

PEIXES DO RIO ITAPECURU: revelando sua biodiversidade



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros



EDITORA UEMA

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO
Carlos Orleans Brandão Júnior
Governador

Felipe Costa Camarão
Vice Governador

SECRETARIA DE ESTADO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
ENSINO SUPERIOR E
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO
Natassia Weba Mendes da Silva
Secretária

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E AO
DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DO
MARANHÃO
Nordman Wall Barbosa de Carvalho Filho
Diretor/Presidente

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
Walter Canales Sant'Ana
Reitor

Paulo Henrique Aragão Catunda
Vice-Reitor

Marcelo Cheche Galves
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-graduação/PPG

Thiago Cardoso Ferreira
Pró-Reitor de Planejamento e Administração/PROPLAD

Ilka Márcia Ribeiro de Souza Serra
Pró-Reitora de Extensão e Assuntos estudantis/PROEXAE

Monica Piccolo Almeida Chaves
Pró-Reitora de Graduação/PROG

José Rômulo Travassos da Silva
Pró-Reitor de Gestão de Pessoas/PROGEP

Maria Therezinha Coelho
Pró-Reitora de Infraestrutura/PROINFRA

Valéria Cristina Soares Pinheiro
Diretora do Campus Caxias - UEMA

ORGANIZADORES

Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

AUTORES

Elmary da Costa Fraga • Maria Claudene Barros
Walna Micaelle de Moraes Pires • Maria Histelle Sousa do Nascimento
Marcelo Silva de Almeida • Jordânia Letícia do Nascimento Silva
Amanda Caroline Cardoso e Silva • Daniel Limeira Filho
Bruno Rafael da Silva Teixeira • Mauriane Nathalia dos Santos Vieira
• Renato Corrêa Lima

PEIXES DO RIO ITAPECURU: revelando sua biodiversidade



EDITORA UEMA
São Luís, 2023

© copyright 2023 by UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
Qualquer parte desta publicação pode ser reproduzida, desde que citada a fonte.
Todos os direitos desta edição reservados à EDITORA UEMA.

PEIXES DO RIO ITAPECURU: REVELANDO SUA BIODIVERSIDADE

EDITOR RESPONSÁVEL

Jeanne Ferreira Sousa da Silva

CONSELHO EDITORIAL

Alan Kardec Gomes Pachêco Filho • Ana Lucia Abreu Silva
Ana Lúcia Cunha Duarte • Cynthia Carvalho Martins
Eduardo Aurélio Barros Aguiar • Emanuel Cesar Pires de Assis
Emanoel Gomes de Moura • Fabíola Hesketh de Oliveira
Helciane de Fátima Abreu Araújo • Helidacy Maria Muniz Corrêa
Jackson Ronie Sá da Silva • José Roberto Pereira de Sousa
José Sampaio de Mattos Jr • Luiz Carlos Araújo dos Santos
Marcelo Cheche Galves • Marcos Aurélio Saquet
Maria Medianeira de Souza • Maria Claudene Barros
Rosa Elizabeth Acevedo Marin • Wilma Peres Costa

Diagramação/Capa: Paul Philippe

Impressão: SETE Office

Tiragem: 300 exemplares

Peixes do rio Itapecuru: revelando sua biodiversidade / Elmary da Costa Fraga e Maria Claudene Barros [et al]. – Caxias-MA: EDUEMA, 2023.

212 p.:il. color.

ISBN: 978-85-8227-347-0 (Impresso)

ISBN: 978-85-8227-398-2 (E-book)

1.Biologia. 2.Rio Itapecuru. 3.Maranhão - Biodiversidade - Peixes. I.Fraga, Elmary da Costa. II.Barros, Maria Claudene. III.Título.

CDU: 639.3.03(812.1)

EDITORA UEMA

Cidade Universitária Paulo VI - CP 09 Tirirical - CEP - 65055-970 São Luís - MA

www.editorauema.uema.br - editora@uema.br - Telefone (98) 3245-8472

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA pelo apoio à publicação deste livro no âmbito do Edital FAPEMA Nº 017/2021 PROGRAMA DE APOIO À PUBLICAÇÃO DE LIVROS E COLETÂNEAS.

Ao Banco do Nordeste do Brasil S/A (BNB/FUNDECI) pelo financiamento e apoio científico inicial do nosso grupo em pesquisas com os peixes do rio Itapecuru.

A Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA pelo apoio à pesquisa científica intitulada Código de barras (DNA barcode) da Ictiofauna do Rio Itapecuru/MA FAPEMA – Edital Universal Nº 30/2010.

A Universidade Estadual do Maranhão pela oportunidade de fazer Ciência com Qualidade e pela disponibilidade de bolsas IC e BATI a graduados e pós-graduandos autores de capítulos deste livro.

A FAPEMA por ter disponibilizado bolsas de IC a muitos dos pós-graduandos autores de capítulos deste livro.

A todos os membros da família GENBIMOL - Laboratório de Genética e Biologia Molecular por estarem sempre à disposição para o aprender mais e colaborar nas execuções dos projetos propostos.

Nosso agradecimento especial ao Prof. Dr. José Luís Olivan Birindelli pela colaboração na identificação e tombamento dos espécimes nas coleções do Museu de Zoologia da USP/MZUSP e Museu da Universidade Estadual de Londrina/MZUEL.

Por fim, agradecemos ao pescador que nos deu suporte em todas as expedições, o Sr. Whister Peixoto Brito (*in memorian*).

PREFÁCIO

Cresci na década de 1980 vendo os belíssimos documentários de Jacques Cousteau. Entre uma viagem e outra, a bordo do Calypso, Cousteau disse que as pessoas só preservam o que amam, e só amam o que conhecem. Esse argumento nos mostra a importância do livro apresentado pelos professores Elmary Fraga e Claudene Barros, e feito com a ajuda de diversos colegas. O livro apresenta à sociedade diversas informações sobre as espécies de peixes que existem no Rio Itapecuru, no Estado do Maranhão. Ilustrando e descrevendo cada uma das espécies, o leitor consegue conhecer os peixes e entender um pouco a incrível Biodiversidade que existe na região. Ao mesmo tempo, a sociedade terá novas e valiosas informações que poderão ser úteis quando decisões tiverem que ser tomadas sobre a exploração dos peixes ou dos ambientes onde eles vivem.

O livro é o resultado de anos de dedicação e esforço dos professores Elmary Fraga e Claudene Barros e de sua equipe para conhecer a fauna de peixes do Maranhão. Tenho colaborado constantemente, mas à distância, com os professores e sua equipe. Acompanhei a elaboração e o desenvolvimento de diversos projetos de pesquisa realizados pela equipe. Cada projeto desenvolvido buscava entender melhor a diversidade de peixes do Rio Itapecuru. Ressalto o comprometimento e a curiosidade dos alunos que participaram dos diferentes projetos que resultaram nesta obra, alguns dos quais tive o privilégio de receber em minha instituição.

O livro traz ainda informações sobre o sequenciamento molecular realizado no laboratório, o que tem sido uma das contribuições mais importantes do grupo de Pesquisa da UEMA. Foram disponibilizadas sequências do DNA Barcode de mais de 400 amostras de mais de 60 espécies de peixes que vivem no Rio Itapecuru. Esses dados já foram utilizados em publicações científicas, e estão disponíveis à toda comunidade. Estudos que ainda nem conseguimos imaginar poderão se beneficiar destes dados. Ademais, o livro nos mostra que ainda não foi possível identificar ao nível específico algumas das amostras de peixes, que provavelmente representam espécies ainda desconhecidas à Ciência. O livro é um passo no sentido de conhecer estas espécies novas para, assim, podermos preservá-las. Que o trabalho incansável e dedicado dos professores Elmary e Claudene e de sua competente equipe continue aumentando o nosso conhecimento sobre os peixes do Maranhão.

José Luis Olivan Biridelli

Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências
Biológicas, Departamento de Biologia Animal e Vegetal.

APRESENTAÇÃO

O Estado do Maranhão, integrante da Amazônia Legal, ocupa no Nordeste uma posição privilegiada com relação ao seu potencial hídrico, sendo este formado principalmente por bacias hidrográficas, bacias lacustres e águas subterrâneas que ocupam uma área territorial de 325.650 km². A bacia hidrográfica do rio Itapecuru, genuinamente maranhense, abrange os biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga, merecendo destaque, uma vez que teve e ainda tem grande importância na ocupação do território, nas atividades econômicas, navegabilidade e na Ecologia de inúmeras espécies que habitam suas águas. De acordo com as características morfológicas das regiões que compõem as áreas por onde o rio transcorre, este é dividido em alto, médio e baixo Itapecuru.

Estudos apontam que são conhecidas aproximadamente 60.000 espécies viventes de vertebrados, destacando-se os peixes com 36.402 espécies válidas para o mundo, destas 4.829 são encontradas no Brasil. Para os sistemas hidrográficos do estado do Maranhão já foram registradas cerca de 263 espécies, das quais 94 são conhecidas para bacia do rio Itapecuru e destas, 74 são apresentadas nesta obra. Este livro destaca os resultados de pesquisas realizadas pelo grupo liderado pelos professores doutores Elmary Fraga e Maria Claudene Barros, ambos docentes do Campus Caxias - UEMA e coordenadores dos Laboratórios de Genética (LABGEN) e Biologia Molecular (LABMOL) que fazem parte do complexo GENBIMOL que desenvolve, entre outros, projetos voltados para o levantamento ictiofaunístico de bacias hidrográficas maranhenses, como por exemplo, o rio Itapecuru e seus afluentes, bem como projetos de identificação molecular (DNA barcode) das espécies de peixes de ocorrência na área.

No primeiro e segundo capítulo desta obra apresentamos as características desta importante bacia e os principais métodos de coleta e identificação de sua fauna de peixes. Já no terceiro capítulo apresentamos os exemplares das espécies ocorrentes no rio Itapecuru pertencentes as ordens Characiformes, Siluriformes, Cichliformes, Gymnotiformes, Mugiliformes, Cyprinodontiformes, Clupeiformes, Synbranchiformes, Beloniformes, Acanthuriformes e Carangiformes, caracterizando-as pela morfologia e biologia molecular, fornecendo assim subsídios para a conservação dos táxons encontrados na bacia do Rio Itapecuru.

Organizadores: *Elmary da Costa Fraga & Claudene Barros*
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA
Campus Caxias

SUMÁRIO

RESUMO 9

ABSTRACT 10

CAPÍTULO 1

A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU: o estado da arte 11

CAPÍTULO 2

MÉTODOS DE COLETAS, OBTENÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS AMOSTRAS 22

CAPÍTULO 3

BIODIVERSIDADE DE PEIXES: CONHECER PARA PRESERVAR 35

ORDEM CHARACIFORMES 37

ORDEM SILURIFORMES 92

ORDEM CICHLIFORMES 145

ORDEM GYMNOTIFORMES 160

ORDEM MUGILIFORMES 169

ORDEM CYPRINODONTIFORMES 172

ORDEM CLUPEIFORMES 177

ORDEM SYNBRANCHIFORMES 180

ORDEM BELONIFORMES 183

ORDEM ACANTHURIFORMES 186

ORDEM CARANGIFORMES 191

REFERÊNCIAS 196

RESUMO

O estado do Maranhão possui uma rica rede de drenagens, sendo o rio Itapecuru, genuinamente maranhense, que nasce nos contrafortes das serras da Crureira, Itapecuru e Alpercatas, em altitudes de aproximadamente de 500m, e seu curso tem a extensão de aproximadamente 1.050 Km, até sua desembocadura na baía do Arraial, a sul da ilha de São Luís e apresenta-se dividido em Alto, Médio e Baixo de acordo com as características morfológicas das regiões as quais atravessa. Desde a colonização, este rio foi a via primordial que possibilitou o acesso ao interior da região permitindo a navegação de barcos que abasteciam as comunidades ribeirinhas, sendo fundamental no processo de ocupação do território maranhense, uma vez que, estava relacionado à exploração econômica de produtos tais como algodão, babaçu e cana-de-açúcar. Atualmente, o rio tem sido bastante degradado pela ação antrópica, afetando negativamente tanto as condições de navegabilidade, quanto a qualidade de vida da população que dele depende. Esta obra agrupa os resultados de pesquisas fomentadas pelo BNB e FAPEMA ao longo das últimas décadas, bem como, vários Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)/Monografias, Dissertações e Teses voltadas para o levantamento ictiofaunístico e identificação molecular via DNA barcode de sua biodiversidade, demonstrando a importância desse rio para a comunidade acadêmica e sociedade em geral. Como resultado destas pesquisas neste livro, podemos encontrar informações de 74 espécies de peixes de ocorrência na bacia do Itapecuru distribuídas em 11 ordens. Desta forma, agrupando dados importantes para o conhecimento da diversidade ictiofaunística ocorrente na área de estudo, possibilitando o correto manejo e conseqüentemente a conservação destas espécies.

Palavras - chave: Ictiofauna, Maranhão, Biodiversidade, Conservação, COI

ABSTRACT

The state of Maranhão has a rich network of drainages, and the Itapecuru River, genuinely Maranhense, which rises in the foothills of the Crueira, Itapecuru and Alpercatas Mountains, at altitudes of approximately 500m, and its course has the extension of approximately 1,050 km, until its mouth in the Bay of Arraial, south of the island of São Luís, which is divided into High, Medium and Low according to the morphological characteristics of the regions which it crosses. Since colonization, this river was the primary route that made access to the interior of the region possible, allowing the navigation of boats that supplied the riverside communities, being fundamental in the process of occupation the territory of Maranhão, since it was related to the economic exploitation of products such as cotton, babaçu and sugar cane. Currently, the river has been damaged by human activities, negatively affecting both the navigability conditions and the quality of life of the population that depends on it. This book gathers the results of research promoted by BNB and FAPEMA over the last decades, as well as several graduation works (TCC)/Monographies, Dissertations and Theses focused on the ichthyofaunal survey and molecular identification via DNA barcode of its biodiversity, demonstrating the importance of this river for the academic community and society in general. As a result of these researches, in this book we can find information on 74 species of fishes occurring in the Itapecuru basin distributed in 11 orders. Thus, grouping important data for the knowledge of the ichthyofaunal diversity occurring in the study area, enabling the correct management and consequently the conservation of these species.

Key-words: Ichthyofauna, Maranhão, Biodiversity, Conservation, COI

CAPÍTULO 1

A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU: o estado da arte

Autores:

ELMARY DA COSTA FRAGA

MARIA CLAUDENE BARROS

WALNA MICAELLE DE MORAES PIRES

MARIA HISTELLE SOUSA DO NASCIMENTO

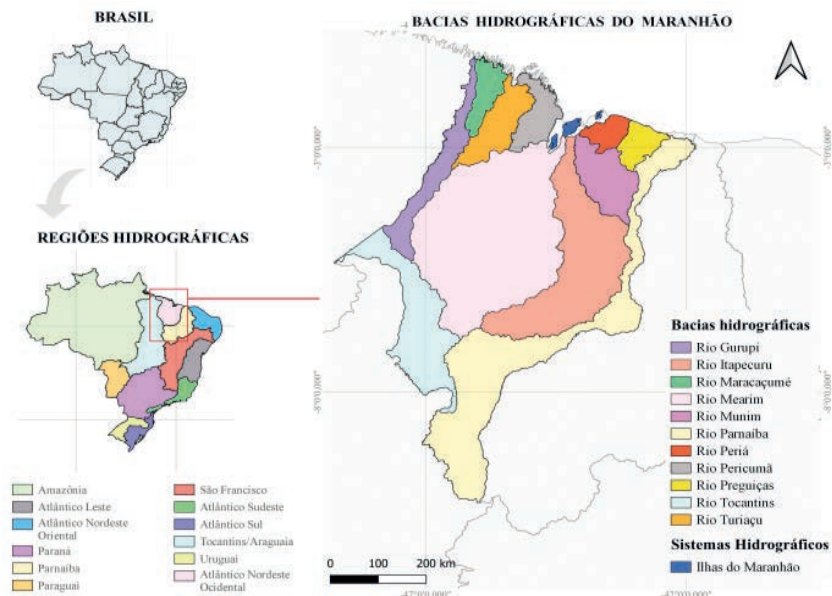
MARCELO SILVA DE ALMEIDA

A água é um recurso essencial para a vida, porém está cada vez mais escassa, uma vez que as atividades humanas representam um fator decisivo no processo de modificação da dinâmica desse elemento. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017), cerca de 12% da totalidade de água doce do mundo encontra-se em território brasileiro. O Brasil possui ao todo 200 mil microbacias distribuídas em 12 regiões hidrográficas, tais como as bacias do São Francisco, do Paraná e a Amazônica (a mais extensa do mundo e 60% localizada no Brasil). O Estado do Maranhão, integrante da Amazônia Legal, ocupa no Nordeste uma posição privilegiada com relação ao seu potencial hídrico, sendo este formado principalmente por bacias hidrográficas, bacias lacustres e águas subterrâneas que ocupam uma área territorial de 325.650 km² (Figura 1) (MARANHÃO, 2006).

Bacia hidrográfica é uma área limitada por um divisor de águas, que a separa das bacias adjacentes e que serve de captação natural da água de precipitação através de superfícies vertentes. Por meio de uma rede de drenagem, ou seja, formação de cursos d'água, ela faz convergir os escoamentos para a seção de exutório, sendo este o único ponto de saída (TUCCI, 1997). Diante disso, no Maranhão estabeleceu-se a unidade de planejamento hídrico da Bacia Hidrográfica do rio Itapecuru que abrange uma área de 52.972,1 km², correspondendo a cerca de 16% do território maranhense, tendo como limitantes à sul e à leste, a bacia do rio Parnaíba e as Serra do Itapecuru, Chapada do Azeitão e outras pequenas elevações; à oeste e sudoeste a bacia do rio Mearim e; à nordeste, a bacia do rio Munim (Figura 1) (ALCÂNTARA, 2004). Em relação a bacia hidrográfica do Itapecuru, esta é genuinamente maranhense, e abrange os biomas Amazônia, Cerrado e Caatinga, tendo, portanto, uma ampla composição de ecossistemas. Apresenta, também, como importante característica a grande disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas. O rio

Itapecuru, cuja denominação de origem indígena significa “Caminhos da Pedra Grande”, atravessa o estado do Maranhão de sul para o norte em forma de arco, e sua bacia compreende uma extensa área na região central do estado (CODEVASF, 2019)

Figura 1. Mapa de distribuição das principais bacias hidrográficas maranhenses.



Fonte: Oliveira, RCG.

O rio Itapecuru tem sua nascente nos contrafortes das serras da Crujeira, Itapecuru e Alpercatas (Figura 2), em altitudes de aproximadamente de 500m, e seu curso tem a extensão de aproximadamente 1.050 Km, até que ocorra a desembocadura na baía do Arraial, a sul da ilha de São Luís. Encontra-se localizado na porção centro-leste do Estado do Maranhão, nas coordenadas 2°51' a 6°56' Lat. S e 43°02' a 43°58' Long. W (ALCANTARA, 2004). Conforme o rio realiza seu trajeto, passa por cerca de 56 municípios do Maranhão, entre esses 39 possuem a sede localizada na bacia do Itapecuru e 11 destas são localizadas às margens do rio, sendo: Mirador, Colinas, Caxias, Codó, Timbiras, Coroatá, Pirapemas, Cantanhede, Itapecuru-Mirim, Santa Rita e Rosário. Nessa bacia, contabiliza-se mais de 1,2 milhões de habitantes, o que representa 17,5% da população do estado, sendo o rio um importante recurso para os moradores destes municípios (IBGE, 2016).

Figura 2. Nascente do rio Itapecuru no parque do Mirador.



Fonte: Codevasf, 2017.

O vale do Itapecuru corresponde a uma área de 52.540,06 km², o que compreende 16% do território do Maranhão, constituindo-se na segunda maior bacia fluvial do estado (CODEVASF, 2019). Critérios como as características da rede de drenagem, a compartimentação e as formas de relevo da Bacia e a navegabilidade foram utilizados pela SUDENE para fazer a divisão do curso do rio (BEZERRA, 1984). Conforme as características morfológicas das regiões as quais atravessa, o rio Itapecuru pode ser dividido em alto, médio e baixo curso (Figura 3).

Alto Itapecuru – compreende o trecho que vai da nascente até o Município de Colinas. Geomorfologicamente há uma predominância das formas chapadões, chapadas e cuestras, apresentado um relevo forte ondulado compondo as partes mais elevadas (350 metros) da baía com as serras de Itapecuru, Alpercatas, Croeira e Boa Vista. Neste trecho a navegabilidade é difícil, e feita apenas em pequenas canoas, até o trecho em que o Itapecuru se encontra, na altura de Colinas, com o rio Alpercatas, o mais importante dos seus afluentes, que passa a contribuir com cotas significativas de água melhorando a navegabilidade (UEMA, 2016).

Médio Itapecuru – trecho que vai do Município de Colinas até o Município de Caxias. Esta área possui uma situação morfológica denominada testemunhos, onde as formas predominantes de relevo são de chapadas baixas e uma superfície suave ondulada a forte ondulado, com uma diferença de altitude de 60 metros (ALCÂNTARA, 2004). Nos trechos iniciais observa-se a presença de matas ciliares preservadas, que

por vez se inclinam sobre o rio cobrindo quase todo o leito (CODEVASF, 2019). A partir de Colinas o rio passa a apresentar uma grande quantidade de meandros, depois de receber a contribuição do afluente Olho D'Água até o Porto de Paiol (MMA, 2006).

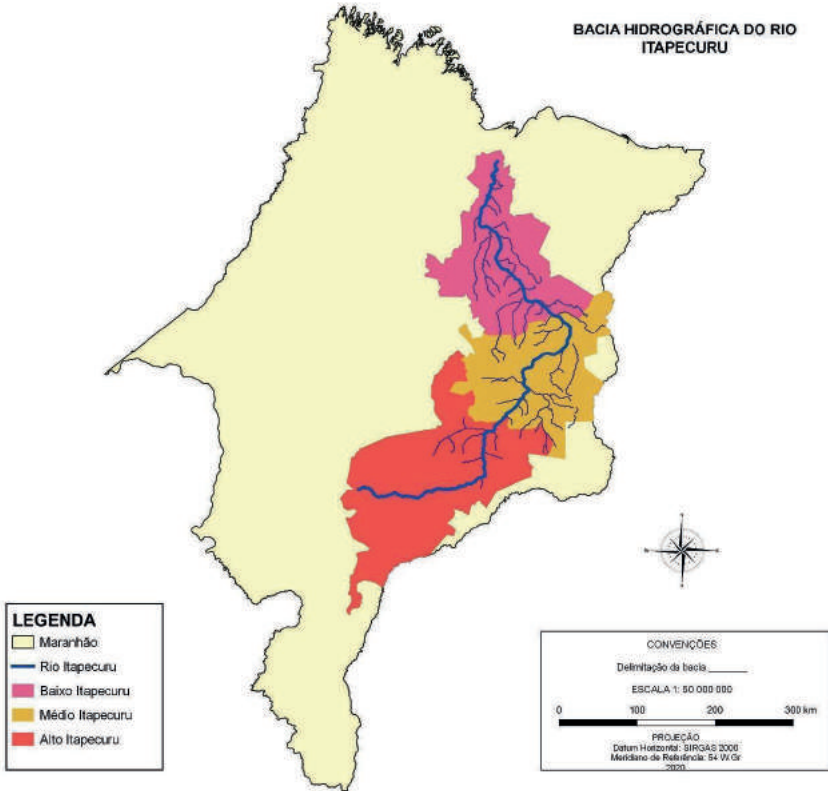
Nota-se que na cidade de Caxias, às margens do rio possuem uma pequena inclinação e a presença de meandros, sendo o terreno constituído principalmente por areia fina. A formação dos meandros ocorre provavelmente devido às condições hidrodinâmicas, tais como largura e profundidade. Nas curvaturas mais evidentes, observa-se que as águas do rio atuam no sentido de remover a areia das margens e depositá-la em outros locais fazendo a obstrução de outros canais que já existem. Convém salientar que este processo é mais perceptível quando analisamos as margens arenosas, às quais são utilizadas para o cultivo (culturas de vazante) (SILVA; CONCEIÇÃO, 2011).

No trecho do médio curso da bacia do rio Itapecuru, ocorre uma ampla rede de drenagem, com 106 afluentes, destacando-se os rios Correntes, Codozinho, Itapecuruzinho, Pucumã, Riachão e São Domingos. As características litológicas e pedológicas tornam favoráveis à infiltração e percolação da água, o que não favorece o surgimento de uma rede de drenagem densa. Aliado às características do relevo, constituição do solo ocorrentes e impactos ambientais nesse trecho do rio as condições de navegabilidade vêm sendo alteradas ao longo dos últimos anos (SOUSA; SILVA, 2022).

Baixo Itapecuru – corresponde ao trecho que vai do Município de Caxias até a foz, na Baía de São José. Trata-se de uma área que possui uma geomorfologia caracterizada pela presença da superfície maranhense com testemunho e na sua foz pelo Golfão Maranhense, apresentando um relevo de superfície suave ondulado. Compreende o trecho de maior navegabilidade. Porém, esta é prejudicada pela baixa declividade do terreno o que faz com que haja a formação de bancos de areia a partir da cidade de Itapecuru - Mirim até a foz, e pela Cachoeira de Vera Cruz que interrompe o tráfego por ocasião da baixa-mar (BIZERRA, 1984). No Baixo Itapecuru ocorre influência de água marinha a partir do município de Itapecuru Mirim onde se observam oscilações de nível das águas pela influência das marés (CODEVASF, 2019). Após a cidade de Rosário, próximo à foz, devido a influência das águas do oceano, as águas do rio apresentam o aspecto lamacento e salobra (IBGE, 1998). Na região do Baixo Itapecuru por conta das menores declividades apresentadas, a velocidade do fluxo da água torna-se mais lenta, o que o caracteriza como um rio de planície. Vale destacar que durante o período de estiagem, há intenso processo de ocupação das margens do rio por pequenos agricultores rurais, a jusante de Caxias que realizam a preparação das

terras com a remoção da mata ciliar, provocando o assoreamento do canal. Este processo só não ocorre nas margens rochosas constituídas de lajes (SILVA; CONCEIÇÃO, 2011).

Figura 3. Mapa da divisão fisiográfica da bacia do Itapecuru.



Desde que o Brasil era Colônia de Portugal, o rio Itapecuru foi a via primordial que possibilitou o acesso ao interior da região permitindo a navegação de barcos que abasteciam as comunidades ribeirinhas. O rio foi fundamental no processo de ocupação do território maranhense, uma vez que, está relacionado à exploração econômica de produtos tais como algodão, babaçu e cana-de-açúcar. Durante aquela época, as condições de navegabilidade eram bastante favoráveis às embarcações, o que viabilizaram o acesso para a região dos sertões, fazendo com que o rio tivesse um papel fundamental como uma via de penetração, conquistas e exploração econômica (FERREIRA, 2008).

Feitosa e Almeida (2002) evidenciaram a importância do rio para o município de Codó, servindo para o escoamento dos produtos

regionais por meio do transporte fluvial, o que fez com que a cidade tivesse um papel de destaque como centro comercial de importância regional. Atualmente, seu destaque na economia deve-se a utilização das águas para o abastecimento das cidades e permite aos ribeirinhos o uso doméstico, para transporte, prática de pesca e agricultura, além do uso recreativo.

Convém ressaltar que as “vazantes” são atualmente encontradas nos trechos do Médio e Baixo curso do rio, onde os primeiros vinte metros das margens são aproveitados para a cultura de feijão, milho, melancia, quiabo e maxixe, geralmente por meio da agricultura familiar. O grande problema é que a preparação das terras para esta atividade promove a remoção da mata ciliar o que acaba permitindo que uma maior quantidade de resíduos se aloje no rio, contribuindo para o assoreamento do canal e diminuindo a sua navegabilidade (MUSARRA, 2019).

O homem vem ocupando os espaços indiscriminadamente, sem o prévio conhecimento de suas vulnerabilidades e potencialidades, e a verdade é que o rio Itapecuru reflete os aspectos negativos dessa ocupação tanto para as condições de navegabilidade, quanto para a qualidade de vida da população que dele depende (SILVA; CONCEIÇÃO, 2011). Os recursos hídricos da bacia têm múltiplos usos, dos quais se pode destacar: o abastecimento humano inclusive para a capital São Luís; transporte; recreação; dessedentação de animais; irrigação; agricultura de vazante; navegação; dentre outros. Acrescenta-se a esses a indústria, a atividade portuária e a aquicultura e pesca (SANTOS, 2010).

Ainda que a nascente do Itapecuru esteja protegida legalmente pelo Parque do Mirador, o rio atualmente encontra-se em constante estado de vulnerabilidade (BARROS; SOUSA, 2007). O processo de degradação dos recursos ambientais na bacia não é recente, embora tenha se acentuado a partir da metade do século passado para abastecimento humano, industrial e produção agropecuária. Devido a este uso não sustentável dos recursos naturais, observa-se o avanço do processo de assoreamento do leito do rio Itapecuru e de seus afluentes, a degradação das nascentes, a destruição de matas ciliares e demais vegetação de outras áreas de preservação permanentes. Aliado a isto se constata também o desmatamento, às queimadas e à poluição por efluentes dos recursos hídricos da bacia (CODEVASF, 2019).

Um grave problema que acomete a bacia do rio Itapecuru é o lançamento dos esgotos nas águas do rio. O esgotamento, na maioria das cidades brasileiras, é feito a céu aberto e os resíduos normalmente são conduzidos a um corpo d'água que recebe o esgoto *in natura*. Uma grande metrópole tem um efeito poluidor das águas que pode ser detectado a centenas de quilômetros rio abaixo, comprometendo seu uso em outros povoados nas atividades humanas que dependem da água bruta. A

poluição industrial também contribui com diversos tipos de poluentes orgânicos e inorgânicos que degradam a qualidade da água. Alguns possuem alta toxicidade e periculosidade para os organismos aquáticos e para o consumo humano. Além deste, a agropecuária se constitui em mais um fator responsável pela degradação da bacia do rio Itapecuru, além do extrativismo vegetal para a produção de madeira e, de significativa produção de carvão vegetal (BARROSO; SOUSA, 2007).

As condutas antrópicas desordenadas intensificam os processos do meio físico como erosão, escorregamento de massa, assoreamento, contaminação, entre outras problemáticas, provocando como consequência o desaparecimento de cursos d'águas. Todos esses problemas interferem diretamente na quantidade e qualidade da água, por conseguinte nas demandas hídricas consuntivas na unidade de planejamento hídrico do rio Itapecuru. Barroso e Sousa (2007) afirmam que é de fundamental interesse a criação de uma reserva ecológica em toda extensão da bacia do rio Alpercatas como forma de manter e preservar a vitalidade da bacia do rio Itapecuru.

A região do Alto Itapecuru que possui o menor índice de densidade habitacional, apresenta as maiores áreas desmatadas para plantação de soja. No Médio Itapecuru a maior atividade é a agropastoril, que também desmata grandes áreas para plantação de pastagens, e o Baixo Itapecuru é a área que mais recebe esgotos sanitários devido o maior adensamento populacional (SILVA *et al.*, 2005). A expansão da agropecuária e da atividade madeireira nos trechos do Alto e Médio Itapecuru tem provocado o avanço do desmatamento em importantes áreas de recarga de aquíferos, afetando inclusive as áreas de nascentes e matas ciliares, apesar de ser proibido por lei. O uso intensivo do solo, sem a adoção de técnicas conservacionistas, tem levado a sérios problemas de erosão, o que repercute negativamente na produtividade agrícola, além de carrear os materiais erodidos para os rios, o que provoca, conseqüentemente o assoreamento do leito do rio (CODEVASF, 2019).

Silva e Conceição (2011) destacam que outro grande agente de modificação da dinâmica do rio é a extração de areia (dragagem) para a construção civil (geralmente nas cidades de Colinas, Caxias, Codó, Coroatá, Itapecuru Mirim e Rosário) que retira matéria orgânica do leito e como consequência provoca o desaparecimento dos peixes e alteração do ecossistema. Além disso, ocorre ainda a extração de argila para cerâmicas e calcário usado na fabricação de cimento atuando como maiores agentes de modificação do relevo da bacia, provocando danos severos e conseqüentemente o comprometimento do deslocamento e alteração na velocidade das águas e nas condições de navegabilidade (SILVA *et al.*, 2005) (Figura 4) e (Figura 5).

Figura 4. Ações antrópicas que afetam a qualidade da água do rio Itapecuru.
A - Esgoto; B - Área de plantio; C - Deposição de lixo; D e E - Dragas.



Figura 5. Navegabilidade no rio Itapecuru. A - Caxias; B - Itapecuru Mirim e C - Colinas.



REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Enner Herenio. Caracterização Da Bacia Hidrográfica Do Rio Itapecuru, Maranhão – Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, MG, v. 5, n. 11, p. 97–113, 2004. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15328>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BARROSO, Haroldo Gomes; SOUSA, Antonio de Padua. Áreas Potenciais para a Aquicultura Sustentável na Bacia do Rio Itapecuru: bases para o planejamento com uso do sistema de informação geográfica. **Revista Brasileira de Engenharia de Pesca**, 2(1), jan. 2007.

BIZERRA, Antonia. Soares. **Contribuição à geomorfologia da bacia do Itapecuru, Maranhão**. Tese de Mestrado. Unesp. Rio Claro, SP, 1984.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Caderno da região hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental**. Brasília, 128 p. 2017. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/estruturas/161_publicacao/161_publicacao03032011024629. Pdf.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Plano Nacional de Recursos Hídricos: síntese executiva**. Brasília, 135p. 2006.

COMPANHIA DO VALE DO SÃO FRANCISCO - CODEVASF. **Plano Nascente Itapecuru: plano de preservação e recuperação de nascentes da bacia hidrográfica do rio Itapecuru / Organizadores, Leila Lopes da Mota Alves Porto, Eduardo Jorge de Oliveira**. 2017.

FEITOSA, Antonio Cordeiro; ALMEIDA, Eulina Paz. **A Degradação Ambiental no Rio Itapecuru na sede do município de Codó - MA**. Caderno de Pesquisa da UFMA. São Luís: 2002.

FERREIRA, Antonio José Araújo. **Políticas territoriais e a reorganização do espaço maranhense**. 2008. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-11082009-141934/>>. Acesso em: 2016-03-04.

IBGE. **Zoneamento geoambiental do Estado do Maranhão: diretrizes gerais para ordenação territorial.** Salvador, 2016. 44 p.

IBGE. **Subsídios ao zoneamento ecológico-econômico da bacia do Rio Itapecuru- MA: diretrizes gerais para ordenação territorial.** Rio de Janeiro, 1998. 187 p. (Estudos e pesquisas em geociências, n. 5). 1998.

MUSARRA, Raissa Moreira Lima Mendes et al. O itapecuru e o tempo: rio e natureza territorializada. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, n. 2019-12, 2019.

DE JESUS SILVA, Denildes; DA CONCEIÇÃO, Gonçalo Mendes. Rio Itapecuru: caracterização geoambiental e socioambiental, município de Caxias, Maranhão, Brasil. **Scientia Plena**, v. 7, n. 1, 2011.

SILVA, Raimundo Nonato Medeiros et al. **Percepção ambiental do rio Itapecuru, nas cidades de Pirapemas, Cantanhede, Itapecuru Mirim, Bacabeira, Santa Rita e Rosário.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23. 2005, Campo Grande, MS. Anais [...]. Rio de Janeiro, RJ: ABES, 2005.

SOUZA, Célia Alves; SILVA, Quesia Duarte. **Médio curso da bacia hidrográfica do rio Itapecuru, Maranhão: características geológicas, geomorfológicas, pedológicas e densidade de drenagem.** Ciência Geográfica - Bauru - XXVI - Vol. XXVI - (1): janeiro/dezembro – 2022.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. (Org.) **Hidrologia: ciência e aplicação.** 2.ed. Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH, 1997. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v.4). 1997.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, UEMA. Centro de Ciências Agrárias. Núcleo Geoambiental. **Bacias hidrográficas e climatologia no Maranhão /** Universidade Estadual do Maranhão. - São Luís, 165 p. 2016.

CAPÍTULO 2

MÉTODOS DE COLETAS, OBTENÇÃO, IDENTIFICAÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS AMOSTRAS

Autores:

ELMARY DA COSTA FRAGA

MARIA CLAUDENE BARROS

WALNA MICAELLE DE MORAES PIRES

MARIA HISTELLE SOUSA DO NASCIMENTO

MARCELO SILVA DE ALMEIDA

JORDÂNIA LETÍCIA DO NASCIMENTO SILVA

AMANDA CAROLINE CARDOSO E SILVA

DANIEL LIMEIRA FILHO

BRUNO RAFAEL DA SILVA TEIXEIRA

MAURIANE NATHALIA DOS SANTOS VIEIRA

RENATO CORRÊA LIMA

O estudo da biologia dos peixes é definido por Waters e Erman (1990) como “um processo sistemático e ordenado pelo qual novos conhecimentos ou informações são obtidos de acordo com os objetivos especificados”. Como em toda área de pesquisa, o planejamento antecede qualquer outra atividade inerente ao estudo, principalmente antes de efetivamente ir ao campo para a coleta das informações. Esse planejamento deve envolver justificativas bem claras para uma boa execução, com a definição de perguntas a serem respondidas e hipóteses a serem testadas (MURPHY; WILLIS, 1996), e que definirão o desenho amostral, que deve ser estatisticamente robusto.

Tanto para estudos puramente taxonômicos, assim como aqueles sobre biologia e ecologia dos peixes há necessidade de captura de exemplares, sejam eles isolados ou como amostragens populacionais. Como os peixes apresentam especializações ecológicas, é necessário considerá-las em estudos ictiofaunísticos. Lagler (1971) reforça que, pelo menos três recomendações devem ser consideradas no processo de escolha dos métodos de captura de peixes, sendo elas:

- 1) conhecer a hidrografia, pois as características do ambiente afetam a distribuição dos peixes e a operação dos apetrechos de coleta;
- 2) conhecer os peixes e seus hábitos, pois permite ajuste e modificações dos métodos de coleta;
- 3) conhecer os métodos de captura e sua seletividade.

Além do conhecimento sobre hábitos dos peixes e características do ambiente, é importante definir os objetivos e tipo de trabalho a ser desenvolvido. Em levantamentos de biodiversidade e trabalhos de sistemática/taxonomia como os inventários, as metodologias de coleta aplicadas podem incluir métodos passivos, como uso de redes e armadilhas, como covos e “fike-nets” ou ainda métodos ativos, como redes de mão, puçás, peneiras e observação durante mergulho (THOMPSON *et al.*, 1998).

A coleta passiva consiste na captura de peixes utilizando apetrechos que não são movidos ativamente pelos coletores, causando uma menor perturbação ao ambiente. No entanto, a coleta passiva mostra-se bastante seletiva quanto às espécies e ao tamanho dos peixes capturados (UIEDA; CASTRO, 1999). Na coleta ativa, por outro lado, consiste na captura de peixes com uso de instrumentos que perturbam o ambiente, tanto pela movimentação dos coletores quanto pelas alterações provocadas na estrutura dos micro-habitat. Além disso, as capturas por esse método podem ser altamente dependentes da habilidade do coletor (UIEDA; CASTRO, 1999). Quando se considera a intensidade dos dois tipos de impactos de coleta sobre as populações naturais, os métodos ativos, como via de regra, são escolhidos quando há necessidade de realizar levantamentos ecológicos ou faunísticos rápidos, por sua suposta maior eficiência por unidade de tempo.

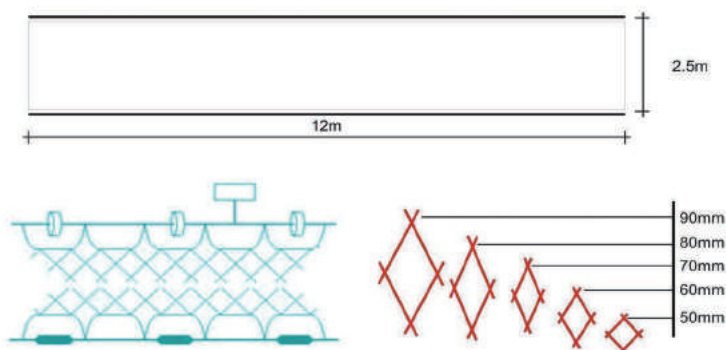
No Maranhão, tanto na pesca em zona costeira quanto nas águas continentais, a grande variedade de equipamentos de captura de peixes utilizada parece sempre bem adaptada às condições locais de pesca e aos recursos alvo. Entre os apetrechos mais utilizados na plataforma destacam-se as redes de emalhar, assim como os espinhéis com grandes anzóis (ALMEIDA *et al.*, 2006).

As coletas dos espécimes de peixes nos cursos e afluentes da bacia hidrográfica do rio Itapecuru foram realizadas mediante a autorização concedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis por meio de licenças. Para a captura dos peixes utilizou-se redes de arrasto, malhadeiras de vários milímetros e tarrafas em expedições com duração de cinco dias.

Para a confecção das redes de emalhar obedeceu-se ao seguinte critério: 12 metros (m) de comprimento por 2,5 m de altura (Figura 1) e com as seguintes panagens:

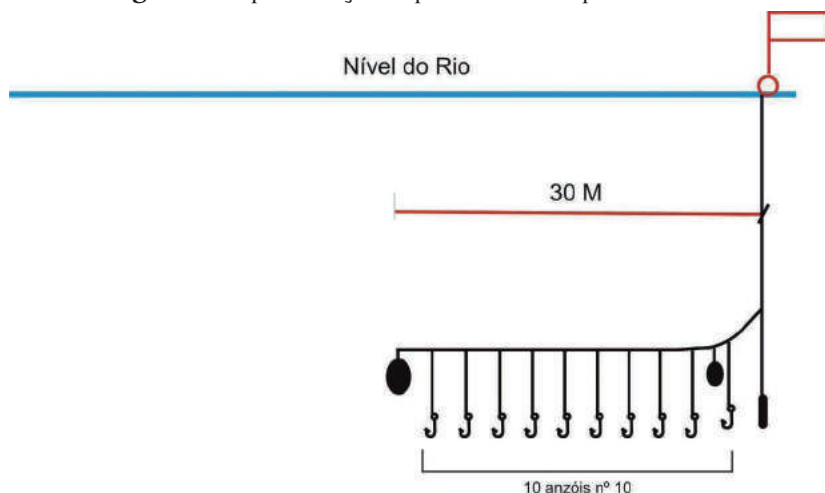
- Monofilamento malha 50 mm (ref.025)
- Monofilamento malha 60 mm (ref.025)
- Monofilamento malha 70 mm (ref.025)
- Monofilamento malha 80 mm (ref.030)
- Monofilamento malha 90 mm (ref.040)

Figura 1. Esquema da rede de emalhar com os diferentes tamanhos de malha.



O apetrecho de pesca espinhel de fundo foi construído com uma linha principal de nylon monofilamento de 10 mm e duas cordas de 30 metros de comprimento, onde cada corda possuía dez anzóis afastados um do outro por um metro (Figura 2). As tarrafas tinham dimensão de 3,6 m de diâmetro e confeccionadas em malha de 12 mm e as redes de arrasto tinham o tamanho de 50 m de comprimento por 2 m de altura com malha 025mm.

Figura 2. Representação esquemática do espinhel de fundo.



Os exemplares capturados foram previamente triados em campo observando-se as características morfológicas, acondicionados em sacos plásticos com etiquetas, conservados em gelo e transportados para o laboratório de Genética e Biologia Molecular (GENBIMOL) do Campus Caxias - UEMA, onde cada exemplar foi fotografado em vista lateral esquerda, posteriormente retirou-se um fragmento de tecido muscular de cada peixe com o intuito de realizar as análises genéticas posteriores, sendo estes tecidos acondicionados em tubos do tipo *ependorf* que continham álcool 70% para preservação do material.

A conservação do máximo das características morfológicas dos peixes deu-se via fixação em formol e álcool. Neste procedimento, os espécimes são submetidos a uma solução de formol a 10% (10% de formol e 90% de água destilada). Primeiramente foi injetado o formol à 10% preferencialmente no abdômen e cabeça. A quantidade injetada sempre deve equivaler a 30% do tamanho do animal. Após a fixação da região interna, os peixes foram arrumados da melhor forma possível para uma apresentação próxima de como ocorre na natureza, e inseridos em recipiente com formol a 10% por no mínimo 48 horas. Posteriormente, os peixes foram lavados para a retirada do excesso de formol e acondicionados em tambores, e submerso em álcool devidamente diluído a 70% ou 80%.

As identificações morfológicas foram realizadas utilizando chaves taxonômicas para cada espécie e por meio de literatura científica especializada, sendo posteriormente confirmada por especialistas. Os espécimes testemunhos foram depositados na coleção Zoológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo/MZUSP (vouchers 104552-104603/110825-110829), bem como na coleção do Museu de Zoologia pertencente a Universidade Estadual de Londrina/MZUEL (vouchers 10534-10451) e o restante dos espécimes encontram-se depositados na coleção do Laboratório de Genética e Biologia Molecular do Campus Caxias - UEMA. Todas as informações referentes aos espécimes coletados foram registradas em formulários, identificando-os através de código do exemplar. A classificação taxonômica, o nome científico das espécies consideradas válidas, os autores e anos das descrições dos táxons, assim como os dados de distribuição geográfica foram baseadas nas compilações feitas por Fricke *et al.* (2023) e literatura adicional.

A bacia do rio Itapecuru tem sido fortemente estudada pelo grupo de pesquisa liderado pelos professores doutores Elmary Fraga e Maria Claudene Barros, ambos professores do Campus Caxias - UEMA, onde coordenam as pesquisas no Laboratório de Genética e Biologia Molecular – GENBIMOL, que desenvolve projetos voltados para o levantamento ictiofaunístico de bacias hidrográficas maranhenses, como

por exemplo, o rio Itapecuru e seus afluentes, bem como projetos de identificação molecular das espécies de peixes ocorrentes na área.

Ao longo das últimas décadas, foram desenvolvidos inúmeros Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC)/Monografias e Dissertações. Além desses, a área de estudo também foi caracterizada em artigos, resumos e capítulos de livros, conforme descrito na (Tabela 1) demonstrando a importância desse rio para a comunidade acadêmica e sociedade em geral. Para uma consulta mais aprofundada dos artigos publicados, acessar as seguintes referências: BARROS, M. C.; FRAGA, E.; BIRINDELLI, J (2011), FRAGA *et al.* (2014), LUZ *et al.* (2015), NASCIMENTO *et al.* (2016), LIMA *et al.* (2017), PIRES, W. M. M., BARROS, M. C.; FRAGA, E. C (2021) e ALMEIDA *et al.* (2022).

Tabela 1. Quantificação dos trabalhos desenvolvidos ao longo dos anos tendo a bacia do Itapecuru como área de estudo.

Produções científicas para a bacia do Itapecuru	
Artigos publicados	07
Capítulos de livro	08
Resumos expandidos publicados em anais de congressos	31
Resumos publicados em anais de congressos	58
Dissertação	07
Trabalho de Conclusão de Curso	20
Total	131

A estratégia da identificação molecular usando um fragmento de DNA como um código de barras de DNA conhecido como DNA barcode ou DNA *Barcoding* surgiu do antigo anseio da comunidade científica em catalogar o número de espécies presentes no mundo; das expectativas nas questões envolvidas na determinação do conceito de espécie (DE QUEIROZ, 2007) e em relação a identificação das espécies, dada a plasticidade fenotípica e possibilidade de existirem espécies crípticas, assim como na identificação em estágios específicos de vida (ex. larval, adulto) (HEBERT *et al.*, 2003a).

A identificação molecular de espécies data desde a década de 60 (COWIE, 1968). Contudo, foi no início deste século que a proposta de Hebert *et al.* (2003a), um sistema de identificação biológica baseado em sequências DNA tomou proporções mundiais ao ajudar na tarefa de identificação através da biologia molecular. A proposta sugeriu que uma pequena região do genoma seria capaz de diferenciar todos, ou pelo menos, a vasta maioria dos animais. Para tanto, nos animais a região escolhida foi o

gene mitocondrial citocromo C Oxidase subunidade I (COX1 ou COI). Já para as plantas, uma combinação de genes foi proposta para criar um mecanismo de identificação confiável, sendo os mais comuns o RBCL e MATK (HOLLINGSWORTH *et al.*, 2011). Para os fungos, outro grupo de eucariotos, a região padrão é a ITS (SCHOCH *et al.*, 2012).

Homólogo ao sistema de identificação de produtos comerciais, o código de barras de DNA, sendo a porção 5' do gene COI com aproximadamente 650pb, produziria uma enorme quantidade de possibilidades de sequências dos nucleotídeos distribuídos ao longo de seu comprimento e deste modo, possibilitaria a identificação única de cada espécie, uma vez que foi apresentado que este gene possui uma alta variabilidade interespecífica, mas com reduzida variabilidade intraespecífica (HEBERT *et al.*, 2003a; HEBERT *et al.*, 2004). Este sistema tem por princípio o uso de uma região padrão do genoma e as premissas de escolha do marcador COI são devidas: (1) herança mitocondrial do gene, com baixa recombinação e ausência de íntrons (HEBERT *et al.*, 2003a); (2) presença de primers (iniciadores) bem estabelecidos para amplificação em grande parte dos animais (FOLMER *et al.*, 1994) e o (3) melhor potencial de sinal filogenético do que os outros genes mitocondriais, exibindo maiores taxas de evolução comparadas a outros genes como o 12S e 16S rDNA e Citocromo b (HEBERT *et al.*, 2003a).

Com a padronização da técnica de DNA *Barcoding* em 2003 foi criado o banco de dados de referência, Barcode of Life Data Systems (Bold Systems), cujo o objetivo principal foi prover ferramentas para análise e identificação das sequências barcode (RATNASINGHAM; HEBERT, 2007). O Bold Systems é uma base de dados online gratuitos, com informações dos espécimes depositados, como dados de coleta, número de depósito em coleções reconhecidas, sequências de consenso, primers utilizados na obtenção das sequências e eletroferogramas. Atualmente o banco de dados conta com 234 mil espécies de animais registradas, 70 mil espécies de plantas, 24 mil espécies de fungos e outras espécies e mais de 13 milhões de sequências depositadas (acesso Setembro/2021).

As sequências consenso de 417 amostras com seus eletroferogramas originais (forward e reverse) representando 66 espécies distribuídas em 12 ordens foram depositadas no banco de dados da plataforma Bold Systems dentro do projeto “DNA Barcode of fishes from Itapecuru River Basin” como os códigos ITAPE001-14/ITAPÊ 417-15 como informações de vouchers, identificador, taxonomia, coletores, data de coleta, instituição de estoque e BINs (Barcode Index Numbers) (Tabela 2 e Figura 3). Este projeto fez parte do The Brazilian Barcode of Life Consortium/projeto 9-DNA Barcoding of Brazilian Ichthyofauna da campanha Fish Barcode of Life (FishBOL) usando o marcador COI-P5.

Tabela 2. Exemplos do projeto “DNA Barcode of fishes from Itapecuru River Basin”.

ORDEM	IDENTIFICAÇÃO	BIN	ID MUSEU
Clupeiformes	<i>Anchoviella</i> sp.		
	<i>Anchoviella lepidentostole</i>	BOLD:AAZ7817	
Pleuronectiformes	<i>Apionichthys dumerili</i>		
Gymnotiformes	<i>Sternopygus macrurus</i>	BOLD:ACS1656	104574
	<i>Gymnotus carapo</i>	BOLD:AAB6212 BOLD:AAE3544	10443
	<i>Apteronotus</i> cf. <i>albifrons</i>	BOLD:AAJ1815	104553
	<i>Rhamphichthys marmoratus</i>	BOLD:ADC5116	104578
Acanthuriformes	<i>Plagioscion squamosissimus</i>	BOLD:AAC6616	104548
	<i>Pachypops fourcroi</i>	BOLD:ACS2557	10454
Perciformes	<i>Centropomus parallelus</i>	BOLD:AAE4140	104584
Cichliformes	<i>Apistogramma</i> cf. <i>piauiensis</i>	BOLD:ACV3841	110828
	<i>Aequidens tetramerus</i>	BOLD:AEF5295	10445
	<i>Cichlasoma orientale</i>	BOLD:AAD2882	15411
	<i>Crenicichla brasiliensis</i>	BOLD:ACS1988	110826
	<i>Crenicichla</i> sp.	BOLD:ACS1988	10458
Mugiliformes	<i>Mugil incilis</i>	BOLD:AAN4668	10451
Cyprinodontiformes	<i>Rivulus</i> sp.	BOLD:ACS1725	10442
	<i>Anableps anableps</i>	BOLD:ADC4239	104585
Synbranchiformes	<i>Synbranchus marmoratus</i>	BOLD:ACS1473 BOLD:AAB6829	110825
Beloniformes	<i>Strongylura marina</i>		104587
Characiformes	<i>Hoplias malabaricus</i>	BOLD:ACR9466 BOLD:ABZ3047	104555 104591
	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	BOLD:AAC7587	104551
	<i>Pygocentrus nattereri</i>	BOLD:ABZ7351	104549 104550

	<i>Cynodon gibbus</i>	BOLD:ACG8392	104597
	<i>Triportheus signatus</i>	BOLD:ADC3045	104558
	<i>Myloplus</i> sp.	BOLD:ACR9167	104552
	<i>Metynnis maculatus</i>	BOLD:AAE7443	104592
	<i>Colossoma macropomum</i>	BOLD:AAR9990	
	<i>Bryconops</i> sp.	BOLD:AAF6579	110829
	<i>Nannostomus beckfordi</i>	BOLD:ACR9298	10441
	<i>Steindachnerina notonota</i>	BOLD:ACW8702	104602
	<i>Hemigrammus guyanensis</i>	BOLD:ACI9139	10449
	<i>Schizodon dissimilis</i>	BOLD:ACL3191	104577
	<i>Roeboides sazimai</i>	BOLD:ACR9319	104561
	<i>Roeboides margaretae</i>	BOLD:AAC7588	104569
	<i>Psectrogaster rhomboides</i>	BOLD:ACR9235	104589
	<i>Curimata macrops</i>	BOLD:ADW2818	104581
	<i>Curimatopsis</i> cf. <i>crypticus</i>	BOLD:ACI9139	10450
	<i>Prochilodus lacustris</i>	BOLD:ADJ8426	104603
	<i>Leporinus piau</i>	BOLD:ACJ1323 BOLD:ACL3945 BOLD:ABZ0928 BOLD:ACL3191	104576
	<i>Hemiodus argenteus</i>		
Siluriformes	<i>Ageneiosus inermis</i>	BOLD:AAC6222	
	<i>Auchenipterus menezesi</i>	BOLD:ACE8553	
	<i>Amphiarus rugispinis</i>	BOLD:AAX5633	
	<i>Trichomycterus</i> sp.	BOLD:ACW8216	
	<i>Platydoras brachylecis</i>	BOLD:ACR8711	104601
	<i>Pseudoplatystoma</i> cf. <i>punctifer</i>	BOLD:AAA2588	

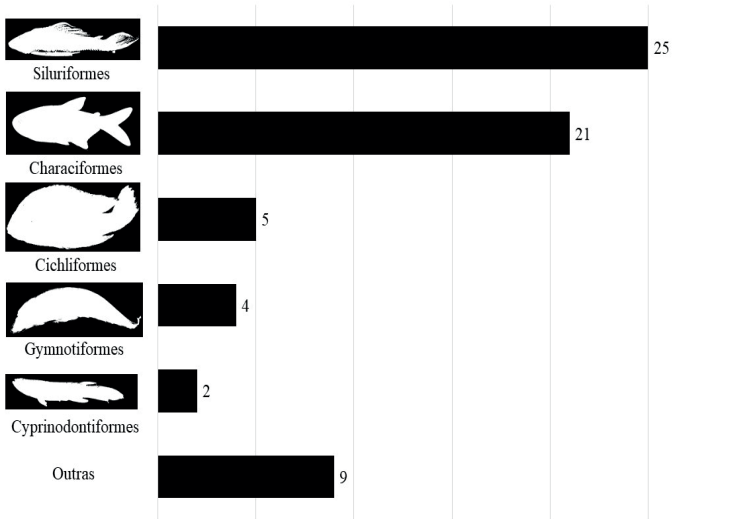
	<i>Pseudauchenipterus nodosus</i>	BOLD:ACQ9923	
	<i>Pimelodella</i> sp.	BOLD:AAD0882	10446
	<i>Callichthys callichthys</i>	BOLD:ACR8860	10448
	<i>Megalechis thoracata</i>	BOLD:ACR8270	15410
	<i>Pimelodella parnahybae</i>	BOLD:ADC4518	104556
	<i>Ageneiosus ucayalensis</i>	BOLD:AAC6221	104586
	<i>Trachelyopterus galeatus</i>	BOLD:AAC7401	104573
	<i>Hassar affinis</i>	BOLD:ACR8662	104559
	<i>Platydoras brachylecis</i>	BOLD:ACR8711	104575
	<i>Pimelodus blochii</i>	BOLD:ACR8735	104570
	<i>Pimelodus ornatus</i>	BOLD:ACR8930	104565
	<i>Sorubim lima</i>	BOLD:ACR8771	104571
	<i>Hemisorubim platyrhynchos</i>	BOLD:ACR8594	104600
	<i>Loricaria</i> sp.	BOLD:ACV4106	
	<i>Acestrorhynchus</i> cf. <i>lacustris</i>	BOLD:ABU8139	104595
	<i>Loricariichthys acutus</i>	BOLD:ACR3701	104596
	<i>Hypostomus</i> sp.	BOLD:AEJ4173	104588 104593
	<i>Sciades couma</i>	BOLD:ACR8601	104590
	<i>Rhamdia quelen</i>	BOLD:ACF6906	

No presente trabalho, a ordem predominante em número de espécies foi Siluriformes seguida de Characiformes com 25 (37,87%) e 21 (31,81%) espécies, respectivamente (Figura 3). O predomínio de Siluriformes também é encontrado para diversidade de peixes comerciais do estado do Maranhão (GUIMARÃES *et al.*, 2021), o que demonstra a importância econômica desse grupo taxonômico. No entanto, quando considerado o conhecimento ictiofaunístico de bacias hidrográficas maranhense de forma geral, incluindo espécies que não são consideradas comerciais, a ordem Characiformes apresenta

predominância seguida por Siluriformes (ABREU *et al.*, 2019; VIEIRA *et al.*, 2023).

Figura 3. Distribuição do número de espécies por ordens de acordo com o projeto “DNA Barcode of fishes from Itapecuru River Basin”.

A barra “Outras” representa as espécies das ordens Clupeiformes (2), Acanthuriformes (2), Mugiliformes (1), Perciformes (1), Synbranchiformes (1), Pleuronectiformes (1) e Beloniformes (1).



A eficiência do gene COI como código de barras de DNA foi observada na identificação e discriminação de mais 90% das espécies estudadas na bacia do rio Itapecuru, assim como em outros trabalhos em que peixes de água doce puderam ser identificados pela abordagem do DNA *Barcoding* (HUBERT *et al.*, 2008; CARVALHO *et al.*, 2011; BELLAFRONTE *et al.*, 2013; RIBEIRO *et al.*, 2013). As sequências Barcode geradas e depositadas no Bold Systems são importantes para consolidação da técnica como um sistema global de identificação da biodiversidade, servindo como apoio para estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. M. S. et al. Historical biogeography of fishes from coastal basins of Maranhão State, northeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 17, n. 2, 2019.
- ALMEIDA, Zafira Silva et al. **Diagnóstico da pesca artesanal no litoral do estado do Maranhão**. In: ISAAC, Victoria Judith; MARTINS, Agnaldo Silva; HAIMOVICI, Manuel; ANDRIGUETTO FILHO, José Milton (Orgs.). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: UFPA, p. 41 – 65. 2006.
- ALMEIDA, Marcelo Silva de et al. New records of the occurrence of *Megaleporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988) (Characiformes, anostomidae) from the basins of the Itapecuru and Mearim rivers in Maranhão, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, p. 1–6, 2022.
- BARROS, Maria Claudene, FRAGA, Elmary, BIRINDELLI, José. Fishes from the Itapecuru River basin, State of Maranhão, northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 2, p. 375–380, 2011.
- BELLAFRONTTE, Elisangela et al. DNA barcode of Parodontidae species from the La Plata river basin—applying new data to clarify taxonomic problems. **Neotropical Ichthyology**, v. 11, p. 497–506, 2013.
- CARVALHO, Daniel Carvalho et al. Deep barcode divergence in Brazilian freshwater fishes: the case of the São Francisco River basin. **Mitochondrial DNA**, v. 22, p. 80–86, 2011.
- COWIE, Wilson Pouh. Identification of fish species by thin-slab polyacrylamide gel electrophoresis of the muscle myogens. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 19(4), 226–229.1968.
- DE QUEIROZ, Kevin. Species concepts and species delimitation. **Systematic Biology**, v. 56, n. 6, p. 879–886, 2007.
- FRAGA, Elmary et al. Genetic variability in wild populations of *Leporinus piau* (Anostomidae, Characiformes) from the Itapecuru River Basin. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 9, n. 2, p. 28–40, 2014.

FOLMER, Otor et al. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. **Molecular Marine Biology and Biotechnology** 3294-299. 1994.

GUIMARÃES, E. C. et al. **Peixes comerciais do estado do Maranhão**. São Luís: Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos - IMESC, 2021.

HEBERT, Paul; RATNASINGHAM, Sujeevan; DE WAARD, Jeremy. Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, v. 270, n. suppl_1, p. S96-S99, 2003a.

HEBERT, Paul et al. Ten species in one: DNA barcoding reveals cryptic species in the neotropical skipper butterfly *Astrartes fulgerator*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 101, n. 41, p. 14812-14817, 2004.

HOLLINGSWORTH, Peter M; SEAN, Graham; DAMON, Little. "Choosing and using a plant DNA barcode" **PloS one** 6.5: e19254.2011.
HUBERT, Nicolas et al. Identifying Canadian freshwater fishes through DNA barcodes. **PloS One**, www.plosone.org. v. 3, I.6, e 2490, 2008.

LAGLER, Karl. Capture, sampling and examination of fishes. In: W.E. Ricker (Ed.), *Methods for Assessments of Fish Production in Fresh Waters*, **Blackwell Scientific**, Oxford, pp. 7-44. 1971.

LIMA, Renato Correia et al. Extension of the distribution of *Megalechis thoracata* (Valenciennes, 1840) (Siluriformes, Callichthyidae) to the basin of the Itapecuru River, Northeastern Brazil. **Check List**, v. 13, n. 4, p. 327-330, 2017.

LUZ, Luciana Alves et al. Genetic differentiation in the populations of red piranha, *Pygocentrus nattereri* Kner (1860) (characiformes: Serrasalminae), from the river basins of Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 4, p. 838-845, 2015.

MURPHY, Bryan; WILLIS, David. **Fisheries Techniques**. 2nd Edition, American Fisheries Society, Bethesda. 1996.
NASCIMENTO, Maria Histelle Sousa do et al. DNA barcoding

Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

reveals high levels of genetic diversity in the fishes of the Itapecuru Basin in Maranhão, Brazil. **Genetics and Molecular Research**, v. 15, n. 3, 2016.

PIRES, Walna Micaelle Moraes.; BARROS, Maria Claudene, FRAGA, Elmary. DNA barcoding unveils cryptic lineages of *Hoplias malabaricus* from northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 81, n. 4, p. 917–927, 2021.

RATNASINGHAM, Sujeevan; HEBERT, Paul DN. BOLD: The Barcode of Life Data System (<http://www.barcodinglife.org>). **Molecular ecology notes**, v. 7, n. 3, p. 355–364, 2007.

RIBEIRO, Amanda Oliveira et al. DNA barcodes identify marine fishes of São Paulo State, Brazil. **Molecular Ecology Resources**, v. 12, n. 6, p. 1012–1020, 2012.

SCHOCH, Conrad et al. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 109, n. 16, p. 6241–6246, 2012.

THOMPSON, William; WHITE, Gary; GOWAN, Charles. **Monitoring vertebrate populations**. Academic Press, San Diego, CA, USA. 365pp. 1998.

UIEDA, Virginia; CASTRO, Ricardo Macedo. **Coleta e fixação de peixes de riachos**. In: Caramaschi, E. P.; Mazzoni, R., Peres-Neto, P. R. (Eds.). *Ecologia de Peixes de Riachos*, Série Oecologia Brasiliensis. Vol. VI. PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. p. 1–22. 1999.

VIEIRA, L. et al. Checklist of the fish fauna of the Munim River Basin, Maranhão, north-eastern Brazil. **Biodiversity Data Journal**, v. 11, n. February, 10 fev. 2023.

WATERS, William; ERMAN, Don. **Research methods: concept and design**. In: Schreck, Carl e Moyle, Peter. (Eds), *Methods for fish biology*. pp. 1–34. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 1990.

CAPÍTULO 3

BIODIVERSIDADE DE PEIXES: CONHECER PARA PRESERVAR

Autores:

ELMARY DA COSTA FRAGA

MARIA CLAUDENE BARROS

WALNA MICAELLE DE MORAES PIRES

MARIA HISTELLE SOUSA DO NASCIMENTO

MARCELO SILVA DE ALMEIDA

JORDÂNIA LETÍCIA DO NASCIMENTO SILVA

AMANDA CAROLINE CARDOSO E SILVA

DANIEL LIMEIRA FILHO

BRUNO RAFAEL DA SILVA TEIXEIRA

MAURIANE NATHALIA DOS SANTOS VIEIRA

RENATO CORRÊA LIMA

Estudos apontam que são conhecidas aproximadamente 60.000 espécies viventes de vertebrados, destacando-se os peixes, sendo estes representados por mais de 32.000 espécies válidas (NELSON *et al.*, 2016; FRICKE *et al.*, 2022). Esse padrão de riqueza de espécies de peixes tem impacto na sua diversidade morfológica e ecológica (NELSON *et al.*, 2016). Convém ressaltar que a diversidade conhecida de espécies de peixes de água doce e marinhos sofre um aumento a cada ano uma vez que recentes descrições de novas espécies acontecem diariamente (NELSON *et al.*, 2016; REIS *et al.*, 2016; FRICKE *et al.*, 2022).

O Brasil possui uma biodiversidade das mais importantes e diversas do mundo, devido principalmente à grande riqueza de biomas e ambientes que são fundamentais para sustentar a sobrevivência de uma mega diversidade de espécies animais e vegetais (MITTERMEIER *et al.*, 2005). Em território nacional são reconhecidos seis grandes domínios paisagísticos e macroecológicos, designados de biomas. Entre os principais estão Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga que se distribuem por zonas intertropicais, e ocupam uma área superior a sete milhões de quilômetros quadrados (AB'SABER, 2003). No estado do Maranhão há a ocorrência de três dos principais biomas brasileiros, Amazônia, Caatinga e Cerrado, assim como suas zonas de transição, sendo uma área propícia à biodiversidade (EMBRAPA, 2016).

O estado do Maranhão possui uma extensa rede hidrográfica, sendo, portanto, uma área megadiversa para a ictiofauna, o que garante

uma fonte de renda para a população ribeirinha (GUIMARÃES *et al.*, 2020). A pesca garante fonte saudável de alimentos; geração de emprego e renda; recreação por meio da prática da pesca esportiva/amadora; ou ainda servindo como hobby para a criação de peixes ornamentais (BERNARDINO; PROENÇA, 2001; SEAP, 2007; ARLINGHAUS; COOKE, 2009; FAO, 2020).

A bacia do rio Itapecuru é uma área de grande importância para a fauna de peixes, sendo habitat de importantes espécies comerciais. Os levantamentos ictiofaunísticos realizados em grandes bacias hidrográficas brasileiras são ainda incompletos, e para o estado do Maranhão também é possível fazer essa constatação. Barros *et al.* (2011) realizando um levantamento ictiofaunístico encontraram 69 espécies, representando 65 gêneros, 29 famílias e 10 ordens, coletando material em municípios pertencentes às três divisões da bacia (Alto, Médio e Baixo Itapecuru). Compreender a diversidade ictiofaunística é de suma importância já que este é um dos fatores determinantes para que se possam propor ações que minimizem os impactos provocados nos sistemas aquáticos brasileiros e conseqüentemente garantir a preservação das espécies.

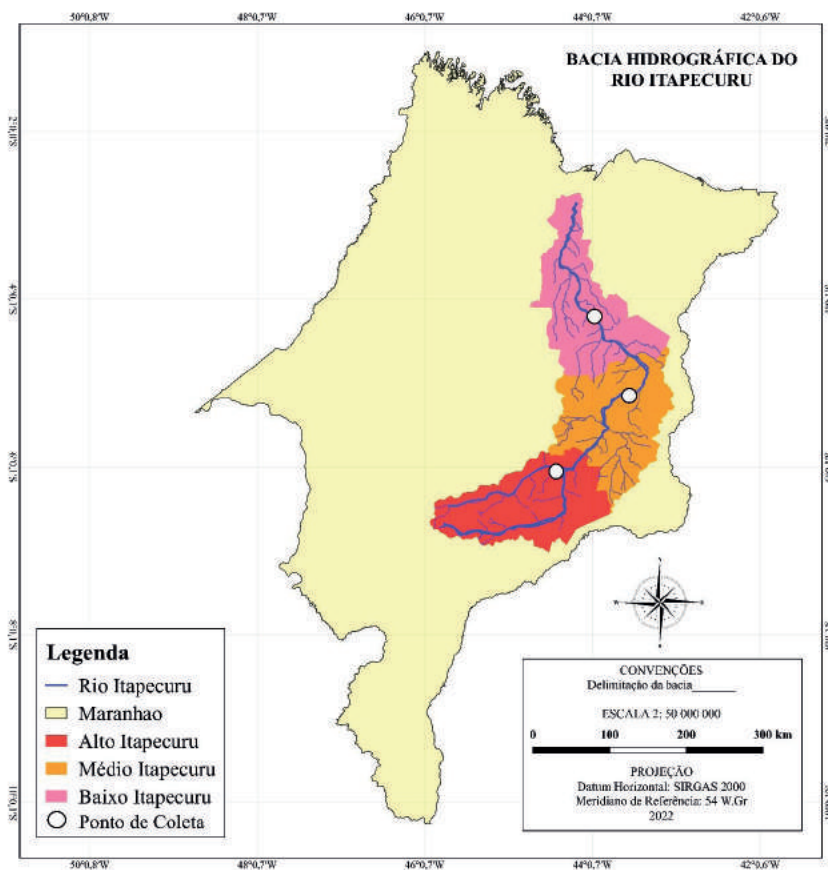
ORDEM CHARACIFORMES

Os peixes da ordem Characiformes estão presentes praticamente em todos os ambientes de água doce. Os Characiformes detêm uma das maiores diversidades entre os peixes de água doce (REIS *et al.*, 2016) são animais detritívoros, carnívoros, herbívoros, planctívoros, lepdófagos (aqueles se alimentam de escamas). Na América do Sul, esta ordem conta com mais de 2.310 espécies válidas. Está dividida em 18 famílias, sendo 14 na região Neotropical e quatro na África (FRICKE *et al.*, 2021). A família Characidae é a mais diversa dentro da ordem Characiformes, com mais de 1.234 espécies válidas (FRICKE *et al.*, 2021), no qual representa 58% das espécies da ordem (THOMAZ *et al.*, 2015).

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Erythrinidae

Gênero *Hoplias*

Espécie *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794)

Nome popular: Traíra

Distribuição e hábitat: América Central e do Sul: Costa Rica à Argentina na maioria das bacias hidrográficas.

Caracterização morfológica: Espécie que apresenta grande porte, corpo alongado e cilíndrico, corpo coberto por escamas grandes, apresenta manchas irregulares escuras na linha lateral. A boca é grande com dentes fortes e afiados, alimenta-se de pequenos peixes, rãs e insetos. A Traíra habita águas paradas de lagos, lagoas, brejos, remansos e rios, tendo preferências áreas de vegetação, onde fica à espera de suas presas. Pode ser capturada por tarrafas, anzol e rede (FERREIRA *et al.*, 1998; NAKATANI *et al.*, 2001; SANTOS *et al.*, 2004; YAMAMOTO, 2004).

Voucher: MZUSP 104555

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE297-15

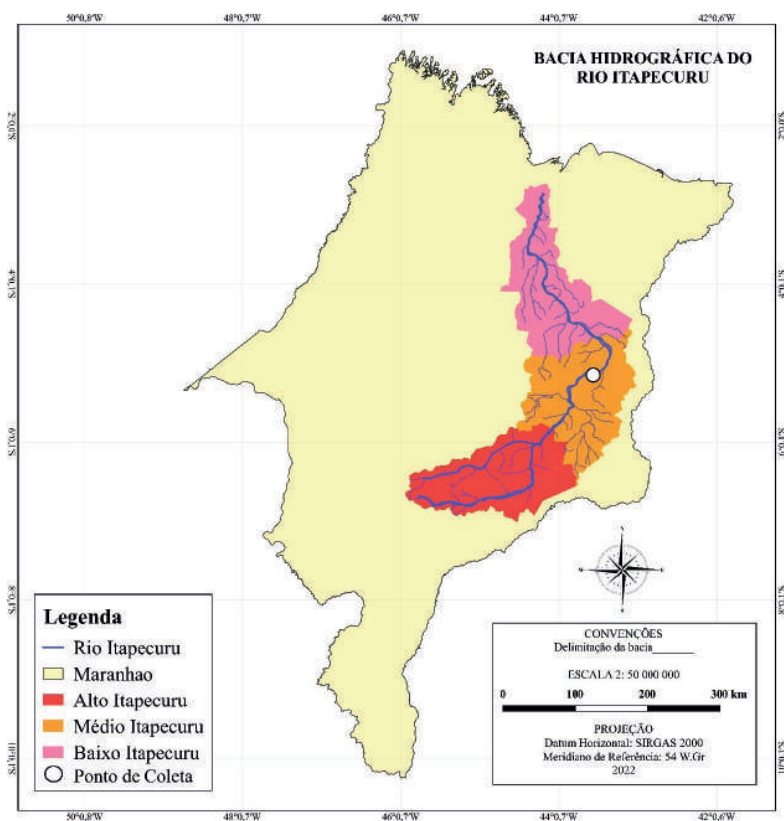
ID Molecular:



Charax gibbosus (Linnaeus, 1758)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Characidae

Gênero *Charax*

Espécie *Charax gibbosus* (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Carcunda, Cacunda, Piaba corcunda.

Distribuição e hábitat: Rios do Maranhão, Brasil.

Caracterização morfológica: Apresenta o corpo coberto por escamas prateadas minúsculas, dando-se seu nome ao fato de que após a sua Carcunda na cabeça seu corpo se afunila. Apresenta uma evidente mácula acima da linha lateral, e também na região da nadadeira caudal sendo está menor, em sua nadadeira caudal em sua borda apresenta tons de negro. A forma de captura desta espécie ocorre por tarrafa, este exemplar foi coletado por pescadores na bacia do rio Itapecuru, mede 16,5 cm de comprimento. Esta espécie alimenta-se de organismos bentônicos como larvas de insetos autóctones, quironomídeos e coleópteros (FERREIRA *et al.*, 1998; REIS *et al.*, 2003; SANTOS *et al.*, 2004).

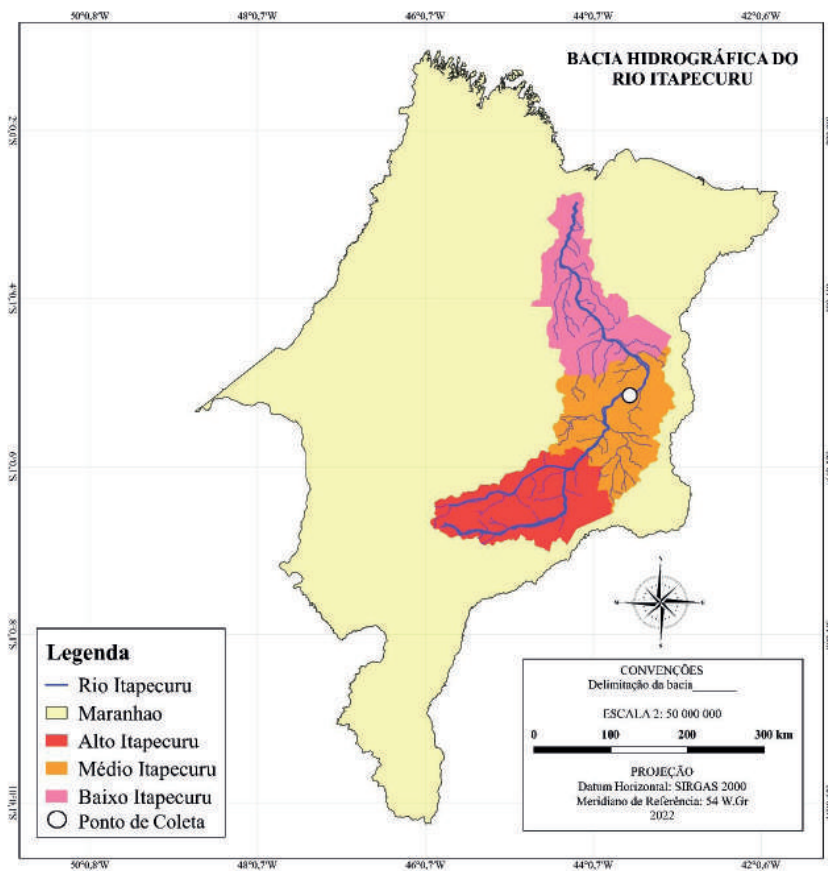
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Aphyocharax sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Characidae

Gênero *Aphyocharax*

Espécie *Aphyocharax* sp.

Nome popular: Piaba, piabinha.

Distribuição e hábitat: Bacias dos sistemas Orinoco, Amazonas e La Plata, bem como nos sistemas fluviais que drenam o Escudo das Guianas.

Caracterização morfológica: Dentre as características usadas para diferenciar as espécies de *Aphyocharax*, estão coloração vermelha da nadadeira caudal, corpo moderadamente alongado, série única de dentes tricúspides no pré-maxilar e mandíbula e maxila com dentes em até dois terços de sua margem ventral (BRITO *et al.*, 2018; 2019).

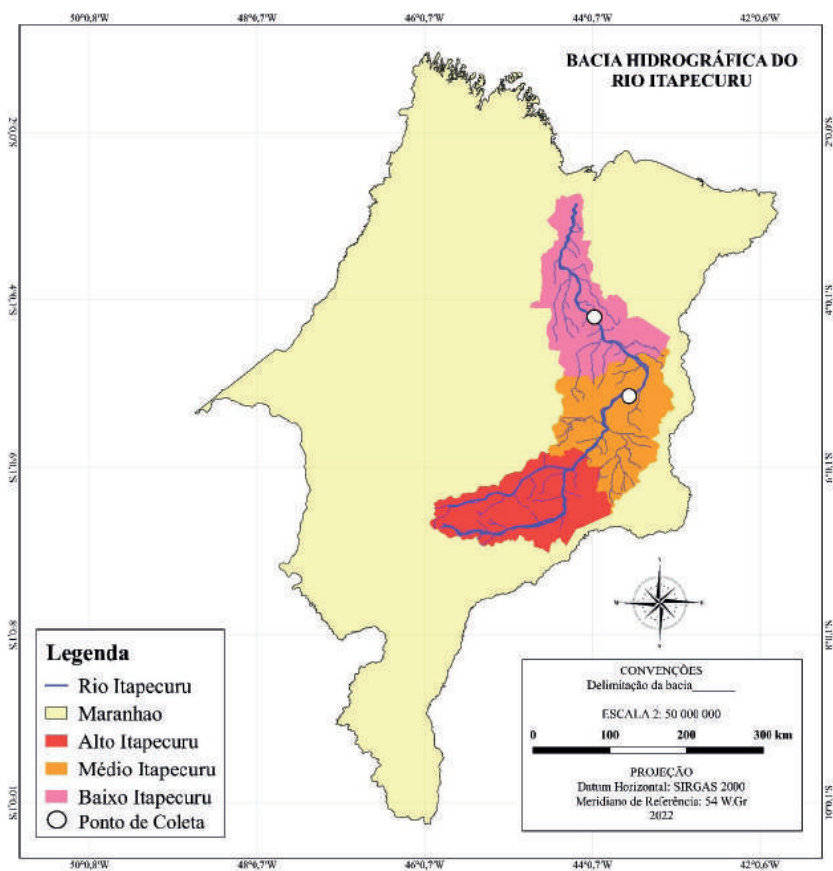
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Astyanax bimaculatus (Linnaeus, 1758)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Characidae

Gênero *Astyanax*

Espécie *Astyanax bimaculatus* (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Lambari de rabo amarelo, Tambiú, Piaba chata, Piava chata, Machadinha, Lambari Guaçu e Piabão.

Distribuição e hábitat: América do Sul: Panamá até a bacia amazônica, Brasil.

Caracterização morfológica: Possui o corpo comprimido e alto, coberto de escamas prateadas, realçadas, às vezes, com nuances alaranjadas. Logo após a abertura branquial e acima da linha lateral, apresenta uma evidente mácula escura assim como, na base da nadadeira caudal, que se prolonga por seus raios medianos. Apresenta uma mácula avermelhada na região superior da membrana esclerótica (branco dos olhos) (REIS *et al.*, 2003; LUCENA *et al.*, 2016).

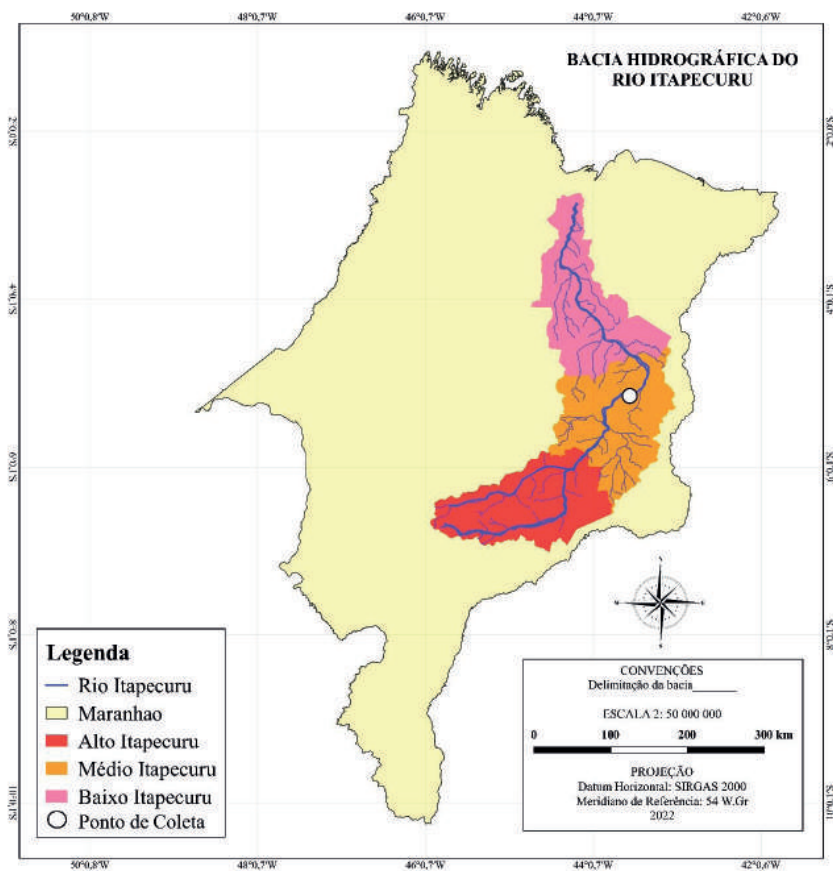
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Hemigrammus guyanensis (Géry, 1959)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Characidae

Gênero *Hemigrammus*

Espécie *Hemigrammus guyanensis* Géry, 1959

Distribuição e hábitat: América do Sul: rios Maroni, Mana, Approuague e Oyapock, Brasil.

Caracterização morfológica: Possui duas séries de dentes no pré-maxilar, ambas com um número variável de dentes, dentes maxilares ausentes ou em número reduzido. Linha lateral incompleta. Nadadeira caudal coberta com pequenas escamas (BRITSKI *et al.*, 2007).

Voucher: MZUSP 10449

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE200-15

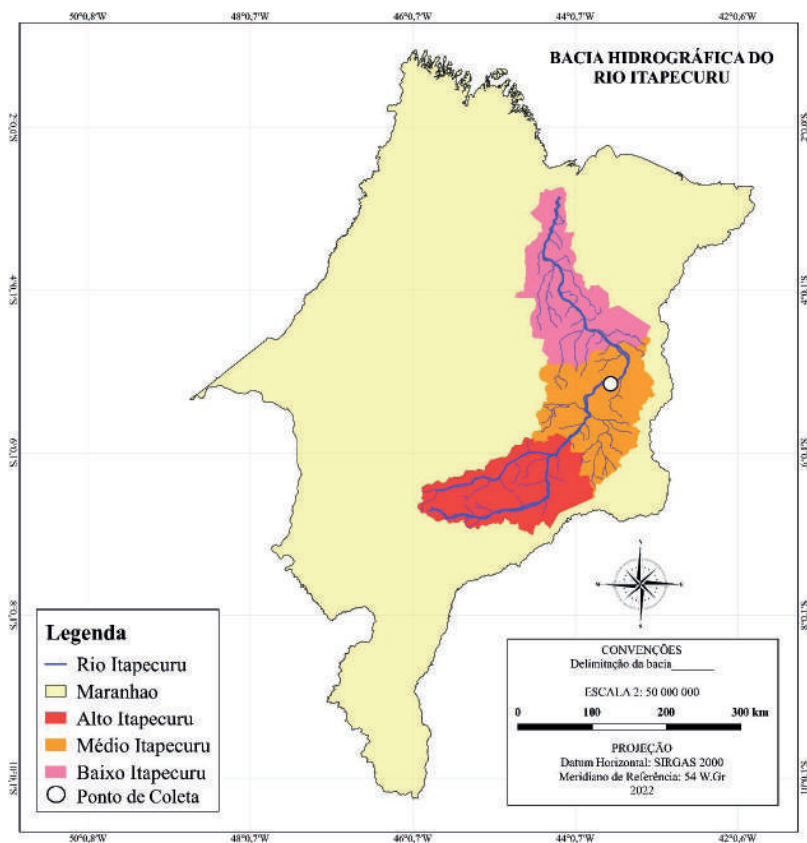
ID Molecular:



Nannostomus beckfordi (Günther, 1872)



Mapa do ponto de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Lebiasinidae

Gênero *Nannostomus*

Espécie *Nannostomus beckfordi* Günther, 1872

Nome popular: Peixe-lápis.

Distribuição e hábitat: América do Sul: nativa dos rios da Guiana ao sul da bacia amazônica e subindo o rio Amazonas até o rio Negro. Vive em água doce e tem hábitos bentopelágicos.

Caracterização morfológica: Espécie de pequeno porte, atingindo no máximo 35 mm de comprimento padrão. Corpo fusiforme, com apenas uma faixa longitudinal escura bem definida ao longo de todo o corpo, desde o focinho até a metade inferior do pedúnculo caudal e estendendo-se até a base da nadadeira caudal. Nadadeira adiposa ausente. Manchas vermelhas na nadadeira anal e uma em cada lobo da nadadeira caudal, próximo ao pedúnculo caudal. Olhos grandes e boca diminuta (WEITZMAN e COBB, 1975; WEITZMAN, 1978).

Voucher: MZUEL 10441

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE182-15

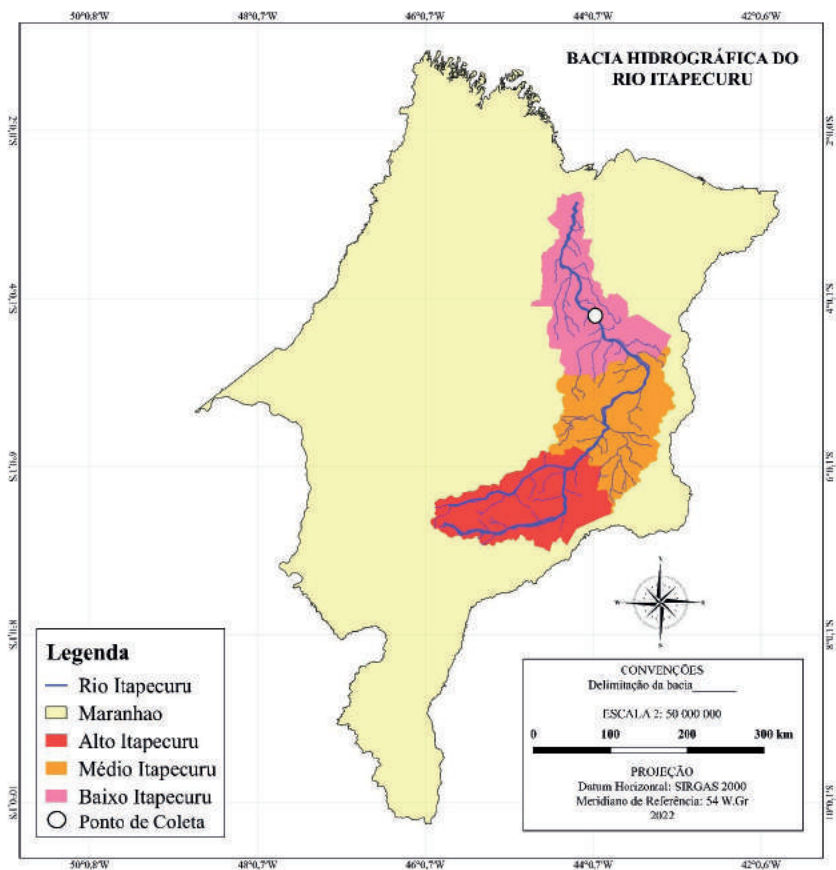
ID Molecular:



Bryconops sp.



Mapa do ponto de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Iguanodectidae

Gênero *Bryconops*

Espécie *Bryconops* sp.

Nome popular: Piaba

Distribuição e hábitat: Bacias dos rios costeiros das Guianas, norte do Brasil, Orinoco, Amazonas, Tocantins, Paraguai e São Francisco da América do Sul cis-andina.

Caracterização morfológica: Possui um osso supraorbital que é ausente nos representantes das subfamílias Aphyocharacinae, Characinae, Cheirodontinae, Glandulocaudinae, Rhoadsiinae, Stevardiinae, Stethaproninae, Tetragonopterinae (KNER, 1858; MALABARBA; WEITZMAN, 2003; BUCKUP *et al.*, 2007).

Voucher: MZUSP 110829

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE174-15

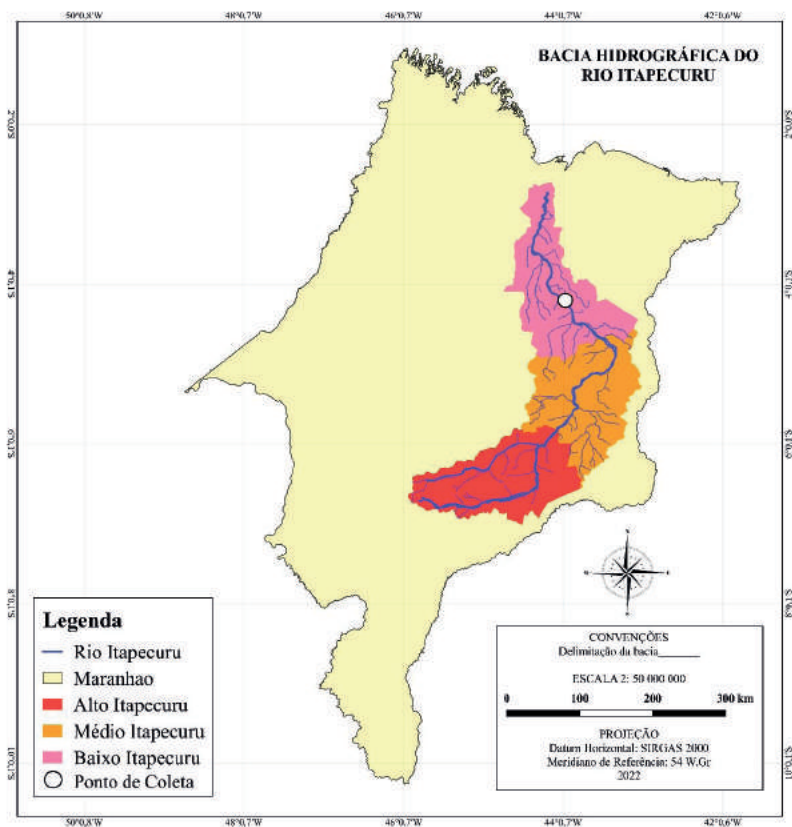
ID Molecular:



Poptella compressa (Günther, 1864)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Characidae

Gênero *Poptella*

Espécie *Poptella compressa* (Günther, 1864)

Nome popular: Piaba, Matupiri, Lambari, Pataca.

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos rios Orinoco e Amazonas; drenagens costeiras da Venezuela, Guiana e nordeste do Brasil.

Caracterização morfológica: Diferencia de seus congêneres por possuir uma espinha predorsal maior, ii + 9 raios da nadadeira dorsal, nadadeira adiposa hialina e número de séries longitudinais de escamas acima da linha lateral variando de 23,2-72,2 mm (REIS, 1989; GARCIA-AYALA *et al.*, 2019).

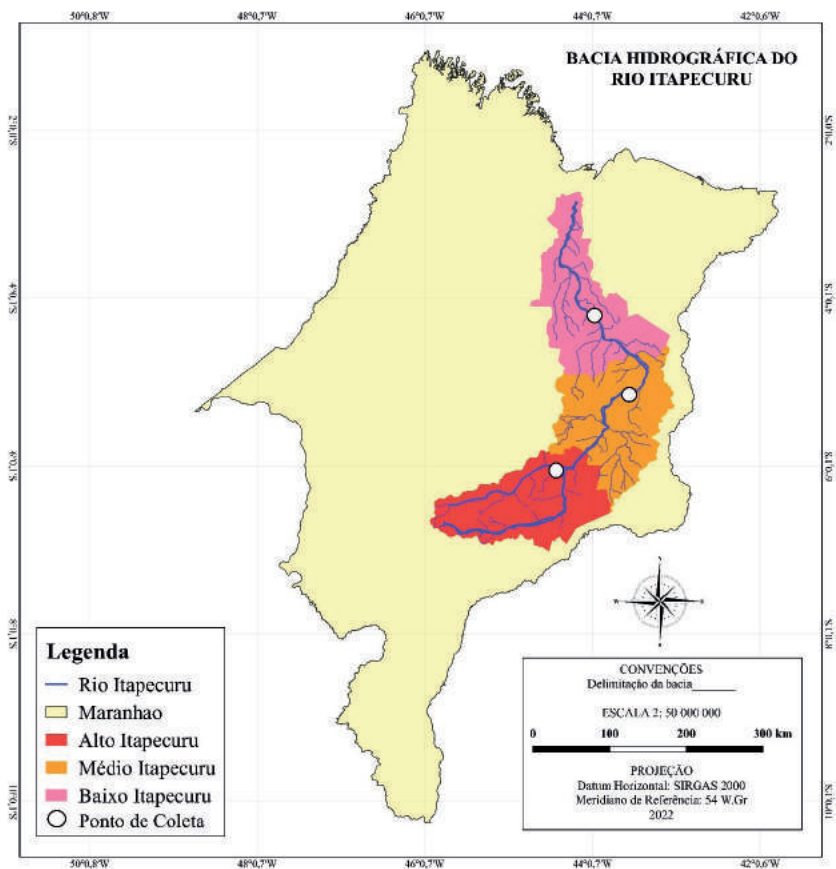
Voucher: MZUSP 104560

ID Molecular: Não depositado

Roeboides margareteae (Lucena, 2003)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Characidae

Gênero *Roeboides*

Espécie *Roeboides margaretae* Lucena, 2003

Nome popular: Lambari-cadela, Dentudo, Cacunda e Saicanga.

Distribuição e hábitat: Bacias dos rios Parnaíba, Pindaré e Itapecuru – espécie possivelmente endêmica de rios litorâneos do Nordeste.

Caracterização morfológica: Possuem médio a pequeno-médio porte, caracterizado principalmente pela presença de um elevado número de escamas perfuradas na linha lateral (mais de 88), presença de 7 a 10 fileiras de escamas que formam uma bainha em quase toda extensão da base da nadadeira anal e limite anterior da abertura entre os ramos posteriores do paresfenóide, localizado bem à frente da vertical que passa pelo limite do ossos basioccipital e pró-ótico, difere-se de seus congêneres por apresentar 39 vertebrae (LUCENA, 2003).

Voucher: MZUSP 104569

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE212-15

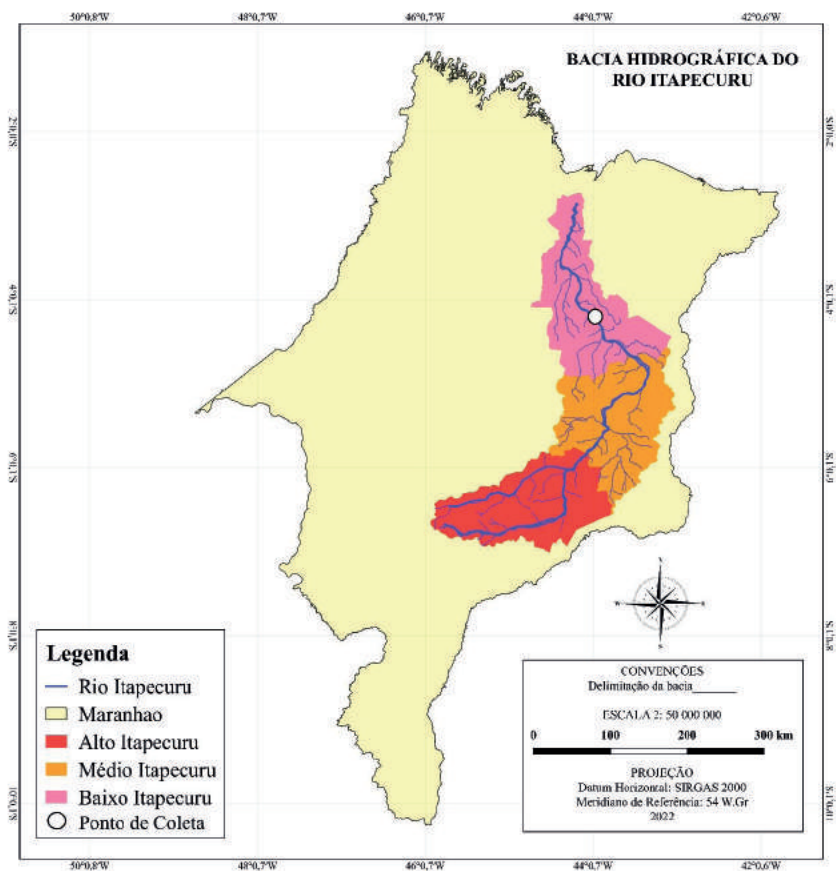
ID Molecular:



Roeboides sazimai (Lucena, 2007)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Characidae

Gênero *Roeboides*

Espécie *Roeboides sazimai* Lucena, 2007

Nome popular: Dentudo, Cacunda e Saicanga, Lambari-cadela.

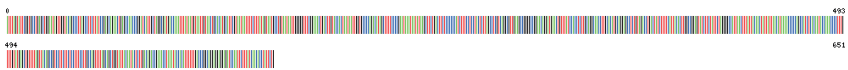
Distribuição e hábitat: Bacias dos rios Parnaíba, Pindaré e Itapecuru – espécie possivelmente endêmica de rios litorâneos do Nordeste.

Caracterização morfológica: Os indivíduos dessa espécie possuem pequeno-médio porte, com comprimento padrão máximo conhecido de cerca de 84 mm. São caracterizados, principalmente, pela presença de um número médio de escamas perfuradas na linha lateral (entre 69 e 83); osso intercalar localizado no limite dos ossos pterótico, exoccipital e pró-ótico (estado reverso à condição primitiva); margem posterior do opérculo com uma extensão pontiaguda voltada posteriormente; margem inferior do subopérculo reta; região ântero-inferior do cleitro com uma pequena projeção dirigida anteriormente; e presença de faixa transversal de vermiculações nas escamas (LUCENA, 2007).

Voucher: MZUSP 104561

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE209-15

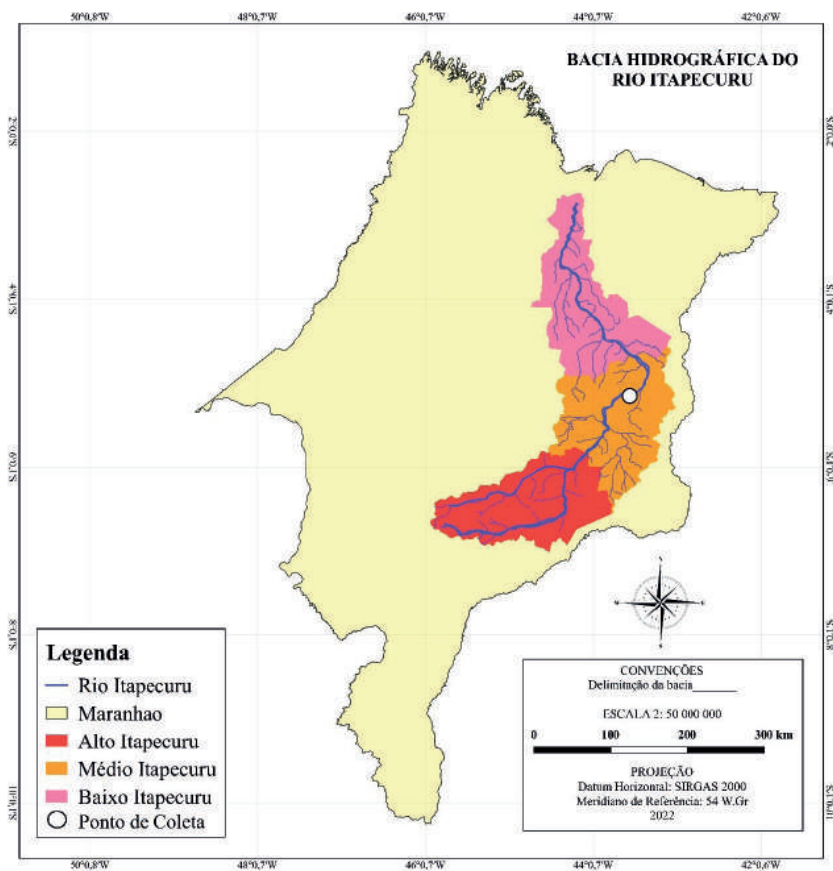
ID Molecular:



Characidium bimaculatum (Fowler, 1941)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Crenuchidae

Gênero *Characidium*

Espécie *Characidium bimaculatum* Fowler, 1941

Nome popular: Canivete.

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacias hidrográficas do Nordeste, Brasil.

Caracterização morfológica: Possui o corpo alongado, perfil dorsal moderadamente convexo entre a ponta do focinho e a origem da nadadeira dorsal, suavemente arqueado na base da nadadeira dorsal, quase reto entre as bases da nadadeira dorsal e caudal. Perfil ventral levemente convexo entre a ponta anterior do dentário e a origem da nadadeira anal, ligeiramente convexa na base da nadadeira anal; quase direto entre anal e bases da nadadeira caudal. Além disso apresenta uma mancha peduncular conspícua aumentada e nadadeira adiposa presente (MELO *et al.*, 2016).

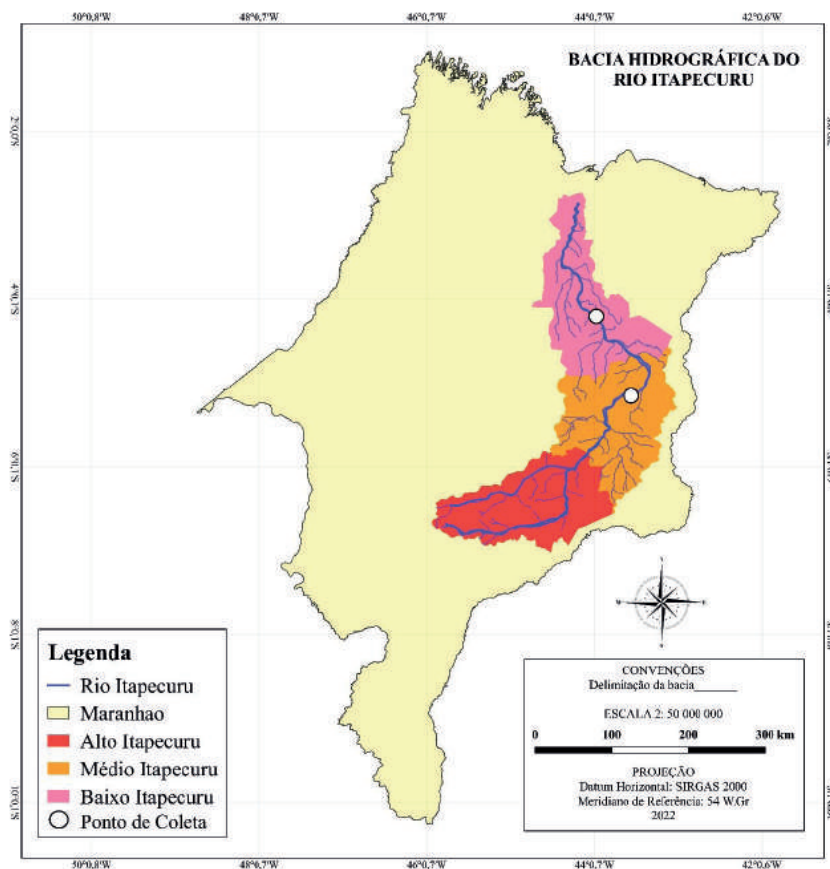
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Curimata macrops (Eigenmann & Eigenmann, 1889)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Curimatidae

Gênero *Curimata*

Espécie *Curimata macrops* Eigenmann & Eigenmann, 1889

Nome popular: Branquinha, Tapiaca.

Distribuição e hábitat: América do Sul: rios Itapecuru, Poti e Parnaíba, nordeste do Brasil.

Caracterização morfológica: Apresenta o corpo curto e alto e de coloração branco-prateada, que continua sobre a base dos raios medianos. A boca é terminal, com lábios finos, sem dentes. A região abdominal pré-ventral é arredondada. A forma de captura deste espécime ocorre por tarrafa, este exemplar foi coletado por pescadores na bacia do rio Itapecuru, mede aproximadamente 17,6 cm de comprimento (VARI, 1989).

Voucher: MZUSP 104581

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE226-15

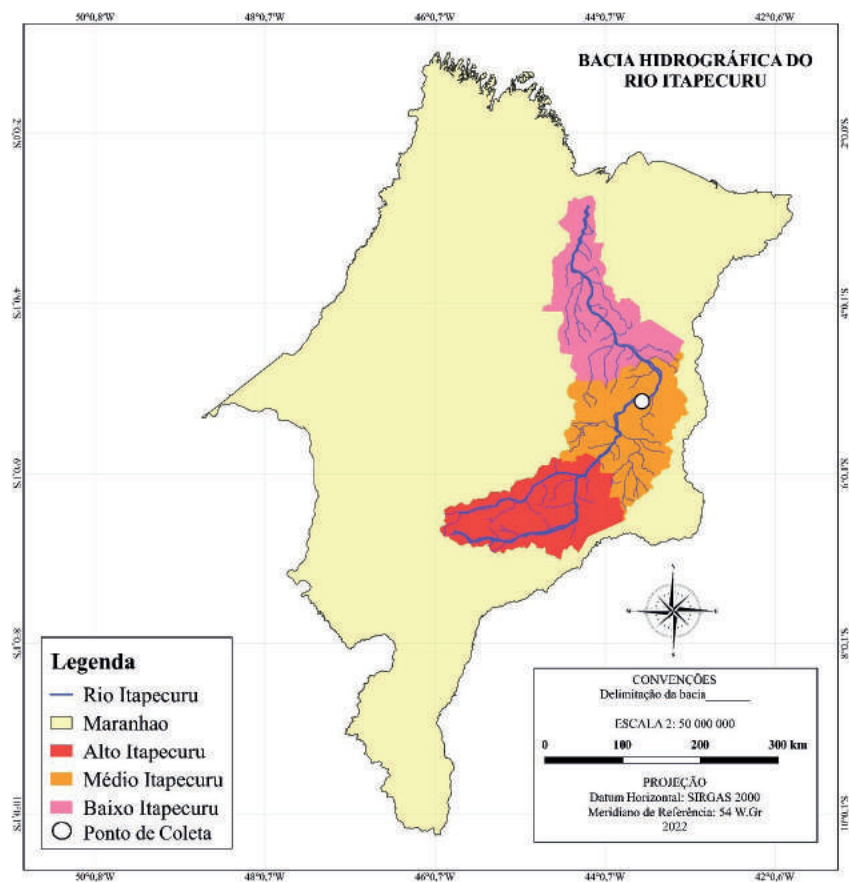
ID Molecular:



Curimatopsis cf. crypticus



Mapa do ponto de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Curimatidae

Gênero *Curimatopsis*

Espécie *Curimatopsis cf. crypticus*

Nome popular: Curimbatá, curimba.

Distribuição e hábitat: Ocorre ao longo do rio Amazonas, rio Madeira, rio Negro e vários rios costeiros das Guianas.

Caracterização morfológica: Narina posterior em forma de meia-lua; distância entre narinas anterior e posterior menores que o diâmetro da narina anterior; pedúnculo caudal com ponto proeminente centrado na linha média lateral (VARI, 1982).

Voucher: MZUEL 10450

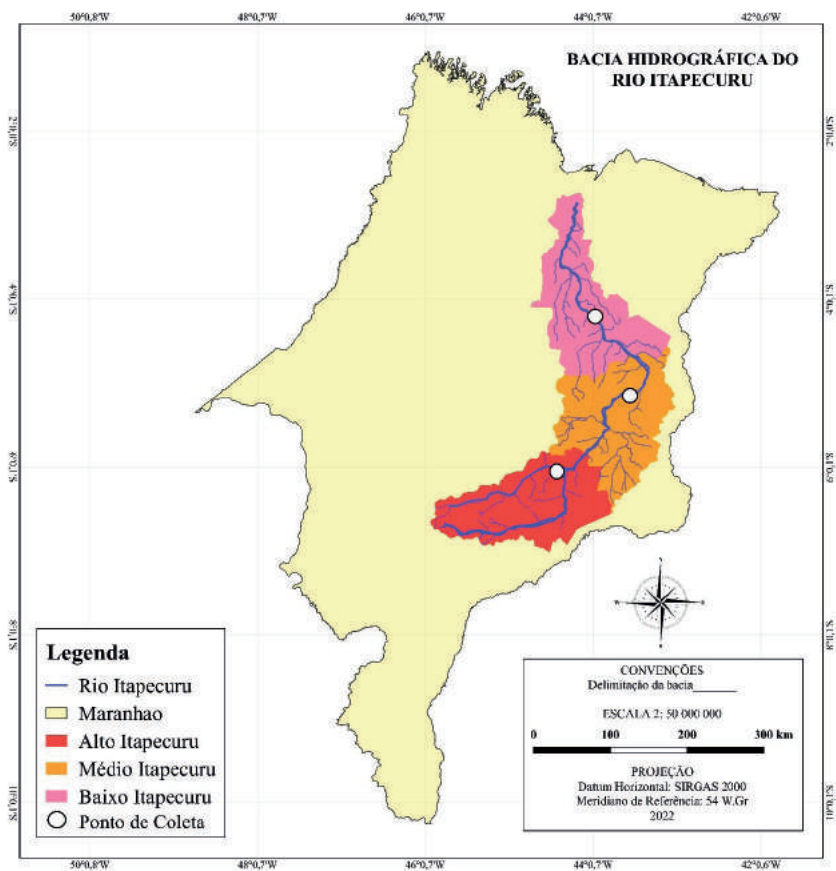
ID Molecular:



Psectrogaster rhomboides (Eigenmann & Eigenmann, 1889)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Curimatidae

Gênero *Psectrogaster*

Espécie *Psectrogaster rhomboides* Eigenmann & Eigenmann, 1889

Nome popular: Choradeira, branquinha

Distribuição e hábitat: América do Sul: Maranhão, Parnaíba e Bacias dos rios Jaguaribe no Brasil.

Caracterização morfológica: A branquinha apresenta o corpo curto, revestido de escamas prateadas. Seu porte é pequeno, variando de tamanho de 12,3 a 17 cm. As nadadeiras claras às vezes com tons amarelados. Apresenta ausência total de dentes e lábios finos, a nadadeira caudal exibe uma mácula esmaecida em sua base. São iliófagas, nutrem-se de matéria orgânica e macroorganismos que vivem na lama, exploram o fundo dos lagos para se alimentar (GERY, 1977; FERREIRA *et al.*, 1998; REIS *et al.*, 2003).

Voucher: MZUSP 104598

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE217-15

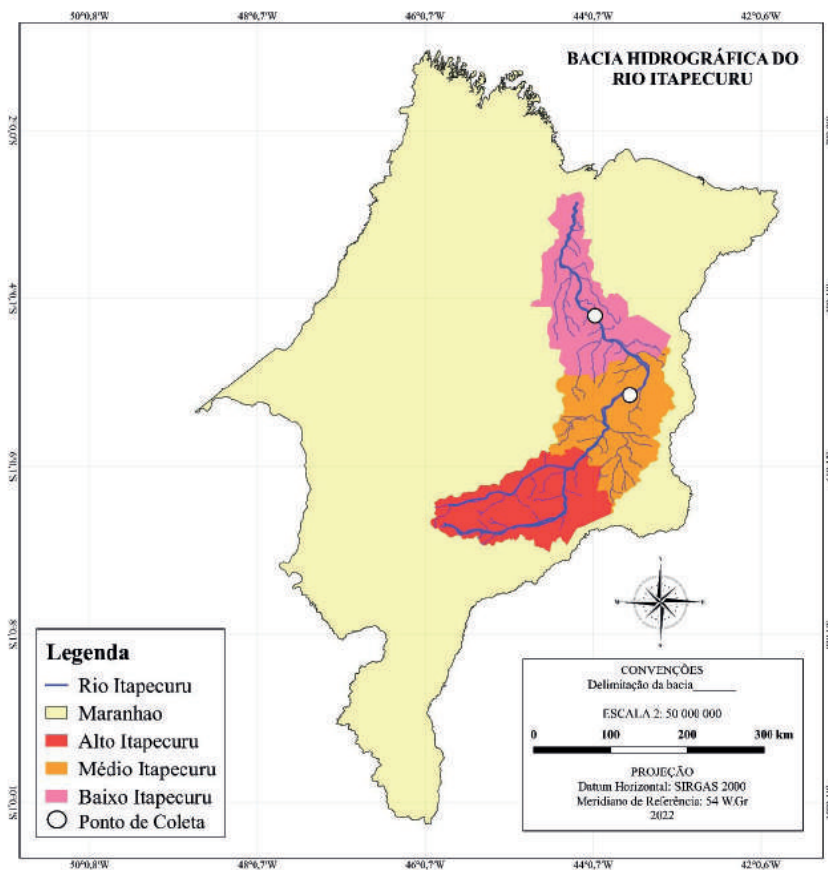
ID Molecular:



Steindachnerina notonota (Miranda Ribeiro, 1937)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Curimatidae

Gênero *Steindachnerina*

Espécie *Steindachnerina notonota* (Miranda Ribeiro, 1937)

Nome popular: João-duro

Distribuição e hábitat: Rio Itapecuru e costeiros do nordeste do Brasil.

Caracterização morfológica: Corpo moderadamente alongado, perfil da cabeça reto ou ligeiramente côncavo. Região dorsal anterior do corpo com uma quilha mediana e região pré-pélvica levemente achatada. Coloração oliva-escuro na região dorsal. Pigmentação escura ao longo da linha lateral, formando uma faixa preta que se estende do pré-opérculo até o pedúnculo caudal, e se continua sobre os raios caudais medianos. Uma mancha preta entre o segundo e o quinto raio da nadadeira dorsal, próxima à base dos raios, às vezes pouco conspícua (BRITSKI, 1972; ROSA *et al.*, 2005).

Voucher: MZUSP 104602

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE187-15

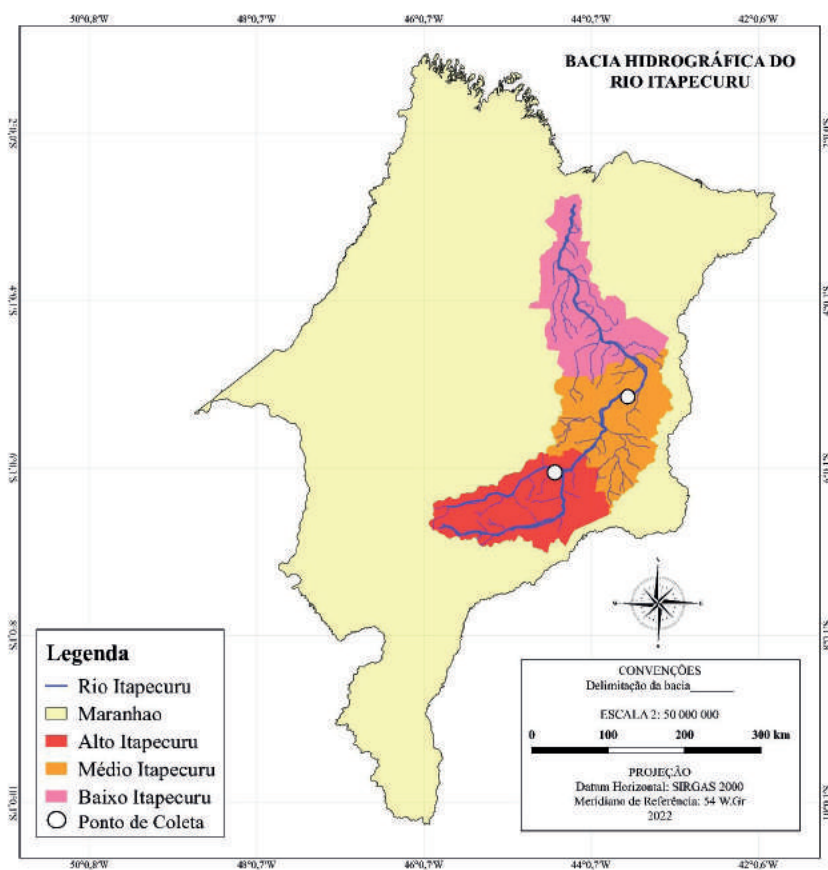
ID Molecular:



Cynodon gibbus (Agassiz, 1829)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Cynodontidae

Gênero *Cynodon*

Espécie *Cynodon gibbus* (Agassiz, 1829)

Nome popular: Sardinha gato

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos rios Amazonas e Orinoco e rios da Guiana (Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru e Venezuela).

Caracterização morfológica: A sardinha gato tem o corpo comprimido, onde pode se notar duas máculas bem evidentes, uma que fica na linha lateral, após a sua abertura branquial, e a outra que se localiza na nadadeira caudal de forma inconspícua. Apresenta nadadeiras claras, destaca-se nesta espécie a sua longa nadadeira peitoral bem desenvolvida, quando comparada com a nadadeira adiposa. Tem sua boca com dentes aguçados voltada para cima, com esta característica dentaria seu hábito carnívoro (TOLEDO-PIZA *et al.*, 1999; TOLEDO-PIZA, 2000).

Voucher: MZUSP 104579

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE151-15

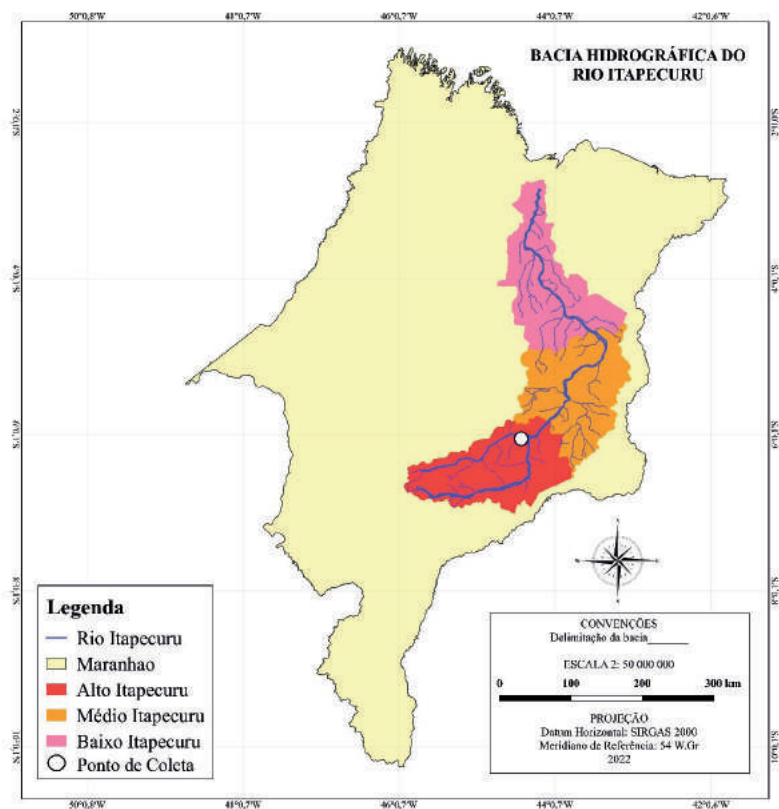
ID Molecular:



Metynnis maculatus (Kner, 1858)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Serrasalmidae

Gênero *Metynnis*

Espécie *Metynnis maculatus* (Kner, 1858)

Nome popular: Pacu-peva

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos rios Amazonas, Maranhão e Paraguai.

Caracterização morfológica: Apresenta o corpo com manchas discoides castanhas, flancos cinzentos e uma mancha alaranjada acima do opérculo. corpo é arredondado com uma altura aproximadamente igual ao seu comprimento. A nadadeira dorsal tem 18 a 19 raios e a anal 41 a 43. A base da nadadeira adiposa é comprida, sendo aproximadamente do mesmo tamanho que a base da nadadeira dorsal. Os apetrechos de coleta para captura deste espécime são: rede de espera, puçá e rede de cerco. (EIGENMANN, 1915; JÉGU, 2003).

Voucher: MZUSP 104592

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE172-15

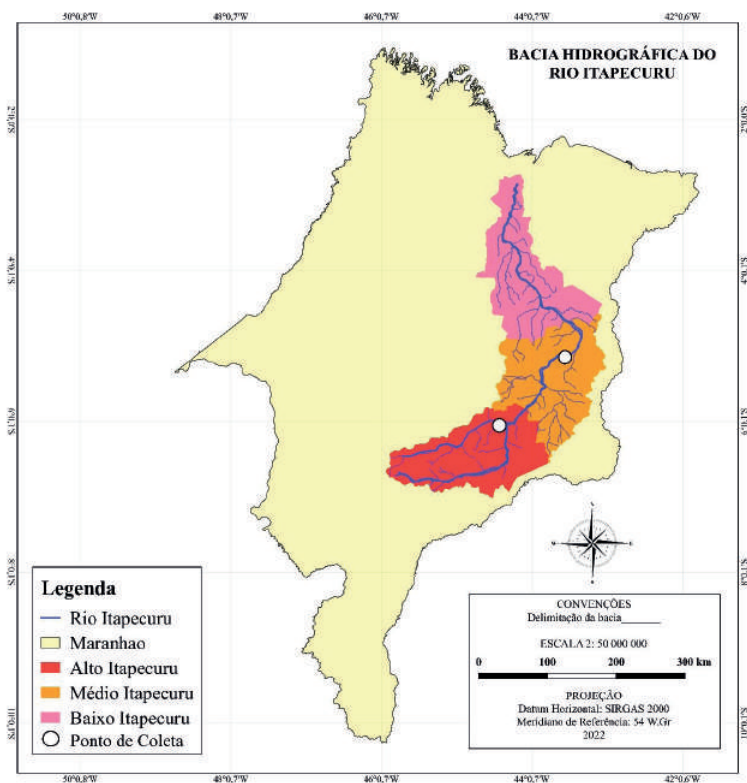
ID Molecular:



Myloplus sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Serrasalmidae

Gênero *Myloplus*

Espécie *Myloplus* sp.

Nome popular: Pacu-branco

Distribuição e hábitat: Nas drenagens do Amazonas, Maranhão, Xingu, Orinoco, São Francisco, La Plata, rios costeiros dos Escudos da Guiana no Brasil, Guiana, Guiana Francesa, Suriname e Venezuela.

Caracterização morfológica: Peixe de configuração em forma de disco, com abdômen quilhado, corpo coberto por escamas prateadas minúsculas, nadadeira adiposa estreita, sendo que a base e menor até a distância da nadadeira dorsal; nadadeira anal em sua margem posterior apresenta uma mancha escura relativamente curta. Alimenta-se de frutas e sementes, ocorre comumente em rios de água clara (JÉGU, 2003; ANDRADE *et al.*, 2016a; NICO *et al.*, 2018; ANDRADE *et al.*, 2019).

Voucher: MZUSP 104552

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE157-15

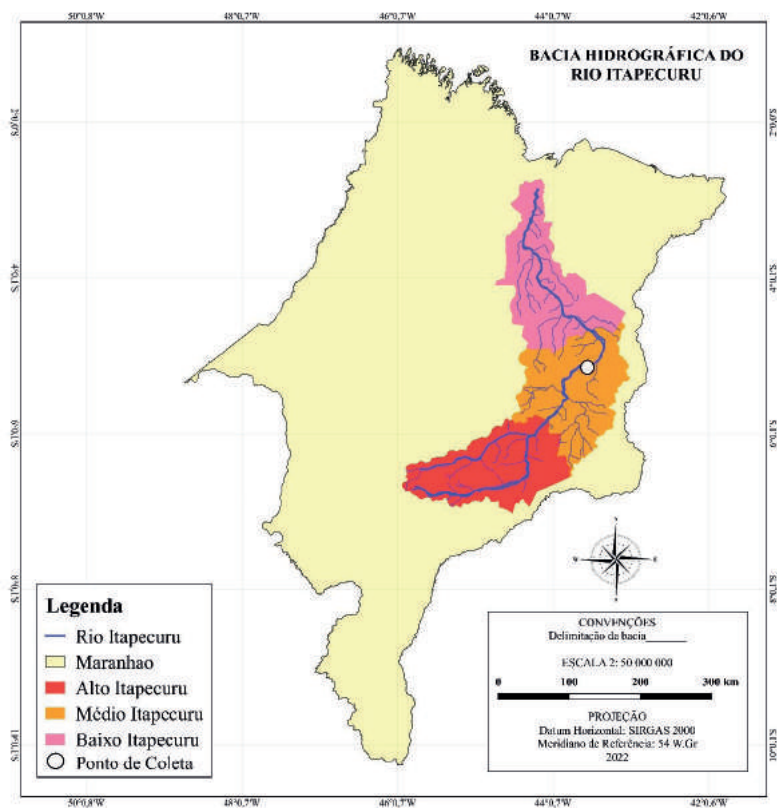
ID Molecular:



Myleus sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Serrasalmidae

Gênero *Myleus*

Espécie *Myleus* sp.

Nome popular: Pacu, dentuço.

Distribuição e hábitat: América do Sul, Brasil.

Caracterização morfológica: Caracterizado por duas fileiras adjacentes de dentes incisiformes em contato um com o outro (Andrade et al., 2018) com espaço entre os dentes de cada um dos pré-maxilares ausente; processo lateral do pré-maxilar alongado; ramo ascendente do pré-maxilar curvo, com a porção distal aguda fracamente articulada com o neurocrânio; dentário alongado e arqueado em vista lateral; fossa olfatória ampla; neurocrânio alongado horizontalmente (JÉGU *et al.*, 2004).

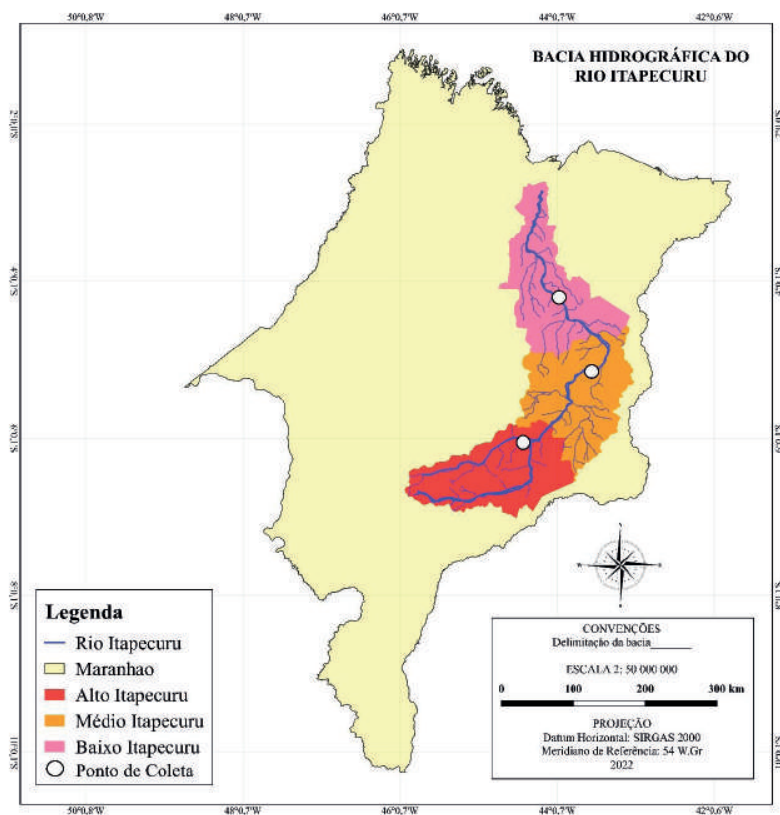
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Pygocentrus nattereri (Kner, 1858)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Serrasalmidae

Gênero *Pygocentrus*

Espécie *Pygocentrus nattereri* Kner, 1858

Nome popular: Piranha

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia do rio Amazonas, bacia do rio Paraguai-Paraná, rios costeiros do Maranhão e bacia do rio Essequibo (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Paraguai, Peru e Uruguai). Introduzido na Itália.

Caracterização morfológica: Peixe de escamas minúsculas, cinza prateadas, corpo pequeno e ovolado, mandíbula saliente com dentes bem desenvolvidos, olho pequeno, apresenta um espinho localizado na base anterior das nadadeiras anal e dorsal, tom alaranjado presente no queixo e ventre, nadadeira caudal é curta com cor acinzentada. A piranha é uma espécie agressiva, carnívoros de água doce muito ágeis, alimentando-se de peixes, verme e insetos, sua cabeça é grande e muito resistente. Seu habitat ocorre em rios de água doce em ambientes lênticos (SANTOS *et al.*, 1984; JÉGU; SANTOS, 1988).

Voucher: MZUSP 104550

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE136-15

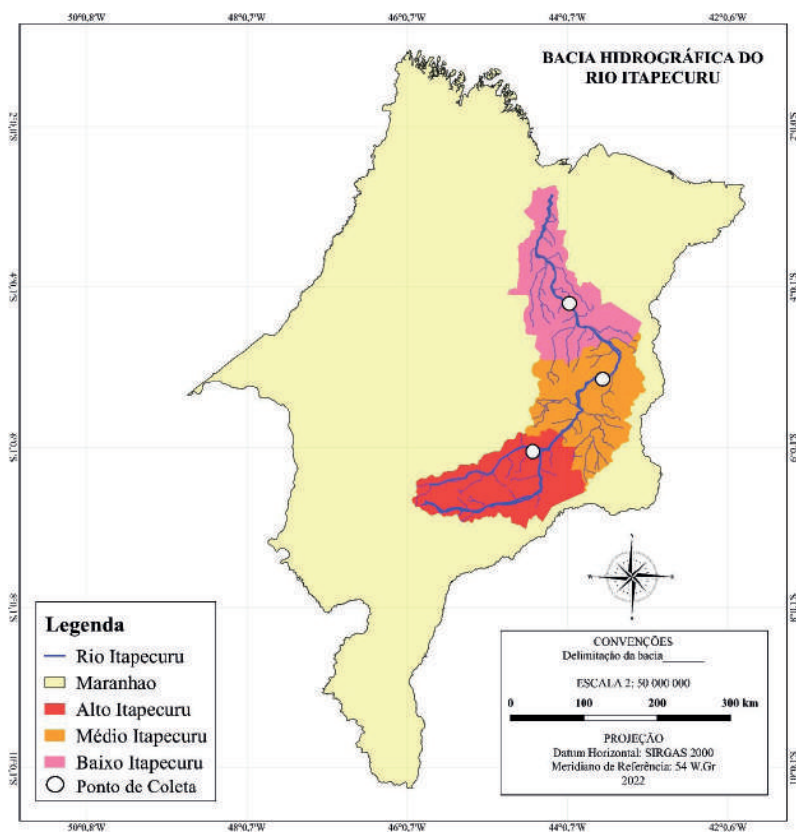
ID Molecular:



Serrasalmus rhombeus (Linnaeus, 1766)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Serrasalminae

Gênero *Serrasalmus*

Espécie *Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1766)

Nome popular: Pirambeba

Distribuição e hábitat: América do Sul: Argentina, Bolívia, Colômbia, Equador, rios do Escudo das Guianas ao norte e leste, Peru, Suriname, Venezuela, bacias dos rios Amazonas e Orinoco, Rios Itapecuru, Mearim, Pindaré, Turiaçu nordeste do Brasil.

Caracterização morfológica: A Pirambeba apresenta o corpo alto, com focinho estreito. Sua coloração apresenta-se prateada-escura em seu dorso e clara no ventre, nos jovens tem-se a presença de numerosas manchas arredondadas escuras, ocorre nesta espécie uma faixa escura localizada nas nadadeiras caudal e anal. Sua nadadeira anal apresenta uma cor escura, em sua nadadeira caudal tons de negro podem ser observados sem nenhum padrão uniforme. Apresenta dentes bem desenvolvidos. Espécie de hábito onívoro se alimentando basicamente de frutas, peixes, insetos e material vegetal (SANTOS *et al.*, 1984; JÉGU; SANTOS, 1988; MERCKX *et al.*, 2000).

Voucher: MZUSP 104551

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE132-15

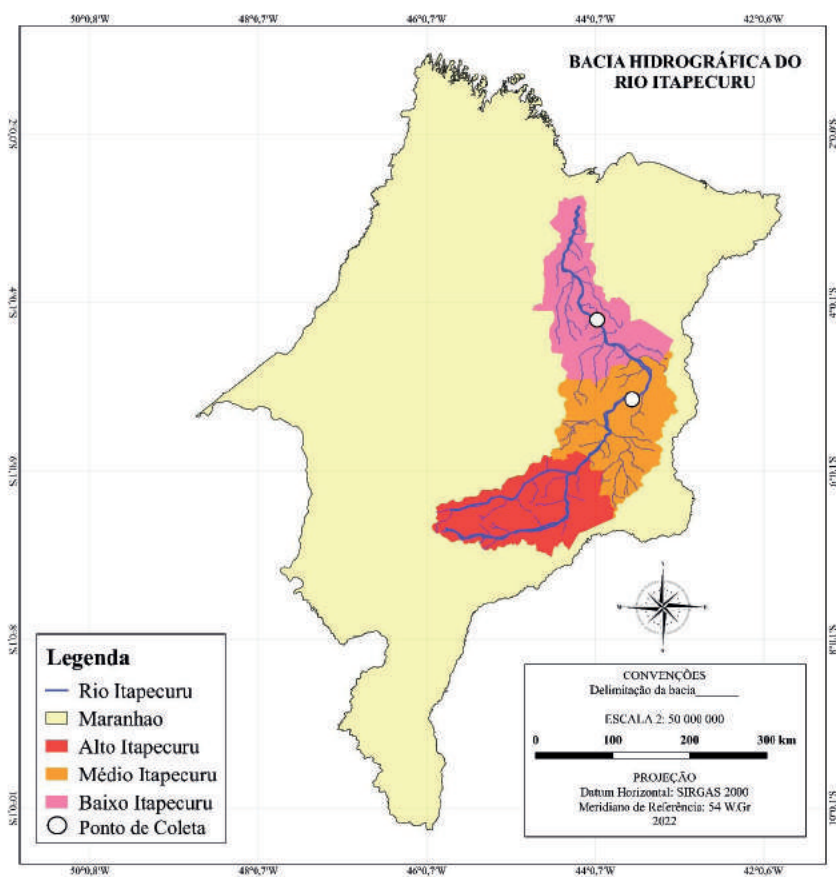
ID Molecular:



Triportheus signatus (Garman, 1890)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Triportheidae

Gênero *Triportheus*

Espécie *Triportheus signatus* (Garman, 1890)

Nome popular: Sardinha

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia do rio Parnaíba, Itapecuru e algumas drenagens costeiras do Nordeste (Brasil).

Caracterização morfológica: Espécie de pequeno porte, não ultrapassa 20 cm de comprimento. Apresenta o corpo comprimido, seu corpo é prateado com escamas grandes e nadadeiras amareladas, raios medianos prolongados são observados na nadadeira caudal em forma de filamentos, suas nadadeiras peitorais apresentam-se amplas. Sua região torácica apresenta-se com forma elevada. Esta espécie tem um hábito alimentar onívoro, alimenta-se de resto de comidas, de insetos e plantas (ALMEIDA, 1984; MALABARBA, 2004; SANTOS *et al.*, 2004).

Voucher: MZUSP 104551

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE153-15

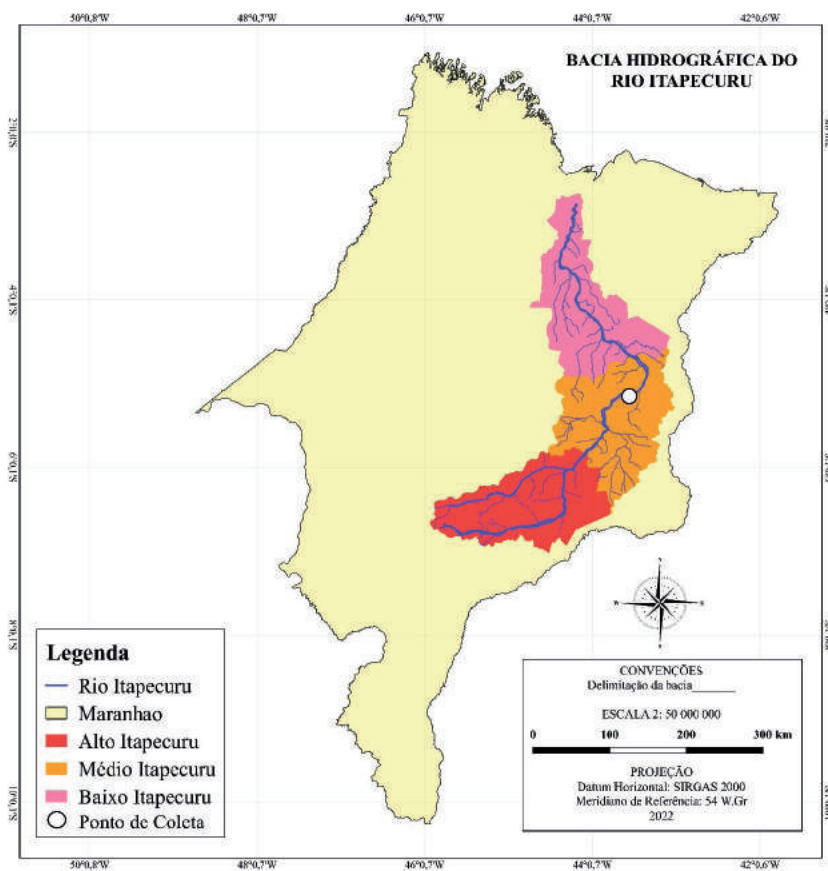
ID Molecular:



Megaleporinus macrocephalus (Garavello & Britski, 1988)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Anostomidae

Gênero *Megaleporinus*

Espécie *Megaleporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988)

Nome popular: Piaussu, Piavuçu, Piau-açu

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia do rio Paraguai, rios Alto Paraná, Uruguai, Jacuí, Doce, Mucuri e Paraíba do Sul, Itapecuru, Mearim (Paraguai, Argentina, Brasil e Bolívia).

Caracterização morfológica: *Megaleporinus macrocephalus* apresenta um padrão de coloração característico, com a metade superior do corpo mais escura, três grandes manchas pretas em cada flanco e linhas escuras entre as fileiras de escamas. O corpo é robusto, sendo a boca terminal, com três dentes no osso pré-maxilar e três dentes no osso dentário. Os espécimes têm 42-43 escamas na linha lateral, sete fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira dorsal, seis fileiras de escamas entre a linha lateral e a origem da nadadeira pélvica e 16 fileiras de escamas ao redor do pedúnculo caudal. Apresenta hábito alimentar onívoro, sementes, vegetais, engole suas presas por inteiro não havendo preparação pré-digestiva quando se trata de alimento de origem animal (GARAVELLO; BRITSKI, 1988; BRITSKI *et al.*, 1999; PERUCA *et al.*, 2000; NAVARRO *et al.*, 2006).

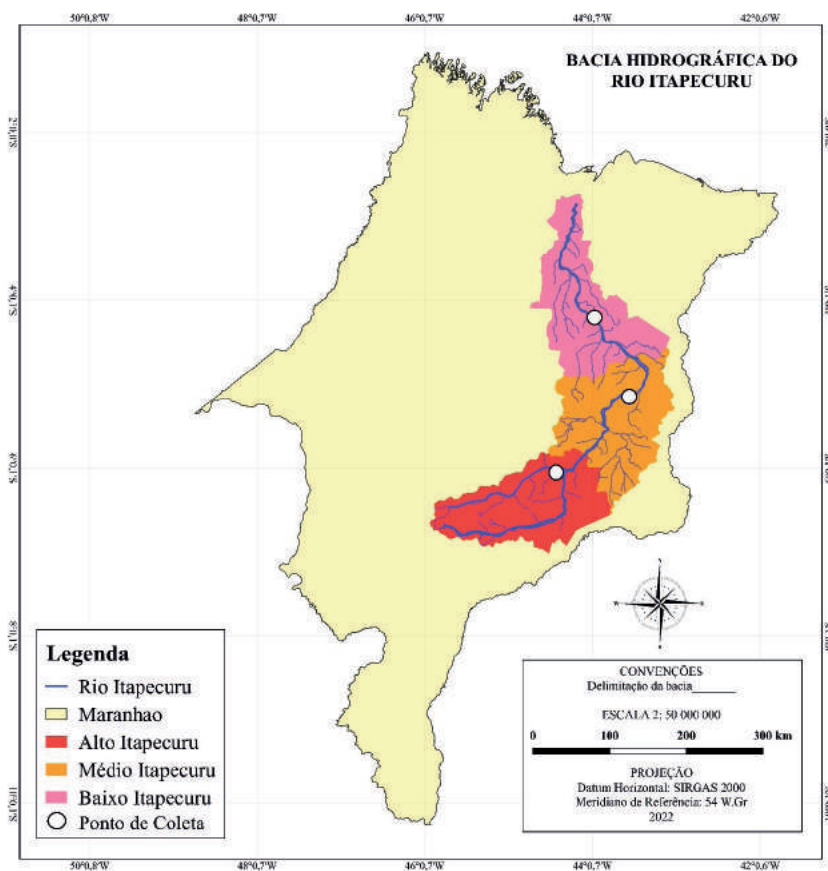
Voucher: MZUEL 2021

ID GENBANK: OP811197.1

Schizodon dissimilis (Garman, 1890)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Anostomidae

Gênero *Schizodon*

Espécie *Schizodon dissimilis* (Garman, 1890)

Nome popular: Piau-de-vara

Distribuição e hábitat: Rios Parnaíba, Itapecuru, Pindaré, Mearim, Poti e Jaguaribe nos estados do Ceará, Piauí no Nordeste do Brasil.

Caracterização morfológica: Corpo fusiforme de coloração clara e prateada, com dorso levemente escuro. Lateralmente, tem-se a presença de quatro faixas transversais escuras bem evidentes, nem sempre bem delimitadas, é uma mancha (mácula) na extremidade do pedúnculo caudal. Nadadeiras peitorais, ventrais e anal apresenta-se claras, enquanto que as nadadeiras dorsal e caudal são mais escuras. Tem-se a boca pequena e terminal. Chega a medir 40cm de comprimento, e pode ser capturado com tarrafas, e rede de espera. Alimenta-se de algas, frutos, sementes e folhas (SANTOS, 1980; FERREIRA *et al.*, 1998).

Voucher: MZUSP 104577

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE203-15

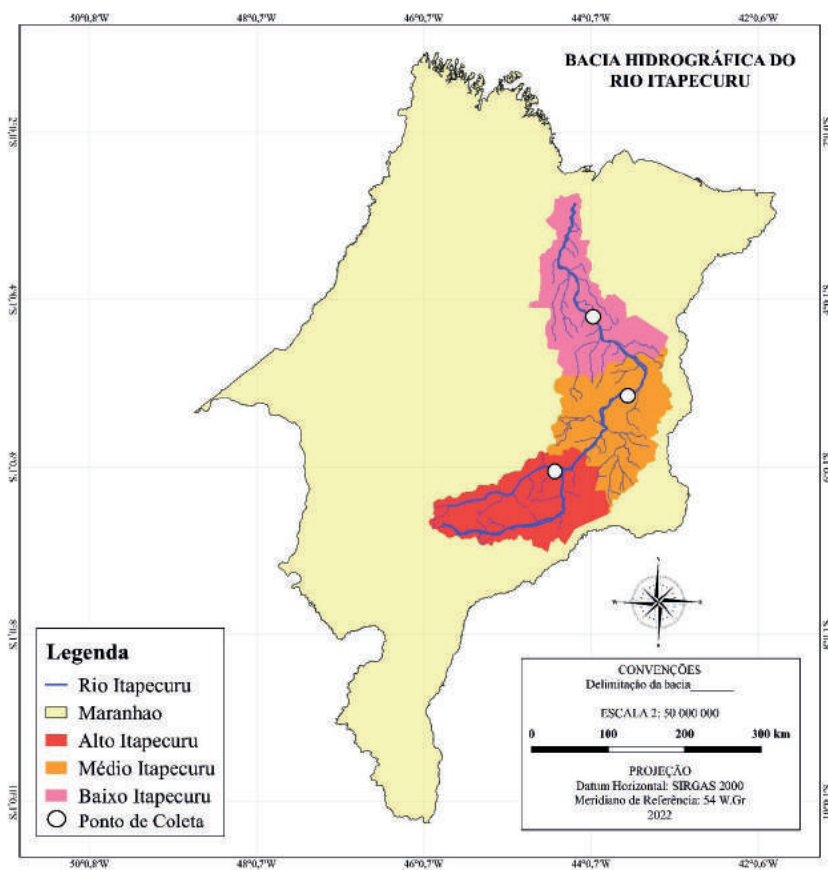
ID Molecular:



Leporinus piau (Fowler, 1941)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Anostomidae

Gênero *Leporinus*

Espécie *Leporinus piau* Fowler, 1941

Nome popular: Piau preto, Piau gordura ou simplesmente Piau.

Distribuição e hábitat: Endêmico das bacias hidrográficas do Nordeste, Brasil.

Caracterização morfológica: Possui listras longitudinais, faixas ou manchas no corpo, nadadeiras imaculadas e uma nadadeira caudal com escamas apenas na base. Os dentes são não marcados e dispostos assimetricamente em três ou quatro nas fileiras pré-maxilar e dentária (Garavello; Britski, 2003). É uma espécie de médio porte que alcança cerca de 25 cm de comprimento padrão, nativa da região Nordeste do Brasil (ARANTES *et al.*, 2017).

Voucher: MZUSP 104576

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE313-15

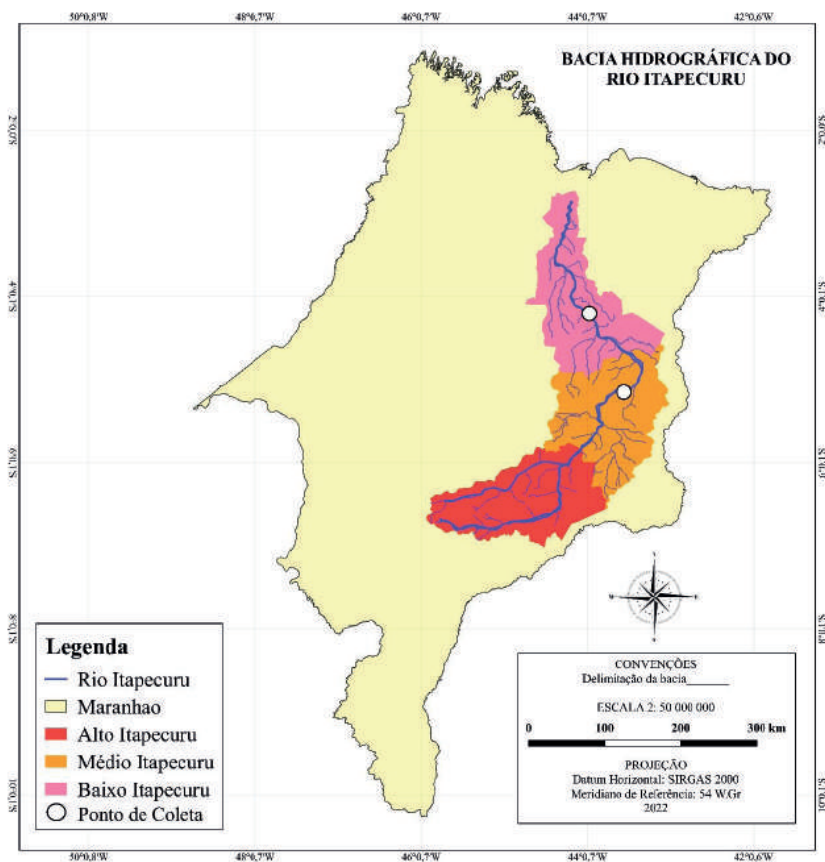
ID Molecular:



Acestrorhynchus cf. lacutris



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Acestrorhynchidae

Gênero *Acestrorhynchus*

Espécie *Acestrorhynchus cf. lacutris*

Nome popular: peixe cachorro

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia do rio Itapecuru, bacias dos rios São Francisco e Alto Paraná.

Caracterização morfológica: Corpo fortemente alongado e comprimido lateralmente, coberto de pequenas escamas. Boca ampla dotada de dentes caniniformes. Os dentes são cônicos e caninos em ambas maxilas. Possui uma mancha umeral arredondada logo após a cabeça e uma mancha negra na base dos raios medianos da nadadeira caudal. Nadadeira anal com primeiros raios mais longos que os demais. Presença de duas manchas lateralmente, sendo uma de forma arredondada na região umeral e outra na base da nadadeira caudal. Colorido em amarelo dourado, e nadadeira avermelhada. Seu hábito e sedentário diurno, habita os lagos de rios de águas brancas e claras. É um carnívoro voraz que se alimenta quase exclusivamente de peixes (AGOSTINHO *et al.*, 1992; MENEZES, 1992).

Voucher: MZUSP 104567

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE347-15

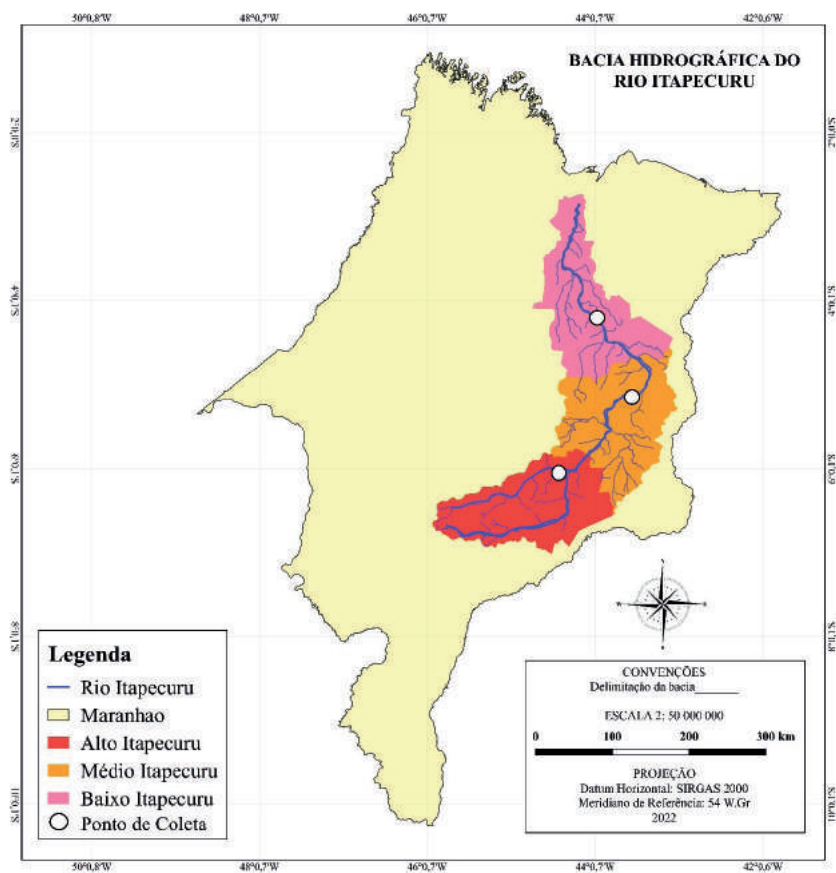
ID Molecular:



Prochilodus lacustris (Steindachner, 1907)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Characiformes

Família Prochilodontidae

Gênero *Prochilodus*

Espécie *Prochilodus lacustris* Steindachner, 1907

Nome popular: Curimatã e Curimatá.

Distribuição e hábitat: Rios do Maranhão, Brasil. Endêmicos das bacias maranhenses Parnaíba, Mearim e Tocantins.

Caracterização morfológica: Peixes de médio porte, corpo alongado de coloração parda acinzentada com pigmentação característica na nadadeira caudal, escamas com subdivisões cruciformes pouco elaboradas e um maior número de fileiras horizontais de escamas entre a origem da nadadeira pélvica e a linha lateral (CASTRO; VARI, 2004, PIORSKI, 2010). Apresentam hábitos reprodutivos migratórios, possuem lábios carnosos bem desenvolvidos, o que lhes proporcionam sucesso na obtenção de alimento, grande quantidade de dentes diminutos, em forma de espátula, e nadadeira dorsal precedida por um espinho pequeno, simples ou bifurcado anteriormente (CASTRO; VARI, 2004).

Voucher: MZUSP 104603

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE357-15

ID Molecular:



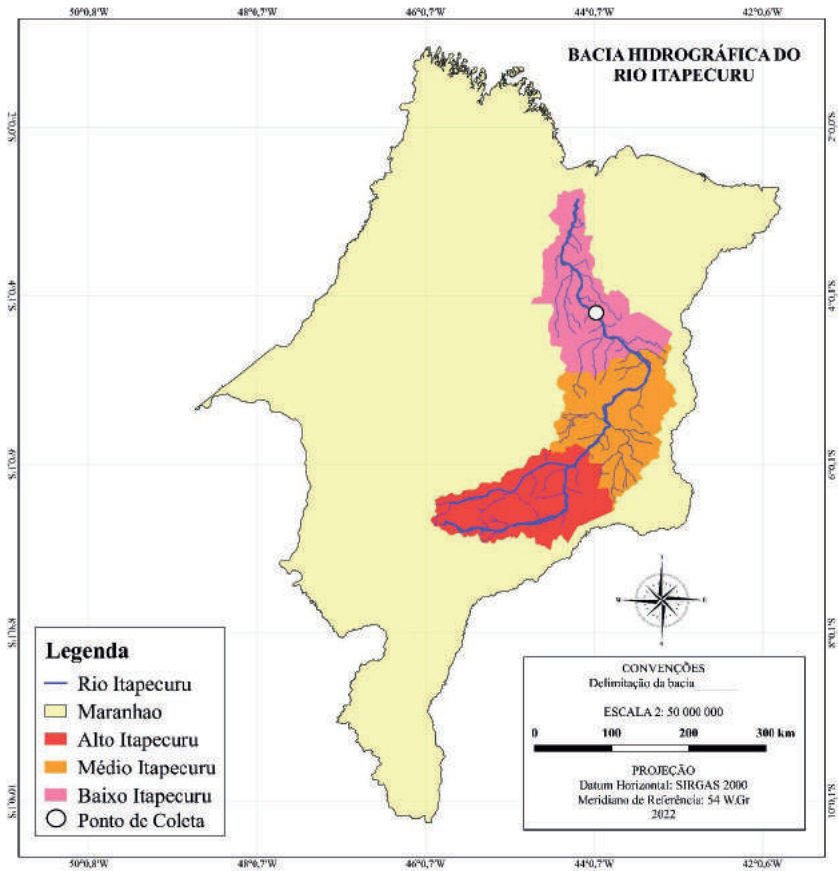
ORDEM SILURIFORMES

Os peixes da ordem Siluriformes são conhecidos popularmente como bagres, cascudos e mandis, formam um grupo bem diversificado com 40 famílias e 3.730 espécies válidas. A maioria dos bagres são registrados em águas interiores, porém, a distribuição da ordem também inclui regiões costeiras de continentes e ilhas próximas. As espécies possuem o corpo coberto por pele ou são revestidos parcialmente ou totalmente por placas ósseas. Em sua maioria possuem barbilhões sensitivos muito evidentes localizados na região do osso maxilar e na região inferior da mandíbula (FERRARIS, 2007; VIEIRA *et al.*, 2015; NELSON *et al.*, 2016).

Amphiarus rugispinis (Valenciennes, 1840)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Ariidae

Gênero *Amphiarius*

Espécie *Amphiarius rugispinis* (Valenciennes, 1840)

Nome popular: Jurupiranga

Distribuição e hábitat: América do Sul: Guiana ao Maranhão, Brasil. A espécie *Amphiarius rugispinis* (Valenciennes, 1840) foi relatada para os Rios da costa atlântica da Guiana à foz do Rio Amazonas: Brasil, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Trinidad e Tobago. É encontrada em ambientes de água salgada ou salobra.

Caracterização morfológica: O Jurupiranga possui corpo com coloração predominantemente acinzentada na região superior e ventre esbranquiçado, seu comprimento máximo atinge 45 cm e pode chegar a pesar aproximadamente 1 kg. A espécie é identificada por possuir um processo occipital largo na base; placas de dentes relacionadas ao vômer ausentes; primeiro arco branquial com 16-17 raios, raramente 15, e o segundo com 17-20 (SOARES, 2005; MARCENIUK 2005, MARCENIUK e MENEZES, 2007; MARCENIUK *et al.*, 2017, 2021).

Voucher: Não depositado

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE389-15

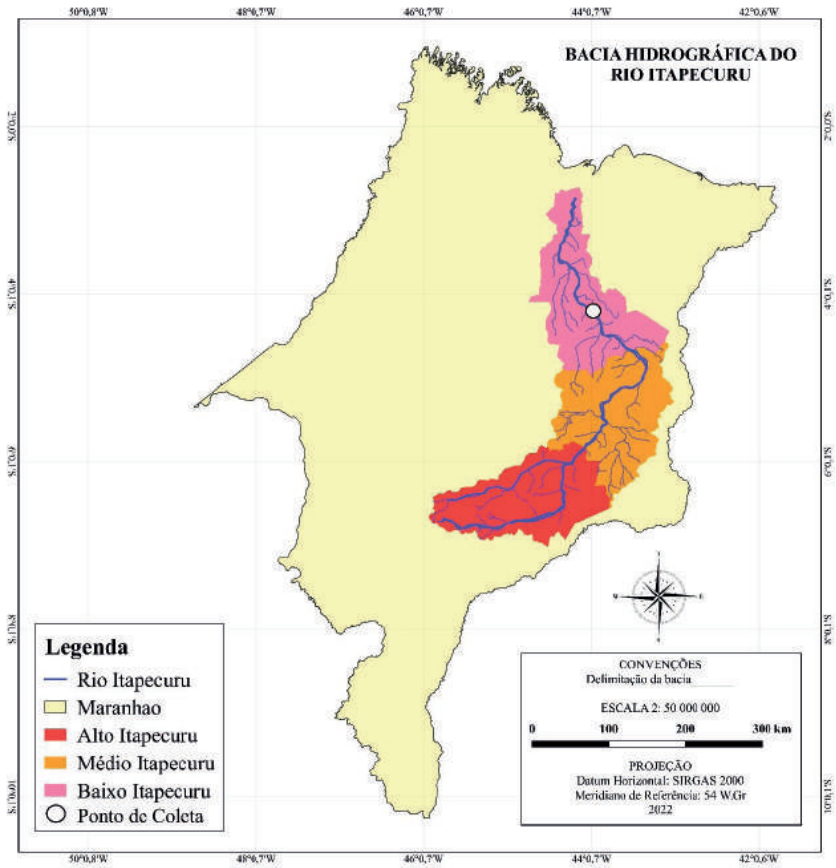
ID Molecular:



Sciades couma (Valenciennes, 1840)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Ariidae

Gênero *Sciades*

Espécie *Sciades couma* (Valenciennes, 1840)

Nome popular: Bagre, Bagre-catinga

Distribuição e hábitat: Golfo de Paria até a foz do rio Amazonas: Brasil, Colômbia, Guiana Francesa, Guiana, Suriname e Venezuela. Limita-se principalmente às águas turvas dos estuários e das partes baixas dos rios.

Caracterização morfológica: O bagre possui o corpo denso e ossificado, apresentando cor cinza no dorso e parte dos flancos, alvacento na região peitoral e ventral. Possui cabeça grande, achatada, resistente e parcialmente granulosa na face superior. A boca é larga e possui barbilhões curtos. Os espinhos de suas nadadeiras peitorais e da dorsal são fortes, aguçados e venenosos. Distingue-se de outras espécies por apresentar placa nugal com aspecto de escudo. Seu comprimento máximo atinge 96 cm e pode chegar a pesar 13 kg (MARCENIUK, 2005; SOARES, 2005; MARCENIUK e MENEZES, 2007; MARCENIUK *et al.*, 2017, 2021).

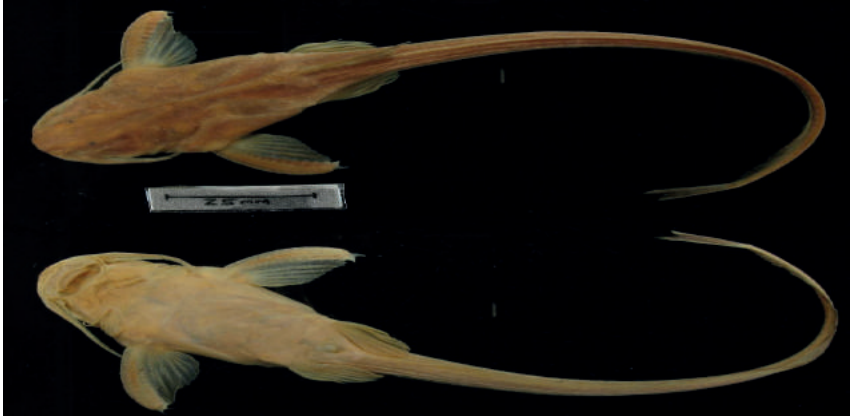
Voucher: MZUSP 104590

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE308-15

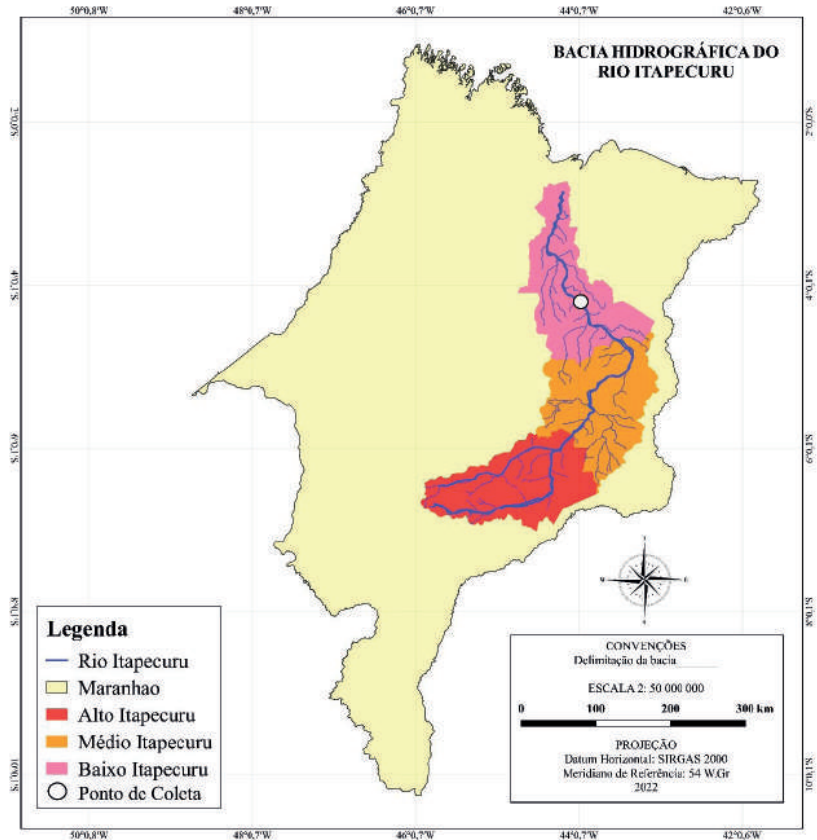
ID Molecular:



Aspredo aspredo (Linnaeus, 1758)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Aspredinidae

Gênero *Aspredo*

Espécie *Aspredo aspredo* (Linnaeus, 1758)

Nome popular: rabeca, rabo-de-couro

Distribuição e hábitat: América Central e América do Sul: porções mais baixas dos rios costeiros da Venezuela ao norte do Brasil. São encontrados em água doce, salobra e marinha.

Caracterização morfológica: Seu corpo progride subcilíndrico, comprimindo-se e afinando-se ao final. Seu dorso exhibe uma linha longitudinal proeminente. A face superior da cabeça mostra linhas ósseas protuberantes. Uma das características para identificação da espécie é a presença de dois pares de barbilhões na superfície ventral da cabeça. As nadadeiras peitorais têm o primeiro espinho duro, com as bordas serrilhadas. A anal é longa, e a caudal, delicada, mostra a borda truncada. Apresenta manchas amarronzadas irregularmente pelo corpo, exceto no ventre, que possui coloração esbranquiçada. Seu comprimento máximo atinge 17 cm (SOARES, 2005; MARCENIUK *et al.*, 2017).

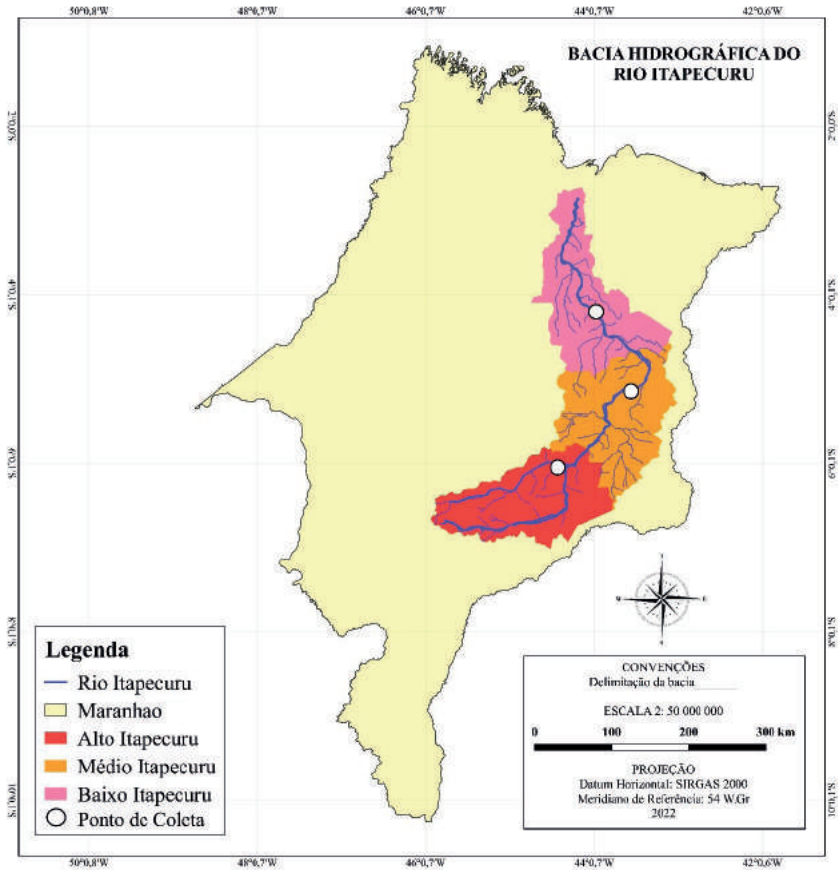
Voucher: MZUSP 104583

ID Molecular: Não depositado

Ageneiosus inermis (Linnaeus, 1766)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Auchenipteridae

Gênero *Ageneiosus*

Espécie *Ageneiosus inermis* (Linnaeus, 1766)

Nome popular: Bocudo, Mandubé

Distribuição e hábitat: América do Sul: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Suriname e Venezuela. Indivíduos maiores vivem em rios, onde habitam as margens e habitats de canais profundos.

Caracterização morfológica: O mandubé possui como características o corpo denso, flácido e comprimido em sentido pós-ventral. A coloração da parte superior da cabeça e o dorso é cinza-escuro. A outra parte do corpo, é cinza-claro. Possui a cabeça larga e achatada, a boca ampla. Olhos em posição lateral. A nadadeira caudal, extensa e truncada, mostra regiões escurecidas no ramo superior. A nadadeira dorsal pode exibir um vestígio escuro na borda. Seu comprimento máximo atinge 50 cm e 2 kg (SOARES, 2005; SANTOS *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2017).

Voucher: Não depositado

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE385-15

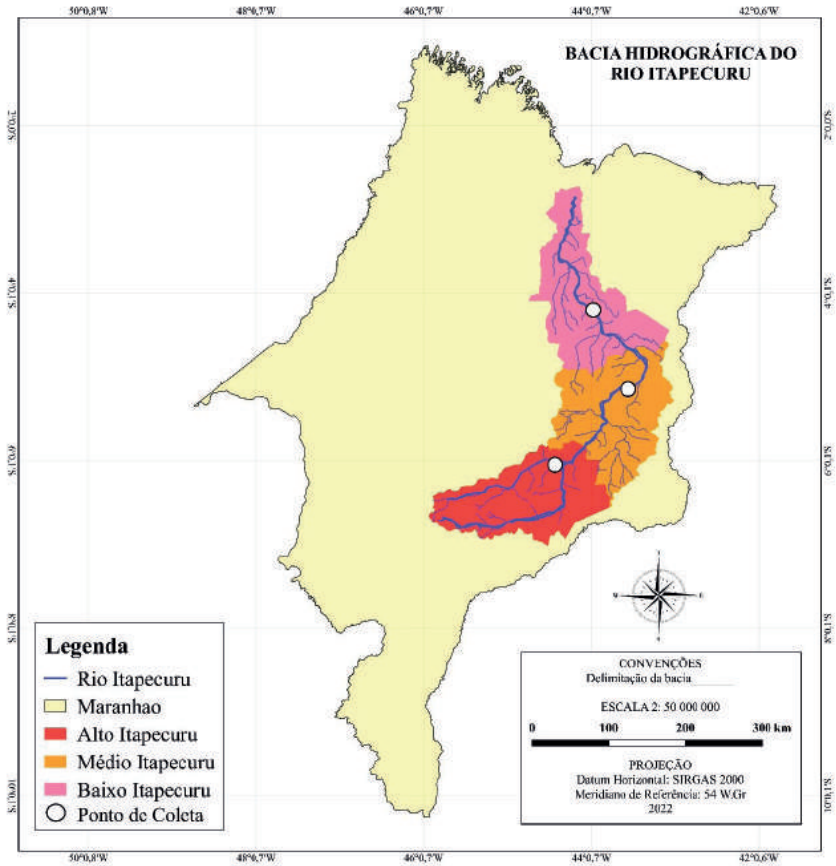
ID Molecular:



Ageneiosus ucayalensis (Castelnaud, 1855)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Auchenipteridae

Gênero *Ageneiosus*

Espécie *Ageneiosus ucayalensis* Castelnau, 1855

Nome popular: Mandubé

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos rios Amazonas e Orinoco; Maranhão; Guianas e bacia do alto rio Paraná.

Caracterização morfológica: Possui cabeça coberta por pele fina. Focinho longo, seu comprimento geralmente maior do que metade do comprimento da cabeça; margem anterior arredondada; Boca ampla e subterminal; fenda bucal em forma de V invertido em vista ventral; corpo alongado e cinza-escuro no dorso; Perfil dorsal do corpo reto a levemente côncavo da extremidade do focinho até a origem da nadadeira dorsal; nadadeiras amareladas, sendo a caudal com margem escura. Seu comprimento máximo atinge 33 cm (GRAÇA; PAVANELLI, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2017).

Voucher: MZUSP 104562

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE026-15

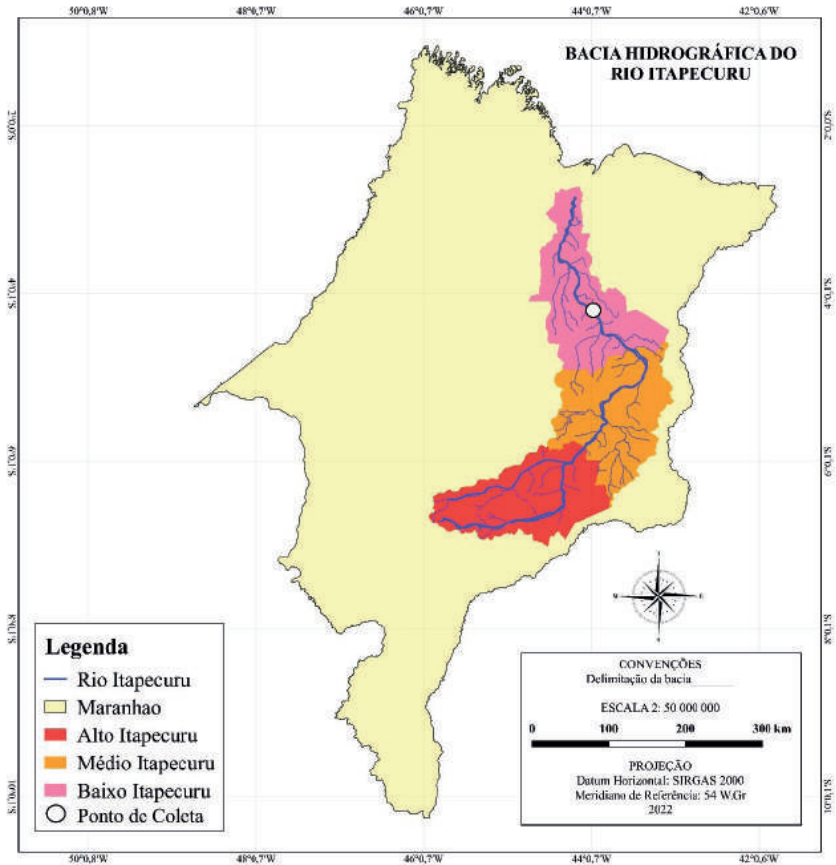
ID Molecular:



Auchenipterus menezesi (Ferraris & Vari, 1999)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Auchenipteridae

Gênero *Auchenipterus*

Espécie *Auchenipterus menezesi* Ferraris & Vari, 1999

Nome popular: Fidalgo

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos rios Parnaíba e Pindaré-Mirim do Maranhão e Piauí, Brasil.

Caracterização morfológica: Corpo moderadamente profundo, alongado; Cabeça abaixada anteriormente; Perfil da cabeça direto do focinho à origem da nadadeira dorsal. Comprimento do focinho ligeiramente menor que o diâmetro orbital; margem do focinho amplamente arredondada anteriormente; origem da nadadeira dorsal imediatamente posterior à vertical através do retalho opercular; origem da nadadeira anal ligeiramente anterior à vertical no meio do comprimento padrão do corpo. Barbatana pélvica agudamente pontiaguda, o primeiro raio ramificado é o mais longo. O comprimento máximo do peixe é 13 cm (FERRARIS; VARI, 1999).

Voucher: Não depositado

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE388-15

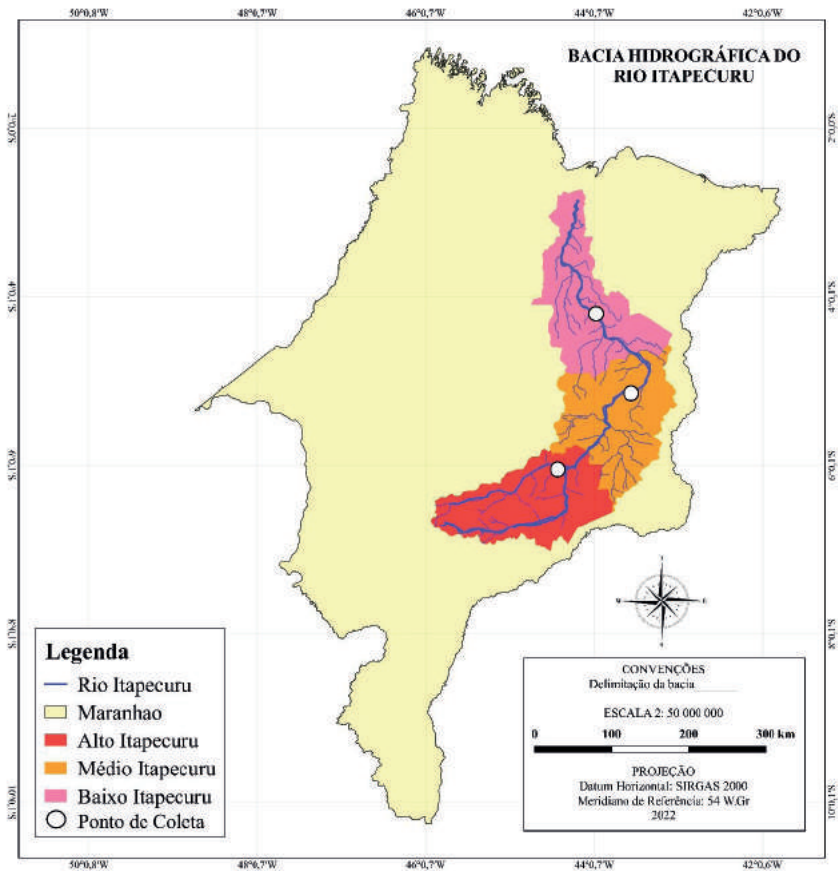
ID Molecular:



Trachelyopterus galeatus (Linnaeus, 1766)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Auchenipteridae

Gênero *Trachelyopterus*

Espécie *Trachelyopterus galeatus* (Linnaeus, 1766)

Nome popular: Anojado

Distribuição e hábitat: Bacias hidrográficas da América do Sul. Vive na região marginal dos rios, lagos e igarapés.

Caracterização morfológica: Anojado (anteriormente denominado de *Parauchenipterus galeatus*) é um peixe com corpo alto, curto, flácido e de couro. O corpo apresenta coloração castanho-escuro, com várias manchas pretas irregulares que se contrasta com seu ventre claro. A cabeça tem crânio forte, olhos pequenos e focinho arredondado. Boca terminal. A nadadeira dorsal é pequena e, como as peitorais, apresenta o primeiro espinho duro e serrilhado. A nadadeira anal é carnosa na base, e a caudal, espatulada. Pode atingir 18 cm de comprimento (SOARES, 2005; GRAÇA; PAVANELLI, 2007).

Voucher: MZUSP 104573

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE032-15

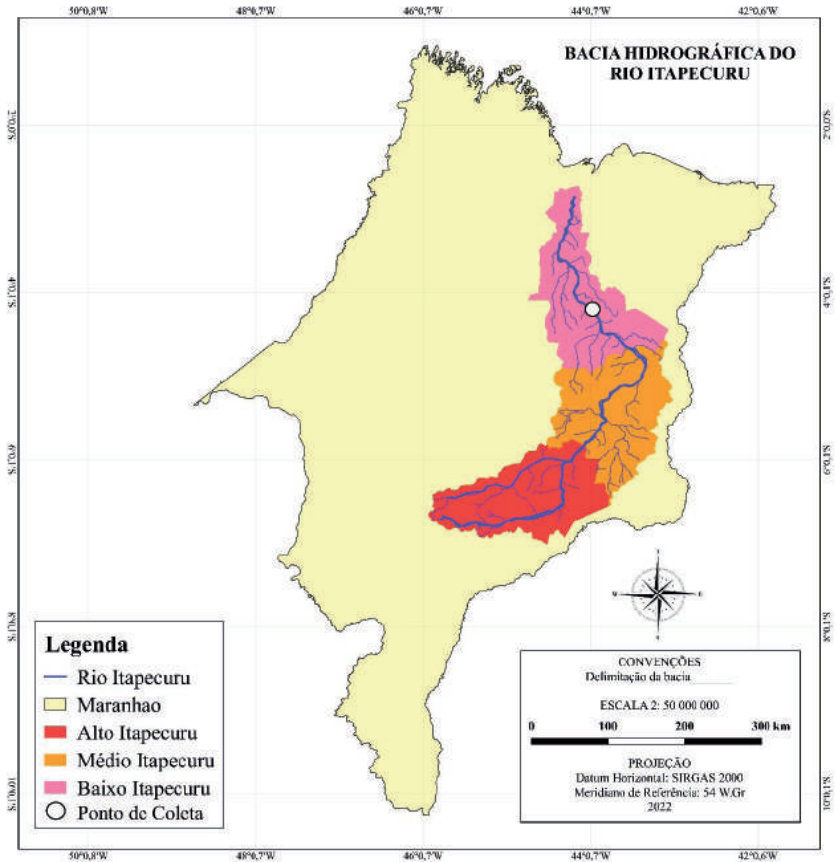
ID Molecular:



Pseudauchenipterus nodosus (Bloch, 1794)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Auchenipteridae

Gênero *Pseudauchenipterus*

Espécie *Pseudauchenipterus nodosus* (Bloch, 1794)

Nome popular: Papista

Distribuição e hábitat: Trechos inferiores de rios e estuários da Venezuela ao Brasil: Brasil, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela. É encontrada em ambientes de água doce e salobra.

Caracterização morfológica: O corpo do papista é esbranquiçado, com o dorso escuro; a cabeça, bem ossificada, e as nadadeiras peitorais e dorsal apresentam espinhos duros, aguçados e fortes. É identificada por apresentar olho maior, mais de 10% do comprimento da cabeça; cauda em forma de chicote ausente; barbatana anal mais curta do que a distância pré-anal; Placa nugal inflada posterolateralmente; base da espinha dorsal inchada em adultos. Atinge 17 cm de comprimento (SOARES, 2005; MARCENIUK *et al.*, 2017).

Voucher: Não depositado

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE401-15

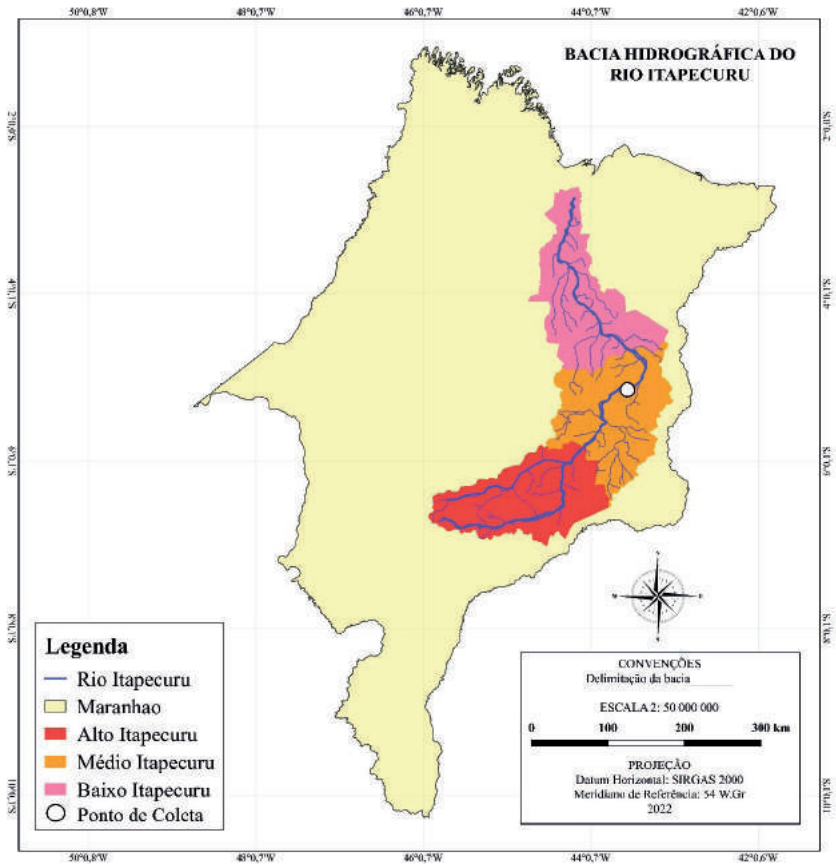
ID Molecular:



Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Callichthyidae

Gênero *Callichthys*

Espécie *Callichthys callichthys* (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Tamboatá

Distribuição e hábitat: Sistemas hidrográficos da América do Sul. Típico de corpos d'água temporários.

Caracterização morfológica: Corpo alongado; boca terminal; identificada pela cauda arredondada, ausência de ossos coracóides na região torácica e duas fileiras de placas ósseas; linha lateral com 4 poros na série superior; Corpo cinza; nadadeiras escuras com pintas escuras; atinge 15 cm de comprimento (GRAÇA; PAVANELLI, 2007; DICKENS, 2019).

Voucher: MZUEL 10448

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE013-15

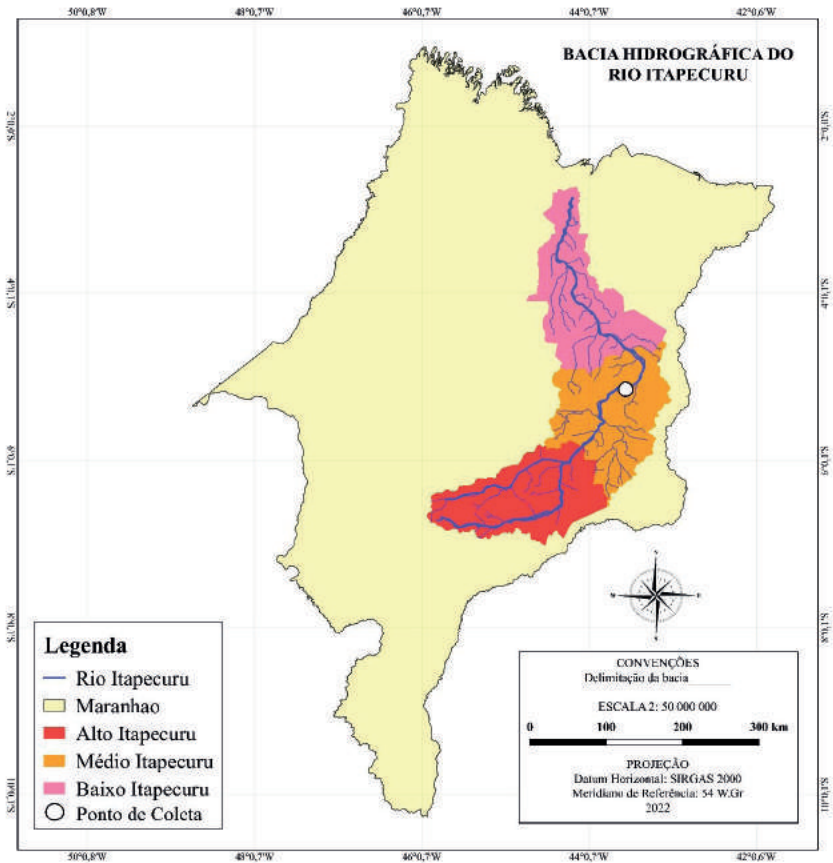
ID Molecular:



Corydoras sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Callichthyidae

Gênero *Corydoras*

Espécie *Corydoras* sp.

Nome popular: Bagre

Distribuição e hábitat:

Caracterização morfológica: Bagres primários de água doce, caracterizado por uma dupla série de grandes placas laterais oblongas. Estas cobrem inteiramente as laterais do corpo posteriores à cabeça bem ossificada, formando uma couraça firme, porém flexível, permitindo movimentos laterais (NIJSSEN; ISBRÜCKER, 1980).

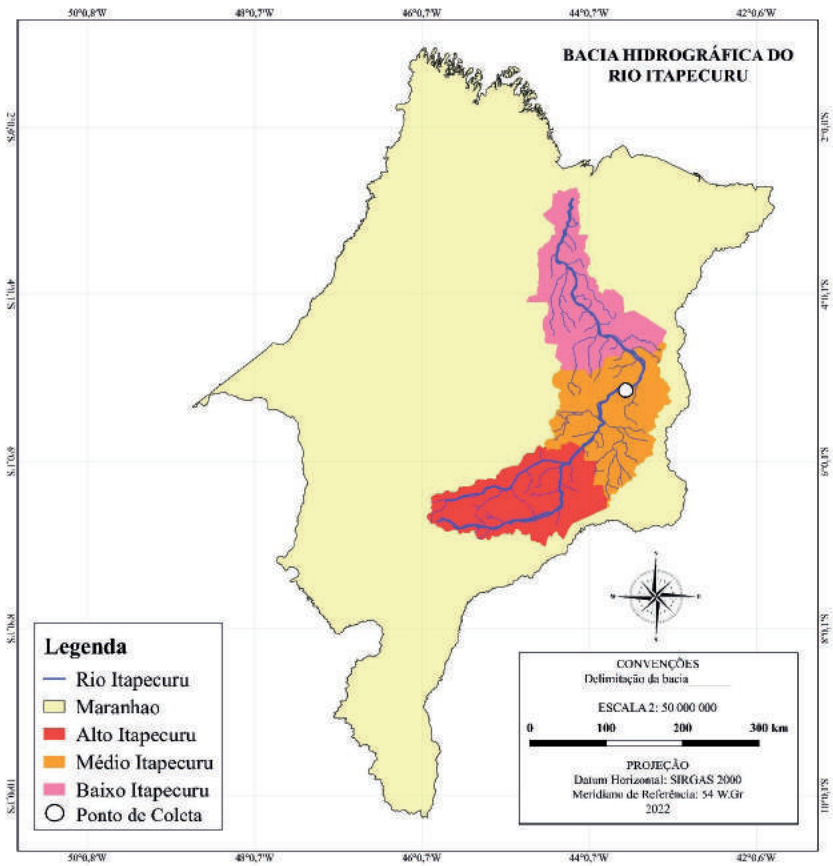
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Megalechis thoracata (Valenciennes, 1840)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Callichthyidae

Gênero *Megalechis*

Espécie *Megalechis thoracata* (Valenciennes, 1840)

Nome popular: Tamboatá, Cascudo, Sete léguas

Distribuição e hábitat: América do Sul: rio Amazonas, Orinoco e alto Paraguai, bem como rios costeiros das Guianas e norte do Brasil.

Caracterização morfológica: Possui corpo robusto, com focinho moderadamente desenvolvido. Ossos infraorbitais expostos. Barbilhões maxilares e mentonianos externos bem desenvolvidos, ultrapassando a origem da nadadeira peitoral. Apresenta uma banda esbranquiçada na base da nadadeira caudal e a parte restante é escura ou com manchas pretas (REIS *et al.*, 2005; LIMA *et al.*, 2015; JUNIOR e RECH, 2022).

Voucher: MZUEL 15410

ID BOLD SYSTEMS: RENA002-16

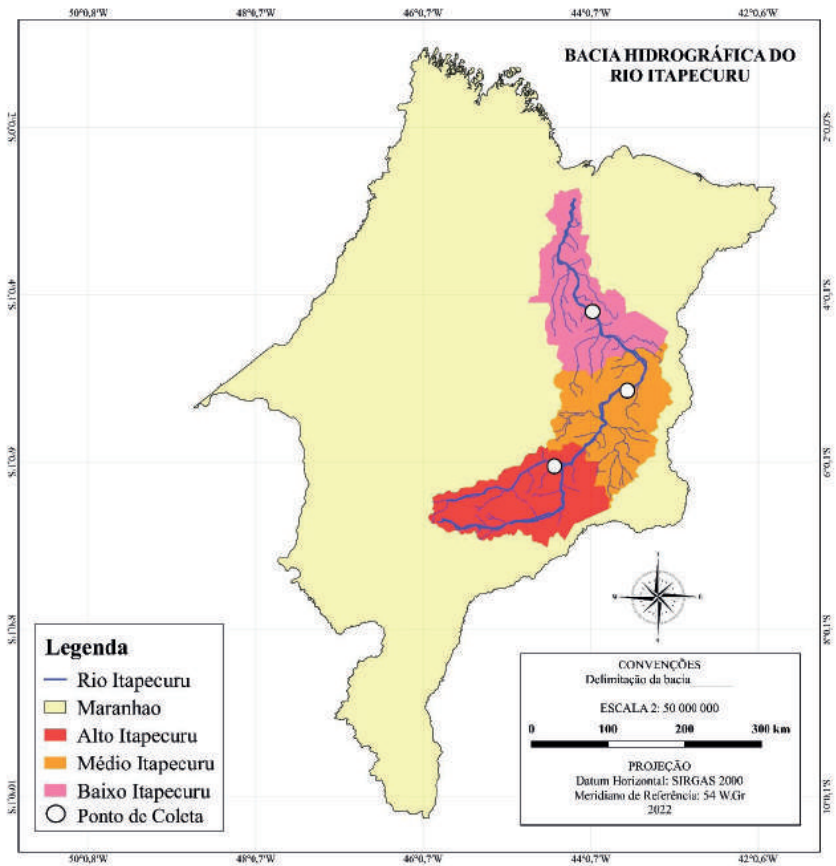
ID Molecular:



Hassar affinis (Steindachner, 1881)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Doradidae

Gênero *Hassar*

Espécie *Hassar affinis* (Steindachner, 1881)

Nome popular: Mandi tatu

Distribuição e hábitat: Bacias hidrográficas no nordeste do Brasil (Turiaçu, Itapecuru, Pindaré-Mearim e bacia do rio Parnaíba) e igarapés, lagos e rios.

Caracterização morfológica: Perfil dorsal da cabeça elevando-se moderadamente, uniformemente ou fortemente convexo da ponta do focinho à margem anterior da órbita, e relativamente reto do último ponto à espinha da nadadeira dorsal. Perfil dorsal do corpo descendo gradualmente, aproximadamente em linha reta da espinha da nadadeira dorsal ao pedúnculo caudal. Corpo alongado com focinho cônico proeminente. Boca subterminal. Olhos posicionados a meio caminho entre a ponta do focinho e a origem da nadadeira dorsal. Três pares de barbilhões todos fimbriados. Possui cor cinza-amarelado no dorso e flancos, e esbranquiçado no ventre; nadadeira dorsal é amarelada, podendo exibir uma mancha escura na borda. Atinge 21 cm de comprimento (SOARES, 2005; BIRINDELLI *et al.*, 2011).

Voucher: MZUSP 104559

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE046-15

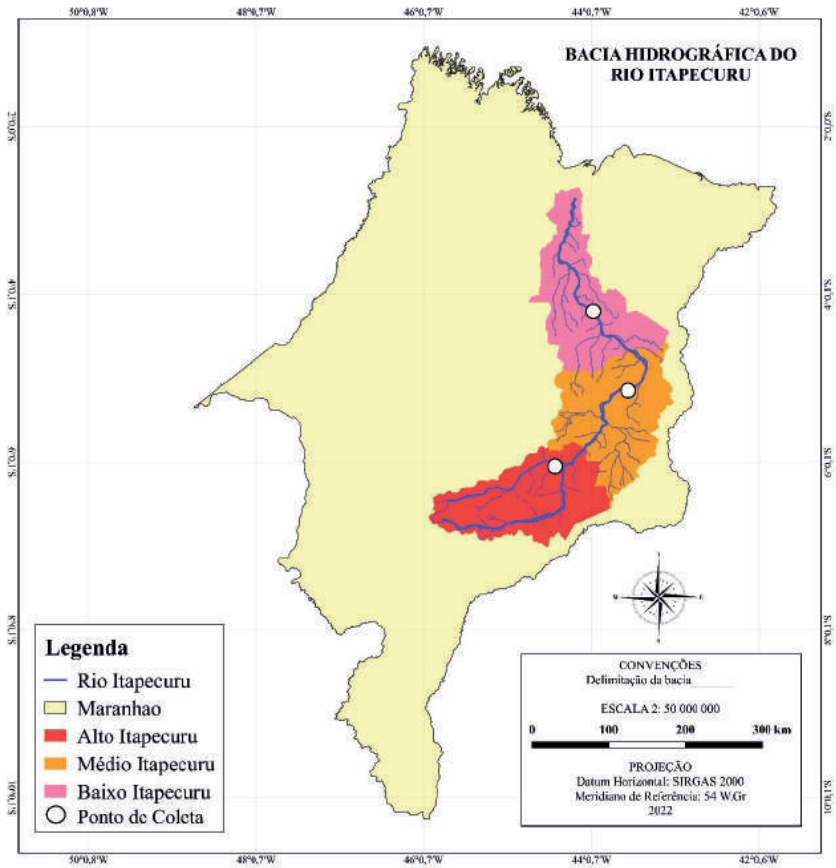
ID Molecular:



Platydoras brachylecis (Piorski, Garavello, Arce H. & Sabaj Pérez, 2008)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Doradidae

Gênero *Platydoras*

Espécie *Platydoras brachylecis* Piorski, Garavello, Arce H. & Sabaj Pérez, 2008

Nome popular: Corró, grangiola.

Distribuição e hábitat: Drenagens costeiras do nordeste do Brasil (rios Pindaré a Parnaíba). É capturado no fundo dos rios, igarapés e lagos.

Caracterização morfológica: Cabeça larga e resistente, focinho arredondado e boca com barbilhões curtos. Os flancos são revestidos por uma série de placas ósseas, cada uma com um espinho retrorso. Acúleos das nadadeiras peitorais e dorsal são serrilhados. Possui faixa amarelo-pálida a branco iniciando acima das órbitas, continuando médio-lateralmente sobre o corpo e atingindo os raios medianos da nadadeira caudal; pele das axilas dos espinhos médio-laterais sem concentração de pequenas pintas negras; escudos médio-laterais baixos e escudos médio-laterais do pedúnculo caudal distintamente separados das placas médio-dorsais e médio-ventrais da mesma região por uma faixa de pele (SOARES, 2005; PIORSKI *et al.*, 2008).

Voucher: MZUSP 104575

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE052-15

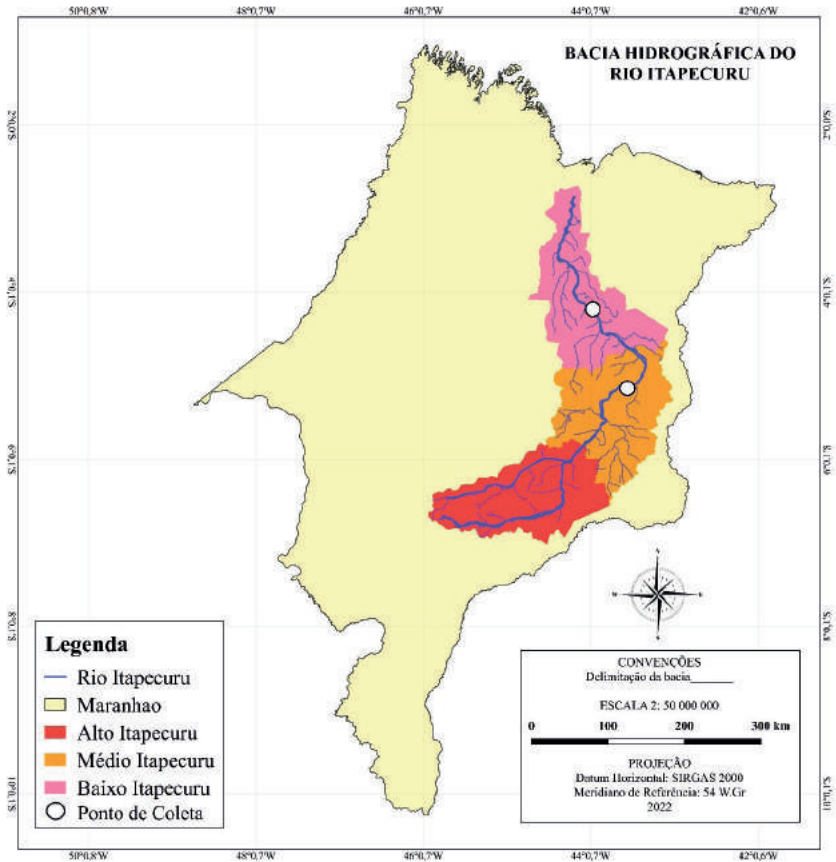
ID Molecular:



Pimelodella parnahybae (Fowler, 1941)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Heptapteridae

Gênero *Pimelodella*

Espécie *Pimelodella parnabyba* Fowler, 1941

Nome popular: Mandi-mole

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia do rio Parnaíba, Brasil.

Caracterização morfológica: Corpo alongado e extensa nadadeira adiposa. A cabeça cônica, os olhos graúdos e a boca pequena, com barbilhões compridos. Atinge 20 cm de comprimento (SOARES, 2005).

Voucher: MZUSP 104556

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE017-15

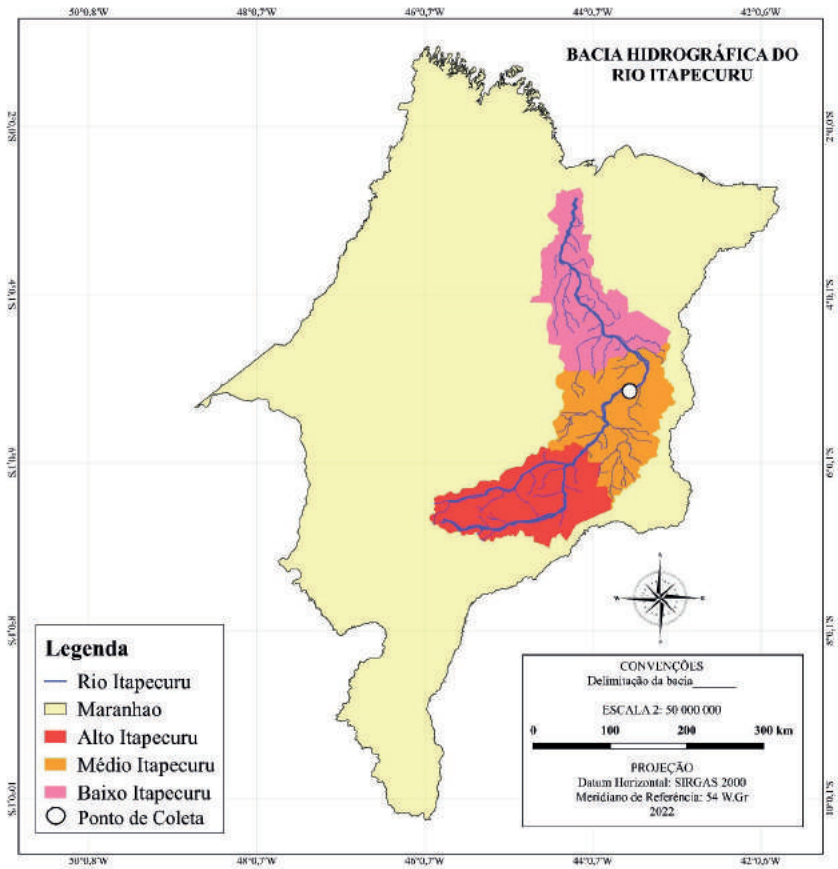
ID Molecular:



Ancistrus sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Loricariidae

Gênero *Ancistrus*

Espécie *Ancistrus* sp.

Nome popular: Cascudo-roseta

Distribuição e hábitat: Rio São Francisco e Bacia do alto Rio Paraná.

Caracterização morfológica: Cascudo de pequeno porte, podendo atingir comprimento médio de até 140 mm. Possui o corpo alto, coberto por placas dérmicas com coloração cinza-escuro, com manchas amarelo-claras, sendo a região ventral da cabeça até a nadadeira anal marrom acinzentada. A nadadeira caudal possui manchas amarelo-claras arredondadas, podendo unir-se formando faixas. Os machos adultos apresentam tentáculos na região do focinho. A espécie possui hábitos raspadores. Alimentação: Detritívoro (BAUMGARTNER *et al.*, 2012; ZUANON *et al.*, 2015; OTA *et al.*, 2018).

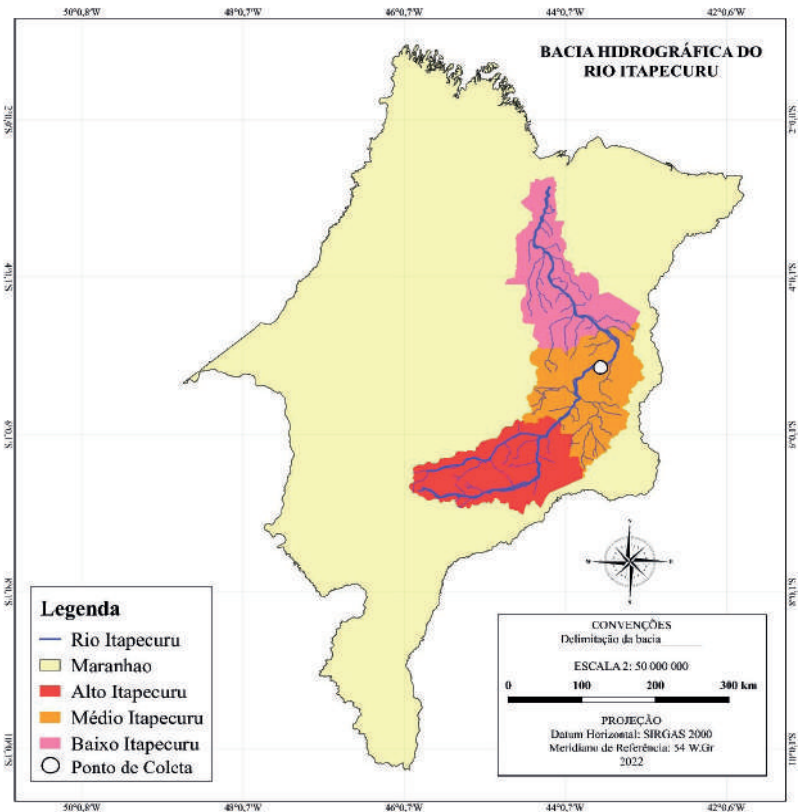
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Hemiodontichthys acipenserinus (Kner, 1853)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Loricariidae

Gênero *Hemiodontichthys*

Espécie *Hemiodontichthys acipenserinus* (Kner, 1853)

Nome popular: Cascudo.

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacias dos rios Amazônia, Essequibo, Oyapock e Paraguai.

Caracterização morfológica: Corpo alongado e delgado, cabeça e corpo deprimidos, cobertos por placas ósseas, exceto entre a inserção do lábio inferior e a margem anterior às placas abdominais. Perfil dorsal da cabeça reto descendente, da ponta do focinho até o ponto sobre a transversal que passa na inserção do lábio superior; convexo até as narinas (MENDONÇA, 2012).

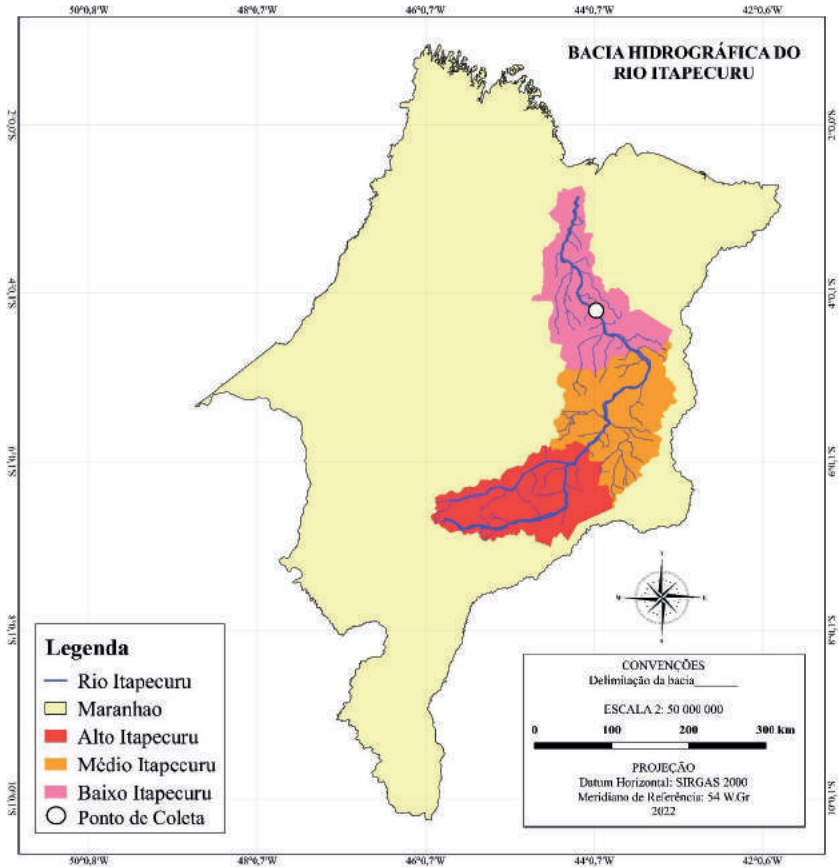
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Hypoptopoma sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Loricariidae

Gênero *Hypoptopoma*

Espécie *Hypoptopoma* sp.

Nome popular: Niquinho.

Distribuição e hábitat: América do Sul: Amazônia, Essequibo, Nickerie, Orinoco e sistemas fluviais Paraná-Paraguai e leste dos Andes.

Caracterização morfológica: Possui um tronco robusto, cabeça muito deprimida e focinho pontudo, produzindo uma forma espatulada para o terço anterior do corpo. A consequência da extrema depressão da cabeça e do focinho nessas espécies é o deslocamento ventro lateral dos olhos, que normalmente ocupam uma posição mais dorsal na cabeça em outros bagres loricariídeos (AQUINO *et al.*, 2010).

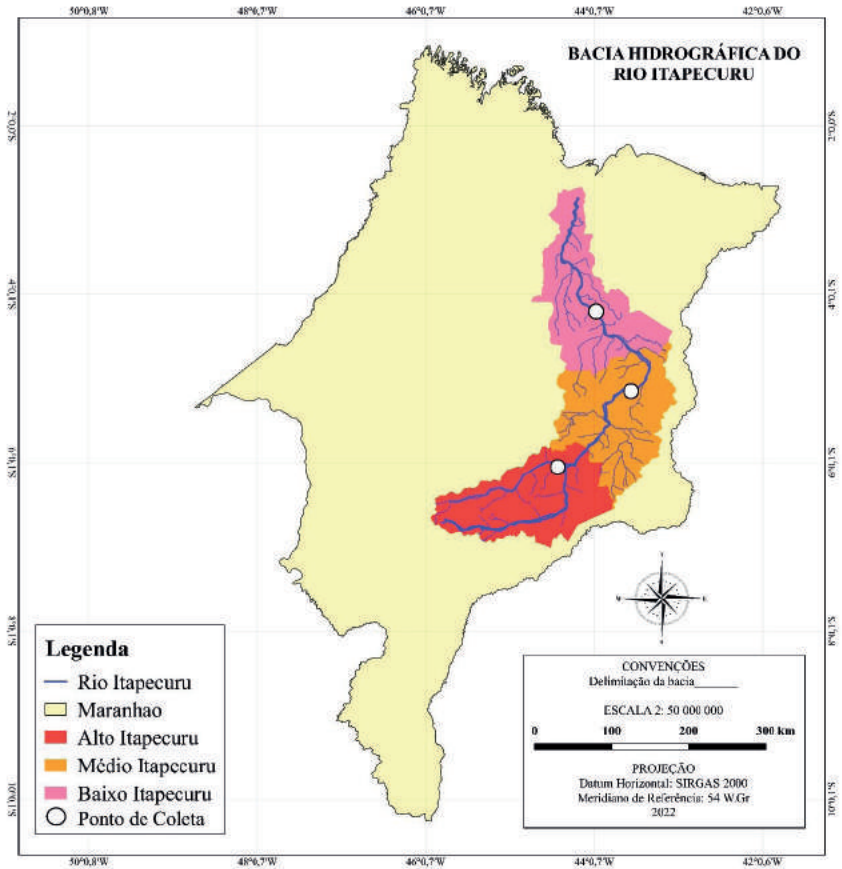
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Hypostomus sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Loricariidae

Gênero *Hypostomus*

Espécie *Hypostomus* sp.

Nome popular: Bodó, Cascudo

Distribuição e hábitat: América Central, América do Sul, a leste dos Andes, Amazônia/Orinoco.

Caracterização morfológica: Possui corpo curto coberto por placas ósseas, com exceção da região da boca. Apresenta comprimento médio de 20 cm, sua coloração varia de marrom-esverdeada à escura, com inúmeras e manchas pequenas, principalmente na parte anterior do corpo; às vezes, aparecem manchas largas de coloração mais escura. As manchas escuras estão espalhadas em todas as regiões incluindo as nadadeiras, estas menos espaçadas na cabeça e menos evidentes na nadadeira caudal e porção ventral do pedúnculo caudal (SANTOS *et al.*, 1984; MALABARBA *et al.*, 2013).

Voucher: MZUSP 104588

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE003-14

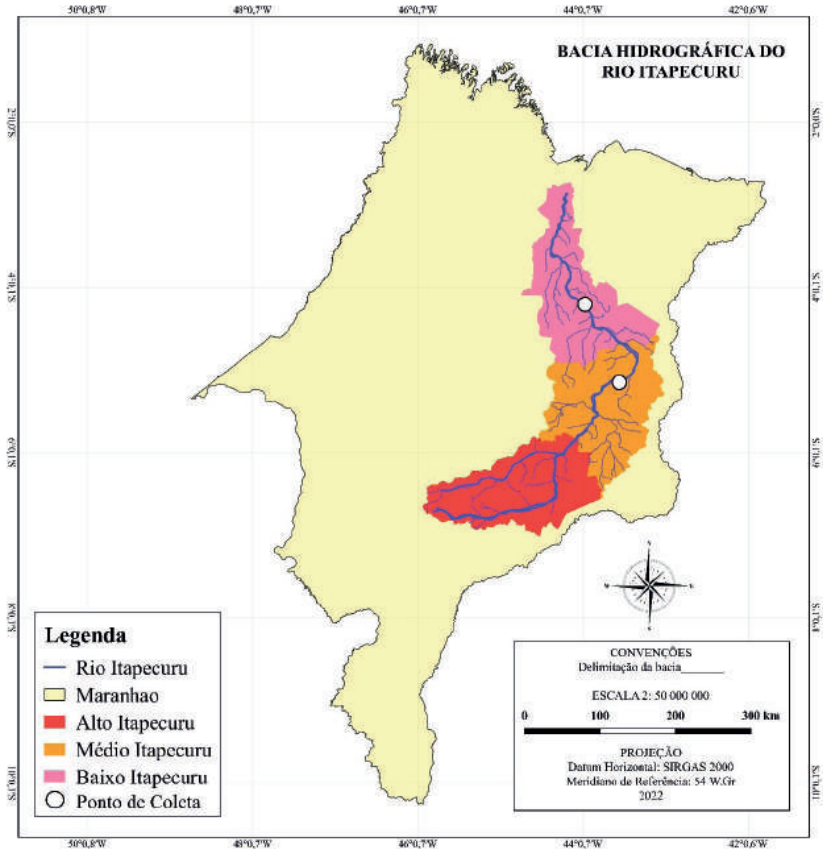
ID Molecular:



Loricaria sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Loricariidae

Gênero *Loricaria*

Espécie *Loricaria* sp.

Nome popular: Viola, Cachimbo

Distribuição e hábitat: Bacias dos Rios Amazonas, Orinoco, Paraguai, Paraná e pequenos Rios costeiros que drenam os escudos brasileiros e da Guiana.

Caracterização morfológica: Possui corpo alongado com aproximadamente 25 cm de comprimento. Apresenta a cabeça curta com um entalhe na parte posterior da órbita; os dois lábios são providos de numerosos tentáculos. Há presença de filamentos longos e delgados nos lábios e um baixo número de dentes bispídes pré-maxilares. Sobre as placas nucais e o supra-occipital ocorrem duas quilhas finas e pontiagudas; O lóbulo superior da nadadeira caudal é prolongado em forma de um longo filamento, aproximadamente tão comprido quanto o corpo. Vive em substrato arenoso, turvo de pequenas corredeiras ou Rios de maior vazão (SANTOS *et al.*, 1984; COVAIN e FISCHMULLER, 2007; THOMAS e PÉREZ, 2010).

Voucher: Não depositado

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE343-15

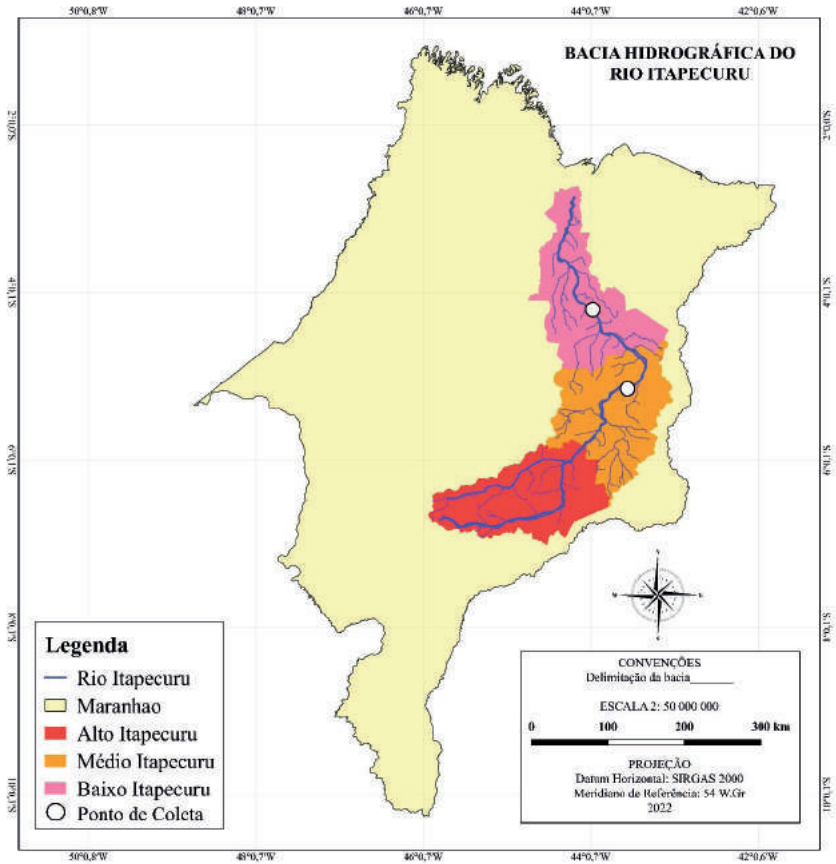
ID Molecular:



Loricariichthys acutus (Valenciennes, 1840)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Loricariidae

Gênero *Loricariichthys*

Espécie *Loricariichthys acutus* (Valenciennes, 1840)

Nome popular: Cascudo, Cachimbo.

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacia dos rios amazonas.

Caracterização morfológica: Possui um lábio posterior espesso, com papilas, porém sem estruturas filamentosas. Entalhe orbital presente, abdome coberto com placas grandes, uma placa pré-anal, 2 a 3 a frente desta e, mais a frente, 1 a 3 séries de placas entre as placas laterais. Apresenta nadadeira caudal com 10 raios ramificados (BRITSKI *et al.*, 2007).

Voucher: MZUSP 104596

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE001-14

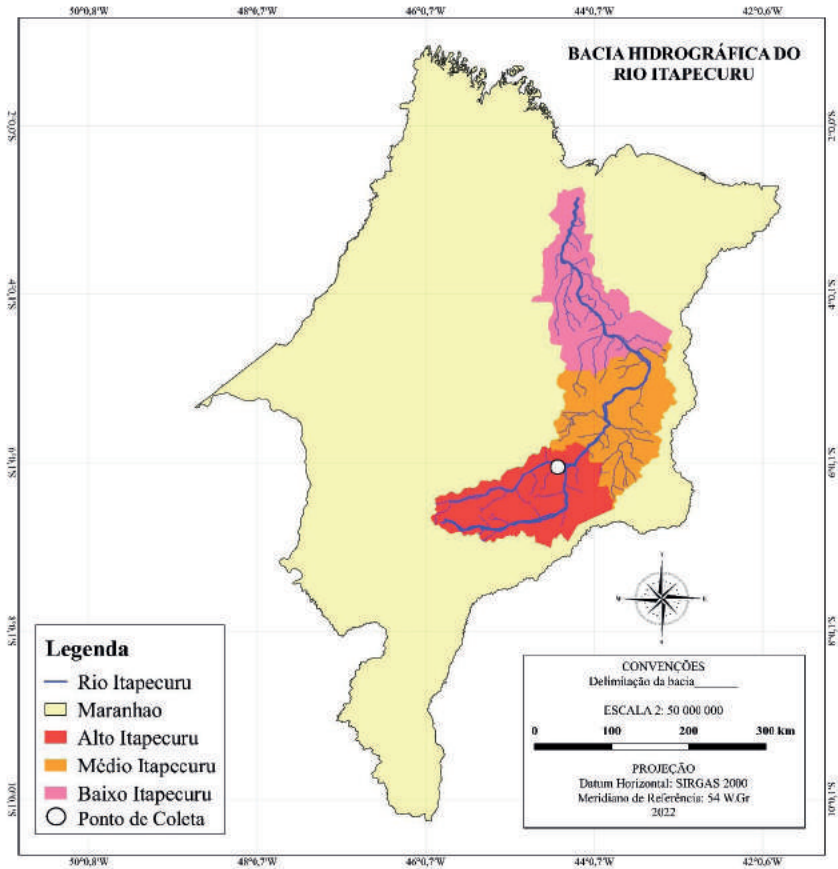
ID Molecular:



Pterygoplichthys punctatus (Kner, 1854)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Loricariidae

Gênero *Pterygoplichthys*

Espécie *Pterygoplichthys punctatus* (Kner, 1854)

Nome popular: Corroncho.

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos rios Madeira, Purus, Juruá e Marañon.

Caracterização morfológica: Apresenta uma papila bucal dividida medialmente e lobulada, muitas manchas no abdômen e nas bases das nadadeiras, além disso, possui um corpo mais estreito, odontodos da quilha lateral inclinados posteriormente e mais curtos do que as placas da linha lateral, não possui uma crista supraoccipital elevada, cinco odontódios hipertrofiados nas placas da bochecha e um focinho amplamente redondo (ARMBRUSTER *et al.*, 2006).

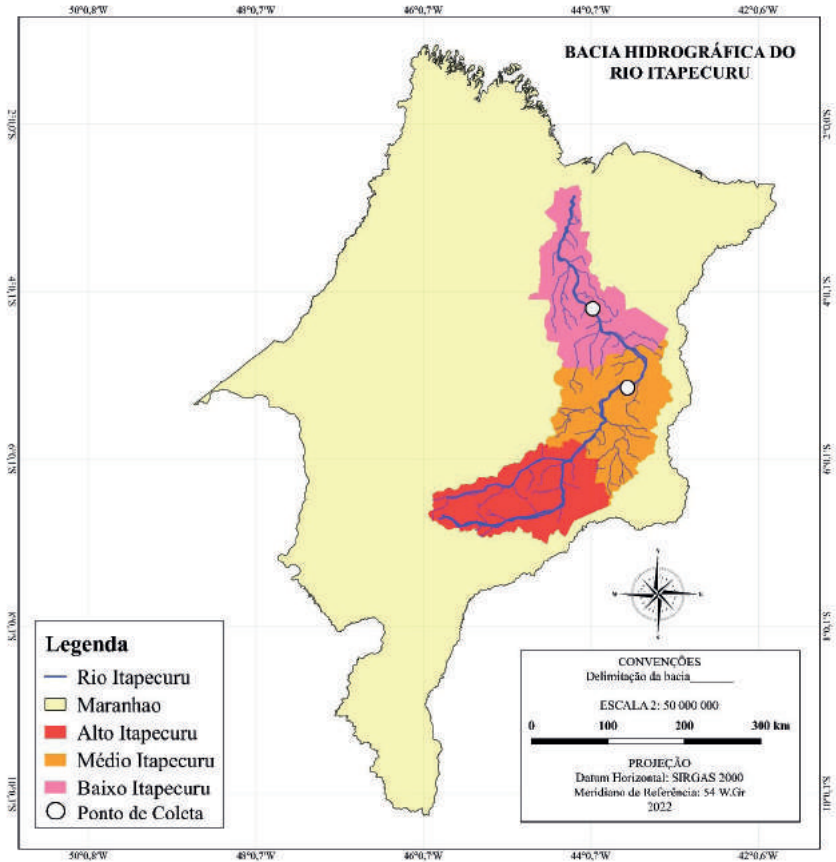
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Hemisorubim platyrhynchos (Valenciennes, 1840)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Pimelodidae

Gênero *Hemisorubim*

Espécie *Hemisorubim platyrhynchos* (Valenciennes, 1840)

Nome popular: Lírio, Jurupoca.

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos rios Amazonas, Maroni, Orinoco e Paraná (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname e Uruguai). Habitat: água doce.

Caracterização morfológica: Possui o corpo achatado, tanto o dorso quanto o ventre, alcançando cerca de 60cm de comprimento. A coloração do corpo é cinza-claro a escuro com o ventre branco. Apresenta manchas negras de tamanho variável, alinhadas na extensão do corpo, sendo frequente que uma dessas manchas esteja localizada junto à base do lobo superior da nadadeira caudal. Além da nadadeira caudal, as manchas se fazem presentes nas nadadeiras dorsal e adiposa. A mandíbula é um pouco maior que o maxilar superior, fazendo com que a abertura da boca fique voltada para cima (BRITISKI et al., 1999; SANTOS *et al.*, 2004; SOARES, 2008).

Voucher: MZUSP 104563

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE080-15

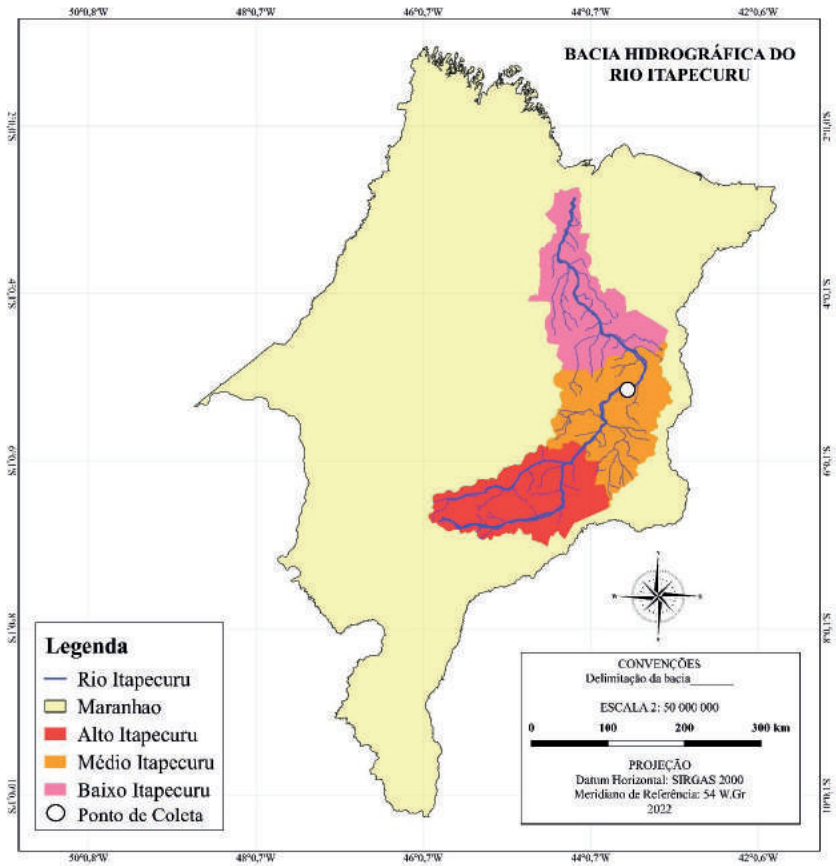
ID Molecular:



Sorubim lima (Bloch & Schneider, 1801)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Pimelodidae

Gênero *Sorubim*

Espécie *Sorubim lima* (Bloch & Schneider, 1801)

Nome popular: Bico de pato, Braço de moça

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos Rios Amazonas, Orinoco, Paraná e Parnaíba (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela). Habitat: água doce.

Caracterização morfológica: Possui o corpo comprimido e dorso ventralmente achatado, atingindo cerca de 50cm de comprimento. Sua coloração varia com o tipo de água, apresentando, em geral, dorso escuro, clareando abruptamente em direção ao ventre. A porção superior do corpo é de coloração cinza - escura a preta, já a porção inferior do corpo é esbranquiçada. Apresenta a cabeça longa e achatada, com os olhos situados na região lateral. A nadadeira anal é relativamente longa. Possui hábitos noturno (SANTOS *et al.*, 1984; GOULDING e FERREIRA, 1984; FERREIRA *et al.*, 1998, BRISTKI *et al.*, 1999; CÓRDOBA e COY, 2000; SOARES, 2008).

Voucher: MZUSP 104564

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE072-15

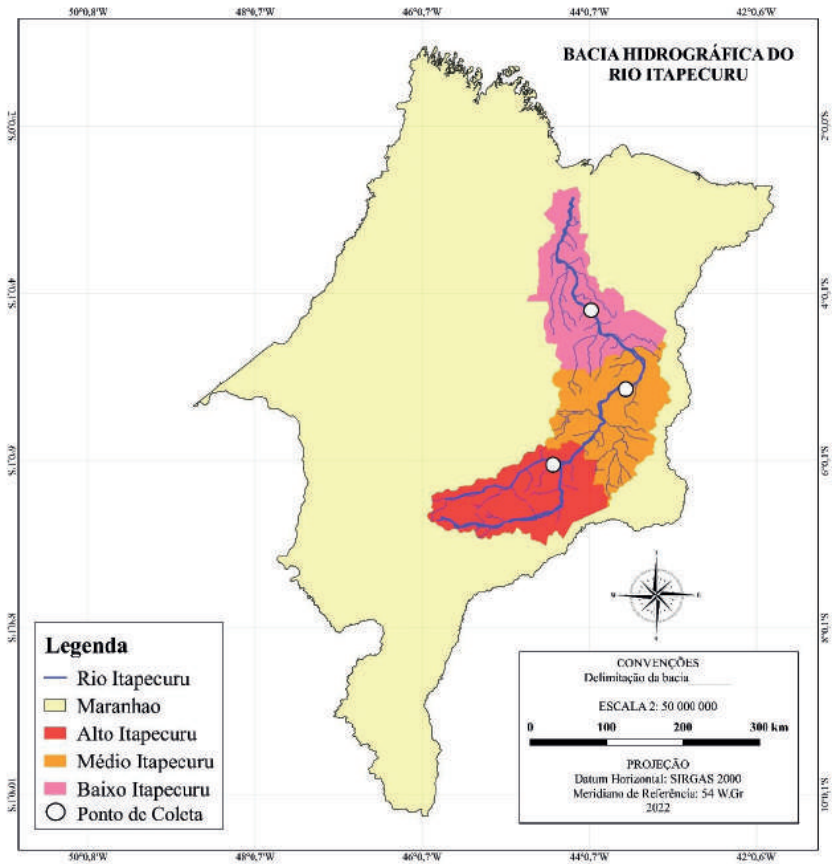
ID Molecular:



Pimelodus blochii (Valenciennes, 1840)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Pimelodidae

Gênero *Pimelodus*

Espécie *Pimelodus blochii* Valenciennes, 1840

Nome popular: Mandi dourado

Distribuição e hábitat: América do Sul: Bacias dos rios Amazonas, Corantijn, Essequibo e Orinoco (Bolívia, Brasil, Equador, Colômbia, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela). Habitat: Água doce, salobra.

Caracterização morfológica: Possui corpo roliço e ligeiramente comprido, podendo atingir 20cm de comprimento. Sua coloração é uniformemente cinza, mais escura no dorso e na parte superior da cabeça. Os barbilhões maxilares são roliços e quase do mesmo comprimento do corpo. Apresenta olhos grandes e uma boca pequena, terminal e voltada para baixo. A maxila superior está ligeiramente mais à frente deixando a placa dentígera exposta. A nadadeira adiposa é curta, alta, sendo a caudal bifurcada, com o lóbulo superior filamentosos e maior que o lóbulo inferior (LUNDBERG e LITTMANN, 2003; SANTOS *et al.*, 2004; SOARES *et al.*, 2008).

Voucher: MZUSP 104570

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE058-15

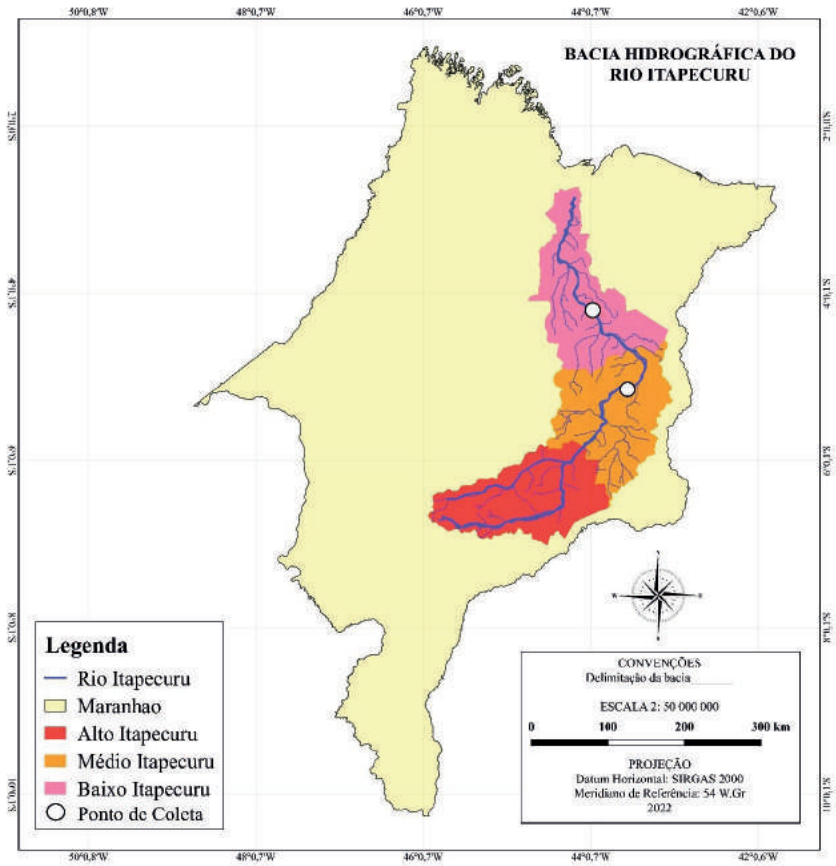
ID Molecular:



Pimelodus ornatus (Kner, 1858)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Pimelodidae

Gênero *Pimelodus*

Espécie *Pimelodus ornatus* Kner, 1858

Nome popular: Mandi sacaca, Mandiaçu.

Distribuição e hábitat: América do Sul: Guiana, Suriname e bacia do Rio Amazonas (Brasil, Guiana, Suriname). Habitat: Água doce.

Caracterização morfológica: Possui o corpo acinzentado nas regiões dorsal e lateral, a região ventral é esbranquiçada e desprovida de manchas. Pode alcançar até 330 mm de comprimento. Apresenta três pares de barbilhões, sendo um maxilar e dois mentonianos, nadadeira adiposa bem desenvolvida e abertura branquial ampla. Presença de uma grande mancha escura na parte ântero-superior do tronco e no meio da nadadeira dorsal nos lobos da nadadeira caudal se faz presente uma faixa escura longitudinal. Possui hábito ativo ao anoitecer (LUNDBERG e LITTMANN, 2003; BAUMGARTNER *et al.*, 2012).

Voucher: MZUSP 104565

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE065-15

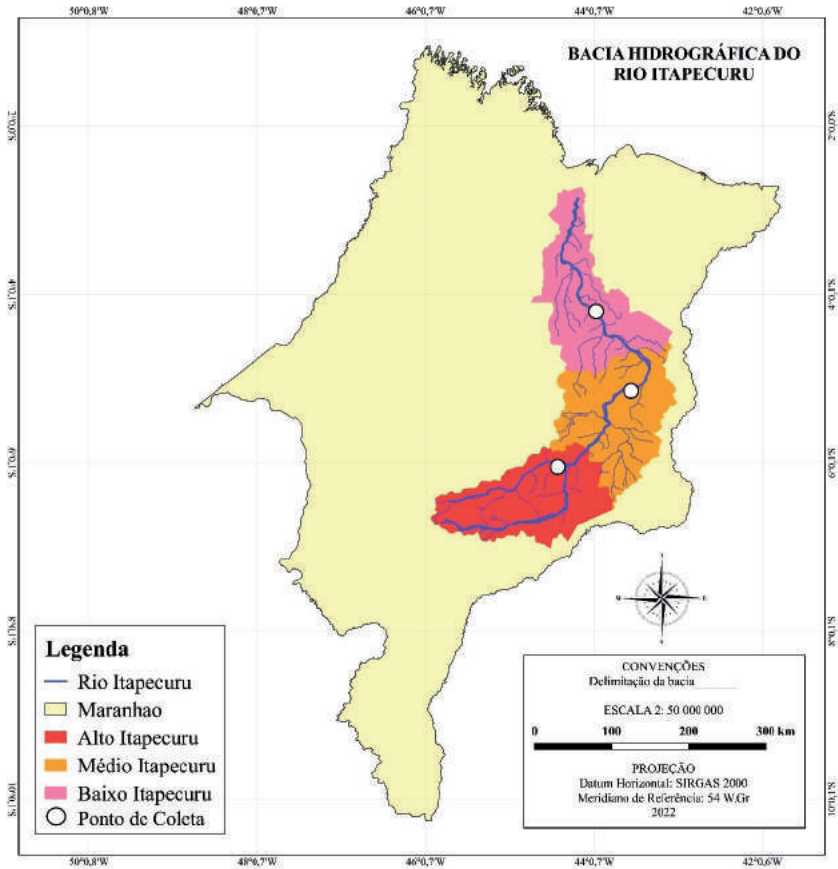
ID Molecular:



Pseudoplatystoma punctifer (Castelnau, 1855)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Siluriformes

Família Pimelodidae

Gênero *Pseudoplatystoma*

Espécie *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855)

Nome popular: Surubim.

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia do rio Amazonas, Brasil

Caracterização morfológica: Cabeça pontiaguda, região ventral do corpo formando uma linha reta. Perfil posterior à barbatana dorsal diminuindo gradualmente em profundidade em direção às barbatanas adiposas e caudal. Pigmentação escura na região dorso-lateral e estendendo-se até a linha lateral. Linha ventral a lateral, pálida, variando de esbranquiçada a amarelada. Barbatanas caudal, dorsal e anal com poucas manchas. Pigmentação escura na região dorsal da barbatana peitoral, pálida ventralmente. Região póstero dorsal da cabeça rugosa, lisa anteriormente. Narinas anteriores tubulares e esbranquiçadas / amareladas, posterior com uma aba com borda esbranquiçada. Alimentação: Piscívoro (BUITRAGO–SUÁREZ *et al.*, 2007).

Voucher: Não depositado

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE394-15

ID Molecular:



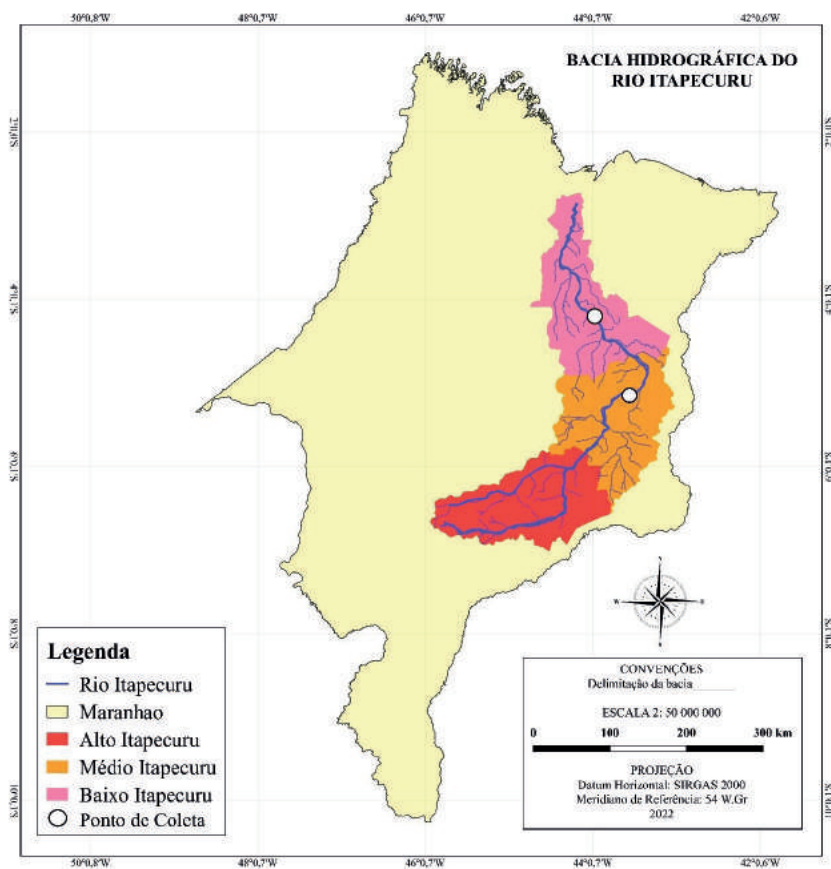
ORDEM CICHLIFORMES

É uma ordem de peixes em que seus membros eram anteriormente classificados na ordem Perciformes. Os ciclídeos atualmente fazem parte dessa ordem, e são representados aqui como Acará, Cará e Tilápia-do-nilo. São caracterizados por apresentarem o corpo coberto por escamas predominantemente ctenóides (com pequenos espinhos na borda livre), presença de uma série de espinhos nas nadadeiras dorsal, anal e pélvicas, e um único orifício nasal de cada lado do focinho. A linha lateral é dividida em dois ramos, um localizado anteriormente na parte superior do lado do corpo, e o outro situado posteriormente e mais baixo, sobre a linha mediana do corpo. Os ciclídeos apresentam comportamento muito elaborado, que inclui a defesa de territórios e cuidado parental prolongado (KEENLEYSIDE, 1991; BARLOW, 2000). As espécies da numerosa família Cichlidae têm acentuada preferência pelas águas escuras e lânticas dos igarapés e lagos (SOARES, 2013).

Crenicichla brasiliensis (Bloch, 1792)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Cichliformes

Família Cichlidae

Gênero *Crenicichla*

Espécie *Crenicichla brasiliensis* (Bloch, 1792)

Nome popular: Peixe sabão, Jacundá.

Distribuição e hábitat: Nordeste do Brasil. Vive em água doce

Caracterização morfológica: Possui um corpo alongado de coloração parda acinzentada. Pode atingir comprimento médio de 20 centímetros de comprimento total. Apresenta uma mancha umeral escura na base da nadadeira peitoral e outra na região da nadadeira caudal, na forma de um ocelo negro com um halo amarelo. A nadadeira dorsal é contínua com espinhos e raios; as peitorais são maiores do que as ventrais; a caudal é redonda e a anal apresenta pequenos espinhos. Alimenta-se de insetos, poliquetas e peixes ósseos. É uma espécie pouco capturada, apresenta maior índice durante o verão. (PLOEG, 1991; REIS *et al.*, 2003).

Voucher: MZUSP 110826

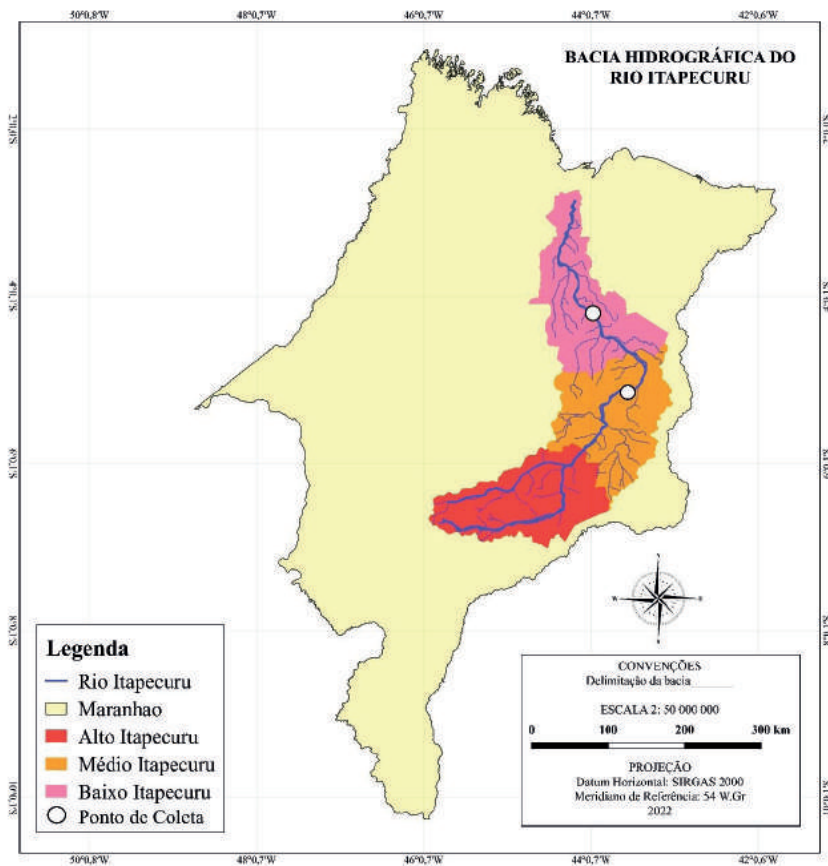
ID Molecular:



Crenicichla sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Cichliformes

Família Cichlidae

Gênero *Crenicichla*

Espécie *Crenicichla* sp.

Nome popular: Peixe sabão, Jacundá.

Distribuição e hábitat: América Sul. Água doce

Caracterização morfológica: Possui um corpo alongado de coloração parda acinzentada. Boca grande; borda posterior do pré-orpeculo denticulada. Escamas da linha lateral maiores que as demais. Dentes dispostos em várias séries nas maxilas. Mandíbula mais longa que a maxila superior. A nadadeira dorsal é contínua com espinhos e raios; as peitorais são maiores do que as ventrais; a caudal é redonda e a anal apresenta pequenos espinhos. Alimenta-se de insetos, poliquetas e peixes ósseos. (PLOEG, 1991; REIS *et al.*, 2003; BRITSKI, 2007).

Voucher: MZUEL 10458

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE270-15

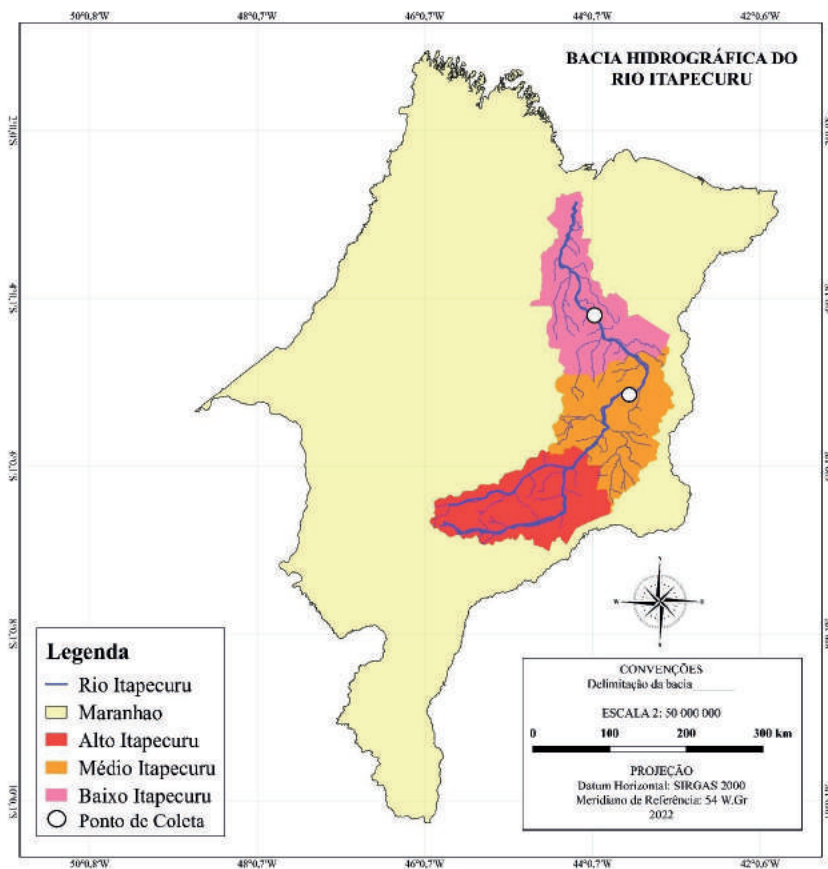
ID Molecular:



Geophagus parnaibae (Staeck & Schindler, 2006)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Cichliformes

Família Cichlidae

Gênero *Geophagus*

Espécie *Geophagus parnaibae* Staeck & Schindler, 2006

Nome popular: Acará

Distribuição e hábitat: Bacia do rio Parnaíba, nordeste do Brasil. Água doce.

Caracterização morfológica: Presença de diversos raios duros na porção anterior da nadadeira dorsal, que se estende ao longo de quase toda a região dorsal do corpo. *Geophagus parnaibae* é distinta das demais espécies descritas do gênero *Geophagus* pela combinação de seguintes caracteres: padrão de colorido da nadadeira caudal (presença de listras estreitas longitudinais), sem faixa infraorbital ou mancha preopercular, 30–31 escamas na linha lateral e tamanho pequeno (STAECK; SCHINDLER, 2006).

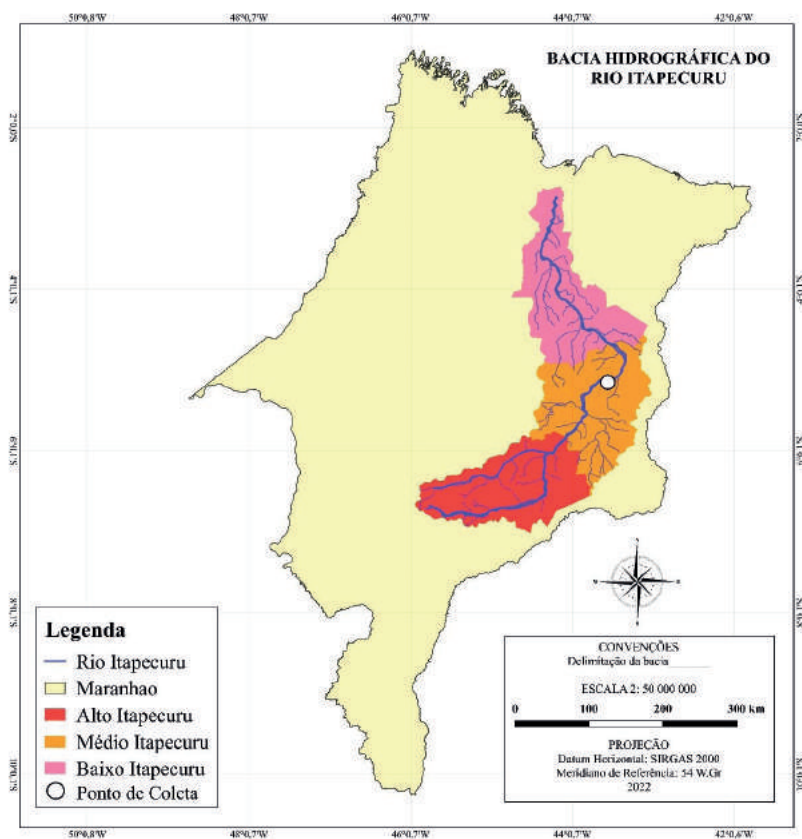
Voucher: MZUSP 104582

ID Molecular: Não depositado

Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Cichliformes

Família Cichlidae

Gênero *Oreochromis*

Espécie *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

Nome popular: Tilápia-do-nilo

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia dos rios Amazonas e Orinoco e rios das Guianas. Água doce bentopelágico

Caracterização morfológica: Possui nadadeira dorsal com 16 a 18 e nadadeira anal com três espinhos; primeiro arco branquial com numerosos rastros (20 – 26), presença de uma conspícua mancha escura na base dos primeiros raios moles da nadadeira dorsal, caudal listrada. Presença de manchas pretas na extremidade posterior do opérculo e na base dos raios moles anteriores da nadadeira dorsal e presença de barras verticais escuras na nadadeira caudal (BUCKUP *et al.*, 2014).

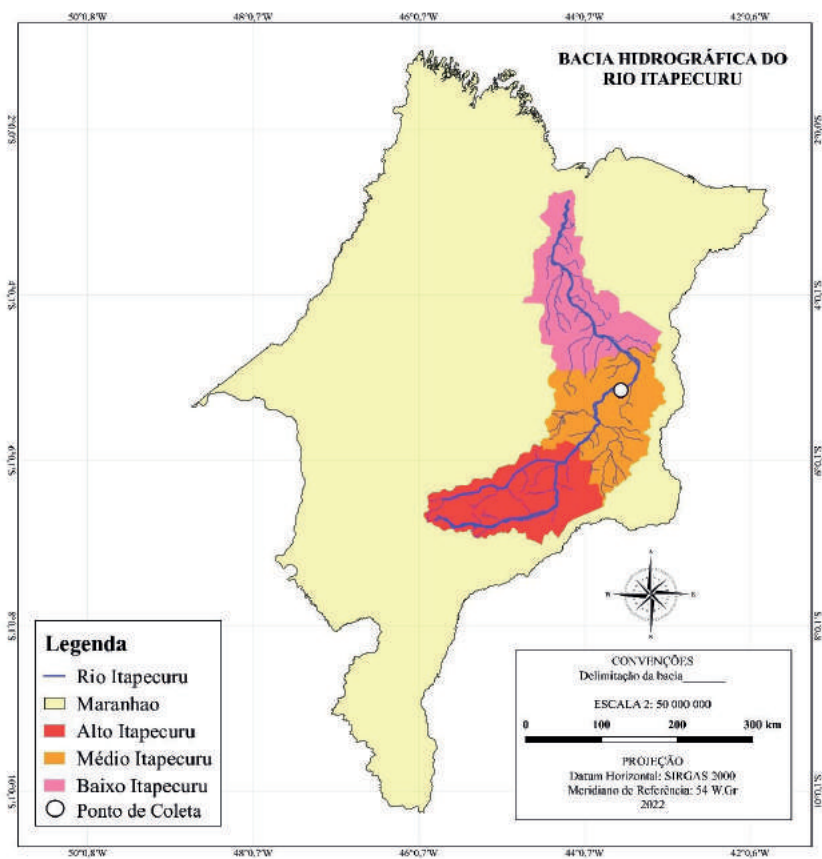
Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

Cichlasoma orientale (Kullander, 1983)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Cichliformes

Família Cichlidae

Gênero *Cichlasoma*

Espécie *Cichlasoma orientale* Kullander, 1983

Nome popular: Cará

Distribuição e hábitat: Rios da costa atlântica, nordeste do Brasil. Água doce.

Caracterização morfológica: Caracteriza-se por ter corpo alto e ovolado; possui três ou mais espinhos na anal; sendo a borda posterior do pré-opérculo liso. As bases das nadadeiras dorsal e anal são nuas, sem escamas. Apresenta uma mancha escura arredondada na lateral (LIMA, 2015).

Voucher: MZUEL 15411

ID BOLD SYSTEMS: RENA008-16

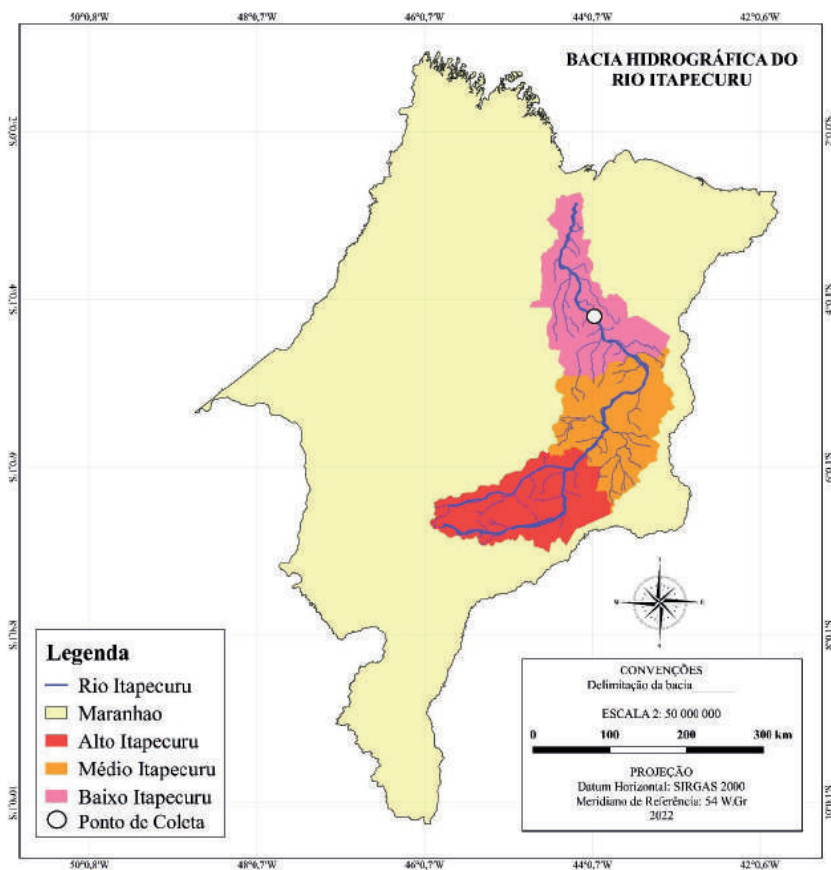
ID Molecular:



Aequidens tetramerus (Heckel, 1840)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Cichliformes

Família Cichlidae

Gênero *Aequidens*

Espécie *Aequidens tetramerus* (Heckel, 1840)

Nome popular: Cará.

Distribuição e hábitat: América do Sul: amplamente distribuída na bacia do rio Amazonas no Peru, Colômbia, Equador, Brasil e Bolívia. Também nos rios Tocantins e Parnaíba, Guiana Francesa, Suriname, Guiana e na bacia do rio Orinoco na Venezuela e na Colômbia. Água doce bentopelágico.

Caracterização morfológica: Corpo relativamente alto, forte e comprido lateralmente, coberto por escamas ctenóides; focinho do tamanho do olho; nadadeira anal com três espinhos; boca terminal; linha lateral em dois ramos, um superior anterior e um inferior posterior; primeiro arco branquial sem lóbulo; borda posterior do pré-opérculo lisa; porção dos raios moles da dorsal e da anal nua, sem pequenas escamas nas membranas interradiais; faixa longitudinal do olho ao pendúculo caudal, formada por barras transversais negras, destacando-se uma mancha maior no meio do corpo e uma na porção superior da base da caudal (VENERE; GARUTTI, 2011).

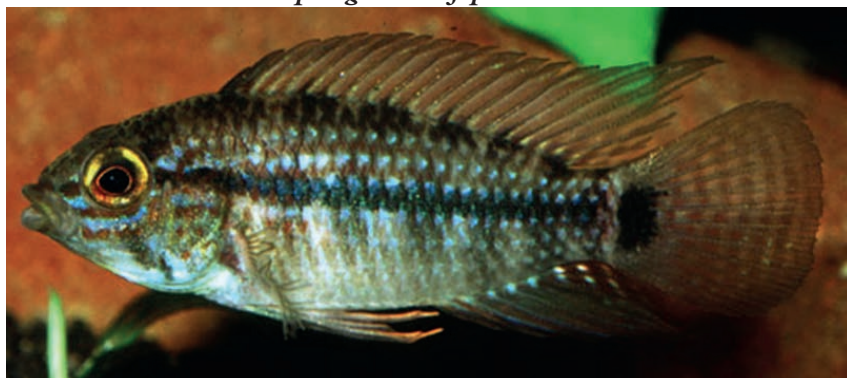
Voucher: MZUSP 10445

ID BOLD SYSTEMS: RENA020-16

ID Molecular:

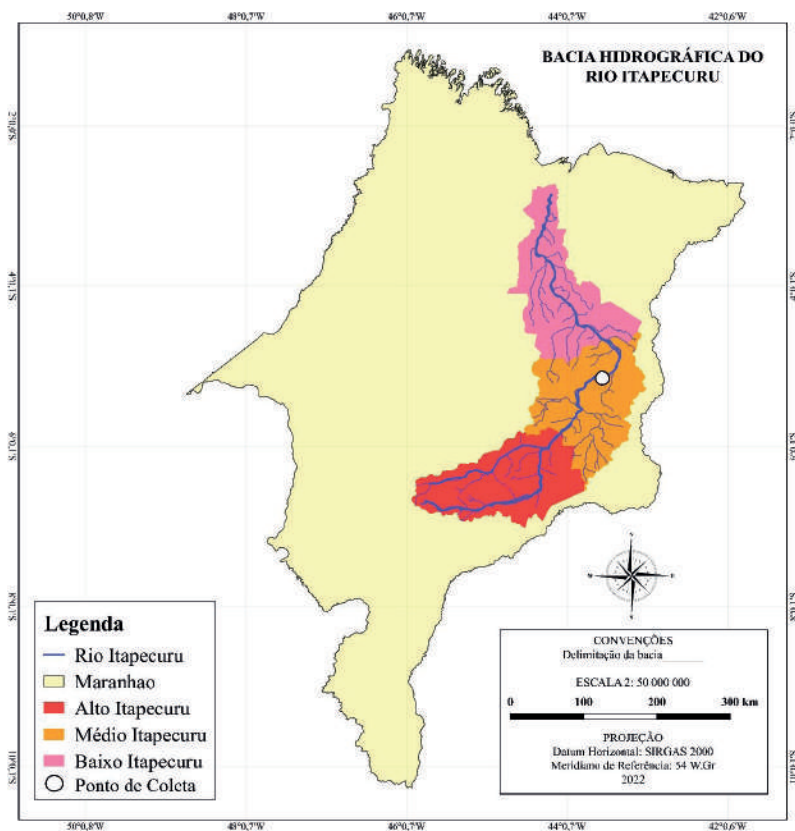


Apistogramma cf. piauiensis



Fonte: (FROESE; PAULY, 2022)

Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Cichliformes

Família Cichlidae

Gênero *Apistogramma*

Espécie *Apistogramma cf. piuiensis*

Nome popular: Cará, acará

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia do Rio Parnaíba, Brasil

Caracterização morfológica: Comprimento da cabeça possui 32,2-34,6%, profundidade do corpo 34,2-35,7% do comprimento padrão. Comprimento do pedúnculo caudal tem 77,3-81,1% da profundidade do pedúnculo caudal. D. XV.7, XVI.5.i-6. A. III.5.i-6. Total de 23 escamas enfileiradas de forma horizontal imediatamente no dorso da linha lateral inferior. Rakers 2-4. Pré-opérculo inteiro. Sem mancha lateral, mancha peitoral ou listras abdominais. Mancha caudal e estreita faixa ventral presente. Barras apenas rastreadas. Ausência de mancha no peito. Nadadeira dorsal escura anteriormente. Nadadeira caudal levemente manchada (KULLANDER, 1980).

Voucher: MZUSP 110828

ID BOLD SYSTEMS: RENA015-16

ID Molecular:



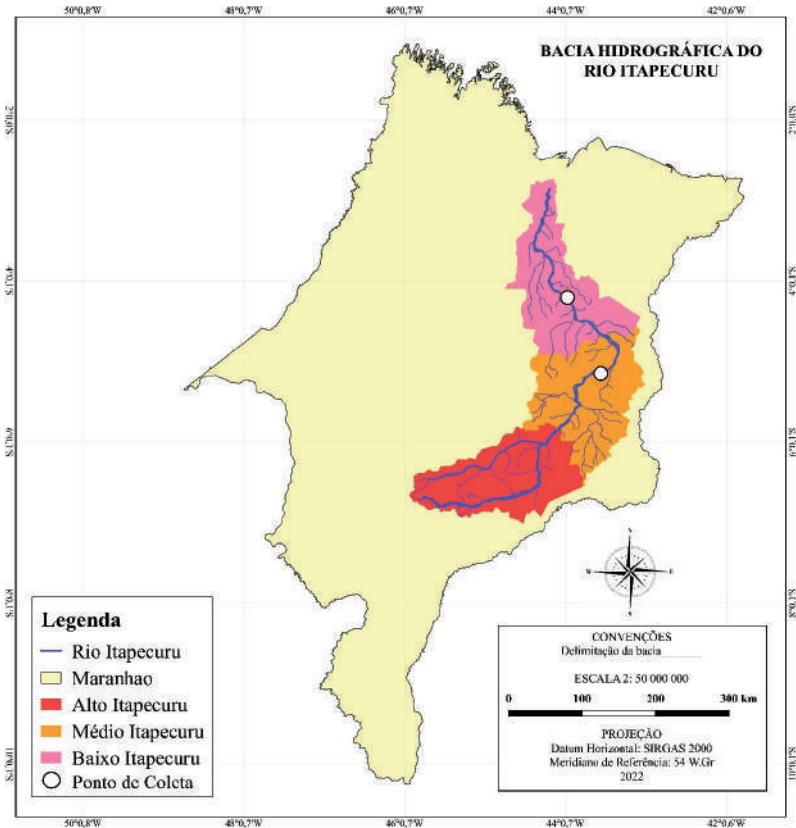
ORDEM GYMNOTIFORMES

Compreende os peixes elétricos neotropicais. Os peixes desta ordem apresentam o corpo semelhante a uma faca, de onde vem os nomes populares sarapó, tuvira, ituí e peixe-faca. Hábitos noturnos e aparência tremeluzente das ondas da nadadeira anal. Os gymnotiformes possui corpo alongado, ausência de nadadeiras dorsal e pélvica, nadadeira anal longa, abertura branquial muito estreita. A ordem divide-se em sete famílias: Elettrophoridae, Apterotidae, Gymnotidae, Hypopomidae, Sternopygidae e Rhamphichthyidae (CAMPOS-DA-PAZ; ALBERT, 1998; ALBERT, 2001; BRITSKI *et al.*, 2007).

Rhamphichthys atlanticus (Triques, 1999)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Gymnotiformes

Família Rhamphichthyidae

Gênero *Rhamphichthys*

Espécie *Rhamphichthys atlanticus* Triques, 1999

Nome popular: Tubi

Distribuição e hábitat: Maranhão, Brasil

Caracterização morfológica: Apresentam o corpo bastante alongado com focinho e tubular, dentes ausentes nas maxilas ao longo do desenvolvimento ontogenético; boca pequena. Canal infra-orbital presente em um tubo membranoso; ausência de nadadeira caudal; barbatana anal quase transparente apresentando manchas escuras dispersas; de 90 a 100 vértebras até o final da barbatana anal. (ALBERT; CRAMPTON, 2005A; CARVALHO; ALBERT, 2015)

Voucher: MZUSP104549

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE238-15

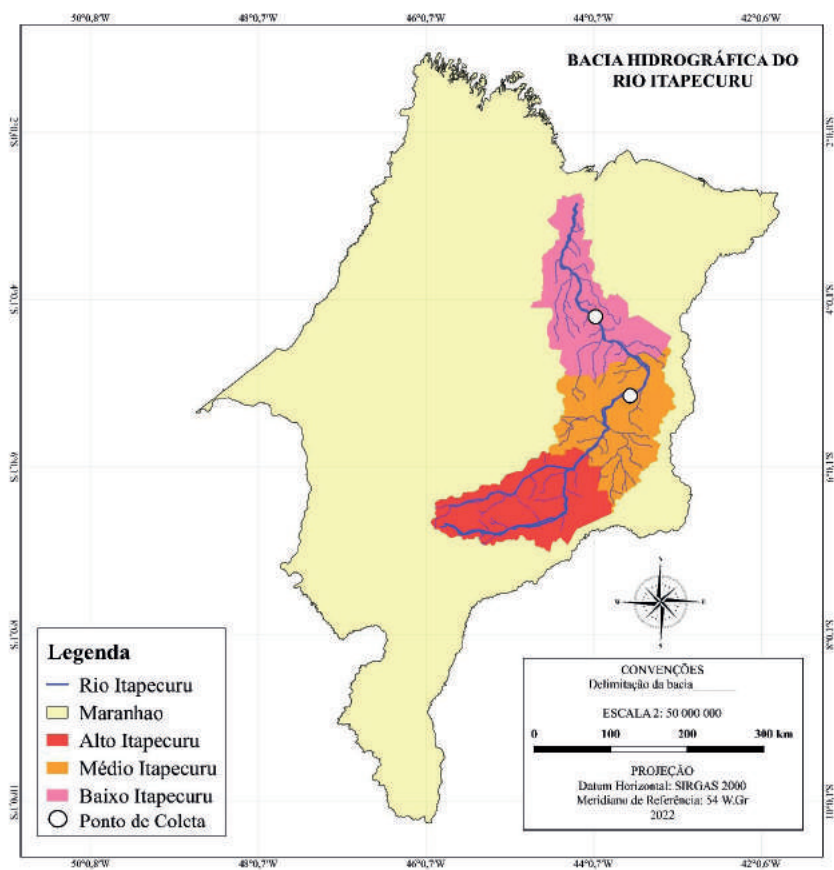
ID Molecular:



Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Gymnotiformes

Família Sternopygidae

Gênero Sternopygus

Espécie *Sternopygus macrurus* (Bloch & Schneider, 1801)

Nome popular: Tuvira, sarapó

Distribuição e hábitat: América do Sul: Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela. Água doce.

Caracterização morfológica: Apresentam várias linhas de pequenos vilosidades (em forma de escova); dentes no pré-maxilar e dentário; um focinho curto e robusto; olho relativamente grande; grandes ossos infraorbitais em forma de bolsa com arcos ósseos; narinas anteriores localizadas fora da boca; origem da nadadeira anal no istmo; ausência de papila urogenital; sem barbatana caudal ou órgão dorsal. (ALBERT; FINK. 1996; ALBERT; CRAMPTON, 2005).

Voucher: MZUSP104574

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE229-15

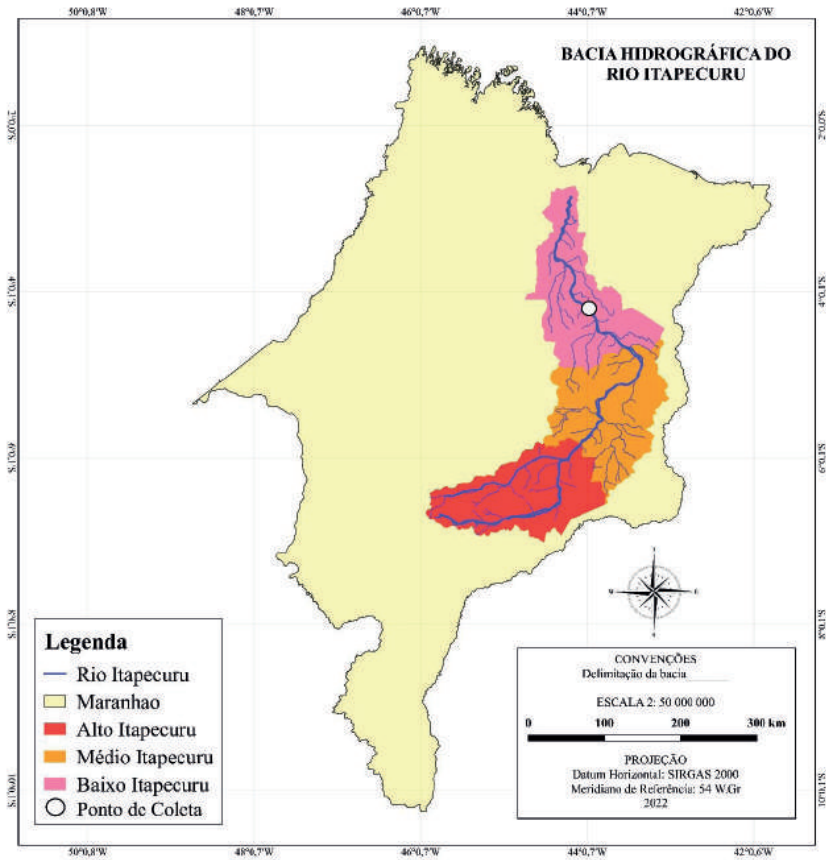
ID Molecular:



Gymnotus carapo (Linnaeus, 1758)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Gymnotiformes

Família Gymnotidae

Gênero *Gymnotus*

Espécie *Gymnotus carapo* Linnaeus, 1758

Nome popular: Tuvira, peixe faca listrado.

Distribuição e hábitat: América do Sul: Venezuela, Trinidad e Tobago, Colômbia, Guiana, Suriname, Guiana Francesa, Brasil, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai, Uruguai e Argentina. Água doce.

Caracterização morfológica: Apresentam corpo longo; dois poros do canal laterosensorial na porção dorsolateral do pré-opérculo; bandas irregulares de pigmento escuro ondulado que geralmente se quebram e / ou perdem o contraste com a cor de base através do crescimento; um remendo claro de membrana na extremidade caudal de uma nadadeira anal pigmentada em tom escuro (mais pronunciada em juvenis) e mais de quatro dentes em forma de ponta de seta na porção anterior do dentário. (MAXINE; ALBERT, 2009).

Voucher: MZUEL 10443

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE234-15

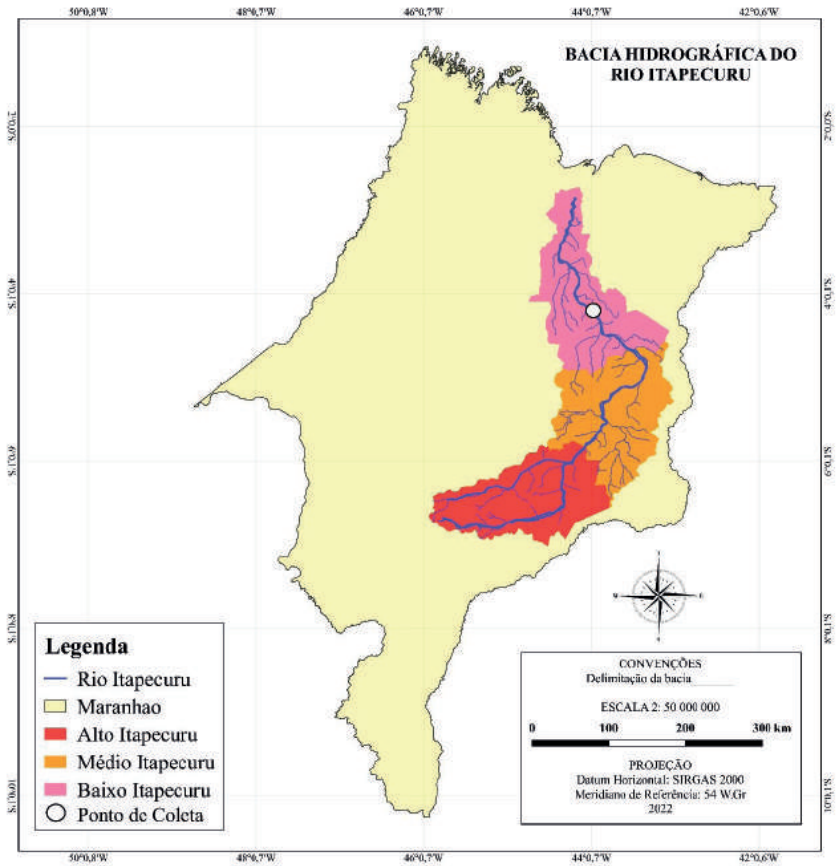
ID Molecular:



Apteronotus cf. albifrons



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Gymnotiformes

Família Apterodontidae

Gênero *Apterodontus*

Espécie *Apterodontus cf. albifrons*

Nome popular: Ituí cavalo, sarapó boca de cavalo

Distribuição e hábitat: Norte e Centro da América do Sul: Bacias do Amazonas e do Orinoco (Argentina, Brasil, Colômbia, Bolívia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela). Água doce.

Caracterização morfológica: Coloração uniforme no corpo com alto contraste entre os pigmentos claros e escuros; apresenta duas faixas brancas circundando a região caudal e uma mancha branca ao redor dos anus. Presença de uma barbatana caudal e um órgão dorsal carnudo, o último dos quais frequentemente interpretado como uma barbatana adiposa modificada. (ALBERT; CAMPOS-DA-PAZ, 1998; ALBERT, 2001; ALBERT; CRAMPTON, 2005).

Voucher: MZUSP104553

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE248-15

ID Molecular:



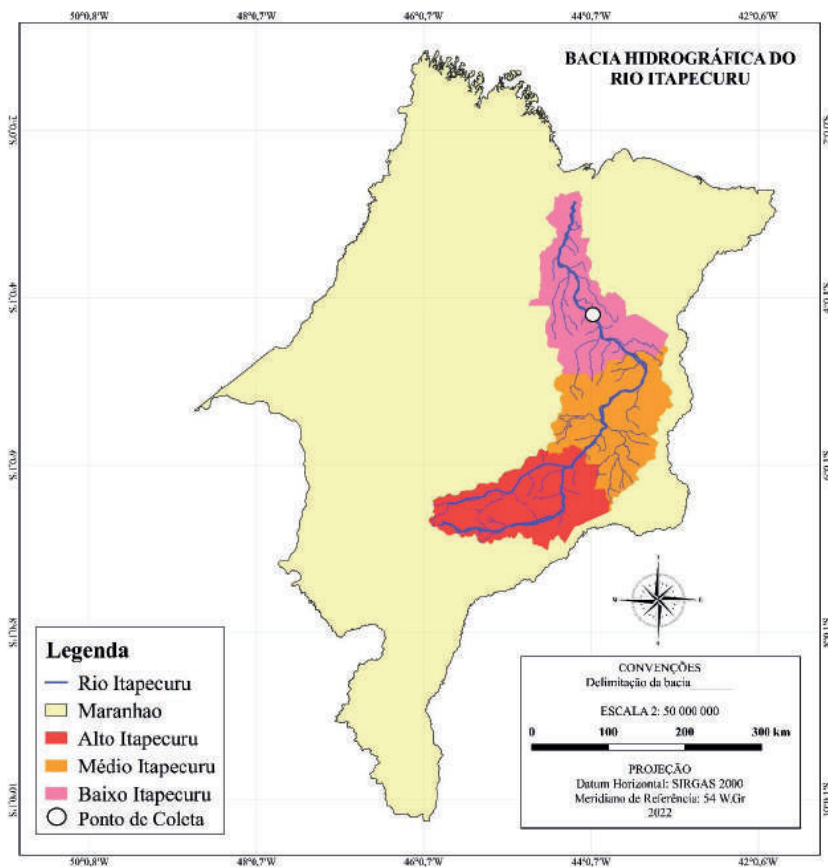
ORDEM MUGILIFORMES

Esta ordem apresenta apenas uma família Mugilidae, com distribuição nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas de todos os continentes (NELSON *et al.*, 2016). Possuem o corpo quase cilíndrico anteriormente e lateralmente comprimido posteriormente, com duas nadadeiras dorsais bem separadas, a primeira constituída por quatro espinhos ligados por uma membrana, e a segunda por um espinho e sete a dois raios. A boca é relativamente pequena. Os dentes são muito pequenos, flexíveis, e distribuídos em séries irregulares, os mais externos geralmente um pouco mais desenvolvidos. O olho é parcialmente coberto por uma pálpebra adiposa muito desenvolvida nos exemplares adultos. Apresentam escamas ctenoides ou ciclóides e coloração em geral prateada (NELSON, 1994).

Mugil incilis (Hancock, 1830)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Mugiliformes

Família Mugilidae

Gênero *Mugil*

Espécie *Mugil incilis* Hancock, 1830

Nome popular: Tainha, Pitiu.

Distribuição e hábitat: Atlântico Ocidental. Água doce, salobra.

Caracterização morfológica: corpo alongado, comprimido; perfil dorsal da cabeça e do corpo levemente convexo ao longo da ponta do focinho, reto da vertical através da borda anterior da órbita para vertical através da origem da nadadeira dorsal espinhosa, levemente convexo desse ponto ao pedúnculo caudal, reto a levemente côncavo ao longo do pedúnculo caudal. Origem da nadadeira dorsal muito mais próxima da ponta do focinho do que da base da nadadeira caudal; apresenta 3 espinhos e 9 raios ramificados em adultos; 41 - 44 fileiras de escamas oblíquas do limite dorsal da base da nadadeira peitoral até a base da nadadeira caudal (MENEZES *et al*, 2015).

Voucher: MZUEL10451

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE275-15

ID Molecular:



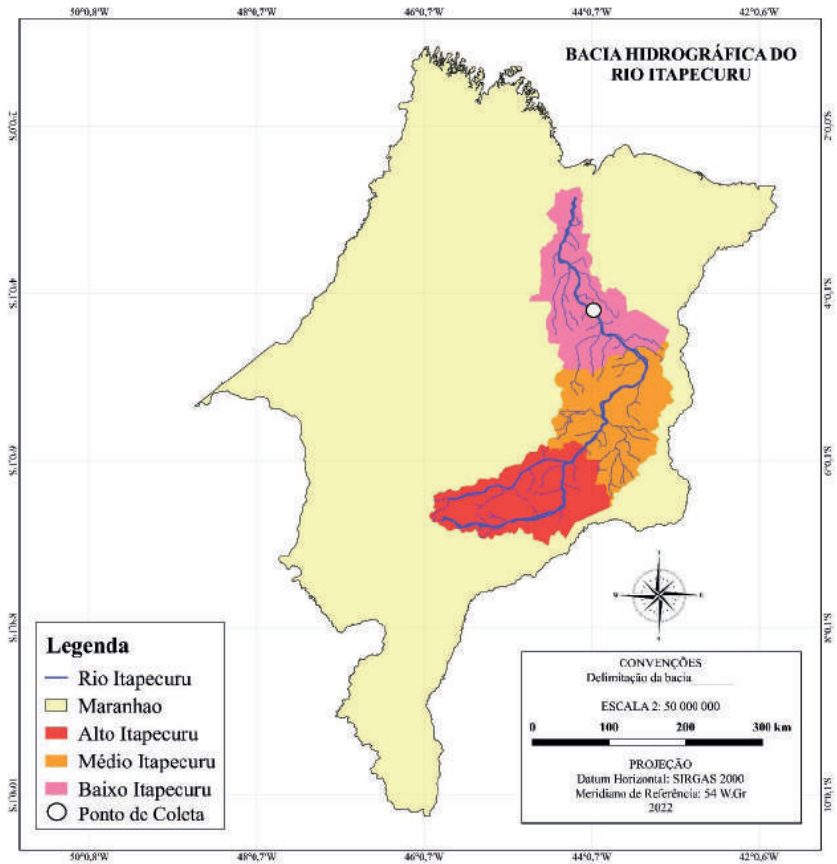
ORDEM CYPRINODONTIFORMES

O grupo possui cerca de 800 espécies, distribuídas principalmente nas regiões tropicais das américas do Sul e Central e da Ásia, são peixes de pequeno porte cujas nadadeiras nunca têm espinhos (raios duros, com pontas), possuem pré-maxilar protrátil e uma única nadadeira dorsal, os poros da linha lateral distribuem-se principalmente na cabeça, estando geralmente ausente no corpo (BRITSKI *et al.* 2007).

Anableps anableps (Linnaeus 1758)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Cyprinodontiformes

Família Anablepidae

Gênero *Anableps*

Espécie *Anableps anableps* (Linnaeus 1758)

Nome popular: Tralhoto, Quatro-olhos.

Distribuição e hábitat: Brasil, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela. Água doce, salobra.

Caracterização morfológica: Corpo alongado, subcilíndrico, escamado. Olhos grandes globulosos e proeminentes acima do topo da cabeça e compreendem duas pupilas separadas por uma barra longitudinal escura de tecido da córnea; distância interorbital igual ou maior em relação ao diâmetro do olho; cauda arredondada; de 50-55 escamas na linha lateral; barbatanas ventrais grandes e arredondadas; barbatana dorsal muito pequena e posicionada posteriormente no corpo; corpo com 5 listras laterais violetas conspícuas. (MOL, 2012)

Voucher: MZUSP 104585

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE304-15

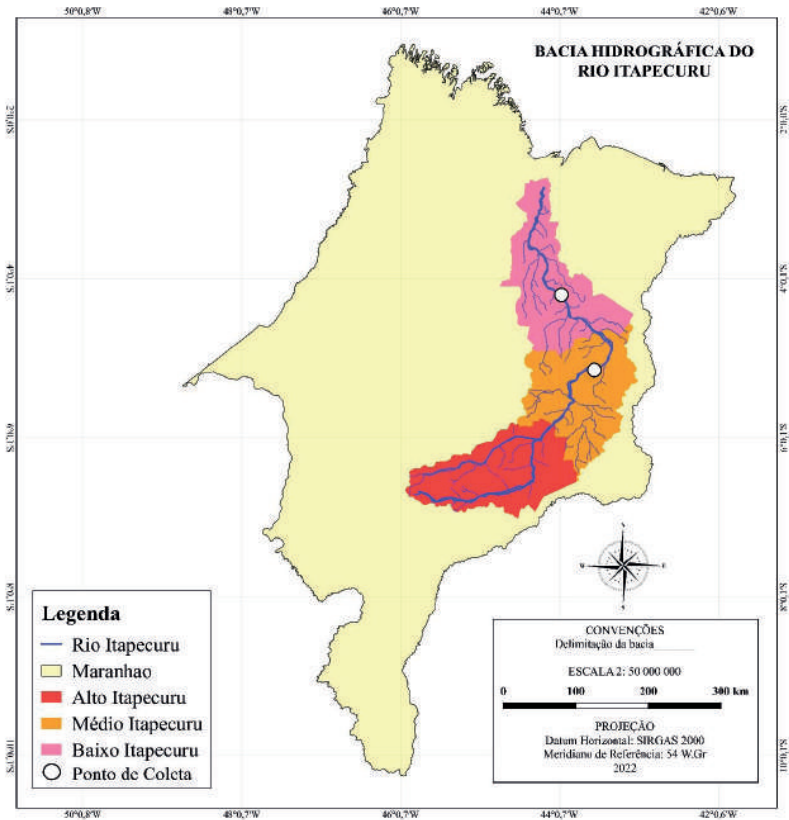
ID Molecular:



Rivulus sp.



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Cyprinodontiformes

Família Rivulidae

Gênero *Rivulus*

Espécie *Rivulus* sp.

Nome popular: Peixe-das-nuvens, Peixes anuais.

Distribuição e hábitat: América do Sul. Água doce

Caracterização morfológica: Peixes de pequeno porte de ambientes lânticos, possuem escamas cicloides, pré-maxilar protrátil, nadadeiras com raios moles e nadadeira pélvica em posição abdominal, nadadeira adiposa ausentes, as escamas recobrem além de do corpo, as regiões dorsais da cabeça, face e ossos operculares (BRITSKI, 2007).

Voucher: MZUEL 10442

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE281-15

ID Molecular:



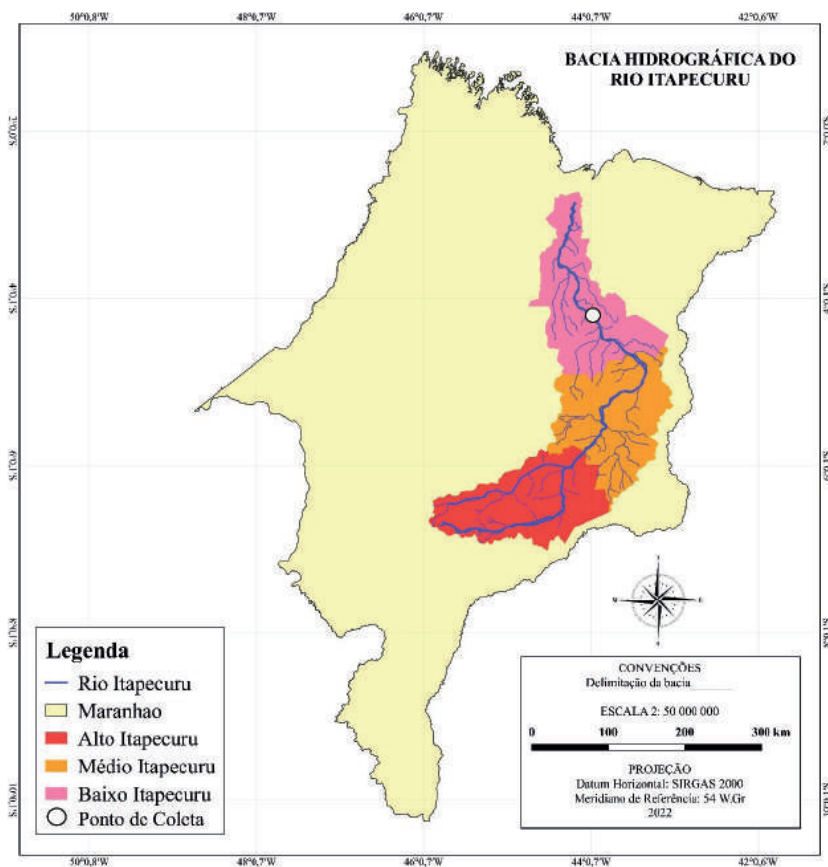
ORDEM CLUPEIFORMES

Conhecidos popularmente como sardinhas, manjubas. A ordem inclui peixes de água doce e marinhos, de hábitos pelágicos e costeiros. De grande importância comercial, os Clupeiformes têm uma dieta predominantemente de plâncton. O grupo tem como principal característica diagnóstica a presença da estrutura denominada de *recessus lateralis*, um espaço intracraniano na região ótica. Os representantes possuem rastros branquiais longos que servem como coletor de partículas alimentares, ausência de dentes no parafenóides, parietais separados pelo supraoccipital, presença de nadadeira dorsal sem espinhos e de nadadeira caudal furcada. Os peixes da ordem são divididos em três famílias: Clupeidae, Engraulidae e Pristigasteridae (DI DARIO, 2006; BRITSKI *et al.*, 2007).

Anchoiella lepidentostole (Fowler 1911)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Clupeiformes

Família Engraulidae

Gênero *Anchoviella*

Espécie *Anchoviella lepidentostole* (Fowler 1911)

Nome popular: Manjuba, Sardinha

Distribuição e hábitat: Atlântico Ocidental: Venezuela, Guiana Francesa, Guiana e Suriname ao sul do Brasil. Água doce, salobra, marinho.

Caracterização morfológica: Corpo moderadamente alongado e comprimido, com profundidade de 4 a 5 vezes no comprimento padrão. Focinho curto, cerca de 2/3 do diâmetro do olho; maxila relativamente longa, ponta romba, mas obliquamente arredondada, alcançando o pré-útero; guelras inferiores 18 a 25. Uma larga faixa prateada ao longo do flanco, igual ou maior que o diâmetro do olho abaixo da barbatana dorsal. (NÔMURA; MENEZES, 1963; CERVIGÓN, 1982)

Voucher: ITA20080305011397

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE406-15

ID Molecular:



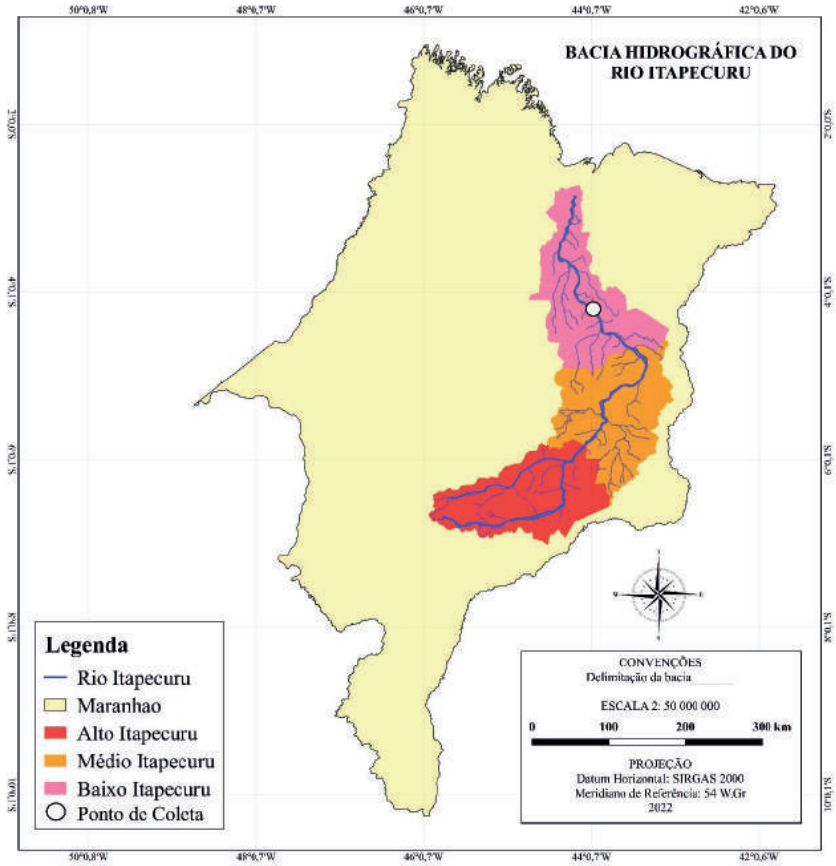
ORDEM SYNBRANCHIFORMES

Também conhecidos como enguias de pântano, possui três famílias, 13 gêneros e cerca de 117 espécies. São caracterizados pelo corpo alongado; aletas pélvicas ausentes; aberturas branquiais confinadas à metade inferior do corpo; ectopterigóide aumentado; endopterigóide reduzido ou ausente; pré-maxilares não protrusíveis e sem processo ascendente (NELSON *et al.*, 2016). Suas espécies podem ocorrer em quase todos os continentes, principalmente na água doce, podendo ocasionalmente ser observadas em ambientes marinhos (BAUMGARTNER *et al.*, 2012).

Synbranchus marmoratus (Bloch, 1795)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Synbranchiformes

Família Synbranchidae

Gênero *Synbranchus*

Espécie *Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795

Nome popular: Mussum.

Distribuição e hábitat: Sul da América do Norte, América Central, América do Sul: México do sul ao norte da Argentina. Água doce, salobra.

Caracterização morfológica: São peixes de corpo alongado serpentiniforme; descamado e mucoso; sem nadadeiras pélvicas e com abertura branquial localizada no lado inferior do corpo, pré-maxila não-protrusível; coloração cinza-escuro a castanho na região dorsal do corpo e marrom-claro abaixo da linha média e da cabeça; muitas manchas escuras arredondadas ou manchas escuras de formato irregular por todo o corpo; faixa escura composta por fusão de várias manchas escuras na região ventrolateral da cabeça. (BRITSKI *et al.*, 1999; MONTENEGRO *et al.*, 2011).

Voucher: MZUSP110825

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE289-15

ID Molecular:



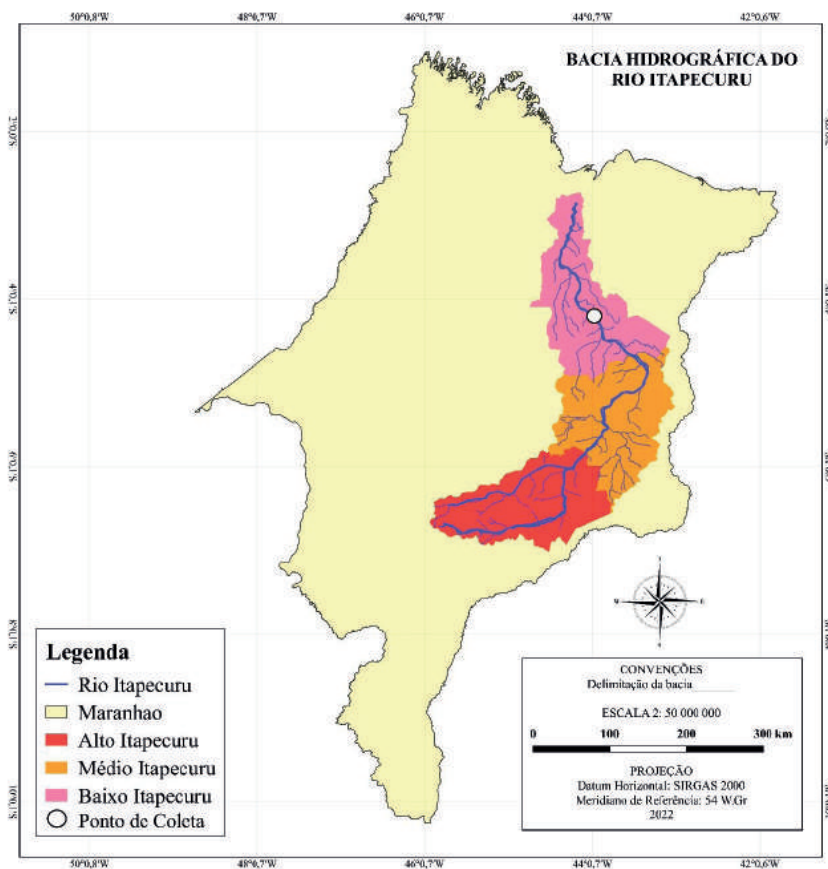
ORDEM BELONIFORMES

A ordem Beloniformes é composta por cinco famílias e 227 espécies. Com espécies restritas a ambientes de água doce, outras habitam estuários e regiões marinhas, seus representantes dominam a zona epipelágica nas regiões tropicais e subtropicais. As principais características são: cartilagem interarcual pequena ou ausente; segundo e terceiro epibrânquios pequenos; lobo inferior da nadadeira caudal com mais raios principais que o lobo superior. Presença de maxilar superior fixo ou não protrusível e em algumas espécies a maxila inferior, ou ambas, são alongadas num bico (NELSON, 1994; BRITSKI *et al.*, 2007; BONECKER *et al.*, 2014).

Strongylura marina (Walbaum, 1792)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Beloniformes

Família Belonidae

Gênero *Strongylura*

Espécie *Strongylura marina* (Walbaum, 1792)

Nome popular: Peixe-agulha

Distribuição e hábitat: Atlântico Ocidental: Maine, EUA e norte do Golfo do México até o Brasil. Ausente das Bahamas e Antilhas. Marinhas; Água doce; estuário associados a recifes.

Caracterização morfológica: São peixes de corpo muito longo com maxilas prolongadas num rosto com dentes cônicos e agudos. Linha lateral corre junto ao ventre; escamas pequenas cicloides. Sem espinhos nas nadadeiras; barbatanas peitorais curtas. Barbatana dorsal com 11-43 raios; barbatana anal com 12-39 raios; barbatanas pélvicas, com 6 raios moles, localizadas em uma posição abdominal; e barbatanas peitorais com 5-15 raios (COLLETTE, 2003; BRITSKI, 2007).

Voucher: MZUSP 104587

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE295-15

ID Molecular:



ORDEM ACANTHURIFORMES

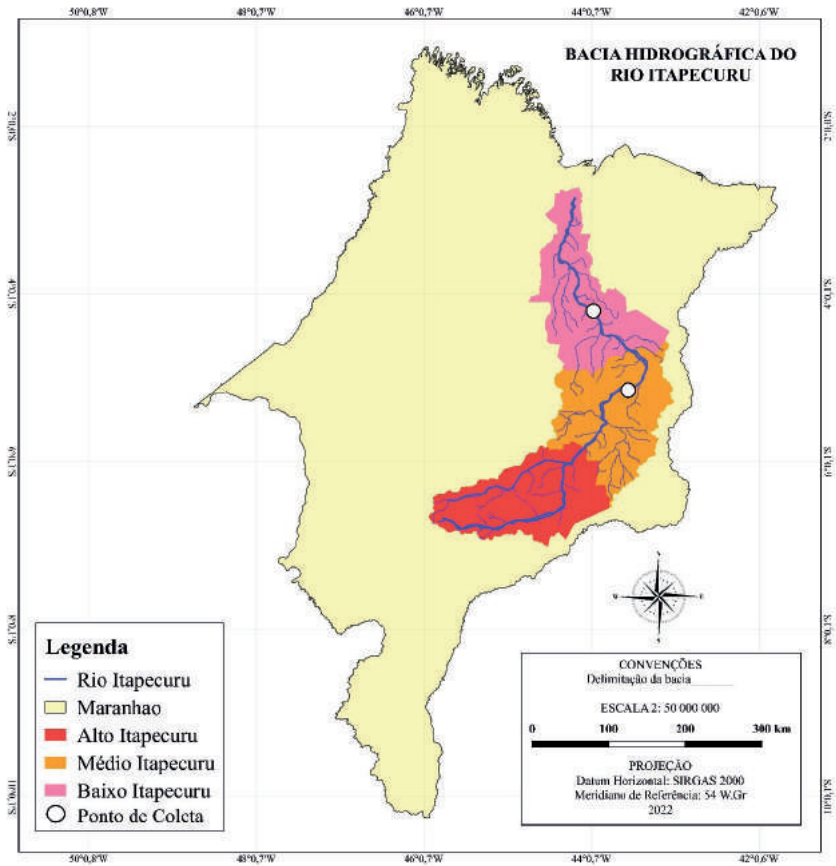
A ordem Acanthuriforme subdivide-se nas subordens Acanthuroidei (3 famílias) e Sciaenoidei (15 famílias), nessa última se insere a família Sciaenidae, recentemente realocada da Ordem Perciformes e classificada como Ordem Acanthuriformes (NELSON; GRANDE; WILSON, 2016).

As espécies da família Sciaenidae são comumente conhecidas como pescadas ou corvinas. São peixes de pequeno a grande porte, que apresentam ocorrência em áreas costeiras, estuarinas e dulcícolas de regiões tropicais e temperadas do mundo (CHAO, 2003). Os cianídeos apresentam como características gerais o corpo coberto por escamas ctenóides (ásperas ao tato) e/ou ciclóides (lisas ao tato), primeira nadadeira dorsal com espinhos e a segunda com espinhos seguidos de raios, a linha lateral estendendo-se até o fim da nadadeira caudal (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980).

Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Acanthuriformes

Família Sciaenidae

Gênero *Plagioscion*

Espécie *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840)

Nome popular: Corvina, Pescada branca.

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacias dos rios Amazonas, Orinoco, Paraná, Paraguai e São Francisco e rios das Guianas. Água doce bentopelágico; potamódromo.

Caracterização morfológica: É peixe de escamas miúdas, ásperas e prateadas, que refletem, às vezes, tonalidades esverdeadas no lombo. Tem a boca largamente fendida, dentes aguçados, olhos desenvolvidos. A linha lateral, bem notável, progride sobre a nadadeira caudal, lanceolada e escamada. A nadadeira dorsal é longa, com um entalhe separando a parte anterior, de espinhos rijos, da posterior, de raios moles. Na base das peitorais elevadas, ou axilas, exibe uma mácula escura. Pode atingir 50cm de comprimento e pesar 5kg, aproximadamente (SOARES, 2013).

Voucher: MZUSP 104548

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE250-15

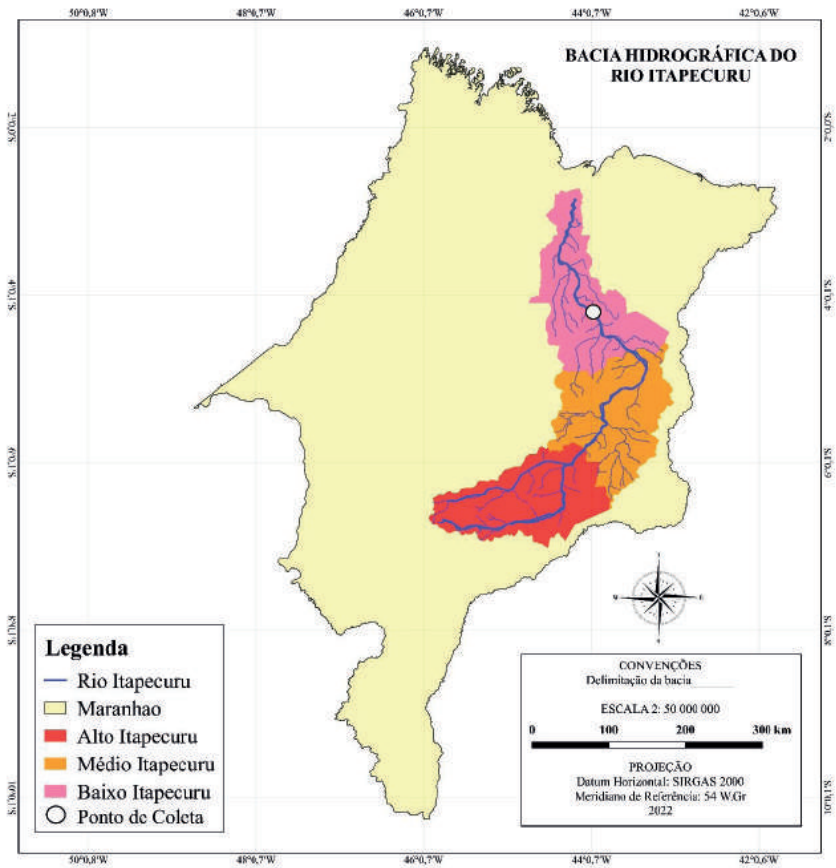
ID Molecular:



Pachypops fourcroi (Lacepède, 1802)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Elmary da Costa Fraga
Maria Claudene Barros

Classificação taxonômica:

Ordem Acanthuriformes

Família Sciaenidae

Gênero *Pachypops*

Espécie *Pachypops fourcroyi* (Lacepède, 1802)

Nome popular: Corvina.

Distribuição e hábitat: América do Sul: bacia dos rios Amazonas e Orinoco e rios das Guianas. Água doce bentopelágico.

Caracterização morfológica: Apresenta linha lateral continua até a extremidade da nadadeira caudal; presença de dois espinhos na nadadeira anal, nadadeira dorsal longa; nadadeira caudal de formato losangular, focinho e região do mento com poros conspícuos; e pós temporal proeminente. Corpo prateado, cabeça coberta por escamas, corpo com escamas ásperas e firmemente implantadas, apresenta três barbilhões mentonianos, olhos grandes e uma boca inferior (CASATTI, 2002).

Voucher: MZUSP 10454

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE259-15

ID Molecular:



ORDEM CARANGIFORMES

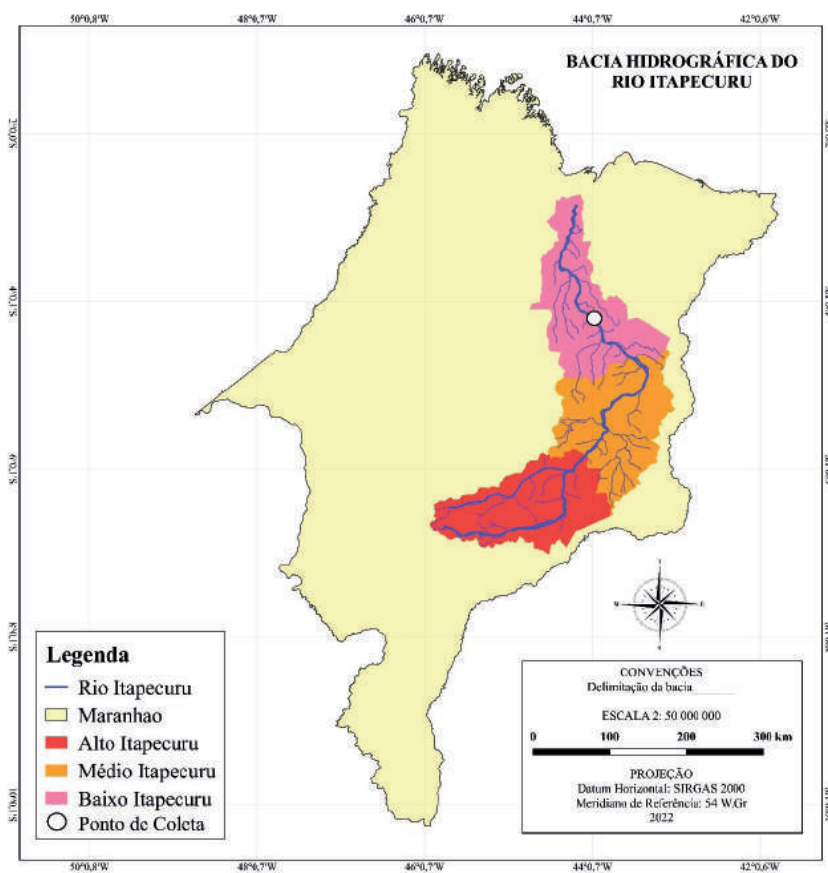
A ordem Carangiformes apresenta peixes com uma disparidade impressionante em termos de forma, tamanho do corpo, fisiologia, comportamento e estratégias de forrageamento, entre outras características (MOLINA-QUIRÓS *et al.*, 2022).

Carangiformes é uma ordem especiosa de peixes teleósteos amplamente distribuídos nos hemisférios norte e sul, composto por mais de mil espécies divididas em 29-34 famílias (NELSON, 200; GIRARD *et al.*, 2020).

Centropomus parallelus (Poey, 1860)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Carangiformes

Família Centropomidae

Gênero *Centropomus*

Espécie *Centropomus parallelus* Poey, 1860

Nome popular: Camurim branco, Camurim peba, Robalo.

Distribuição e hábitat: Atlântico Ocidental: Flórida (EUA) ao sul até o Rio Grande do Sul (Brasil), incluindo Golfo do México e Mar do Caribe. Água doce, salobra, marinho.

Caracterização morfológica: Peixe de porte médio, alongado, com um rosto cônico de perfil encurvado e afilando adiante. De coloração prateada e apresenta a linha lateral. Possuem a parte espinhosa da nadadeira dorsal separada da parte raiada, as nadadeiras pélvicas quase sob as peitorais, e a nadadeira anal antecedida por um forte acúleo. Mede cerca de 50cm de comprimento e pesa 3kg, aproximadamente (SOARES, 2013).

Voucher: MZUSP 104584

ID BOLD SYSTEMS: ITAPE263-15

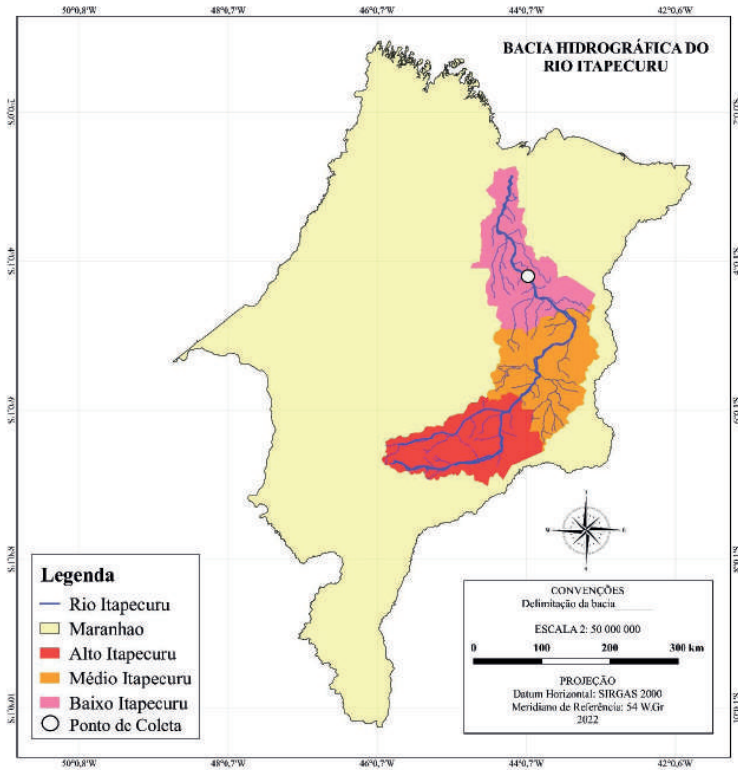
ID Molecular:



Apionichthys dumerili (Kaup, 1858)



Mapa dos pontos de coleta com base na divisão fisiográfica da bacia.



Classificação taxonômica:

Ordem Carangiformes

Família Achiridae

Gênero *Apionichthys*

Espécie *Apionichthys dumerili* (Kaup, 1858)

Nome popular: Solha, peixe folha.

Distribuição e hábitat: Difundida na América do Sul. Água doce, salobra, estuário.

Caracterização morfológica: Padrão de cor consistindo de um fundo marrom claro com manchas marrom-escuras esparsas e irregulares, as maiores de 2 a 7 vezes o espaço interorbital; barbatana caudal pontiaguda (raios medianos proporcionalmente mais longos que os externos); presença de aberturas branquiais em ambos os lados dos olhos; ausência de escamas no espaço interorbital (RAMOS, 2003).

Voucher: Não depositado

ID Molecular: Não depositado

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 159 p. 2003.
- AGOSTINHO, Angelo Antonio. **Manejo de recursos pesqueiros em reservatórios. In: Situação Atual e Perspectivas da ictiologia no Brasil**. Nupelia, Maringá PR: EDUEM, p. 106-121. 1992.
- ALBERT, James S, CAMPOS-DA-PAZ, Robert. **Phylogenetic systematics of American knifefishes: a review of the available data**. In: Malabarba L, Reis RE, Vari RP, de Lucena CAS, de Lucena ZMS (eds), Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes. Porto Alegre: Museu de Ciências e Tecnologia, pp. 409–438. 1998.
- ALBERT, James S. Species diversity and phylogenetic systematics of American knifefishes (Gymnotiformes, Teleostei). **University of Michigan Misc Publ Mus Zool**, 190:1–127. 2001.
- ALBERT, James S; CRAMPTON, William. **Diversity and phylogeny of Neotropical electric fishes (Gymnotiformes)**. Pp. 360-409. In: Electroreception. T. H. Bullock, C. D. Hopkins, A. N. Popper & R. R. Fay (Eds.). Springer Handbook of Auditory Research, Volume 21, Springer-Verlag, Berlin. 2005.
- ALBERT, James S; FINK, William. *Sternopygus xingu*, a new species of electric fish from Brazil (Teleostei: Gymnotoidei), with comments on the phylogenetic position of *Sternopygus*. **Copeia**, 85:102.1996.
- ALCÂNTARA, Enner Herenio. **Caracterização Da Bacia Hidrográfica Do Rio Itapecuru, Maranhão – Brasil**. Caminhos de Geografia - Revista *On Line*, 2004.
- ALMEIDA, Raimunda Gonçalves. Biologia alimentar de três espécies de *Triportheus* (Pisces: Characoidei: Characidae) do lago Castanho, Amazonas. **Acta Amazonica**, 14: 48-76. 1984.
- ANDRADE, Marcelo Costa et al. A New *Myleus* species (Characiformes: Serrasalminidae) from the rio Tapajós basin, Brazil. **Journal of Fish Biology**, v.92, n. 6, p.1902-14. 2018. <https://doi.org/10.1111/jfb.13628>

ANDRADE, Marcelo Costa.; JÉGU, Michel.; GIARRIZZO, Tommaso. A new large species of *Myloplus* (Characiformes, Serrasalminidae) from the rio Madeira basin, Brazil. **Zookeys**. 571:153–67. 2016a.

ANDRADE, Marcelo Costa.; LÓPEZ-FERNANDES, Hernán.; LIVERPOOL, Elford. New *Myloplus* from Essequibo River basin, Guyana, with discussion on the taxonomic status of *Myleus pacu* (Characiformes: Serrasalminidae). **Neotropical Ichthyology**. 17(4), 2019.

AQUINO, André Esteven.; SCHAEFER, Simons Andrade. Sistemática do gênero *Hypoptopoma* Günther, 1868 (Siluriformes, Loricariidae). **Boletim do Museu Americano de História Natural**, n. 336, p.1-110, 2010.

ARANTES, Fábio Pereira et al. Comparative morphology of gonads from six species of fish belonging to the family Anostomidae (Characiformes: Anostomidae). **Revista de Biologia Tropical**, v. 65, p. 713- 723, 2017.

ARLINGHAUS, Robert.; COOKE, Steven. Recreational fisheries: socio economic importance, conservation issues and management challenges. In: DICKSON, B.; HUTTON, J. ADAMS, W. M. (Eds). **Recreational hunting, conservation and rural livelihoods: science and practice**, p. 39-58, 2009.

ARMBRUSTER, Jonathan.; PAGE, Lawrence. Redescrição de *Pterygoplichthys punctatus* e descrição de uma nova espécie de *Pterygoplichthys* (Siluriformes: Loricariidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 4, n. 4, p. 401–410, 2006.

BARLOW, George W. The cichlid fishes. Nature's grand experiment in evolution. Massachusetts: **Perseus Publishing**. 335 p. 2000.

BARROS, Maria Claudene.; FRAGA, Elmary.; BIRINDELLI, José Luís Oliven. Fishes from the Itapecuru River basin, State of Maranhão, northeast Brazil. **Brazilian Journal Biology**. 71(2):375-80. 2011.

BAUMGARTNER, Gilmar.; PAVANELLI, Carla Simone.; BAUMGARTNER, Dirceu.; BIFI, Alessandro Gasparetto.; DEBONA, Tiago.; FRANA, Vitor André. **Peixes do baixo rio Iguaçu: Synbranchiformes**. [online]. Maringá: Eduem, p.165-168. ISBN 978-85-7628-586-1. 2012.

BERNALDINO, Geraldo, PROENÇA, Carlos Eduardo. Agronegócios de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. **Revista Panorama da Aquicultura**, v. 11, n. 65, p. 14- 24, 2001.

BIZERRA, A. S. **Contribuição à geomorfologia da bacia do Itaipuru, Maranhão**. Tese de Mestrado. Unesp. Rio Claro, SP, 1984.

BIRINDELLI, José Luís Oliven.; FAYAL, Danielle, WOSIACKI, Wolmar. Taxonomic revision of thorny catfish genus *Hassar* (Siluriformes: Doradidae). **Neotropical Ichthyology**, v. 9, n. 3, p. 515-542, 2011.

BONECKER, Ana Cristina Teixeira, NAMIKI, Claudia Akemi Pereira, CASTRO, Márcia Salustiano, CAMPOS, Paula Nepomuceno. **Ordem Beloniformes. In Catálogo dos estágios iniciais de desenvolvimento dos peixes da bacia de Campos [online]**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014, pp. 153-160. Zoologia: guias e manuais de identificação series. ISBN 978-85-98203-10-2.

BONECKER, Ana Cristina Teixeira; NAMIKI, Claudia Akemi Pereira; CASTRO, Márcia Salustiano; CAMPOS, Paula Nepomuceno. **Ordem Pleuronectiformes. In Catálogo dos estágios iniciais de desenvolvimento dos peixes da bacia de Campos**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2014, pp. 266-275. Zoologia: guias e manuais de identificação series. ISBN 978-85-98203-10-2.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Lei das Águas do Brasil completa 20 anos**, 2017. Disponível: <<http://www.mma.gov.br/index.php/comunicacao/agencia-informma?view=blog&id=2100>>. Acesso em: setembro, 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Plano Nacional de Recursos Hídricos: síntese executiva. Brasília, 135p. 2006.

BRITO, Pâmella Silva, GUIMARÃES, Erick Cristofore, KATZ, Axel, PIORSKI, Nivaldo Magalhães, OTTONI, Felipe Polivanov. Status taxonômico de *Aphyocharax avary* Fowler 1913, *Aphyocharax pusillus* Günther 1868 e *Chirodon alburnus* Günther 1869 (Characiformes: Characidae). **Zoosystematics and Evolution** v. 94, n.2, p.393-399, 2018. <https://doi.org/10.3897/zse.94.28201>

BRITO, Pâmella Silva, GUIMARÃES, Erick Cristofore, CARVALHO-COSTA, Luís Fernando., OTTONI, Felipe Polivanov. A new species

of *Aphyocharax* Günther, 1868 (Characiformes, Characidae) from the Maracaçumé river basin, eastern Amazon. **Zoosystematics and Evolution**, v. 95, n. 2, p. 507-516, 2019. <https://doi.org/10.3897/zse.95.36788>.

BRITISKI, Heraldo. **Peixes de água doce do Estado de São Paulo. Sistemática. In Comissão Interestadual da Bacia do Paraná-Uruguay. Poluição e Piscicultura, notas sobre ictiologia, poluição e piscicultura.** São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, Instituto de Pesca. p. 79-108. 1972.

BRITISKI, Heraldo.; SILIMON, Keve, LOPES, Balzac. **Peixes do Pantanal: Manual de identificação.** Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. Brasília, 1999.

BRITISKI, Heraldo, SATO, Yoshimi.; ROSA, Albert. **Manual de Identificação de peixes da região de Três Marias: com chaves de identificação para os peixes da bacia do São Francisco.** Brasília, Câmara dos Deputados/Codevasf, 115p. 1988.

BRITISKI, Heraldo A, SILIMON, Keve, LOPES, Balzac. **Peixes do Pantanal: manual de identificação.** ed. 2, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

BRITISKI, Heraldo A., SILIMON, Keve Z. de S. de; LOPES, Balzac S. **Peixes do Pantanal: Manual de identificação.** H. A. Britski. ed, Brasília: EMBRAPA, SPI, p 184, 1999.

BUCKUP, Paulo Andreas, BRITTO, Marcelo Ribeiro de, LIMA, Rosana Souza, PASCOLI, João Coimbra, VILLA-VERDE, Leandro, BUITRAGO-SUÁREZ, Uriel Angel, BROOKS, Burr. Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. **Zootaxa**, n.1512, p. 1–38, 2007.

BUCKUP, Paulo Andreas; BRITTO, Marcelo Ribeiro de, LIMA, Rosana Souza; PASCOLI, João Coimbra; VILLA-VERDE, Leandro; FERRARO, Gustavo Andrés; SALGADO, Fernando Luiz Killesse; GOMES, José Rodrigues. **Guia de identificação das espécies de peixes da bacia do rio das Pedras, Município de Rio Claro, Rio de Janeiro:** The Nature Conservancy, 2014.

BUCKUP, Paulo Andreas et al. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil.** January, p. 195, 2007.

CARVALHO, Tiago; ALBERT, James. A New Species of *Rhamphichthys* (Gymnotiformes: Rhamphichthyidae) from the Amazon Basin. **Copeia**, 103(1):34-41. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1643/CI-14-066>.

CASATTI, Lilian. Taxonomy of the South American genus *Pachypops* Gill 1861 (Teleostei, Perciformes, Sciaenidae), with the description of a new species. **Zootaxa**, 26: 1-20. 2002a.

CASTRO, Ricardo; VARI, Richard. Detritivores of the South American fish family Prochilodontidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): a phylogenetic and revisionary study. **Smithsonian Contributions to Zoology**, v. 622, p. 1-189, 2004.

CHAO, Ning Labbish. Sciaenidae. In: Carpenter, Kent E. (Ed.). The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic. Bony fishes part 2 (Opisthognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals. FAO Species **Identification Guide for Fishery Purposes and American Society of Ichthyologists Recursos Pesqueiros e Pesca Artesanal no Maranhão**: Sumário Executivo 58 and Herpetologists Special Publication. Rome: FAO. Vol. 3(5). p. 1583-1653. 2003.

COLLETTE, Bruce. **Family Belonidae Bonaparte 1832 - needlefishes**. Calif. Acad. Sci. Annotated Checklists of Fishes (16):22. 2003.

COMPANHIA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, CODEVASF. **Plano Nascente Itapecuru: plano de preservação e recuperação de nascentes da bacia hidrográfica do rio Itapecuru** / Organizadores, Leila Lopes da Mota Alves Porto, Eduardo Jorge de Oliveira Motta, Camilo Cavalcante de Souza. – Brasília: Codevasf, 2019.

CÓRDOBA, Edwin Agudelo et al. **Bagres de la Amazonía Colombiana: un recurso sin fronteras**. Instituto Amanónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) – Ministerio del ambiente, Bogotá, Colômbia. 2000.

COVAIN, Raphael, FISCH-MULLER, Sonia. The genera of neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes, Loricariidae): a practical key and synopsis. **Zootaxa**, 2007.

COWIE, W. P. Identification of fish species by thin-slab polyacrylamide gel electrophoresis of the muscle myogens. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Volume 19, (4):226–229. 1968.

DIDARIO, Fabio. Homology between the recessus lateralis and cephalic sensory canals, with the proposition of additional synapomorphies for the Clupeiformes and the Clupeoidei. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 141: 257-270. 2004.

DICKENS, Jeremy Kenneth. Annotated checklist to the fish of Laguna Blanca, San Pedro, Paraguay. **aqua, International Journal of Ichthyology**. v. 25 (no. 4): 155-178. 2019.

EIGENMANN, Carl. The Serrasalminae and Mylinae. **Ann Carnegie Mus**, 9: 226–272. 1915.

EIGENMANN, Carl, EIGENMANN, Rosa. **A Revision of the Edentulous Genera of the Curimatinae**. Annals of the New York Academy of Sciences, 4:409-440. 1889.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Conservação da biodiversidade do estado do Maranhão: cenário atual em dados geoespaciais** / Luciana Spinelli-Araújo... [et al.]. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2016.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **The State of World Fisheries and Aquaculture 2020**. Sustainability in action. Rome, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.

FERRARIS Jr., Carl, VARI, Richard. The South American catfish genus *Auchenipterus Valenciennes*, 1840 (Ostariophysi: Siluriformes: Auchenipteridae): monophyly and relationships, with a revisionary study. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 126, p. 387-450, 1999.

FERRARIS, Carl. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthys: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. **Zootaxa**, 1418: 1-628, 2007.

FERRARIS, Carl. Rhamphichthyidae (peixes com faca de areia). p. 492-493. Em RE Reis, SO Kullander e CJ Ferraris, Jr. (eds.) **Lista de verificação dos peixes de água doce da América do Sul e Central**. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil. 2003.

FERRARO, Gustavo Andrés, SALGADO, Fernando Luiz Killesse, GOMES, José Rodrigues. Guia de identificação das espécies de peixes da bacia do rio das Pedras, Município de Rio Claro, Rio de Janeiro: **The Nature Conservancy**, 2014.

FERREIRA, Efreim.; ZUANON, Jansen.; SANTOS, Geraldo. Peixes comerciais do médio Amazonas: Região de Santarém – PA. Brasília: Edições IBAMA, **Coleção Meio Ambiente, Série Estudos Pesca**, 211 pg. 1998.

FINK, William. Revision of the piranha genus *Pygocentrus* (Teleostei, Characiformes). **Copeia**, 3: 665-687, 1993.

FRICKE, Ronald; ESCHMEYER, William N.; VAN DER LAAN, Richard. **ESCHMEYER'S CATALOG OF FISHES: GENERA, SPECIES, REFERENCES**. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 10 agosto de 2021.

FROESE, Robert.; PAULY, Daves. Versão (08/2022). **FishBase**. Disponível em: <www.fishbase.org>. Acesso em: 10 fev. 2023.

FOLMER, Octor et al. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. **Molecular Marine Biology and Biotechnology**, 3, 294–299. 1994.

GARAVELLO, Julio Cesar.; BRITSKI, Heraldo. Family Anostomidae. In: REIS, R. E. et al. **Check list of the Fresh water Fishes of South and Central America**. Porto Alegre, Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, p.71-84, 2003.

GARAVELLO, Julio Cesar.; BRITSKI, Heraldo. *Leporinus macrocephalus* sp. da bacia do rio Paraguai (Ostariophysi, Anostomidae). **Naturalia**, vol. 13, pp. 67-74. 1988.

GARCIA-AYALA, James.; BENINE, Ricardo. A new species of *Poptella* (Characiformes: Characidae: Stethaprioninae) from the Rio Juma, Rio Madeira basin, Brazil. **Neotropical ichthyology**, v.17, n.2, 2019.

GARMAN, Silvestre. On the species of the genus *Chalcinus* in the Museum of Comparative Zoology at Cambridge, Mass., U.S.A. **Bulletin of the Essex Institute** v. 22 (nos 1-3): 1-7. 1890.

GERY, Jacques. **Characoids of the world**. T. F. H. Publications, Inc., Neptune. J. 672 P, 1977.

GIRARD, Mattfey, DAVIS, Matthew, SMITH, Leo. The phylogeny of carangiform fishes: morphological and genomic investigations of a new fish clade. **Copeia**, v.108, n. 2, p.265-298. 2020.

GOMES, Iracema, ARAÚJO, Gerson, ALBIERI, Rafael, UEHARA, Wagner. **Opportunistic reproductive strategy of a non-native fish, the spotted metynnis *Metynnis maculatus* (Kner, 1858) (Characidae, Serrasalminae) in a tropical reservoir in south-eastern Brazil**. Tropical Zoology, 25: 2-15. 2012.

GOULDING, Michael, FERREIRA, Efre. Shrimp-Eating fishes and a cases of prey-switching in amazon rivers. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 2, n. 3, p. 85-97, 1984.

GRAÇA, Weferson Júnio da, PAVANELLI, Carla Simone. **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. Maringá: Eduem; 241 p. 2007.

GUIMARÃES, Erick Cristofore, BRITO, Pâmella Silva, GONÇALVES, Cléverson, OTTONI, Felipe Polivanov. An inventory of Ichthyofauna of the Pindaré River drainage, Mearim River basin, Northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 20, n:4, p. e20201023, 2020.

HEBERT, Paul, CYWINSKA, Alina, BALL Shelley, WAARD, Robert. Biological identification through DNA barcodes. **Proc. R. Soc. Lond. B.**; 270:313-321. 2003a.

HEBERT, Paul, PENTON, Erin, BURNS, Jhon, JANZEN, Daniel, HALLWACHS, Winnie. Ten species in one: DNA *barcoding* reveals cryptic species in the neotropical skipper butterfly *Astrapes fulgerator*. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**, v. 101, p. 14812-14817. 2004.

HOLLINGSWORTH, Peter, GRAHAM, Sean, LITTLE, Damon. Choosing and Using a Plant DNA Barcode. **PLoS ONE** 6(5): e19254. doi:10.1371/journal.pone.0019254.2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: setembro, 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1998. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: setembro, 2021.

JÉGU, Michel.; SANTOS, Geraldo Mendes. Le genre *Serrasalmus* (Pisces, Serrasalminae) dans le bas Tocantins (Bresil, Pará), avec la description d'une espèce nouvelle, *S. geryi*, du bassin Araguaia – Tocantins. Revue **Hydrobiologie**, 21(3): 239-279. 1988.

JÉGU, Michel. Subfamily Serrasalminae. Pp. 182-184. In: Reis, R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris Jr. (Eds.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, Edipucrs. 2003.

JÉGU, Michel., HUBERT, Nicolas., BELMONT-JÉGU Ernard. Réhabilitation de *Myloplus asterias* (Müller & Troschel, 1844), espèce-type de *Myloplus* Gill, 1896 et validation du Genre *Myloplus* Gill (Characidae: Serrasalminae). **Cybium**, v.28, p.119-157, 2004.

KEENLEYSIDE, Miles. Cichlid fishes: Behaviour, ecology and evolution. London: **Chapman & Hall**. 378 p. 1991.

KNER, Rudolf. Beiträge zur Familie der Characinen. Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. **Mathematisch Naturwissenschaftliche Classe**, v. 30, n. 13, p. 75–80, 1858.

KULLANDER, Sven. A taxonomical study of the genus *Apistogramma* Regan, with a revision of Brazilian and Peruvian species (Teleostei: Percoidae: Cichlidae). **Bonner Zoologische Monographien**, n. 14, p. 1–152, 1980.

LIMA, Jéssica Alcoforado de Sena. **Ictiofauna Continental da Bacia do Rio Paraíba do Norte**. João Pessoa, 2015.

LINSLEY, Ray Kevin Junior. FRANZINI, Joseph. **Engenharia de Recursos Hídricos. Tradução e adaptação de Luiz Américo Pastorino**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

LUCENA, Carlos Alberto Santos. Revisão taxonômica e relações filogenéticas das espécies de *Roeboides grupo-microlepis* Iheringia, **Série Zoologia**, v.93, n.3, p. 283-308, 2003.

LUCENA, Carlos Alberto Santos. Revisão taxonômica das espécies do gênero *Roeboides grupo-affinis* (Ostariophysi, Characiformes,

Characidae). Iheringia, **Série. Zoologia**, Porto Alegre, v. 97, n. 2, p.117-136, 2007.

LUCENA, Carlos Alberto Santos.; SOARES, Humberto Gomes. Revisão das espécies do subgrupo *Astyanax bimaculatus* “mancha do pedúnculo caudal” sensu Garutti & Langeani (Characiformes, Characidae) das drenagens do rio La Plata e do rio São Francisco e sistemas costeiros do sul do Brasil e Uruguai. **Zootaxa**, v. 4072, n.1, p. 101-125, 2016.

LUNDBERG, John Gregory.; LITTMANN, Marques. **Family Pimelodidae (Long-whiskered catfishes)**. In: REIS, E. R.; KULLANDER, S. O. & FERRARIS-JR., C. J. eds. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre, 2003.

MALABARBA, Luiz Roberto.; WEITZMAN, Stuart. Description of a new genus with six new species from southern Brazil, Uruguay and Argentina, with a discussion of a putative characid clade (Teleostei: Characiformes: Characidae). **Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Sér. Zool.**, v. 16, n. 1, p. 67–151, 2003.

MALABARBA, Maria Claudia. Revision of the neotropical genus *Triportheus* Cope, 1872 (Characiformes: Characidae). **Neotropical Ichthyology**, 2(4): 167-204. 2004.

MALABARBA, Luiz Roberto et al. **Guia de Identificação dos Peixes da Bacia do Rio Tramandaí**. Editora Via Sapiens, Porto Alegre, 2013.

MARCENIUK, Alexandre Pires. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 31(2), 89–101, 2005.

MARCENIUK, Alexandre Pires.; MENEZES, Naercio. Systematics of the family Ariidae (Ostariophysi, Siluriformes), with a redefinition of the genera. **Zootaxa**, 1416: 1- 126, 2007.

MARCENIUK, Alexandre Pires et al. The ichthyofauna (Teleostei) of the Rio Caeté estuary, northeast Pará, Brazil, with a species identification key from northern Brazilian coast. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 12, n. 1, p. 31-79, 2017.

MARCENIUK, Alexandre Pires, CAIRES, Rodrigo Antunes, CARVALHO-FILHO, Alfredo, ROTUNDO, Matheus Marcos,

SANTOS, Wagner Cesar Rosa dos, KLAUTAU, Alex Garcia Cavalleiro de Macedo. Peixes teleósteos da costa norte do Brasil. 2021.

MAXIME, Emmanuel, ALBERT, James. A new species of *Gymnotus* (Gymnotiformes: Gymnotidae) from the Fitzcarrald Arch of southeastern Peru. • *Neotrop. ichthyol.* 7 (4) • 2009 • <https://doi.org/10.1590/S1679-62252009000400004>

MERCKX, Anaïs, JÉGU, Michel, SANTOS, Geraldo Mendes. Une nouvelle espèce de *serrasalmus* (Teleostei: Characidae: Serrasalminae), *S. altispinis* n. sp., décrite du Rio Uatumã (Amazonas, Brésil) avec une description complémentaire de *S. rhombeus* (Linnaeus, 1766) du Plateau Guyanais. **Cybium**, 24(2): 181-201. 2000.

MELO, Marcelo, ESPÍNDOLA, Vinicius. Descrição de uma nova espécie de *Characidium Reinhardt*, 1867 (Characiformes: Crenuchidae) da Chapada Diamantina, Bahia, e redescricao de *Characidium bimaculatum* Fowler, 1941. **Zootaxa**, v. 4196, n. 4, p. 552-568, 2016.

MENDONÇA, Marina Barreira. **Sistemática das espécies de cascudos “acari-cachimbo” do gênero *Hemiodontichthys* Bleeker, 1862 (Siluriformes: Loricariidae) com a descrição de quatro espécies novas.** Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal do Pará/Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, 2012.

MENEZES, Naércio Aquino, NIRCHIO Mauro, OLIVEIRA, Cláudio de, SICCHARAMIREZ, Raquel. Taxonomic review of the species of *Mugil* (Teleostei: Perciformes: Mugilidae) from the Atlantic South Caribbean and South America, with integration of morphological, cytogenetic and molecular data. **Zootaxa**, 3918 (1): 1-38. 2015. doi: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3918.1.1>

MENEZES, Naércio Aquino; FIGUEIREDO, José Lima de. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil.** IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 96 p. 1980.

MENEZES, Naércio Aquino. Redefinição taxonômica das espécies de *Acestrorhynchus* do grupo *lacustris* com a descrição de uma nova espécie (Osteichthyes, Characiformes, Characidae). *Comunicações do Museu de Ciências PUCRS, Série Zoologia*, vol. 5, no. 5, p. 39-54. 1992.

MOL, Jan. **The Freshwater Fishes of Suriname.** Published by Brill, Netherlands, 2012. ISBN 10: 9004210741 / ISBN 13: 9789004210745.

MOLINA-QUIRÓS, José Luis; HERNÁNDEZ-MUÑOZ, Sebastián; BAEZA, J. Antonio. The complete mitochondrial genome of the roosterfish *Nematistius pectoralis* Gill 1862: Purifying selection in protein coding genes, organization of the control region, and insights into family-level phylogenomic relationships in the recently erected order Carangiformes. **Gene**, v. 845, p. 146847, 2022.

MONTENEGRO, Luciana Araújo, DAMASCENO, Daisy Nazareth Ferreira, ALMEIDA, Raimunda Gonçalves, CHELLAPPA, Sathyabama. Biologia alimentar do mussum, *Synbranchus marmoratus* (Bloch, 1795) (Osteichthyes: Synbranchidae) no açude Marechal Dutra localizado no semiárido brasileiro. **Biota Amazônia**. v. 1, n. 2, p. 52 – 60, 2011.

NAKATANI, Keshiyu et al. **Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação**. Maringá: EDUEM. 378 pp. 2001.

NASCIMENTO, Maria Histelle Sousa, ALMEIDA, Marcelo Silva, VEIRA, Mauriane Nathália dos Santos, LIMEIRA FILHO, Daniel, LIMA, Renato Corrêa, BARROS, Maria Claudene, FRAGA, Elnary da Costa. DNA barcoding reveals high levels of genetic diversity in the fishes of the Itapecuru Basin in Maranhão, Brazil. **Genetics and Molecular Research** v. 15, n. 3: gmr.15038476, 2016.

NELSON, Joseph. **Fishes of the World**. 4th ed, John Wiley & Sons, Hoboken, 601pp. 2006.

NELSON, Joseph S. **Fishes of the world**. 3º edition. John Wiley and Sons, Inc. New York, NY, 600p, 1994.

NELSON, Joseph S.; GRANDE, Terry C. AND WILSON, Mark V.H. **Fishes of the World**. 5th Edition, John Wiley and Sons, Hoboken, 2016.

NICO, Leo, JÉGU, Michel, ANDRADE, Marcelo. Family Serrasalmidae - Piranhas and Pacus. In: van der Sleen P, Albert JS, organizers. Field guide to the fishes of the Amazon, Orinoco, and Guianas (Princeton Field Guides). 1ed. Princeton: **Princeton University Press**. p.172–96. 2018.

NIJSSSEN, Han.; ISBRÜCKER, Isaac. A review of the genus *Corydoras* Lacépède, 1803 (Pisces, Siluriformes, Callichthyidae). **Bijdragen tot de Dierkunde**, v. 50 (no. 1): 190-220, 1980.

NOMURA, Menezes (1963 - excellent summary of Brazilian published data on biology), Cervigón (1982 - biology in Orinoco).

OHARA, Willian.; LIMA, Flávio.; SALVADOR, Gilberto.; ANDRADE, Marcelo. **Peixes do rio Teles Pires: diversidade e guia de identificação**. Goiânia: Gráfica e Editora Amazonas, 2017.

OTA, Renata Rúbia et al. Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes: revised, annotated and updated. **Neotropical Ichthyology**, v. 16, n. 2, 2018.

OYAKAWA, Osvaldo Takeshi; AKAMA, Alberto; MAUTARI, Kelly Cristina; NOLASCO, José Cezar. **Peixes de Riachos da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Rio Ribeira de Iguape**. São Paulo: Editora Neotrópica, 2006.

OYAKAWA, Osvaldo Takeshi. Family Erythrinidae. Pp. 238-240. In: Reis, R. E., S. O. Kullander & C. F. Ferraris Jr. (Eds.). **Check List of the Freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre, Edipucrs. 729p. 2003.

PIORSKI, Nivaldo Magalhães. **Diversidade genética e filogeografia das espécies *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794) e *Prochilodus lacustris* Steindachner, 1907 no nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas). Área de Concentração: Genética e Evolução. Universidade Federal de São Carlos. 2010.

PIORSKI, Nivaldo Magalhães et al. *Platydoras brachylecis*, a new species of thorny catfish (Siluriformes: Doradidae) from northeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 6, n. 3, p. 481-494, 2008.

PLOEG, Alex. **Revision of the South American cichlid genus *Crenicichla* Heckel, 1840, with descriptions of fifteen new species and considerations on species groups, phylogeny and biogeography (Pisces, Perciformes, Cichlidae)**. [s.l.] Universiteit van Amsterdam, 1991.

RAMOS, Robert Tadeu. Systematic review of Apionichthys (Pleuronectiformes: Achiridae), with description of four new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 14(2):97-126.2003.

RATNASINGHAM, Sujeevan; HEBERT, Paul. BOLD: The barcode of Life Data System (www.barcodinglife.org). **Molecular Ecology Notes**, 7:3.

REIS, Roberto. Systematic revision of the neotropical characid subfamily Stethaprioninae (Pisces, Characiformes). *Comum Museu Ciência Tecnologia PUCRS, Série Zoologia*, v. 2, n.6, p. 3-86. 1989.

REIS, Roberto et al. Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology*, 89 (1); 12-47. 2016.

REIS, Roberto.; KULLANDER, Sven.; FERRARIS, Carl JR. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

REIS, Roberto E.; LE BAIL, Pierre-Yves; MOL, Jan HA. New Arrangement in the Synonymy of Megalechis (Siluriformes: Callichthyidae). *Copeia*, v. 2005, n. 3, p. 678-682, 2005.

RIBEIRO, Delony de Queiroz et al. DEMANDAS HÍDRICAS CONSUNTIVAS NA UNIDADE DE PLANEJAMENTO HÍDRICO DO RIO ITAPECURU – MARANHÃO. *Revista da Casa da Geografia de Sobral*, Sobral/CE, v. 21, n. 2, 2019.

RIBEIRO, Frank Raynner Vasconcelos.; PY-DANIEL, Lúcia Rapp.; WALSH, Stephen. Taxonomic revision of the South American catfish genus *Ageneiosus* (Siluriformes: Auchenipteridae) with the description of four new species. *Journal of Fish Biology*, 2017.

ROSA, Ricardo et al. **Diversidade, padrões de distribuição e conservação dos peixes da Caatinga**. In LEAL, IR., TABARELLI, M. and SILVA, JMC., eds. *Ecologia e Conservação da Caatinga*. 2th ed. Recife: Ed. Universitária UFPE. 822 p. 2005.

SACCOL-PEREIRA, A. **Variação sazonal e estrutura trófica da assembléia de peixes do Delta do rio Jacuí, RS, Brasil**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 120p, 2008.

SANTOS, Leandro dos.; SILVA, Mendes Elenice. **Diagnóstico das nascentes do córrego Texaco no município de Jauru-MT**. In: SEMANA DE GEOGRAFIA, 11. - Geografia: debates epistemológicos, cultura e meio ambiente; SEMAGEO 10. – Semana de Geografia: a Geografia a serviço da sociedade mato-grossense, 2010, Cáceres, MT. Anais [...] Cáceres: UNEMAT, 2010.

SANTOS, Geraldo Mendes; FERREIRA, Efreim, Jorge Gondim.; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio. **Peixes Comerciais de Manaus**. 2ª ed. Revisada – Manaus: INPA, 2009.

SANTOS, Geraldo Mendes et al. **Peixes do Baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da Usina Hidrelétrica Tucuruí**. Brasília: Eletronorte, 2004.

SANTOS Simoni; SCHNEIDER Horacio.; SAMPAIO Iracilda. Genetic differentiation of *Macrodon ancylodon* (Sciaenidae, Perciformes) populations in Atlantic coastal waters of South America as revealed by mtDNA analysis. **Genetic Molecular Biology**, v. 26, p. 151-161, 2003.

SANTOS, Geraldo Mendes.; JEGU, Michel.; MERONA, Bernard de. **Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins**; projeto Tucuruí. Manaus, ELETRONORTE/CNPq INPA, 1984.

SANTOS, Geraldo Mendes.; FERREIRA, Efrem Jorge Gondim.; ZUANON, Jansen Alfredo Sampaio. **Peixes comerciais de Manaus**. Ibama, Manaus. 2006.

SANTOS, Geraldo Mendes. Aspectos de sistemática e morfologia de *Schizodon fasciatus* Agassiz, 1829, *Rhytidodus microlepis* Kner, 1859 e *R. argenteofuscus* Kner, 1859 (Characoidei) do lago Janauacá, AM. **Acta Amazonica**, 10(3): 635-649. 1980.

SCHOCH, Conrad L et al. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. **PNAS**, 109: 6241–6246. 2012.

SILVA, Denildes de Jesus.; CONCEIÇÃO, Gonçalves Mendes. Rio Itapecuru: Caracterização Geoambiental e Socioambiental, Município de Caxias, Maranhão, Brasil. **Scientia Plena**, 2011.

SILVA, Raimundo Nonato. Medeiros da et al. Percepção ambiental do rio Itapecuru, nas cidades de Pirapemas, Cantanhede, Itapecuru Mirim, Bacabeira, Santa Rita e Rosário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23. 2005, Campo Grande, MS. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, RJ: ABES, 2005.

SOARES, Édén do Carmo. **Peixes do Mearim**. Instituto Geia - Revista Plural, vol. 10. 131p. 2013.

SOARES, Édén do Carmo. **Peixes do Mearim**. São Luiz: Editora Instituto Geia, 2005.

SOARES, Maria Gercília. Mota. **Peixes de lagos do Médio Rio Solimões**. Manaus, 2008.

STAECK, Wolfgang; SCHINDLER, Ingo. *Geophagus parnaíbae* sp. n. – a new species of cichlid fish (Teleostei: Perciformes: Cichlidae) from the rio Parnaíba basin, Brazil. **Zoologische Abhandlungen** (Dresden) 55: 69-75. 2006.

TENCATT, Luiz Fernando Caserta; DA GRAÇA, Weferson Júnio; PAVANELLI, Carla Simone. First record of *Megalechis picta* (Müller and Troschel, 1849) (Siluriformes: Callichthyidae) in the upper Rio Paraná basin, Brazil. **Check List**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 1081–1083, 2013.

THOMAS, Matthew R.; PÉREZ, Mark H. Sabaj. A New Species of Whiptail Catfish, Genus *Loricaria* (Siluriformes: Loricariidae), from the Rio Curuá (Xingu Basin), Brazil. **Copeia**, 2010.

THOMAZ, Andréa. Tonolli et al. Molecular phylogeny of the subfamily Stevardiinae Gill, 1858 (Characiformes: Characidae): classification and the evolution of reproductive traits. **BMC Evolutionary Biology**, 15(146): 1-25. 2015.

TOLEDO-PIZA, Monica. Cynodontidae (Cynodontids). p. 234–237. In R.E. Reis, S.O. Kullander and C.J. Ferraris, Jr. (eds.) **Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, Brasil. 2003.

TOLEDO-PIZA, Monica. The neotropical fish sub-family Cynodontinae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): A phylogenetic study and a revision of *Cynodon* and *Rhaphiondon*. **American Museum Novitates**, 3286: 1-88. 2000.

TOLEDO-PIZA, Monica.; MENEZES, Naércio Aquino.; SANTOS, Geraldo Mendes. Revision of the neotropical fish genus *HydroLucus* (Ostariophysi: Characiformes: Cynodontidae) with the description of two new species. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 10(3): 255-280. 1999.

TUCCI, Carlos Eduardo Morelli (Org.) **Hidrologia: ciência e aplicação**. 2.ed. Porto Alegre: Editora da Universidade: ABRH, 1997. (Coleção ABRH de Recursos Hídricos; v.4). 1997.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO, UEMA. Centro de Ciências Agrárias. Núcleo Geoambiental. **Bacias hidrográficas e climatologia no Maranhão** / Universidade Estadual do Maranhão - São Luís, 165 p. 2016.

VARI, Richard Paul. Systematics of the neotropical characiform genus *Curimata* Bosc (Pisces:Characiformes). **Smithsonian Institution**, 1989.

VARI, Richard Paul. Systematics of the neotropical characiform genus *Psectrogaster* Eigenmann and Eigenmann (Pisces: Characiformes). **Smithson. Contributions to Zoology**. No. 481, 43 p. 1989.

VARI, Richard Paul. Systematics of the neotropical characoid genus *Curimatopsis* (Pisces:Characoidei). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n. 373, p. 1–28, 1982.

VENERE, Paulo Cesar; GARUTTI, Valdener. **Peixes do Cerrado Parque Estadual da Serra Azul Rio Araguaia, MT**. São Carlos: RiMa, 2011.

VIEIRA, Fábio et al. **Peixes do quadrilátero ferrífero**. Guia de identificação. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 208 p, 2015.

WEITZMAN, Stanley. H. Three new species of fishes of the genus *Nannostomus* from the Brazilian states of Pará and Amazonas (Teleostei, Lebiasinidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n. 263, p. 1–14, 1978.

WEITZMAN, Stanley. H.; COBB, J. Stanley. A Revision of the South American Fishes of the Genus *Nannostomus* Gunther (Family Lebiasinidae). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n. 186, p. 36, 1975.

YAMAMOTO, Kedma Cristine.; SOARES, Maria Gercilia Mota.; FREITAS, Carlos Edward de Carvalho. Alimentação de *Triportheus angulatus* (Spix & Agassiz, 1829) no Camaleão, Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 34(4): 653–659. 2004.

ZUANON, Jansen et al. **Guia de peixes da Reserva Adolpho Ducke – Amazônia Central**. Editora INPA, Manaus, 2015.



Elmary da Costa Fraga

Graduação em Ciências Licenciatura Habilitação em Biologia pela Universidade Estadual do Maranhão/UEMA. Possui Especialização em Microbiologia pela PUC/MG, Mestrado em Ciências Biológicas pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/INPA e Doutorado em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Federal do Pará/UFPA. Atualmente é professor Associado I da UEMA Campus Caxias, Bolsista de Produtividade em Pesquisa/UEMA, Professor dos Cursos de Graduação em Ciências Biológicas e Ciências Naturais, Diretor do Curso de Ciências Naturais Campus Caxias/UEMA e Professor/Permanente dos Programas de Pós-Graduação "Mestrado em Biodiversidade Ambiente e Saúde "Campus Caxias/UEMA e "Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade" CECEN/UEMA. Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal PPGCA/CCA/UEMA Mestrado e Doutorado. Tem experiência na área de Genética, com ênfase em Genética de Populações e Sistemática Molecular, atuando nos seguintes temas: Sequenciamento de genes mitocondriais e nuclear, Sistemática Molecular de Peixes e Genéticas de Insetos vetores.



Maria Claudene Barros

Graduada em Ciências Habilitação em Biologia pela Universidade Federal do Piauí, mestrado em Genética pela Universidade Federal da Paraíba e doutorado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará. Professora Associado I da Universidade Estadual do Maranhão, Professora permanente do Programa de Pós-Graduação stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) em Biodiversidade, Ambiente e Saúde" do Campus Caxias/UEMA; do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal PPGCA/CCA/UEMA e Rede BIONORTE. Foi Diretora do Curso de Ciências Biológicas do Campus Caxias/UEMA no quadriênio 2011 a 2014. Coordenadora do Mestrado Acadêmico em Biodiversidade, Ambiente e Saúde Campus Caxias/UEMA de 2014 a 2020. Tem experiência na área de Genética, com ênfase em Biologia Molecular, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemática Molecular Animal, Filogenia Animal, Genética de População. Foi bolsista produtividade FAPEMA no quadriênio de 2016 a 2020. Atualmente é bolsista de produtividade FAPEMA no biênio que compreende setembro/2021 a agosto/2023. Atualmente é Pró-Reitora Adjunta de Graduação da Universidade Estadual do Maranhão a partir de 02 de Janeiro de 2023.