

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE
AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS

NADAYCA THAYANE BONANI MATEUSSI

Revisão taxonômica das espécies cisandinas de *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Characiformes: Serrasalminidae)

Maringá
2015

NADAYCA THAYANE BONANI MATEUSSI

Revisão taxonômica das espécies cisandinas de *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Characiformes: Serrasalminidae)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.
Área de concentração: Ciências Ambientais

Orientadora: Dr.^a Carla Simone Pavanelli
Coorientador: Prof. Dr. Claudio de Oliveira

Maringá
2015

"Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)"
(Biblioteca Setorial - UEM. Nupélia, Maringá-PR, Brasil)

M425r Mateussi, Nadayca Thayane Bonani, 1990-
Revisão taxonômica das espécies cisandinas de *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Characiformes: Serrasalminidae) / Nadayca Thayane Bonani Mateussi. -- Maringá, 2015.
69 f. : il. (algumas color.).
Dissertação (mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)--
Universidade Estadual de Maringá, Dep. de Biologia, 2015.
Orientadora: Dr.^a Carla Simone Pavanelli.
Coorientador: Prof. Dr. Claudio de Oliveira.
1. *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Characiformes: Serrasalminidae) "pacupeva" - Sistemática - Região Neotropical. 2. *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Characiformes: Serrasalminidae) "pacupeva" - Filogenia - Região Neotropical. I. Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

CDD 23. ed. -597.48012
NBR/CIP - 12899 AACR/2

NADAYCA THAYANE BONANI MATEUSSI

Revisão taxonômica das espécies cisandinas de *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Characiformes: Serrasalminidae)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Dr.^a Carla Simone Pavanelli
Nupélia/Universidade Estadual de Maringá (Presidente)

Prof. Dr. Luiz Roberto Malabarba
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Prof. Dr. Alberto José Prioli
Nupélia/Universidade Estadual de Maringá

Aprovada em: 25 de fevereiro de 2015.

Local de defesa: Anfiteatro Prof. “Keshiyu Nakatani”, Nupélia, Bloco G-90, *campus* da Universidade Estadual de Maringá.

À minha família, Emerson, Alessandra e
Victor Hugo.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Carla Simone Pavanelli pelas oportunidades e orientação desde a graduação.

Ao Dr. Claudio de Oliveira pela coorientação, sugestões e disposição em contribuir.

Aos membros da banca, Drs Alberto Prioli (Nupélia) e Luiz Roberto Malabarba (UFRGS) pela disponibilidade em avaliar o trabalho e pelas contribuições.

À bibliotecária da Biblioteca Setorial do Nupélia, Maria Salete Ribelatto, pela dedicação e disposição em ajudar.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa.

Ao Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia) pelo apoio logístico.

Ao Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA) pelo apoio logístico e pela viabilização, através da Capes/Proex, de viagens para diversas instituições.

Pelas visitas às instituições, empréstimo/doação de material, fotografias e/ou radiografias de exemplares, agradecemos aos curadores, técnicos, alunos e demais pesquisadores: Francisco Langeani e Roselene Silva Ferreira (DZSJRP), Lúcia Rapp Py-Daniel, Renildo Ribeiro de Oliveira e Priscila Madoka Ito (INPA), Flávio Bockmann e Pedro Pereira Rizzato (LIRP), Carlos Lucena (MCP), Wolmar Wosiacki (MPEG), Oscar Shibatta e José Birindelli (MZUEL), Oswaldo Oyakawa e Aléssio Datovo (MZUSP), Hugmar Pains e Fagner de Souza (NUP), Yzel Rondon Suárez e Fabiane Silva Ferreira (UEMS), Valéria Nogueira Machado (UFAM), Carolina Dória e Maria Francisca da Cunha (UFRO-ICT), Gleisy S. Avelino (UNESP/Botucatu), Paulo H. F. Lucinda e Everton F. de Oliveira (UNT), Mark Sabaj Perez e Kyle Luckenbill (ANSP), James MacLaine (BMNH), Celia Bueno (MHNN), Claude Ferrara e Patrice Pruvost (MNHN), Peter Bartsch (ZMB) e Anja Palandacic (ZMW).

Aos amigos da Coleção Ictiológica do Nupélia, especialmente Fagner de Souza, Gabriel Deprá, Renata Ota e Vivian Nunes Gomes pelo companheirismo ao longo do mestrado, por toda ajuda, pelas conversas e pelos momentos de distração.

À amiga Rafaela Ota, pela ideia inicial do projeto, por toda ajuda e por me receber tão bem quando estive em Manaus.

A Aline Acosta e Mariana Beh, por me acolherem.

Aos amigos Isabela Cracco, Laryssa Pazianoto e Thomaz Fabrin pelas conversas, conselhos, apoio e por tornar todo o caminho mais divertido.

Aos amigos de turma, que tornaram esses anos mais prazerosos.⁷

A Matheus T. Baumgartner, por todo carinho, dedicação, companheirismo e (muita) paciência; por seu incentivo e apoio.

Ao meu irmão, Victor Hugo Bonani Mateussi, pelo bom humor que me anima e pelo companheirismo de toda vida.

E ao meu alicerce, meus pais Emerson Mateussi e Alessandra Bonani Mateussi. Pela presença em todos os momentos da minha vida, pela compreensão, educação, carinho, paciência, apoio, dedicação e amor incondicionais.

Revisão taxonômica das espécies cisandinas de *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Characiformes: Serrasalminidae)

RESUMO

A revisão taxonômica e análise molecular das espécies cisandinas de *Mylossoma* foi realizada, com a análise de 340 exemplares, visando elucidar o reconhecimento das espécies do gênero e discutir os limites entre as mesmas. Foram reconhecidas quatro espécies válidas: *M. aureum*, distribuída na bacia Amazônica; *M. albiscopum*, distribuída nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco; *M. duriventre*, distribuída nas bacias dos rios Paraguai, baixo Paraná e Uruguai e *M. unimaculatum*, distribuída nas bacias dos rios Tocantins e Araguaia. *Mylossoma albiscopum* e *M. unimaculatum* foram retiradas da sinonímia de *M. duriventre*. A distribuição geográfica de *M. duriventre* foi restringida para as bacias dos rios Paraguai, baixo Paraná e Uruguai. São apresentadas uma chave de identificação, mapa de distribuição geográfica e figuras de todas as espécies. Foram reconhecidas quatro OTUs através das abordagens morfológica e molecular. A análise GMYC utilizando o modelo Birth-death resultou em quatro OTUs, com *M. duriventre* sendo separada em uma na bacia do rio Amazonas, uma no Orinoco e uma nas bacias dos rios Paraná-Paraguai e Tocantins-Araguaia. A análise GMYC utilizando o modelo Yule indicou a existência de sete OTUs, de forma que *M. duriventre* foi dividida em duas na bacia do rio Amazonas, duas na bacia do rio Orinoco, uma na bacia dos rios Paraná-Paraguai e uma na bacia dos rios Tocantins-Araguaia. Esta discordância entre as abordagens morfológica e molecular é discutida no texto.

Palavras-chave: América do Sul. DNA barcode. GMYC. Neotropical. Taxonomia.

Taxonomic review of cis-Andean species of *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 (Characiformes: Serrasalminidae)

ABSTRACT

A review and a molecular analysis of the cis-Andean species of *Mylossoma* were carried out, comprising the analysis of 340 specimens, aiming to elucidate the recognition of Operational Taxonomic Units (OTUs) in cis-Andean *Mylossoma* and discuss species boundaries within the genus. Four valid species were recognized: *M. aureum*, distributed in the bacia do rio Amazonas; *M. albiscopum*, distributed in the bacias dos rios Amazonas e Orinoco; *M. duriventre*, distributed in the Paraguai, lower bacias dos rios Paraná and Uruguai; and *M. unimaculatum*, distributed in the bacias dos rios Tocantins-Araguaia. *Mylossoma albiscopum* and *M. unimaculatum* were removed from the synonymy of *M. duriventre*. The geographical distribution of *M. duriventre* was restricted to the Paraguai, lower bacias dos rios Paraná and Uruguai. An identification key, geographic distribution map and figures of all species are provided. Four OTUs were recognized based on both morphological and molecular approaches. The analysis using the GMYC with the model Birth-Death resulted in four OTUs, with *M. duriventre* being split in one unity in the Amazon, one in the Orinoco, one in Paraná-Paraguai and Tocantins-Araguaia which is coherent with our morphological results. The GMYC analysis using the model Yule indicated the existence of seven OTUs, in a way that *M. duriventre* was divided as two OTUs in the bacia do rio Amazon, two in the bacia do rio Orinoco, one in the bacias dos rios Paraná-Paraguai and one in the bacia dos rios Paraná-Paraguai. This disagreement between morphological and molecular approaches is discussed in the text.

Keywords: DNA barcode. GMYC. Neotropical. South America. Taxonomy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - *Myletes aureus*. Síntipo, MHNN 788 (A), 125 mm CP (de acordo com Kottelat, 1984). Rios equatoriais do Brasil. Foto: Celia Bueno.....23
- Figura 2 - *Mylossoma aureum*. INPA 24346, 121 mm CP, rio Madeira.....24
- Figura 3 - Radiografia de *Mylossoma aureum*, MCP 21042, 107 mm CP, localidade Ilha de São Miguel, afluente do rio Amazonas. Observa-se o pré-maxilar projetado para a frente, o primeiro raio dorsal reduzido em tamanho e a ausência de espinhos anais, de forma que a serra ventral não esteja unida à nadadeira anal.26
- Figura 4 - *Mylossoma aureum* jovem. INPA18813, 55 mm CP, rio Solimões. Padrão de faixas estreitas no flanco; ocelo e mancha opercular ausentes.27
- Figura 5 - *Mylossoma aureum*, 176 mm CP, exemplar recém coletado, não preservado. Foto: Bruno Barros e Tiago Pires (UNIR).....28
- Figura 6 - *Myletes albiscopius*. Lectótipo, ANSP 8021. Rio Ambyiacu, Peru. Foto: Kyle Luckenbill (lado direito, revertida).32
- Figura 7 - *Mylossoma albiscopium*. INPA 10144, 242 mm CP, rio Abunã, bacia do rio Madeira.....33
- Figura 8 - Radiografia do ANSP 8021, *Myletes albiscopium*. Observa-se a presença de espinhos anais, de forma que a serra ventral está unida à nadadeira anal.....36
- Figura 9 - *Mylossoma albiscopium* jovem. INPA 20336, 46 mm CP, rio Solimões. Padrão de faixas escuras no flanco; presença de uma mancha escura no opérculo e um ocelo no flanco.37
- Figura 10 - *Mylossoma albiscopium*, 132 mm CP, exemplar recém coletado, não preservado. Foto: Bruno Barros e Tiago Pires (UNIR).38
- Figura 11 - *Myletes duriventris*. Holótipo, MNHN A 9891, Brasil. Foto: Claude Ferrara.43
- Figura 12 - *Mylossoma duriventre*. MZUEL 07415, 165 mm CP, rio Miranda, bacia do rio Paraguai.44
- Figura 13 - Jovem de *Mylossoma duriventre*. NUP 1004, 76 mm CP. Reservatório de Manso, bacia do rio Paraguai. Padrão de faixas no flanco; presença de uma mancha escura no opérculo e um ocelo no flanco.47
- Figura 14 - *Mylossoma duriventre*, fotografado em aquário. Disponível em: <http://www.viarural.com.py/ganaderia/peces-de-paraguay/characidae/mbirai.htm>.....48

Figura 15 - <i>Mylossoma unimaculatum</i> . Síntipo, NMW56451. Foto: Anja Palandacic.	52
Figura 16 - <i>Mylossoma unimaculatum</i> . LBP 1823, 188 mm CP, rio Araguaia, Barra do Garças, Mato Grosso.	53
Figura 17 - <i>Mylossoma unimaculatum</i> jovem. NUP 13030, 76 mm CP, Lago Varal, afluente do rio Araguaia.	56
Figura 18 - Árvores filogenética Bayesianas de <i>Mylossoma</i> obtida a partir dos dados de COI. As bolas negras nos nós representam probabilidades posteriores maior que 95%. A linha vermelha vertical nas árvores mostra o ponto de transição entre o processo de especiação e coalescência na análise de todas as sequências, como estimado pelo modelo de limiar único no teste GMYC utilizando os modos de especiação Birth/Death (a) e Yule (b) no BEAST. Número entre parêntesis indicam a quantidade de haplótipos sequenciados. (Grupo 1: <i>Mylossoma aureum</i> ; 2: <i>Mylossoma</i> Orinoco; 3: <i>M. duriventre</i> ; 4: <i>M.</i> <i>unimaculatum</i> ; 5: <i>M. albiscopum</i>).	60
Figura 19 - Mapa de distribuição geográfica das espécies de <i>Mylossoma</i> . Círculos amarelos: <i>M. aureum</i> . Verdes: <i>M. albiscopum</i> . Roxos: <i>M. duriventre</i> . Vermelhos: <i>M.</i> <i>unimaculatum</i>	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados morfométricos de <i>Mylossoma aureum</i>	26
Tabela 2 - Dados morfométricos de <i>Mylossoma albiscopum</i>	35
Tabela 3 - Dados morfométricos de <i>Mylossoma duriventre</i>	46
Tabela 4 - Dados morfométricos de <i>Mylossoma unimaculatum</i>	55
Tabela 5 - Distância genética (Kimura-2-parâmetros+Gamma) entre as principais linhagens estudadas..	59

Dissertação elaborada e formatada conforme as normas da publicação científica Neotropical Ichthyology. Disponível em: <<http://www.scielo.br/revistas/ni/iinstruc.htm#02>>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 MATERIAIS E MÉTODOS	18
2.1 ANÁLISES MORFOMÉTRICAS	18
2.2 ANÁLISE MOLECULAR	19
3 RESULTADOS	21
3.1 MORFOMÉTRICOS	21
3.1.1 <i>Mylossoma</i> Eigenmann & Kennedy, 1903	21
3.1.2 Chave de identificação para as espécies de <i>Mylossoma</i>	22
3.1.3 <i>Mylossoma aureum</i> (Agassiz, 1829)	22
3.1.4 <i>Mylossoma albiscopum</i> (Cope, 1872)	31
3.1.5 <i>Mylossoma duriventre</i> (Cuvier, 1818)	42
3.1.6 <i>Mylossoma unimaculatum</i> (Steindachner, 1908)	51
3.1.7 Material comparativo analisado	58
3.2 DELIMITAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS OTUs.....	59
4 MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES	61
5 DISCUSSÃO	61
REFERÊNCIAS	63

1 INTRODUÇÃO

Serrasalminidae agrega 88 espécies distribuídas em 16 gêneros (Eschmeyer & Fong, 2015) comumente chamadas de pacus, tambaquis e piranhas; é endêmica da região Neotropical e amplamente distribuída nos principais sistemas de rios da América do Sul (Ortí *et al.*, 2008), com ocorrência em todos os biótopos de água doce, exceto riachos muito estreitos e área bentônica de rios profundos (Jégu, 2003). A família apresenta uma gama de especializações alimentares, com hábitos gerais de carnívoria, herbívoria e lepidofagia que se refletem na morfologia dessas taxa (Goulgind, 1980) e são importantes ferramentas taxonômicas. Os serrasalmídeos podem ser identificados por um conjunto de caracteres, como corpo alto e comprimido, nadadeira dorsal longa, presença de quilha pré-ventral com espinhos oriundos da modificação de escamas abdominais e um espinho anterior à nadadeira dorsal, exceto em *Colossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903, *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903 e *Piaractus* Eigenmann, 1903 (Jégu, 2003; Ortí *et al.*, 2008). Os membros de Serrasalminidae foram considerados por muito tempo como uma subfamília de Characidae, condição alterada recentemente com estudos que sugerem que os serrasalmídeos são mais proximamente relacionados a Anostomoidea do que a Characinae ou outras subfamílias de Characidae (Calcagnotto *et al.*, 2005; Oliveira *et al.*, 2011). Várias análises filogenéticas, tanto morfológicas quanto moleculares, foram realizadas na tentativa de elucidar as relações de parentesco dentro de Serrasalminidae, corroborando a origem monofilética da família (Ortí *et al.*, 1996; Calcagnotto *et al.*, 2005; Ortí *et al.*, 2008). Além disso, embora vários aspectos das relações entre os subgrupos sejam conflitantes entre os estudos, a presença de um clado composto por *Colossoma*, *Mylossoma* e *Piaractus* como grupo-irmão de todos os outros serrasalmídeos é um resultado unânime. Ainda assim, restam dúvidas sobre as atribuições genéricas e específicas destes gêneros.

As espécies de *Mylossoma* foram originalmente descritas em *Myletes* Cuvier, 1818. Eigenmann & Kennedy (1903) descreveram *Mylossoma* para incluir *Myletes albiscopis* Cope, 1872, sem apresentar, no entanto, uma diagnose para o gênero. Posteriormente, *M. duriventris* Cuvier, 1818, *M. aureus* Agassiz, 1829 e *M. acanthogaster* Valenciennes, 1849 também foram transferidas para *Mylossoma*. Além disso, *Starksina* Fowler, 1906 foi descrito para incluir *Myletes herniarius* Cope, 1872 e posteriormente sinonimizado a *Mylossoma* por Eigenmann (1907). Entretanto, na revisão das subfamílias Serrasalminae e Myleinae, Eigenmann (1915) reconheceu somente *Mylossoma albiscopis* e *M. aureum*. Ainda, o autor

descreveu uma nova espécie, *M. ocellatum*, indicando que esta poderia ser um jovem de *M. albiscopis*. Larrañaga (1923, *apud* Devincenzi, 1925) descreve uma nova espécie de pacu, a *Salmo 30-radiatus*, para a qual não há material tipo. Em uma revisão sobre as espécies descritas por este autor, Devincenzi (1925) destaca que os caracteres apresentados na discussão levam à confusão desta espécie com *Myletes orbignyanus* Cuvier & Valenciennes, 1849, assinalando porém uma discordância nas dimensões descritas para as duas espécies.

Em uma nova revisão de Serrasalminae, Norman (1929) revalidou *Mylossoma acanthogaster*, cuja distribuição é restrita ao Lago Maracaibo, *M. aureum* e *M. duriventre*. O autor incluiu *M. albiscopis* na sinonímia de *M. aureum*, e *M. herniarius* na sinonímia de *M. duriventre*. Ainda, descreveu duas novas espécies: *M. paraguayensis*, com base em apenas cinco exemplares provenientes da bacia do rio Paraguai, e *M. ventriosa*, a partir de um único exemplar da bacia do rio Amazonas. Este autor também levanta as hipóteses de que o holótipo de *Metynnis unimaculatus* Steindachner, 1908 seja um jovem de *Mylossoma aureum* e que *M. ocellatum* seja um jovem de *M. paraguayensis* ou de *M. duriventre*. No entanto, Eigenmann & Allen (1942) não fizeram referência às novas espécies descritas por Norman (1929) ou sobre as sinonímias destacadas por este autor, reconhecendo como válidas *M. albiscopis*, *M. aureum* e *M. duriventre*. Os mesmos autores colocam *M. herniarius* na sinonímia de *Colossoma*.

Géry (1977) discutiu a problemática do crescimento alométrico observado nas espécies do gênero e considerou válidas as cinco espécies reconhecidas por Norman (1929), destacando que apenas *Mylossoma aureum* e *M. duriventre* são bem conhecidas. O autor discute a semelhança entre *M. paraguayensis* e *M. aureum*, embora a primeira apresente número reduzido de serras pós-ventrais, como *M. duriventre*. Todavia, esta discussão foi apontada por Machado-Allison & Castillo (1992) como um provável erro, uma vez que *M. duriventre* apresenta maior número de serras pós-ventrais do que *M. aureum*. Ainda, Géry (1977) ressaltou o escasso conhecimento acerca de *M. ventriosa*, a qual é representada apenas pelo material-tipo, e incluiu *Metynnis unimaculatus* como possível sinônima de *Mylossoma aureum*. Posteriormente essa sinonímia foi revogada por Zarske & Géry (1999) e *Metynnis unimaculatus* passou a ser sinônima de *Mylossoma duriventre*.

Géry *et al.* (1987) consideraram *Mylossoma orbignyanum* (Valenciennes, 1849) como subespécie de *M. duriventre*, baseados na sobreposição dos caracteres diagnósticos. Estes autores levantaram a hipótese da sinonímia de *M. paraguayensis* à primeira espécie, baseada

no caráter número de raios da nadadeira dorsal. Para estes autores há apenas uma espécie de *Mylossoma* na bacia do rio da Prata.

Machado-Allison & Castillo (1992) realizaram um estudo morfológico das espécies de *Mylossoma* da Venezuela, destacando a necessidade da revisão deste grupo na América do Sul. Os autores discutiram a problemática de *Mylossoma* baseados na alometria apresentada pelos indivíduos e analisaram as variações morfológicas inter e intra específicas no gênero. Ainda, consideraram *M. ocellatum* e *M. paraguayensis* sinônimas de *M. duriventre*, e *M. ventriosa* sinônima de *M. aureum*.

Jégu (2003) considerou válidas as espécies *Mylossoma acanthogaster*, restrita ao Lago Maracaibo; *M. duriventre*, distribuída nas bacias dos rios Amazonas, Orinoco e Paraná-Paraguai, e *M. aureum*, distribuída nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco. O autor corroborou as sinonimizadas sugeridas por Machado-Allison & Castillo (1992). Ainda assim, Britski *et al.* (2007) listaram *M. orbignyanum* e *M. paraguayensis* como válidas, com distribuição no pantanal, bacia do rio Paraguai, com uma citação errônea sobre a inclusão destas espécies na sinonímia de *M. aureum* por Jégu (2003).

Portanto, *Mylossoma* apresenta problemas no reconhecimento de suas espécies devido a descrições originais incompletas, realizadas com poucos exemplares e/ou em estágio juvenil, além de material-tipo em mal estado de conservação ou perdido, impossibilitando sua comparação e ausência de diagnose recente.

O avanço das técnicas moleculares tem se provado uma ferramenta útil em estudos de biodiversidade, principalmente naqueles em que as ferramentas tradicionais são insuficientes ou incapazes de identificar espécies (Pereira *et al.*, 2011). Uma ferramenta que tem se mostrado bastante eficiente na delimitação de grupos taxonômicos é o DNA barcode utilizando o gene COI (Citocromo c oxidase I), proposto por Hebert *et al.* (2003) como um método de identificação de espécies. Esta ferramenta fornece evidências sobre as Unidades Taxonômicas Operacionais (Operational Taxonomy Units - OTUs) através do reconhecimento de padrões genéticos dentro dos grupos, suportando os estudos taxonômicos tradicionais (Rodriguez *et al.*, 2008; Pereira *et al.*, 2011). Uma vez que vários fatores podem afetar a taxa de sucessos do DNA barcode (Barraclough *et al.*, 2009), métodos estatísticos têm sido propostos para analisar os dados de DNA barcode a fim de identificar os limites entre as espécies e delimitar as OTUs. Ratnasingham & Hebert (2013) indicam o GMYC (*General Mixed Yule-Coalescent model*) como uma abordagem bastante eficiente em identificar as OTUs, inclusive em grupos muito diversos.

A grande variação intraespecífica nas espécies de *Mylossoma*, principalmente em relação à alometria e padrões de coloração durante seu desenvolvimento, resulta em uma grande dificuldade no reconhecimento dos limites entre as espécies. Portanto, aliado à revisão e caracterização morfológica dessas espécies, foram utilizadas análises baseadas no gene COI a fim de auxiliar na correta identificação das espécies e discutir os limites entre as mesmas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ANÁLISES MORFOMÉTRICAS

As espécies foram diagnosticadas e descritas através da utilização de caracteres morfológicos, análises merísticas e morfométricas.

A tomada de dados morfométricos e merísticos foi realizada de acordo com metodologia apresentada por Géry (1972), do lado esquerdo do corpo, sempre que possível, com adição da contagem de vértebras e de supraneurais. As vértebras fundidas do Aparato de Webber foram contadas como quatro elementos. As medidas foram realizadas ponto a ponto, com auxílio de paquímetro digital com precisão de 0,1 mm e apresentadas nas tabelas como porcentagens do comprimento padrão (CP), exceto os caracteres relacionados ao olho e maxilas, que são apresentados como porcentagens do comprimento da cabeça (CC). Apenas exemplares adultos, com mais de 80 mm CP de acordo com Machado-Allison & Castillo (1992), foram considerados na tabela de medidas. As contagens foram obtidas com auxílio de microscópio estereoscópico, apresentadas na descrição como mínimo e máximo, e valor modal entre parênteses. A análise dos caracteres osteológicos foi realizada utilizando material preparado como esqueleto seco (es) (BEMIS *et al.*, 2004) ou radiografado (rd). As serras abdominais ventrais são divididas em pré-pélvicas, que correspondem aos espinhos até a origem do primeiro raio da nadadeira pélvica (não inclui o espinho posicionado na nadadeira pélvica); pós-pélvicas, que correspondem aos espinhos da origem da nadadeira pélvica até os espinhos duplos (inclui o espinho posicionado na nadadeira pélvica) e serras anais, que correspondem aos espinhos duplos ao redor do ânus.

A identificação do material constante na lista sinonímica foi feita através de fotografias, desenhos, observação da distribuição e descrição. Na lista de exemplares examinados, o número total de espécimes do lote é informado primeiro, seguido pelo número de exemplares analisados do lote entre parênteses (quando diferente do número total de

espécimes) e depois pelo número daqueles analisados como esqueleto seco ou radiografia (quando diferente do número total de espécimes). O material-tipo foi analisado através de fotografias e radiografias.

Os exemplares examinados pertencem às seguintes instituições: Academy of Natural Sciences of Drexel University, Philadelphia (ANSP); Field Museum of Natural History, Chicago (FMNH); Museo de La Plata, Buenos Aires (MLP); Muséum h'Histoire Naturelle Neuchâtel, Neuchâtel (MHNN); Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (MNHN); Natural History Museum, London (BMNH); Naturhistorisches Museum, Viena (NMW); Zoologisches Museum der Humboldt Universität, Berlim (ZMB); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus (INPA); Coleção de Peixes do Laboratório de Ictiologia Sistemática da Universidade Federal do Tocantins, Palmas (UNT); Coleção do Departamento de Zoologia e Botânica da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", São José do Rio Preto (DZSJRP); Coleção Ictiológica do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura, Maringá (NUP); Coleção Ictiológica da Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho (UFRO-ICT); Coleção Zoológica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande (ZUFMS); Laboratório de Biologia e Genética de Peixes do Instituto de Biociência, Botucatu (LBP); Laboratório de Ictiologia da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto (LIRP); Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCP); Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém (MPEG); Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina, Londrina (MZUEL); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo (MZUSP).

O mapa de distribuição geográfica é fornecido após a descrição de todas as espécies.

2.2 ANÁLISE MOLECULAR

O DNA total foi obtido a partir de amostras de fígado, brânquias ou músculo, utilizando “kits” para extração de DNA total da empresa Qiagen (Dneasy Blood & Tissue kit). As amostras foram preservadas em tampão TAE até a amplificação. Os segmentos do gene Citocromo Oxidase subunidade I foram amplificados com os *primers*: Fish F1 (5'- TCA ACC AAC CAC AAA GAC ATT GGC AC -3') e Fish R2 (5'- ACT TCA GGG TGA CCG AAG AAT CAG AA -3'), descritos por Ward *et al.* (2005). A amplificação foi efetuada num ciclador térmico de PCR utilizando-se 25µl de uma solução contendo 16,1µl de água destilada, 2,5µl de dNTP (8mM), 2,5µl de tampão 10X, 1,2µl de cada primer (10µM) e 0,5µl

de DNA Polimerase (5 s/ μ l). Cada ciclo de PCR consistiu, basicamente, da desnaturação por 5 minutos a 95°C, hibridação por 45 segundos a 52°C e extensão por 1 minuto a 68°C. Esse ciclo foi repetido 30 vezes e o passo final incluiu uma extensão final por 5 minutos a 68°C. Os segmentos de DNA amplificados nas reações de PCR foram visualizados em gel de agarose 0,8%.

O DNA amplificado foi sequenciado com o kit *Big Dye Terminator Cycle Sequencing Standart Version 3.1* (Applied Biosystems). O DNA foi sequenciado num sequenciador automático de DNA modelo ABI 3130, de quatro capilares, disponível no Laboratório de Biologia e Genética de Peixes do Departamento de Morfologia, Instituto de Biociência, UNESP, campus de Botucatu.

Foram obtidas sequências consenso a partir das sequências *forward* e *reverse* de cada amostra utilizando o programa Geneious 4.8 (Kearse *et al.*, 2012). Essas sequências foram alinhadas usando-se o editor MuscleClustalX (Edgar, 2004) acoplado ao Geneious 4.8. Os dados obtidos foram armazenados no sítio www.boldsystems.org com o auxílio do programa BOLD (Ratnasingham & Hebert, 2013). Para estudo das sequências foram obtidas as distâncias genéticas *pairwise* intragrupo e intergrupos utilizando o modelo Kimura 2-parâmetros+Gamma (Kimura, 1980) através do programa MEGA 6 (Tamura *et al.*, 2013). O nível de confiança da configuração dos ramos obtidos no agrupamento foi avaliada usando o método de *bootstrap* (1000 repetições).

Para a delimitação das espécies e identificação das Unidades Taxonômicas Operacionais (Operational Taxonomy Unit - OTU), foi utilizado o General Mixed Yule Coalescent Model (GMYC), com dois modos. O modo Birth/Death, que considera tanto a probabilidade de especiação quanto de extinção, e o modo Yule, que considera apenas a probabilidade de especiação. O GMYC é um programa que busca determinar o ponto de transição dos processos evolutivos que ocorrem em nível de espécie (especiação e extinção) e aqueles que ocorrem em nível populacional (coalescência) (Pons *et al.*, 2006). Uma vez que uma das premissas do GMYC é de que não haja politomias, foi utilizada a ferramenta on-line ElimDupes para a busca e remoção dos haplótipos repetidos. Posteriormente, foi realizada a construção de uma árvore ultramétrica com relógio molecular relaxado utilizando um modelo de distribuição de tempo log-normal, através dos programas BEAUTi e BEAST (Drummond, 2012). O modelo evolutivo de nucleotídeos utilizado para estimar a árvore ultramétrica foi o modelo HKY com correção Gama. Dois testes foram executados, um utilizando o modelo Yule e outro com o modelo Birth/Death. Foram amostradas 30.000.000 de árvores a cada

1.000 gerações. Os dados foram checados através do programa TRACER v.1.6 (Rambaut *et al.*, 2014) a fim de avaliar se corridas extras seriam necessárias para alcançar a convergência. Todas as topologias amostradas abaixo da assíntota (10.000 gerações) foram descartados como parte de um procedimento de *burn-in*. As árvores restantes foram utilizadas para construir uma árvore consenso por maioria no programa TreeAnnotator. Então, os clusters foram identificados com o programa GMYC, utilizando os pacotes APE e SPLITS no programa R-studio (2012). O método utilizado foi o de limiar único com parâmetros padrão.

3 RESULTADOS

3.1 MORFOMÉTRICOS

3.1.1 *Mylossoma* Eigenmann & Kennedy, 1903

Mylossoma Eigenmann & Kennedy, 1903: 530 [descrição original; espécie-tipo por monitipia *Myletes albiscopis*]. - Eigenmann, 1903: 148 [breve descrição; etimologia]. - Eigenmann, 1915: 265 [revisão de Serrasalmidae]. - Norman, 1929: 812 [revisão de Serrasalmidae; revalidação das espécies de *Mylossoma*]. - Gosline, 1951: 27 [breve descrição]. - Géry, 1977: 258 [comentário]. - Géry, 1987: 443 [sinonímia; breve descrição; discussão sobre a validade das espécies]. - Machado-Allison & Castillo, 1992: 1-34 [estudo morfológico das espécies da Venezuela]. - Jégu, 2003: 187 [sinonímia]. - Mirande, 2009: 579; 2010: 471 [Serrasalmidae]. - Oliveira, 2011 [Serrasalmidae].

Starksina Fowler, 1906: 476 [descrição original; espécie-tipo por monitipia *Myletes herniarius*]. - Eigenmann, 1907: 771 [sinônimo de *Mylossoma*] - Jégu, 2003: 187 [sinônimo de *Mylossoma*].

Diagnose. *Mylossoma* difere de todos os Serrasalmidae por um único carácter exclusivo: borda da nadadeira anal convexa, com os raios medianos e posteriores mais longos do que os anteriores (*vs.* nadadeira caudal com os primeiros raios mais longos que os demais); e pela combinação dos seguintes caracteres: 1) ausência de espinho pré-dorsal; 2) presença de escamas acessórias recobrimdo as intersecções das escamas principais, principalmente na porção anterior do corpo, abaixo da linha lateral; 3) presença de uma bainha de escamas recobrimdo parte da nadadeira anal; 4) presença de escamas na base da nadadeira caudal; 5)

nadadeira adiposa nunca raiada, inteiramente coberta por escamas nos adultos; 6) escamas perfuradas da linha lateral com 1, 2 ou 4 poros em cada escama; 7) duas séries de dentes robustos no pré-maxilar; 8) presença de um par de dentes na sínfise; 9) serras ventrais bastante desenvolvidas.

3.1.2 Chave de identificação para as espécies de *Mylossoma*

1. Serras ventrais não unidas à nadadeira anal; serras anais ausentes _____ ***M. aureum* (p. 22)**
- 1'. Serras ventrais unidas à nadadeira anal; serras anais presentes _____ 2
2. Nadadeira anal com 32 (raramente 31) a 37 raios ramificados _____ ***M. albiscopum* (p. 31)**
- 2'. Nadadeira anal com 27 a 31 raios ramificados _____ 3
3. 4+31-32 vértebras; 30-34 escamas circumpedunculares; 74-97 escamas perfuradas na linha lateral _____ ***M. duriventre* (p. 42)**
- 3'. 4+33 vértebras; 34-40 escamas circumpedunculares; 95-110 escamas perfuradas na linha lateral _____ ***M. unimaculatum* (p. 51).**

3.1.3 *Mylossoma aureum* (Agassiz, 1829)

Figuras 1-5, Tabela 1

Myletes aureus Spix & Agassiz, 1829: 74 [descrição original; localidade-tipo: rios equatoriais do Brasil; na prancha como *Tetragonopterus aureus* (sic)]. - Kottelat, 1984: 146; 1988: 84 [designação dos síntipos potenciais]. - Taphorn, 1992: 477 [sinônima de *Mylossoma aureum*]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma aureum*].

Myletes herniarius Cope, 1871: 268 [descrição original; localidade-tipo: rio Ambyiacu, Peru]. - Böhlke, 1984: 48 [catálogo de tipos]. - Taphorn, 1992: 479 [sinônima de *Mylossoma aureum*]. - Machado-Allison & Castillo, 1992: 17 [sinônima de *Mylossoma aureum*]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma aureum*].

Starksina herniarius. - Fowler, 1906: 476 [descrição do gênero *Starksina*, monotípico; designação do lectótipo].

Mylossoma aureum. - Eigenmann, 1915: 265 [redescrição]. - Norman, 1929: 813 [breve descrição]. - Nelson, 1961: 609 [morfologia da bexiga natatória]. - Ortega & Vari, 1986: 9 [Peru]. - Machado-Allison & Castillo, 1992: 17 [morfologia; estudos sobre alometria]. - Machado-Allison & Fink, 1995: 78 [Orinoco; breve descrição] - Oliveira & Araújo Lima,

1998 [distribuição vertical e hábitat durante estágio larval]. - Jégu, 2003: 187 [sinonímia]. - Ota *et al.*, 2013: 27 [rio Madeira].

Mylossoma [*sic*] *ventriosa* Norman, 1929: 815 [descrição original, localidade-tipo: rio Solimões]. - Machado-Allison & Castillo, 1992: 17 [sinônima de *Mylossoma aureum*]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma aureum*].



Figura 1. *Myletes aureus*. Síntipo, MHNN 788 (A), 125 mm CP (de acordo com Kottelat, 1984), rios equatoriais do Brasil. Foto: Celia Bueno.



Figura 2. *Mylossoma aureum*. INPA 24346, 121 mm CP, rio Madeira.

Diagnose: *Mylossoma aureum* difere de todas as suas congêneres pela ausência de serras anais (*vs.* presença), com as serras ventrais não unidas à nadadeira anal (*vs.* serras unidas à nadadeira anal) e por apresentar mancha no opérculo ausente ou inconspícua (*vs.* presença de mancha escura e conspícua no opérculo).

Descrição:

Dados morfométricos apresentados na Tabela 1.

Mylossoma aureum apresenta corpo alto, comprimido lateralmente. Perfil dorsal côncavo na região posterior da cabeça e convexo na região entre a cabeça e a nadadeira dorsal. Perfil ventral arredondado; ligeiramente côncavo na região gular e fortemente convexo deste ponto ao final da nadadeira anal. Maior altura do corpo localizada na origem da nadadeira dorsal. Pedúnculo caudal mais alto do que longo (seu comprimento representa 56 - 80% da sua altura).

Cabeça pequena. Olho lateral, na região mediana da cabeça; margem superior dos olhos abaixo do eixo longitudinal do início da linha lateral. Fontanelas frontal e parietal presentes e amplamente expandidas lateralmente. Focinho curto e arredondado em vista lateral. Narinas dorsolaterais, acima do eixo longitudinal da margem superior dos olhos, entre a ponta do focinho e as órbitas. Boca terminal, no mesmo nível das órbitas; lábios superior e

inferior de mesma espessura. Pré-maxilar projetado à frente, de forma que os dentes da série interna do pré-maxilar estejam sobre ou à frente dos dentes da série externa do dentário (Figura 3). Dentes do pré-maxilar com base robusta; face anterior dos três primeiros da série externa e face posterior dos demais dentes, pontiaguda. Série interna com dois dentes; separada da externa. Série externa com cinco dentes; hemi-séries separadas por papilas. Dentário com quatro (raramente cinco) dentes tricuspídeos modificados, de base robusta, na série externa; um par de dentes sinfiseais de base robusta com uma cúspide cônica grande. Maxilar sem dentes.

Primeiro arco branquial com rastros branquiais cônicos alongados; rastros epibranchiais 8-13 (12); 1 rastro na cartilagem entre o epibranchial e o ceratobranchial; rastros ceratobranchiais 11-17 (14).

Escamas cicloides pequenas. Escamas acessórias sobre as intersecções das escamas principais, principalmente na parte anterior do corpo, abaixo da linha lateral. Escamas da linha lateral 80-104 (95), avançando sobre a nadadeira caudal. Séries horizontais de escamas acima da linha lateral 42-68 (56); abaixo da linha lateral 38-53 (45). Séries de escamas circumpedunculares 28-36 (32). Serra de espinhos formando uma quilha ventral. Espinhos pré-pélvicos 28-35 (30); espinhos pós-pélvicos 10-15 (12); espinhos anais ausentes (Figura 3).

Nadadeira dorsal não precedida por espinho, sua origem equidistante do focinho e do final da placa hipural. Primeiro raio da nadadeira dorsal muito menor que o segundo; em alguns exemplares coberto por pele podendo ser visualizado apenas se dissecado (Figura 3). Raios ramificados diminuindo gradativamente de tamanho; D.ii-iv,12-16 (ii,15). Nadadeira adiposa curta, inteiramente coberta por pequenas escamas. Nadadeiras peitorais falcadas, com i,13-17 (i,15) raios. Nadadeira pélvicas pequenas, com sete raios ramificados. Nadadeira anal longa, com borda convexa, raios medianos e posteriores mais longos do que os anteriores, sem formação de lobos; bainha de escamas recobrindo ao menos dois terços de seu comprimento; A. i-iii,28-34 (iii,31). Nadadeira caudal bifurcada, lobos de tamanho similar, ii,17-19 raios principais.

Vértebras 4+33-35 (34). Supra neurais 4.

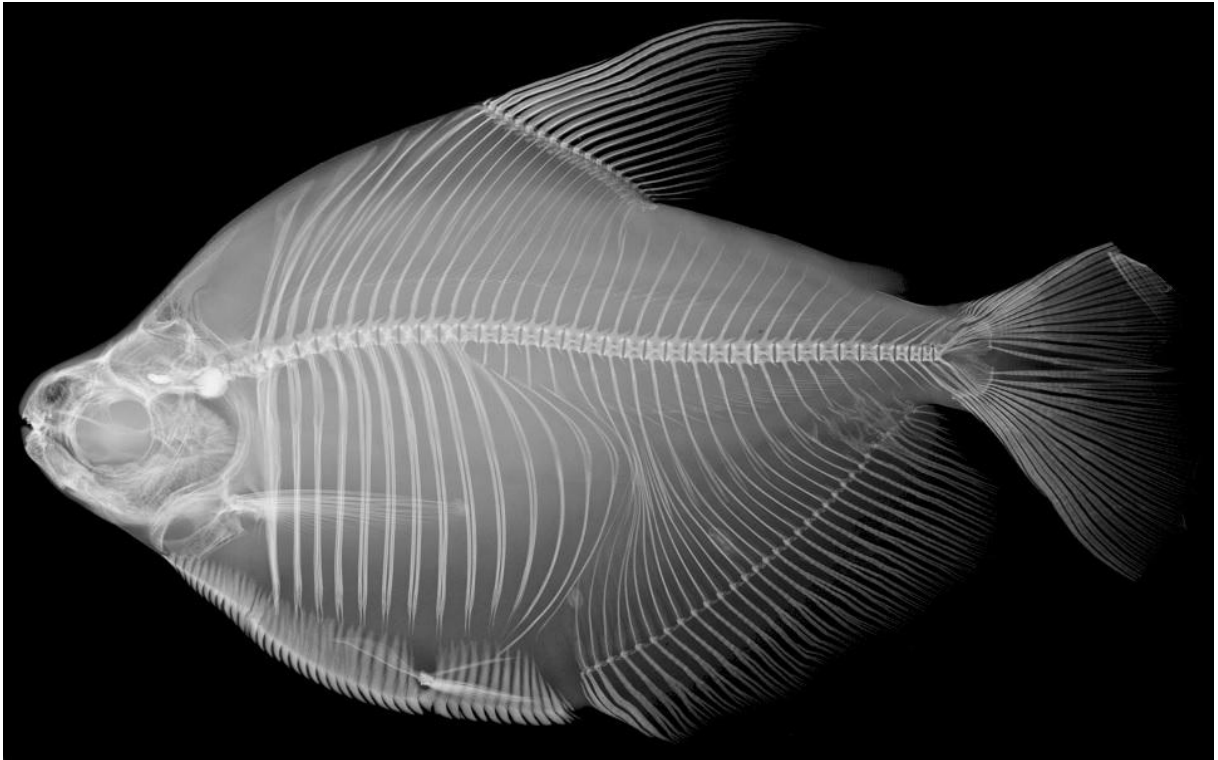


Figura 3. Radiografia de *Mylossoma aureum*, MCP 21042, 107 mm CP, localidade Ilha de São Miguel, afluente do rio Amazonas. Observa-se o pré-maxilar projetado para a frente, o primeiro raio dorsal reduzido em tamanho e a ausência de espinhos anais, de forma que a serra ventral não esteja unida à nadadeira anal.

Tabela 1. Dados morfométricos de *Mylossoma aureum*. N= número de exemplares analisados e DP = Desvio Padrão.

	N	Amplitude	Média	DP
Comprimento padrão (mm)	56	82,5 - 176,5	118,5	-
Porcentagens do comprimento padrão				
Altura do corpo	56	56 - 83	72	0,06
Altura do pedúnculo caudal	56	09 - 11	10	0,01
Base da nadadeira adiposa	55	02 - 06	4	0,01
Base da nadadeira anal	56	45 - 56	49	0,03
Base da nadadeira dorsal	56	19 - 25	21	0,01
Distância pós-dorsal	56	56 - 63	60	0,02
Distância focinho-dorsal	56	52 - 62	58	0,02
Comprimento da nadadeira anal	51	15 - 23	19	0,02
Comprimento da cabeça	56	23 - 29	26	0,01
Comprimento da nadadeira dorsal	55	26 - 36	31	0,02

Comprimento da nadadeira pélvica	52	11 - 16	14	0,01
Comprimento da nadadeira peitoral	55	19 - 28	24	0,02
Porcentagens do comprimento da cabeça				
Comprimento do focinho	55	20 - 34	31	0,02
Comprimento do maxilar	56	26 - 38	33	0,02
Diâmetro orbital	56	29 - 41	35	0,03
Distância interorbital	56	47 - 55	50	0,02

Colorido em álcool. (Figura 2) Coloração de fundo amarelada; região ventral mais clara, região dorsal escurecida. Nadadeiras amareladas; frequentemente apresenta a base da nadadeira caudal e a base e margem da nadadeira anal com pequenas regiões escurecidas. Mancha escura no opérculo geralmente ausente ou inconspícua. Faixas transversais escuras inconspícuas no flanco dos indivíduos jovens; ocelo no flanco, abaixo da nadadeira dorsal, pequeno e inconspícuo ou ausente (Figura 4).



Figura 4. *Mylossoma aureum* jovem. INPA18813, 55 mm CP, rio Solimões. Padrão de faixas estreitas no flanco; ocelo e mancha opercular ausentes.

Colorido em vida (Figura 5) Apresenta o corpo uniformemente prateado, com o dorso mais escuro do que o ventre; tonalidades alaranjadas na parte ventral do corpo e na cabeça; região do entorno do olho alaranjada; não apresenta mancha no opérculo; nadadeira anal parcialmente alaranjada ou amarelada; nadadeiras dorsal, peitoral e pélvica com a base alaranjada e parte posterior hialinas; adiposa alaranjada; caudal hialina.



Figura 5. *Mylossoma aureum*, 176 mm CP, exemplar recém coletado, não preservado. Foto: Bruno Barros e Tiago Pires (UNIR).

Distribuição. *Mylossoma aureum* ocorre nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco (ver seção de Comentários).

Dimorfismo sexual. Não apresenta dimorfismo sexual aparente.

Ecologia e hábitat. *Mylossoma aureum* apresenta alta fecundidade, crescimento rápido, grande taxa de mortalidade nos primeiros estágios de vida e desova principalmente em rios de água branca (Lima & Araújo-Lima, 2004). A espécie é considerada onívora com forte tendência à herbivoria, alimenta-se basicamente de material vegetal e invertebrados; empreende migrações tróficas e reprodutivas e a desova dá-se no período de enchente; ocorre

principalmente em rios de águas claras e áreas alagáveis (Santos *et al.*, 2006). Apresenta importância moderada para a pesca (Santos *et al.*, 2006), além de ser utilizada como espécie ornamental (Machado-Allison, 2005).

Comentários. Agassiz (in Spix & Agassiz, 1829) não designou o holótipo de *Myletes aureus*, indicando apenas a utilização de três exemplares conservados para a descrição em "In Museo Monacensi specimina tria in spiritu vini servantur". Kottelat (1984; 1988) designou os lotes MHNN 787 e MHNN 788 como possíveis sítipos da espécie; porém, através da análise das fotos destes exemplares, pudemos observar que o lote MHNN 787 pertence, na verdade, a *Mylossoma albiscopum*. Sendo assim, definimos que apenas os exemplares pertencentes a MHNN 788 representam os sítipos da espécie.

Não foram analisados exemplares da bacia do rio Orinoco, apenas os dados apresentados por Machado-Allison & Castillo (1992) e Machado-Allison & Fink (1995), os quais parecem tratar-se mesmo desta espécie pela ausência de mancha escura no opérculo, ausência de espinhos anais e cabeça pequena, reconhecidos nas descrições e/ou figuras apresentadas.

Material examinado. Material-tipo. *Myletes aureus*. MHNN 788, 2, rios equatoriais do Brasil, sítipo. *Myletes herniarius*. ANSP 8025, 1 (rd), rio Ambyiacu, Peru, lectótipo. *Mylossoma ventriosa*. BMNH 1923.10.28.263, rio Solimões, holótipo. **Material não tipo.** **Brasil. Bacia do rio Amazonas.** Estado do Amazonas: INPA 20264, 3, 87,0-88,5 mm CP, Manaus, Canal Xiborena, 03°08'23"S 60°00'51"W (coordenadas da cidade), 14 Apr 2000, C. Cox *et al.* INPA 20287, 4, 15,7-55,0 mm CP, Manaus, Canal Xiborena, 03°08'23"S 60°00'51"W (coordenadas da cidade), 15 Mar 2000, L. Rajys *et al.* INPA 20332, 1, 48,6 mm CP, município de Careiro, Lago do Catalão, 03°49'10"S 60°21'40"W (coordenadas da cidade), 13 Jul 2000, L. Rapp *et al.* INPA 20337, 1, 65,8 mm CP, Lago do Padre, 03°25'31"S 60°57'56"W, Jul 2000, L. Rapp *et al.* INPA 29063, 1, 103,4 mm CP, município de Caruarí, RDS Uacari, rio Juruá, 05°56'26"S 67°48'21"W, 24 Nov 2007, R. G. Frederico & L. J. Queiroz. INPA 29699, 1, 99,9 mm CP, município de Caruarí, RDS Uacari, Lago da Terra, afluente do rio Juruá, 05°30'34"S 67°27'58"W, 28 Nov 2007, R. G. Frederico & L. J. Queiroz. INPA 29749, 1, 93,9 mm CP, município de Caruarí, RDS Uacari, rio Juruá, 05°56'26"S 67°48'21"W, 22 Nov 2007, R. G. Frederico & L. J. Queiroz. INPA 33885, 1, 98,7 mm CP, município de Nhamundá, rio Nhamundá, 02°13'51"S 56°46'23", 21 Sep 2011, R. Leitão & H.

Lazzarotto. INPA 39641, 3, 9,2-12,16 mm CP, município de Itacoatiara, Igarapé do Centenário, 03°08'25"S 58°27'25"W, 16 Apr 2011, E. L. H. Takahashi. INPA43781, 1 (es), município de Iranduba, Lago Pirapora, 03°10'09"S 59°54'43"W, 01 Jul 2014, S. A. Amadio. INPA 46096, 1, 68,2 mm CP, município de Carauari, RDS Uacari, rio Juruá, 05°56'26"S 67°48'21"W. MPEG 1542, 1, 74,7 mm CP, município de Japurá, Lago Amanã, afluente do rio Japurá, 02°35'48"S 64°39'46"W. Estado do Pará: MCP 20962, 2, 71,4-74,2 mm CP, município de Alenquer, Ilha de São Miguel, rio Amazonas, 01°56'S 54°44'W, 26 Nov 1997, R. B. Oliveira. MCP 21042, 1 (rd), 107,8 mm CP, município de Alenquer, Ilha de São Miguel, rio Amazonas, 01°56'S 54°44'W, 26 Nov 1997, R. B. Oliveira. MPEG 5225, 1, 110,0 mm CP, município de Oriximiná, rio Trombetas, 01°43'10"S 55°55'22"W. MPEG 14102, 1, 82,6 mm CP, município de Juruti, rio Amazonas, 2°11'23,7"S 56°08'04"W. Estado de Rondônia: UFRO-ICT 13555, 1, 13,7 mm CP, município de Pimenteiras do Oeste, Porto Surpresa, rio Guaporé, 11°53'13"S 65°01'16,1"W, 11 Jan 2012. **Bacia do rio Madeira.** Estado do Amazonas: INPA 24346, 11, 106,4-144,8 mm CP, Comunidade Itapinima, rio Madeira, 05°24'37"S 60°43'16"W, 22 Sep 2004. INPA 24347, 2, 120,6-125,6 mm CP, Comunidade Itapinima, rio Madeira, 05°24'37"S 60°43'16"W, 21 Sep 2004, L. Rapp *et al.*. INPA 24349, 1, 118,8 mm CP, Comunidade Vencedor, Lago do Acará, afluente do rio Madeira, 03°38'9.69"S 62°42'31.95"W, 22 Sep 2004, L. Rapp *et al.*. UFRO-ICT 1137, 1 (rd), 132,8 mm CP, município de Humaitá, Lago do Puruzinho, afluente do rio Madeira, 07°22'21,3"S 63°03'10,10"W, 02 Dec 2008, L. J. Queiroz. UFRO-ICT 1259, 1 (rd), 155,1 mm CP, município de Novo Aripuanã, Rio Aripuanã, afluente do rio Madeira, 05°08'30,5"S 60°24'03,30"W, 05 Dec 2008, A. Cella-Ribeiro. Estado de Rondônia: INPA 3791, 4, 153,6-176,5 mm CP, rio Machado, 08°20'18"S 62°42'33"W, 01 Sep 1977, M. Goulding. UFRO-ICT4776, 1 (rd), 116,4 mm CP, município de Nova Olinda do Norte, Lago Sampaio, afluente do rio Madeira, 03°49'06"S 59°05'27"W, 30 Jan 2012, A. Cella-Ribeiro. UFRO-ICT 7500, 2, 118,1-120,8 mm CP, município de Porto Velho, rio Machado, 08°20'18"S 62°42'33"W, 01 Dec 2011. UFRO-ICT 9278, 2 (rd), 109,2-112,2 mm CP, município de Porto Velho, Cachoeira Santo Antônio, rio Madeira, 08°47'32"S 65°56'05"W, 24 Oct 2010, W. M. Ohara. UFRO-ICT 13307, 1, 132,0 mm CP, município de Porto Velho, Cachoeira Santo Antônio, rio Madeira, 08°48'30"S 63°36'53"W, 13 Dec 2008, Equipe SET. **Bacia do rio Purus, Estado do Acre**: MCP 28927, 2, 123,6-142,1 mm CP, município de Sena Madureira, rio Purus (comprados no mercado de peixes de Sena Madureira), 09°08'59"S 68°35'00"W, 08 Aug 2001. Estado do Amazonas: INPA 16776, 1, 124,6 mm CP, praia da Reserva Biológica do

Abufari, rio Purus, 05°32'5"S 63°04'44"W (coordenada da Reserva), 09 Dec 2000, L. Rapp & M. Garcia. INPA 18533, 2, 60,1-61,2 mm CP, Reserva Biológica do Abufari, rio Purus, 05°32'5"S 63°04'44"W, 08 Dec 2000, L. Rapp *et al.* INPA 41655, 5 (5 rd), 86,5-182,3 mm CP, município de Tapauá, Igarapé Castanhalzinho, 04°59'50"S 62°59'38"W, 10 Aug 2012, L. Rapp *et al.* **Bacia do rio Solimões, Estado do Amazonas**: INPA 11093, 1, 61,6 mm CP, município de Iranduba, Ilha da Marchantaria, rio Solimões, 03°17'05"S 60°11'10"W, 17 Jun 1988, Equipe de Ictiologia do INPA. INPA 18813, 15, 24,0-55,4 mm CP, Reserva Mamirauá, Lago Sacrataria, afluente do rio Solimões, 02°11'32"S 65°42'30"W (coordenada da Reserva), 01 Mar 2001, W. Crampton. INPA 19533, 1, 77,8 mm CP, município de Alvarães, rio Solimões, 03°46'30"S 65°22'50"W (coordenada do município), 29 Jan 2001, W. Crampton. INPA 19535, 2, 57,2-76,4 mm CP, Ilha do Içé, rio Solimões, 3°16'36"S 64°41'01"W, 01 Jan 2001, W. Crampton. INPA 25758, 1, 99,5 mm CP, município de Manaus, Lago Muratu, afluente do rio Solimões, 03°20'51"S 60°12'34"W, 01 Jul 2003, M. C. Vega. INPA 25784, 1, 109,2 mm CP, município de Manaus, Lago Muratu, afluente do rio Solimões, 03°20'51"S 60°12'34"W, 01 Jun 2003, M. C. Vega. INPA 28919, 1, 75,8 mm CP, município de Caruarí, RDS Uacari, rio Juruá, 05°42'23"S 67°49'17"W, 26 Nov 2007, R. G. Frederico & L. J. Queiroz. INPA 29753, 1, 97,5 mm CP, município de Caruarí, RDS Uacari, rio Solimões, 05°54'20"S 67°51'59"W, 22 Nov 2008, R. G. Frederico & L. J. Queiroz. INPA 33132, 1, 52,3 mm CP, município de Tabatinga, rio Solimões, 03°57'32"S 69°20'19"W, 02 Sep 2003, J. Zuanon *et al.* INPA 33133, 1, 17,4 mm CP, município de Coari, Ressaça Geral, rio Solimões, 03°51'10"S 63°28'07"W, 13 Sep 2003, L. Rapp *et al.* INPA 3790, 10, 27,5-71,3 mm CP, município de Iranduba, Ilha da Marchantaria, rio Solimões, 03°17'05"S 60°11'10"W, 20 Mar 1976, Equipe de Ictiologia do INPA. LBP 18401, 1, 95,7 mm CP, município de Manacapuru, rio Solimões, 03°18'53"S 60°38'58"W, 21 Aug 2013, C. Oliveira *et al.* MCP 31679, 2, 103,7-111,6 mm CP, município de Alvarães, Floresta Inundada do Lago Mamirauá, afluente do rio Solimões, 03°06'37"S 64°47'45"W, 14 May 1998. MCP 31680, 1, 40,3 mm CP, município de Tefé, rio Solimões, 03°16'9"S 64°39'09"W, 11 Jan 2001. MCP 31681, 1, 82,4 mm CP, município de Alvarães, Ilha do Içé, rio Solimões, 3°16'36"S 64°41'01"W.

3.1.4 *Mylossoma albiscopum* (Cope, 1872)

Figuras 6-10, Tabela 2

Myletes albiscopus Cope, 1872: 267 [descrição original; localidade-tipo: rio Ambyiacu, Peru; pl.12, Figura 1]. – Taphorn, 1992: 477 [sinônima de *Mylossoma duriventre*]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*].

Mylossoma albiscopus. - Eigenmann & Kennedy, 1903: 530 [designação do novo gênero]. - Fowler, 1907: 475 [designação do lectótipo]. - Eigenmann, 1915: 266 [redescrição]. – Böhlke, 1984: 42 [catálogo de tipos]. – Taphorn, 1992: 479 [rio Apure; sinônima de *Mylossoma duriventre*]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*].

Mylossoma argenteum Ahl, 1928: 192 [descrição original; localidade-tipo: rio Amazonas]. - Ahl, 1929: 273 [redescrição]. - Gosline 1951: 27 [sinônima de *Mylossoma duriventre*]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*].

Mylossoma duriventre (non Cuvier, 1818). - Machado-Allison & Castillo, 1992: 19 [redescrição; sinonímia; estudo da alometria]. - Machado-Allison & Fink, 1995: 78 [Orinoco; breve descrição]. - Jégu, 2003: 187 [*partim*; sinonímia]. - Santos *et al.*, 2006: 45 [Manaus]. - Brito *et al.*, 2011: 129 [Orinoco; breve descrição; aspectos ecológicos]. - Ota *et al.* 2013: 26 [rio Madeira].



Figura 6. *Myletes albiscopus*. Lectótipo, ANSP 8021, rio Ambyiacu, Peru. Foto: Kyle Luckenbill (lado direito, revertida).



Figura 7. *Mylossoma albiscopum*. INPA 10144, 242 mm CP, rio Abunã, bacia do rio Madeira.

Diagnose: *Mylossoma albiscopum* difere de *M. aureum* pela presença de serras anais (vs. ausência), com as serras ventrais unidas à nadadeira anal (vs. serras não unidas à nadadeira anal) e por apresentar mancha escura no opérculo evidente (vs. mancha ausente ou inconspícua). Difere de *M. duriventre* e *M. unimaculatum* por apresentar de 32 (raramente 31) a 37 raios ramificados na nadadeira anal (vs. 27 a 31).

Descrição:

Dados morfométricos apresentados na Tabela 2.

Mylossoma albiscopum apresenta corpo alto, comprimido lateralmente. Perfil dorsal ligeiramente côncavo na região posterior da cabeça e convexo na região entre a cabeça e a nadadeira dorsal. Perfil ventral arredondado; ligeiramente côncavo na região gular e fortemente convexo deste ponto ao final da nadadeira anal. Maior altura do corpo localizada na origem da nadadeira dorsal. Pedúnculo caudal mais alto do que longo (seu comprimento representa 61 - 86% da sua altura).

Olho lateral, na região mediana da cabeça; margem superior dos olhos abaixo do eixo longitudinal do início da linha lateral. Fontanelas frontal e parietal presentes e amplamente

expandidas lateralmente. Focinho curto e arredondado em vista lateral. Narinas dorsolaterais, acima da margem superior dos olhos, entre a ponta do focinho e as órbitas.

Boca terminal, no mesmo nível das órbitas; lábios superior e inferior de mesma espessura. Pré-maxilar projetado à frente, de forma que os dentes da série interna do pré-maxilar estejam sobre ou à frente dos dentes da série externa do dentário. Dentes do pré-maxilar com base robusta; face anterior dos três primeiros da série externa e face posterior dos demais dentes, pontiaguda. Série interna com dois dentes; separada da externa. Série externa com cinco dentes; hemi-séries separadas por papilas. Dentário com quatro (raramente cinco) dentes tricuspidados modificados, de base robusta, na série externa; um par de dentes sinfiseais de base robusta com uma cúspide cônica grande. Maxilar sem dentes.

Primeiro arco branquial com rastros branquiais cônicos alongados; rastros epibranchiais 8-15 (12); 1 rastro na cartilagem entre o epibranchial e o ceratobranchial; rastros ceratobranchiais 12-18 (15).

Escamas ciclóides pequenas. Escamas acessórias sobre as intersecções das escamas principais, principalmente na parte anterior do corpo, abaixo da linha lateral. Escamas da linha lateral 74-105 (90), avançando sobre a nadadeira caudal. Séries horizontais de escamas acima da linha lateral 42-76 (50); abaixo da linha lateral 40-66 (47). Séries de escamas circumpedunculares 28-36 (32). Serra de espinhos formando uma quilha ventral. Espinhos pré-pélvicos 25-34 (30); espinhos pós-pélvicos 12-17 (14); espinhos anais 5-10 (6) (Figura 8).

Nadadeira dorsal não precedida por espinho, sua origem equidistante do focinho e do final da placa hipural. Primeiro raio da nadadeira dorsal muito menor que o segundo; em alguns exemplares coberto por pele podendo ser visualizado apenas se dissecado. Raios ramificados diminuindo gradativamente de tamanho; D.ii-iv,13-16 (ii,15). Nadadeira adiposa curta, inteiramente coberta por pequenas escamas. Nadadeiras peitorais falcadas, com i,12-17 (i,15) raios. Nadadeira pélvicas pequenas, com sete raios ramificados. Nadadeira anal longa, com borda convexa, raios medianos e posteriores mais longos do que os anteriores, sem formação de lobos; bainha de escamas recobrimdo ao menos dois terços de seu comprimento; A. i-iii,31-37 (iii,34). Nadadeira caudal bifurcada, lobos de tamanho similar, ii,17-19 raios principais.

Vértebras 4+32-33 (33). Supra neurais 4.

Tabela 2. Dados morfométricos de *Mylossoma albiscopum*. N = número de exemplares analisados e DP = desvio padrão.

	N	Amplitude	Média	DP
Comprimento padrão (mm)	70	81,0-242,6	126,5	-
Porcentagens do comprimento padrão				
Altura do corpo	70	61-86	73	0,05
Altura do pedúnculo caudal	70	9-12	11	0,01
Base da nadadeira adiposa	70	4-9	6	0,01
Base da nadadeira anal	70	36-54	45	0,09
Base da nadadeira dorsal	70	17-25	21	0,04
Distância pós-dorsal	70	53-62	58	0,02
Distância focinho-dorsal	70	53-65	59	0,02
Comprimento da nadadeira anal	64	14-23	19	0,02
Comprimento da cabeça	70	25-32	29	0,01
Comprimento da nadadeira dorsal	59	23-35	29	0,03
Comprimento da nadadeira pélvica	70	10-18	15	0,01
Comprimento da nadadeira peitoral	70	19-33	23	0,02
Porcentagens do comprimento da cabeça				
Comprimento do focinho	70	30-38	33	0,02
Comprimento do maxilar	70	26-37	33	0,03
Diâmetro orbital	70	22-42	31	0,04
Distância interorbital	70	45-59	50	0,03

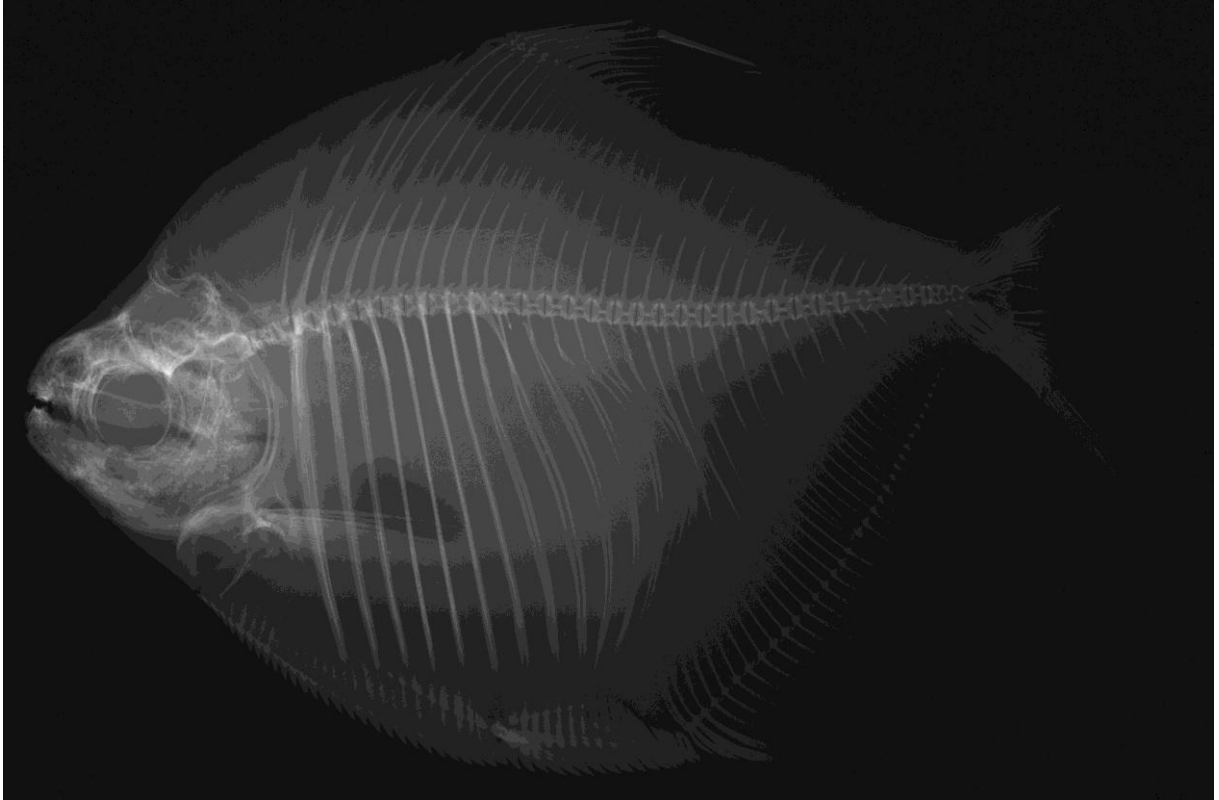


Figura 8. Radiografia do ANSP 8021, *Myletes albiscopum*. Observa-se a presença de espinhos anais, de forma que a serra ventral está unida à nadadeira anal.

Colorido em álcool. (Figura 7) Coloração de fundo amarelada; região ventral mais clara, região dorsal escurecida. Nadadeiras amareladas; frequentemente apresenta a base da nadadeira caudal e a base e margem da nadadeira anal com pequenas regiões escurecidas. Mancha escura no opérculo evidente. Faixas transversais escuras e um ocelo no flanco dos jovens (Figura 9).



Figura 9. *Mylossoma albiscopum* jovem. INPA 20336, 46 mm CP, rio Solimões. Padrão de faixas escuras no flanco; presença de uma mancha escura no opérculo e um ocelo no flanco.

Colorido em vida. (Figura 10) Apresenta o corpo uniformemente prateado, com o dorso mais escuro do que o ventre; tonalidades alaranjadas na parte ventral do corpo e na cabeça; região do entorno do olho alaranjada; mancha opercular evidente; nadadeira anal alaranjada; nadadeiras dorsal e peitoral com a base alaranjada e parte posterior hialinas; pélvica hialina; caudal com uma faixa alaranjada na borda.



Figura 10. *Mylossoma albiscopum*, 132 mm CP, exemplar recém coletado, não preservado. Foto: Bruno Barros e Tiago Pires (UNIR).

Distribuição. *Mylossoma albiscopum* ocorre nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco.

Dimorfismo sexual. Não apresenta dimorfismo sexual aparente.

Ecologia e hábitat. De acordo com Santos *et al.* (2006), *Mylossoma albiscopum* é herbívora, com tendência à onivoria; alimenta-se basicamente de frutos, sementes e de larvas de insetos aquáticos. O início da maturação sexual ocorre em indivíduos com cerca de 16 cm, estando todos aptos a reproduzir-se com 19 cm de comprimento total. O período reprodutivo é longo, havendo dois picos de desova no período de enchente. Ocorre comumente em rios e lagos de água branca. De acordo com Machado-Allison (2005), habita lagoas, canais e rios durante o período de águas baixas e a várzea no período de cheia. *Mylossoma albiscopum* é uma das espécies mais importantes na pesca comercial para consumo humano na Amazônia brasileira (Cardoso & Freitas, 2008; Ota *et al.*, 2013;), além de ser utilizada como espécie ornamental (Machado-Allison, 2005).

Comentários. Cope (1871; 1872) descreveu *Myletes albiscopus* do rio Ambyiacu, no Peru. Eigenmann & Kennedy (1903), ao descreverem *Mylossoma* para incluir *M. albiscopus*,

utilizaram exemplares do rio Paraguai. Eigenmann (1915) redescobriu *Mylossoma* [sic.] *albiscopum* baseado em parte dos exemplares provenientes da bacia do Paraguai e parte da bacia do rio Amazonas, ou seja, sua descrição é realizada a partir de uma série-tipo mista de duas espécies distintas.

Mylossoma albiscopum era, até o presente trabalho, considerada sinônimo júnior de *Mylossoma duriventre*. Considerando que as espécies da bacia dos rios Amazonas e Orinoco diferem da espécie dos rios da bacia do Prata e que o tipo de *Myletes duriventris* pertence à segunda bacia, revalidamos *Mylossoma albiscopum* restringindo sua distribuição às bacias dos rios Amazonas e Orinoco. Sendo assim, os registros de *M. duriventre* para estas bacias referem-se a *M. albiscopum*.

Material examinado. Material tipo. *Myletes aureus*. MHNN 787, 1, rios equatoriais do Brasil, sítipo. *Myletes albiscopum*. ANSP 8021, 1 (rd), rio Ambyiacu, Peru, lectótipo. *Mylossoma argenteum*. ZMB 20854, 1 (rd), rio Amazonas, sítipo. **Material não tipo.**

Brasil. Bacia do rio Amazonas. Estado do Amazonas: INPA 20263, 2, 92,3-121,6 mm CP, Manaus, Canal Xiborena, afluente do rio Amazonas, 03°08'23"S 60°00'51"W (coordenadas da cidade), 13 Apr 2000, C. Cox *et al.*. INPA 28058, 2, 29,7-58,5 mm CP, município de Tefé, RDS Amanã, Lago Teodoro, afluente do rio Amanã, 02°44'17"S 64°39'44"W, 15 Mar 2003, M. Catarino. INPA 29057, 2, 97,2-105,9 mm CP, município de Caruarí, RDS Uacari, rio Juruá, 05°55'51"S 67°49'16"W, 23 Nov 2007, R. G. Frederico & L. J. Queiroz. INPA 29064, 3, 85,5-117,6 mm CP, município de Caruarí, RDS Uacari, rio Juruá, 05°55'51"S 67°49'16"W, 24 Nov 2007, R. G. Frederico & L. J. Queiroz. INPA 33884, 1, 104,3 mm CP, município de Nhamundá, rio Amazonas, 02°13'51"S 56°46'23"W, 21 Sep 2009, R. Leitão & H. Lazzarotto. INPA 45467, 1 (es), município de Careiro da Várzea, Ilha Marchantaria, complexo de lagos do Catalão, 03°14'00"S 59°56'00"W, 02 Feb 2014, S. A. Amadio. Estado do Pará: INPA 33899, 1, 148,6 mm CP, município de Oriximiná, Lago Caipuru, afluente do rio Trombetas, 01°46'34"S 55°56'37"W, 26 Sep 2009, R. Leitão & H. Lazzarotto. MPEG 10118, 2, 44,1-50,8 mm CP, município de Juruti, Lago do Piranha, afluente do rio Amazonas, 02°09'48"S 56°05'42"W (coordenadas do município). MPEG 14102, 2, 82,6-87,4 mm CP, município de Juruti, rio Amazonas, 02°11'23"S 56°08'04"W. MPEG 15148, 2, 79,3-85,9 mm CP, município de Juruti, rio Amazonas, 02°12'34,6"S 56°08'10"W. Estado de Roraima: INPA 2266, 3, 231,7-239,7 mm CP, Ilha de Maracá, rio Uraricoera, afluente do rio Branco, 03°25'00"N 61°40'00"W (coordenadas da ilha), 13 Aug 1988, M. Jégu. **Bacia do rio Madeira.** Estado do Amazonas:

INPA 24350, 4, 96,0-124,3 mm CP, comunidade Cachoeirinha, município de Manicoré, rio Madeira, 05°48'34"S 61°17'48"W (coordenadas do município), 16 Sep 2004, L. Rapp. INPA 24351, 3, 118,8-130,0 mm CP, comunidade Itapinima, rio Madeira, 05°24'37"S 60°43'16"W, 22 Sep 2004. INPA 24352, 1, 121,8 mm CP, comunidade Vencendor, lago Acará, afluente do rio Madeira, 03°38'09"S 62°42'31"W, 18 Sep 2004, L. Rapp *et al.*. INPA 38478, 1, 82,1 mm CP, município de Humaitá, lago do Pirapitinga, 07°00'45"S 62°51'32"W, 19 Aug 2011, Costa *et al.*. INPA 38611, 2, 71,9-72,6 mm CP, município de Humaitá, lago Redondo, afluente do rio Madeira, 06°43'04"S 62°19'34"W, 23 Aug 2011, Costa *et al.*. LIRP 8677, 1, 86,4 mm CP, município de Manicoré, rio Manicoré, 05°52'06"S 61°21'22"W, 03 Aug 2010. NUP 17118, 1, 165,1 mm SL, município de alta Floresta d'Oeste, rio Branco. rio Guaporé tributary, 11°55'37"S 62°24'32"W, 13 Sep 2013, H. Pains-Silva. UFRO-ICT 20879, 2, 78,5-122,0 mm CP, município de Nova Olinda do Norte, lago Sampaio, afluente do rio Madeira, 03°49'06"S 59°05'30"W, 16 Sep 2012, J. A. Lima-Filho. Estado de Rondônia: INPA 21908, 1, 131,9 mm CP, município de Vale do Guapo, rio Cautário, 12°03'21"S 64°22'33"W, 12 Jul de 2003, G. Torrente-Vilara. LBP 10144, 1 (rd), 242,6 mm CP, município de Porto Velho, rio Abunã, 09°01'06"S 65°43'00"W, 23 Aug 2010, C. Oliveira *et al.*. LBP 12089, 1, 38,4 mm CP, município de Porto Velho, rio Madeira, 08°51'42"S 64°03'49"W, 26 Aug 2010, C. Oliveira *et al.*. MZUSP 13963, 2 (rd), 152,3-154,7 mm CP, lagoa Cururu, afluente do rio Machado, 08°20'48"S 62°42'24"W, 20 May 1978, M. Goulding. UFRO-ICT 13307, 2, 108,8-132,0 mm CP, município de Porto Velho, cachoeira Santo Antônio, afluente do rio Madeira, 08°48'30"S 63°36'53"W, 13 Dec 2008. UFRO-ICT 8138, 2, 149,3-162,5 mm CP, município de Costa Marques, Colocação Jatobá, rio Cautário, 12°35'S 60°55"W, 29 Aug 2003, G. Torrente-Vilara. **Bacia do rio Negro.** Estado do Amazonas: INPA 3683, 1, 194,5 mm CP, cachoeira do Caranguejo, afluente do rio Negro, 01°45'59"S 62°41'47"W, 07 Mar 1990. **Bacia do rio Purus.** Estado do Acre: MCP 35491, 1, 109,7 mm CP, município de rio Branco, rio do Rola, afluente do rio Acre, 10°03'24"S 68°10'29"W, 24 Jun 2003. Estado do Amazonas: INPA 28222, 1, 230,5 mm CP, município de Puiní, rio Moaco, afluente do rio Purus, 07°52'55"S 69°11'18"W, 21 Mar 2007, L. H. Claro & R. G. Frederico. INPA 28227, 1, 169,2 mm CP, município de Puiní, rio Moaco, afluente do rio Purus, 07°52'55"S 69°11'18"W, 21 Mar 2007, L. H. Claro & R. G. Frederico. INPA 36677, 1, 105,4-125,8 mm CP, município de Beruri, RDS Piagaçu-Purus, lago Adão, afluente do rio Purus, 04°13'20"S 61°53'53"W, 24 Oct 2009, B. Morales. INPA 36691, 4 (6), 106,0-132,7 mm CP, município de Beruri, RDS Piagaçu-Purus, lago Macacão, 04°13'20"S 61°53'53"W, 27 Oct 2009, B. Morales. INPA 41655, 11

(16), 75,0-182,0 mm CP, município de Tapauá, igarapé Castanhalzinho, afluente do rio Purus, 04°59'50"S 62°59'38"W, 10 Aug 2012, L. Rapp *et al.* **Bacia do rio Solimões.** Estado do Amazonas: INPA 3057, 1, 88,8 mm CP, município de Careiro, lago Jacaretinga, afluente do rio Solimões, 03°46'05"S 60°22'09"W, 10 Jul 1989, M. Kirkparick. INPA 3774, 3 (7), 124,5-136,0 mm CP, rio Javari, afluente do rio Solimões, 04°11'02"S 70°35'02"W, 14 Oct 1976, equipe de Ictiologia do INPA. INPA 3790, 2, 38,3-109,1 mm CP, município de Iranduba, ilha da Marchantaria, rio Solimões, 03°17'05"S 60°11'10"W, 20 Mar 1976, equipe de Ictiologia do INPA. INPA 10145, 2, 53,0-56,0 mm CP, município de Iranduba, ilha da Marchantaria, rio Solimões, 03°17'05"S 60°11'10"W, 17 Feb 1992, T. Tetry. INPA 19437, 1, 69,4 mm CP, reserva Mamirauá, lago Arawaré, afluente do rio Solimões, 02°11'32"S 65°42'30"W (coordenada da Reserva), 01 Jul 1996, W. Crampton. INPA 23017, 2, 79,0-81,0 mm CP, comunidade Catalão, rio Solimões, 03 Nov 1999, L. Rapp *et al.* INPA 33132, 4, 39,6-50,3 mm CP, município de Tabatinga, rio Solimões, 03°57'32"S 69°20'19"W, 02 Sep 2003, J. Zuanon *et al.* INPA 33133, 4, 21,5-63,8 mm CP, município de Coari, Ressaca Geral do rio Solimões, 03°57'32"S 69°20'19"W, 13 Sep 2003, L. Rapp *et al.* INPA 33146, 1, 46,4 mm CP, município de Fonte Boa, lago Ressaca Grande, afluente do rio Solimões, 02°28'26"S 66°09'17"W, 08 Sep 2003, J. Zuanon *et al.* INPA 33148, 1, 67,7 mm CP, município de Anamá, rio Solimões, 03°39'29"S 61°29'28"W, 16 Sep 2003, L. Rapp *et al.* INPA 33150, 3, 37,6-44,6 mm CP, município de Santo Antônio, rio Solimões, 03°09'13"S 67°58'44"W, 05 Sep 2003, J. Zuanon *et al.* INPA 33382, 5, 53,1-69,6 mm CP, município de Coari, lago do Apurá, afluente do rio Solimões, 03°53'55"S 63°25'37"W, 12 Sep 2003, L. Rapp *et al.* MPEG 4774, 3, 66,7-76,4 mm CP, município de Maraã, rio Solimões, 02°18'07"S 65°00'03"W (coordenadas do município). LBP 1695, 8, 25,1-47,8 mm CP, município de Carero, lago do Vanico, afluente do rio Solimões, 03°09'17"S 59°53'12"W, 05 Jul 2003, C. Oliveira *et al.* LBP 18175, 3 (rd), 59,8-71,0 mm CP, município de Manacapuru, rio Solimões, 03°18'53"S 60°38'58"W, 21 Aug 2013, C. Oliveira *et al.* MCP 31655, 1, 88,9 mm CP, município de Tefé, canal do Mamirauá, afluente do rio Solimões, 03°06'40"S 64°47'52"W. MCP 31656, 1, 83,4 mm CP, município de Alvarães, ilha do Prego, rio Solimões, 03°10'37"S 64°48'01"W, 15 Jan 2001. Estado do Mato Grosso: MCP 31654, 1, 126,0 mm CP, município de Vera, Floresta Inundada, rio Solimões, 03°05'26"S 64°46'31"W, 20 Jan 2002. **Bacia do rio Tapajós.** Estado do Pará: MCP 20992, 5, 84,0-91,9 mm CP, município de Santarém, rio Tapajós, 02°25'00"S 54°44'00"W. **Peru. Bacia do rio Amazonas.** Província de Loreto: LBP 12540, 5, 38,8-45,8 mm CP, Isla de Iquitos, afluente do rio Itaya, município de Punchana, distrito de Maynas,

03°43'39"S 73°13'58"W, 16 Aug 2011, C. Oliveira *et al.*. **Bacia do rio Ucayali.** Ucayali: MCP 44251, 1, 76,4 mm CP, município de Pucallpa, Caño Cashibo, afluente do rio Yarinacocha, 08°16'15"S 74°37'50"W, 28 Jul 2009. **Venezuela. Bacia do rio Orinoco.** Estado de Bolívar: LBP 18873, 2, 112,4-116,6 mm CP, município de Caicara del Orinoco, Laguna de Castilleros, afluente do rio Orinoco, 07°30'50"N 66°09'19"W, Apr 2014, A. Granado. Estado de Guárico: LBP 10230, 1, 135,2 mm CP, município de Cabruta, rio Apure, 07°37'24"N 66°24'48"W, 21 Apr 2010, C. Oliveira & V. Tagliacollo.

3.1.5 *Mylossoma duriventre* (Cuvier, 1818)

Figuras 11-14, Tabela 3

Myletes duriventris Cuvier, 1818: 451 [descrição original; localidade-tipo: Brasil]. - Cuvier & Valenciennes, 1950: 206 [redescrição]. - Bertin, 1948: 28 [catálogo de tipos]. Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*].

Mylossoma duriventris. - Ortega & Vari, 1986: 9 [Peru].

Mylossoma duriventre. - Gómez & Chebez 1996: 52 [sinonímia]. - Jégu in Reis *et al.*, 2003: 187 [*partim*; sinonímia]. - Graça & Pavanelli, 2007: 82 [alto rio Paraná].

Myletes orbignyanus Cuvier & Valenciennes, 1850: 220 [descrição original; localidade-tipo: Corrientes, rio Paraná]. - Bertoni, 1939: 56 [Paraguai]. - Bertin, 1948: 28 [catálogo de tipos].

Mylossoma duriventre orbignyanum. - Géry 1987: 444 [designação do lectótipo; subespécie de *Mylossoma duriventre*]. - Gómez & Chebez, 1996: 52 [subespécie de *Mylossoma duriventre*].

Mylossoma orbignyanum. - Britski *et al.*, 1999: 62; 2007: 83 [Pantanal]. - Lopes *et al.*, 2003: 34 [Argentina]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*]. - Menni, 2004: 59, 79 [Argentina].

Mylossoma [*sic*] *ocellatum* Eigenmann, 1915: 265 [descrição original; localidade-tipo: Villa Hays, Paraguay]. - Henn, 1928: 69 [catálogo de tipos]. - MacDonagh & Fuster, 1944: 355 [sinônima de *Mylossoma duriventre* ou de *M. paraguayensis*]. - Ibarra & Stewart, 1987: 58 [catálogo de tipos]. - Machado-Allison & Castillo, 1992: 21 [sinonímia]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*].

Salmo 30-radiatus Larrañaga, 1923: 388 [descrição original]. - Devincenzi, 1925: 314 [possível sinônima de *Mylossoma orbignyanus*].

Salmo trigintaradiatus. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*].

Mylossoma [sic] paraguayensis Norman, 1929: 814 [descrição original; localidade-tipo: rio Paraguay]. - MacDonagh & Fuster, 1944: 355 [redescrição; comentários]. - Oldani, 1983: 89 [morfologia dos estágios de vida]. - Miquelarena, 1986: 37 [descrição da dentição]. - Géry, 1987: 445 [sinônima de *Mylossoma duriventre*]. - Machado-Allison & Castillo, 1992: 21 [sinônima de *Mylossoma duriventre*]. - Sverlij *et al.*, 1998: 25 [rio Uruguay]. - Britski *et al.* 1999, 2007: 62, 83 [Pantanal]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*]. - López *et al.*, 2003: 34 [Argentina]. - Menni, 2004: 79 [Argentina].



Figura 11. *Myletes duriventris*. Holótipo, MNHN A 9891, Brasil. Foto: Claude Ferrara.



Figura 12. *Mylossoma duriventre*. MZUEL 07415, 165 mm CP, rio Miranda, bacia do rio Paraguai.

Diagnose: *Mylossoma duriventre* difere de *Mylossoma aureum* pela presença de serras anais (vs. ausência), com o último par de espinhos anais unidos ao primeiro raio da nadadeira anal (vs. espinhos não unidos à nadadeira anal) e por apresentar mancha evidente no opérculo (vs. mancha ausente ou inconspícua). Difere de *Mylossoma albiscopum* por apresentar de 27 a 31 raios ramificados na nadadeira anal (vs. 31 a 37). Difere de *Mylossoma unimaculatum* por apresentar 4+31 a 32 vértebras (vs. 33), 30 a 34 escamas circumpedunculares (vs. 34 a 40) e 74 a 97 escamas perfuradas na linha lateral (vs. 95 a 110) .

Descrição:

Dados morfométricos apresentados na Tabela 3.

Mylossoma duriventre apresenta corpo alto, comprimido lateralmente. Perfil dorsal côncavo na região posterior da cabeça e convexo na região entre a cabeça e a nadadeira dorsal. Perfil ventral arredondado; ligeiramente côncavo na região gular e fortemente convexo deste ponto ao final da nadadeira anal. Maior altura do corpo localizada na origem da

nadadeira dorsal. Pedúnculo caudal tão longo quanto alto (seu comprimento representa 72 - 105% da sua altura).

Olho lateral, na região mediana da cabeça; margem superior dos olhos abaixo do eixo longitudinal do início da linha lateral. Fontanelas frontal e parietal presentes e amplamente expandidas lateralmente. Focinho curto e arredondado em vista lateral. Narinas dorsolaterais, acima do eixo longitudinal da margem superior dos olhos, entre a ponta do focinho e as órbitas.

Boca terminal, no mesmo nível das órbitas; lábios superior e inferior de mesma espessura. Pré-maxilar projetado à frente, de forma que os dentes da série interna do pré-maxilar estejam sobre ou à frente dos dentes da série externa do dentário. Dentes do pré-maxilar com base robusta; face anterior dos três primeiros da série externa e face posterior dos demais dentes, pontiaguda. Série interna com dois dentes; separada da externa. Série externa com cinco dentes; hemi-séries separadas por papilas. Dentário com quatro ou cinco dentes tricuspidados modificados, de base robusta, na série externa; um par de dentes sinfiseais de base robusta com uma cúspide cônica grande. Maxilar sem dentes.

Primeiro arco branquial com rastros branquiais cônicos alongados; rastros epibranchiais 10-15 (12); 1 rastro na cartilagem entre o epibranchial e o ceratobranchial; rastros ceratobranchiais 10-19 (16).

Escamas ciclóides pequenas. Escamas acessórias sobre as intersecções das escamas principais, principalmente na parte anterior do corpo, abaixo da linha lateral. Escamas da linha lateral 74-97 (90), avançando sobre a nadadeira caudal. Séries horizontais de escamas acima da linha lateral 51-73 (61); abaixo da linha lateral 41-65 (54). Séries de escamas circumpedunculares 30-34 (32). Serras de espinhos formando uma quilha ventral. Espinhos pré-pélvicos 26-34 (29); espinhos pós-pélvicos 11-17 (14); espinhos duplos anais 5-8 (6).

Nadadeira dorsal não precedida por espinho, sua origem equidistante do focinho e do final da placa hipural. Primeiro raio da nadadeira dorsal muito menor que o segundo; em alguns exemplares coberto por pele podendo ser visualizado apenas se dissecado. Raios ramificados diminuindo gradativamente de tamanho; D.ii-iii, 12-16 (ii, 15). Nadadeira adiposa curta, inteiramente coberta por pequenas escamas. Nadadeiras peitorais falcadas, com i, 13-18 (i, 15) raios. Nadadeira pélvicas pequenas, com sete raios ramificados. Nadadeira anal longa, com borda convexa, raios medianos e posteriores mais longos do que os anteriores, sem formação de lobos; bainha de escamas recobrimdo ao menos dois terços de seu comprimento;

A. i-iv,27-31 (iii,30). Nadadeira caudal bifurcada, lobos de tamanho similar, ii,17-19 raios principais.

Vértebras 4+31-32 (32). Supra neurais 4.

Tabela 3. Dados morfométricos de *Mylossoma duriventre*. N= número de exemplares analisados e DP= Desvio Padrão.

	N	Amplitude	Média	DP
Comprimento padrão (mm)	54	85,8 - 220,1	155,6	-
Porcentagens do comprimento padrão				
Altura do corpo	54	62 - 83	74	0,04
Altura do pedúnculo caudal	54	08 - 12	14	0,01
Base da nadadeira adiposa	54	04 - 08	06	0,01
Base da nadadeira anal	54	33 - 49	44	0,03
Base da nadadeira dorsal	54	18 - 23	20	0,01
Distância pós-dorsal	54	53 - 61	57	0,02
Distância focinho-dorsal	54	57 - 66	61	0,02
Comprimento da nadadeira anal	52	13 - 20	16	0,02
Comprimento da cabeça	54	26 - 33	30	0,02
Comprimento da nadadeira dorsal	49	21 - 33	28	0,03
Comprimento da nadadeira pélvica	54	11 - 17	15	0,01
Comprimento da nadadeira peitoral	54	18 - 26	22	0,02
Porcentagens do comprimento da cabeça				
Comprimento do focinho	54	31 - 38	35	0,02
Comprimento do maxilar	54	30 - 40	33	0,02
Diâmetro orbital	54	22 - 35	26	0,02
Distância interorbital	54	47 - 57	52	0,02

Colorido em álcool. (Figura 12) Coloração de fundo amarelada; região ventral mais clara, região dorsal escurecida. Nadadeiras amareladas; frequentemente apresenta a base da nadadeira caudal e a base e margem da nadadeira anal escurecidas. Mancha escura no opérculo evidente. Seis a oito faixas transversais e um ocelo no flanco dos indivíduos jovens (Figura 13); as faixas se mantêm, embora mais fracas, em exemplares adultos bem preservados.



Figura 13. Jovem de *Mylossoma duriventre*. NUP 1004, 76 mm CP. Reservatório de Manso, bacia do rio Paraguai. Padrão de faixas no flanco; presença de uma mancha escura no opérculo e um ocelo no flanco.

Colorido em vida. Apresenta o corpo uniformemente prateado com o dorso um pouco mais escuro do que o ventre; tonalidades amareladas ou alaranjadas na parte ventral do corpo e na cabeça; região do entorno do olho alaranjada; mancha escura no opérculo evidente; nadadeira anal amarela ou alaranjada; demais nadadeiras hialinas; faixas transversais claras nos flancos (Figura 14).



Figura 14. *Mylossoma duriventre*, fotografado em aquário. Disponível em: <http://www.viarural.com.py/ganaderia/peces-de-paraguay/characidae/mbirai.htm>.

Distribuição. *Mylossoma duriventre* ocorre nas bacias dos rios Paraguai, baixo Paraná e Uruguai (ver seção de Comentários).

Dimorfismo sexual. Não apresenta dimorfismo sexual aparente.

Ecologia e hábitat. *Mylossoma duriventre* é caracterizada como herbívora; a espécie é dependente da floresta e várzea inundadas, é encontrada em maior abundância durante as cheias, em corixos, corpos d'água que possuem leito próprio e muitas vezes, vegetação ciliar mais desenvolvida; e tem grande importância econômica tanto para pesca comercial e esportiva quanto no aquarofilismo (Resende *et al.*, 1998; Sverlij *et al.*, 1998; Chernoff *et al.*, 2001).

Comentários. Cuvier (1818) não designou o holótipo de *Myletes duriventris*, apenas citou a localidade-tipo como Brasil no término da descrição: "*Mais ce même Brésil nous a fourni deux autres espèces de ce genre.*" Os registros da série-tipo indicam que o espécime é proveniente do chamado "Cabinet d'Ajuda", a coleção de Alexandre Rodrigues Ferreira que havia sido depositada no Museu da Ajuda, em Lisboa, o qual foi saqueado por Étienne Geoffroy Saint-Hillaire durante a expedição militar dos exércitos napoleônicos a Portugal chefiados pelo general Junot (Myers, 1950: 46; Vanzolini, 2004: 9-10). Alexandre Rodrigues Ferreira percorreu extensamente a bacia amazônica brasileira e viajou por quase três anos pela bacia do rio Paraguai. Vanzolini (2004) destaca que há dúvidas sobre a procedência geográfica dos exemplares coletados por Alexandre, a qual não está explicitada nas figuras nem registrada no Museu d'Ajuda. Uma vez que o holótipo de *Myletes duriventris* possui iii+29 raios, nossos resultados sugerem que o mesmo pertence à bacia do rio Paraguai, de forma que designamos esta bacia como localidade-tipo. Sendo assim, os registros de *M. duriventre* nas bacias dos rios Amazonas, Orinoco e Tocantins-Araguaia estão incorretos e referem-se a *M. albiscopum* e *M. unimaculatum*, respectivamente.

Géry (1987) discute a validade da espécie de *Mylossoma* da bacia do Prata (citadas no artigo como *M. orbignyanum* e *M. paraguayensis*), baseado nas sobreposição de caracteres. Uma vez que as diferenças seriam baseadas no número de raios da nadadeira dorsal, que se comprovou um caráter não eficiente na separação das espécies, e no número de raios da nadadeira anal, o qual apresenta uma pequena sobreposição. Machado-Allison & Castillo (1992), indicam as mesmas sobreposições encontradas por Géry e citam como caráter diagnóstico a diferença no padrão de coloração entre a espécie do Prata e a do Amazonas, uma vez que na primeira as faixas se mantêm claras nos adultos e desaparecem na segunda. Os autores consideram então *M. paraguayensis* como sinônimo júnior de *M. duriventre* e *M. orbignyanum* uma subespécie ou raça geográfica de *M. duriventre*. Porém, os autores desconsideram a localidade-tipo de *Mylossoma duriventre*, atribuindo este nome à espécie das bacias dos rios Amazonas e Orinoco. Neste trabalho encontramos os mesmos resultados para os caracteres, além de um forte suporte molecular para a separação das espécies. De forma que mantivemos *M. orbignyanum* e *M. paraguayensis* na sinonímia de *M. duriventre* e restringimos a distribuição desta espécie às bacias dos rios Paraguai, baixo Paraná e Uruguai.

Britski *et al.* (2007) incluíram *Mylossoma paraguayensis* e *M. orbignyanum* no catálogo de espécies do Pantanal e citaram que ambas são muito semelhantes e foram consideradas sinônimas de *M. aureum* por Jégu (2003). Entretanto, ambas foram consideradas

por Jégu (2003) como sinônimas de *M. duriventre*. Ainda, os autores colocam em observação que *M. paraguayensis* e *M. orbignyana* podem ser diferenciadas pelo padrão de colorido, com faixas mais nítidas na primeira espécie. Este caráter apresentou-se inconsistente nas populações analisadas por nós, de forma que concluímos que há apenas uma espécie de *Mylossoma* na bacia do Prata.

Langeani *et al.* (2007) e Graça & Pavanelli (2007) incluem *M. duriventre* no catálogo de espécies do alto rio Paraná com base em citações anteriores. Ambos citam o lote NUP2158 como referência; porém o lote pertence ao rio Cuiabá, bacia do rio Paraguai. Porém não foram encontrados registros da espécie acima do salto de Sete Quedas, que até 1982 representava uma barreira natural entre o baixo e o alto rio Paraná, funcionando como um filtro ecológico (Vitule *et al.*, 2012). Atualmente esta barreira foi transferida para cerca de 200 km abaixo, onde encontra-se a Usina Hidrelétrica de Itaipu que submergiu as Sete Quedas. Portanto, restringimos a sua distribuição ao baixo rio Paraná. Não foram examinados exemplares do Uruguai, apenas os dados apresentados por Sverlij *et al.* (1998), os quais parecem tratar-se mesmo desta espécie pela contagem de raios da nadadeira anal e padrão de faixas no flanco, reconhecidos nas descrições e/ou figuras apresentadas.

Material examinado. Material tipo. *Myletes duriventris*. MNHN A 9891, 1 (rd), Brasil, holótipo. *Myletes orbignyana*. MNHN A 9863, 1 (rd), Corrientes, rio Paraná, Brasil, lectótipo. *Mylossoma ocellatum*. FMNH 56816, 1 (rd), Villa Hays, Paraguai, holótipo. *Mylossoma paraguayensis*. BMNH 1895.5.17.254-255, 2 (rd), rio Paraguai, sítipo. BMNH 1910.5.26.47-48, 2 (rd), rio Paraguai, sítipo. BMNH 1910.5.26.46, 1 (rd), rio Paraguai, sítipo. **Material não tipo. Argentina. Bacia do rio Paraguai.** Formosa: MLP 6466, 2, 18,7-23,2 mm CP, município de Formosa, lagoa adjacente ao rio Paraguai, 26°11'05"S 58°10'30"W (coordenadas do município), Dec 1954. MLP 6472, 1, 15,5 mm CP, município de Formosa, rio Paraguai, 26°11'05"S 58°10'30"W (coordenadas do município), Nov 1957. **Bacia do baixo rio Paraná.** Chaco: MLP 7870, 7, 21,5-30,1 mm CP, município de Barranqueras, confluência rio Negro e riachos, 27°28'56"S 58°56'00"W (coordenadas do município). Santa Fe: MLP 6803, 1, 77,6 mm CP, município de Rosario, rio Paraná, 32°57'02"S 60°39'59"W (coordenadas do município), 12 Dec 1960. MLP 7646, 4, 75,1-82,9 mm CP, município de Santa Fe, Madrejón Don Felipe, 31°38'12"S 60°41'58"W (coordenadas do município), 31 May 1963. **Brasil. Bacia do rio Paraguai.** Estado do Mato Grosso: LBP 4256, 1, 174,7 mm CP, município de Cáceres, rio Cabaçal, afluente do rio Paraguai, 16°04'36"S 57°40'56"W

(coordenadas do município), 01 Jun 2005, W. Troy. LBP 4257, 2 (rd), 172,1-185,2 mm CP, município de Cáceres, rio Paraguai, 16°04'36"S 57°40'56"W (coordenadas do município), 01 May 2006, W. Troy. LBP 4674, 1 (rd), 163,1 mm CP, município de Santo Antônio de Leverger, rio Aricá, afluente do rio Paraguai, 15°59'15"S 55°55'42"W, 15 Jun 2007, W. Troy. LIRP 9628, 2, 121,8 mm CP, município de Poconé, rio Bigueirinho, 17°47'34"S 57°33'27"W, 30 Oct 2011, CEPTA. Estado do Mato Grosso do Sul: DZSJRP 5479, 1, 204,7 mm CP, município do Morro do Azeite, rio Miranda, afluente do rio Paraguai, 19°29'02"S 57°17'49"W, V. Garutti. LBP 34, 1, 68,0 mm CP, município de Corumbá, rio Miranda, 19°34'S 57°01'W, 30 Jul 1996, C. Oliveira *et al.* LBP 3741, 6, 123,3-146,6 mm CP, município de Aquidauana, rio Negro, afluente do rio Paraguai, 19°34'33"S 56°14'49"W, 01 Aug 2006, C. Oliveira *et al.* LBP 5148, 1, 157,9 mm CP, município de Coxim, rio Taquari, afluente do rio Paraguai, 18°28'33"S 54°46'38"W, 20 Aug 2007, W. Troy. LBP 9822, 15, 15,3-35,2 mm CP, município de Miranda, rio Miranda, 19°34'58"S 57°01'18"W, 22 Nov 2009, C. Oliveira *et al.* LBP 12623, 4, 142,5-180,5 mm CP, município de Corumbá, rio Cuiabá, 19°00'29"S 57°39'05"W (coordenadas do município), 24 Oct 2010, R. Britzke *et al.* MZUEL 07415, 14 (rd), 137,8-175,7 mm CP, município de Corumbá, Passo do Lontra, rio Miranda, 19°34'37"S 57°00'42"W, O. A. Shibatta *et al.* MZUEL 07416, 1 (rd), 155,9 mm CP, município de Corumbá, Passo do Lontra, rio Miranda, 19°34'37"S 57°00'42"W, 15 Jul 2005, O. A. Shibatta *et al.* MZUSP 83762, 1, 188,0 mm CP, município de Coxim, rio Taquari, 18°30'42"S 54°45'34"W (coordenadas do município), 14 Dec 1976, CEPIPAM. ZUFMS 0119, 2 (rd), 102,2-120,4 mm CP, município de Corumbá, Passo do Lontra, rio Miranda, 19°34'37"S 57°00'42"W, 29 Dec 1990, G. Soares. ZUFMS 1679, 1 (rd), 107,7 mm CP, município de Corumbá, Passo do Lontra, rio Miranda, 19°34'37"S 57°00'42"W, 01 Apr 1992, J. C. Louzan & E. Pereira. **Bacia do baixo rio Paraná.** Estado do Paraná: MZUSP 43995, 2 (rd), 106,7-220,1 mm CP, município de Foz do Iguaçu, baixo rio Paraná, a jusante do Reservatório de Itaipu, 25°25'59"S 54°34'59"W, 15 Jan 1986, equipe do Nupélia.

3.1.6 *Mylossoma unimaculatum* (Steindachner, 1908)

Figuras 15-17, Tabela 4

Metynnis unimaculatus Steindachner, 1908: 326 [descrição original; rio Parnaíba (*sic*)]. - Taphorn, 1992: 479 [sinônima de *Mylossoma aureum*]. - Zarske & Géry, 1999: 188 [sinônima de *Mylossoma duriventre*]. - Jégu, 2003: 187 [sinônima de *Mylossoma duriventre*].

Mylossoma duriventre (non Cuvier, 1818). - Santos *et al.*, 2004: 65 [baixo rio Tocantins].



Figura 15. *Mylossoma unimaculatum*. Síntipo, NMW56451. Foto: Anja Palandacic.



Figura 16. *Mylossoma unimaculatum*. LBP 1823, 188 mm CP, rio Araguaia, Barra do Garças, Mato Grosso.

Diagnose: *Mylossoma unimaculatum* difere de *M. aureum* pela presença de serras anais (vs. ausência), com o último par de espinhos anais unidos ao primeiro raio da nadadeira anal (vs. espinhos não unidos à nadadeira anal) e por apresentar mancha escura evidente no opérculo (vs. mancha ausente ou inconspícua). Difere de *M. albiscopum* por apresentar de 27 a 31 raios ramificados na nadadeira anal (vs. 31 a 37). Difere de *M. duriventre* por apresentar 4+33 vértebras (vs. 4+31-32), 34-40 escamas circumpedunculares (vs. 30-34) e 95 a 110 escamas perfuradas na linha lateral (vs. 74 a 97).

Descrição:

Dados morfométricos apresentados na Tabela 4.

Mylossoma unimaculatum apresenta corpo alto, comprimido lateralmente. Perfil dorsal côncavo na região posterior da cabeça e convexo na região entre a cabeça e a nadadeira dorsal. Perfil ventral arredondado; ligeiramente côncavo na região gular e fortemente convexo deste ponto ao final da nadadeira anal. Maior altura do corpo localizada na origem da nadadeira dorsal. Pedúnculo caudal mais alto que longo (seu comprimento representa 70 - 94% da sua altura).

Olho lateral, na região mediana da cabeça; margem superior dos olhos abaixo do eixo longitudinal do início da linha lateral. Fontanelas frontal e parietal presentes e amplamente expandidas lateralmente. Focinho curto e arredondado em vista lateral. Narinas dorsolaterais, acima do eixo longitudinal da margem superior dos olhos, entre a ponta do focinho e as órbitas.

Boca terminal, no mesmo nível das órbitas; lábios superior e inferior de mesma espessura. Pré-maxilar projetado à frente, de forma que os dentes da série interna do pré-maxilar estejam sobre ou à frente dos dentes da série externa do dentário. Dentes do pré-maxilar com base robusta; face anterior dos três primeiros da série externa e face posterior dos demais dentes, pontiaguda. Série interna com dois dentes; separada da externa. Série externa com cinco dentes; hemi-séries separadas por papilas. Dentário com quatro ou cinco dentes tricuspidados modificados, de base robusta, na série externa; um par de dentes sinfiseais de base robusta com uma cúspide cônica grande. Maxilar sem dentes.

Primeiro arco branquial com rastros branquiais cônicos alongados; rastros epibranchiais 10-15 (12); 1 rastro na cartilagem entre o epibranchial e o ceratobranchial; rastros ceratobranchiais 10-19 (16).

Escamas ciclóides pequenas. Escamas acessórias sobre as intersecções das escamas principais, principalmente na parte anterior do corpo, abaixo da linha lateral. Escamas da linha lateral 95-110 (98), avançando sobre a nadadeira caudal. Séries horizontais de escamas acima da linha lateral 56-72 (62); abaixo da linha lateral 46-64 (53). Séries de escamas circumpedunculares 34-40 (36). Serra de espinhos formando uma quilha ventral. Espinhos pré-pélvicos 29-36 (32); espinhos pós-pélvicos 12-16 (15); espinhos duplos anais 6-10 (7).

Nadadeira dorsal não precedida por espinho, sua origem equidistante do focinho e do final da placa hipural. Primeiro raio da nadadeira dorsal muito menor que o segundo; em alguns exemplares coberto por pele podendo ser visualizado apenas se dissecado. Raios ramificados diminuindo gradativamente de tamanho; D.ii-iv,12-16 (ii,15). Nadadeira adiposa curta, inteiramente coberta por pequenas escamas. Nadadeiras peitorais falcadas, com i,13-17 (i,15) raios. Nadadeira pélvicas pequenas, com sete raios ramificados. Nadadeira anal longa, com borda convexa, raios medianos e posteriores mais longos do que os anteriores, sem formação de lobos; bainha de escamas recobrimdo ao menos um terço de seu comprimento; A. ii-iv,28-32 (iii,30). Nadadeira caudal bifurcada, lobos de tamanho similar, ii,17-19 raios principais.

Vértebras 4+33. Supra neurais 4-5.

Tabela 4. Dados morfométricos de *Mylossoma unimaculatum*. N= número de exemplares analisados e DP= Desvio Padrão.

	N	Amplitude	Média	DP
Comprimento padrão (mm)	28	80,3-256,0	155,2	-
Porcentagens do comprimento padrão				
Altura do corpo	28	57 - 76	70	0,05
Altura do pedúnculo caudal	28	09 - 12	10	0,01
Base da nadadeira adiposa	28	05 - 07	06	0,01
Base da nadadeira anal	28	33 - 43	39	0,03
Base da nadadeira dorsal	28	16 - 22	20	0,01
Distância pós-dorsal	28	48 - 60	57	0,02
Distância focinho-dorsal	28	49 - 62	58	0,02
Comprimento da nadadeira anal	24	11 - 19	15	0,02
Comprimento da cabeça	28	23 - 33	29	0,02
Comprimento da nadadeira dorsal	24	20 - 30	25	0,03
Comprimento da nadadeira pélvica	24	11 - 15	13	0,01
Comprimento da nadadeira peitoral	28	16 - 24	21	0,02
Porcentagens do comprimento da cabeça				
Comprimento do focinho	28	32 - 39	35	0,02
Comprimento do maxilar	28	31 - 39	35	0,02
Diâmetro orbital	28	21 - 38	27	0,05
Distância interorbital	28	49 - 58	52	0,02

Colorido em álcool. (Figura 16) Coloração de fundo amarelada; região ventral mais clara, região dorsal escurecida. Nadadeiras amareladas, frequentemente apresenta a base da nadadeira caudal e a base e margem da nadadeira anal escurecidas. Mancha escura no opérculo evidente. Faixas transversais escuras estreitas e um ocelo difuso, as vezes ausente, no flanco dos indivíduos jovens (Figura 17).



Figura 17. *Mylossoma unimaculatum* jovem. NUP 13030, 76 mm CP, Lago Varal, afluente do rio Araguaia.

Colorido em vida. Baseado na fotografia de Santos *et al.* (2004), apresenta o corpo uniformemente prateado, com o dorso escuro e o ventre claro; parte da nadadeira anal e da cabeça alaranjadas; demais nadadeiras hialinas; mancha opercular evidente.

Distribuição. *Mylossoma unimaculatum* ocorre nas bacias dos rios Araguaia e Tocantins.

Dimorfismo sexual. Não apresenta dimorfismo sexual aparente.

Ecologia e hábitat. De acordo com Santos *et al.* (2004), *Mylossoma unimaculatum* alimenta-se basicamente de folhas, frutos, sementes e invertebrados; habita margem dos rios e lagos e tem desova total durante o período de enchente. Por apresentar comportamento migratório, foi uma das espécies mais prejudicadas após o fechamento do reservatório de Tucuruí, uma vez que o fechamento do rio impediu a migração reprodutiva ascendente e limitou a recolonização do trecho a jusante a partir da montante (Mérona *et al.*, 2010).

Comentários. Conhecida anteriormente na região como *Mylossoma duriventre*.

Na descrição original, Steindachner (1908) indica o rio Medonho, afluente do rio Parnaíba, como localidade-tipo. Porém, este é o único registro de *Mylossoma* para esta bacia. Ramos *et al.* (2014), em um estudo extenso realizado na bacia do rio Parnaíba, incluem *Mylossoma* na lista de espécies com a observação de que esta se encontra apenas na literatura e não pôde ser confirmada pelo estudo. Após coletas na bacia do rio Parnaíba durante a Expedição de Steindachner ao Brasil, em 1903, quando foi coletado o tipo de *Metynnis unimaculatus*, Steindachner realizou coletas na bacia do rio Tocantins, inclusive em mercados de peixes (Böhme, 1996), onde *Mylossoma unimaculatum* é comum. Assim, considerando um possível erro ao atribuir a localidade-tipo da espécie, sugerimos que a correta localidade-tipo de *Metynnis unimaculatus* deve pertencer à bacia do Tocantins-Araguaia.

Material examinado. Material tipo. *Metynnis unimaculatus* NMW 56451, 2, lago do rio Medonho, Santa Filomena, Brasil, sítipo. **Material não tipo. Brasil. Bacia do rio Araguaia.** Estado de Goiás: INPA 46074, 5 (1 es), 156,7-184,0 mm CP, município de Aragarças, rio Araguaia, 15°53'25"S 52°14'25"W, 04 May 2014, R. R. Oliveira & J. L. Oliveira. MCP 17282, 1, 184,8 mm CP, município de Luís Alves, Lagos do rio Araguaia, 13°14'00"S 50°34'59"W, 21 Apr 1994. MCP 17283, 1 (rd), 233,3 mm CP, município de Luís Alves, Lagos do rio Araguaia, 13°14'00"S 50°34'59"W, 21 Apr 1994. MCP 17284, 1 (rd), 201,5 mm CP, município de Luís Alves, Lagos do rio Araguaia, 13°14'00"S 50°34'59"W, 21 Apr 1994. MCP 17285, 1, 256,0 mm CP, município de Luís Alves, Lagos do rio Araguaia, 13°14'00"S 50°34'59"W, 21 Apr 1994. MCP 44841, 1 (rd), 226,4 mm CP, município de Nova Crixás, rio do Peixe, afluente do rio Araguaia, 14°11'52"S 50°04'35"W (coordenadas do município), 13 Jun 2008. NUP 13023, 3, 80,3-85,7 mm CP, município de São Miguel do Araguaia, Lago Piratinga, afluente do rio Araguaia, 13°04'10"S 50°35'06"W, 04 Dec 2011, equipe do Nupélia. NUP 13043, 1, 84,1 mm CP, município de Nova Crixás, rio Araguaia, 13°21'53"S 50°37'46"W, 02 Nov 2011, equipe do Nupélia. NUP 13051, 1, 90,0 mm CP, município de São Miguel do Araguaia, rio Crixás-açu, afluente do rio Araguaia, 13°20'33,50"S 50°36'41"W, 02 Nov 2011, equipe do Nupélia. NUP 13087, 2, 71,8-104,0 mm CP, município de Nova Crixás, rio Crixás-açu, afluente do rio Araguaia, 13°21'42,20"S 50°36'22,50"W, 02 Nov 2011, equipe do Nupélia. Estado do Mato Grosso: LBP 1823, 2, 177,9-188,1 mm CP, município de Barra do Garças, rio Araguaia, 15°32'S 52°12'W, 27 Jul 2003, C. Martins *et al.* LBP 8854, 1, 59,5 mm CP, município de Cocalinho, Lagoa da

Montaria, afluente do rio Araguaia, 13°22'36,1"S 50°40'08,4"W, 27 Sep 2009, R. Devidé *et al.*. LBP 12745, 3 (rd), 99,0-112,3 mm CP, município de Cocalinho, rio Araguaia, 13°18'37,3"S 50°36'47,6"W, 29 Sep 2009, R. Devidé *et al.*. LBP 15286, 1, 75,4 mm CP, município de Cocalinho, Lagoa da Boca Franca, afluente do rio Araguaia, 13°48'58"S 51°10'46"W 06 Sep 2008, Senhorini *et al.*. LBP 18462, 2 (rd), 86,8-112,8 mm CP, município de Cocalinho, rio Araguaia, 13°18'37,3"S 50°36'47,6"W, 29 Sep 2009, R. Devidé *et al.*. MZUSP 20419, 2 (rd), 199,6-214,8 mm CP, município de Cocalinho, lago Rico, afluente do rio Araguaia, 14°22'00"S 51°00'00"W, EMGOPA. NUP 12745, 1, 72,1 mm CP, município de Cocalinho, lago Goiaba, afluente do rio Araguaia, 12°50'54"S 52°32'02"W, 05 Dec 2011, equipe do Nupélia. NUP 13030, 1, 72,2 mm CP, município de Cocalinho, lago Varal, afluente do rio Araguaia, 13°00'52"S 50°36'08"W, 03 Nov 2011, equipe do Nupélia. Estado do Pará: UNT 11125, 1 (rd), 108,4 mm CP, município de Marabá, rio Taurizinho, 05°22'33"S 49°00'53"W, 17 Dec 2009, equipe Neamb. Estado do Tocantins: INPA 20489, 1, 176,2 mm CP, município de Caseara, lago das Ariranhas, afluente do rio Araguaia, 09°16'34"S 49°57'08"W (coordenadas do município), 23 Feb 2000, equipe Ictiofauna do INPA.

3.1.7 Material comparativo analisado

Brasil. *Colossoma macropomum*, NUP 1228, 1, 230,0 mm CP, Goiás, reservatório Corumbá, afluente do rio Paranaíba, bacia do alto rio Paraná. *Metynnis cuiaba*, LBP 12745, 2, 87,3-113,9 mm CP, Mato Grosso, rio Araguaia, bacia do rio Araguaia. *Metynnis guaporensis*, LBP 12745, 1, 78,2 mm CP, Mato Grosso, rio Araguaia, bacia do rio Araguaia. *Metynnis lippincottianus*, LBP 12745, 2, 76,1-89,6 mm CP, Mato Grosso, rio Araguaia, bacia do rio Araguaia. *Myleus rhomboidalis*, INPA 43854, 1 (es), Pará, rio Iriri, bacia do rio Xingu. *Myleus* sp., UNT 8885, 1, 36,8 mm CP, Tocantins, rio Santa Tereza, afluente do rio Tocantins, bacia do rio Tocantins. *Myloplus rubripinnis*, INPA 3790, 1, 82,4 mm CP, Amazonas, Ilha Marchantaria, rio Solimões, bacia do rio Solimões. *Piaractus mesopotamicus*, NUP 1229, 1, 360,0 mm CP, Goiás, reservatório Corumbá, afluente do rio Paranaíba, bacia do alto rio Paraná. NUP 2917, 1, 260,0 mm CP, Mato Grosso, rio Manso, afluente do rio Cuiabá, bacia do rio Paraguai. NUP 2967, 1, 280,0 mm CP, Mato Grosso, Baía Sinhá Mariana, afluente do rio Cuiabá, bacia do rio Paraguai. NUP 6638, 1, 130,0 mm CP, Paraná, lagoa Pousada das Garças, afluente do rio Paraná, bacia do alto rio Paraná. *Serrasalmus eigenmanni*, 1, 109,0 mm CP, Tocantins, rio Araguaia, bacia do rio Araguaia. *Serrasalmus*

maculatus, NUP 1310, 15, 90,0-200,0 mm CP, Goiás, Reservatório Corumbá, afluente do rio Paranaíba, bacia do alto rio Paraná. NUP 3867, 1, 48,0 mm CP, Paraná, rio Pirapó, afluente do rio Paranapanema, bacia do alto rio Paraná. NUP 3970, 5, 80,2-193,3 mm CP, Goiás, rio dos Bois, afluente do rio Paranaíba, bacia do alto rio Paraná. *Serrasalmus marginatus*, NUP 1013, 2, 185,0-186,0 mm CP, Mato Grosso, Reservatório Manso, afluente do rio Paraguai, bacia do rio Paraguai. NUP 3978, 1, 40,4 mm CP, Mato Grosso do Sul, Baía do Bugre, afluente do rio Paraguai, bacia do rio Paraguai. NUP 4496, 1, 215,0 mm CP, Paraná, Arroio Guaçu, afluente do reservatório de Itaipu, bacia do alto rio Paraná. *Serrasalmus rhombeus*, INPA 43581, 1 (es), Pará, rio Iriri, bacia do rio Xingu. *Tometes* sp., INPA 43571, 1 (es), Pará, rio Iriri, bacia do rio Xingu.

3.2. DELIMITAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS OTUS

Foram obtidas sequências *barcode* para 68 espécimes com mais de 500 pb. Stop códons, deleções e inserções não foram observadas em nenhuma das sequências. Após o alinhamento e edição, a matriz final apresentou 675 caracteres, dos quais 545 posições eram conservadas e 130 eram variáveis, com 23,8% de Adenina, 28,7% de Citosina, 29,8% de Timina e 17,8% de Guanina. A análise da distância genética indicou que as morfoespécies de *Mylossoma* diferem entre elas entre 1,4 e 9% de distância K2P+Gamma e que há baixa variação genética dentro dos grupos (0,2 a 0,4%) (Tabela 5).

Tabela 5. Distância genética (Kimura-2-parâmetros+Gamma) entre as principais linhagens estudadas. Os valores intragrupo estão apresentados na diagonal principal (em negrito) (Grupo 1: *Mylossoma aureum*; 2: *Mylossoma* Orinoco; 3: *M. duriventre*; 4: *M. unimaculatum*; 5: *M. albiscopum*).

	<i>Colossoma</i>	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	<i>Piaractus</i>
<i>Colossoma</i>	n/c						
Grupo 1	0.1802±0.0258	0.0042±0.0018					
Grupo 2	0.1909±0.0266	0.0867±0.0142	0.0044±0.0016				
Grupo 3	0.1874±0.0260	0.0904±0.0152	0.0771±0.0133	0.0025±0.0017			
Grupo 4	0.1842±0.0257	0.0909±0.0156	0.0728±0.0137	0.0141±0.0049	0.0034±0.0017		
Grupo 5	0.1774±0.0249	0.0841±0.0147	0.0715±0.0134	0.0574±0.0113	0.0531±0.0113	0.0040±0.0014	
<i>Piaractus</i>	0.1558±0.0232	0.1569±0.0219	0.1643±0.0241	0.1510±0.0229	0.1499±0.0226	0.1637±0.0239	0.0019±0.0018

O tempo limite obtido na análise foi de $-2,85 \times 10^{-3}T$ (onde T é o tempo entre o presente e o tempo da raiz). O GMYC indica o reconhecimento de 5 espécies de *Mylossoma* com o modo Birth/Death e 7 espécies com o modo Yule (Figura 18). Sendo assim, o modelo Birth/Death foi discordante com a delimitação morfológica, de forma que *M. albiscopum* foi dividida como mais de uma OTU, uma para a bacia do rio Amazonas e outra para a bacia do rio Orinoco e *M. duriventre* e *M. unimaculatum* ficaram agrupadas como uma única espécie. Já o modelo Yule indica a divisão de *M. albiscopum* como duas OTUs para a bacia do rio Amazonas e outras duas para a do rio Orinoco; enquanto *M. duriventre* e *M. unimaculatum* permanecem separadas como duas espécies.

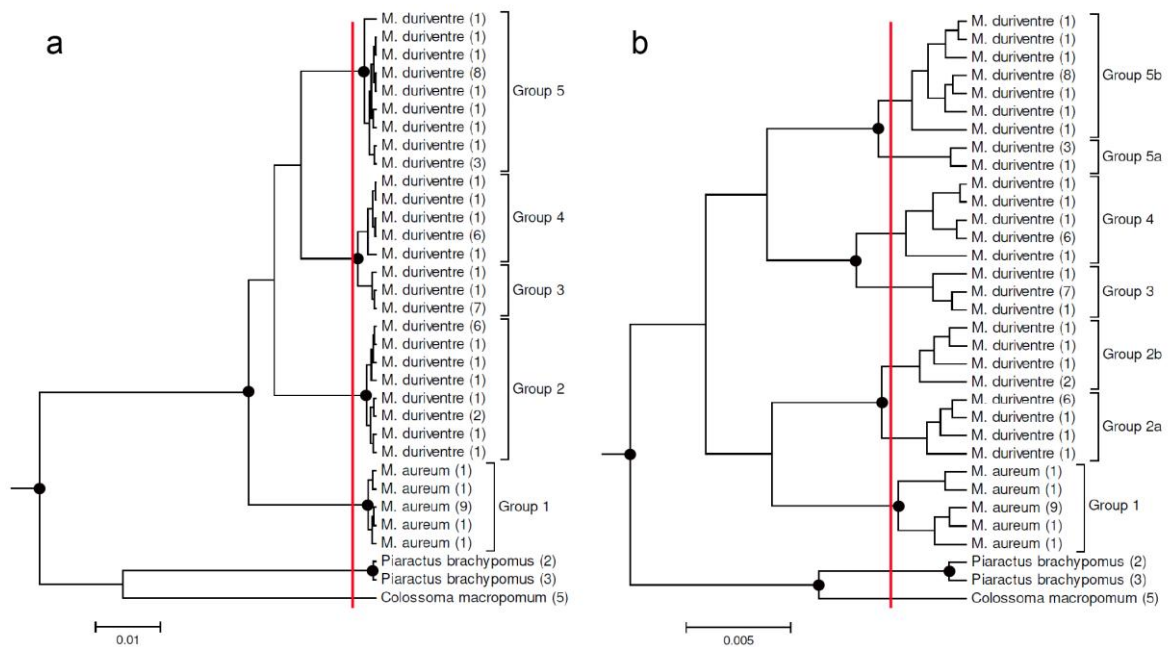


Figura 18. Árvores filogenética Bayesianas de *Mylossoma* obtida a partir dos dados de COI. As bolas negras nos nós representam probabilidades posteriores maior que 95%. A linha vermelha vertical nas árvores mostra o ponto de transição entre o processo de especiação e coalescência na análise de todas as sequências, como estimado pelo modelo de limiar único no teste GMYC utilizando os modos de especiação Birth/Death (a) e Yule (b) no BEAST. Número entre parêntesis indicam a quantidade de haplótipos sequenciados. (Grupo 1: *Mylossoma aureum*; 2: *Mylossoma* Orinoco; 3: *M. duriventre*; 4: *M. unimaculatum*; 5: *M. albiscopum*).

A análise taxonômica integrada entre dados morfológicos e moleculares indicou quatro grupos que puderam ser identificadas por ambas metodologias, morfológica e molecular. Adicionalmente, ambas as abordagens moleculares sugerem que *M. albiscopum* da bacia do rio Orinoco se refere a uma nova espécie. A análise GMYC com o modo Yule ainda

sugere a separação de *M. albiscopum* em duas espécies na bacia do rio Amazonas e outras duas na bacia do rio Orinoco.

4 MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES

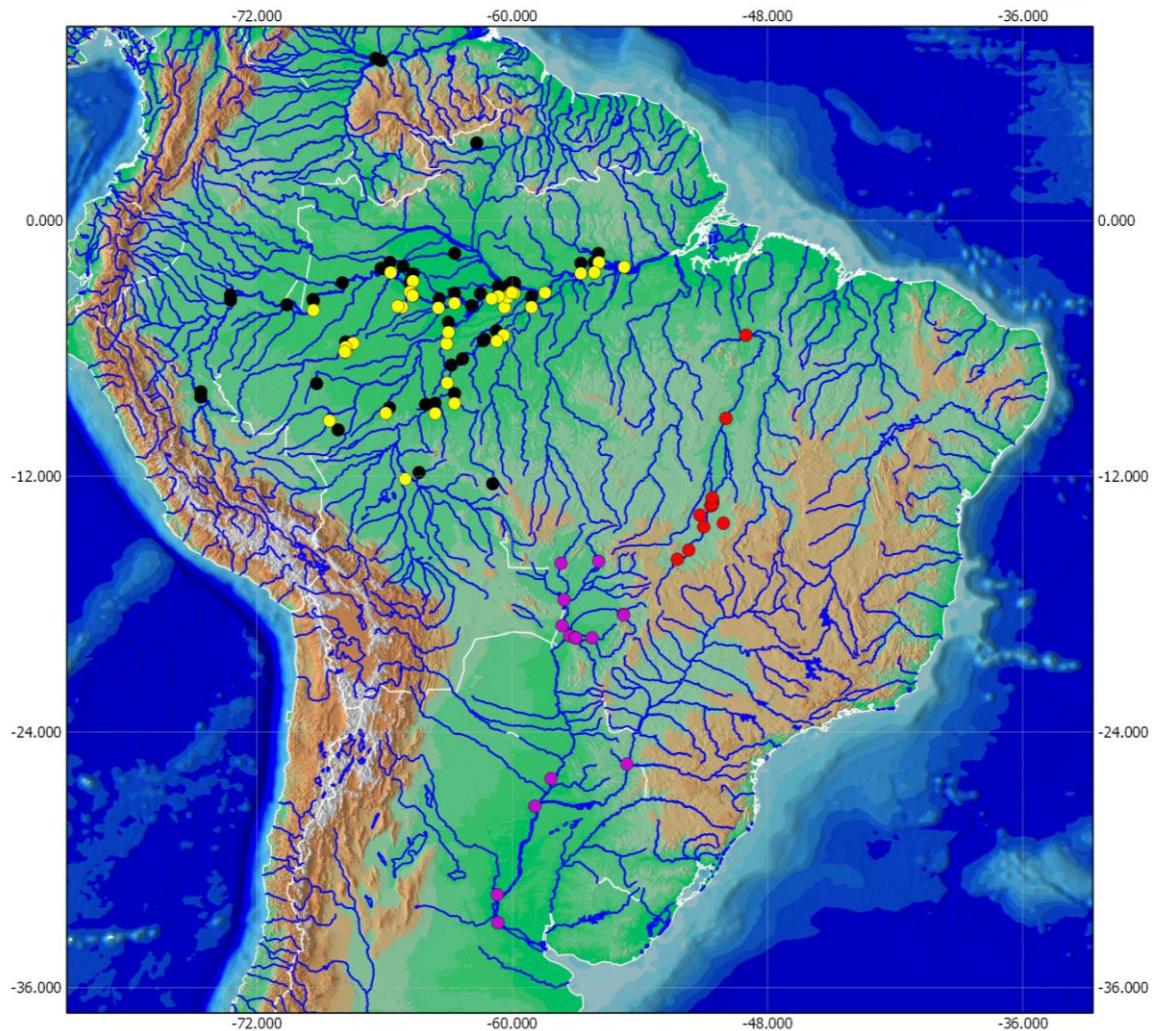


Figura 19. Mapa de distribuição geográfica das espécies de *Mylossoma*. Círculos amarelos: *M. aureum*. Pretos: *M. albiscopum*. Roxos: *M. duriventre*. Vermelhos: *M. unimaculatum*.

5 DISCUSSÃO

Até este trabalho, duas espécies de *Mylossoma* eram reconhecidas na região Neotropical cisandina. A partir da análise morfológica de 340 exemplares de *Mylossoma*, além de 42 pertencentes a outros gêneros de Serrasalminidae (*Colossoma*, *Piaractus*, *Myleus*, *Metynnix*, *Serrasalmus* e *Tometes*), e análise molecular de 64 amostras de *Mylossoma* e 10 de

Colossoma e *Piaractus*, foram consideradas válidas *M. aureum* (Agassiz, 1829), da bacia dos rios Amazonas e Orinoco, *M. albiscopum* (Cuvier, 1818), das bacias dos rios Amazonas e Orinoco, *M. duriventre* (Cuvier & Valenciennes, 1850), da bacia dos rios Paraguai, baixo Paraná e Uruguai e *M. unimaculatum* (Steindachner, 1908), da bacia dos rios Tocantins e Araguaia.

Mylossoma não apresenta dimorfismo sexual aparente. No início deste trabalho hipotetizamos o formato do corpo como dimorfismo, uma vez que alguns exemplares apresentavam corpo mais baixo e alongado que os demais. Entretanto, após dissecação para a confirmação do sexo, a característica não se manteve. Sendo assim, consideramos que o caráter é possivelmente uma variação decorrente do ambiente, não relacionada ao sexo.

A delimitação das espécies de *Mylossoma* é reconhecida pelas definições morfológicas e moleculares, com a indicação molecular de outras espécies. Sugerindo que o DNA barcode pode auxiliar na identificação de novas taxa.

Durante o processo de especiação, os caracteres afetados são altamente diversificados, de forma que as alterações não ocorrem ao mesmo tempo ou em uma ordem regular (Queiroz, 1998), de forma que as fronteiras entre as novas espécies tornam-se cada vez mais evidentes à medida que o tempo passa (Queiroz, 2007). No entanto, no início deste processo - conhecido como Zona Cinza - os limites entre as espécies são dificilmente identificados, tornando as fronteiras entre as espécies muito subjetivas e dependentes dos conceitos de espécie aplicados (Queiroz, 2007). Os resultados obtidos para *Mylossoma* indicam que o limite genético pode preceder o limite morfológico tanto quanto o contrário. O limite morfológico precedendo o genético pode ser observado entre *M. duriventre* e *M. unimaculatum*, que apresentam baixa divergência genética porém podem ser diferenciadas morfológicamente e com uma das metodologias moleculares. Embora esta divergência seja baixa comparada às divergências entre outras espécies, para Ward (2009) na faixa de divergência de 1 a 1,5%, sequências de peixes são muito mais propensas a indicar congêneres do que coespecíficos. O caso do limite genético precedendo o morfológico pode ser observado em *M. albiscopum*, que foi separada em mais de uma OTU com mais de 6% de distância K2P. Ainda, essa morfoespécie não aparece como um grupo monofilético. Nesse caso, a existência de um complexo de espécies ou a existência de espécies crípticas é evidente, uma vez que os dados morfológicos não são corroborados pela abordagem genética. Este padrão encontrado em *M. albiscopum* pode ser causado por convergências relacionadas às pressões seletivas acionadas por condições

ambientais semelhantes, assim como encontrado para *Astyanax* por Ornelas-García *et al.* (2008).

Sendo assim, concluímos que *Mylossoma* possui quatro espécies distintas que podem ser diagnosticadas tanto por metodologias morfológicas quanto moleculares. Apesar da revisão taxonômica, ainda restam questões a serem resolvidas no que se refere às OTUs encontradas para *M. albiscopum*, a fim de elucidar a possibilidade de espécies novas.

REFERÊNCIAS

- Ahl, E. 1928. Fischbestimmungsstelle. Das Aquarium: Die Fachzeitschrift des Naturfreundes, Berlin, 1: 192-194.
- Ahl, E. 1929. Beschreibung einer neuer sudamerikanischen characinidenart der gattung *Mylossoma*. Zoologischer Anzeiger, 81: 273-274.
- Barraclough, T. G., M. Hughes, N. Ashford-Hodges & T. Fujisawa. 2009. Inferring evolutionarily significant units of bacterial diversity from broad environmental surveys of single-locus data. *Biology Letters*, 5: 425–428. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2679934&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. (20 november 2014).
- Bemis, W. E., E. J. Hilton, B. Brown, R. Arrindell, A. M. Richmond, C. D. Little, L. Grande, P. L. Forey & G. J. Nelson. 2004. Methods for preparing dry, partially articulated skeletons of osteichthyans, with notes on making ridewood dissections of the cranial skeleton. *Copeia*, 2004: 603-609.
- Bertin, L. 1948. Catalogue des types de poissons du Muséum National d'Histoire Naturelle, 3e partie: Ostariophysaires (Characiniformes, Gymnotiformes). Pp. 1-49.
- Bertoni, A. W. 1939. Catalogos sistematicos de los vertebrados del Paraguay. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*. 4: 1-61.
- Brito, A, A. C. Lasso & P. Sánchez-Duarte. 2011. *Mylossoma duriventre*. Pp. 129-130. In: Lasso, C. A. & P. Sánchez-Duarte. *Los peces del delta del Orinoco: diversidad, bioecología, uso y conservación*. Caracas, La Salle de Cienciasnaturales y Chevron.
- Britski, H. A., K. Z. S. Silimon & B. S. Lopes. 1999. *Peixes do Pantanal: manual de identificação*. Brasília, Embrapa. 184p.
- Britski, H. A.; K. Z. S. Silimon & B. S. Lopes. 2007. *Peixes do Pantanal: manual de identificação*. 2. ed. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica. 227p.

- Böhlke, E. B. 1984. Catalog of type specimens in the Ichthyological Collection of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Special Publication, Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 216p.
- Böhme, K. 1996. Briefe Franz Steindachners von der brasilien-expedition 1903. Annalen des Naturhistorisches Museums in Wien. 545-568.
- Cabrera, V. H. G. & H. C. Vaca. 2006. Peces de Pando, Bolivia: especies de importancia comercial en mercados de la ciudad de Cobija. Chicago, ill.: Environmental and Conservation Programs; División de peces the Field Museum y Universidad Amazónica de Pando. 50p.
- Calcagnotto, D., S. A. Schaefer & R. DeSalle. 2005. Relationships among Characiform fishes inferred from analysis of nuclear and mitochondrial gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 36: 135-153.
- Carsodo, R. S. & C. E. C. Freitas. 2008. A pesca de pequena escala no rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (estado do Amazonas), Brasil. *Acta Amazonica*, 38: 781-788.
- Chernoff, B.; P. W. Willink & J. R. Montambault. 2001. A Biological assessment of the aquatic ecosystems of the río Paraguay basin, Alto Paraguay, Paraguay. *RAP Bulletin of Biological Assessment*. 156p.
- Cope, E. D. 1871. Fishes from the Amazon above the mouth of the rio Negro. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 23: 250-294.
- Cope, E. D. 1872. On the fishes of the Ambyiacu river. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 23: 250-294.
- Cuvier, G. 1818. Sur le poissons du sous-genre *Myletes*. *Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle*, 4: 444-456.
- Cuvier, M. G. & A. Valenciennes. 1850. *Histoire naturelle des poissons*. Paris, Bertrand. Livre 22. 532p.
- Devincenzi, G. J. 1925. El primer ensayo sobre ictyología del Uruguay. La clase "Peces" de la zoología de Don Dámaso A. Larrañaga. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo*, 2: 295-323.
- Drummond, A. J., M. A. Suchard, D. Xie & A. Rambaut. 2012. Bayesian phylogenetics with BEAUti and the BEAST 1.7. *Molecular Biology and Evolution*, 29: 1969-1973.
- Edgar, R. C. 2004. Muscle: Multiple Sequence Alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research*, 32: 1792-1797.
- 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. 1907. Fowlers "heterognathous fishes", with a note on the Stethaprioninae. *The American Naturalist*, 41: 767-772.
- Eigenmann, C. H. 1915. The Serrasalminae and Myleinae. *Annals of the Carnegie Museum*, 9: 226-272.
- Eigenmann, C. H. & W. R. Allen. 1942. Fishes of western South America. I- The intercordillera and Amazonian lowlands of Peru. II- The high pampas of Peru, Bolivia and northern Chile. Lexington, The University of Kentucky. xv+494p.
- Eigenmann, C. H. & C. H. Kennedy. 1903. On a collection of fishes from Paraguay, with a synopsis of the American genera of Cichlids. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 55: 497-537.
- Eschmeyer, W. N. & J. D. Fong. 2015. Catalog of fishes. Species by family/subfamily. Available from: <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/speciesbyfamily.asp>. (13 jan. 2015).
- Fowler, H. W. 1907. Further knowledge of some heterognathous fishes. Part II. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 58: 431-483.
- Géry, J. 1972. Poissons characoïdes des Guyanes. I- Généralités. II- Famille des Serrasalmidae. *Zoologische Verhandelingen*, 122: 1-250.
- Géry, J. 1976. Les genres de Serrasalmidae (Pisces, Characoidei). *Bulletin Zoölogisch Museum, Universiteit Van Amsterdam*, 5: 47-54.
- Géry, J. 1977. The Characids of the world. Neptune City, T. F. H. Publications. 672p.
- Géry, J. V. Mahnert & C. Dlouhy. 1987. Poissons Characoïdes non Characidae du Paraguay (Pisces, Ostariophysii). *Genebra, Revue Suisse Zoologie*, 94: 357-464.
- Gómez, S. & J. C. Chebez. 1996. Peces de la provincia de Misiones. Pp. 38-70. In: Chebez, J. C. *Fauna misionera: catálogo sistemático y zoogeográfico de los vertebrados de la provincia de Misiones (Argentina)*. Buenos Aires, L.O.L.A (Literature of Latin America).
- Gosline, W. 1951. Notes on the Characoid fishes of the subfamily Serrasalminae. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 27: 17-64.
- Goulding, M. 1980. The fishes and the forest: explorations in Amazonian natural history. Berkeley, University of California Press. 280p.
- Graça, W. J. & C. S. Pavanelli. 2007. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes. *Maringá, EDUEM*. 308p.
- Hebert, P. D. N., A. Cywinska, S. L. Ball & J. R. Dewaard. 2003. Biological identifications through DNA barcodes. *Proceedings of the Royal Society of London*, 270: 313-321.

- Henn, A. W. 1928. List of types of fishes in the collection of the Carnegie Museum on september 1, 1928. *Annals of the Carnegie Museum*, 19: 51-99.
- Ibarra, M. & D. J. Stewart. 1987. Catalogue of type specimens of recent fishes in Field Museum of Natural History. *Fieldiana Zoology*, 35: 1-112.
- Jégu, M. 2003. Subfamily Serrasalminae: pacus and piranhas. Pp. 182-196. In: Reis, R, S. O. Kullander and C. J. Ferraris Jr. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre, Edipucrs.
- Larrañaga, D. A. 1923. *Escritos de Don Dámaso Antonio Larrañaga*. Instituto Histórico y Geográfico del Uruguay. Edición nacional, 2: 1-512.
- Kearse, M., R. Moir, A. Wilson, S. Stones-Havas, M. Cheung, S. Sturrock, S. Buxton, A. Cooper, S. Markowitz, C. Duran, T. Thierer, B. Ashton, P. Mentjies & A. Drummond. 2012. Geneious basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, 28: 1647-1649.
- Kimura, M. A. 1980. Simple method for estimating evolutionary rates of base substitutions through comparative studies of nucleotide sequences. *Journal of Molecular Evolution*, 16: 111-120.
- Kottelat, M. 1984. Catalogue des types du Musée d'Historie Naturelle de Neuchâtel. I- Pisces. *Bulletin de la Societe Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, 107: 143-153.
- Kottelat, M. 1988. Authorship, dates of publication, status and types of Spix and Agassiz's brazilian fishes. *Spixiana (München)*, 11: 69-93.
- Lima, A. C. & C. A. R. M. Araújo-Lima. 2004. The distributions of larval and juvenile fishes in Amazonian rivers of different nutrient status. *Freshwater Biology*, 49: 787-800.
- López, H. L., A. M. Miquelarena & R. C. Menni. 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. *Probiota, serie técnica y didáctica*. 85p.
- Machado-Allison, A. 2005. *Los Peces de los Llanos de Venezuela: Un ensayo sobre su historia natural*. Caracas, Universidad Central de Venezuela: Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. 231p.
- Machado-Allison, A. & O. Castillo. 1992. Estudios sobre la sistematica de la subfamilia Serrasalminae. IV. El genero *Mylossoma*: bases para la revision del grupo en America del Sur. *Acta Biologica Venezuelica*, 13: 1-34.
- Machado-Allison, A. & W. Fink. 1996. *Los peces caribes de Venezuela: diagnosis, claves, aspectos ecologicos y evolutivos*. Collection Monograph 52. Caracas, Universidad Central de Venezuela. 151 p.
- MacDonagh, E. & M. Fuster. 1944. Sobre dos palometas (pirañas) y un pacucito (Pisces: Characinidae). *Notas del Museo de La Plata (Zoología)*, 9: 349-362.

- Menni, R. C. 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. Monografías del Museo Argentina Ciencias Natureles. 316p.
- Mérona, B., A. A. Juras, A. Anastácio, G. M. Santos & I. H. A. Cintra. 2010. Os peixes e a pesca no baixo rio Tocantins: vinte anos depois da UHE Tucuruí. 208p.
- Mirande, J. M. 2009. Weighted parsimony phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes). *Cladistics*, 25: 1–40.
- Mirande, J. M. 2010. Phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes): from characters to taxonomy. *Neotropical Ichthyology*, 8: 385-568.
- Miquelarena, A. 1986. Estudio de la dentición en peces caracoideos de la república Argentina. *Biología Acuática*, 8: 1-51.
- Myers, G. S. 1950. On the Characid fishes called *Hydrocynus* and *Hydrocyon* by Cuvier. *Proceedings of the California Zoological Club*, 1: 45-47.
- Nelson, E. 1961. The swimbladder in the Serrasalminidae. *Fieldiana Zoology*, 39: 603-624.
- Norman, J. R. 1929. The South American Characid fishes of the subfamily Serrasalmoninae with a revision of the genus *Serrasalmus* Lacepede. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 52: 781-829.
- Oldani, N. O. 1983. Identificación y Morfología de Larvas, Juveniles y Adultos de *Mylossoma paraguayensis* Norman, 1929. (Pisces, Characidae). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 18: 89-100.
- Oliveira, E. C. & C. A. R. M. Araújo-Lima. 1998. Distribuição das larvas de *Mylossoma aureum* e *M. duriventre* (Pisces: Serrasalminidae) nas margens do rio Solimões, AM. *Revista Brasileira de Biologia*, 58: 349-358.
- Oliveira, C., G. S. Avelino, K. T. Abe, T. C. Mariguela, R. Benine, G. Ortí, R. P. Vari & R. M. C. Castro. 2011. Phylogenetic relationships within the speciose family Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) based on multilocus analysis and extensive ingroup sampling. *BMC Evolutionary Biology*, 11: 1-25.
- Ornelas-García, C. P., O. Domínguez-Domínguez & I. Doadrio. 2008. Evolutionary history of the fish genus *Astyanax* Baird & Girard (1854) (Actinopterygii, Characidae) in Mesoamerica reveals multiple morphological homoplasies. *BMC Evolutionary Biology*, 8: 1-17.
- Ortega, H. & R. P. Vari. 1986. Annotated checklist of the freshwater fishes of Peru. *Smithsonian Contributions to Zoology*. 25 p.
- Ortí, G., P. Petry, J. I. R. Porto, M. Jégu & A. Meyer. 1996. Patterns of nucleotide change in mitochondrial ribosomal RNA genes and the phylogeny of piranhas. *Journal of Molecular Evolution*, 42: 169-182.

- Ortí, G., A. Sivasundar, K. Dietz & M. Jégu. 2008. Phylogeny of the Serrasalminae (Characiformes) based on mitochondrial DNA sequences. *Genetics and Molecular Biology*, 31: 343-351.
- Ota, R. P., C. P. Röpke, J. Zuanon & M. Jégu. 2013. Serrasalminae. Pp. 14-47. In: Queiroz, L. J., G. Torrente-Vilara, W. M. Ohara, T. H. S. Pires, J. Zuanon & C. R. C. Doria. *Peixes do rio Madeira v.II*. São Paulo, Santo Antônio Energia.
- Pereira, L. H. G., M. F. Pazian, R. Hanner, F. Foresti & C. Oliveira. 2011. DNA barcoding reveals hidden diversity in the neotropical freshwater fish *Piabina argentea* (Characiformes: Characidae) from the upper Paraná basin of Brazil. *Mitochondrial DNA*, 22: 87–96.
- Pons, J., T. G. Barraclough, J. Gomez-Zurita, A. Cardoso, D. P. Duran, S. Hazell, S. Kamoun, W. D. Sumlin & A. P. Vogler. 2006. Sequence-based species delimitation for the DNA taxonomy of undescribed insects. *Systematic Biology*, 55: 595–609.
- Queiroz, K. 1998. The general lineage concept of species, species criteria, and the process of speciation: A conceptual unification and terminological recommendations. Pp. 57–75. In: Howard, D. J. & S. H. Berlocher (Eds). *Endless forms: Species and speciation*. New York, Oxford University Press.
- Queiroz, K. 2007. Species concepts and species delimitation. *Systematic Biology*, 56: 879-886.
- Ramos, T. P. A., R. T. C. Ramos & S. A. Q. A. Ramos. 2014. Ichthyofauna of the Parnaíba river basin, northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 14: 1–8.
- Rambaut, A., M. A. Suchard, D. Xie & A. J. Drummond. 2014. Tracer v1.6, disponível em <http://beast.bio.ed.ac.uk/tracer>.
- Ratnasingham, S. & P. D. N. Hebert. 2013. A DNA-based registry for all animal species: the Barcode Index Number (BIN) System. *Plos One* 8: e66213. Disponível em: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3704603&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>. (07 setembro 2014).
- Resende, E. K., R. A. C. Pereira & V. L. L. Almeida. 1998. *Peixes herbívoros da planície inundável do rio Miranda, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. Corumbá, Embrapa-CPAP. 24p.
- Rodriguez, M., C. Cramer, S. L. Bonatto & R. E. Reis. 2008. Taxonomy of *Ixinandria* Isbrücker & Nijssen (Loricariidae: Loricariinae) based on morphological and molecular data. *Neotropical Ichthyology*, 6: 367–378.
- R-Studio. 2012. R-Studio: integrated development environment for R (version 0.96.122) [computer software]. Boston. Retrieved may 20, 2012. Disponível em <http://www.rstudio.org/>.

- Santos, G. M., B. Mérona, A. A. Juras & M. Jégu. 2004. Peixes do baixo rio Tocantins: 20 anos depois da usina hidrelétrica de Tucuruí. Brasília, Eletronorte. 216p.
- Santos, G., E. Ferreira & J. Zuanon. 2004. Peixes comerciais de Manaus. Manaus, Ibama/AM, Provárzea. 144p.
- Spix, J. B. & L. Agassiz. 1829-31. Selecta genera et species piscium quos in itinere per brasiliam annos mdcccxvii-mdcccxx jussu et auspiciis maximiliani josephi i.colleget et pingendso curavit dr J. B. de Spix. Monachii. part 1: i-xvi + i-ii + 1-82, pls. 1-48; part 2: 83-138, pls. 49-101.
- Steindachner, F. 1908. Über eine neue *Metynnis*-art (fam. Caracidae) aus einer lagune am rio Medonho. Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Wien, 45: 326-327.
- Sverlij, S. B., R. L. D. Schenke, H. L. López & A. E. Ros. 1998. Peces del rio Uruguay. guia ilustrada de las especies mas comunes del río Uruguay inferior y el embalse de Salto Grande. Comision administradora del rio Uruguay. 89p.
- Tamura, K., G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski & S. Kumar. 2013. Mega6: molecular evolutionary genetics analysis version 6.0. Molecular Biology and Evolution, 30: 2725-2729.
- Taphorn, P. 1992. The Characiform fishes of the Apure river drainage, Venezuela. Biollania edición especial - no. 4. Monografias Cientificas del Museo de Ciencias Naturales. Guanara. 537p.
- Vanzolini, P. E. 2004. Episódios da zoologia brasílica. São Paulo, Editora Hucitec. 212p.
- Vitule, J. R. S., F. Skóra & V. Abilhoa. 2012. Homogenization of freshwater fish faunas after the elimination of a natural barrier by a dam in neotropics. Diversity and Distributions, 18: 111-120.
- Ward, R. D., T. S. Zemplak, B. H. Innes, P. R. Last & D. N. Hebert. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. Philosophical Transactions of the Royal Society, 360: 1847-1857.
- Ward, R. D. 2009. DNA barcode divergence among species and genera of birds and fishes. Molecular Ecology Resources, 9: 1077-1085.
- Zarske, A. & J. Géry. 1999. Revision der neotropischen gattung *Metynnis* Cope, 1878. 1. Evaluation der typus exemplare der nominellenarten (Teleostei: Characiformes: Serrasalminidae). Zoologische Abhandlungen. Staatliches Museum Fürtierkunde Dresden, 13: 169-216.