terminando na inserção do último raio ramificado da nadadeira dorsal. Mancha Umeral negra alongada dorso-ventralmente única, mais escura em sua porção mediana, posicionada no eixo vertical que passa na metade posterior do osso supra-occipital. Mancha negra oval presente no final do pedúnculo caudal e inserção dos raios da nadadeira anal, em alguns indivíduos esta é menos aparente. Faixa longitudinal prateada do desde a porção posterior do opérculo até a base da nadadeira caudal, formando um triangulo ao logo do pedúnculo caudal. Nadadeira dorsal e peitoral hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais, mais concentrados ao longo do primeiro raio não ramificado. Nadadeira pélvica hialina, com poucos cromatóforos esparsos na membrana inter-radial. Nadadeira anal hialina com cromatóforos distribuídos uniformemente nos raios e na membrana inter-radial. Nadadeira adiposa hialina com cromatóforos esparsos. Nadadeira caudal hialina com cromatóforos esparsos mais concentrados ao longo do raio dorsal e ventral não ramificado. Cabeça com cromatóforos esparsos no perfil dorsal, lábio inferior e porção anterior da região gular, ossos anta-orbital, primeiro, segundo, terceiro e quarto da serie infra-orbital, pré-opercular e opérculo prateados.

Distribuição. Conhecido da localidade tipo, Equador. Pebas, drenagem da bacia Amazônica. rio Yasuní, Equador. Napo. Venezuela: rio Apure, oeste da Cidade de Apure. Rio Orinoco, Cidade de Caicara del Orinoco, (N 07°38'11.6" W 66°19'04.2"), bacia do rio Orinoco. Corisal, drenagem do rio Orinoco. Suriname, bacia do Suriname. Guiana, bacia da Guiana. Rio Ucayali, Ucayali, Peru. Brasil: rio Surumu, Surumu, Roraima. Rio Jarí, Laranjal do Jarí, Amapá. Amazonas: rio Solimões, cidades de Tabatinga, Tonantins e Tefé, drenagens da bacia Amazônica. Tefé, rio Solimões. Fonte Boa, rio Solimões. Tefé, baixo rio Japurá. Manaus, lago Janauacá, rio Amazonas. Lago Terra Preta, Manaus, rio Amazonas. Rondônia, igarapé Marmelo, rio Abunã, afluente do Rio Madeira, bacia Amazônica. Lagoa Imbú, rio Paranã, bacia do rio Tocantins, Cidade de Flores de Goiás, Goiás. Poço Gandaia, Lagoa marginal ao rio Paranã, Fazenda Olho d'água, drenagens do rio Tocantins. Rio Moa, afluente do rio Juruá, Cruzeiro do Sul, Acre. Rio Japiim, Cruzeiro do Sul, Acre. Açude do Viveiro, drenagem rio Acre, Rio Branco, Campus UFAC, Acre. Rio Madeira, Porto Velho, Rondônia, drenagens da bacia Amazônica. Lago Parú, rio Trombetas, Oriximiná, Pará (fig. 10).

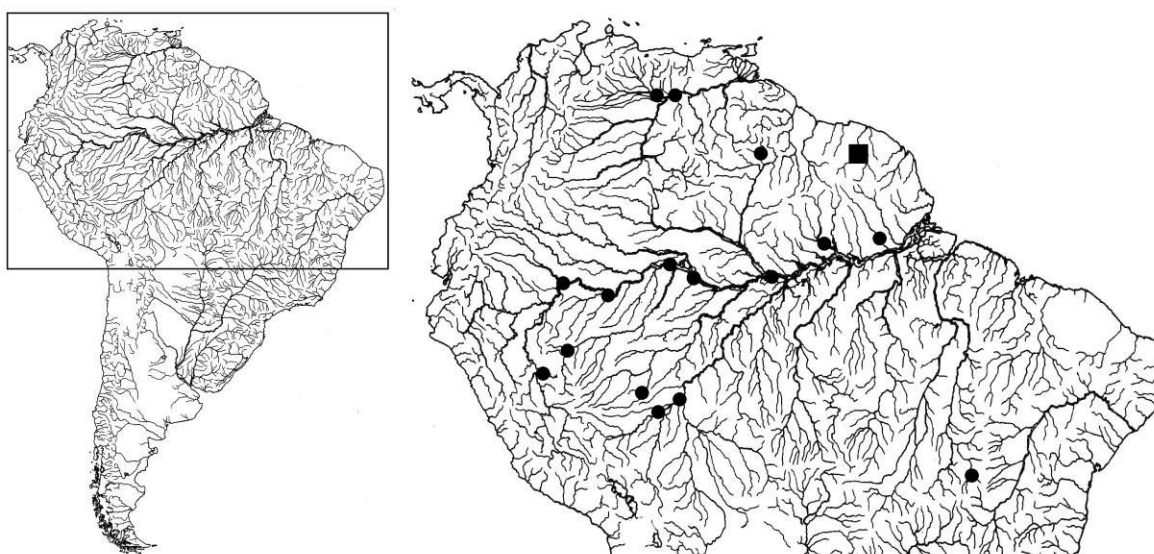


Figura 10. Mapa da América do Sul mostrando em detalhe a distribuição de *Ctenobrycon spilurus*. O quadrado indica a localidade tipo de *Ctenobrycon spilurus*. Um ponto pode indicar mais de uma localidade.

Material examinado: Holótipo, Venezuela. Corisal: ANSP 37867. Síntipos, Suriname. MNHN 5341 (2). Peru. Pebas, ANSP 8157 (1). Brasil. Amazonas: MNHN 09-182 (1), Tabatinga, rio Solimões. MNHN 09-320 (1), Tonantins rio Solimões. MNHN 09-321 (1), Tefé, rio Solimões. NMW 57516 (1), drenagem do rio Amazonas. Exemplares não tipos,

Venezuela. Apure: Oeste da cidade de Apure. MZUSP 27979 (16), rio Apure, MZUSP 74698 (3), San Fernando de Apure, rio Apure. Bolivar: Caicara del Orinoco. LBP 3061 (12), rio Orinoco. LBP 2232 (9), Caicara del Orinoco, rio Orinoco. Guárico: MCP 15138 (5), rio Portuguesa, caño Falcon, laguna La Raya. Brasil. Roraima. Surumu. MZUSP 5156 (149), rio Surumu. Brasil. Amapá. Laranjal do Jari. LBP 5370 (2), Igarapé Piumquara, rio Jari. Amazonas: MZUSP 54582 (56), Fonte Boa, rio Solimões. MZUSP 27765 (8), Tefé, baixo rio Japurá. LIRP 4965 (10), Manaus, lago Janauacá, rio Amazonas. LIRP 4999 (19), Manaus, lago Terra Preta, rio Amazonas. Pará. MZUSP 5156 (22), Oriximiná, lago Parú, rio Trombetas. Rondônia: MZUSP 16482 (320), Porto Velho, rio Madeira. MZUSP 16732 (18), próximo de Porto Velho, Igarapé Marmelo, rio Abunã, drenagem do rio Madeira, Latitude: 9° 45' 0" S; Longitude: 65° 55' 0" W. Acre: LBP 4047 (3), Cruzeiro do Sul, rio Moa. LBP 4151 (2), Cruzeiro do Sul, rio Moa. LBP 4095 (20), Cruzeiro do Sul, rio Japiim. Rio Branco MZUEL, não catalogado (30), Rio Branco, Campus UFAC, açude do Viveiro, drenagem do rio Acre. Goiás: Flores de Goiás. MZUSP 40427, Lagoa do Imbú, rio Paranã, drenagem rio Tocantins. MZUSP 40464, Poço Gandaia, Lagoa marginal ao rio Paranã, Fazenda Olho d'água, drenagem do rio Tocantins. Equador. Napo. MZUSP 54495 (8), rio Yasuní. Peru. Ucayali: MZUSP 25996 (18), Província de Coronel Portilho, rio Ucayali. MZUSP 26242 (8), Província de Coronel Portilho, rio Ucayali.

Comentários. A ampla distribuição do gênero *Ctenobrycon* somada aos caracteres extremamente variáveis utilizados como diagnósticos nas chaves para identificação das espécies válidas, geraram um histórico taxonômico bastante complexo. Os principais caracteres usados na chave proposta por Eigenmann (1927: 330) é proporção da altura do corpo e o número de raios na nadadeira anal. No entanto, estes caracteres demonstram ser pouco confiáveis para identificação das espécies dentro do gênero. Em *Ctenobrycon*, a altura do corpo possui uma correlação alométrica positiva muito forte (fig. 11) com o comprimento padrão e, assim, somente indivíduos de uma mesma faixa de tamanho seriam comparáveis.

Com relação ao número de raios ramificados na nadadeira anal, este mostrou-se extremamente variável e pouco informativo, com limites entre 35 e 51 raios, ou seja, uma diferença de 16 raios entre o limite inferior e posterior (fig. 8). Vale ressaltar ainda que, a diferença dos limites inferior e superior no número de raios ramificados na nadadeira anal entre indivíduos de um mesmo lote nunca é superior a sete raios. Esta observação pode ser um indicativo de que sete raios é o valor máximo de variação em uma população de

Ctenobrycon spilurus e, sendo assim, é muito improvável que em uma mesma população sejam encontrados os valores extremos descritos para esta espécie. Se considerarmos a população do rio Paranã (MZUSP 40427) cuja contagem de raios ramificados da nadadeira anal varia de 35 a 39, esta seria facilmente diferenciada das populações do rio Orinoco (MZUSP 16732) com 44 a 51 raios, porém se sobreporia com as populações de Manaus (LBP 4999) com 36 a 43 raios e do rio Juruá (LBP 4095) com 39 a 46 raios.

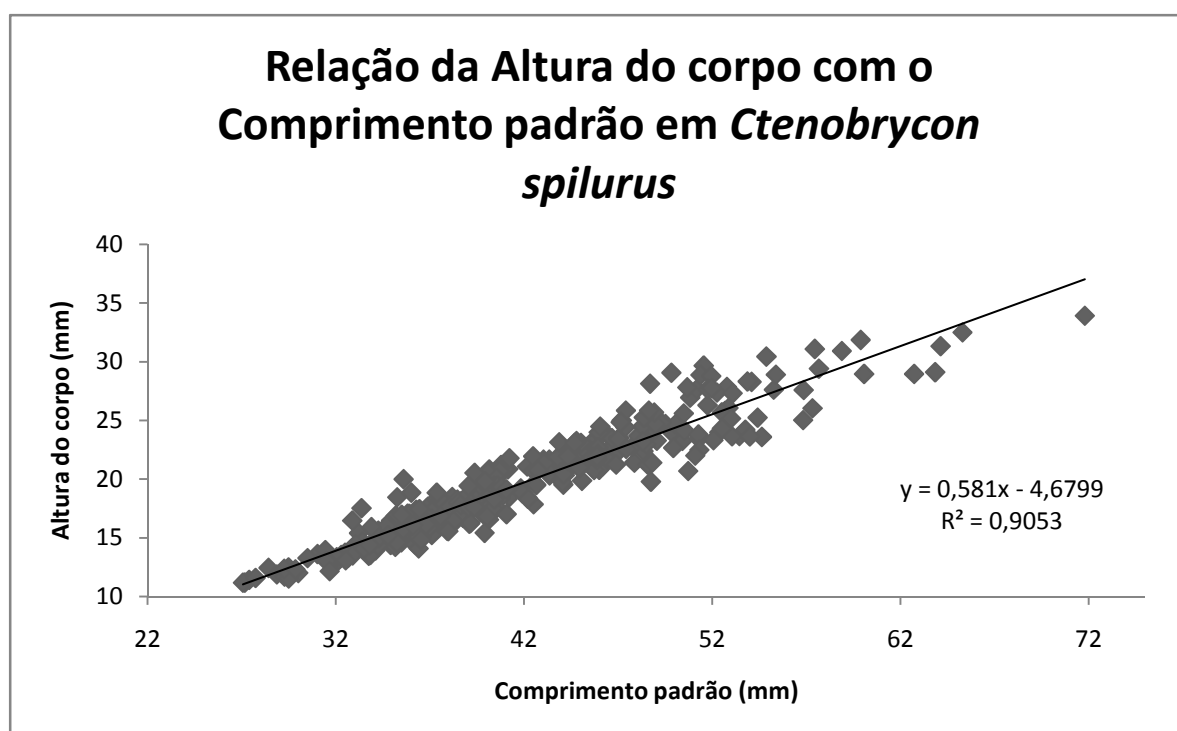


Figura 8. Gráfico mostrando o padrão de correlação positiva e muito alta entre a altura do corpo e o comprimento padrão de 332 exemplares de *Ctenobrycon spilurus*.

***Ctenobrycon kennedyi* (Eigenmann)**

Figs. 12 – 16; Tabela: 4

Hemigrammus kennedyi Eigenmann, Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., 1903: 520, prancha 32, fig. 20. Ann. Carnegie. mus., 1907: 126.

Localidade tipo: Campo Grande, Arroyo Trementina, cinco quilômetros de Asuncion, Bacia do rio Paraguai, Paraguai.

Material tipo. CAS 44420 [ex IU 10016]



Figura 12. *Ctenobrycon kennedyi*, CAS 44420, holótipo, 56 mm de CP, lagoas em Arroyo Trementina, drenagem do rio Paraguai, Paraguai.

Diagnose. Difere de *Ctenobrycon spilurus* por apresentar lateral linha lateral incompleta ou variavelmente interrompida, mas nunca completa vs. linha lateral completa.

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na tabela 4. Corpo alto. Maior altura do corpo na origem da dorsal. Perfil dorsal da cabeça côncavo. Perfil dorsal do corpo convexo da base do osso supra-occipital até a origem da nadadeira dorsal, oblíquo póstero-ventralmente ao logo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo no final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, oblíquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o início do pedúnculo, côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e levemente côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica

transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica e, a partir deste ponto, forma uma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Tabela 4. Dados morfométricos de *Ctenobrycon kennedyi*.

Morfométricos	n	Limites		Média
Comprimento padrão (mm)	98	23,5	48,0	34,8
Altura do Corpo	98	37,4%	49,8%	43,8%
Comprimento pré-dorsal	98	39,1%	57,9%	52,2%
Focinho-nadadeira peitoral	95	25,0%	31,5%	27,4%
Focinho-nadadeira pélvica	98	39,5%	47,7%	42,5%
Focinho-nadadeira anal	98	52,6%	63,4%	56,8%
Altura do pedúnculo caudal	98	10,0%	8,7%	9,6%
Comprimento do pedúnculo caudal	98	8,2%	9,7%	8,8%
Comprimento da peitoral	98	21,0%	26,0%	23,0%
Comprimento da pélvica	98	14,6%	18,7%	16,9%
Comprimento da dorsal	98	20,0%	34,8%	30,9%
Base da nadadeira dorsal	98	11,3%	14,7%	12,7%
Comprimento da anal	98	12,4%	19,4%	15,7%
Base da nadadeira anal	98	41,1%	51,8%	45,4%
Órbita-origem da dorsal	98	37,3%	45,4%	40,5%
Origem da dorsal -origem da caudal	98	48,7%	61,3%	54,6%
Comprimento da cabeça	98	18,7%	27,9%	25,2%
Altura da cabeça	98	17,0%	22,5%	18,9%
Porcentagem do comprimento da cabeça				
Diâmetro da órbita	98	37,1%	47,3%	40,6%
Distância interorbital	98	32,9%	41,5%	36,3%
Comprimento do focinho	98	16,2%	35,3%	21,0%
Comprimento da maxila superior	98	30,5%	47,5%	35,2%

Boca terminal. Maxilar curto, alcançando verticalmente a órbita, com 1 dente tricuspídeo a tetracúspideo. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 2 (1), 3 (15), 4 (69), 5 (7) dentes tricuspídeos sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com 4 (10) a 5 (88) dentes tricuspídeos a pentacuspídeos sendo a cúspide mediana maior do que as demais. Dentário com 4 (83) a 5 (15) dentes com quatro a cinco cúspides, seguido por uma série de 1 a 4 pequenos dentes com uma a três cúspides (fig. 13).

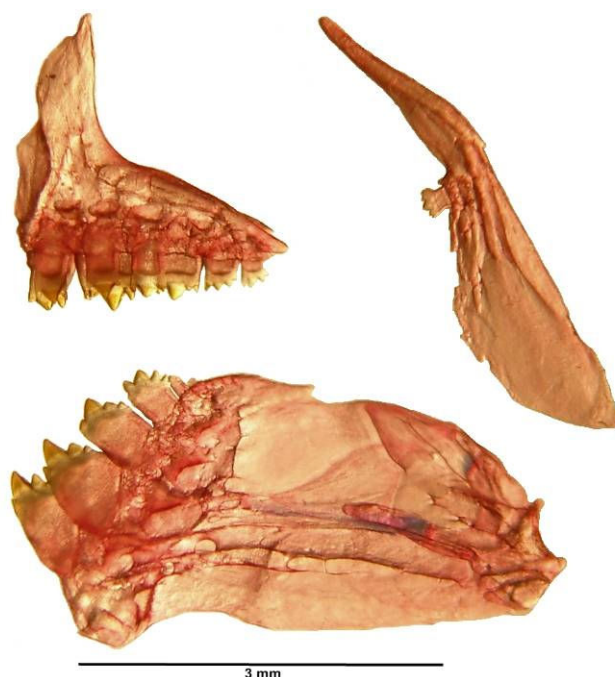


Figura 13. *Ctenobrycon kenneyi*, LBP 3220, 36,9 mm de CP, pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral. Escala 3 mm.

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade posterior do osso supra-occipital ultrapassa o eixo vertical da origem da nadadeira peitoral.

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,11 (6), i,12 (68), i,13 (14) raios; quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança a metade posterior da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i,7 raios; quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança o ultimo raio não ramificado ao primeiro raio ramificado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,34 (2), 35 (4), 36 (4), 37 (15), 38 (15), 39 (13), 40 (20), 41 (15), 42 (6), 43 (1), 44 (2) raios, diminuição gradativa do tamanho dos raios a partir do mais longo até o ultimo raio, formando uma borda praticamente reta. Raios principais da nadadeira caudal i,17,i. Nadadeira caudal furcada.

Escamas espinóides pelo menos na região pré-pélvica, as outras ciclóides. Linha lateral incompleta, com número de escamas perfuradas muito variável, com 39 (3), 40 (4), 41 (9), 42 (5), 43 (8), 44 (8), 45 (9), 46 (5), 47 (3), 48 (2), 49 (4), 50 (1) escamas perfuradas. Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 9 (10), 10 (56), 11 (10), 12 (2); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica de 7 (32), 8 (51), 9 (14). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal de 14 (25), 15 (3), 16 (2). Duas fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente,

sua origem passa verticalmente entre o sétimo e o nono raio antes do termino da nadadeira anal.

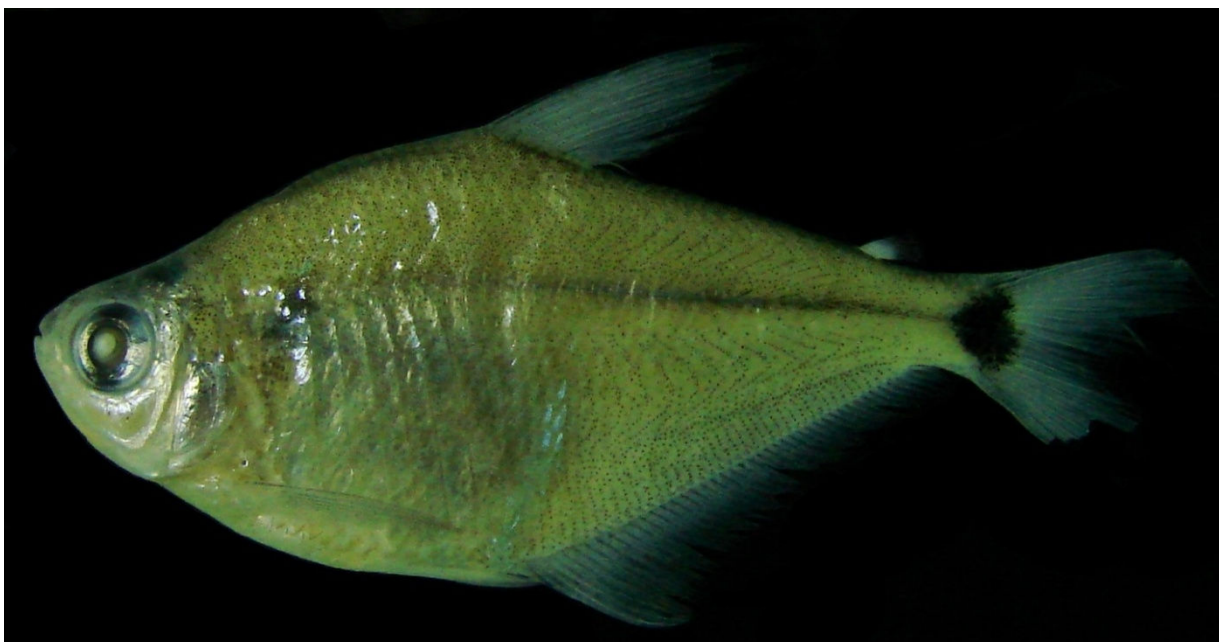


Figura 14. *Ctenobrycon kennedyi*, LBP 6659, 43,23 mm de CP, lagoa marginal ao rio Paraná, Bacia do rio Paraná, Marilena, Paraná, Brasil.

Primeiro arco branquial com 11 (5), 12 (35), 13 (45, 14 (11), rastros no ramo ventral e 6 (35), 7 (50), 8 (11) rastros no ramo dorsal. Total de vértebras 33* a 34, 4 supraneurais.

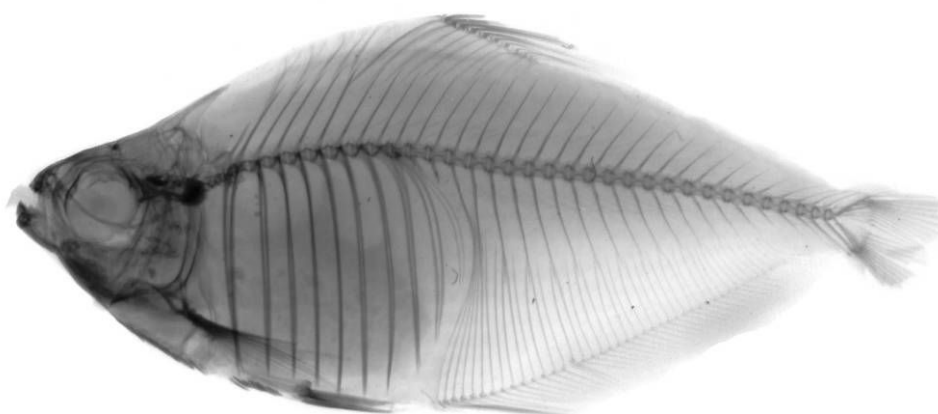


Figura 15. Radiografia de *Ctenobrycon kennedyi*, CAS 44420, holótipo, 56 mm de CP, lagoas em Arroyo Trementina, drenagem do rio Paraguai, Paraguai.

Dimorfismo Sexual. Machos adultos possuem uma série de 4 a 8 pequenos ganchos, em cada lado do respectivo raio, na nadadeira anal. Posicionados do primeiro raio ramificado até o décimo terceiro raio ramificado, sempre nos segmentos distais dos raios.

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo castanho-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, mais concentrados na porção superior a linha mediana horizontal do corpo, menos presentes na região visceral, logo após a mancha umeral e na metade inferior a linha mediana horizontal ao corpo. Na metade anterior superior os cromatóforos acompanham a divisão dos miômeros formando um Z, na metade posterior os cromatóforos delimitam a separação de cada miômero formando um W, e logo acima da inserção dos raios da nadadeira anal acompanha os limites dos músculos associados a estes. Perfil dorsal escuro com maior concentração de cromatóforos. Linha negra, formada por cromatóforos, delimitando a região ventral dos músculos associados à nadadeira dorsal, iniciando-se na metade posterior do osso supra-occipital e terminando na inserção do último raio ramificado da nadadeira dorsal. Mancha Umeral negra alongada dorso-ventralmente única, mais escura em sua porção mediana, posicionada no eixo vertical que passa na metade posterior do osso supra-occipital. Mancha negra oval presente no final do pedúnculo caudal e inserção dos raios da nadadeira anal, em alguns indivíduos esta é menos aparente. Faixa longitudinal prateada do desde a porção posterior do opérculo até a base da nadadeira caudal, com formado oval, triangular ou losangular ao logo do pedúnculo caudal. Nadadeira dorsal e peitoral hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais, mais concentrados ao longo do primeiro raio não ramificado. Nadadeira pélvica hialina, com poucos cromatóforos esparsos na membrana inter-radial. Nadadeira anal hialina com cromatóforos distribuídos uniformemente nos raios e na membrana inter-radial. Nadadeira adiposa hialina com cromatóforos esparsos. Nadadeira caudal hialina com cromatóforos esparsos mais concentrados ao longo do raio dorsal e ventral não ramificado. Cabeça com cromatóforos esparsos no perfil dorsal, lábio inferior e porção anterior da região gular, ossos anta-orbital, primeiro, segundo, terceiro e quarto da serie infra-orbital, pré-opercular e opérculo prateados.

Distribuição. Conhecido da localidade tipo, Paraguai, arroio Trementina, drenagem da bacia do rio Paraguai. Brasil. Ceará: Barro Alto, rio Jaguaribe. Cascudo, riacho Umari, afluente do rio Salgado, rio Jaguaribe. Pernambuco, Cabrobó, arroio na BR 316, drenagem do rio São Francisco. Bahia, Formosa do rio Preto, lagoas da olaria, drenagem do rio São Francisco. Mato Grosso: Cáceres, rio Paraguai. Barão do Melgaço, rio Cuiabá. Nobres, lagoa marginal, rio Cuiabazinho. Vila Bela da Santíssima Trindade, rio Guaporé. Mato Grosso do Sul: Aquidauna, rio Negro. Minas Gerais, Formoso, lagoa marginal, rio Formoso, drenagem do São Francisco. Paraná, Porto Rico, rio Baía, divisa PR – MS (fig. 16).

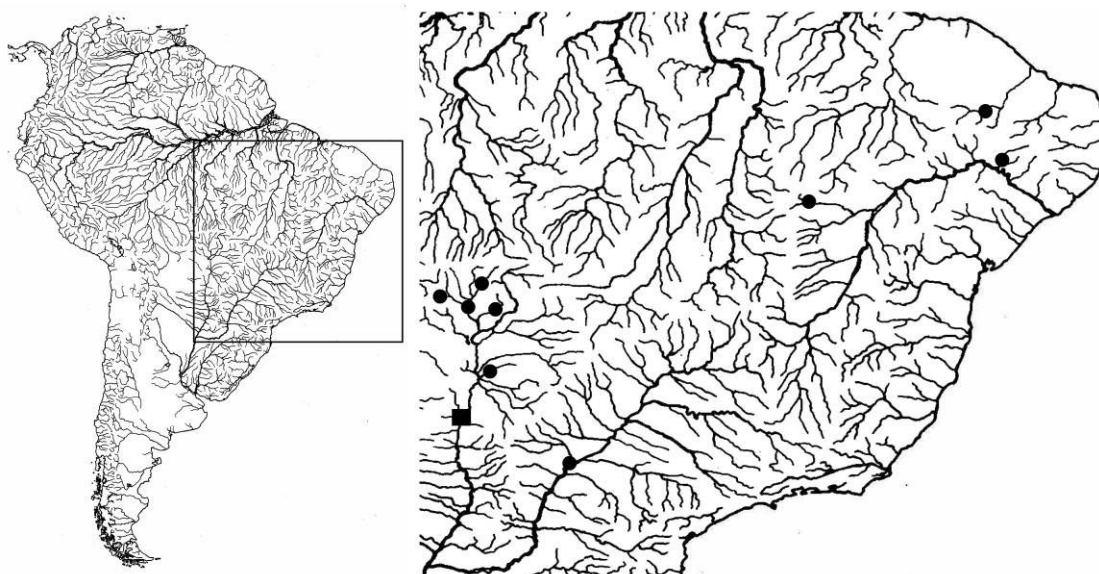


Figura 16. Mapa da América do Sul mostrando em detalhe a distribuição de *Ctenobrycon kennedyi*. O quadrado indica a localidade tipo. Um ponto pode indicar mais de uma localidade.

Material examinado: Holótipo. CAS 44420 (1), Paraguai, arroio Trementina, rio Paraguai. Ceará: MCP 31261 (5), Barro Alto, rio Jaguaribe. MCP 31245 (5), Cascudo, rio Jaguaribe. Pernambuco, MCP 31198 (5), Cabrobó, rio São Francisco. Bahia, MZUSP 58822 (9), Formosa do rio Preto, rio São Francisco. Mato Grosso: LBP 3798 (3), Cáceres, rio Paraguai. LIRP 0718 (22), rio Cuiabá. LBP 3220 (24), Nobres, rio Cuiabazinho. MZUSP 317821 (9), Vila Bela de Santíssima Trindade, rio Guaporé. Mato Grosso do Sul: LBP 3763 (2), Aquidauana, rio Negro. LBP 3733 (2), Aquidauana, rio Negro. Minas Gerais, sem dados (6), Formoso, rio Formoso. Paraná, LBP 4656 (11), Porto Rico, rio Baía.

Comentários.

Eigenmann (1908: 94) descreve o gênero *Ctenobrycon* separando-o dos outros gêneros pela presença de escamas ctenóides (=espinóides). Neste mesmo trabalho, cinco páginas à frente, este autor descreve o gênero *Psellogrammus*, relacionando seu novo gênero com o gênero *Hemigrammus* e alocando a única espécie válida *Psellogrammus kennedyi* (Eigenmann, 1903), segundo o autor *Psellogrammus* possui linha lateral interrompida estendendo-se até a nadadeira caudal e origem nadadeira anal abaixo ou a frente da origem da nadadeira dorsal, não citando nada sobre presença de escamas espinóides.

Eigenmann (1927:336) acrescenta maiores informações para *Psellogrammus*, e diferente do citado na descrição original, este autor relaciona *Psellogrammus* com *Ctenobrycon*, uma vez que estes gêneros compartilham nadadeira anal longa, escamas

espinóides, corpo alto, maxilar não alcançando a órbita e nadadeira caudal nua. Assim, a principal característica que distingue *Psellogrammus* de *Ctenobrycon* é a presença de interrupções nas perfurações das escamas da linha lateral, o mesmo não ocorre nos exemplares de *Ctenobrycon* e apesar deste autor mencionar que dos 1400 exemplares de *Ctenobrycon* analisados, dois exemplares da Lagoa Parnaguá - PI apresentaram esta característica, os exemplares de *Ctenobrycon* aqui analisados não apresentaram essa variação.

Neste trabalho, analisamos 99 exemplares de *Psellogrammus* distribuídos em 11 localidades, das bacias do Leste, Nordeste, São Francisco e Paraná-Paraguai. Como em *Ctenobrycon*, existe ampla variação de um mesmo caráter dentro de um mesmo lote, não sendo possível a separação de morfótipos ou a proposição de novas espécies. Nenhum dos exemplares analisados apresentou a linha lateral completa, porém todos os dados morfométricos e merísticos sobrepõem-se com os dados de *Ctenobrycon* (tabelas 3 e 4).

Morfótipo A

Figs 17 – 18; Tabela 5



Figura 17. Morfótipo A, MZUSP 16732, 45,95 mm de CP, rio Abunã, próximo de Porto Velho, Rondônia, Brasil.

Diagnose. Morfótipo A difere dos demais morfótipos reconhecidos por possuir o dente no maxilar muito alargado com cinco a sete cúspides (fig. 15B), exceto Morfótipo E (dente do maxilar alargado com 5 a 7 cúspides *vs.* dente do maxilar mais comprido do que largo e com 3 a 4 cúspides). Distingue-se de Morfótipo G, Morfótipo D, Morfótipo C e Morfótipo F por possuir maior número de fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal (13 – 15 *vs.* 11 – 12 em Morfótipo G, C e F; 10 – 12 em Morfótipo D), maior número de escamas perfuradas na linha lateral (50 – 56 *vs.* 46 – 48 em Morfótipo F; 45 – 47 em Morfótipo D; 46 – 50 em Morfótipo G e 45 – 49 em Morfótipo C) e maior número de raios ramificados na nadadeira anal (44 – 51 *vs.* 35 – 41 em Morfótipo F; 35 - 39 em Morfótipo D; 40 – 41 em Morfótipo G e 36 – 45 em Morfótipo C). Difere de Morfótipo E por possuir menor altura da cabeça (17, 5 – 19,6 % *vs.* 19 – 22,1 % do CP, respectivamente), menor número de escamas ao redor do pedúnculo caudal (17 – 18 *vs.* 18 – 21, respectivamente) e menor número de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira pélvica (10 – 11 *vs.* 11 – 12, respectivamente). Adicionalmente difere de Morfótipo F e Morfótipo D por possuir maior comprimento da base da nadadeira anal (45,7 – 48,5 % *vs.* 41, 2 – 45,2 %; 38,4 – 44,4 %; 39,1 – 46,1 % do CP, respectivamente) e de Morfótipo C e de Morfótipo D por possuir

menor distância entre o focinho e a origem da nadadeira peitoral (24,8 % – 26,6 %, média 25,8 % vs. 25,1 % - 29,6 % do CP, média 27,1 %; 27,8 – 31,1 % do CP, respectivamente).

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na tabela 5. Corpo alto. Maior altura do corpo no eixo vertical que passa na origem da nadadeira dorsal. Perfil dorsal da cabeça côncavo. Perfil dorsal do corpo obliquo póstero-dorsalmente ao longo do osso supra-occipital, e a partir da extremidade posterior do supra-occipital torna-se convexo até a origem da nadadeira dorsal, obliquo póstero-ventralmente ao longo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo no final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, obliquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o começo do pedúnculo caudal, e côncavo ao longo deste. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e côncavo ao longo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica, neste ponto forma uma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Boca terminal. Maxilar curto, alcançando verticalmente a borda anterior da órbita, com 1 (17), 2 (1) dentes penta a heptacuspídeo. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 3 (1), 4 (16), 5 (1) dentes tricuspídeos sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com cinco dentes tetracuspídeos a pentacuspídeos, sendo a cúspide mediana maior do que as demais, exceto nos tetracuspídeos onde a segunda cúspide proximal a sínfise é a maior. Dentário com quatro a cinco dentes tetracuspídeos a pentacuspídeos, seguido por uma série de 1 a 3 diminutos dentes, com uma a três cúspides (fig. 18).

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade posterior do osso supra-occipital ultrapassa o eixo vertical a origem da nadadeira peitoral, não indo além da metade anterior desta.

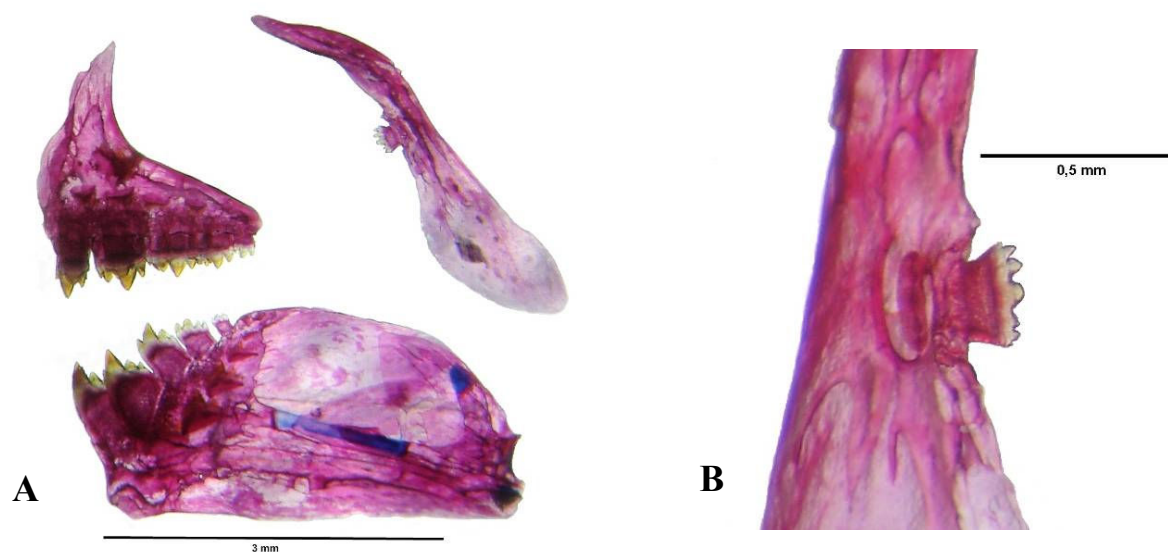


Figura 18. *Ctenobrycon gibbicervix*, MZUSP 16732, 48,35 mm de CP. A. Pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral, Escala 3 mm. B. Vista da face interna do osso maxilar esquerdo, mostrando em detalhe o dente heptacuspidado e o dente de reposição. Escala 0,5 mm.

Tabela 5. Dados morfométricos de Morfótipo A.

Morfométricos	n	Limite		Média
Comprimento padrão	18	43,4	54,4	47,8
Porcentagem do CP				
Altura do Corpo	18	46,3%	52,2%	48,8%
Comprimento pré-dorsal	18	50,0%	54,1%	51,3%
Focinho-nadadeira peitoral	18	24,8%	26,6%	25,8%
Focinho-nadadeira pélvica	18	40,4%	44,9%	42,4%
Focinho-nadadeira anal	18	55,2%	60,0%	56,9%
Altura do pedúnculo caudal	18	8,5%	9,8%	9,2%
Comprimento do pedúnculo caudal	18	8,6%	9,8%	9,1%
Comprimento da peitoral	17	22,1%	24,7%	22,1%
Comprimento da pélvica	18	16,1%	18,7%	17,4%
Comprimento da dorsal	16	32,5%	35,9%	30,4%
Base da nadadeira dorsal	18	13,2%	14,8%	13,8%
Comprimento da anal	18	13,9%	17,5%	15,8%
Base da nadadeira anal	18	45,7%	48,5%	47,2%
Órbita-origem da dorsal	18	38,3%	42,8%	39,9%
Origem da dorsal - origem da caudal	18	54,8%	61,1%	57,3%
Comprimento da cabeça	18	23,5%	25,4%	24,5%
Altura da cabeça	18	17,5%	19,6%	18,6%
Porcentagem do comprimento da cabeça				
Diâmetro da órbita	18	39,9%	43,1%	41,8%
Distância interorbital	18	33,5%	38,0%	35,8%
Comprimento do focinho	18	20,2%	25,7%	22,1%
Comprimento da maxila superior	18	31,6%	36,1%	34,2%

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,12 (4), i,13 (12) raios, quando justaposta ao corpo, sua extremidade ultrapassa a metade anterior da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i,7 raios, quando justaposta ao corpo, sua extremidade alcança o primeiro raio bifurcado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,44 (3), 45 (4), 46 (5), 47 (2), 48 (2) 49 (1), 51 (1), diminuição acentuada do tamanho dos raios a partir do ultimo raio não ramificado até o sétimo a oitavo raio ramificado, a partir deste ponto, diminuição gradativa do tamanho dos raios formando uma borda praticamente reta. Raios principais da nadadeira anal i,17,i. Nadadeira caudal furcada.

Escamas espinóides ao longo de todo o corpo, com *ctenis* mais numerosos na região pré-ventral. Linha lateral completa com 50 (1), 51 (6), 52 (2), 53 (1), 54 (2), 56 (1) escamas perfuradas. Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 13 (6), 14 (8), 15 (2); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica de 10 (10) e 11 (8). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal de 17 (3) e 18 (8). Duas fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente, sua origem passa verticalmente entre o sétimo e o nono raio antes do termino da nadadeira anal.

Primeiro arco branquial com 14 (3), 15 (10), 16 (5), rastros no ramo ventral e 7 (3), 8 (15) rastros no ramo dorsal. Total de vertebrae 34, 4 supraneurais.

Dimorfismo Sexual. Machos adultos possuem uma série de 4 a 5 pequenos ganchos, em cada lado do respectivo raio, na nadadeira anal. Posicionados do primeiro raio ramificado até o quinto raio ramificado, sempre nos segmentos distais dos raios.

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo castanho-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, mais concentrados na porção superior a linha mediana horizontal do corpo, menos presentes na região visceral, logo após a mancha umeral e na metade inferior a linha mediana horizontal ao corpo. Na metade anterior superior os cromatóforos acompanham a divisão dos miômeros formando um V, na metade posterior e os cromatóforos delimitam a separação de cada miômero formando um W, e logo acima da inserção dos raios da nadadeira anal acompanha os limites dos músculos associados a estes. Perfil dorsal escuro com maior concentração de cromatóforos. Linha negra, formada por cromatóforos, delimitando a região ventral dos músculos associados à nadadeira dorsal, iniciando-se na extremidade posterior do osso supra-occipital e terminando na inserção do ultimo raio ramificado da nadadeira dorsal. Mancha Umeral negra alongada dorso-ventralmente única,

mais escura em sua porção mediana, posicionada no eixo vertical que passa na extremidade posterior do osso supra-occipital. Mancha negra oval presente no final do pedúnculo caudal e inserção dos raios da nadadeira anal, em alguns indivíduos esta é bem fraca. Faixa longitudinal prateada do desde a porção posterior do opérculo. Nadadeira dorsal e peitoral hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais e ao longo do primeiro raio não ramificado. Nadadeira pélvica hialina. Nadadeira anal hialina com cromatóforos esparsos na membrana inter-radial, distribuídos uniformemente. Nadadeira adiposa hialina com cromatóforos esparsos na metade proximal. Nadadeira caudal hialina com cromatóforos esparsos mais concentrados ao longo do raio dorsal e ventral não ramificado, ausência de cromatóforos na região mediana proximal. Cabeça com cromatóforos esparsos no perfil dorsal, ossos anta-orbital, primeiro, segundo, terceiro e quarto da serie infra-orbital, pré-opercular e opérculo prateados.

Distribuição. Conhecido da localidade tipo, Brasil, Amazonas, cidades de Tabatinga, Tonantins e Tefé, rio Solimões, drenagens da bacia Amazônica. Brasil. Rondônia, igarapé Marmelo, rio Abunã, afluente do Rio Madeira, bacia Amazônica.

Material examinado: Sintipos. Brasil. Amazonas: MNHN 09-182 (1), Tabatinga, rio Solimões. MNHN 09-320 (1), Tonantins rio Solimões. MNHN 09-321 (1), Tefé, rio Solimões. NMW 57516 (1), drenagem do rio Amazonas. Exemplares não tipos. Brasil. Rondônia: MZUSP 16732 (18), próximo de Porto Velho, Igarapé Marmelo, rio Abunã, drenagem do rio Madeira, Latitude: 9° 45' 0" S; Longitude: 65° 55' 0" W.

Morfótipo B

Figs. 19 – 20; Tabela: 6



Figura 19. Morfótipo B, MZUEL não catalogado, 47,74 mm de CP, açude do Viveiro, drenagem do rio Acre, Rio Branco, Acre, Brasil.

Diagnose. Difere dos demais morfótipos reconhecidos por possuir maior número de raios ramificados na nadadeira anal, exceto de Morfótipo A, Morfótipo E e Morfótipo C (42 – 48 vs. 35 – 42 em Morfótipo F; 39 – 41 em Morfótipo G; 35 – 39 em Morfótipo D). Difere de Morfótipo A por possuir dente no maxilar de tri a tetracuspídeo (três a quatro cúspides vs. cinco a sete cúspides, respectivamente) e menor número de escamas entre a linha lateral e a origem nadadeira dorsal (11 – 13 vs. 13 – 15). Difere de Morfótipo E por possuir menor número de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal (11 – 13 vs. 14 – 15, respectivamente), menor altura do corpo (46,0 – 54,1 %, média = 45,9 % vs. 52,2 – 54,1 %, média = 54,1 % do CP), menor distância inter-orbital (31,8 – 39,1%, média = 36,2 % vs. 37,7 – 42,8 %, média = 40,2 % do comprimento da cabeça, respectivamente) e pela concavidade do perfil pré-dorsal (côncavo vs. acentuadamente côncavo, respectivamente). Difere de Morfótipo C por possuir menor comprimento da cabeça (22,9 – 26,6 %, média = 24,7 % vs. 25,1 – 29,3 %, média = 27,1 % do CP, respectivamente) e por possuir menor número de escamas perfuradas na linha lateral (49 – 55 vs. 45 – 49, respectivamente).

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na tabela 6. Corpo alto. Maior altura do corpo na origem da dorsal. Perfil dorsal da cabeça côncavo. Perfil dorsal do corpo convexo da base do osso supra-occipital até a origem da nadadeira dorsal, oblíquo pósterio-

ventralmente ao logo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo no final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, obliquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o início do pedúnculo, côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e levemente côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica e, a partir deste ponto, forma uma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Tabela 6. Dados morfométricos de Morfótipo B.

Morfométricos	n	Limite		Média
Comprimento padrão	88	34,23	71,8	47,0
Porcentagem do CP				
Altura do Corpo	88	40,6%	52,8%	45,9%
Comprimento pré-dorsal	88	46,0%	54,1%	51,0%
Focinho - nadadeira peitoral	88	25,1%	29,6%	27,1%
Focinho - nadadeira pélvica	88	40,2%	48,0%	43,3%
Focinho - nadadeira anal	88	53,5%	62,9%	57,2%
Altura do pedúnculo caudal	88	8,3%	10,7%	9,5%
Comprimento do pedúnculo caudal	88	8,1%	10,4%	9,2%
Comprimento da peitoral	88	20,5%	25,7%	23,1%
Comprimento da pélvica	86	14,2%	18,2%	16,0%
Comprimento da dorsal	84	28,5%	36,4%	31,2%
Base da nadadeira dorsal	87	11,6%	15,7%	13,6%
Comprimento da anal	82	13,2%	18,0%	14,2%
Base da nadadeira anal	85	40,9%	51,0%	45,0%
Órbita-origem da dorsal	88	35,9%	43,0%	39,4%
Origem da dorsal - origem da caudal		52,9%	59,5%	55,3%
Comprimento da cabeça	87	22,9%	26,6%	24,7%
Altura da cabeça	88	16,6%	21,0%	19,1%
Porcentagem do comprimento da cabeça				
Diâmetro da órbita	88	37,8%	46,2%	40,5%
Distância interorbital	88	31,8%	39,1%	36,2%
Comprimento do focinho	88	19,2%	26,3%	22,7%
Comprimento da maxila superior	88	32,2%	38,3%	34,8%

Boca terminal. Maxilar curto, alcançando verticalmente a órbita, com 1 (85) a 2 (2) dentes tricuspídeos. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 2 (1), 3 (14) e 4 (71) dentes tricuspídeos sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com 4 (3) a 5 (83) dentes tricuspídeos a pentacuspídeos sendo a cúspide mediana maior do que as demais. Dentário com 4 (87) a 5 (1) dentes com quatro a cinco cúspides, seguido por uma série de 1 a 3 pequenos dentes com uma a três cúspides (fig. 20).

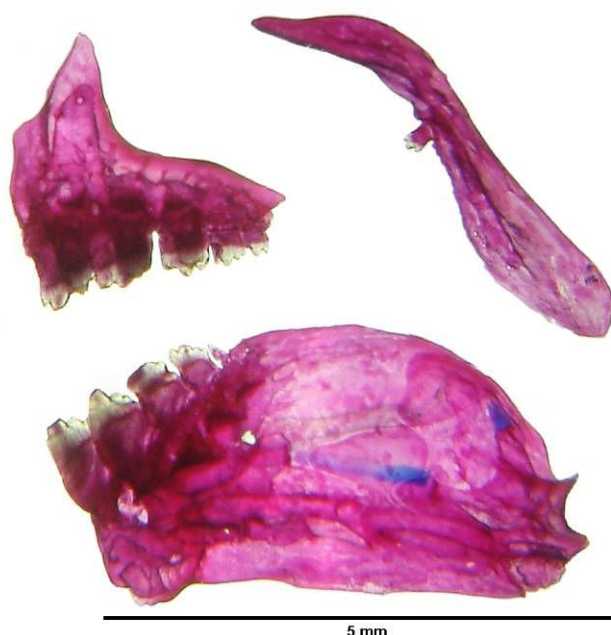


Figura 20. Morfótipo B, MZUEL não catalogado, 62,73 mm de CP pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral. Escala 5 mm.

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade posterior do osso supra-occipital ultrapassa o eixo vertical da origem da nadadeira peitoral.

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,11 (6), i,12 (68), i,13 (14) raios; quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança a metade posterior da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i,7 raios; quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança o ultimo raio não ramificado ao primeiro raio ramificado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,41 (8), 42 (18), 43 (21), 44 (12), 45 (12), 46 (6), 47 (5), 48 (2) raios, diminuição gradativa do tamanho dos raios a partir do mais longo até o ultimo raio, formando uma borda praticamente reta. Raios principais da nadadeira caudal i,17,i. Nadadeira caudal furcada.

Escamas espinóides ao longo de todo o corpo, com *ctenis* mais numerosos na região pré-ventral. Linha lateral completa com 49 (14), 50 (13), 51 (7), 52 (5), 53 (5), 55 (1) escamas perfuradas. Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 11 (6), 12 (38), 13 (28); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica de 9 (7), 10 (55), 11 (20). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal de 16 (16), 17 (13) e 18 (4). Duas fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente, sua origem passa verticalmente entre o sétimo e o nono raio antes do termino da nadadeira anal.

Primeiro arco branquial com 12 (13), 13 (40), 15 (34), rastros no ramo ventral e 7 (50), 8 (34) rastros no ramo dorsal. Total de vértebras 33 a 34, 4 supraneurais.

Dimorfismo Sexual. Machos adultos possuem uma série de 4 a 8 pequenos ganchos, em cada lado do respectivo raio, na nadadeira anal. Posicionados do ultimo raio não ramificado até o décimo segundo raio ramificado, sempre nos segmentos distais dos raios.

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo castanho-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, mais concentrados na porção superior a linha mediana horizontal do corpo, menos presentes na região visceral, logo após a mancha umeral e na metade inferior a linha mediana horizontal ao corpo. Na metade anterior superior os cromatóforos acompanham a divisão dos miômeros formando um Z, não muito visíveis dependendo da concentração de cromatóforos além do limite dos miômeros, na metade posterior os cromatóforos delimitam a separação de cada miômero formando um W, e logo acima da inserção dos raios da nadadeira anal acompanha os limites dos músculos associados a estes. Perfil dorsal escuro com maior concentração de cromatóforos. Linha negra, formada por cromatóforos, delimitando a região ventral dos músculos associados à nadadeira dorsal, iniciando-se na metade posterior do osso supra-occipital e terminando na inserção do último raio ramificado da nadadeira dorsal. Mancha Umeral negra alongada dorso-ventralmente única, mais escura em sua porção mediana, posicionada no eixo vertical que passa na metade posterior do osso supra-occipital. Mancha negra oval presente no final do pedúnculo caudal e inserção dos raios da nadadeira anal, em alguns indivíduos esta é menos aparente. Faixa longitudinal prateada do desde a porção posterior do opérculo até a base da nadadeira caudal, formando um triângulo ao logo do pedúnculo caudal. Nadadeira dorsal e peitoral hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais, mais concentrados ao longo do primeiro raio não ramificado. Nadadeira pélvica hialina, com poucos cromatóforos esparsos na membrana inter-radial. Nadadeira anal hialina com cromatóforos distribuídos uniformemente nos raios e na membrana inter-radial. Nadadeira adiposa hialina com cromatóforos esparsos. Nadadeira caudal hialina com cromatóforos esparsos mais concentrados ao longo do raio dorsal e ventral não ramificado. Cabeça com cromatóforos esparsos no perfil dorsal, lábio inferior e porção anterior da região gular, ossos anta-orbital, primeiro, segundo, terceiro e quarto da serie infra-orbital, pré-opercular e opérculo prateados.

Distribuição. Conhecido da localidade tipo, Equador. Pebas, drenagem da bacia Amazônica. Equador. Napo, rio Yasuní. Peru. Ucayali, rio Ucayali. Brasil. Acre, Cruzeiro do Sul, rio Moa, afluente do rio Juruá. Cruzeiro do Sul, rio Japiim. Rio Branco, Campus UFAC, açude do Viveiro, drenagem rio Acre. Rondônia. Porto Velho, rio Madeira, drenagens da bacia Amazônica.

Material examinado: Sintipos. ANSP 8157, Peru [agora Equador]. Pebas. ANSP 8138-42 (5). Exemplares não tipos. Brasil. Acre: LBP 4047 (3), Cruzeiro do Sul, rio Moa. LBP 4151 (2), Cruzeiro do Sul, rio Moa. LBP 4095 (20), Cruzeiro do Sul, rio Japiim. Rio Branco MZUEL, não catalogado (30), Rio Branco, Campus UFAC, açude do Viveiro, drenagem do rio Acre. Rondônia. MZUSP 16482 (320), Porto Velho, rio Madeira. Peru. Ucayali: MZUSP 25996 (18), Província de Coronel Portilho, rio Ucayali. MZUSP 26242 (8), Província de Coronel Portilho, rio Ucayali. Equador. Napo. MZUSP 54495 (8), rio Yasuní.

Morfótipo C

Figs 21 – 22; Tabela 7



Figura 21. Morfótipo C, LIRP 4999, 37,57 mm de CP, lago Terra Preta, drenagem do rio Amazonas, Janauari, Amazonas, Brasil.

Diagnose. Morfótipo C difere de Morfótipo F, Morfótipo B, Morfótipo E, Morfótipo A e Morfótipo G por possuir maior comprimento da cabeça (25,1 – 29,3 %, média = 27,1 % vs. 23,1 – 26,1%, média = 24,9 % em Morfótipo F; 22,9 – 26,6 %, média = 24,7 % em Morfótipo B; 23,2 – 25,7 %, média = 24,4 % em Morfótipo D; 23,5 – 25,4 %, média = 24,5 em Morfótipo A; 23,4 – 26,1 %, média = 25,0 % em Morfótipo E do CP, respectivamente). Difere de Morfótipo D por possuir maior número de rastros branquiais no ramo inferior do arco branquial (13 a 15 vs. 12 a 14) e maior número de raios ramificados na nadadeira anal (36 a 45 vs. 31 a 39). Adicionalmente difere de Morfótipo B, Morfótipo E e Morfótipo A por possuir menor número de escamas perfuradas na linha lateral (45 – 49 vs. 49 – 55; 51 – 58; 50 – 56, respectivamente) e particularmente de Morfótipo E e Morfótipo A por possuir menor número de fileiras entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal (11 – 12 vs 14 – 15; 13 – 15), de Morfótipo G por possuir maior distância entre extremidade do focinho e a origem da nadadeira pélvica (42,6 – 49,3 %, média = 45,2 % vs. 39,5 – 43,0 %, média = 41,6 % do CP, respectivamente) e maior comprimento do pedúnculo caudal (9,0 – 10,4 %, média = 9,6 % vs. 7,5 – 8,8 %, média = 8,3 % do CP), de Morfótipo F por possuir maior distância entre a extremidade do focinho e a origem da nadadeira peitoral (26,0 – 31,1 %, média = 28,6 % vs. 24,5 – 27,7 %, média = 26,4 %, respectivamente).

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na tabela 4. Corpo alto. Maior altura do corpo na origem da nadadeira dorsal. Perfil dorsal da cabeça côncavo. Perfil dorsal do corpo convexo da base do osso supra-occipital até a origem da nadadeira dorsal, oblíquo póstero-ventralmente ao logo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo no final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, oblíquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o começo do pedúnculo, côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e levemente côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica e, a partir deste ponto, forma uma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Tabela 7. Dados morfométricos de Morfótipo C

Morfométricos	n	Limite		Média
Comprimento padrão	107	27,16	57,67	38,50
Porcentagem do CP				
Altura do Corpo	107	39,9%	52,8%	46,5%
Comprimento pré-dorsal	107	48,7%	57,5%	51,9%
Focinho - nadadeira peitoral	107	26,0%	31,1%	28,6%
Focinho - nadadeira pélvica	107	42,6%	49,3%	45,2%
Focinho-nadadeira anal	107	54,0%	66,4%	58,9%
Altura do pedúnculo caudal	107	8,0%	10,8%	9,6%
Comprimento do pedúnculo caudal	107	9,0%	10,4%	9,3%
Comprimento da peitoral	107	20,2%	25,7%	23,1%
Comprimento da pélvica	105	13,1%	17,8%	15,3%
Comprimento da dorsal	103	28,5%	34,8%	32,0%
Base da nadadeira dorsal	106	11,6%	15,0%	13,8%
Comprimento da anal	99	13,0%	17,1%	14,9%
Base da nadadeira anal	104	39,0%	47,8%	43,8%
Órbita-origem da dorsal	107	35,8%	43,0%	43,3%
Origem da dorsal - origem da caudal	107	53,4%	59,5%	54,9%
Comprimento da cabeça	106	25,1%	29,3%	27,2%
Altura da cabeça	107	18,2%	21,9%	20,2%
Porcentagem do comprimento da cabeça				
Diâmetro da órbita	107	35,0%	40,7%	37,2%
Distância interorbital	107	31,2%	39,1%	38,5%
Comprimento do focinho	107	16,9%	25,2%	21,5%
Comprimento da maxila superior	107	31,6%	38,3%	37,7%

Boca terminal. Maxilar curto, alcançando a borda anterior da órbita, não indo, além disto, com 1 (107) dente tricuspíado a pentacuspíado. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 3 (10), 4 (90), 5 (5) dentes tricuspíados sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com 4 (2), 5 (105) dentes tetracuspíados a pentacuspíados sendo a cúspide mediana maior do que as demais. Dentário com 4 (100) a 5 (7) dentes tetracuspíados a pentacuspíados, seguido por uma série de 1 a 3 pequenos dentes com uma a três cúspides (fig. 22).



Figura 22. Morfótipo C, LIRP 4999, 40,78 mm de CP, pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral. Escala 3 mm.

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade posterior do osso supra-occipital ultrapassa o eixo vertical a origem da nadadeira peitoral.

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,11 (18), i,12 (77), i,13 (12), quando justaposta ao corpo, sua extremidade alcança a metade posterior da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i,7 raios, quando justaposta ao corpo, sua extremidade alcança o primeiro raio ramificado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,36 (3), 37 (7), 38 (18), 39 (13), 40 (18), 41 (20), 42 (12), 43 (6), 44 (4), 45 (2) raios, diminuição gradativa do tamanho dos raios a partir do mais longo até o último raio, formando uma borda praticamente reta. Raios principais da nadadeira caudal i,17,i. Nadadeira caudal furcada.

Escamas espinóides pelo menos na região pré-ventral, as outras ciclóides. Linha lateral completa com 45 (2), 46 (7), 47 (13), 48 (21), 49 (7) escamas perfuradas. Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 11 (35), 12 (36); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica de 9 (43), 10 (45). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal de 16 (13), 17(3). Duas fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente, sua origem passa verticalmente entre o sétimo ao nono raio antes do término da nadadeira anal.

Primeiro arco branquial com 13 (34), 14 (59), 15 (9), rastros no ramo ventral e 7 (73), 8 (26) rastros no ramo dorsal. Total de vertebras 32, 4 supraneurais.

Dimorfismo Sexual. Machos adultos possuem uma série de 3 a 8 pequenos ganchos, em cada lado do respectivo raio, na nadadeira anal. Posicionados do ultimo raio não ramificado até o décimo sétimo raio ramificado, sempre nos segmentos distais dos raios.

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo castanho-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, mais concentrados na porção superior a linha mediana horizontal do corpo, menos presentes na região visceral, logo após a mancha umeral e na metade inferior a linha mediana horizontal ao corpo. Perfil dorsal escuro com maior concentração de cromatóforos. Linha fina marrom, formada por cromatóforos, delimitando a região ventral dos músculos associados à nadadeira dorsal, iniciando-se na metade posterior do osso supra-occipital e terminando na inserção do último raio ramificado da nadadeira dorsal. Mancha umeral negra única formada por cromatóforos esparsos, alongada dorso-ventralmente, mais escura em sua porção mediana, posicionada no eixo vertical que passa na metade posterior do osso supra-occipital. Mancha negra oval presente no final do pedúnculo caudal e inserção dos raios da nadadeira anal, em alguns indivíduos esta é menos aparente. Faixa longitudinal prateada do desde a porção posterior do opérculo até a base da nadadeira caudal, tornando-se fina conforme se aproxima da nadadeira caudal, terminando em um triangulo disposto ao longo do pedúnculo caudal. Nadadeira dorsal hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais, mais concentrados ao longo do primeiro raio não ramificado. Nadadeira peitoral hialina com cromatóforos ao longo do raio não ramificado e nas membranas inter-radiais. Nadadeira pélvica hialina. Nadadeira anal hialina com cromatóforos distribuídos uniformemente nos raios e nas membranas inter-radiais. Nadadeira adiposa hialina com quantidade variável de cromatóforos esparsos. Nadadeira caudal hialina com cromatóforos

esparsos mais concentrados ao longo do raio dorsal e ventral não ramificado. Cabeça com cromatóforos esparsos no perfil dorsal e lábio inferior, ossos anta-orbital, primeiro, segundo, terceiro e quarto da serie infra-orbital, pré-opercular e opérculo prateados, visibilidade dependente de retenção do pigmento guanina na preservação.

Distribuição. Conhecido da localidade tipo, Brasil, Amazonas, Tefé, rio Solimões. Brasil. Amazonas: Fonte Boa, rio Solimões. Tefé, baixo rio Japurá. Manaus, lago Janauacá, rio Amazonas. Manaus, lago Terra Preta, rio Amazonas. Para: Oriximiná, lago Parú, rio Trombetas.

Material examinado. Brasil. Amazonas: MZUSP 54582 (56), Fonte Boa, rio Solimões. MZUSP 27765 (8), Tefé, baixo rio Japurá. LIRP 4965 (10), Manaus, lago Janauacá, rio Amazonas. LIRP 4999 (19), Manaus, lago Terra Preta, rio Amazonas. Para. MZUSP 5156 (22), Oriximiná, lago Parú, rio Trombetas.

Morfótipo D

Figs. 22 – 24; Tabela 8



Figura 22. Morfótipo D, MZUSP 40427, Brasil, Goiás, Flores de Goiás, Lagoa do Imbú, rio Paranã, Drenagem do rio Tocantins, holótipo 42,56 mm de CP.

Diagnose. Difere de dos demais morfótipos reconhecidos por possuir maior comprimento da cabeça, exceto Morfótipo C (26,0 – 28,9 %, média = 27,5 % vs. 22,9 – 26,6 %, média = 24,7 % em Morfótipo B; 23,1 – 26,1 %, média = 24,8 % em Morfótipo F; 23,4 – 26,1 %, média = 25,0 % em Morfótipo G; 23,2 – 25,7 %, média 24,4 % em Morfótipo E; 23,5 – 25,4 %, média = 24,5 % em Morfótipo A, do CP) e maior distância entre a extremidade do focinho e a origem da nadadeira peitoral, exceto Morfótipo C (28,3 – 31,1 %, média = 29,5 vs. 25,1 – 29,6 %, média 27,1 em C. Morfótipo B; 24,5 – 27,7 %, média = 26,4 % em Morfótipo F; 25,2 – 27,9 %, média = 27,7 % em Morfótipo G; 25,3 – 27,9 %, média = 26,6 em Morfótipo E; 24,8 – 26,6 %, média = 25,8 % em Morfótipo A, do CP). Difere de Morfótipo C por possuir menor número de rastros branquiais no ramo inferior do arco branquial (12 – 14 vs. 13 – 15) e menor número de raios ramificados na nadadeira anal (31 – 39 vs. 36 – 45). Adicionalmente difere de Morfótipo E e Morfótipo A por possuir menor número de fileiras entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal (10 – 12 vs. 14 – 15; 13 – 15, respectivamente) e menor altura do corpo (39,1 – 46,2 % vs. 48,0 – 58,3 %; 46,3 – 52,2 % do CP, respectivamente), e difere de Morfótipo B, Morfótipo E e Morfótipo A por possuir menor número de escamas perfuradas na linha lateral (45 – 49 vs. 49 – 55; 51 – 58; 50 – 56,

respectivamente), e menor número de raios ramificados na nadadeira anal (35 – 41 vs. 42 – 48; 39 – 46; 44 – 51, respectivamente).

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na tabela 8. Corpo alto. Maior altura do corpo no eixo vertical a origem da nadadeira dorsal. Perfil dorsal da cabeça côncavo. Perfil dorsal do corpo obliquo póstero-dorsalmente ao longo do osso supra-occipital, e a partir de sua extremidade posterior convexo até a origem da nadadeira dorsal, obliquo póstero-ventralmente ao longo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo do final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, obliquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o começo do pedúnculo caudal, e côncavo ao longo deste. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e côncavo ao longo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica, neste ponto forma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Boca terminal. Maxilar curto, alcançando verticalmente a margem anterior da órbita, não indo além deste ponto, com um dente tricuspíado. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 3 (2), 4 (28) dentes tricuspíados sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com cinco dentes tricuspíados a pentacuspíados, sendo a cúspide mediana maior do que as demais. Dentário com quatro a cinco dentes tricuspíados a tetracuspíados, seguido por uma série de 1 a 3 diminutos dentes, com uma a três cúspides (fig. 23).

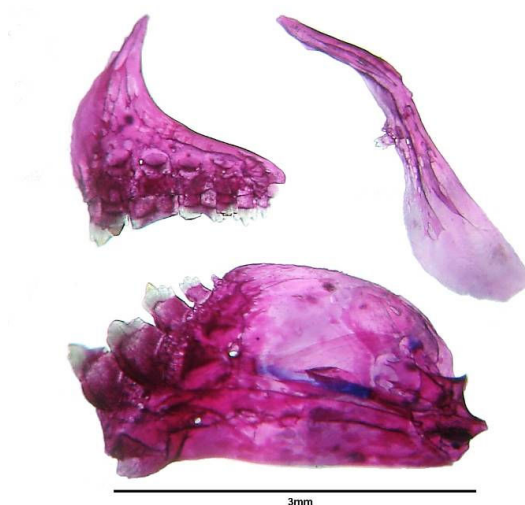


Figura 23. Morfótipo D, MZUSP 40427, 38,77 mm de CP, pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral. Escala 3 mm.

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade posterior do osso supra-occipital ultrapassa o eixo vertical a origem da nadadeira peitoral.

Tabela 8. Dados morfométricos de Morfótipo D.

Morfométricos	n	Limite		Holótipo	Média
Comprimento padrão (mm)	30	27,7	42,6	42,6	34,8
Porcentagem do CP					
Altura do Corpo	30	39,1%	46,2%	46,2%	42,2%
Comprimento pré-dorsal	30	50,1%	54,4%	51,4%	51,7%
Focinho-nadadeira peitoral	30	28,3%	31,1%	28,8%	29,5%
Focinho - nadadeira pélvica	30	41,7%	46,5%	44,1%	43,9%
Focinho - nadadeira anal	30	54,3%	63,0%	60,4%	58,4%
Altura do pedúnculo caudal	30	9,7%	11,3%	11,1%	10,5%
Comprimento do pedúnculo caudal	30	8,6%	9,6%	9,3%	9,2%
Comprimento da peitoral	30	21,8%	25,4%	23,7%	23,5%
Comprimento da pélvica	30	15,5%	19,0%	19,0%	17,5%
Comprimento da dorsal	30	30,9%	34,9%	33,9%	32,9%
Base da nadadeira dorsal	30	12,5%	14,6%	14,0%	13,6%
Comprimento da anal	30	15,1%	18,5%	17,9%	16,9%
Base da nadadeira anal	30	39,1%	43,9%	42,5%	42,0%
Órbita-origem da dorsal	30	36,8%	42,1%	39,6%	38,8%
Origem da dorsal - origem da caudal	30	51,8%	55,6%	55,4%	54,0%
Comprimento da cabeça	30	26,0%	28,9%	26,0%	27,5%
Altura da cabeça	30	18,9%	21,1%	21,1%	20,0%
Porcentagem do comprimento da cabeça					
Diâmetro da órbita	30	35,1%	40,5%	36,7%	37,8%
Distância interorbital	30	34,9%	39,4%	39,4%	36,6%
Comprimento do focinho	30	20,4%	23,2%	22,4%	22,1%
Comprimento da maxila superior	30	33,5%	38,0%	34,6%	35,2%

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,11 (8), i,12* (20), i,13 (2) raios, quando justaposta ao corpo, sua extremidade posterior alcança a metade anterior da nadadeira pélvica, em alguns exemplares ultrapassa esta. Nadadeira pélvica com i,7 raios, quando justaposta ao corpo, sua extremidade posterior alcança o primeiro raio ramificado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,31 (1), 34(1), 35 (9), 36 (4), 37 (6) 38 (5), 39 (4), acentuado aumento do tamanho do terceiro para quarto raio, com ligeira diminuição de tamanho do primeiro ao quarto raio ramificado e, a partir deste ponto, diminuição gradativa pequena do tamanho dos raios. Raios principais da nadadeira anal i,17,i. Nadadeira caudal furcada.

Escamas espinóides pelo menos na região pré-ventral, as outras ciclóides. Linha lateral completa com 45* (4), 46 (3), 47 (6), 48 (2), 49 (1) escamas perfuradas. Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 10 (2), 11 (21), 12 (4); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica de 9 (23), 10 (7). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal de 17 (5). Duas fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente, sua origem passa no eixo vertical entre o décimo e o nono raio antes do termino da nadadeira anal.

Primeiro arco branquial com 12 (1), 13 (15), 14 (3), rastros no ramo ventral e 7 (14), 8 (4) rastros no ramo dorsal. Total de vértebras 32, 4 supraneurais.

Dimorfismo Sexual. Macho adulto possui uma série de 2 a 6 pequenos ganchos, em cada lado do respectivo raio, na nadadeira anal. Posicionados do primeiro raio ramificado até o sexto o raio ramificado, sempre nos segmentos distais dos raios.

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo castanho-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, mais concentrados na porção superior a linha mediana horizontal do corpo, menos presentes na visceral, logo após a mancha umeral e na metade inferior a linha mediana horizontal ao corpo. Na metade anterior superior os cromatóforos acompanham a divisão dos miômeros formando um V, na metade posterior e os cromatóforos delimitam a separação de cada miômero formando um W, e logo acima da inserção dos raios da nadadeira anal acompanha os limites dos músculos associados a estes. Perfil dorsal escuro com maior concentração de cromatóforos. Linha negra, formada por cromatóforos, delimitando a região ventral dos músculos associados à nadadeira dorsal, iniciando-se na extremidade posterior do osso supra-occipital e terminando na inserção do ultimo raio ramificado da nadadeira dorsal. Mancha Umeral negra alongada dorso-ventralmente única, mais escura em sua porção mediana, posicionada no eixo vertical que passa na primeira ou segunda escama pré-dorsal. Mancha negra oval presente no final do pedúnculo caudal e inserção dos raios da nadadeira anal, em alguns indivíduos esta é bem fraca. Faixa longitudinal prateada do desde a porção posterior do opérculo, pouco visível devido à preservação. Nadadeira dorsal e peitoral hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais e ao longo do primeiro raio não ramificado. Nadadeira anal hialina com cromatóforos esparsos na membrana inter-radial, restrito a metade proximal desta. Restantes das nadadeiras hialinas ou pouco pigmentadas. Cabeça com cromatóforos esparsos mais concentrados no perfil dorsal, lábio inferior e

porção anterior da região gular, ossos anta-orbital, primeiro, segundo, terceiro e quarto da serie infra-orbital, pré-opercular e opérculo prateados.

Distribuição. Conhecido da lagoa Imbú, rio Paranã, bacia do rio Tocantins, Cidade de Flores de Goiás, Goiás, Brasil e Poço Gandaia, Lagoa marginal ao rio Paranã, Fazenda Olho d'água, drenagens do rio Tocantins.

Material examinado: Brasil. Goiás. Flores de Goiás: Lagoa do Imbú, rio Paranã, drenagem rio Tocantins. MZUSP 40427. MZUSP 40464, Poço Gandaia, Lagoa marginal ao rio Paranã, Fazenda Olho d'água, drenagem do rio Tocantins.

Observações: Caracteristicamente 220 exemplares (MZUSP 40427) apresentarão uma protuberância lipídica no lábio inferior, esta estrutura é uma adaptação respiratória que se desenvolve em períodos de baixo nível de oxigênio dissolvido na água, em resposta ao estado de hipóxia no qual o organismo esta sendo submetido, tendo como função, a redução da mistura entre filme d'água oxigenado próximo a superfície e a camada d'água pobre em oxigênio logo abaixo, durante a respiração (Winemiller, 1989). Os exemplares que apresentarão essa adaptação foram capturados na primeira quinzena do mês de setembro, período de transição entre a estação seca e a chuvosa em uma lagoa, sugerindo um provável ambiente pobre em oxigênio o mesmo não foi observado em 20 exemplares analisados do lote MZUSP 40464 (fig. 22).



Figura 24. Morfótipo D, vista lateral, lado direito exemplar com a protuberância lipídica no lábio inferior, lado esquerdo exemplar sem a protuberância no lábio inferior.

Morfótipo E

Figs 25 – 26; Tabela 9



Figura 25. Morfótipo E, 55,38 mm CP, MZUSP 27979, Venezuela, Bolívar, Ciudad de Apure, rio Apure.

Diagnose. Morfótipo E distingue-se de todos congêneres por possuir maior número de fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal, exceto Morfótipo A (14 a 15 vs. 11 a 13 em Morfótipo B e Morfótipo F; 11 a 12 Morfótipo C e Morfótipo E; 10 a 12 em Morfótipo D). Difere de Morfótipo A por possuir maior número de escamas ao redor do pedúnculo caudal (18 a 21 vs. 17 a 18) e maior comprimento do perfil pré-dorsal (52,2 % a 57,1 %, média = 54,1 % vs. 50,0 % a 54,1 %, média 51,3 % do CP, respectivamente).

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na tabela 9. Corpo alto. Maior altura do corpo na origem da nadadeira dorsal. Perfil dorsal da cabeça côncavo. Perfil dorsal do corpo fortemente convexo da base do osso supra-occipital até a origem da nadadeira dorsal, oblíquo póstero-ventralmente ao logo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo no final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, oblíquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o começo do pedúnculo, côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e levemente côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica

transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica e, a partir deste ponto, forma uma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Boca terminal. Maxilar curto, alcançando verticalmente a órbita, mas não indo além deste ponto, com 1 (27), 2 (1) dentes tricuspídeo. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 3 (2), 4 (25), 5 (1) dentes tricuspídeos sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com 5 (27), 6 (1) dentes pentacuspídeos sendo a cúspide mediana maior do que as demais. Dentário com quatro dentes pentacuspídeos, seguido por uma série de 1 a 3 pequenos dentes com uma a três cúspides (fig. 26).



Figura 26. Morfótipo E, LBP 3061, 50,67 mm de CP, pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral. Escala 3 mm.

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade posterior do osso supra-occipital ultrapassa o eixo vertical a origem da nadadeira peitoral.

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,11 (3), i,12 (17), i,13 (8), quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança a metade posterior da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i,7 raios, quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança o primeiro raio bifurcado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,39 (2), 40 (1), 41 (1), 42 (2) 43 (8), 44 (7), 45 (3), 46 (1) raios, diminuição gradativa do tamanho dos raios a partir do mais longo até o último raio, formando uma borda praticamente reta. Raios principais da nadadeira anal i,17,i. Nadadeira caudal furcada.

Escamas espinóides pelo menos na região pré-ventral, as outras ciclóides. Linha lateral completa com 51 (1), 52 (2), 53 (3), 54 (2), 55 (2), 56 (5), 58 (1) escamas perfuradas. Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 14 (17), 15 (7); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica de 11 (11), 12 (13). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal de 18 (1), 19(5), 20 (2), 21 (1). Duas fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente, sua origem passa verticalmente entre o sexto e o sétimo raio antes do termino da nadadeira anal.

Tabela 9. Dados morfométricos de Morfótipo E.

Morformétricos	n	Limite		Média
Comprimento padrão (mm)	28	39,9	59,9	50,1
Porcentagem do CP				
Altura do Corpo	28	48,0%	58,3%	53,0%
Comprimento pré-dorsal	28	52,2%	57,1%	54,1%
Focinho - nadadeira peitoral	28	25,3%	27,9%	26,6%
Focinho - nadadeira pélvica	28	40,8%	47,0%	43,4%
Focinho-nadadeira anal	28	55,4%	64,1%	58,7%
Altura do pedúnculo caudal	24	9,2%	11,1%	10,1%
Comprimento do pedúnculo caudal	23	7,8%	9,4%	8,0%
Comprimento da peitoral	28	22,2%	24,6%	23,4%
Comprimento da pélvica	28	13,4%	18,5%	16,9%
Comprimento da dorsal	28	31,9%	36,6%	34,2%
Base da nadadeira dorsal	28	12,5%	14,7%	13,3%
Comprimento da anal	24	10,9%	16,1%	13,4%
Base da nadadeira anal	27	45,9%	52,0%	48,7%
Origem da dorsal - origem da caudal	28	52,8%	57,5%	54,6%
Órbita-origem da dorsal	28	40,9%	45,8%	42,9%
Comprimento da cabeça	28	23,2%	25,7%	24,4%
Altura da cabeça	28	19,0%	22,1%	20,1%
Porcentagem do comprimento da cabeça				
Diâmetro da órbita	28	37,7%	43,1%	40,6%
Distância interorbital	28	37,7%	42,8%	40,2%
Comprimento do focinho	28	21,5%	26,9%	24,5%
Comprimento da maxila superior	28	34,6%	39,8%	36,4%

Primeiro arco branquial com 14 (12), 15 (3), 16 (1), rastros no ramo ventral e 8 (11), 9 (5) rastros no ramo dorsal. Total de vertebrae 34, 4 supraneurais.

Dimorfismo Sexual. Nenhum dos 28 exemplares examinados apresentou qualquer caráter sexual secundário.

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo castanho-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, menos presentes na região visceral, cabeça e logo após a mancha umeral. Porção dorsal do corpo escura. Mancha Umeral negra alongada única, mais escura em sua porção mediana. Mancha negra ovalada presente, no final do pedúnculo caudal e base dos raios da nadadeira anal. Faixa longitudinal prateada do desde a porção posterior do opérculo até a inserção dos raios da nadadeira caudal. Nadadeira dorsal e peitoral hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais, mais concentrados na metade anterior dos raios não ramificados. Restantes das nadadeiras hialinas ou pouco pigmentadas.

Distribuição. Conhecido do rio Apure, oeste da Cidade de Apure e rio Orinoco Cidade de Caicara del Orinoco (N 07°38'11.6" W 66°19'04.2") na Bacia do rio Orinoco, Venezuela.

Material examinado: Venezuela. Apure. Oeste da cidade de Apure. MZUSP 27979 (16), rio Apure. Bolivar. Caicara del Orinoco. LBP 3061 (12), rio Orinoco.

Morfótipo F

Figs. 27 – 28; Tabela 10



Figura 27. Morfótipo F, MZUSP 5156, 55,27 mm de CP, Brasil, Roraima, Surumu, rio Surumu.

Diagnose. Morfótipo F pode ser distinguido de dos outros Morfótipos por possuir menor número de escamas perfuradas na linha lateral, exceto Morfótipo D, Morfótipo G e Morfótipo C (46 – 48 vs. 50 – 56 em Morfótipo A; 51 – 58 em Morfótipo E; 49 – 55 em Morfótipo B). Distingue-se de Morfótipo D por possuir menor diâmetro da órbita (37,7 - 41,6 % vs. 31,5 – 37,1 % do comprimento da cabeça, respectivamente), e menor distância da extremidade anterior do focinho a origem da nadadeira peitoral (24,5 – 27,7 vs. 27,8 – 31,11, respectivamente). Distingue-se de Morfótipo G por possuir maior distância da extremidade anterior do focinho a nadadeira pélvica (42,8 – 46,2 % vs. 39,5 – 43,3 % do CP, respectivamente) e maior distância entre a extremidade anterior focinho e a origem da nadadeira anal (57,7 – 61,3 % vs. 53,2 – 57,5 % do CP, respectivamente). Distingue-se de Morfótipo C por possuir menor distância entre a extremidade anterior do focinho e a origem da nadadeira peitoral (24,5 – 27,7 %, média = 26,4 vs. 26,0 – 31,1 %, média = 28,6 % do CP, respectivamente) e menor comprimento da cabeça (23,1 – 26,1 %, média = 24,9 % vs. 25,1 – 29,3 %, média = 27,2 % do CP, respectivamente). Adicionalmente, distingue-se Morfótipo E e de Morfótipo A por apresentar menor número de fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal (11 – 12 vs. 14 – 15 em Morfótipo E; 13 – 25 em Morfótipo A) e menor comprimento da base da nadadeira anal (41,2 – 45,2 % vs. 45,9 – 52,0

% em Morfótipo E; 45,7 – 48,6% do CP em Morfótipo A), e difere de Morfótipo A por possuir maior altura da cabeça (19,0 – 20,5 % vs. 17,5 – 19,6% do comprimento da cabeça, respectivamente), e difere-se de Morfótipo A e Morfótipo B por possuir menor número de raios ramificados na nadadeira anal (31 – 41 vs. 44 – 51 em Morfótipo A; 42 – 48 em Morfótipo B).

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na tabela 10. Corpo alto. Maior altura do corpo no eixo vertical a origem da nadadeira dorsal. Perfil dorsal da cabeça côncavo. Perfil dorsal do corpo obliquo póstero - dorsalmente ao longo do osso supra - occipital, e a partir da extremidade posterior do supra-occipital convexo até a origem da nadadeira dorsal, obliquo póstero-ventralmente ao longo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo no final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, obliquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o começo do pedúnculo caudal, e côncavo ao longo deste. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e côncavo ao longo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica, a partir desse ponto forma uma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Boca terminal. Maxilar curto, alcançando a margem anterior da órbita e não indo além deste ponto, com um dente tricuspídeo. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 3 (3), 4 (24), 5 (1) dentes tricuspídeos sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com cinco dentes pentacuspídeos a hexacuspídeos, sendo a cúspide mediana maior do que as demais. Dentário com quatro a cinco dentes pentacuspídeos a hexacuspídeos, seguido por uma série de 1 a 3 diminutos dentes, com uma a três cúspides (fig. 28).

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade do osso supra-occipital ultrapassa o eixo vertical a origem da nadadeira peitoral.



Figura 28. Morfótipo F, MZUSP 5156, 37,8 mm de CP, pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral. Escala 3 mm.

Tabela 10. Dados morfométricos de Morfótipo F.

Morformétricos	n	Limite		Média
Comprimento padrão (mm)	28	35,8	55,3	40,1
Porcentagem do CP				
Altura do Corpo	28	41,2%	51,3%	46,8%
Comprimento pré-dorsal	28	50,0%	53,4%	51,8%
Focinho-nadadeira peitoral	28	24,5%	27,7%	26,4%
Focinho-nadadeira pélvica	28	42,8%	46,2%	45,0%
Focinho-nadadeira anal	28	57,7%	61,3%	59,6%
Altura do pedúnculo caudal	28	9,5%	10,8%	10,1%
Comprimento do pedúnculo caudal	28	8,3%	10,3%	9,2%
Comprimento da peitoral	27	20,4%	23,6%	21,5%
Comprimento da pélvica	28	15,7%	17,9%	16,8%
Comprimento da dorsal	28	29,3%	33,7%	31,7%
Base da nadadeira dorsal	28	12,5%	15,2%	14,3%
Comprimento da anal	27	12,3%	16,4%	14,3%
Órbita-origem da dorsal	28	37,9%	42,1%	39,6%
Origem da dorsal -origem da caudal	28	53,4%	57,7%	54,9%
Base da nadadeira anal	28	41,2%	45,2%	43,3%
Comprimento da cabeça	28	23,1%	26,1%	24,9%
Altura da cabeça	28	19,0%	20,5%	19,9%
Porcentagem do comprimento da cabeça				
Diâmetro da órbita	28	37,7%	41,6%	39,2%
Distância interorbital	28	35,3%	42,0%	38,2%
Comprimento do focinho	28	22,5%	28,0%	24,7%
Comprimento da maxila superior	28	34,4%	38,1%	36,3%

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,11 (5), i,12 (22), i,13 (1), quando justaposta ao corpo, sua extremidade alcança a metade anterior da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i, 7 raios, quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança o primeiro raio bifurcado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,35 (1), 36 (2), 37 (6), 38 (5) 39 (10), 40 (2), 41 (2), diminuição gradativa do tamanho dos raios a partir do mais longo até o último raio, formando uma borda praticamente reta. Raios principais da nadadeira anal i, 17, i. Nadadeira caudal furcada.

Escamas espinóides pelo menos na região pré-ventral, as outras ciclóides. Linha lateral completa com 46 (9), 47 (9), 48 (2), 49 (1) escamas perfuradas. Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 11 (8), 12 (15), 13 (1); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica de 9 (3), 10 (19), 11(5). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal de 16 (2), 17(3), 18 (1). Duas fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente, sua origem passa verticalmente entre o sexto e o sétimo raio antes do término da nadadeira anal.

Primeiro arco branquial com 12 (2), 13 (15), 14 (10), rastros no ramo ventral e 6 (3), 7 (22), 8 (3) rastros no ramo dorsal. Total de vértebras 32, 4 supraneurais.

Dimorfismo Sexual. Nenhum dos 28 exemplares examinados apresentou qualquer caráter sexual secundário.

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo castanho-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, menos presentes na metade inferior a linha horizontal mediana do corpo e praticamente ausentes na região visceral. Na metade posterior os cromatóforos delimitam a separação de cada miômero formando um W, e logo acima da inserção dos raios da nadadeira anal acompanha os limites dos músculos associados a estes. Perfil dorsal escuro com maior concentração de cromatóforos. Linha negra, formada por cromatóforos, delimitando a região ventral dos músculos associados à nadadeira dorsal, iniciando-se na extremidade posterior do osso supra-occipital e terminando na inserção do último raio ramificado da nadadeira dorsal. Mancha Umeral negra alongada dorso-ventralmente única, mais escura em sua porção mediana, posicionada após o eixo vertical que passa na extremidade posterior do osso supra-occipital. Mancha negra oval presente no final do pedúnculo caudal e inserção dos raios da nadadeira anal, em alguns indivíduos esta é bem

fraca. Faixa longitudinal prateada do desde a porção posterior do opérculo até a inserção dos raios da nadadeira caudal, terminando em formato triangular que ocupa todo o pedúnculo caudal. Nadadeira dorsal e peitoral hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais e ao longo do primeiro raio não ramificado. Restantes das nadadeiras hialinas ou pouco pigmentadas. Cabeça com cromatóforos esparsos mais concentrados no perfil dorsal, ossos anta-orbital, primeiro, segundo, terceiro e quarto da serie infra-orbital, pré-opercular e opérculo prateados.

Distribuição. Conhecida do rio Surumu - RR, Jari - AP e da bacia do Suriname. Géry 1977, cita também a distribuição para Georgetown – Guiana.

Material examinado: Brasil. Roraima. Surumu. MZUSP 5156 (149), rio Surumu. Brasil. Amapá. Laranjal do Jari. LBP 5370 (2), Igarapé Piumquara, rio Jari.

Morfótipo G

Figs. 29 – 30; Tabela: 11



Figura 29. Morfotipo G, MCP 15138, 36,09 mm de CP, Venezuela, Guárico, Camaguan, rio Portuguesa.

Diagnose. Morfótipo G distingue-se de Morfótipo C, Morfótipo F por possuir menor distância entre a extremidade do focinho e a origem da nadadeira pélvica (39,5 – 43,0 %, média = 41,6 % vs. 42,6 – 49,3 %, média = 45,2 % em Morfótipo C; 42,8 – 46,2 %, média = 45,0 % em Morfótipo F). Distingue-se de Morfótipo B, Morfótipo E e Morfótipo A por apresentar menor número de escamas perfuradas na linha lateral (46 – 49 vs. 49 – 55; 51 – 58; 50 – 56, respectivamente). Distingue-se de Morfótipo D por possuir menor distância entre a extremidade anterior do focinho e a origem da nadadeira peitoral (25,2 – 27,9 %, média = 27,0 % vs. 28,3 – 31,1 %, média = 29,5 % do CP, respectivamente), maior comprimento da base da nadadeira anal (45,2 – 48,5 %, média = 46,2 % vs. 39,1 – 43,9 %, média = 42,0 % do CP, respectivamente) e menor comprimento da cabeça (23,4 – 26,1 %, média = 25,0 % vs. 26,0 – 28,9 %, média = 27,5 % do CP, respectivamente). Adicionalmente distingue-se de Morfótipo C por possuir menor comprimento da cabeça (23,4 – 26,1 %, média = 25,0 % vs. 25,1 – 29,2 %, média = 27,2 % do CP, respectivamente), de Morfótipo F por possuir menor distância entre a extremidade anterior do focinho e a origem da nadadeira anal (53,2 – 57,5 %, média = 55,4 % vs. 57,7 – 61,3 %, média = 59,6 % do CP, respectivamente), de C. Morfótipo E e Morfótipo A por possuir menor altura do corpo (38,6 – 44,8 %, média = 41,7 % vs. 48,0 – 58,3 %, média = 53,0 %; 46,3 – 52,2 %, média = 48,8 % do CP, respectivamente), menor número de escamas perfuradas na linha lateral (46 – 49 vs. 51 – 58; 50 – 56, respectivamente) e menor número de fileiras de escamas

entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal (11 – 12 vs. 14 – 15; 13 – 15, respectivamente).

Descrição. Dados morfométricos são apresentados na tabela 11. Corpo alto. Maior altura do corpo na origem da nadadeira dorsal. Perfil dorsal da cabeça levemente côncavo. Perfil dorsal do corpo levemente convexo da base do osso supra-occipital até a origem da nadadeira dorsal, obliquo póstero-ventralmente ao logo da base da nadadeira dorsal, levemente convexo no final da base da nadadeira dorsal até a origem da nadadeira adiposa, obliquo póstero-ventralmente do início da nadadeira adiposa até o começo do pedúnculo, côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Perfil ventral do corpo convexo da extremidade anterior da maxila inferior até a origem da nadadeira anal, levemente convexo da origem da nadadeira anal até a origem do pedúnculo caudal e levemente côncavo ao logo do pedúnculo caudal. Região pré-pélvica transversalmente arredondada até a inserção da nadadeira pélvica e, a partir deste ponto forma uma região fina em direção a origem da nadadeira anal.

Boca terminal. Maxilar curto, não alcançando verticalmente a órbita, com 1 (8) dente tricuspidado. Pré-maxilar com duas fileiras de dentes; fileira externa com 3 (1), 4 (7) dentes tricuspidados sendo a cúspide mediana maior que as outras, fileira interna com 5 (8) dentes pentacuspidados sendo a cúspide mediana maior do que as demais. Dentário com quatro dentes pentacuspidados, seguido por uma série de 1 a 3 pequenos dentes com uma a três cúspides (fig. 30).

Narinas mais próximas da órbita do que entre si. Extremidade posterior do osso supra-occipital passa no eixo vertical a origem da nadadeira peitoral.



Figura 30. Morfótipo G, LBP 2232, 33,8 mm de CP, pré-maxilar, maxilar e dentário, lado esquerdo, vista lateral, barra de escala.

Tabela 11. Dados morfométricos de 17 exemplares de Morfótipo G.

Morfométricos	Limite		Média
Comprimento padrão (mm)	34,76	41,07	37,76
Porcentagem do CP			
Altura do Corpo	38,6%	44,8%	41,7%
Comprimento pré-dorsal	47,5%	53,0%	50,8%
Focinho-nadadeira peitoral	25,2%	27,9%	27,0%
Focinho-nadadeira pélvica	39,5%	43,0%	41,6%
Focinho-nadadeira anal	53,2%	57,5%	55,4%
Altura do pedúnculo caudal	8,8%	10,4%	9,5%
Comprimento do pedúnculo caudal	7,5%	8,8%	8,3%
Comprimento da peitoral	23,0%	25,7%	24,1%
Comprimento da pélvica	16,9%	18,8%	17,8%
Comprimento da dorsal	32,0%	34,6%	33,0%
Base da nadadeira dorsal	10,9%	14,8%	12,7%
Comprimento da anal	15,1%	16,4%	15,8%
Base da nadadeira anal	45,2%	48,5%	46,2%
Órbita-origem da dorsal	37,5%	41,2%	39,4%
Origem da dorsal -origem da caudal	52,4%	57,4%	54,6%
Comprimento da cabeça	23,4%	26,1%	25,0%
Altura da cabeça	18,1%	20,3%	19,1%
Porcentagem do comprimento da cabeça			
Diâmetro da órbita	37,7%	40,6%	39,5%
Distância interorbital	33,8%	37,1%	35,7%
Comprimento do focinho	20,0%	22,1%	20,8%
Comprimento da maxila superior	31,3%	35,5%	33,6%

Raios da nadadeira dorsal ii,9. Nadadeira peitoral com i,11 (2), i,12 (11), i,13 (2), quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal ultrapassa o início da metade posterior da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i,7 raios, quando justaposta ao corpo, sua extremidade distal alcança a inserção do primeiro raio ramificado da nadadeira anal. Nadadeira anal com iii – iv,38 (1), 39 (2), 40 (3), 41 (7), raios, diminuição gradativa do tamanho dos raios a partir do mais longo até o último raio, formando uma borda praticamente reta. Raios principais da nadadeira caudal i,17,i. Nadadeira caudal furcada.

Escamas espinóides pelo menos na região pré-ventral, as outras ciclóides. Linha lateral completa com 46 (3), 47 (2), 48 (1), 49 (3), 50 (2) escamas perfuradas. Fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal de 11 (12), 12 (2); fileiras de escamas entre a linha lateral e a inserção da nadadeira pélvica 9 (17). Fileiras de escamas ao redor do pedúnculo 15 (2), 16 (6). Duas fileiras de escamas cobrindo a base da nadadeira anal. Nadadeira adiposa presente, sua origem passa no eixo vertical entre o oitavo e o nono raio antes do término da nadadeira anal.

Primeiro arco branquial com 14 (2), 15 (13), 16 (2), rastros no ramo ventral e 7 (2), 8 (5), 9 (4) rastros no ramo dorsal. Total de vértebras 33, 4 supraneurais.

Dimorfismo Sexual. Machos adultos possuem uma série de 3 a 6 pequenos ganchos, em cada lado do respectivo raio, na nadadeira anal. Posicionados do primeiro raio não ramificado até o décimo terceiro raio ramificado, sempre nos segmentos distais dos raios

Coloração em álcool. Colorido geral do corpo amarelo-claro, com cromatóforos esparsos em todo o corpo, mais concentrados na porção superior a linha mediana horizontal do corpo, menos presentes na região visceral, logo após a mancha umeral e na metade inferior a linha mediana horizontal ao corpo. Perfil dorsal escuro com maior concentração de cromatóforos. Linha fina marrom, formada por cromatóforos, delimitando a região ventral dos músculos associados à nadadeira dorsal, iniciando-se na metade posterior do osso supra-occipital e terminando na inserção do último raio ramificado da nadadeira dorsal. Mancha umeral negra única formada por cromatóforos esparsos, alongada dorso-ventralmente, mais escura em sua porção mediana, posicionada no eixo vertical que passa na metade posterior do osso supra-occipital, não se alongando abaixo da linha lateral. Mancha negra oval presente no final do pedúnculo caudal e inserção dos raios da nadadeira anal, a porção maior estende-se sobre a inserção dos raios da caudal, em alguns indivíduos esta é menos aparente. Faixa longitudinal

prateada do desde a porção posterior do opérculo até a base da nadadeira caudal, tornando-se fina conforme se aproxima da nadadeira caudal. Nadadeira dorsal e peitoral hialina com cromatóforos escuros nas membranas inter-radiais, mais concentrados ao longo do primeiro raio não ramificado. Nadadeira pélvica hialina, com poucos cromatóforos esparsos na membrana inter-radial. Nadadeira anal hialina com cromatóforos distribuídos uniformemente nos raios e na membrana inter-radial. Nadadeira adiposa hialina com cromatóforos esparsos. Nadadeira caudal hialina com cromatóforos esparsos mais concentrados ao longo do raio dorsal e ventral não ramificado. Cabeça com cromatóforos esparsos no perfil dorsal, lábio inferior e porção anterior da região gular, ossos anta-orbital, primeiro, segundo, terceiro e quarto da serie infra-orbital, pré-opercular e opérculo prateados.

Distribuição. Venezuela. Guárico, rio Portuguesa, caño Falcon, laguna La Raya. Apure, rio Apure, San Fernando de Apure. Bolivar, rio Orinoco, Caicara del Orinoco.

Material examinado. Venezuela. Guárico: MCP 15138 (5), rio Portuguesa, caño Falcon, laguna La Raya. Apure: MZUSP 74698 (3), San Fernando de Apure, rio Apure. Bolivar: LBP 2232 (9), Caicara del Orinoco, rio Orinoco.

5. Discussão

Conforme a revisão de Eigenmann (1927: 330 – 338) *Ctenobrycon* é bem distinto dentro de Characidae, entretanto as características como corpo alto, número de escamas acima e abaixo da linha lateral, número de raios ramificados na nadadeira anal e linha lateral completa, comumente direciona a erros taxonômicos, principalmente entre esse gênero e os gêneros *Tetragonopterus*, *Gymnocorymbus* e *Astyanax*, este último tendo como exemplos *Astyanax correntinus* (ver Mirande *et al.*, 2006), *Astyanax pellegrini* e *Astyanax alleni*.

De acordo com a descrição original (ver Eigenmann, 1908: 94), o gênero *Ctenobrycon* é caracterizado principalmente pela presença de escamas ctenóides. Escamas ctenóides, ciclóides, ganóides e placóides, foram usadas como característica diagnóstica para agrupamentos de peixes na classificação proposta por Louis Agassiz (1834). Esse sistema logo não é adotado, uma vez que uma mesma espécie pode possuir mais de um tipo de escama (Cockerell, 1909). Segundo Cockerell (1909), escamas ctenóides possuem a sua margem denteada, serrilhada ou com espinhos, termo usado até hoje para caracterização de diversos grupos de peixes, relacionados ou não. Roberts (2003) distingue escamas com projeções pontiagudas em crenada, espinóide e ctenóide. Escamas crenadas possuem projeções arredondadas na margem posterior exposta (Vari & Harold, 2001: 97), escamas espinóides possuem projeções pontiagudas que são contínuas com o corpo principal da escama e escamas ctenóides possuem espinhos ósseos que são distintos do corpo da principal da escama (Roberts, 2003). Assim as escamas presente em *Ctenobrycon* são escamas espinóides, caracterizadas por apresentar projeções pontiagudas unidas ao corpo principal da escama na margem posterior exposta.

Tetragonopterus correntinus e *Astyanax pellegrini*, anteriormente considerados “*species inquirendae*” dentro de *Ctenobrycon* são consideradas espécies válidas para o gênero *Astyanax* por Mirande *et al.* (2006), uma vez que não apresentam o caráter autapomórfico do gênero, escamas espinóides. Embora escamas espinóides sejam comumente descritas como presentes em *Ctenobrycon alleni* (Géry, 1977; Britski *et al.*, 2007), tal característica não foi observada no holótipo (CAS 57616) e em nenhum dos exemplares disponíveis identificados como *Ctenobrycon alleni* (MZUSP 54023). Desta forma, esta espécie deve ser transferida para o gênero *Astyanax*, o único gênero que possibilita a alocação desta espécie.

Como citado por Géry (1977), há grande sobreposição de caracteres entre as espécies válidas. O exame de diversos lotes demonstra que às espécies do gênero compartilham a

maioria das características e a ampla variação de um mesmo caráter. Esta variação gera grandes dificuldades na identificação das espécies, uma vez que caracteres muito variáveis, como o número de raios na nadadeira anal e altura do corpo, foram empregados como caracteres diagnósticos nas chaves de identificação de Eigenmann (1917) e Géry (1977).

Na descrição de *Tetragonopterus hauxwellianus* (= *Ctenobrycon hauxwellianus*), espécie tipo do gênero do *Ctenobrycon* (ver Eigenmann, 1908), Cope diagnostica sua nova espécie por possuir 47 raios na nadadeira anal, 9 a 10 fileiras de escamas abaixo da linha lateral, 47 escamas perfuradas na linha lateral e 10 a 11 escamas acima da linha lateral, e ressalta que essa difere de qualquer outra devido aos numerosos raios na nadadeira anal, exceto de *Tetragonopterus spilurus* (= *Ctenobrycon spilurus*), podendo ser distinguida desta por não apresentar dente no maxilar. Nenhum dos exemplares analisados neste trabalho possui ausência de dente no maxilar em ambos os lados, pelo menos um dos maxilares possui um dente, provavelmente o exemplar descrito perdeu o dente em questão.

Eigenmann (1927: 330 – 338), analisa o material-tipo de *Tetragonopterus hauxwellianus* e *Tetragonopterus spilurus* e na sua chave de identificação das espécies de *Ctenobrycon* separa *C. hauxwellianus* de *C. spilurus* primeiramente pela altura do corpo em relação ao CP (2 vezes em *C. hauxwellianus* e 2.5 em *C. spilurus*). A diferença de altura entre essas espécies é provavelmente devido ao tamanho dos sítipos de *C. spilurus* (conforme análise das imagens, os sítipos possuem de 3,6 a 3,8 mm vs. 5,6 mm em *C. hauxwellianus* de CP), uma vez que em *Ctenobrycon* existe uma alometria positiva muito alta entre o CP e a altura do corpo, quanto maior o CP, mais alto será o exemplar.

5.1. Relações entre as espécies nominais de *Ctenobrycon* e morfótipos propostos

Ctenobrycon spilurus

Eigenmann (1927: 335), quando apresenta os dados de centenas de *Ctenobrycon spilurus* analisados, todos provenientes de Georgetown, Guiana, observa amplas variações em vários caracteres. De acordo com este autor, *C. spilurus* possui de 10 a 12 fileiras de escamas acima da linha lateral, 41 a 50 escamas perfuradas na linha lateral, 7 a 10 escamas abaixo da linha lateral e 39 a 47 raios na nadadeira anal. Estas amplas variações em um mesmo caráter não foram observadas em nenhum conjunto de exemplares provindos de um mesmo lote analisado. A análise dos lotes do rio Surumu, Roraima (MZUSP 5156) e rio Jarí, Amapá (LBP 5370), localidades mais próximas da localidade do tipo *Ctenobrycon spilurus*,

demonstram frequências modais que diferem dos demais morfótipos propostos, apresentadas no Morfótipo F (ver Diagnose). A distribuição deste morfótipo também corrobora com dados de similaridade entre a ictiofauna encontrada para os rios Surumu e Jarí e rios das Guianas e Suriname, sendo este último a localidade tipo de *C. spilurus*.

Ctenobrycon hauxwellianus

Cope, 1870 descreve *Tetragonopterus hauxwellianus*, porém os dados apresentados na descrição original apresentam informações insuficientes para uma correta decisão de relação com um possível morfótipo e, devido ao precário estado de preservação do holótipo e ausência de topótipos, decidir sobre uma forma relacionada seria, portanto, prematuro. Contudo, é provável que *C. hauxwellianus* (Cope) possa estar relacionada com o Morfótipo B ou Morfótipo C, formas amazônicas que possuem as distribuições mais próximas a sua localidade tipo.

Ctenobrycon multiradiatus

Com relação à *Ctenobrycon multiradiatus* (Steindachner, 1876), Eigenmann (1927: 335) salienta que os caracteres que a diferem de *C. hauxwellianus* podem ser puramente diferenças individuais. Géry (2006), afirma que *Tetragonopterus multiradiatus* é um sinônimo júnior de *Ctenobrycon hauxwellianus*, porém não expõe as justificativas para tal decisão ou indica a respectiva publicação que trata dessa proposta. Conforme a descrição original (ver Steindachner, 1876b: 90), a localidade tipo de *Tetragonopterus multiradiatus* é o município de Tefé, Amazonas, e esta espécie possui características como número de raios ramificados na nadadeira anal (40 a 41), número de escamas perfuradas na linha lateral (41 a 42) e número de fileiras de escamas acima e abaixo da linha lateral (10 acima e 9 abaixo da linha lateral) que enquadram-se nos limites dos dados morfométricos dos exemplares analisados de Tefé (baixo rio Japurá, drenagem do rio Solimões) e ao longo do médio e baixo rio Amazonas. Embora não sendo possível a análise dos sítipos, os quais parecem estar perdidos (ver Lima *et al.*, 2003), os dados da descrição original corroboram com os dados observados no lotes analisados do Morfótipo C, portanto *C. multiradiatus* (Steindachner) é o nome mais relacionado com este morfótipo.

Tetragonopterus gibbicervix

Segundo a descrição original de *Tetragonopterus gibbicervix* Pellegrin (1909), considerada “*species inquerendae*” em *Ctenobrycon* (Lima *et al.* 2003), esta possui de 50 a 54 escamas perfuradas na linha lateral e de 44 a 48 raios ramificados na nadadeira anal. Essa variação está nos limites dos dados do Morfótipo B, que ocorre na mesma localidade, porém o número de escamas acima da linha lateral (13 a 15 vs 11 a 13 em Morfótipo B) e a concavidade do perfil pré dorsal (figs.: 2 C – E e 16), mostra que *T. gibbicervix* é diferente do Morfótipo B. Exemplares provenientes do rio Abunã, drenagem do rio Madeira, apresentam de 13 a 15 fileiras de escamas entre a linha lateral e origem da nadadeira dorsal e perfil pré-dorsal com uma gibosidade similar àquela observada nos sítipos de *T. gibbicervix*. A partir desses dados, pode-se considerar que *T. gibbicervix* seria o nome mais relacionado com o Morfótipo A, ocorrendo em simpatria com Morfótipo B.

Apodastyanax stewardsoni

Apodastyanax stewardsoni Fowler (1913: 422 – 424), considerado por Eigenmann (1927) um sinônimo de *Ctenobrycon spilurus*, apresenta os dados morfométricos e merísticos idênticos aos dados de 17 exemplares provenientes do rio Orinoco [LBP 2232 (9 ex.), MCP 15138 (5 ex.), MZUSP 74698 (3ex.)], exceto pelo número de fileiras (13 em *A. stewardsoni* vs. 11 fileiras de escamas abaixo da linha lateral nos exemplares aqui examinados). Tal diferença deve-se provavelmente à ausência das nadadeiras pélvicas no exemplar examinado por Fowler, que deve ter realizado a contagem até a origem da nadadeira anal ou outro ponto não definido e não das pélvicas. Assim, *Apodastyanax stewardsoni* (= *C. stewardsoni*) seria o nome mais relacionado ao Morfótipo G. Cabe ressaltar que Taphorn (1992: 176 – 177) identifica os espécimes de *Ctenobrycon* do rio Apure, bacia do rio Orinoco, como *Ctenobrycon spilurus*. Conforme a proposta de restrição do gênero neste trabalho, este seria, de fato, o nome correto, porém os dados apresentados por Taphorn enquadram-se perfeitamente nos limites do Morfótipo G.

Ctenobrycon rhabdops

Ctenobrycon rhabdops Fowler (1913: 538, fig. 10), considerado por Eigenmann (1927: 331) um sinônimo júnior de *Ctenobrycon hauxwellianus*, possui, segundo sua descrição original, 49 escamas perfuradas na linha lateral, 46 raios ramificados na nadadeira

anal e 12 fileiras de escamas acima da linha lateral, valores dentro dos limites encontrados para Morfótipo B. Apesar da localidade-tipo de *C. rhabdops* ser um tributário do rio Madeira, esta difere de Morfótipo A (também presente em um tributário do rio Madeira e já discutido como mais relacionado a *Tetragonopterus gibbicervix*) por apresentar menor número de escamas perfuradas na linha lateral e menor número de escamas acima da linha lateral (ver Diagnose).

Prováveis espécies novas

O Morfótipo D é bem comum nas lagoas marginais ao rio Paranã, afluente do rio Tocantins, Flores de Goiás – GO, os dois lotes analisados somam 307 exemplares (MZUSP 40427 e 40464), é provável que ocorra ao longo de todo rio Tocantins. Estes exemplares estão relacionados ao Morfótipo C, porém apesar da sobreposição, existem diferenças merísticas (ver Diagnose) e uma grande distância geográfica na distribuição destes morfótipos, sugerindo uma provável nova forma ainda não descrita, uma vez que não existe descrição de espécies de *Ctenobrycon* para a Bacia do rio Tocantins, sendo esta a primeira distribuição confirmada da ocorrência de *Ctenobrycon* para a bacia.

O Morfótipo E, da bacia do rio Orinoco, ocorre em simpátria com Morfótipo G quando exemplares de menor porte (30 a 40 mm de CP), estas são muito parecidas sendo comum encontrar no mesmo lote, representantes das duas espécies, porém são espécies bem distinguidas principalmente pelo número de fileiras de escamas acima da linha lateral (11 a 12 vs. 14 a 15 respectivamente) e pela altura do corpo (48,0 a 58,3 % vs. 38,6 a 44,8 % do CP).

6. Bibliografia citada.

- Aljanabi, S. M., Martinez, I. 1997. Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR-based techniques. *Nucleic Acids Research*, 25: 4692-4693, nº 22.
- Benine, R. C., R. M. C. Castro & J. Sabino. 2004. *Moenkhausia bonita*: a new small characin fish from the Rio Paraguay basin, Southwestern Brazil (Characiformes: Characidae). *Copeia*, 2004 (1): 68-73.
- Britski, H. A., Silimon, K. Z., De, S., Lopes, B. S. 2007. Peixes do Pantanal - Manual de identificação. 227p. 2º edição.
- Calcagnotto, D., Schaefer, S.A., DeSalle, R. 2005. Relationships among characiform fishes inferred from analysis of nuclear and mitochondrial gene sequences. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 36: 135-153.
- Cope, E. D., 1870. Contribution to the ichthyology of the Marañon. *Proc. Am. Philos. Soc.*, 11: 559-570.
- Cockerell, T. D. A., 1911. The scales of freshwater fishes. *Biological Bulletin*, vol. 20, No. 6: 367 – 376 + 378 – 387.
- Cuvier & Valenciennes, 1850: 156. Histoire naturelle des poissons, Tome vingt-deuxième. Suite du livre vingt-deuxième. Suite de la famille des Samonoïdes. Table générale de l'Histoire Naturelle des Poissons. Ch. Pistois, & V.e Levrault, Paris & Strasbourg. xx + 1 + 532 + 91p., pls. 634 – 650.
- Eigenmann, C. H., 1903. New genera of South American fresh-water fishes, and new names for old genera. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 45: 144–148.
- Eigenmann, C. H., 1908. Reports on the Expedition to British Guiana of the Indiana University and the Carnegie Museum, 1908, Report No. 1: Some new genera and species of fishes from British Guiana. *Annals of the Carnegie Museum*, 6(1):1-54.
- Eigenmann, C. H., 1917. The American Characidae [Part 1]. *Mem. Mus. Comp. Zool.*, 43: 1-102.
- Eigenmann, C. H., 1927. The American Characidae, *Memoirs of the Museum of the Comparative Zoology*, Harvard University, 43: 311-428.
- Eigenmann, C. H., W. L. McAtee and D. P. Ward, 1907. On further collections of fishes from Paraguay. *Ann. Carnegie Mus.*, 4 (2):110-157, pls.31-45.
- Felsenstein, J. (1985). Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. *Evolution*, 39: 783-791.

- Fink, W. L. & S. H. Weitzman, 1974. The so-called Cheirodontin fishes of Central America with description of two new species (Pisces, Characidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, (172): 1 – 46.
- Fowler, H. W., 1906. Further knowledge of some heterognathus fishes. Part I . Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 58: 293-351.
- Fowler, H. W., 1911. Some fishes from Venezuela. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 63: 419-437.
- Fowler, H. W., 1913. Fishes from the Madeira River, Brazil. Proc. Acad. Sci. Philadelphia, 65:517-579.
- Géry, J., 1977. Characoids of the world. 672 pp. T. F. H. Publications, Neptune City, New Jersey.
- Géry, J. 2006. Note on the orthography of *Astyanax pellegrini* Eigenmann 1907. *Zoologische Abhandlungen (Dresden)*, 56: 47.
- Günther, A., 1864. Catalogue of the fishes in the British Museum. Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum. *Cat. Fishes*. V. 5, xxii + 455 pp.
- Hall, T.A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series* 41: 95-98.
- Holmberg, E. L. 1891. Sobre algunos peces nuevos ó poco conocidos de la Republica Argentina. *Ver. Argent. Hist. Nat. Buenos Aires*, 1: 180 – 193.
- Kimura, M. 1980. A simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *J. Mol.Evol.*, 16: 111-120.
- Kumar, S., Tamura, K. & Nei, M. 2004. MEGA 3: Integrated Software for Molecular Evolutionary Genetics Analysis and Sequence Alignment. *Briefings in Bioinformatics*. 5: 150-163.
- Lima, F. C. T. & C. R. Moreira. 2003. Three new species of *Hyphessobrycon* (Characiformes: Characidae) from the upper rio Araguaia basin in Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 1(1):21-23.
- Malabarba, L. R. & R. P. Vari, 2000. *Caiapobrycon tucurui*, a new genus and species of characid from the rio Tocantins basin, Brazil (Characiformes: Characidae). *Ichthyol. Explor. Freshwaters*, 11(4):315-326.

- Malabarba, L. R. & S. H. Weitzmann. 2003. Description of a new genus with six new species from Southern Brazil, Uruguay and Argentina, with a discussion of a putative characid clade (Teleostei: Characiformes: Characidae). *Comun. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Sér. Zool.*, 16(1): 67-151.
- Mirande, J. M., Azpelicueta, M. M., Aguilera, G., 2006. Redescription of *Astyanax correntinus* (Holmberg, 1891) (Teleostei: Characiformes: Caracidae), more than one hundred years after original description. *Zoologische Abhandlungen (Dresden)* 55: 9-15.
- Palumbi, S.R. (1996). Nucleic acids II: the polymerase chain reaction. In: Hillis, D., Moritz, C., Mable, B. (Eds). *Molecular Systematics*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA, USA.
- Pellegrin, J. 1909. Characinidés du Brésil rapports par M. Jobert, par M. le Dr. Jacques Pellegrin. *Bull. Mus. Natl. Hist. Nat.*, 147 – 153.
- Reis, R. E., 2003. Subfamily Stethaprioninae. Pp. 209-211. Em: Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris, Jr. (orgs), *Ckeck list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS. Porto Alegre.
- Reis, R. E. 2003. Subfamily Tetragonopterinae. P. 212. Em: Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris, Jr. (orgs), *Ckeck list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS. Porto Alegre.
- Steindachner, F. 1876b. Ichthyologische Beiträge (V). *Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien*, 74: 49-240, pls. 1-15.
- Roberts, C.D. 1993. Comparative morphology of spined scales and their phylogenetic significance in the Teleostei. *Bull. Mar. Sci.* 52(1):60-113.
- Tamura, K., Nei, M. 1993. Estimation of the number of nucleotide substitution in the control region of mitochondrial DNA human and chimpanzees. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 9: 814-825.
- Taylor, R. & C.C. Van Dyke. 1985. Revised Procedures for Staining and Clearing Small Fishes and Other Vertebrates for Bone and Cartilage Study. *Cybiurn*, 9(2):107-119.
- Taphorn, D. C. 1992. The Characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela. *BioLlania Special Edition. No. 4. Guanare. Venezuela*. 537p.
- Thompson, J.D., Higgins, D.G., Gibson, T.J., (1994). CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, positions-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Res.*, 22: 4673-4680.

- Vari, R. P. & A. S. Harold, 1998. The genus *Creagrutus* (Teleostei: Characiformes: Characidae): monophyly, relationships, and undetected diversity. Pp: 245-260. Em: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. Lucena (eds.), Phylogeny and Classification of neotropical fishes. EDIPUCRS. Porto Alegre.
- Vari, R. P. & A. S. Harold, 2001. Phylogenetic study of the Neotropical fish genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), with a revision of the Cis-Andean species. *Smithson. Contrib. Zool.*, 613:1-239.
- Vari, R. P., 1998. Higher level phylogenetic concepts within characiformes (Ostariophysi), a historical review. Pp: 111-122. Em: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. Lucena (eds.), Phylogeny and Classification of neotropical fishes. EDIPUCRS. Porto Alegre.
- Ward, R. D., Zemlak, T. S., Innes, B. H., Last, P. R., Hebert, P. D. N. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 359:1847-1857.
- Weitzman, S. H. & Vari, R. P. 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes; an overview and discussion. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 101(2): 444 – 465.
- Winemiller, K. O. 1989. Development of dermal lip protuberances for aquatic surface respiration in South American characid fishes. *Copeia* 2: 382 – 390.
- Zanata, A. M. & R. P. Vari, 2005. The family Alestidae (Ostariophysi, Characiformes): a phylogenetic analysis of a trans-Atlantic clade. *Zool. J. Linnean Soc.*, 145:1-144.
- Xia, X., Xie, Z. 2001. DAMBE: Data analysis in molecular biology and evolution. *J. Heredity*, 92: 371-373.