

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**MAPEAMENTO DE ARRAIAS FLUVIAIS DO GÊNERO**  
***POTAMOTRYGON* NO RIO TIETÊ, ESTADO DE SÃO PAULO**

**ISLEIDE SARAIVA ROCHA MOREIRA**

**Botucatu – SP**

**2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA**

**MAPEAMENTO DE ARRAIAS FLUVIAIS DO GÊNERO**  
***POTAMOTRYGON* NO RIO TIETÊ, ESTADO DE SÃO PAULO**

**ISLEIDE SARAIVA ROCHA MOREIRA**

Tese apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para o Título de Doutora no Programa de Pós-Graduação de Animais Selvagens.

Orientador: Vidal Haddad Junior

Botucatu – SP

2021

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Moreira, Isleide Saraiva Rocha.

Mapeamento de arraia fluviais do gênero Potamotrygon no rio Tietê, Estado de São Paulo / Isleide Saraiva Rocha Moreira. - Botucatu, 2021

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia

Orientador: Vidal Haddad Junior

Capes: 50501089

1. Animais venenosos. 2. Arraias-de-água-doce.
3. Potamotrygon. 4. Tietê, Rio.

Palavras-chave: Animais peçonhentos; Arraia fluvial; Rio Tietê.

**TÍTULO: MAPEAMENTO DE ARRAIAS FLUVIAIS DO GÊNERO  
*POTAMOTRYGON* NO RIO TIETÊ, ESTADO DE SÃO PAULO**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**1 Prof. Dr. Carlos Roberto Teixeira**

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal  
Medicina Veterinária e Zootecnia – Botucatu

**2 Prof. Dr. Lissando Gonçalves Conceição**

Departamento de Veterinária  
Universidade Federal de Viçosa

**3 Prof. Dr. Ricardo Augusto Monteiro de Barros Almeida**

Departamento de Infectologia, Dermatologia, Diagnóstico Por Imagem e  
Radioterapia – Divisão de Infectologia/ Faculdade de Medicina de Botucatu

**4 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Canavese Rahal**

Departamento de Cirurgia Veterinária e Reprodução Animal/ Faculdade de  
Medicina Veterinária e Zootecnia – Botucatu

**5 Prof. Dr. Vidal Haddad Junior**

Departamento de Infectologia, Dermatologia, Diagnóstico Por Imagem e  
Radioterapia – Divisão de Infectologia/ Faculdade de Medicina de Botucatu

**Suplentes:**

**1 Prof<sup>a</sup>. Dra. Adriana Lúcia Mendes**

Professora Assistente Doutora

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

**2 Prof. Dr. Hélio Amante Miot**

Professor Associado Departamento de Dermatologia, Infectologia. Diagnóstico por Imagem e Radioterapia – Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP

**3 Prof. Dr. Itamar Alves Martins**

Professor assistente Doutor

Universidade de Taubaté - Coordenador do Laboratório de Zoologia/IBB.

Data da Defesa: 01/12/2021

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Quadro cronológico dos registros das arraiais fluviais capturadas e ou observadas no Rio Tietê, nos municípios: Pereira Barreto, Santo Antônio do Aracanguá, Araçatuba e Buritama.....	47
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Número de arraias fluviais capturadas por pescadores entrevistados. ....	29
Gráfico 2- Quantidade de arraias capturadas e/ou observadas com registro de imagem por ano (2016-2021). ....	48
Gráfico 3- Quantidade de arraias capturadas por município e ano (2016-2021). ....	48



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Arraia da espécie <i>Potamotrygon motoro</i> .....	16
Figura 2- As quatro principais sub-bacias da Bacia do Prata: Paraná, Paraguai, Uruguai e a própria do rio da Prata. ....	18
Figura 3- Sub-bacias do Rio Tietê.....	19
Figura 4- Localização das usinas hidrelétricas com eclusa no Rio Tietê.....	20
Figura 5- Espécies de arraias da Família Potamotrygonidae: (A) <i>Potamotrygon falkneri</i> (Castex & Maciel, 1963); (B) <i>Potamotrygon motoro</i> (Müller & Henle, 1841).....	21
Figura 6- Primeiro espécime de arraia fluvial ( <i>Potamotrygon</i> sp.) coletado no Rio Tietê, em Itapura (Estado de São Paulo). ....	22
Figura 7- Anatomia corporal dorsal e ventral de potamotrigonídeo. ....	23
Figura 8- Movimento da cauda da arraia e inoculação do veneno pelo aparato osseo quando pisoteada.....	24
Figura 9- Cauda da arraia com ferrão recoberto pelo epitélio peçonhento e ferrão desnudo. ....	24
Figura 10- Necroses cutâneas em acidentes por arraias em membros inferiores.....	25
Figura 11- Mapa da Hidrografia do Baixo Tietê.....	31
Figura 12- Delimitação dos Municípios banhados pelo Rio Tietê na região do Baixo Tietê. ....	32
Figura 13- Pontos de captura de arraias fluviais na extensão do Rio Tietê do município de Barreto a Buritama .....	33
Figura 14- Pontos de captura de arraia no Baixo Rio Tietê, com registro de imagens na extensão de Pereira Barreto a Buritama. ....	34
Figura 15- Mapa da localização de dois pontos de arraia observadas com imagem, em Pereira Barreto. ....	35
Figura 16- Registro de arraia fluvial no barranco do Porto de Pereira Barreto, ano 2020. 36	

Figura 17- Registro de arraia fluvial próximo ao Porto de Areia “Brambila”, ano 2021.....	36
Figura 18- Mapa da localização de três pontos de arraias fluviais capturadas com imagens em Araçatuba. ....	37
Figura 19- Registro de Arraia Fluvial com três recém-nascidos, no Rio Tietê, município de Araçatuba, ano 2018. ....	38
Figura 20- Registro de arraia fluvial no Rio Tietê, ano 2019 .....	39
Figura 21- Registro de arraia fluvial com a cauda cortada após captura no Rio Tietê, município de Araçatuba, ano 2020.....	39
Figura 22- Registro de arraia fluvial capturada no Rio Tietê, Córrego dos Macacos, município de Araçatuba, ano 2020.....	40
Figura 23- Mapa de localização de três pontos de arraias capturadas com imagem em Santo Antônio do Aracanguá. ....	41
Figura 24- Registro de imagem de vídeo com pescador apoiando a arraia fluvial na mão, no Rio Tietê, proximidade fazenda Macaúba, município de Santo Antônio do Aracanguá, ano 2021 .....	41
Figura 25- Registro de arraia Fluvial com outros peixes em pescaria noturna no Rio Tietê, município de Santo Antônio do Aracanguá, ano 2021. ....	42
Figura 26- Mapa da localização de dois pontos de arraias fluviais capturadas com imagem, em Araçatuba. ....	42
Figura 27- Registro de arraia fluvial no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2016. ....	43
Figura 28- Registro de arraia fluvial semienterrada em solo arenoso no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2017 .....	43
Figura 29- Registro de arraia Fluvial no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2017. ....	44
Figura 30- Registro de arraia fluvial em pescaria com rede no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2019 .....	44
Figura 31- Registro de arraia Fluvial no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2020. ....	45

Figura 32- Registro de arraia Fluvial expulsando os filhotes com auxílio da pescadora após morte por batida de remo no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2021. ....	45
Figura 33- Registro de cinco filhotes natimortos de arraia fluvial morta com batida de remo, município de Buritama, ano 2021. ....	46
Figura 34- Registro de arraia Fluvial com destaque na malha com a arraia antes de ser retirada, no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2021 .....	46
Figura 35- Lesão ocasionada por ferrão de arraia fluvial. ....	49
Figura 36- Aspecto do ferimento após onze dias do acidente ocasionado por arraia fluvial. ....	50
Figura 37- Canal Artificial “Deoclécio Bispo dos Santos”, município Pereira Barreto. ....	51
Figura 38- Mapa demonstrativo do ponto inicial de dispersão das espécies de arraias na bacia do Paraná e no município de Itapura, Rio Tietê.....	52

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	15
REVISÃO DA LITERATURA .....	17
O RIO TIETÊ NA AMÉRICA DO SUL .....	17
O RIO TIETÊ E AS ARRAIAS FLUVIAIS .....	20
ARRAIAS FLUVIAIS E ENVENENAMENTOS HUMANOS .....	22
OBJETIVOS .....	27
MATERIAL E MÉTODOS.....	27
RESULTADOS.....	29
MAPEAMENTO .....	32
MUNICÍPIO DE PEREIRA BARRETO .....	35
PEREIRA BARRETO – REGISTRO DE ARRAIA FLUVIAL .....	36
MUNICÍPIO DE ARAÇATUBA .....	37
ARAÇATUBA – REGISTRO DE ARRAIA FLUVIAL.....	38
MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO ARACANGUÁ.....	40
SANTO ANTÔNIO DO ARACANGUÁ – REGISTRO DE ARRAIA FLUVIAL .....	41
MUNICÍPIO DE BURITAMA.....	42
BURITAMA - REGISTRO DE ARRAIA FLUVIAL.....	43
ACIDENTE POR ARRAIA FLUVIAL.....	49
DISCUSSÃO .....	51
CONCLUSÕES.....	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
ANEXO A – INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	59
ANEXO B - MATERIAL EDUCATIVO.....	60
TRABALHO CIENTÍFICO .....	61

MOREIRA, I.S.R. Mapeamento de arraias fluviais do gênero *Potamotrygon* no rio Tietê, Estado de São Paulo. Botucatu, 2021. 61p. Tese (Doutorado em Animais Selvagens) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

## RESUMO

As arraias fluviais são peixes adaptados às águas dos rios e lagos e são encontradas nas bacias hidrográficas da América do Sul. A expansão da família zoológica no médio e alto rio Paraná iniciou-se após o represamento do Salto de Sete Quedas, atingindo a foz dos rios Paranapanema e Tietê, com invasão de um amplo trecho do baixo rio Tietê. Foram mapeadas dezesseis arraias do gênero *Potamotrygon*, por meio do monitoramento do produto pesqueiro dos pescadores, entre os municípios de Pereira Barreto e Buritama, Estado de São Paulo. As arraias aproveitam-se das eclusas das Usinas Hidrelétricas, avançando rapidamente. Não são animais agressivos, contudo, se pisoteadas ou manipuladas, chicoteiam a cauda contra o agressor. A arraia possui de 1 a 4 ferrões recobertos por um epitélio produtor de peçonha e podem causar importantes envenenamentos em pescadores e banhistas. O avanço destes peixes peçonhentos em áreas onde não existiam requer programas de esclarecimentos e interação com a comunidade para evitar acidentes graves em banhistas e pescadores e extermínio sem razão dos animais.

Palavras-chave: Arraias; rio Tietê; úlceras; picadas e mordeduras, animais peçonhentos.

MOREIRA, I.S.R. Mapping of the freshwater stingrays of the *Potamotrygon* gender in the Tietê River, State of São Paulo. Botucatu, 2021. 61p. Thesis (PhD in Wild Life) – School of Veterinary Medicine and Animal Science. Botucatu Campus, São Paulo State University.

## **ABSTRACT**

The freshwater stingrays are fish adapted to waters of the rivers and lakes, only existing in the hydrographic basins of South America. The expansion of the zoological family in the middle and upper Paraná River started after the damming of the Salto de Sete Quedas, reaching the mouth of the Paranapanema and Tietê Rivers and colonizing upstream in the stretch of the lower Tietê River. Sixteen freshwater stingrays of the genus *Potamotrygon* were mapped, by monitoring the fishery product of fishermen, between the municipalities of Pereira Barreto and Buritama, State of São Paulo. The stingrays take advantage of the locks of the Hydroelectric Plants, advancing rapidly. They are not aggressive animals, however, if trampled or manipulated, they whip the tail that has 1 to 4 stingers covered by a venom-producing epithelium and can cause important injuries to fishermen and bathers. The advancement of these venomous fish in areas where they did not exist requires programs for clarification and interaction with the community, to avoid serious accidents with envenomations in bathers and fishermen and the unreasonable extermination of animals.

Key words: Freshwater stingrays, Tietê River, ulcers, bites and stings, venomous animal

## **IMPACTO CIENTÍFICO DO PRODUTO GERADO**

Este trabalho tem o objetivo de promover esclarecimentos para as comunidades pesqueiras e a população que frequenta as praias e reside próximo ao rio Tietê, com o intuito de reduzir e/ou evitar acidentes graves provocados pela expansão da arraia fluvial no Baixo Tietê, permitindo o conhecimento quanto ao peixe e aos cuidados imediatos em caso de acidente, estendendo-se aos serviços de saúde para informação dos agravos que os acidentes por arraias fluviais podem causar a vítima e às autoridades locais para ações voltadas a comunicação visual, como placas e orientação educacional local à população que frequenta as praias, favorecendo o turismo local com segurança e visando a promoção da saúde.

## INTRODUÇÃO

As arraias fluviais são peixes adaptados às águas dos rios e lagos, só existentes na América do Sul, sendo consideradas animais peçonhentos por apresentarem ferrões recobertos por um epitélio produtor de peçonha da região média a distal da cauda (HADDAD JUNIOR, 2003; HADDAD JUNIOR, 2005; GARRONE NETO, HADDAD JUNIOR, 2010).

Arraias e outros peixes a jusante do rio Paraná aproveitam-se de construções de usinas hidrelétricas, uma vez que a implantação de transportes hidroviários e o desaparecimento de barreiras naturais, como quedas e cachoeiras que impediam o deslocamento dos peixes, favoreceram a expansão de outras espécies (CECILIO; AGOSTINHO; JÚLIO JUNIOR; PAVANELLI, 1997).

A migração de arraias fluviais (Figura 1) e outros peixes da região do Baixo Paraná para o Alto Paraná iniciou-se a partir do represamento do Salto de Sete Quedas, há cerca de 40 anos, e, no momento, sem nenhuma avaliação do avanço destas. Embora as arraias não sejam peixes agressivos, as ferroadas podem causar dor intensa e necrose da pele, provocando afastamento do trabalho e incapacitação por longos períodos (HADDAD JUNIOR, 2003). As regiões colonizadas pelas arraias são alagadas por várias áreas de represamento e existem muitas atividades de lazer, o que certamente aumenta a probabilidade de acidentes.

Como as arraias não possuem predadores naturais e são pouco conhecidas pela população da região estudada, elas disseminaram-se com rapidez. Adicionalmente, são peixes vivíparos aplacentários (THORSON et al., 1983) e aproveitam as eclusas das Usinas Hidrelétricas e canais artificiais para passarem a novos pontos dos rios (GARRONE NETO; HADDAD JUNIOR, 2010; (HADDAD JUNIOR et al., 2012).

A necessidade de conhecimento da localização atual destes peixes peçonhentos é importante, devido ao grande número de acidentes em áreas onde são autóctones (regiões Centro-Oeste e Norte) (SÁ-OLIVEIRA et al., 2011).





Figura 1- Arraia da espécie *Potamotrygon motoro*.  
Fonte: Foto de Vidal Haddad Junior (Arquivo Pessoal).

Os municípios banhados pelo rio Tietê utilizam praias artificiais com fundos arenosos como centros de lazer e esta é uma localização preferencial das arraias fluviais (GARRONE NETO; HADDAD JUNIOR, 2010), o que pode causar um grande número de envenenamentos no futuro.

Um levantamento das áreas já invadidas, com programas de esclarecimentos para as comunidades, é fundamental para reduzir e/ou evitar acidentes graves em banhistas e pescadores, mas estes planos dependem dos resultados deste trabalho.

## REVISÃO DA LITERATURA

Duncan *et al.* (2017) resumem a composição das espécies da família Potamotrygonidae em quatro gêneros: *Paratrygon* (Duméril, 1865), *Potamotrygon* (Garman, 1877), *Plesiotrygon* (Rosa, Castello e Thorson 1987) e *Heliotrygon* (Carvalho e Ragno, 2011). Arraias da família Potamotrygonidae são elasmobrânquios adaptados em ambiente dulciaquícolas, estando distribuídas nas principais bacias hidrográficas e rios da América do Sul.

Os rios com registro de arraias descritas, na América do Sul, são: Amazonas, Paraguai, Paraná, Orinoco, Parnaíba, Uruguai, Essequibo, Surinam, Mearim, Maracaibo, Corantin, Inini, Maroni, Oiapoque, Tampoc, Madalena e Atrato. O Brasil é o país com a maior número de espécies (LASSO; ROSA; MORALES-BETANCOURT; GARRONE-NETO; CARVALHO, 2016).

## O RIO TIETÊ NA AMÉRICA DO SUL

Bacia Hidrográfica é a área que possui uma única confluência (exutório) das águas sob seu domínio e separada topologicamente pelos terrenos mais elevados (divisores de águas) (MARCUIZZO, 2017). As principais bacias hidrográficas da América do Sul são: Amazonas, Orinoco e do Prata. A bacia do Prata é o objeto de nosso estudo.

A hidrografia da Bacia do Prata (Figura 2) é formada por três grandes sistemas hídricos: o rio Paraná, o rio Paraguai e o rio Uruguai, além do rio da Prata, propriamente dito, no qual alguns rios menores drenam suas águas. O rio Paraguai é afluente do rio Paraná e este se une com o rio Uruguai para formar o rio da Prata (ECOIA, 2021).

A Bacia do rio Paraná tem uma extensão de 2.750 km até sua foz, tendo como formadores os rios Paranaíba e o Grande. A região hidrográfica se subdivide em seis grandes rios: Grande, Iguaçu, Paranaíba, Paranapanema, Paraná e Tietê (ECOIA, 2021).

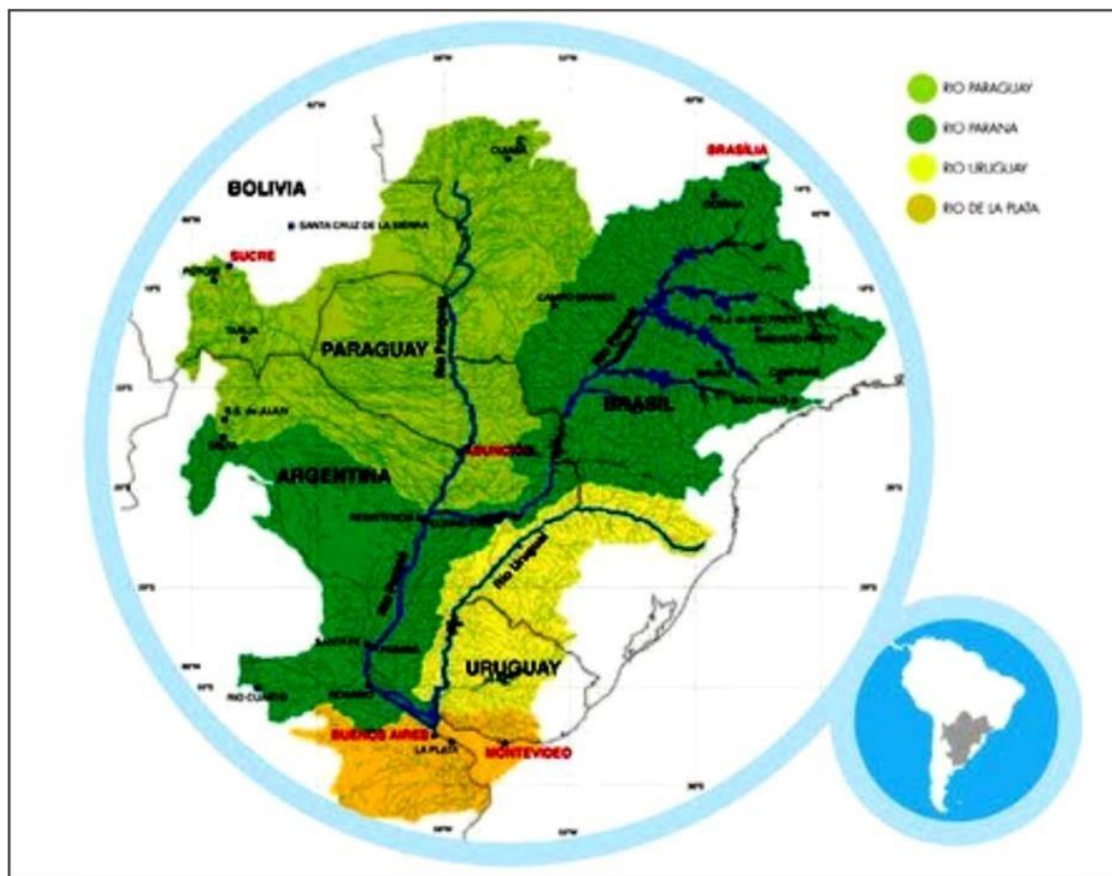


Figura 2- As quatro principais sub-bacias da Bacia do Prata: Paraná, Paraguai, Uruguai e a própria do rio da Prata.

Fonte: <https://projetoscic.org/a-bacia-do-prata>.

A Bacia do rio Paraná tem uma extensão de 2.750 km até sua foz, tendo como formadores os rios Paranaíba e o Grande. A região hidrográfica se subdivide em seis grandes rios: Grande, Iguaçu, Paranaíba, Paranapanema, Paraná e Tietê (ECOIA, 2021).

O rio Tietê nasce a 1.030 metros do nível do mar, na cidade de Salesópolis. A nascente se localiza a 22 km do Oceano Atlântico e percorre 1.136 quilômetros sentido interior até a sua foz no Rio Paraná, na divisão com o Estado do Mato Grosso do Sul, banhando 62 municípios paulistas. A bacia hidrográfica do rio Tietê é dividida em seis sub-bacias hidrográficas (Figura 3): 1 - Alto Tietê (nascente), 2 - Médio Tietê, 3 - Piracicaba/ Jundiaí, 4 - Tietê Jacaré, 5 - Tietê Batalha, 6 - Baixo Tietê (foz com o Rio Paraná), percorrendo todo o Estado (OLIVEIRA, 2014) e sendo uma via importante de colonização para espécies de peixes invasoras.

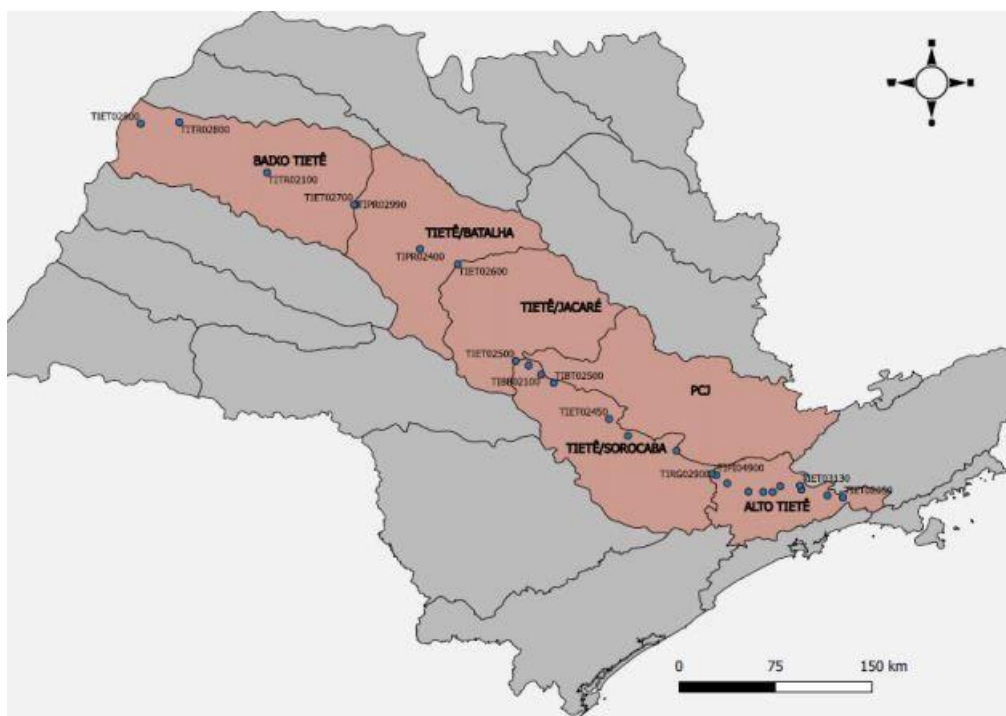


Figura 3- Sub-bacias do Rio Tietê

Fonte: Mapa construído por Sammila, 2019 <http://aun.webhostusp.sti.usp.br/>.

O rio Tietê é uma grande fonte de subsistência para os pescadores artesanais e de ampla importância econômica para o Estado, já que tem um alto potencial de gerar energia elétrica, o que permite a criação de represas que geram essa energia para abastecer várias regiões (OLIVEIRA, 2014). São seis usinas hidrelétricas no rio Tietê (Figura 4): Barra Bonita, Bariri, Ibitinga, Promissão, Nova Avanhandava e Três Irmãos, as três últimas localizadas no Baixo Tietê e todas com eclusas, que permitem às embarcações vencerem os desníveis (barragem, quedas de água ou corredeiras) (SÃO PAULO, 2014).

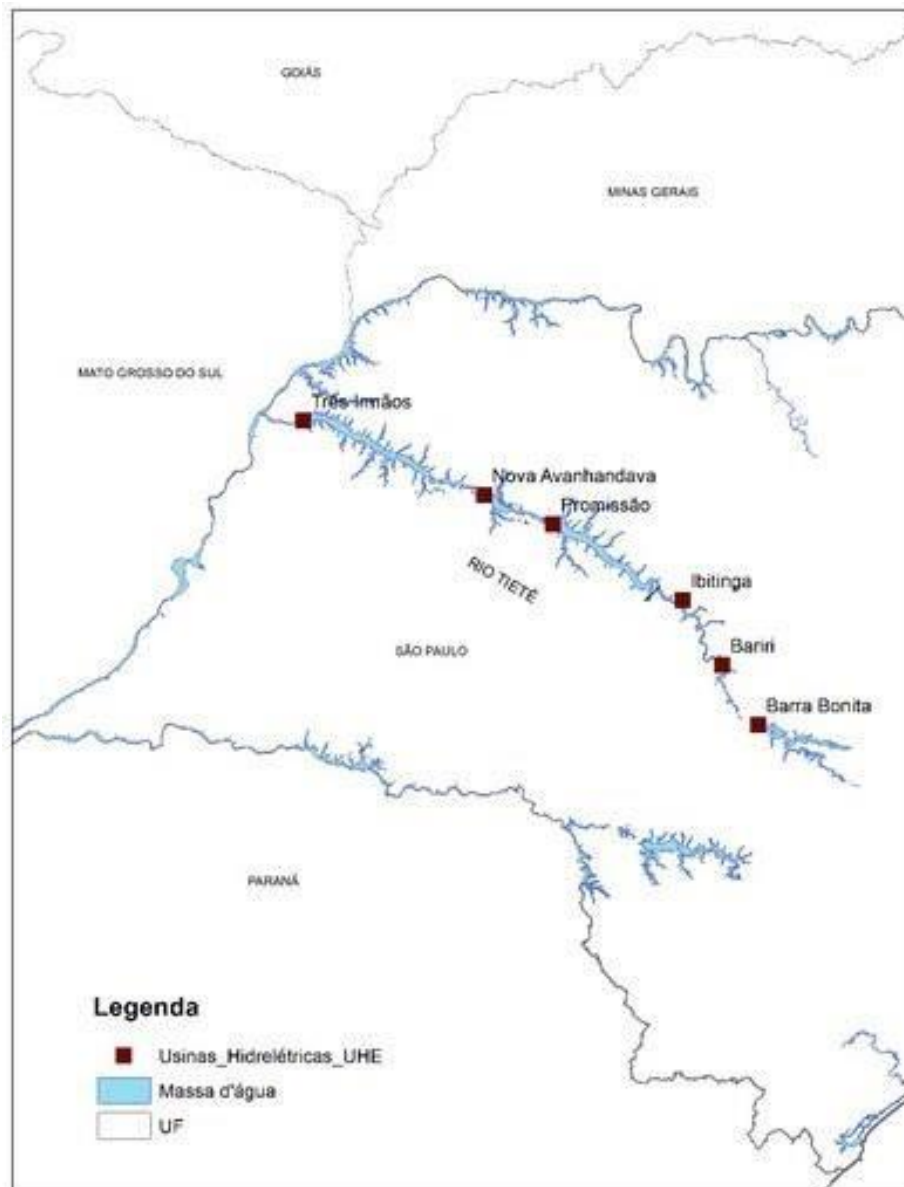


Figura 4- Localização das usinas hidrelétricas com eclusa no Rio Tietê.  
 Fonte: <<http://www.obt.inpe.br/>>.

## O RIO TIETÊ E AS ARRAIAS FLUVIAIS

Em 1999, Haddad Jr. relatou que o rio Paraná acima de Sete Quedas, incluindo o Estado de São Paulo, estava colonizado por arraias fluviais não descritas para a região e que esta expansão deveria atingir o rio Tietê (HADDAD JUNIOR, 2005; GARRONE NETO et al., 2007). A invasão aconteceu após a

submersão do Salto das Sete Quedas para a formação do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu, possibilitando que as espécies provenientes de outras áreas, que tinham dificuldade na transposição do obstáculo natural, o fizessem, trazendo alterações de fauna nos rios Paraná e Tietê (GARRONE NETO et al., 2007).

O último município banhado pelo rio Tietê no Estado de São Paulo é a cidade de Itapura. Entre o ano de 2002 e 2005, foi registrada a ocorrência de duas espécies de arraias da família Potamotrygonidae (Figuras 5 e 6), *P. motoro* e *P. falkneri*, em Itapura, por meio de um estudo com capturas dos peixes (HADDAD JUNIOR, 2005; GARRONE NETO et al., 2007). As arraias fluviais não possuem predadores naturais além do ser humano, mas, na região estudada, a população não consome a carne destes peixes, ao contrário do que ocorre na região Norte do Brasil (GARRONE NETO et al., 2007).

A população ainda desconhece a presença de arraias e, como fator complicador, os municípios banhados pelo rio são espaços de lazer para a população da região (as “praias de água doce”), importantes para o turismo e promotoras da economia local. As arraias têm hábitos predominantemente bentônicos, onde sua camuflagem muitas vezes as torna potencialmente invisíveis, especialmente quando a água tem baixa visibilidade (HADDAD JUNIOR; CARDOSO; GARRONE NETO, 2013).

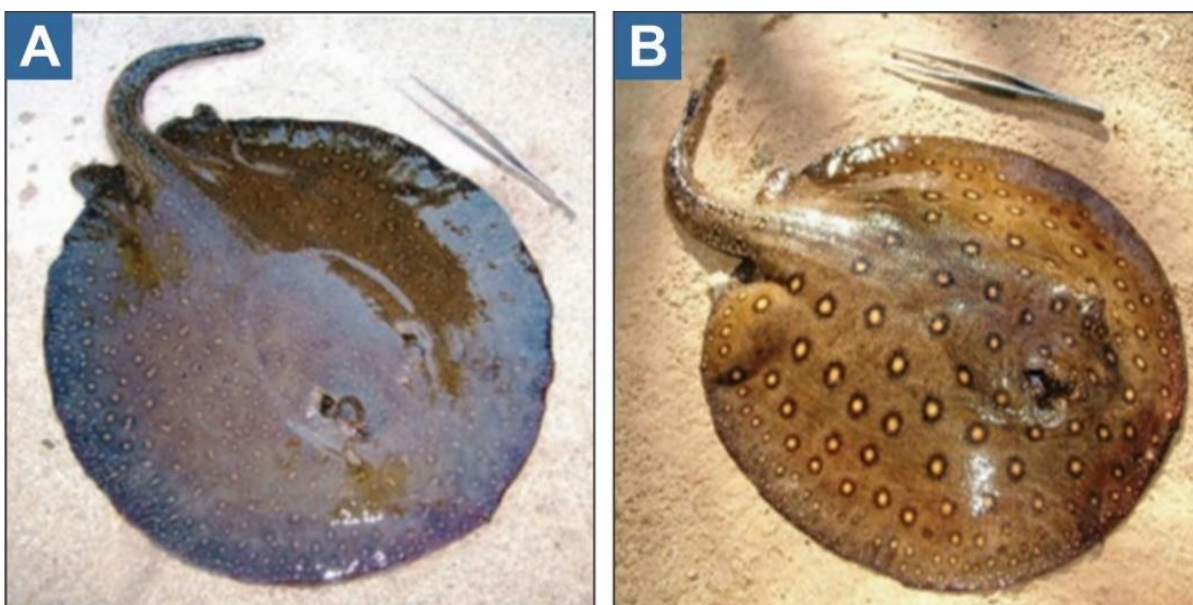


Figura 5- Espécies de arraias da Família Potamotrygonidae: (A) *Potamotrygon falkneri* (Castex & Maciel, 1963); (B) *Potamotrygon motoro* (Müller & Henle, 1841).



Figura 6- Primeiro espécime de arraia fluvial (*Potamotrygon* sp.) coletado no Rio Tietê, em Itapura (Estado de São Paulo).

Fonte: <[https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2005/marco\\_78.pdf](https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2005/marco_78.pdf)>.

## ARRAIAS FLUVIAIS E ENVENENAMENTOS HUMANOS

As arraias fluviais possuem o corpo em formato de disco (Figura 7). Na região ventral localizam-se as narinas, a boca, as fendas branquiais, cloaca e duas nadadeiras pélvicas com formato triangular (SILVA, 2014). Na região dorsal, onde estão os olhos voltados lateralmente, ficam os espiráculos, que consistem em aberturas para a tomada de água na cavidade branquial, e, na parte distal da cauda, inserem-se os ferrões, podendo ser de um a quatro, em estrutura óssea retrosserrilhada (SILVA, 2014).

A dieta da arraia *P. motoro* (recentemente reclassificada como *P. amandae*), na região da planície alagada do rio Paraná, é constituída de peixes pequenos, moluscos e insetos aquáticos, variando pelo período sazonal entre a cheia e seca atribuída às oscilações do nível hidrométrico do ambiente e da disponibilidade dos recursos alimentares nos mesmos (SILVA, 2014).

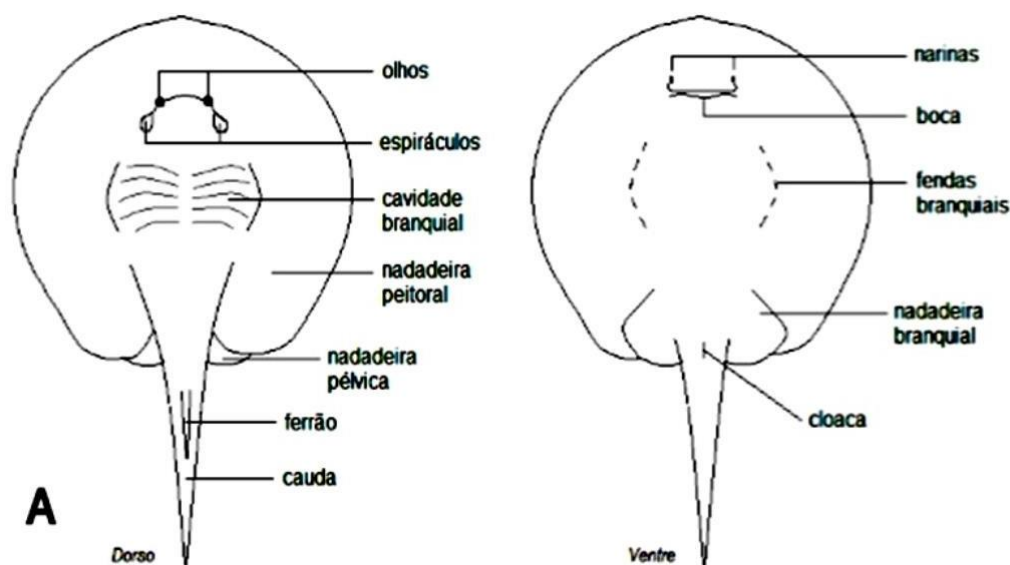


Figura 7- Anatomia corporal dorsal e ventral de potamotrigonídeo.  
 Fonte da Ilustração: Maria Isabel da Silva (Ecomorfometria de Embriões de Arraias de Água Doce (Potamotrygonidae): com Ênfase ao Estilo de Vida dos Neonatos, 2014).

O sexo é definido a partir da presença dos claspers nas regiões ventrais das nadadeiras posteriores no macho, sendo ausente na fêmea.

A arraia não é um peixe agressivo, mas se defende chicoteando a cauda quando se sente ameaçada ou pisada (Figura 8), causando sérios ferimentos e envenenamentos com os ferrões (HADDAD JUNIOR; CARDOSO; GARRONE NETO, 2013). Estes são rígidos (Figura 9), constituídos de dentina e serrilhados, recobertos por um muco rico em células glandulares produtoras de toxinas com pelo menos 18 toxinas (HADDAD JUNIOR, 2003; GARRONE NETO; HADDAD JUNIOR, 2010; HADDAD JUNIOR; CARDOSO; GARRONE NETO, 2013).

A peçonha das arraias, quando injetada, causa dor violenta nos primeiros momentos e inflamação intensa com necrose cutânea profunda e extensa (Figura 10) em fases posteriores do envenenamento (HADDAD JUNIOR, 2003). Como estes peixes apresentam o hábito de ficarem semienterrados em fundos arenosos e lodosos, podem ocorrer acidentes em banhistas que utilizam as praias artificiais criadas pelo represamento das águas dos rios em várias regiões do país (GARRONE NETO; HADDAD JUNIOR, 2010).



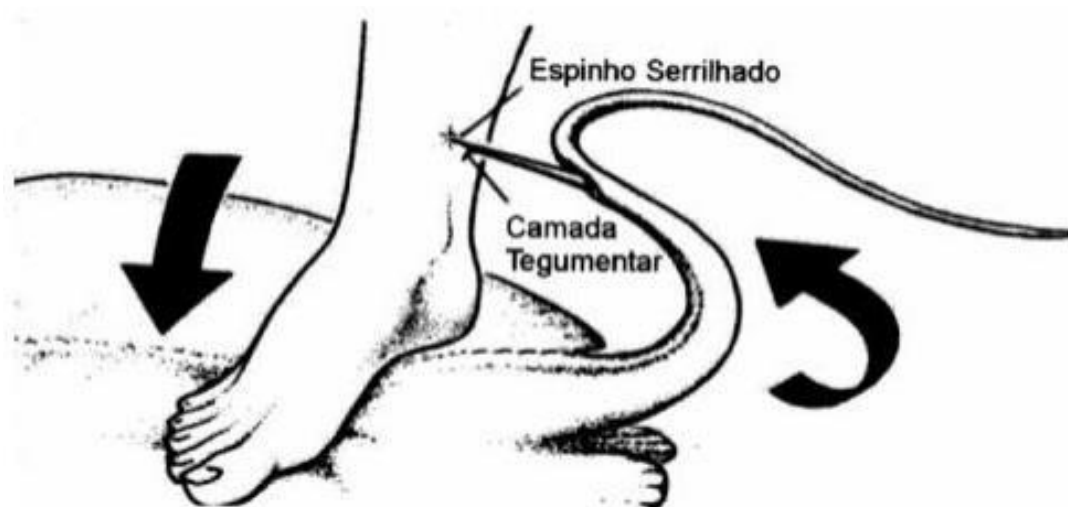


Figura 8- Movimento da cauda da arraia e inoculação do veneno pelo aparato osseo quando pisoteada.

Fonte: (FENNER et al., 1988) Avaliação Da Citotoxicidade Do Extrato Do Ferrão De Arraia *Potamotrygon falkneri* (Myliobatiformes: Potamotrygonidae), p.6.

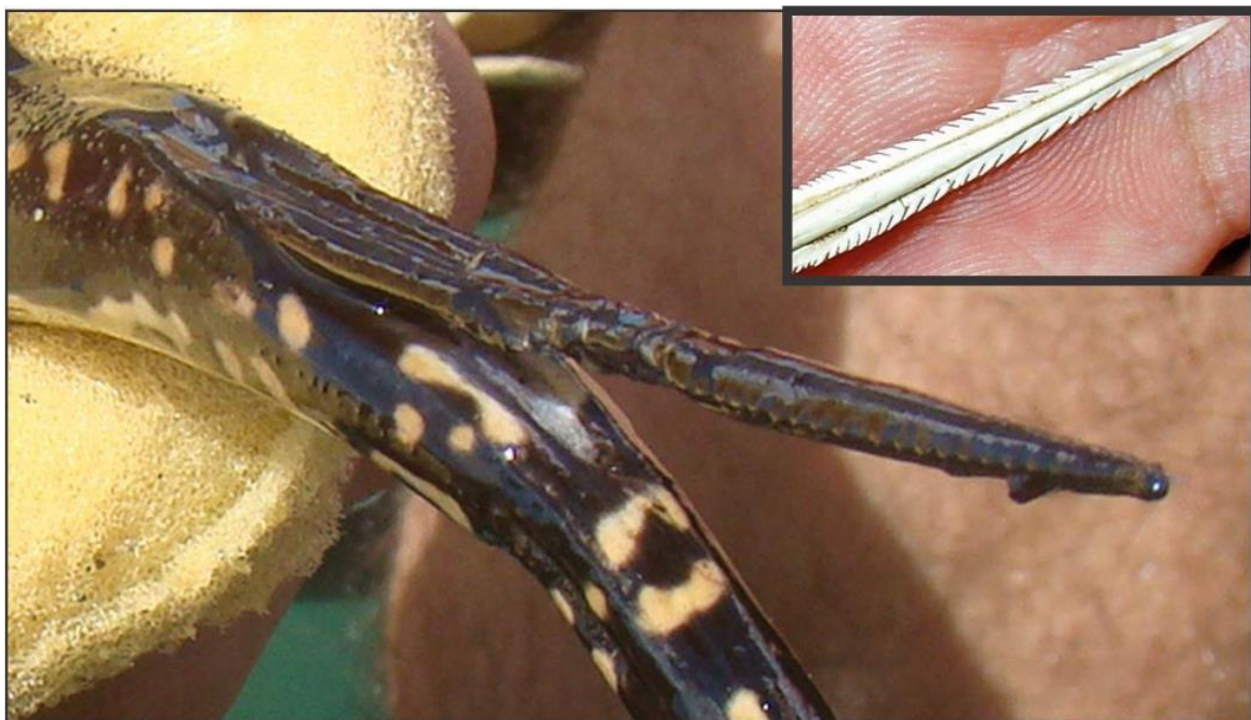


Figura 9- Cauda da arraia com ferrão recoberto pelo epitélio peçonhento e ferrão desnudo.  
Fonte: Vidal Haddad Junior.



Figura 10- Necroses cutâneas em acidentes por arraias em membros inferiores.  
Fonte: Haddad Junior et al., 2013.

O maior número de acidentes está relacionado com os pescadores no manejo das redes ou anzóis ao retirar as arraias (GARRONE NETO; CORDEIRO; HADDAD JUNIOR, 2005). Os locais mais afetados são pés, pernas e mãos (GARRONE NETO; HADDAD JUNIOR, 2010). Os banhistas que frequentam o rio Tietê também são suscetíveis aos acidentes devido às arraias ficarem camufladas na areia e em águas rasas e à água nem sempre ser límpida, podendo ser turva ou barrenta, dificultando o avistamento do peixe.

A prática do aquarismo também proporciona acidentes no manejo da arraia (HADAAD JUNIOR, 2004). As arraias chamam muita atenção pela beleza e são vendidas como peixes decorativos.

O tratamento inicial das ferroadas é feito com imersão do local em água quente (mas tolerável), pois a peçonha causa a necrose e a dor por vasoconstrição extrema, o que é contrabalanceado pelo calor, que promove vasodilatação (LAMEIRAS,2013). Oliveira *et al.* (2015) descreveram que a dor foi mais comumente observada a partir de 60 minutos após o acidente e que o ferimento cicatriza em cerca de 20 dias depois, com formação de úlcera em um período de até 72 horas, evoluindo para necrose e escara em aproximadamente ou acima de sete dias (HADDAD JUNIOR et al., 2021).

As características dos acidentes independem da espécie de arraia fluvial e das regiões endêmicas nos outros Estados, acometem com mais frequência os pés, as pernas e as mãos, havendo aumento dos casos no verão. Pode-se observar dor intensa local, edema, eritema e necrose cutânea profunda. Os tratamentos populares incluem utilização de urina imediatamente após o acidente, ervas, óleos e gasolina, e a procura pelo serviço de saúde, na maioria dos casos, somente ocorre quando não há resposta aos tratamentos populares. (SÁ-OLIVEIRA et al., 2011; HADDAD JUNIOR; CARDOSO; GARRONE NETO, 2013; HADDAD JUNIOR et al., 2012; COSTA et al., 2021).

Não existe soro antiveneno para os envenenamentos por arraias fluviais (HADDAD JUNIOR, 2003). Em seu estudo, Santos *et al.* (2019), demonstram diferenças na composição e intensidade da peçonha entre os sexos e a maturidade de arraias *Potamotrygon*. As variações determinam que a nocicepção é induzida principalmente pelas toxinas produzidas por fêmeas jovens e o veneno das raias adultas é mais eficaz para produzir exsudação de proteínas, indicando que a composição do veneno de *Potamotrygon rex* é influenciada pelo estágio de maturação do animal (SANTOS; SANTOS; MARQUES; ARAÚJO; SEIBERT; LOPES-FERREIRA; LIMA, 2019).

O acidente ocasionado por arraias está incluso na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de Saúde Pública, necessitando do preenchimento da ficha de notificação de acidente por animais peçonhentos (BRASIL, 2016). São reconhecidos como animais peçonhentos aqueles que produzem ou modificam algum veneno e possuem algum aparato para injetá-lo na sua presa ou predador (BRASIL, 2001). Os principais animais peçonhentos que causam acidentes são algumas espécies de serpentes, de escorpiões, de aranhas, de lepidópteros (mariposas e suas larvas), de himenópteros (abelhas, formigas e vespas), de coleópteros (besouros), de quilópodes (lacraias), de peixes, de cnidários (águas-vivas e caravelas), entre outros (BRASIL, 2001).

Haddad Junior, Cardoso e Garrone Neto (2013) intensificaram a discussão quanto à produção de soro, a qual torna-se mais válida ao se observar os intensos sintomas de uma vítima recentemente ferida, contudo, a verdadeira

magnificação do problema é impossível, pelas notificações inexistentes devido a subnotificação.

## OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa são:

- Mapear as áreas da bacia hidrográfica do rio Tietê onde já existem arraiais fluviais;
- Identificar as espécies locais por meio de monitoramento do produto pesqueiro dos pescadores profissionais;
- Registrar as colônias de pescadores nas regiões e pesquisar possíveis acidentes por arraiais fluviais na região;
- Preparar material informativo para promover educação interativa dos pescadores e população em geral, buscando a prevenção dos acidentes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O método empregado foi um estudo retrospectivo e prospectivo descritivo por meio do monitoramento da pesca de arraiais fluviais do gênero *Potamotrygon* no rio Tietê, estado de São Paulo, mapeando os pontos de localização das arraiais e observando estas *in loco* ou como produto pesqueiro dos pescadores profissionais, com início no ano de 2016, a partir do primeiro registro de arraia fluvial no município de Buritama, Estado de São Paulo. Conjuntamente, registrou-se a presença de possíveis acidentes por meio de um questionário semiestruturado aplicado à população praticante da pesca: pescadores profissionais, pescadores amadores e pescadores subaquáticos, após aprovação deste trabalho pelo Comitê de Ética, período de junho de 2019 a outubro de 2021.

O estudo contemplou visitas aos locais de embarque e desembarque de pescadores e a algumas colônias ainda existentes, para aplicação do questionário

e obtenção de dados da pesca de arraias – havendo impossibilidade entre o ano de 2020 até maio de 2021, devido a pandemia no Brasil pelo vírus Sars-CoV-2 (COVID-19), seguindo as Diretrizes Sanitárias do Governo do Estado de São Paulo e Municípios. Entretanto, a autora manteve o monitoramento das arraias através de contato telefônico e aplicativo de mensagens, recebendo imagens e vídeos. A localização da pesca dos espécimes de arraia foi encaminhada pelo aplicativo Google Maps. Nem todos os pescadores possuíam aparelho telefônico móvel, dificultando a comprovação da localização da arraia pescada. Foi utilizado software de informação geográfica que permite a visualização, edição e análise de dados geográficos para a elaboração dos mapas.

O questionário (Anexo A) foi aplicado aos pescadores nos municípios de Pereira Barreto, Araçatuba e Buritama, localizados no Baixo Tietê e no município de Novo Horizonte, localizado na bacia hidrográfica Tietê-Batalha, com intuito da verificação da expansão da arraia em outra sub-bacia do rio Tietê. A aplicação do instrumento foi por meio de questionário virtual e presencial somente no ano de 2021, seguindo as orientações quanto a restrição de circulação e adotando as medidas preventivas. Para a divulgação do instrumento digital, foram postados links do questionário em ambientes virtuais, como comunidades de pescaria (Facebook), e foi feito o compartilhamento pelos pescadores.

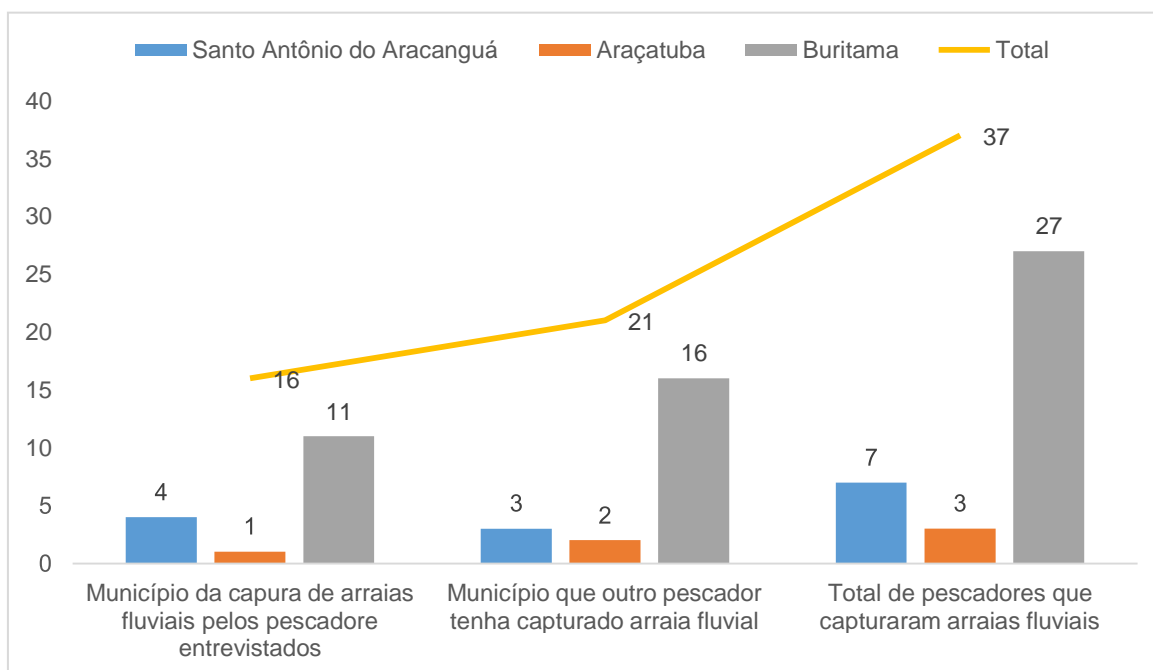
Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA - Protocolo 0029/2019 da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu - FMVZ / UNESP e Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu/ UNESP, número do Parecer: 3.316.728 CAAAE: 12219519.6.0000.5411. Foram consideradas as arraias registradas por imagem (fotografia ou vídeo), entre 01 de março a 31 de outubro de cada ano, período liberado para a pesca conforme a Instrução Normativa IBAMA Nº 25, de 1º de setembro 2009 (BRASIL, 2009). No período entre de 01 de novembro a 28 de fevereiro, a pesca em embarcações com rede é proibida devido ao período do defeso à reprodução natural dos peixes, anualmente (BRASIL, 2009).

## RESULTADOS

O questionário aplicado aos pescadores possibilitou identificar a expansão do conhecimento sobre a arraia no rio Tietê, acima da barragem da UHE de Três Irmãos. Em estudo anterior, ano de 2014 a 2016, os pescadores estavam convictos que não existiam arraias no rio Tietê, somente no rio Paraná (MOREIRA, 2016).

Foram entrevistadas, no total, 25 pessoas praticantes da pesca; entretanto, a pesquisa em formato digital não teve grande adesão, sendo respondida por 11 pessoas, enquanto a pesquisa presencial foi aplicada para 14 pessoas, todos praticantes da pesca. Destes, 56% pescadores profissionais, 24% pescadores subaquáticos e 20% amadores da pesca; 64 % dos entrevistados atuam na prática da pesca há mais 15 anos. Quando perguntados sobre o conhecimento de arraia fluvial no rio Tietê, acima da barragem de Três Irmãos, todos os pescadores informaram ter conhecimento; 64% referem ter pescado arraia no rio Tietê pelo menos uma vez no período deste estudo e 84% conhece outro pescador que já capturou arraia fluvial no rio Tietê (Gráfico 1).

Gráfico 1: Número de arraias fluviais capturadas por pescadores entrevistados.



A maior parte dos pescadores entrevistados referiram a captura da arraia fluvial (N16), sendo o município de Buritama com o maior número de arraias capturadas. Os pescadores circulam em muitos locais para a prática da pesca, não necessariamente residem no município que a realizaram. Quanto a conhecer outro pescador que já pescou arraia fluvial no rio Tietê, o município de Buritama (N21), também apresentou o maior número de outros pescadores que capturaram arraias fluviais, e, considerando somente a aplicação do questionário da pesquisa, foram capturadas o total de 37 arraias fluviais no rio Tietê.

Todos os entrevistados informaram que não sofreram acidente com a arraia fluvial e desconhecem algum caso de pescador com ferimento por arraia nos municípios de Pereira Barreto, Araçatuba, Santo Antônio do Aracanguá e Buritama.

Os entrevistados de Pereira Barreto não pescaram arraia fluvial; contudo, há registros de imagens das arraias fluviais no Porto de Pereira Barreto e relato dos pescadores de terem-na visto. Também não houve nenhum registro de acidente com arraia fluvial com banhistas nas “praias” de nenhum município.

Os pescadores de Novorizonte, município localizado na Bacia do Tietê-Batalha, relataram saber da existência da arraia fluvial, porém desconhecem a presença do peixe no rio Tietê, acima da barragem da UHE de Nova Avanhandava e Promissão.

Quanto à identificação do espécime, foi apresentado duas imagens das arraias fluviais encontradas no rio Tietê, no município de Itapura; 80% identificaram a *Potamotrygon motoro*, 8% a *Potamotrygon falkneri* e 12% disseram desconhecê-las.

Nas entrevistas presenciais foi alertado aos pescadores quanto aos cuidados em caso de acidente e medidas preventivas, principalmente observar a margem quando for desembarcar com o barco e os locais da captura de camarãozinho, pois para esta atividade o pescador fica dentro d'água, andando na margem de locais com barranco e matas. Aos pescadores subaquáticos a orientação foi de observar o espaço antes de deitar no fundo do rio para apoio do corpo, principalmente em locais rasos, em que as arraias ficam por muito tempo camufladas em fundo arenoso.

Foi preparado material informativo educacional com as orientações para a população geral em caso de acidente com os cuidados imediatos, bem como para os serviços de saúde quanto ao atendimento a vítima, preenchimento da notificação de acidentes por animais peçonhentos e a inclusão de um mapa da região com os locais de registro de arraia fluvial.

Foram mapeados vários pontos de captura de arraia na extensão do Baixo rio Tietê (Figura 11), do município de Buritama até Pereira Barreto, contudo, consideram-se, neste estudo, 16 pontos que possuem registro da captura da arraia fluvial, no período de 2016 a 2021.

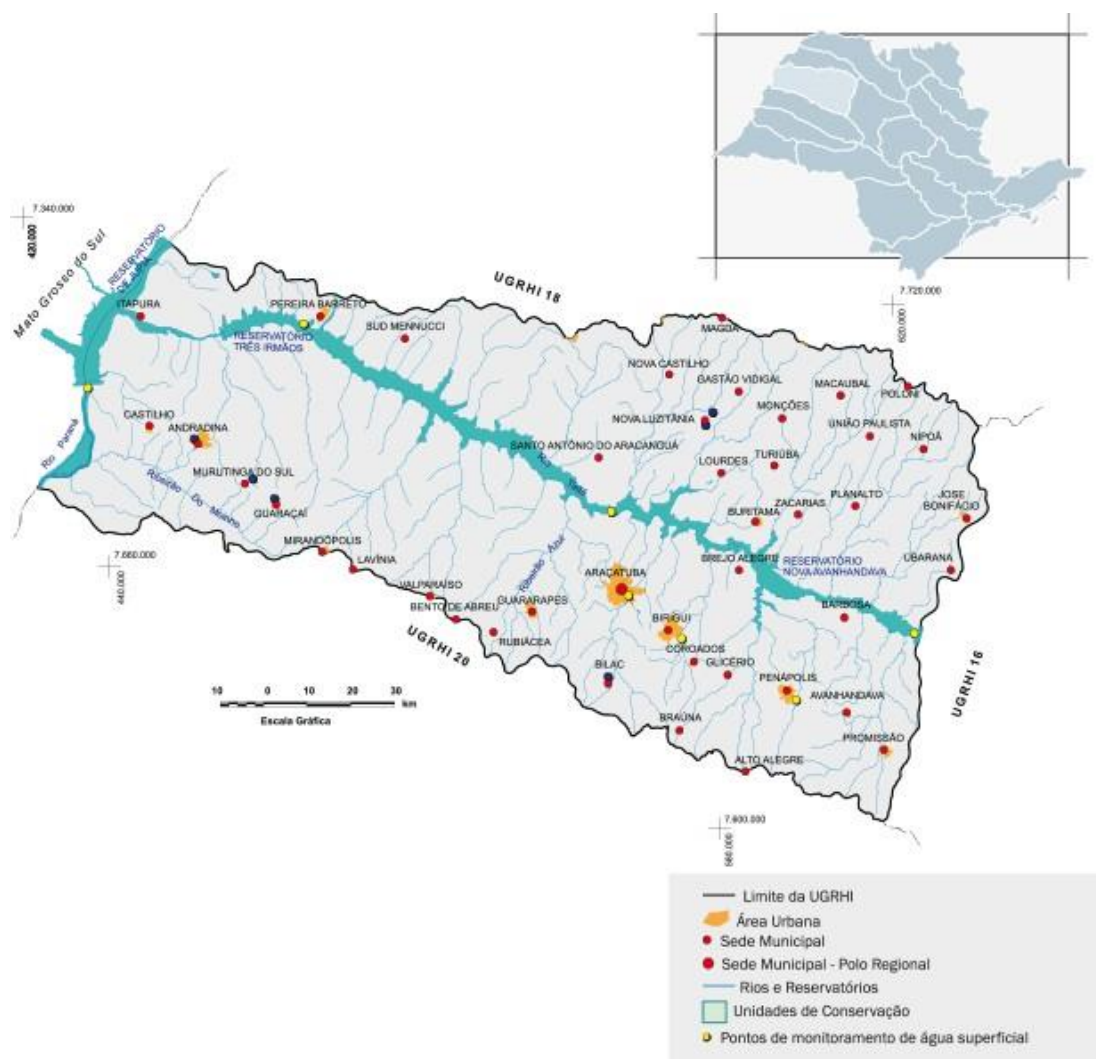


Figura 11- Mapa da Hidrografia do Baixo Tietê.  
Fonte: Portal Sigrh, <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhbt/apresentacao>>.



## MAPEAMENTO

A área deste estudo compreende a região do Baixo Tietê, mais especificamente, abrange os municípios que são banhados pela bacia hidrográfica, conforme delimitação de área territorial dos municípios, sendo estes: Pereira Barreto, Santo Antônio do Aracanguá, Sud Mennucci, Araçatuba, Birigui e Buritama, identificados na Figura 12.

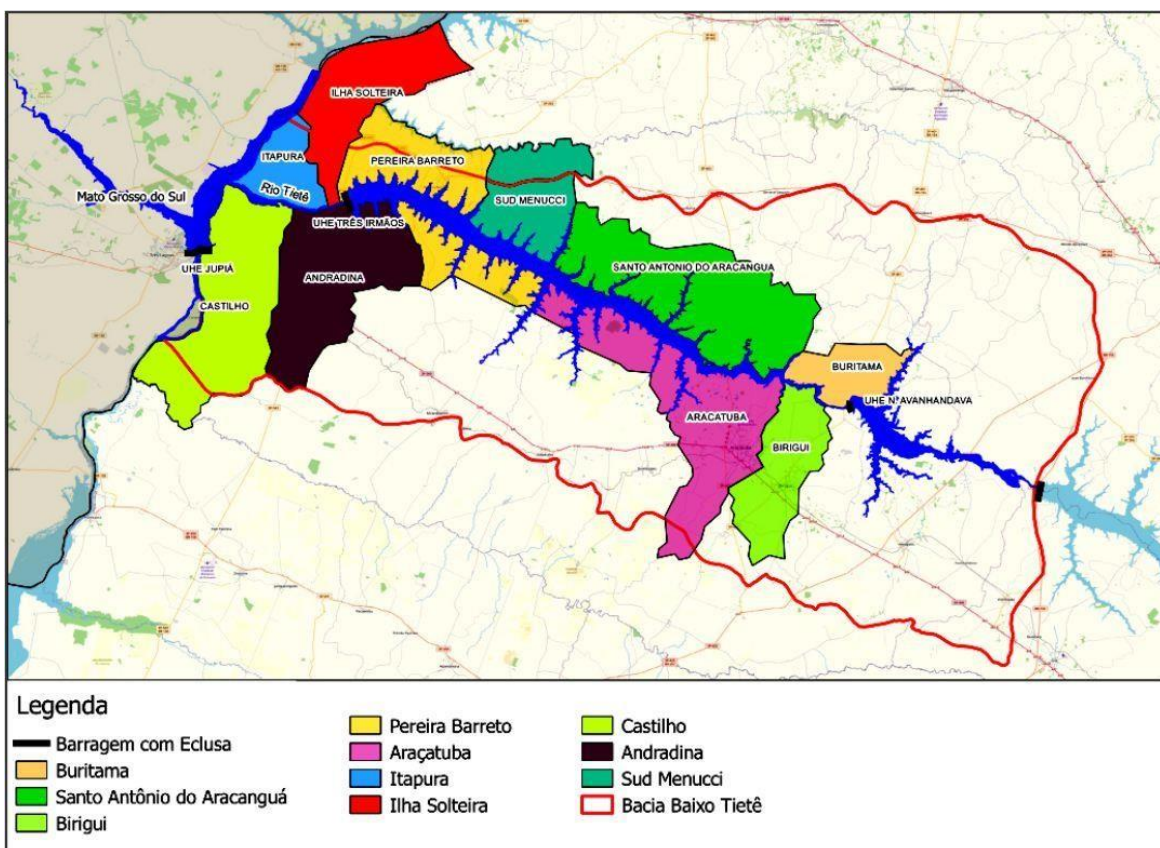


Figura 12- Delimitação dos Municípios banhados pelo rio Tietê na região do Baixo Tietê.

A Figura 13, representa todos os pontos de coleta de arraias, demonstrando a colonização da arraia fluvial na extensão do rio Tietê do município de Pereira Barreto a Buritama, no período de 2016 a 2021.

O maior número de captura de arraias nos referidos pontos de coletas foi na região do município de Buritama. Os pescadores relataram que a captura de arraia foi progressiva, aumentando a partir do ano de 2018.

Entretanto, para o estudo foi considerado somente os pontos com registro de imagem da arraia fluvial, no monitoramento do produto final pesqueiro.

Dos 16 pontos mapeados da captura de arrais fluviais na região do Baixo Rio Tietê (Figura 14), cada ponto é uma referência próxima do local em que a arraia foi pescada, não sendo possível as coordenadas exatas com latitude e altitude, no momento da captura pelos pescadores.

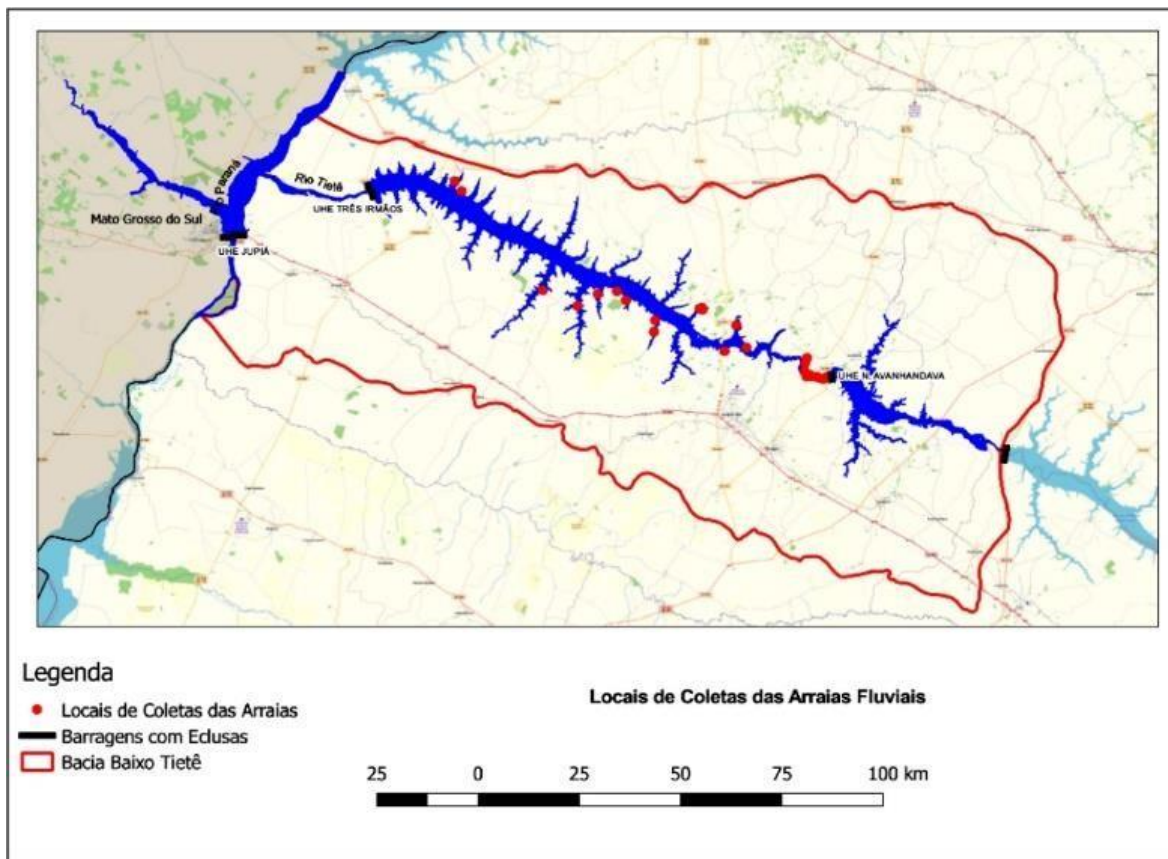


Figura 13- Pontos de captura de arrais fluviais na extensão do Rio Tietê do município de Barreto a Buritama.

Os pontos de localização das arrais estão representados nos mapas seguintes, separados por municípios.

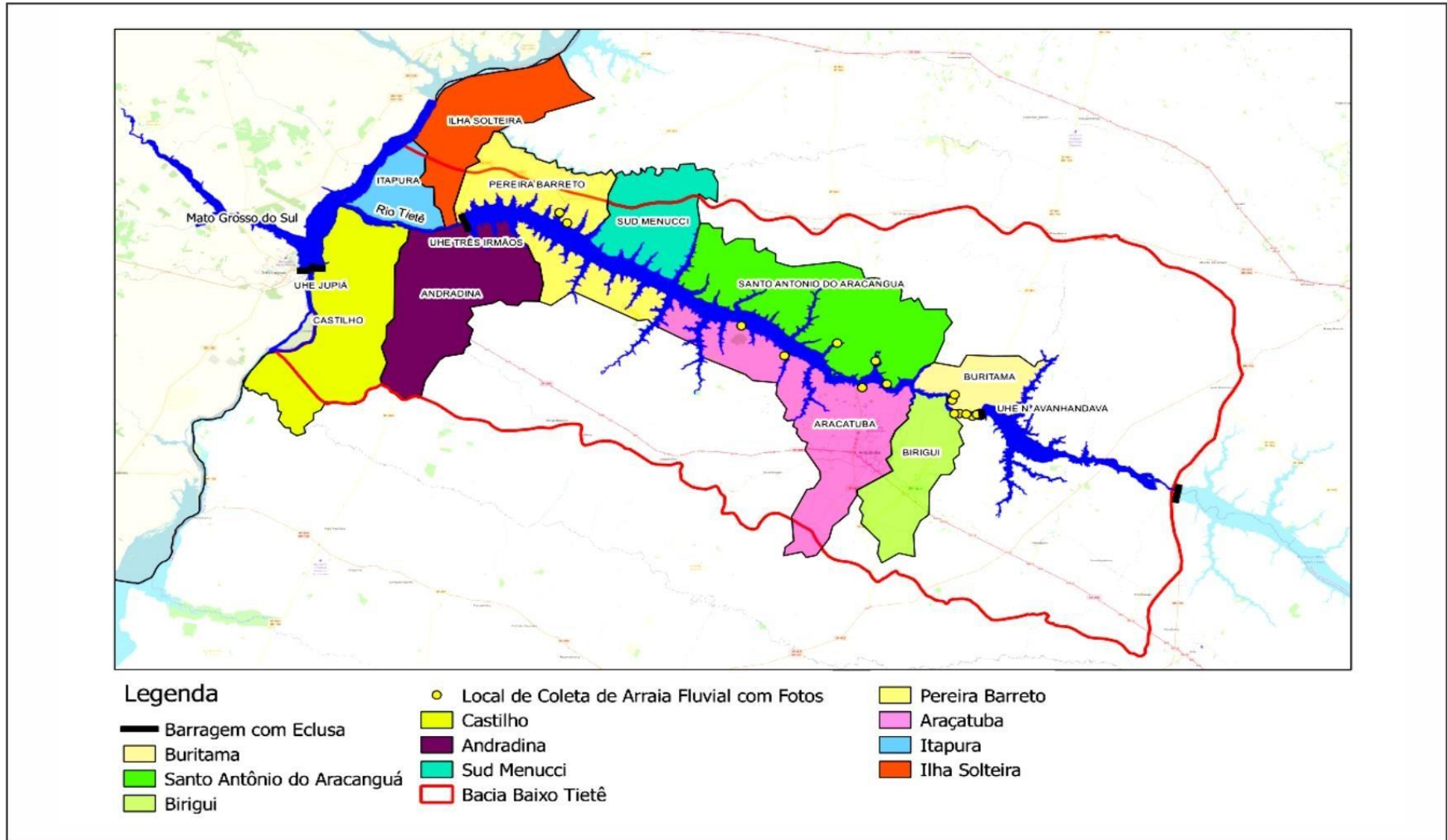


Figura 14- Pontos de captura de arraia no Baixo Rio Tietê, com registro de imagens na extensão de Pereira Barreto a Buritama.

## MUNICÍPIO DE PEREIRA BARRETO

A barragem da Usina Hidrelétrica de Três Irmãos (UHE) está situada na cidade de Pereira Barreto e, aproximadamente, 28 km a montante da desembocadura do rio Tietê no rio Paraná. Tem sua área de contribuição constituída pela extremidade da bacia hidrográfica do rio Tietê, no seu baixo curso, entre o local do barramento do rio e a Barragem de Nova Avanhandava, situada a cerca de 120 km a montante, no município de Buritama - SP (LEITE, 2005).

Duas arraiais foram registradas (Figura 15) próximo ao Porto de Areia, uma na margem. Não foi possível a identificação das espécies. As autoridades locais, demonstrando preocupação quanto a manter o turismo na cidade e não afetar a região economicamente, temendo acidentes por arraiais em banhistas, promoveram, no ano de 2021, palestra educacional aos pescadores da região (PREFEITURA MUNICIPAL DE PEREIRA BARRETO, 2021).

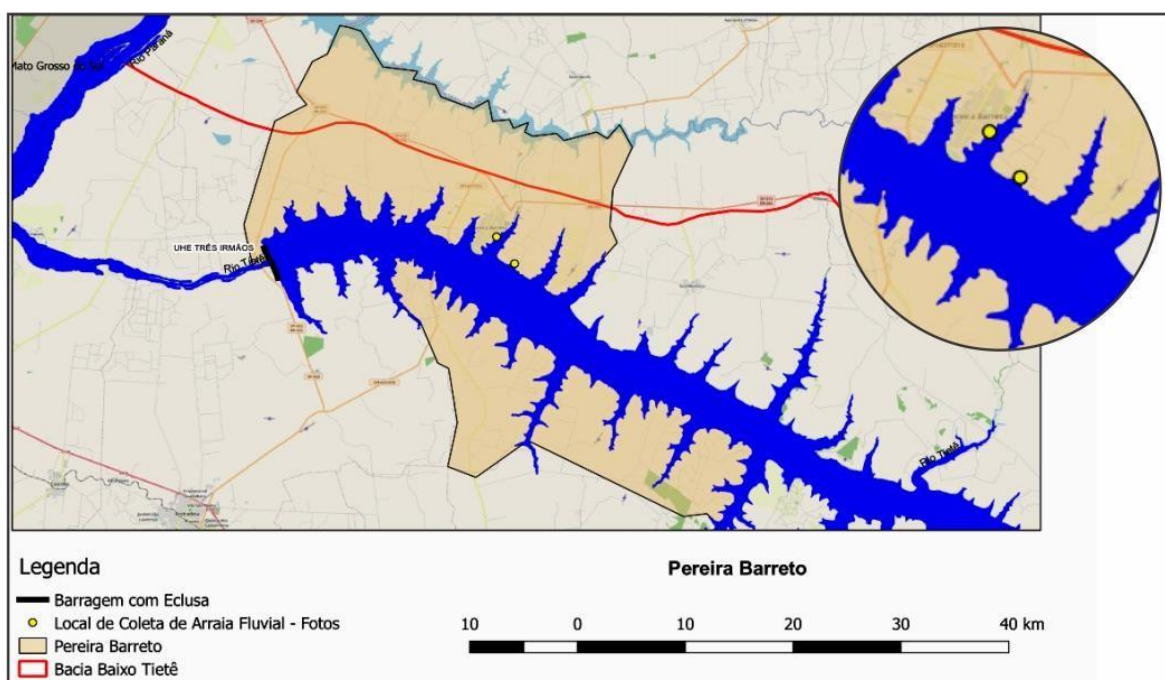


Figura 15- Mapa da localização de dois pontos de arraia observadas com imagem, em Pereira Barreto.

## PEREIRA BARRETO – REGISTRO DE ARRAIA FLUVIAL

As Figuras 16 e 17 são imagens de uma parte de dois vídeos encaminhado por duas pessoas que realizaram o registro da arraia fluvial em 2020, na margem do barranco do Porto de Pereira Barreto, em água barrenta, e no ano de 2021, no Porto de Areia. A água do rio Tietê estava clara, sendo possível observar o formato corporal do peixe; contudo, nas duas imagens não foi possível realizar a identificação da espécie.



Figura 16- Registro de arraia fluvial no barranco do Porto de Pereira Barreto, ano 2020.  
Fonte: Vídeo encaminhado por pescador (autor desconhecido).



Figura 17- Registro de arraia fluvial próximo ao Porto de Areia “Brambila”, ano 2021.  
Fonte: Vídeo encaminhado por pescador (autor desconhecido)

## MUNICÍPIO DE ARAÇATUBA

A água do rio Tietê que banha a região de Araçatuba é utilizada como manancial de abastecimento público em mais de 30 bairros, com aproximadamente 55 mil moradores que usufruem de seus recursos hídricos.

Como ponto turístico de destaque está a “Prainha”, localizada próximo ao ponto de embarque dos pescadores, com margem extensa e que, no período de calor, concentra muitos banhistas para lazer.

Vários pontos de captura foram identificados (Figura 18), principalmente em vários braços do rio Tietê que se estendem para a região delimitada do município, entretanto, somente de duas arraiais capturadas foram obtidos registros das imagens.

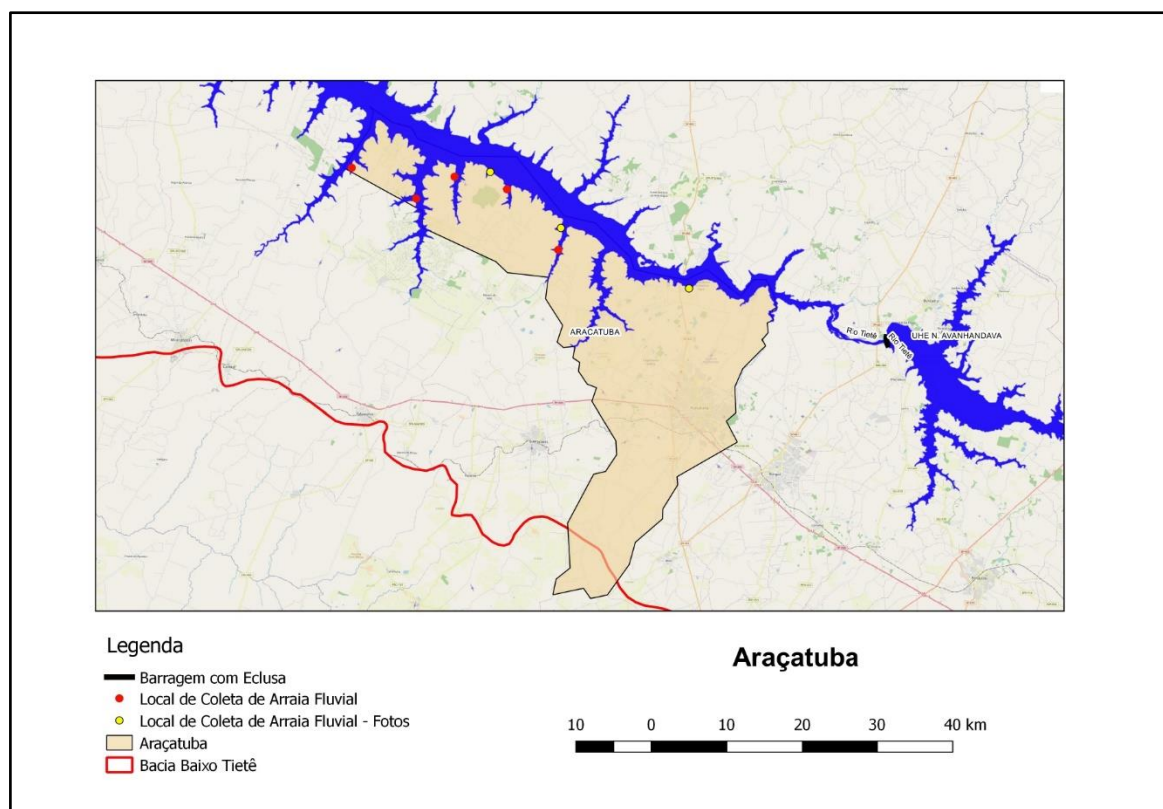


Figura 18- Mapa da localização de três pontos de arraiais fluviais capturadas com imagens em Araçatuba.

## ARAÇATUBA – REGISTRO DE ARRAIA FLUVIAL

No ano de 2018, um pescador retirou do barranco próximo a ponte de Araçatuba, no rio Tietê, uma arraia parindo os filhotes (FIGURA 19). Realizou um vídeo, advertindo sobre o perigo de pescar descalço, pois o local em que foi capturada estava com menos de meio metro de água.



Figura 19- Registro de Arraia Fluvial com três recém-nascidos, no Rio Tietê, município de Araçatuba, ano 2018.

Fonte: Vídeo encaminhado por pescador (autor desconhecido).

Em 2019, um pescador realizou um vídeo como alerta, informando sobre a arraia no rio Tietê, mas não mencionou a localização do município. A arraia está no barco com outros peixes retirados da rede. O pescador realizou o corte do ferrão da cauda da arraia e advertiu sobre pescar com a água pela cintura (Figura 20).



Figura 20- Registro de arraia fluvial no Rio Tietê, ano 2019.  
Fonte: Vídeo encaminhado por pescador (autor desconhecido).

No ano de 2020, um pescador subaquático, capturou uma arraia com arpão e cortou a cauda desta por medo de manipular o peixe (Figura 21).



Figura 21- Registro de arraia fluvial com a cauda cortada após captura no Rio Tietê, município de Araçatuba, ano 2020.  
Foto: Carlos Augusto Costa Cerqueira.



Em 2020, uma arraia foi capturada em rede de pesca. Um dos pescadores realizou uma publicação em rede social, segurando a arraia pela cauda com um alicate devido ao ferrão (Figura 22).



Figura 22- Registro de arraia fluvial capturada no Rio Tietê, Córrego dos Macacos, município de Araçatuba, ano 2020.  
Foto: Ivonildo Machado Menezes.

## **MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DO ARACANGUÁ**

O município de Santo Antônio do Aracanguá possui uma Associação dos Pescadores, organizada recentemente, que busca alternativa de conservação do meio ambiente, turismo e exploração sustentável da pesca. A região atrai o turismo com grande potencial voltado à pesca, lazer e esporte náutico. Foram localizados dois pontos (Figura 23) de captura de arraia com com registro de imagem.

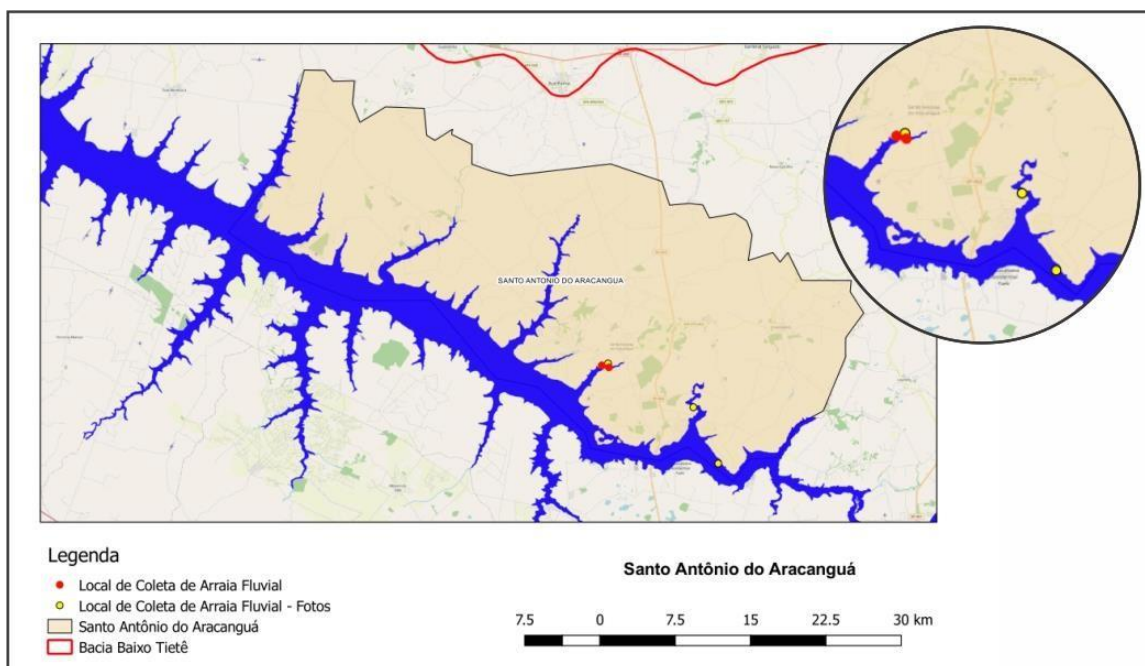


Figura 23- Mapa de localização de três pontos de arraias capturadas com imagem em Santo Antônio do Aracanguá.

## SANTO ANTÔNIO DO ARACANGUÁ – REGISTRO DE ARRAIA FLUVIAL

Em 2021, um pescador amador fogueu uma arraia fluvial com anzol (Figura 24), colocando-se em risco ao tentar apoiar a arraia na mão para exibição por vídeo.



Figura 24- Registro de imagem de vídeo com pescador apoiando a arraia fluvial na mão, no Rio Tietê, proximidade fazenda Macaúba, município de Santo Antônio do Aracanguá, ano 2021.

Fonte: Vídeo encaminhado por pescador (autor desconhecido).

Ainda em 2021, em pescaria com rede, um pescador capturou outra arraia fluvial (Figura 25), realizando o corte da parte final da cauda com o ferrão.



Figura 25- Registro de arraia Fluvial com outros peixes em pescaria noturna no Rio Tietê, município de Santo Antônio do Aracanguá, ano 2021.  
Foto: Arquivo pessoal da autora.

## MUNICÍPIO DE BURITAMA

Com a formação de grandes lagos, devido as barragens das Usinas Nova Avanhandava e Três Irmãos, a maior parte do perímetro urbano é cercado por água, proporcionando desenvolvimento e crescimento das atividades relativas ao turismo e ao lazer. Entretanto, com vários pontos de captura de arraias fluviais (Figura 26).

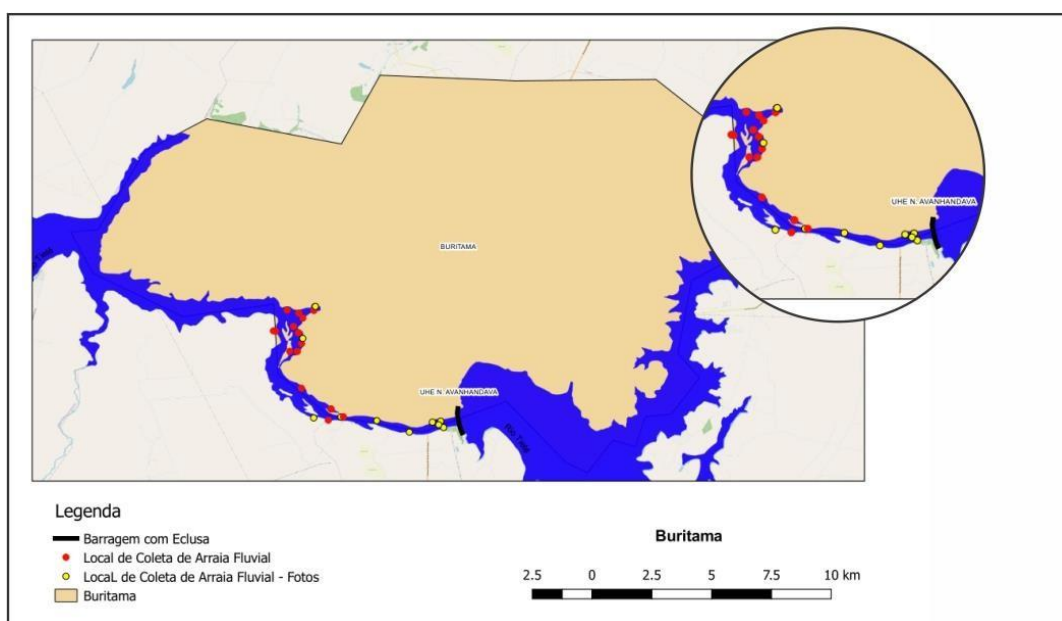


Figura 26- Mapa da localização de dois pontos de arraias fluviais capturadas com imagem, em Araçatuba.

## BURITAMA - REGISTRO DE ARRAIA FLUVIAL

O primeiro registro do espécime capturado no rio Tietê (Figura 27) acima da Barragem de Três Irmãos, foi no ano de 2016, em uma pescaria noturna no município de Buritama (MOREIRA, HADDAD JUNIOR, 2016).



Figura 27- Registro de arraia fluvial no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2016.  
Foto: Alexander de Almeida Alvarez

Em 2017, um pescador subaquático registrou a imagem de uma arraia fluvial camuflada na areia no fundo do rio Tietê (Figura 28) e, no mesmo ano, outra arraia foi capturada por uma pescadora com rede (Figura 29).



Figura 28- Registro de arraia fluvial semienterrada em solo arenoso no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2017.  
Foto: Igor Maffeis Mendes.



Figura 29- Registro de arraia Fluvial no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2017.  
Foto: Arquivo pessoal da autora.

Em 2019, arraia fluvial capturada (Figura 30) em malha de rede de pesca. Pescador corta a cauda da arraia devido ao ferrão.



Figura 30- Registro de arraia fluvial em pescaria com rede no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2019.  
Foto: Alexander de Almeida Alvarez

Em 2020, outra arraia capturada próxima ao ponto de embarque e desembarque de barcos da Vila dos Pescadores (Figura 31).



Figura 31- Registro de arraia Fluvial no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2020.  
Foto: Alexander de Almeida Alvarez.

Imagem de vídeo cedido por pescador, mostrando arraia fêmea e prenha (Figura 32), pescada em rede e morta por batida de remo, que iniciou expulsão dos filhotes com auxílio da pescadora (Figura 33) e o registro de um pescador segurando a arraia após captura, em destaque na imagem, malha de rede de pesca emaranhada com a arraia fluvial (Figura 34).



Figura 32- Registro de arraia Fluvial expulsando os filhotes com auxílio da pescadora após morte por batida de remo no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2021.  
Foto: Michele Cristina Lourenço de Brito.



Figura 33- Registro de cinco filhotes natimortos de arraia fluvial morta com batida de remo, município de Buritama, ano 2021.  
Foto: Michele Cristina Lourenço de Brito



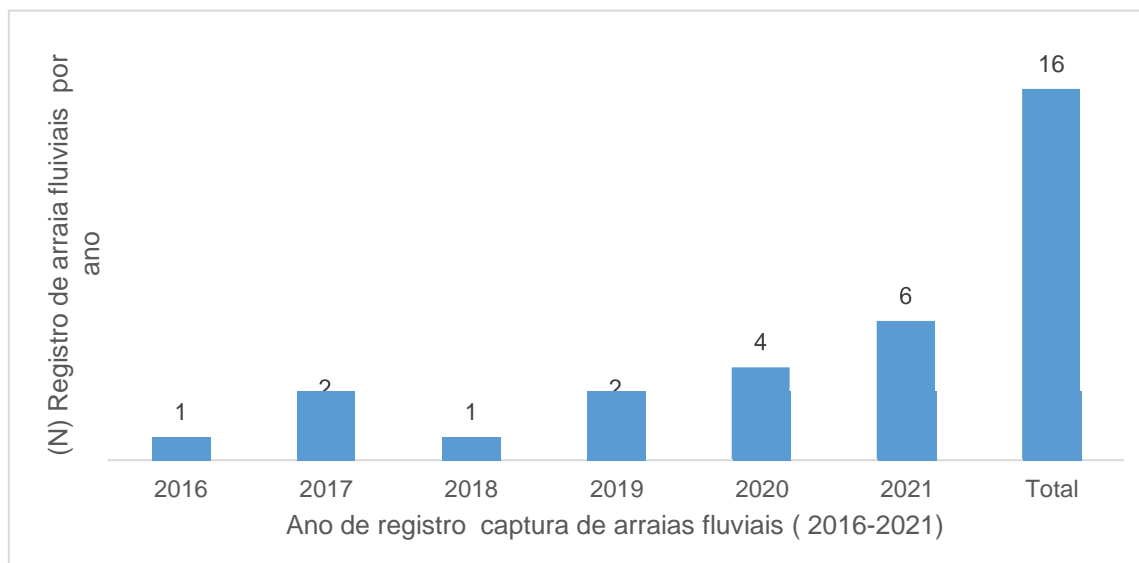
Figura 34- Registro de arraia Fluvial com destaque na malha com a arraia antes de ser retirada, no Rio Tietê, município de Buritama, ano 2021.  
Foto: Alexander de Almeida Alvarez.

Quadro 1- Quadro cronológico dos registros das arraias fluviais capturadas e ou observadas no rio Tietê, nos municípios: Pereira Barreto, Santo Antônio do Aracanguá, Araçatuba e Buritama.





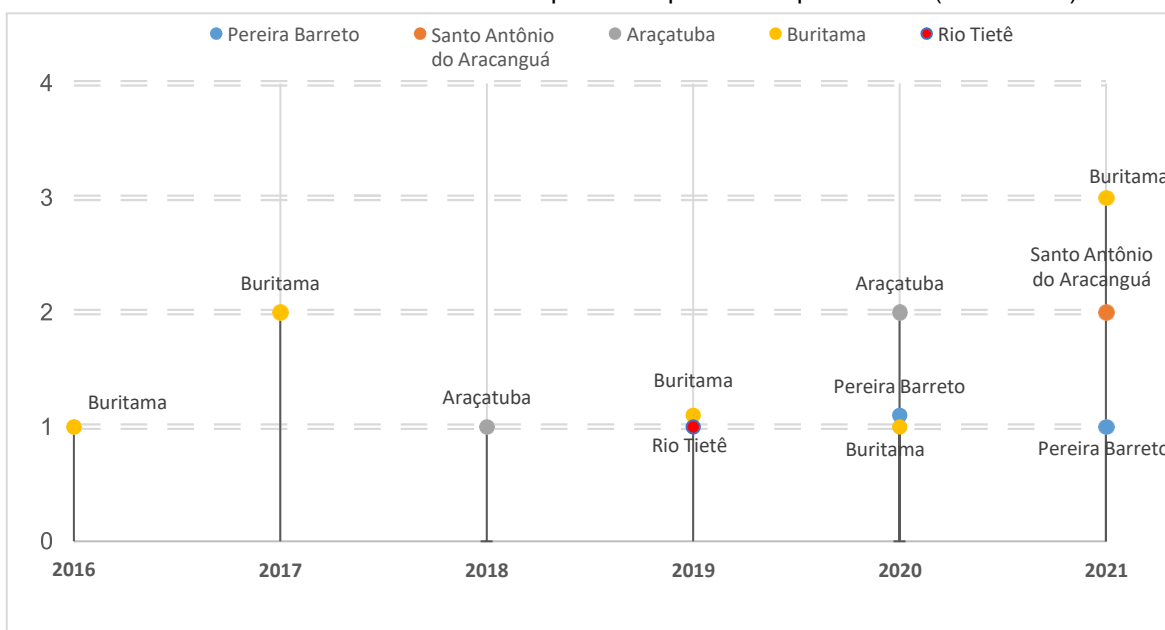
Gráfico 2- Quantidade de arraias capturadas e/ou observadas com registro de imagem por ano (2016-2021).



O Gráfico 2 demonstra a quantidade de arraias observadas com registro de imagem e/ou capturadas como produto final do pescueiro. O quantitativo anual com registro foi progressivo com aumento a partir do ano de 2019.

Os municípios com maior registro de captura de arraia (Gráfico 3) foi Buritama (8), seguido por Araçatuba (3), Santo Antônio do Aracanguá (2), Pereira Barreto (2) e uma captura no Rio Tietê (1) sem identificação do município.

Gráfico 3- Quantidade de arraias capturadas por município e ano (2016-2021).



## ACIDENTE POR ARRAIA FLUVIAL

No período da pesquisa não foi identificado nenhum acidente ocasionado por arraia fluvial no rio Tietê, nos respectivos municípios do estudo. Entretanto, houve um atendimento de uma mulher no Serviço de Saúde Básica do município de Araçatuba, onde reside, com ferimento na região do tornozelo, ocasionado por arraia fluvial no “Balneário Municipal de Panorama” município de Panorama, Estado de São Paulo, banhado pelo Rio Paraná.

A vítima relatou que estava no rio com água na altura da cintura, turva, não conseguindo observar o fundo do rio e ao caminhar para a margem sentiu uma fisgada seguida de dor “absurda”. O local apresentava dois pontos próximos de perfuração com hematoma. Em três horas após a ferroadada, pé, tornozelo e perna estavam edemaciados com eritema local (Figura 35).



Figura 35- Lesão ocasionada por ferrão de arraia fluvial.  
(A) Pontos da perfuração ocasionados pelo ferrão da arraia fluvial em região do tornozelo. (B) Edema acentuado após três horas da ferroadada por arraia fluvial.

Foto: Arquivo pessoal da autora.

O atendimento imediato foi realizado no local do acidente por um profissional salva vidas, que colocou gelo no ponto ferido. O mecanismo da ação do gelo é proporcionar a vasoconstrição, e a ação da toxina presente no muco que recobre o ferrão, ao ser inoculado, é também a vasoconstrição. Neste caso, a dor aumentou consideravelmente e os cuidados posteriores no serviço hospitalar, como bloqueio local e medicação analgésica, não ajudaram a diminuir a dor. A vítima refere que permaneceu no atendimento hospitalar aos gritos por duas horas só obteve melhora ao colocar compressas mornas no local, indicado por um farmacêutico. A peçonha da arraia fluvial é termolábil, com o calor promove a vasodilatação resultando a diminuição da dor.

Em 24 horas, o local apresentava bolhas que, após rompimento, evidenciavam tecido desvitalizado com dois pontos de perfuração maior. É possível observar o eritema e edema em torno do ferimento com onze dias após o acidente (Figura 36).



Figura 36- Aspecto do ferimento após onze dias do acidente ocasionado por arraia fluvial.  
Foto: Arquivo pessoal da autora.

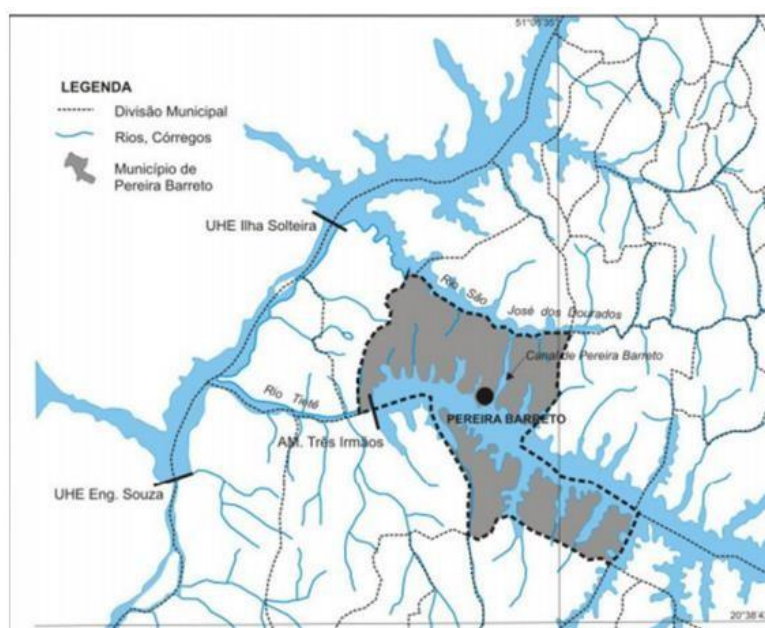
## DISCUSSÃO

Garrone Neto (2007) ressaltou que as arraias vêm aproveitando as eclusas e escadas de peixes existentes nas barragens para ampliar sua área de distribuição, alcançando grande extensão do rio Tietê devido as eclusas das Usinas Hidrelétricas (UHE) (GARRONE NETO; HADDAD JUNIOR, 2010). Na extensão do rio Tietê, na Hidrovia Tietê-Paraná, existem seis Usinas Hidrelétricas com eclusas, sendo duas localizadas no Baixo rio Tietê: Três Irmãos e Nova Avanhandava, contempladas neste estudo. Foram mapeados 16 pontos de captura de arraias fluviais entre os municípios de Pereira Barreto e Buritama.

Os pescadores do município de Itapura que já conviviam com a arraia, acreditavam que essas não tinham como passar pela eclusa, invadindo outros pontos do rio Tietê.

Além das eclusas, a outra possibilidade do avanço das arraias pode ser pelo Canal de Pereira Barreto “Deoclécio Bispo dos Santos” (Figura 37). Este é o segundo maior canal artificial que interliga os reservatórios de Três Irmãos e de Ilha Solteira, através do Rio São José dos Dourados, propiciando a navegabilidade e a geração de energia integrada dos dois rios.

Figura 37- Canal Artificial “Deoclécio Bispo dos Santos”, município Pereira Barreto.



Fonte: BRUNO, 2019, p. 17.

Em dezesseis anos, a partir da primeira captura no município de Itapura, as arraias expandiram rio acima e, somente no ano de 2016, foi possível saber o quanto já haviam se disseminado pelo rio, assustando muitos pescadores da região que não conheciam o peixe.

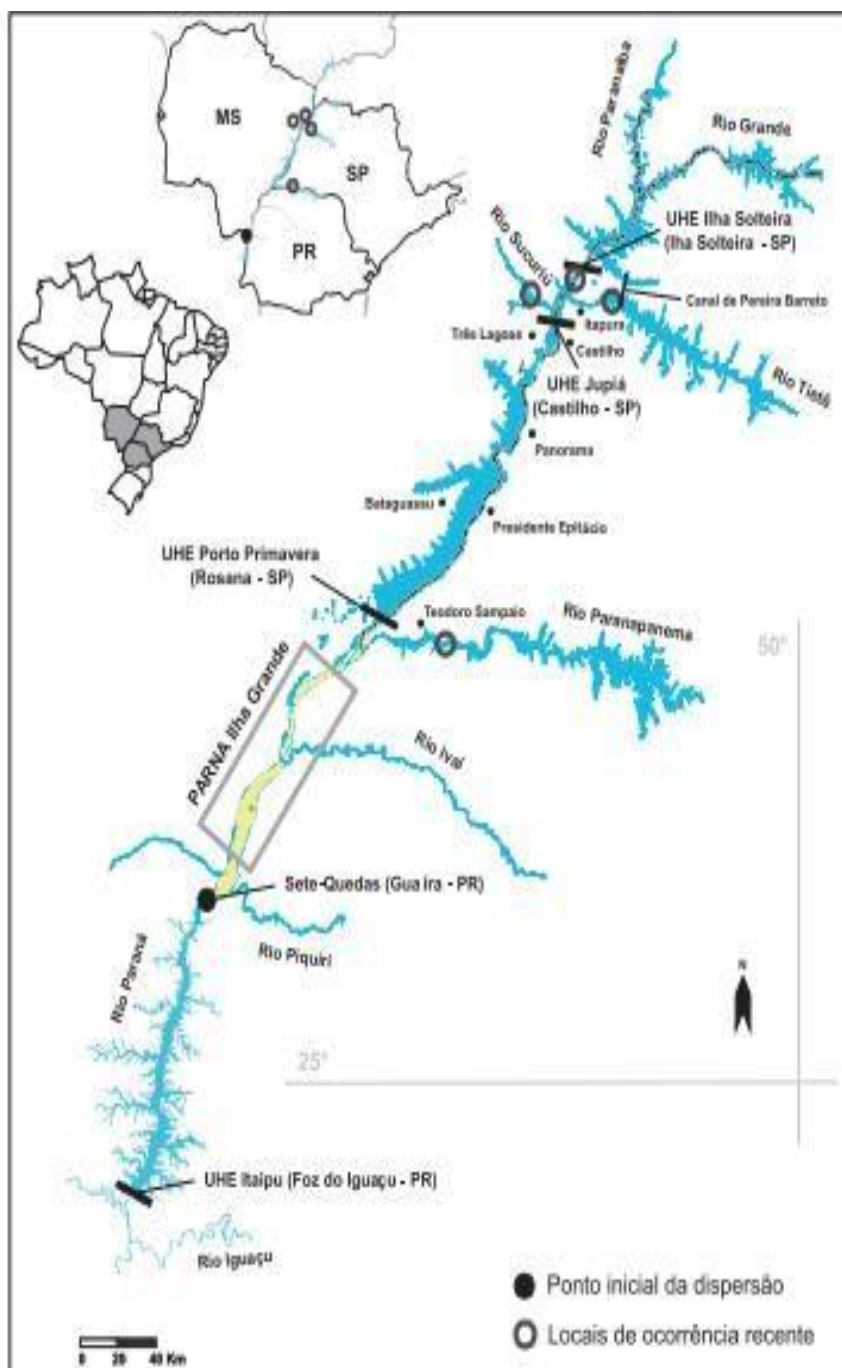


Figura 38- Mapa demonstrativo do ponto inicial de dispersão das espécies de arraias na bacia do Paraná e no município de Itapura, Rio Tietê.  
Fonte: Garrone Neto, Vidal Haddad (2010).

Neste estudo, foram mapeados apenas os pontos com a localização e imagem do espécime; contudo, considerando os relatos dos pescadores quanto a pesca sem a imagem, a autora achou importante representá-los: foram 16 pontos com registro da imagem das arraias e 24 com relatos sem o registro. Portanto, são 40 pontos no rio Tietê em que foram observadas e/ou houve captura de arraias fluviais. Possivelmente, a quantidade é muito maior. Foi possível observar que a fêmea pode gerar até cinco filhotes e, não havendo predador, todos os filhotes chegam na fase adulta. Garrone (2010) referiu que a maturidade sexual dos machos ocorre em indivíduos com tamanho médio inferior aos das fêmeas.

Não foi possível a identificação da espécie e gênero dos animais, pois, mesmo com o registro de imagem das arraias, há alguns padrões atípicos e híbridos, mas as espécies identificadas em estudos anteriores são da *Potamotrygon motoro* (ocelos presentes no dorso do disco tricolores, bem definidos e bem distribuídos, com diâmetro similar ou maior do que o comprimento do olho; coloração ventral com região central do disco branca e com tonalidades marrom ou cinza presentes nas margens do disco) (LOBODA, 2013) e *Potamotrygon falkneri* (Coloração do disco dorsal marrom-escuro, com manchas ou manchas circulares claras ou alaranjadas, ovais, vermiculares e / ou rosetas. As manchas são iguais ou menores em tamanho que o diâmetro ocular) (DA SILVA *et al*, 2013).

Os pescadores estão realizando pesca negativa: dos registros de imagens de arraias fluviais capturadas, foi possível observar o corte da cauda do peixe e, de todas as arraias capturadas, somente uma foi para o consumo alimentar. Os pescadores não enxergam a arraia fluvial como um peixe e sim como uma praga venenosa que causa ferimento, cortam o ferrão e jogam a arraia novamente no rio.

O mapeamento das arraias fluviais demonstrou que foram capturadas um número maior de arraias no município de Buritama, provavelmente devido ao rio ficar mais estreito nesta região que antecede a Barragem da Usina Hidrelétrica de Avanhandava, diferente dos outros pontos em que a largura do leito do rio é extensa, com mais de 3 km de uma margem a outra, em que fica conhecido como mar de água doce (RIBEIRO, 2004).

No município de Novo Horizonte, pertencente a região do Tietê Batalha, os pescadores desconhecem que há arraias no rio Tietê, da mesma forma que os pescadores entre o município de Pereira Barreto e Buritama desconheciam.

Por meio dos relatos dos pescadores, verificou-se que o aumento da captura de arraias foi a partir do ano de 2018, porém, na região do Baixo Tietê, no ano de 2016, foi comunicado que as arraias poderiam alcançar a região acima da barragem da UHE, município de Pereira Barreto, referente ao tema de estudo do Mestrado da UNESP/ Botucatu, que foi veiculado por vários meios de comunicação.

Não foi identificado nenhum ferimento por arraia no rio Tietê, entretanto, foi registrado em uma UBS do município de Araçatuba a entrada de uma vítima que há 10 dias havia sido ferida em Panorama, Estado de São Paulo. A vítima passou por atendimento e está em acompanhamento pela equipe de saúde.

## **CONCLUSÕES**

O Baixo Tietê já está totalmente colonizado por arraias e a expansão provavelmente continuará rio acima, atingindo as sub-bacias Tietê-Batalha, Tietê-Jararé e Médio Tietê, sendo necessário continuar os estudos para fortalecer as orientações junto aos pescadores quanto aos cuidados e primeiros socorros no caso de acidentes e orientar às autoridades locais para colocação de placas visíveis e orientação educacional para a população que frequenta as praias.

Destaca-se a importância de haver orientação aos Serviços de Saúde, com os cuidados para o atendimento e acompanhamento devido a necrose tecidual, bem como a notificação dos casos, visto que o paciente poder acidentarse em outro local – como o caso da vítima descrita que está com uma lesão de difícil cicatrização, devido a inoculação da peçonha da arraia, e está realizando o tratamento e acompanhamento no município de residência, onde não houve nenhum caso registrado de acidente peçonhento com arraia. Isso mostra que tanto o Paraná, como a foz do Tietê e o próprio rio Tietê estão sob risco com acidentes provocados por arraia fluvial (VIDAL HADDAD, 2021).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Constituição (2016). Define a Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde pública nos serviços de saúde públicos e privados em todo o território nacional, nos termos do anexo, e dá outras providências. **Portaria 204**. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204\\_17\\_02\\_2016.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0204_17_02_2016.html). Acesso em: 07nov. 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa IBAMA nº 25, de 1 de setembro de 2009**. Estabelece normas de pesca para o período de proteção à reprodução natural dos peixes, anualmente, de 1º de novembro a 28 de fevereiro, na bacia hidrográfica do rio Paraná. Brasília: MAPA, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos**. 2. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001. 120 p. Disponível em: <https://www.iciet.fiocruz.br/sites/www.iciet.fiocruz.br/files/Manual-de-Diagnostico-e-Tratamento-de-Acidentes-por-Animais-Pe-onhentos.pdf>. Acesso em: 14 nov. 21.

CECILIO, Evanilde Benedito; AGOSTINHO, Angelo Antonio; JÚLIO JUNIOR, Horácio Ferreira; PAVANELLI, Carla Simone. Colonização ictiofaunística do Reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 1-14, 1997. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-81751997000100001>.

COSTA, Jailma Araújo da.; MARTINS, Ana Paula Barbosa; FEITOSA, Leonardo Manir; HADDAD JÚNIOR, Vidal; CARVALHO, Ingredy Eylanne Monroe; NUNES, Jorge Luiz Silva. Acidentes causados pela arraia fluvial *Potamotrygon motoro* em comunidades lacustres em Território do bioma Oriental da Amazônia. **Saúde e Meio Ambiente: revista interdisciplinar**, [S. l.], v. 10, p. 254-265, 2021. DOI 10.24302/sma.v10.3733. Disponível em: <http://54.205.230.206/index.php/sma/article/view/3733>. Acesso em: 14 nov. 2021.

DUNCAN, Wallice Paxiúba; SILVA, Marcos Gurgel; FRANÇA, Antônio Epifanio; MACHADO, Rubia Neris. Extensão da distribuição geográfica de *Plesiotrygon nana* Carvalho e Ragno 2011 (Elasmobranchii: Potamotrygonidae) para o Rio Tarauacá, Alto Rio Juruá, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 7, n. 1, p. 58-62, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/2720/v7n1p58-62.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2021.

ECOLOGIA E AÇÃO - ECOA. **Bacia do Prata**. Campo Grande: Ecoa, 2021. Disponível em: <https://ecoa.org.br/agua/bacia-do-rio-da-prata/>. Acesso em: 14 nov. 2021.

GARRONE NETO, Domingos. Considerações sobre a reprodução de duas espécies de raias (Myliobatiformes, Potamotrygonidae) na região do Alto Rio Paraná, Sudeste do Brasil. *Pan-american Journal of Aquatic Sciences*, v. 5, n. 1, p. 101-111, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/19388>.

GARRONE NETO, Domingos; CORDEIRO, Ricardo Carlos; HADDAD JR, Vidal. Acidentes do trabalho em pescadores artesanais da região do Médio Rio Araguaia, Tocantins, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 21, p. 795-803, 2005.

GARRONE NETO, Domingos; HADDAD JUNIOR, Vidal. Arraias em rios da região Sudeste do Brasil: locais de ocorrência e impactos sobre a população. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 82-88, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0037-86822010000100018>.

GARRONE NETO, Domingos; HADDAD JUNIOR, Vidal; VILELA, Maria José Alencar; UIEDA, Virgínia Sanches. Registro de ocorrência de duas espécies de potamotrygonídeos na região do Alto



Rio Paraná e algumas considerações sobre sua biologia. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 1, p. 205-208, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032007000100023>.

HADDAD JUNIOR, Vidal. Animais aquáticos de importância médica no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 591-597, out. 2003. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0037-86822003000500009>.

HADDAD JUNIOR, Vidal. Infecções cutâneas e acidentes por animais traumatizantes e venenosos ocorridos em aquários comerciais e domésticos no Brasil: descrição de 18 casos e revisão do tema. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [S.L.], v. 79, n. 2, p. 157-167, abr. 2004. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0365-05962004000200004>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abd/a/xbcxXbgZ9ZCGzXzrY5tnNFr/abstract/?lang=pt&format=html#>. Acesso em: 06 set. 2021.

HADDAD JUNIOR, Vidal. Ocorrência de arraias da família Potamotrygonidae no rio Paraná e relato da presença no rio Tietê: resultados preliminares. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, [s. l.], n. 78, p. 03-03, mar. 2005. Disponível em: [https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2005/marco\\_78.pdf](https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2005/marco_78.pdf). Acesso em: 14 nov. 2021.

HADDAD JUNIOR, Vidal. **[Acidente com arraia fluvial]**. WhatsApp: [Mensagem Individual]. 25 nov. 2021. 19:30.

HADDAD JUNIOR, Vidal; CARDOSO, João Luiz Costa; GARRONE NETO, Domingos. Injuries by marine and freshwater stingrays: history, clinical aspects of the envenomations and current status of a neglected problem in Brazil. **Journal Of Venomous Animals And Toxins Including Tropical Diseases**, [S.L.], v. 19, n. 1, p. 16, 2013. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1678-9199-19-16>. Disponível em: <https://jvat.biomedcentral.com/articles/10.1186/1678-9199-19-16#citeas>. Acesso em: 16 nov. 2021.

HADDAD JUNIOR, Vidal; FÁVERO JUNIOR, Edson Luiz; RIBEIRO, Felipe Augusto Horácio; ANCHESCHI, Bruno da Costa; CASTRO, Gabriel Isaac Pereira de; MARTINS, Rafael Costa; PAZUELO, Guilherme Borghini; FUJII, Jun Ricardo; VIEIRA, Rodolfo Brum; GARRONE NETO, Domingos. Trauma and envenoming caused by stingrays and other fish in a fishing community in Pontal do Paranapanema, state of São Paulo, Brazil: epidemiology, clinical aspects, and therapeutic and preventive measures. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Brasília, v. 45, n. 2, p. 238-242, 2012.

HADDAD JUNIOR, Vidal; MENDES, Adriana Lúcia; TALHARI, Carolina Chrusciak; MIOT, Hélio Amante. Impact of environmental changes on Dermatology. **Anais Brasileiros de Dermatologia**, [S.L.], v. 96, n. 2, p. 210-223, mar. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.abd.2020.11.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0365059621000179?via%3Dihub>. Acesso em: 11 out. 2021

LAMEIRAS, Juliana Luiza Varjão; COSTA, Oscar Tadeu Ferreira da; SANTOS, Maria Cristina dos; DUNCAN, Wallice Luiz Paxiúba. Arraias de água doce (Chondrichthyes – Potamotrygonidae): biologia, veneno e acidentes. **Scientia Amazonia**, Manaus, v. 2, n. 2, p. 1-17, 2013.

LASSO, Carlos Andrés.; ROSA, Ricardo; MORALES-BETANCOURT, Mónica Andrea.; GARRONE-NETO, Domingos; CARVALHO, Marcelo Rodrigues de. **Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica**. Parte II: Colombia, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina. 2. ed. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2016. 435 p. (Serie edit).

LOBODA, Thiago Silva; CARVALHO, Marcelo Rodrigues de. Systematic revision of the Potamotrygon motoro (Müller & Henle, 1841) species complex in the Paraná-Paraguay basin, with description of two new ocellated species (Chondrichthyes: myliobatiformes). **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 11, n. 4, p. 693-737, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s1679-62252013000400001>.

MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha. Bacias hidrográficas e regiões hidrográficas do Brasil: Cálculo de áreas, diferenças e considerações. *In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 22., 2017, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: ABRHidro, 2017, np. Disponível em: [https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/18492/1/2017\\_sbrh\\_bacias\\_hidrograficas\\_brasil\\_artigo.pdf](https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/18492/1/2017_sbrh_bacias_hidrograficas_brasil_artigo.pdf). Acesso em: 09 de janeiro de 2022.

MOREIRA, Isleide Saraiva Rocha. **Acidentes com pescadores por peixes traumatizantes e peçonhentos no baixo curso do rio Tietê, Estado de São Paulo**. 2016. 32 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Faculdade Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2016.

MOREIRA, Isleide Saraiva Rocha; HADDAD JUNIOR, Vidal. Presença de arraia Fluviais do gênero *Potamotrygon*, no terço final do Rio Tietê, Estado de São Paulo: avanço de uma colonização. **Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia**, Londrina, n. 120, p. 15-16, 31 dez. 2016. Disponível em: [https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2016/dezembro\\_120.pdf](https://www.sbi.bio.br/images/sbi/boletim-docs/2016/dezembro_120.pdf). Acesso em: 10 ago. 2021.

OLIVEIRA, Adriano Teixeira; LIMA, Erisilva Cunha de; PAES, Lucilene da Silva; SANTOS, Suelen Miranda dos; ARAÚJO, Rayza Lima; PANTOJA-LIMA, Jackson; ARIDE, Paulo Henrique Rocha. Relação entre as populações naturais de arraia de água doce (*Myliobatiformes: Potamotrygonidae*) e pescadores no Baixo Rio Juruá, Estado do Amazonas, Brasil. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 5, n. 3, p. 108-111, 2015.

OLIVEIRA, Ana Beatriz König de. O Rio Tietê: o processo histórico e sua importância para São Paulo. *In: SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA*, 1., 2014, Alfenas. **Simpósio [...]**. Alfenas: Universidade Federal de Alfenas, 2014. v. 1, p. 271-284.

OLIVEIRA, Lilibete Pereira de. **Avaliação da citotoxicidade do extrato do ferrão de arraia *Potamotrygon falkneri* (Myliobatiformes: Potamotrygonidae)**. 2015. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17896/1/2015\\_LilibetePereiradeOliveira.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/17896/1/2015_LilibetePereiradeOliveira.pdf). Acesso em: 14 nov. 2021.

PINTO, Lucia Iracema Chipponelli; COSTA, Marcos Heil; LIMA, Francisca Zenaide de; DINIZ, Luciana Mara Freitas; SEDIYAMA, Gilberto C.; PRUSKI, Fernando Falco. Comparação de produtos de precipitação para a América do Sul. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 24, n. 4, p. 461-472, 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-77862009000400008>. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-77862009000400008](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-77862009000400008). Acesso em: 4 fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEREIRA BARRETO. **Palestra Prevenção Acidentes com Arraia – Pereira Barreto**. 2021. Disponível em <https://youtu.be/5jJHcguPHao>. Acesso em: 12/06/2021

QUEIROZ, Fábio Albergaria de. A hidropolítica platina no contexto do complexo regional de segurança da América do Sul: entre o conflito e a cooperação (1960-1979). **Contexto Internacional**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 2, p. 573-616, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-85292012000200007>.

RIBEIRO, Mariz Luiza Taborda Borges. O percalço na Bacia Hidrográfica do Tietê: O rio no olhar da sociedade. *In: Observando o Tietê*. RIBEIRO, Maria Luiza Taborda Borges (org.). São Paulo - SP: Fundação SOS Mata Atlântica, Núcleo União Pró-Tietê, 2004. p. 25-34.

SANTOS, Juliane Monteiro dos; SANTOS, Janaína Cardoso dos; MARQUES, Elineide Eugênio; ARAÚJO, Gessi Carvalho de; SEIBERT, Carla Simone; LOPES-FERREIRA, Monica; LIMA, Carla. Stingray (*Potamotrygon rex*) maturity is associated with inflammatory capacity of the venom. **Toxicon**, [S.L.], v. 163, p. 74-83, maio 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2019.03.013>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S004101011930090X>. Acesso em: 20 nov. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Logística e Transporte. Departamento Hidroviário. **Sistema hidroviário Paulista**. São Paulo: Departamento Hidroviário, 2014. Disponível em: <http://www.dh.sp.gov.br/sistema-hidroviario-paulista/>. Acesso em: 14 nov. 2021.

SÁ-OLIVEIRA, Júlio César; COSTA, Eduardo Augusto; PENA, Francineide Pereira da Silva. Acidentes por raias (Potamotrygonidae) em quatro comunidades da Área de Proteção Ambiental-APA do ri. **Biota Amazonia**, Macapá, v. 1, n. 2, p. 74-78, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/251/v1n2p74-78.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2021.

SILVA, João Paulo Capretz Batista da; FONTENELLE, João Pedro; LOBODA, Thiago; ROSA, Ricardo; CARVALHO, Marcelo Rodrigues de **Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica**. Parte I: Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Brasil, Guyana, Surinam y Guayana Francesa: diversidad, bioecología, uso y conservación. Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, IX. -- Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2013. 367 p.

SILVA, Maria Isabel da. **Ecomorfometria de embriões de arraias de água doce (Potamotrygonidae)**: com ênfase ao estilo de vida dos neonatos. 2014. Relatório Final (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2014. Disponível em: [https://rii.ufam.edu.br/bitstream/prefix/3709/2/PIB-B\\_0082-2013.pdf](https://rii.ufam.edu.br/bitstream/prefix/3709/2/PIB-B_0082-2013.pdf). Acesso em: 14 nov. 2021.

THORSON, T. B.; BROOKS, D. R.; MAYES, M. A. The evolution of freshwater adaptation in stingrays. **Research Reports National Geographic Society**, Washington, v. 15, p. 663-694, 1983.

## Anexo A – Instrumento de Pesquisa

Entrevistado: ( ) pescador ( ) outros

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

1-Pescador há quantos anos: \_\_\_\_\_

2-Pescador Amador ( ) Pescador Profissional ( ) OUTRO \_\_\_\_\_

3-Já pescou arraia no rio Tietê:

( ) sim ( ) não

4-Se **SIM** - Em qual parte do rio Tietê? \_\_\_\_\_

5-Conhece algum outro pescador já pescou uma arraia?

( ) sim ( ) não

6-Se **SIM** - Em qual parte do rio Tietê? \_\_\_\_\_

7-Já sofreu algum **acidente** por arraia no rio Tietê?

( ) sim ( ) não

8-Se **SIM** - Qual parte do corpo ? Quais foram as alterações na pele? E como foi a dor?

9-Abaixo temos duas imagens de arraias. Identifique qual é a mais comum



*Potamotrygon motoro*

*Potamotrygon falkneri*

Obrigada por contribuir para esta pesquisa!

Assinatura do Entrevistado \_\_\_\_\_

Data da Entrevista: \_\_\_\_\_

## Anexo B - Material Educativo

### Serviços de Saúde

Acidente ocasionado por arraia está incluso na Lista Nacional de Notificação Compulsória de doenças, agravos e eventos de Saúde Pública, necessitando do preenchimento da ficha de notificação de acidente por animais peçonhentos (BRASIL, 2016).

**Notificação**

Prontuário Federal de Saúde  
Ministério da Saúde

SINAN  
SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE DOENÇAS DE NOTIFICAÇÃO-OBRIGATÓRIA Nº

ACIDENTES POR ANIMAIS PEÇONHENTOS

CASO CONFIRMADO: Preencher neste campo o número de identificação do paciente para efeito de acompanhamento de eventual ocorrência de reações ou de sua identificação no SINAN. É responsabilidade do preenchimento da ficha para cada situação.

**Preencher o item 45**  
**Tipo de Acidente:**  
**6 - Outros Arraia**

**Pronto Atendimento/ Unidade Básica de Saúde**

- Lavagem intensiva;
- Retirar espiculas ou fragmentos de ferrão e/ou epitélio glandular;
- RX: Persistência de sintomas em fases tardias;
- Avaliar antibioticoterapia;
- Fazer profilaxia de tétano.

**Unidade Básica de Saúde**

- Avaliação do ferimento e troca de curativo diário;
- Desbridamento de tecido necrosado.



**Colaboradores e Informações**

Preparo e distribuição dos folhetos:

Professor Vidal Haddad Junior e Enfermeira Isleide Saraiva Rocha Moreira

Faculdades de Medicina/Medicina Veterinária e Zootecnia - Botucatu - UNESP

Contato: [dermato@fmb.unesp.br](mailto:dermato@fmb.unesp.br)

# ARRAIAS NO BAIXO RIO TIETÊ



As arraia fluviais estão presentes no rio Tietê desde o início dos anos 2000, possuem na cauda ferrão retrosserrilhado, coberto por muco com toxinas que podem causar ferimentos com dor intensa e necrose da pele. Só ferroam se pisadas ou manipuladas, de outra forma, são inofensivas e até docéis. O envenenamento pela toxina causa dor intensa e necrose (grandes feridas).

#### Prevenção de acidentes

- Andar com cuidado na água, arrastando o pé sobre a areia ou no lodo.
- Antes de colocar o pé na água, verificar se há arraia ou marcas de sua presença na areia ou envolta do barco.
- Fazer soçoca com um pau, mexendo na água para espantar as arraia.



Potamotrygon motoro



Ferrão da arraia fluvial



Lesão por ferimento causado por arraia fluvial

Se alguém for ferido, é preciso mergulhar o local em água quente (mas não fervente) por 30 a 90 minutos, ou mais. A dor melhora, mas procure um Serviço de Saúde, pois pode haver infecções e quebra dos ferrões.

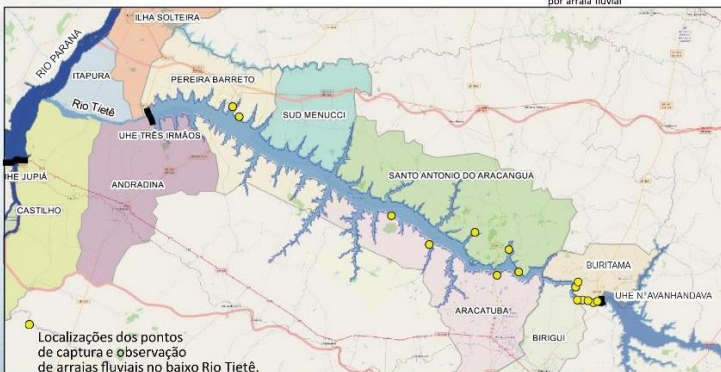
**Água quente (cerca de 50º) diminui a dor.**



**Evite as arraia e tenha cuidado, mas não as mate. Elas não são agressivas.**



Arraia fluvial camuflada na areia



**TRABALHO CIENTÍFICO**

**Trabalho a ser enviado para a Revista da Sociedade Brasileira de Medicina**

**Tropical.**

**Normas disponíveis em**

**<https://www.scielo.br/journal/rsbmt/about/#instructions>.**