

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS
NATURAIS

KAREN LIMA WOOD

**ESTUDO DAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA CICHLIDAE NA BACIA DO
RIO TIETÊ DA COLEÇÃO ICTIOLÓGICA DO LISDEBE UFSCar**

São Carlos
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS
NATURAIS

KAREN LIMA WOOD

**ESTUDO DAS ESPÉCIES DA FAMÍLIA CICHLIDAE NA BACIA DO
RIO TIETÊ DA COLEÇÃO ICTIOLÓGICA DO LISDEBE UFSCar**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, para obtenção do título de mestre em ecologia.

Orientação: Prof. Dr. Júlio César Garavello

São Carlos
2016

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar
Processamento Técnico
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

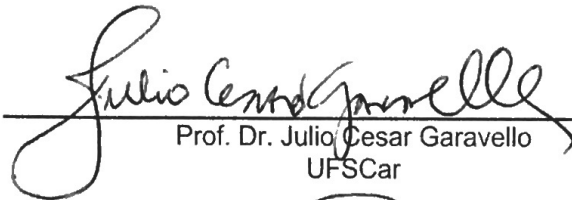
W876e Wood, Karen Lima
Estudo das espécies da família Cichlidae na Bacia do Rio Tietê da coleção ictiológica do LISDEBE UFSCar / Karen Lima Wood. -- São Carlos : UFSCar, 2016.
47 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2016.

1. Neotropical. 2. Peixes de água doce. 3. Chave de identificação. I. Título.

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Karen Lima Wood, realizada em 24/10/2016:


Prof. Dr. Julio Cesar Garavello
UFSCar


Prof. Dr. Cristiano dos Santos Neto
UFSCar


Prof. Dr. Henrique Rosa Varela
MZ-USP

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ernani e Lélia
e à minha irmã Joyce,
Dedico.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à CAPES pela concessão de bolsa de estudos para a realização deste mestrado.

Ao meu professor Júlio César Garavello pela paciência e sabedoria. Também ao Alexandre pelas conversas e cafés da tarde. Muito obrigada pela orientação de ambos.

Aos meus colegas que conheci nas aulas de mestrado: este processo teria sido muito chato sem a presença de vocês!

Às minhas amigas eternas de Pouso Alegre: Ana Carolina, Beatriz e Camila, que sempre me apoiaram e me levaram para sair quando eu já estava enlouquecendo! Obrigada pelas cervejas, discussões, idas pra balada e etc!

Agradeço à Bateria UFSCar e a todos os seus membros por terem me aturado mais 2 anos além da graduação e por terem me proporcionado as melhores experiências da minha vida. Vejo vocês no próximo TUSCA!

Aos meus pais e Lélia e Ernani pelo suporte. Só vocês para saberem lidar com a bióloga da família!

À minha irmã Joyce por estar sempre preocupada e interessada com meu trabalho e futuro, mandando mensagens e me azucrinando para saber notícias. Você está longe, mas se fez perto! Obrigada!

Agradeço à Beatriz Annetta por entender todos os problemas que eu passava (já que ela passava pelos mesmos)!

Agradeço por último, mas não menos importante, ao Rafael pelo amor, carinho e idas e vindas à secretaria quando eu mesma não podia.

RESUMO

As Espécies de peixes da família Cichlidae da Bacia do Rio Tietê e conservada na coleção do Laboratório de Ictiologia Sistemática do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (LISDEBE-UFSCar) foi estudada. Os espécimes foram originalmente coletados por pesquisadores deste laboratório, por outros pesquisadores da Universidade e conta com a adição do material ictiológico procedente de uma grande coleção de peixes feita por pesquisadores da Companhia Energética de São Paulo (CESP) em período que antecedeu ao fechamento das barragens do médio e do baixo rio Tietê. As coletas foram realizadas com o auxílio de redes de malhar de espera em pontos aleatórios, da calha do Rio Tietê e em alguns de seus tributários entre os anos de 1975 a 2014. As coletas perfazem um total de 795 indivíduos, distribuídos em 8 gêneros e 9 espécies da família Cichlidae. Três espécies são reconhecidas como exóticas ou invasoras e compõem reduzida parcela dos indivíduos coletados. As espécies de ciclídeos comuns e mais frequentes foram *Cichlasoma paranaense* Kullander, 1983, *Australoheros fascetus* (Jenyns, 1842) e *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) cuja amostragem indica estarem amplamente distribuídas através dos diferentes ambientes e através das diferentes estações do ano. É apresentado uma chave de identificação das nove espécies da família Cichlidae da Bacia do Rio Tietê, estando os exemplares estudados disponíveis para consulta no LISDEBE-UFSCar. Para todas as espécies estudadas são fornecidas ilustrações, diagnoses, distribuição e comentários sobre detalhes morfológicos.

Uma discussão sobre a atual situação taxonômica e estado de conservação da ictiofauna da família Cichlidae na bacia do rio Tietê também é apresentada.

Palavras-chave: Neotropical. Peixes água doce. Chave de identificação.

ABSTRACT

The diversity of fish species of family Cichlidae from the Tiete River basin and stored in Systematic Ichthyology Laboratory of the Department of Ecology and Evolutionary Biology at the Federal University of São Carlos (LISDEBE-UFSCar) collection was studied. They were collected by researchers from this laboratory, others researchers of the University and with the addition of coming ichthyological material from a large collection of fish made by researchers of the Energy Company of São Paulo (CESP) before the closure of the dams of the middle and lower Tiete River. The collections were made with the help of fishing nets in random locations in the main channel and in some tributaries of the river Tiete between the years 1975 and 2014, reaching a total of 795 individuals, comprising 8 genera and 9 species. Three species are recognized as exotic or invasive non-native and makes up a small portion of the collected individuals. The species of common and frequently cichlids were *Cichlasoma paranaense*, *Australoheros fascetus* and *Geopahagus brasiliensis* whose sample is understand that these species are widely distributed across different environments and through different seasons. The work also presents an identification key of the nine species found in Tiete River Basin, being studied copies available for consultation at LISDEBE-UFSCar. For all species studied are provided illustrations, diagnoses, localizations and comments on morphological details. A discussion on the actual taxonomic situation and conservation of the Cichlidae ichthyofauna at river Tietê is also presented.

Keywords: Neotropical. Freshwater fishes. Identification key.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização da Bacia do Rio Tietê dentro do Estado de São Paulo e do Brasil.	11
FIGURA 2- Sub-bacias hidrográficas da Bacia do Rio Tietê.	11
FIGURA 3 – Localização dos municípios de coleta	17
FIGURA 4 - Caracteres morfométricos de Cichlidae.	18
FIGURA 5 - <i>Australoheros facetus</i> .	21
FIGURA 6 – Distribuição de <i>Australoheros facetus</i>	22
FIGURA 7 - <i>Cichla kelberi</i> .	23
FIGURA 8 – Distribuição de <i>Cichla kelberi</i>	24
FIGURA 9 - <i>Cichlasoma paranaense</i> .	24
FIGURA 10 – Distribuição de <i>Cichlasoma paranaense</i>	26
FIGURA 11 - <i>Coptodon rendalli</i> .	26
FIGURA 12 – Distribuição de <i>Coptodon rendalli</i>	28
FIGURA 13 - <i>Crenicichla britskii</i> .	28
FIGURA 14 – Distribuição de <i>Crenicichla britskii</i>	30
FIGURA 15 - <i>Crenicichla jaguarensis</i> .	30
FIGURA 16 – Distribuição de <i>Crenicichla jaguarensis</i> .	31
FIGURA 17 - <i>Geophagus brasiliensis</i> .	32
FIGURA 18 – Distribuição de <i>Geophagus brasiliensis</i>	37
FIGURA 19 - <i>Oreochromis niloticus</i> .	38
FIGURA 20 – Distribuição de <i>Oreochromis niloticus</i>	39
FIGURA 21 - <i>Satanoperca pappaterra</i> .	39
FIGURA 22 – Distribuição de <i>Satanoperca pappaterra</i>	40

1.0	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	A Família Cichlidae.....	9
1.2	Caracterização da Bacia do Rio Tietê.....	10
1.2.1	O Rio Tietê e sua Ictiofauna.....	13
1.2.2	A CESP e suas Hidrelétricas.....	13
1.3	Objetivos.....	16
2.0	MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
2.1	Material de estudo.....	16
2.2	Análises Morfológicas.....	17
2.3	Mapas de distribuição.....	19
3.0	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
3.1	Chave de identificação dos ciclídeos da Bacia do Rio Tietê.....	20
3.2	Caracterização das espécies.....	21
3.2.1	<i>Australoheros facetus</i> (Jenyns, 1842).....	21
3.2.2	<i>Cichla kelberi</i> (Kullander & Ferreira, 2006).....	23
3.2.3	<i>Cichlasoma paranaense</i> Kullander, 1983.....	24
3.2.4	<i>Coptodon rendalli</i> (Boulenger, 1897).....	26
3.2.5	<i>Crenicichla britskii</i> Kullander, 1982.....	28
3.2.6	<i>Crenicichla jaguarensis</i> Haseman, 1911.....	30
3.2.7	<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824).....	32
3.2.8	<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758).....	38
3.2.9	<i>Satanoperca pappaterra</i> (Heckel, 1840).....	39
3.3	Análises comparativas das espécies.....	41
3.4	As hidrelétricas e seus impactos.....	42
4.0	REFERÊNCIAS.....	43

1.0 INTRODUÇÃO

1.1 A Família Cichlidae

A família Cichlidae é uma das maiores famílias de peixes de vertebrados a existir em todo o planeta Terra. Ocorrem pelo menos 1300 espécies com uma estimativa de existirem até

1900 espécies difundidas pelos rios do mundo (Kullander, 1998). Todo este sucesso evolutivo e a existência da grande diversidade de espécies existentes nesta família podem ser explicadas pelo avanço do comportamento reprodutivo e pelas especializações alimentares das espécies (Marceniuk et al., 2010). A maior parte das espécies está na África, sendo muitas endêmicas dos lagos da região central: Lagos Kivu, Edward, Vitória, Malawi, Tanganyika, entre outros (Kullander 1998). No Brasil, os ciclídeos são conhecidos popularmente como Acará para a maioria das espécies existentes, Tucunaré para o gênero *Cichla* e Jacundá para o gênero *Crenicichla* (Kullander, 2003).

Ciclídeos são reconhecidos por possuírem 7 a 25 espinhos na nadadeira dorsal, 2 a 12 espinhos na nadadeira anal (Marceniuk et al., 2010) e o primeiro raio da nadadeira ventral transformados em espinhos, uma linha lateral dividida em dois ramos (um anterior mais dorsal e o outro posterior localizado na altura do pedúnculo caudal), boca protrátil com pré-maxilar móvel e várias séries de dentes cônicos no pré-maxilar e dentário (Kullander, 2003).

De acordo com Nelson (2006), a posição taxonômica desta família é a seguinte:

Classe – Osteichthyes

Sub-Classe – Actinopterygii

Infra-Classe – Teleostei

Divisão – Euteleostei

Infra-Divisão – Neoteleostei

Super-Ordem – Acanthopterygii

Série – Percomorpha

Ordem – Perciformes

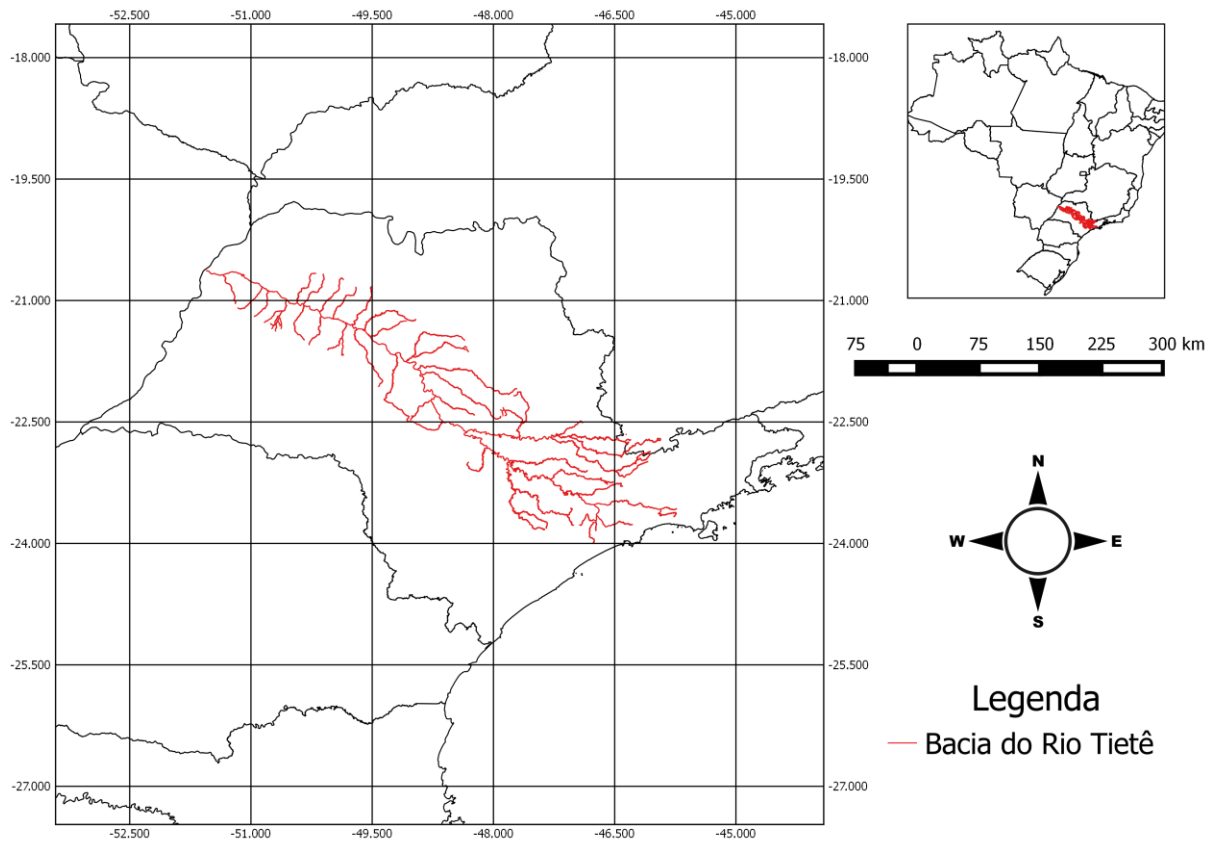
Sub-Ordem – Labroidei

Família – Cichlidae

1.2 Caracterização da Bacia do Rio Tietê

A Bacia do Rio Tietê (FIG. 1) pertence à Bacia do rio Paraná e, incluindo suas sub-bacias, é o maior recurso de água do estado de São Paulo no Brasil. Suas nascentes ficam na Serra do Mar, dentro do município de Salesópolis, cerca de 22 km do Oceano Atlântico. Entretanto, o rio não corre em direção ao mar, mas sim rumo ao interior do estado, desaguando no Rio Paraná, localizado na divisa com o Mato Grosso do Sul. O Tietê se mantém relativamente preservado até a cidade de Mogi das Cruzes, embora 40% do seu volume total seja formado por esgoto industrial e residencial, tornando suas águas anóxicas e reconhecidas como sem vida dentro da Grande São Paulo (Marceniuk et al., 2010).

FIGURA 1 – Localização da Bacia do Rio Tietê dentro do Estado de São Paulo e do Brasil.



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

A Bacia do Rio Tietê é subdividida em outras seis sub-bacias hidrográficas, como é possível verificar na FIG. 2: Alto Tietê, Médio Tietê e Baixo Tietê (Ribeiro, 2004).

FIGURA 2- Sub-bacias hidrográficas da Bacia do Rio Tietê.



Fonte: Ribeiro, 2004. 1) Alto Tietê, 2) Sorocaba/Médio Tietê, 3) Piracicaba/Jundiaí, 4) Tietê/Jacaré, 5) Tietê batalha e 6) Baixo Tietê.

A sub-bacia do Alto Tietê está localizada no Planalto Atlântico sobre os aquíferos Cristalino e Cenozóico, passa pela grande São Paulo e por mais outros 39 municípios, ocupando uma área de aproximadamente 5900 km² (Devkota, 2012). A ictiofauna deste trecho é conhecida pelo seu alto endemismo, com peixes pequenos e distribuição geográfica restrita (Menezes, 1994 & Silva et al., 2006). O Alto do Rio Tietê possui um trecho de floresta Atlântica conservada por ser considerada *hot spot* da conservação dos peixes de água doce desse rio (Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2000 & Silva et al., 2006). Seus afluentes são os rios: Paraitinga, Baquirivu-Guaçu, Cabuçu de Cima e Juqueri (na margem direita) e os rios Claro, Biritiba-Mirim, Jundiaí, Taiapuêba-Açu, Aricanduva, Tamanduatei, Pinheiros, Cotia e São João do Barueri (na margem esquerda).

A sub-bacia Sorocaba/Médio Tietê é drenada pelo rio Tietê, desde a saída do Reservatório de Pirapora, na divisa com a bacia do Alto Tietê até a Barragem de Barra Bonita, numa extensão de 367 km, com uma área de 12.099 km² e abrangendo 34 municípios. O Rio Tietê tem como principais afluentes nesse trecho os Rios Jundiaí, Capivari e Piracicaba (na margem direita) e o Rio Sorocaba (na margem esquerda), drenando uma área de 5.269 Km² (Ribeiro, 2004).

A sub-bacia dos rios Piracicaba/Capivari/Jundiaí abrange uma área de drenagem de 14.314 Km² e abriga parte dos aquíferos Cristalino, Tubarão e Botucatu. É constituída por 57 municípios. Apresenta situação crítica em termos de disponibilidade hídrica, e 20% da vazão média dessa bacia é revertida para o Alto Tietê pelo Sistema Cantareira (Ribeiro, 2004).

A sub-bacia do Tietê/Jacaré tem uma área de drenagem de 11.749 Km² e reúne em seu território os aquíferos Bauru, Serra Geral e Botucatu (Ribeiro, 2004).

A sub-bacia do Tietê/Batalha situada na região centro oeste do estado de São Paulo, entre as barragens de Ibitinga e Promissão, é caracterizada por sua produção agropecuária, apresentando uma área de drenagem de 13.151 km² (Ribeiro, 2004).

A sub-bacia do Baixo Tietê possui uma área de drenagem de aproximadamente 13.655 km², abrange cerca de 32 municípios e os aquíferos Bauru e Serra Geral. A água é utilizada para abastecimento, navegação e descarga de efluentes tanto domésticos quanto industriais (Cetesb, 2001).

1.2.1 O Rio Tietê e sua Ictiofauna

A bacia do rio Tiete possui dois séculos de investigações taxonômicas e de sistemática que permitiram adquirir o conhecimento da maior parte de sua ictiofauna. Nestes últimos trinta anos os estudos realizados no Laboratório de Ictiologia Sistemática do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar comportaram reunir valiosa coleção de peixes da bacia do rio Tietê como um todo. Recentemente em termos deste rio foi incorporada ao acervo da UFSCar valiosa coleção doada pela Companhia Energética de São Paulo (CESP). Esta coleção foi feita e organizada em período que antecedeu ao fechamento das diversas barragens que modificaram o trecho médio do rio Tietê, submetendo e modificando os ambientes de sua calha que foi transformada em uma sucessão de reservatórios de usinas hidroelétricas.

De acordo com o estudo anterior realizado por Oyakawa e Menezes (2011), a Bacia do Alto Paraná e que inclui o Rio Tietê abriga 14 espécies de ciclídeos, pertencentes a 9 gêneros diferentes. Ainda segundo esse estudo, as espécies assinaladas são as seguintes: *Astronotus crassipinnis* (Heckel, 1840); *Cichla kelberi* (Kullander & Ferreira, 2006); *Cichla piquiti* (Kullander & Ferreira, 2006); *Australoheros facetus* (Jenyns, 1842); *Cichlasoma paranaense* (Kullander, 1983); *Crenicichla britskii* (Kullander, 1982); *Crenicichla haroldoi* (Luengo & Britski, 1974); *Crenicichla jaguarensis* (Haseman, 1911); *Crenicichla jupiaiensis* (Britski & Luengo, 1968); *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824); *Geophagus proximus* (Castelnau, 1855); *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758); *Satanoperca pappaterra* (Heckel, 1840) e *Tilapia rendalli* (Boulenger, 1897).

1.2.2 A CESP e suas Hidrelétricas

A CESP, antes de ser privatizada, possuiu onze formadoras: Companhia Melhoramentos de Paraibuna – COMEPA, Empresa Luz e Força Elétrica de Tietê S.A, Empresa Luz e Força

de Mogi Mirim S.A, Companhia Força e Luz São Valentim, Companhia Luz e Força de Tatuí, Companhia Luz e Força de Jacutinga S.A, Empresa Melhoramentos de Mogi Guaçu S.A, empresa estadual Bandeirante de Eletricidade S.A. – BELSA, Usinas Elétricas do Paranapanema S. A., Companhia Hidrelétrica do Rio Pardo – CHERP e Centrais Elétricas do Urubupungá S.A. – CELUSA. Em 1956, a CBE apresentou o Plano Estadual de Eletrificação ao DAEE. Este Plano incluía a proposta de uma empresa única que deveria implementá-lo, idéia concretizada dez anos depois com a criação da CESP (CESP, 2009)

Entre tantas qualidades do Rio Tietê, podemos destacar seu potencial em hidrelétricas, sendo um número elevado de usinas hidrelétricas implantadas ao longo do seu percurso e que abastecem o interior do Estado de São Paulo. Dentre elas destacamos aquelas do Médio e Baixo Tietê não somente por seu potencial de geração, mas pela influencia exercida na transformação do ambiente aquático no qual a ictiofauna se reorganizou neste ultimo quarto de século. São elas as hidrelétricas de: Barra Bonita, Nova Anhandava, Álvaro de Souza Lima, Mário Lopes Leão e Três irmãos.

A usina hidroelétrica de Barra Bonita iniciou suas operações em 20/01/1963 com um potencial energético de 140 mW. Sua barragem tem 480 metros de comprimento e seu reservatório tem 320 Km² de extensão.

A Usina Hidrelétrica Álvaro de Souza Lima, também chamada de Usina de Bariri, teve inicio a operação em 05/10/1965, com potência instalada de 144 mW. Sua barragem tem 856,25 m de comprimento e o reservatório 63 km² de extensão.

A Usina de Hidrelétrica Nova Avanhandava iniciou a operação em 17/12/1982. Sua barragem possui 2.038 m de comprimento e seu reservatório tem 210 km² de extensão, com potência instalada de 345 mW. É a segunda maior usina em operação no Rio Tietê, sendo a primeira a Usina Três Irmãos

Localizada na Rodovia BR 153, km 139, a Usina Hidrelétrica Mário Lopes Leão, em Promissão teve início da operação em 23/07/1975. Ela possui potência instalada de 264 mW, com uma barragem de 3.630 m de comprimento e reservatório 530 km² de extensão.

Localizada na Rodovia de interligação SP- 563/SP- 310, na cidade de Pereira Barreto, A Usina Três Irmãos é a maior usina construída no Rio Tietê e está localizada entre os municípios de Andradina e Pereira Barreto, a 28 km da confluência com o Rio Paraná. Possui uma potência instalada de 807,50 MW. A primeira unidade geradora entrou em operação em novembro de 1993 e a quinta, em janeiro de 1999. Sua barragem tem 3.640 m de comprimento e seu reservatório mede 785 km². Possui duas eclusas para navegação. O Canal Pereira Barreto, tem 9.600m, interliga os reservatórios de Ilha Solteira e Três Irmãos,

propiciando a operação energética integrada dos dois aproveitamentos, além de permitir a navegação na direção norte e sul da Hidrovia Tietê-Paraná.

A construção desses reservatórios em cursos d'água para a geração de energia elétrica é um grande feito da engenharia. Cada projeto tem suas especificidades, mas como toda obra de grande porte, provoca inúmeros impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais que transformam as regiões onde se instalam. Determinados impactos são irreversíveis, outros a capacidade de resiliência da natureza em conjunto com ações antrópicas positivas se encarregam de corrigir e/ou restaurar. Alguns impactos só começaram a ser compreendidos na sua totalidade recentemente devido à emergência do pensamento ecológico, ao reconhecimento das interações dos fenômenos físicos com o meio ambiente e a sociedade e ao aprofundamento dos estudos científicos (Associação Rio Pardo Vivo, 2011).

De acordo com a Resolução 01/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama, 1986), impacto ambiental significa qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por alguma forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas, que direta ou indiretamente afetam a sociedade. Dependendo de quem e em que perspectiva se analisa os impactos provocados por hidrelétricas, pode-se contabilizá-los como positivos ou negativos. Dessa forma, a hidroeletricidade é um dos mais importantes paradigmas ou paradoxos da economia ambiental.

Sendo assim, pode-se destacar alguns impactos positivos: a hidroeletricidade é uma fonte renovável de energia; usinas hidrelétricas acarretam aumento da densidade populacional; a água dos rios é um recurso doméstico e, ao contrário de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), não está sujeita a flutuações de mercado, o que assegura segurança energética e estabilidade de preços; os reservatórios das usinas hidrelétricas armazenam água da chuva, que pode ser usada para consumo ou para irrigação; as usinas hidrelétricas não produzem poluentes do ar; uma usina possibilita usos múltiplos para o reservatório e, via de regra, cria possibilidade de recreação, turismo e melhora o bem-estar da população (Guerra, 1995; Associação Rio Pardo Vivo, 2011).

Como praticamente qualquer atividade econômica, as hidrelétricas causam impactos negativos, principalmente ao meio ambiente. Alguns exemplos destes são: a formação da represa afeta fortemente a fauna e flora locais, pois, de uma hora para outra, a floresta formada durante centenas de anos vira lago; a interrupção brusca do fluxo normal do curso do rio provoca diversas mudanças na temperatura e na composição química da água, com consequências diretas na sua qualidade; o excesso de nutrientes na água, principalmente fosfato e nitrato, ocasiona um aumento significativo na população de algas e de

microorganismos decompositores na água, levando a uma brusca redução do teor de oxigênio dissolvido (eutrofização); a formação de um reservatório provoca mudanças na estrutura dos ambientes aquáticos ao transformar um rio de águas rápidas (lóticas) em um sistema de águas paradas (lêntico) e também ao inundar ambientes terrestres e/ou várzeas e lagoas marginais (Guerra, 1995; Associação Rio Pardo Vivo, 2011).

1.3 Objetivos

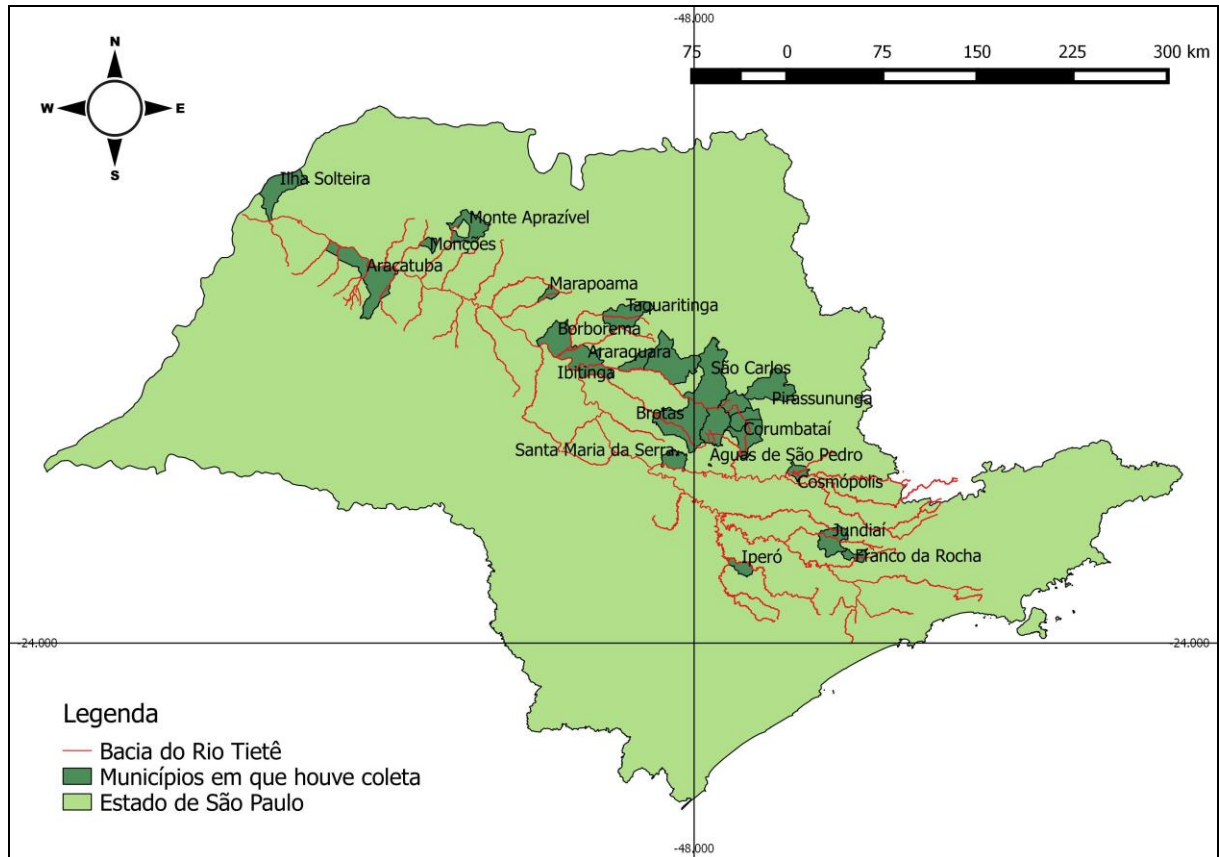
O objetivo principal deste estudo foi levantar, à partir dos indivíduos conservados na coleção, as espécies de Cichlidae encontradas na Bacia do Rio Tietê e caracterizá-las morfológicamente, a fim de enriquecer o conhecimento taxonômico sobre essas espécies e facilitar sua identificação. Portanto, este estudo contém: diagnose descrição e registro fotográfico das espécies de Cichlidae, literatura específica comentada, mapa com as localidades pesquisadas e referências bibliográficas para cada espécie estudada. Outras discussões de cunho ecológico e sobre a diversidade de ciclideos na Bacia do Rio Tietê também são apresentados e compõem objetivos secundários deste estudo, juntamente com a discussão das modificações ocorridas com esta ictiofauna em face das alterações ambientais impostas pelos reservatórios das usinas hidrelétricas.

2.0 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Material de estudo

Os exemplares utilizados nesse estudo foram coletados (FIG. 3) em pontos aleatórios da calha do Rio Tietê e alguns de seus afluentes como: Rios Ipanema, Corumbataí, Jacaré-guaçu, Jacaré-pepira, Passa Cinco, Cabeça e Ribeirões dos Porcos, da Oficina e Cubatão. Exemplares procedentes dos atuais reservatórios das Usinas Hidroelétricas instaladas no rio Tietê acima localizadas e doados pela CESP também foram estudados.

FIGURA 3 – Localização dos municípios de coleta



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

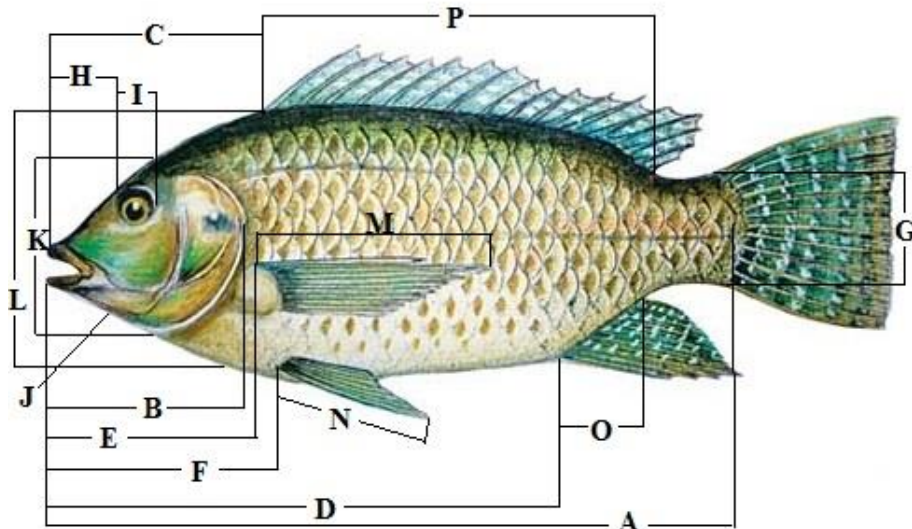
No momento da coleta, os indivíduos foram fixados em formol, um rótulo para identificação do local da coleta foi preenchido e, então, foram transportados para o Laboratório de Ictiologia Sistemática do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (LISDEBE) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Já no laboratório, eles foram lavados com água corrente e colocados imersos no álcool 70% dentro de frascos de vidro. O rótulo de campo foi reescrito e nele constam as informações de gênero e espécie, local de coleta, data de coleta e coletores. Não foi anotado em campo as coordenadas geográficas da coleta.

2.2 Análises Morfológicas

Neste estudo, todos os exemplares foram revisados utilizando literatura pertinente e alguns foram re-identificados dêem razão da nomenclatura atualizada ou identificação errônea durante a coleta. Para identificação e caracterização das espécies, foram analisadas características morfométricas (FIG. 13) e merísticas (Nunes, 2012). Os dados morfométricos foram obtidos a partir de uso do paquímetro. Já os dados merísticos foram obtidos com a ajuda de uma lupa, quando necessário, a partir da análise da quantidade média de escamas perfuradas ao longo da linha lateral, número de escamas da linha transversal (entre as

nadadeiras dorsal e ventral), número de escamas pré-dorsais (escamas anteriores à nadadeira dorsal), número de escamas ao redor do pedúnculo caudal e número de raios das nadadeiras dorsal, peitoral, ventral e anal (Albino, 1987).

FIGURA 4 - Caracteres morfométricos de Cichlidae.



Fonte: Baseado em Neto, 1989. A) Comprimento padrão, B) Comprimento da cabeça, C) Comprimento pré-dorsal, D) Distância pré-anal, E) Distância focinho-peitoral, F) Distância focinho-pélvica, G) Altura do pedúnculo caudal, H) Comprimento do focinho, I) Diâmetro do olho, J) Distância inter-orbital, K) Altura da cabeça, L) Altura do corpo, M) Comprimento da nadadeira peitoral, N) Comprimento da nadadeira pélvica, O) Base da nadadeira anal, P) Base da nadadeira dorsal.

Todas as contagens e medidas foram realizadas no lado esquerdo dos peixes e tabuladas em planilhas do programa Microsoft Excel®. Na seção “Material examinado” é dado, inicialmente, o número total de indivíduos da espécie que estão na coleção. Entre parênteses consta o número total de indivíduos analisados seguido da amplitude de variação do comprimento padrão (CPA) dos mesmos. Na sequência é apresentado o número de cada lote utilizado nas contagens e/ou medidas na coleção ictiológica do LISDEBE, o número total de indivíduos presentes neste lote e, entre parênteses, a quantidade de indivíduos analisados, seguidos pela amplitude de variação do comprimento padrão dentro daquele lote. Por fim, encontram-se a localidade da coleta, os coletores e a data da coleta, respectivamente (Nunes, 2012). No caso de indivíduos que não foram medidos, apenas confirmados gênero e espécie, não há a informação entre parênteses sobre exemplares analisados e amplitude de comprimento padrão. Todos os dados numéricos dos resultados estão dados em centímetros. As espécies estudadas foram fotografadas em vista lateral, do lado esquerdo do corpo, sobre um papel com fundo preto.

As amplitudes de tamanho encontradas neste estudo são apenas dos indivíduos depositados na coleção ictiológica do LISDEBE-UFSCar, podendo não representar as faixas de crescimento reais de cada espécie no ambiente ou até mesmo em outras coleções.

2.3 Mapas de distribuição

Para construir os mapas de localização e distribuição, foi utilizado o programa QGIS®. Ele é um Sistema de Informação Geográfica (SIG) multiplataforma (QGIS, 2016) livre para uso. Esse programa utiliza shapes de locais do seu interesse e permite a construção de mapas interativos. Os shapes de cada localidade são disponibilizados para download no site do IBGE.

Os mapas de distribuição de cada espécie construídos com o QGIS® se encontram ao final de cada tópico referente à sua espécie. O município no qual a espécie foi encontrada está destacada de cor laranja. Também foi construído um mapa de localização da Bacia do Rio Tietê dentro do Estado de São Paulo e do Brasil e um mapa mostrando todos os municípios em que ocorreram coletas.

3.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 9 espécies de Ciclídeos pertencentes a 8 gêneros diferentes. Um total de 795 exemplares foi estudado e sua identificação foi anotada e comentada ainda nesta seção. Alguns dados retirados das espécies são inéditos dentro do conjunto de medidas normalmente utilizadas na identificação da ictiofauna de Cichlidae dos rios do Estado de São Paulo. São oferecidas medidas e contagens destinadas a fornecer as informações para a diagnose das espécies estudadas. Também é oferecida uma chave dicotômica de identificação para as estas espécies. É importante ressaltar que os caracteres utilizados para confecção das chaves de identificação, diz respeito apenas às espécies amostradas na Bacia do Rio Tietê, como na proposta original deste estudo.

3.1 Chave de identificação dos ciclídeos da Bacia do Rio Tietê

1. Lóbulo no ramo superior do primeiro arco branquial presente 2
- 1'. Lóbulo no ramo superior do primeiro arco branquial ausente 3
2. Linha lateral com 17-20 escamas perfuradas no ramo anterior e 8-12 no ramo posterior; linha transversal com 2-2^{1/2} escamas acima do ramo anterior da linha lateral e 9-10 abaixo; nadadeira dorsal com XV + 10-11 raios;..... *Geophagus brasiliensis*
- 2'. Linha lateral com 17 escamas perfuradas no ramo anterior e 11 no ramo posterior; linha transversal com 2^{1/2} escamas acima do ramo anterior da linha lateral e 8-9 abaixo; nadadeira dorsal com XV + 9-10 raios. *Satanoperca pappaterra*
3. Nadadeira dorsal com um entalhe separando os espinhos dos raios moles; linha lateral com mais de 35 escamas perfuradas no ramo anterior e 30 no ramo posterior..... *Cichla kelberi*
- 3'. Nadadeira dorsal sem entalhe, contínua; linha lateral com menos de 30 escamas perfuradas no ramo anterior e 21 no ramo posterior 4
4. Corpo alongado; margem do pré-opérculo denteada ou serrilhada..... 5
- 4'. Corpo alto; margem do pré-opérculo lisa, sem dentículos..... 6
5. Nadadeira dorsal com XVII + 13-14 raios; anal com III + 8-10 raios *Crenicichla britskii*
- 5'. Nadadeira dorsal com XIX-XX + 9-10 raios; anal com III + 7-8 raios *Crenicichla jaguarensis*
6. Nadadeira dorsal e/ou anal com escamas nas membranas inter-radiais e com XVI-XVIII + 9-11 raios; anal com III-VII + 7-10 raios 7
- 6'. Nadadeiras dorsal e/ou anal sem escamas nas membranas inter-radiais..... 8
7. Nadadeira dorsal com XVI-XVIII + 9-11 raios; anal com VI-VIII + 7-9 raios.....
..... *Australoheros facetus*
- 7'. Nadadeiras dorsal com XIV-XV + 9-11 raios; anal com III + 8-9 raios.....
..... *Cichlasoma paranaense*
8. Linha transversal com 3-3^{1/2} escamas acima da linha lateral, com manchas escuras na nadadeira caudal, formando listras transversais *Oreochromis niloticus*
- 8'. Linha transversal com 2- 2^{1/2} escamas acima da linha lateral, sem listras escuras na nadadeira caudal *Coptodon rendalli*

3.2 Caracterização das espécies

3.2.1 *Australoheros facetus* (Jenyns, 1842)

FIGURA 5 - *Australoheros facetus*.



Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 6,5 cm.

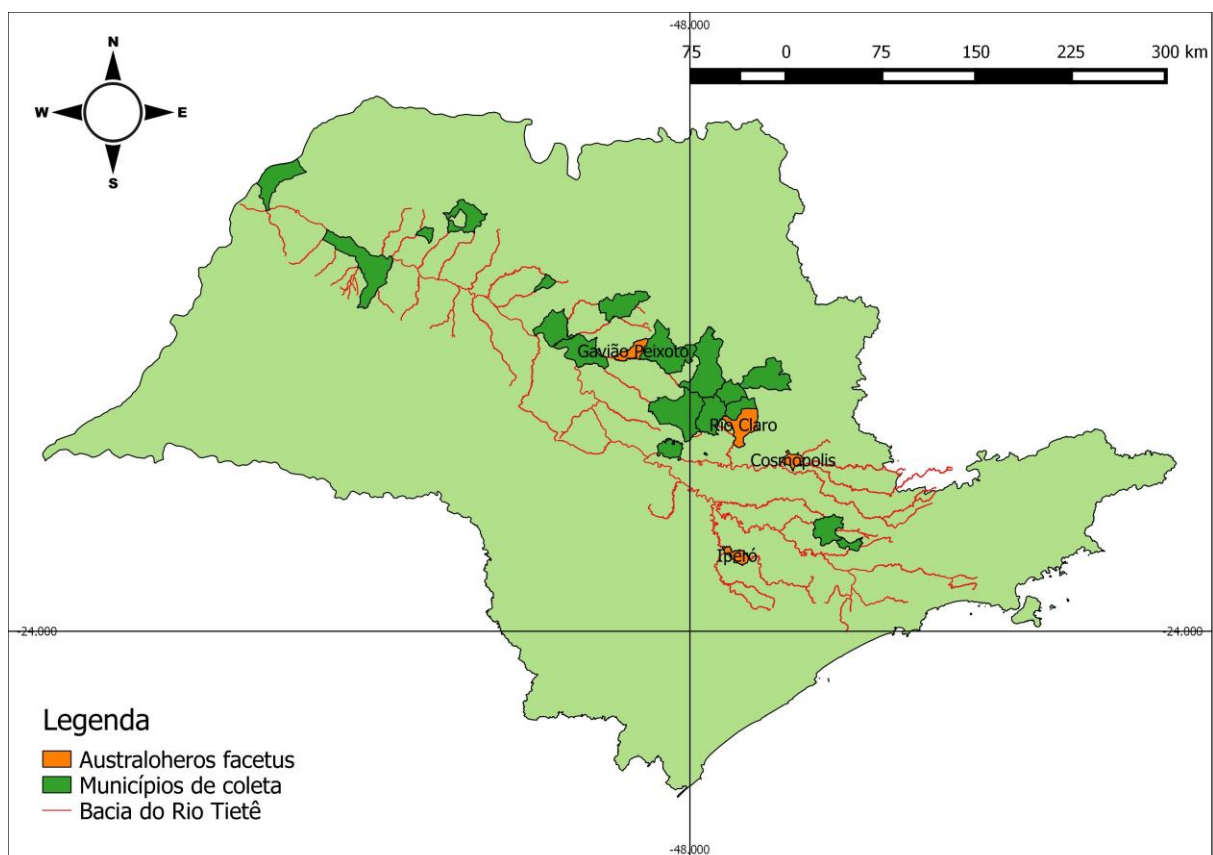
Material examinado: 22 (22, 5,7 – 12,3 cm CPA). LISDEBE 940, 1 (1, 5,7 cm CPA) Rio Ipanema, estrada de ferro (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 12-15/IV/2004. LISDEBE 1526, 9 (9, 5,7 – 7,4 cm CPA) Rio Corumbataí, afluente do rio Piracicaba, Distrito de Assistência, Rio Claro, coletor Copriva, A., 15/XII/1979. LISDEBE 2422, 2 (2, 10,1 – 12,3 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçu, próximo à ponte de Gavião Peixoto, Boa Esperança do Sul, coletor Moreira, J. R., 12/XII/1983. LISDEBE 2721, 1 (1, 5,6cm CPA), Usina Ester, município de Cosmópolis e redondezas, SP - P1, coletores Apone, F.; Varella, H. R., 25/2/2010. LISDEBE 2812, 2 (2, 8,5 – 10 cm CPA) Usina Ester, município de Cosmópolis e redondezas, SP - P1, coletores Apone, F.; Almeida, L. C., 10/9/2010. LISDEBE 3377, 7 (6, 8,3 – 12 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçu, Gavião Peixoto, próximo á ponte na Rodovia entre Gavião Peixoto e Boa Esperança do Sul, coletores corpo técnico DCB, 5/8/1984.

Descrição: Comprimento cabeça 2,1 a 2,7, comprimento pré-dorsal 2,1 a 2,7, distância pré-anal 3,7 a 5,1, distância focinho-peitoral 2,2 a 3,0, distância focinho-pélvica 2,4 a 3,2, altura pedúnculo caudal 0,9 a 1,3, comprimento focinho 0,7 a 0,9, diâmetro olho 0,6 a 0,7, distância inter-orbital 0,9 a 1,8, altura cabeça 1,3 a 1,8, altura corpo 2,5 a 3,3, comprimento nadadeira peitoral 1,1 a 2,2, comprimento nadadeira pélvica 1,8 a 2,6, base nadadeira anal 1,5 a 2,2 e base nadadeira dorsal 3,3 a 4,3. Linha lateral interrompida com 16 a 17 escamas no ramo anterior e 9 a 11 no posterior; 3 a 4 acima e 7 a 9 abaixo da linha lateral; 9 a 10 na linha pré-dorsal; 14 a 22 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 13 a 14 raios,

anal com VI a VIII (majoritariamente com VII) + 7 a 9 raios, ventral com I + 5 e dorsal com XVI a XVII + 9 a 11 raios. Corpo com 7 a 8 barras transversais escuras.

Esta espécie também é encontrada no sistema do Rio da Prata, no Uruguai, em razão desta bacia possuir um encontro com o rio Paraná para formar o estuário do Rio de La Plata e desaguar no oceano Atlântico (Řičan & Kullander, 2008). Os indivíduos deste trabalho foram coletados nos tributários do Alto Paraná pertencentes à Bacia do Rio Tietê, sendo que esta parte do rio se encontra separada do resto do Rio Paraná em razão da cachoeira de Sete Quedas, onde já foi construída uma barragem e onde se localiza a usina hidrelétrica de Itaipu. Devido a separação, a Bacia do Alto Paraná é considerada como sendo uma “província” ictiofaunística. Ainda segundo Rican & Kullander (2008), provavelmente devido a esta partição geológica, diferenças morfológicas entre os indivíduos do Alto Paraná e do Rio de La Plata venham produzindo transformações na morfologia desta espécie em razão da separação destas populações. O *Australoheros facetus* é uma espécie muito apreciada por aquaristas por causa das suas cores mais vivas. Entretanto é uma espécie predadora oportunista, podendo se alimentar de detritos e caçar pequenos animais aquáticos, inclusive peixes menores (Hartz, 1997).

FIGURA 6 – Distribuição de *Australoheros facetus*



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.2.2 *Cichla kelberi* (Kullander & Ferreira, 2006)

FIGURA 7 - *Cichla kelberi*.



Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 21,0 cm.

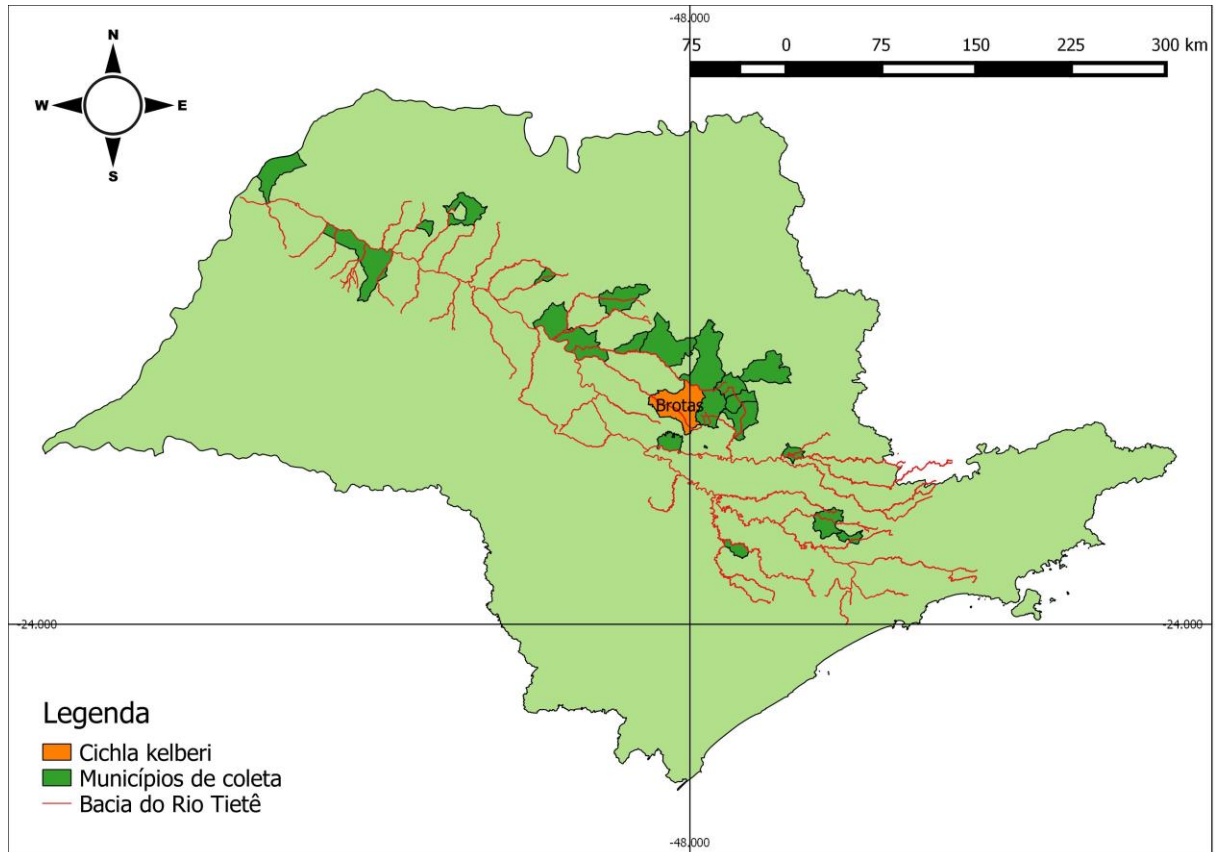
Material examinado: 10 (10, 10,4 – 29,0 cm CPA). LISDEBE 6212, 10 (10, 10,4 – 29,0 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçu, Reservatório do Lobo (Broa), Brotas, coletores Soares, A.S.; Silva, L. H.; Fragoso, E. N.; Souza, J.E.; Velludo, M.R., jan/2004 a nov/2004.

Descrição: Comprimento cabeça 3,7 a 9,0, comprimento pré-dorsal 3,7 a 9,0, distância pré-anal 7,6 a 21,3, distância focinho-peitoral 3,9 a 9,2, distância focinho-pélvica 3,8 a 9,5, altura pedúnculo caudal 1,1 a 4,3, comprimento focinho 1,2 a 3,5, diâmetro olho 0,9 a 1,5, distância inter-orbital 0,8 a 3,7, altura cabeça 1,7 a 4,7, altura corpo 2,8 a 9,1, comprimento nadadeira peitoral 2,4 a 7,0, comprimento nadadeira pélvica 2,2 a 5,6, base nadadeira anal 1,3 a 3,5 e base nadadeira dorsal 5,3 a 14,8. Linha lateral interrompida com 40 a 45 escamas no ramo anterior e 39 a 40 no posterior; 11 a 12 acima e 23 a 26 abaixo da linha lateral; 34 a 45 na linha pré-dorsal; 28 a 40 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 14 a 15 raios, anal com III + 11 a 12 raios, ventral com I + 5 a 6 e dorsal com XV a XVI + 16 a 18 raios. Possui três a quatro faixas verticais marrom-escuras na lateral do corpo e mancha ocelar preta circundada por uma estreita região esbranquiçada ou amarelada, localizada na base da nadadeira caudal.

Cichla kelberi, conhecida popularmente como “tucunaré”, é nativa das Bacias dos Rios Araguaia e baixo Tocantins, e foi introduzida em represas do Rio Grande do Norte, Minas Gerais e Ceará Também foi introduzida nos rios Paraíba do Sul, alto rio Paraná, possivelmente no rio São Francisco (Buckup e Teixeira, 2007), assim como na Bacia do rio Iguazu (Baumgartner et al., 2012) e, como este estudo mostra, também na Bacia do Rio Tietê. O motivo da introdução da espécie tem sido alegado pelo fato dela ser altamente apreciada pelos praticantes de pescaria esportiva, pois é um peixe difícil de se render ao pescador (Espínola et al., 2010). É um peixe predador e, apesar de estar bem distribuído em muitas bacias, existem poucos estudos que mostrem o impacto de sua atuação na biodiversidade. Um estudo

realizado por Pelice e Agostinho (2009) mostrou que a introdução de *Cichla kelberi* levou ao colapso das populações nativas de peixes em um período de 2 anos. Isso demonstrou a importância de se manter essa espécie sob controle populacional e tentar impedir que ela se espalhe ainda mais por outras bacias.

FIGURA 8 – Distribuição de *Cichla kelberi*



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.2.3 *Cichlasoma paranaense* Kullander, 1983

FIGURA 9 - *Cichlasoma paranaense*.

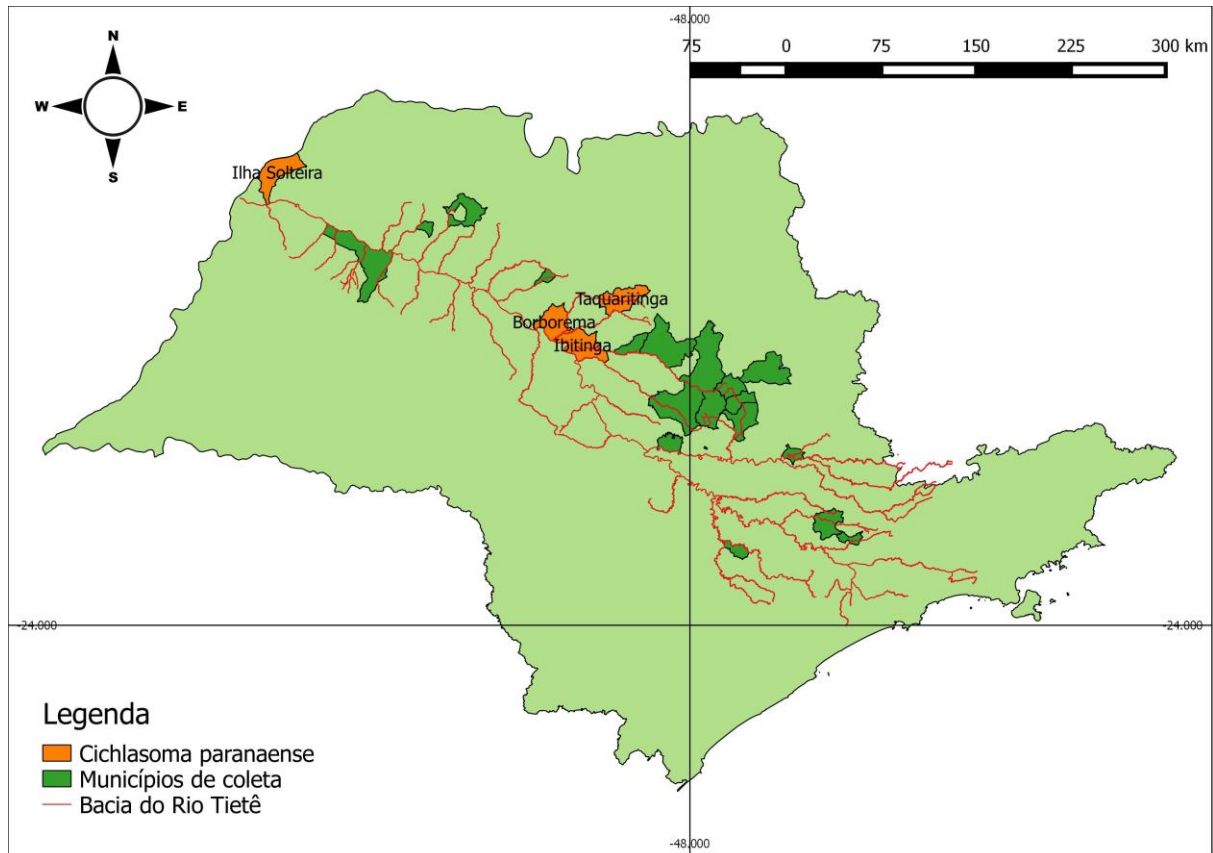


Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 6,5 cm.

Material examinado: 26 (23, 1,9 – 8,3 cm CPA). LISDEBE 2515, 3 (3, 7,5 – 8,3 cm CPA) Ribeirão dos Porcos, Borborema, coletor Garavello, J.C., 21/II/1977. LISDEBE 2538, 4 (4, 2,8 – 5,9 cm CPA) Córrego Vila Augusta, Ilha Solteira, coletores Apone, F.; Varella, H.R. & Almeida, L., 11/III/2009. LISDEBE 2519, 16 (16, 1,9 – 7,0 cm CPA) Córrego Sumido, Ilha Solteira, coletores Apone, F.; Varella, H.R. & Almeida, L., 12/III/2009. LISDEBE 3284, 1, Ribeirão da Jurema, afluente do Ribeirão dos Porcos, Taquaritinga, coletores Abreu, R. P. e Oliveira, A. K., 4/1/2009. LISDEBE 4043, 2, Riacho Ruibarbo, afluente do Jacaré-Pepira, Ibitinga, coletor Nassin, F.C., 27/10/2008.

Descrição: Comprimento cabeça 1,0 a 2,1, comprimento pré-dorsal 1,1 a 2,3, distância pré-anal 1,7 a 4,4, distância focinho-peitoral 1,0 a 2,2, distância focinho-pélvica 1,1 a 2,5, altura pedúnculo caudal 0,3 a 1,0, comprimento focinho 0,2 a 0,7, diâmetro olho 0,3 a 0,7, distância inter-orbital 0,4 a 1,1, altura cabeça 0,6 a 1,8, altura corpo 1,1 a 3,1, comprimento nadadeira peitoral 0,8 a 2,2, comprimento nadadeira pélvica 0,7 a 2,9, base nadadeira anal 0,4 a 1,5 e base nadadeira dorsal 1,2 a 4,2. Linha lateral interrompida com 16 a 17 escamas no ramo anterior e 7 a 8 na posterior; 2 acima e 7 a 9 abaixo da linha lateral; 8 a 11 na linha pré-dorsal; 12 a 14 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 12 a 13 raios, anal com III + 8 a 9 raios, ventral com I + 5 e dorsal com XIV a XV + 9 a 11 raios. Mancha preta ovalada no meio do corpo, abaixo da linha lateral anterior e uma outra menor na região superior do pedúnculo caudal.

Cichlasoma paranaense ocorre naturalmente na Bacia do Alto Rio Paraná (Kullander, 1983). Também é encontrada na Bacia do Rio Iguaçu mas é esporádica, e pode ter sido causada por aquaristas, ou outros meios não identificados (Baumgartner et al., 2012). Se alimenta de larvas de insetos e apresenta cuidado parental.

FIGURA 10 – Distribuição de *Cichlasoma paranaense*

Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.2.4 *Coptodon rendalli* (Boulenger, 1897)

FIGURA 11 - *Coptodon rendalli*.

Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 10,2 cm.

Material examinado: 75 (25, 2,1 – 19,1 cm CPA). LISDEBE 1805, 1 (1, 4,7 cm CPA) Rio Passa Cinco, afluente do rio Corumbataí, Ipeúna, coletores Oliveira, A. K. & Apone, F., 11/XI/2005. LISDEBE 2438, 1 (1, 3,2 cm CPA) Ribeirão do Lobo, São Carlos, coletores Corpo técnico DCB, 07/VI/1977. LISDEBE 2439, 5 (5, 2,5 – 3,6 cm CPA) Represa do Lobo,

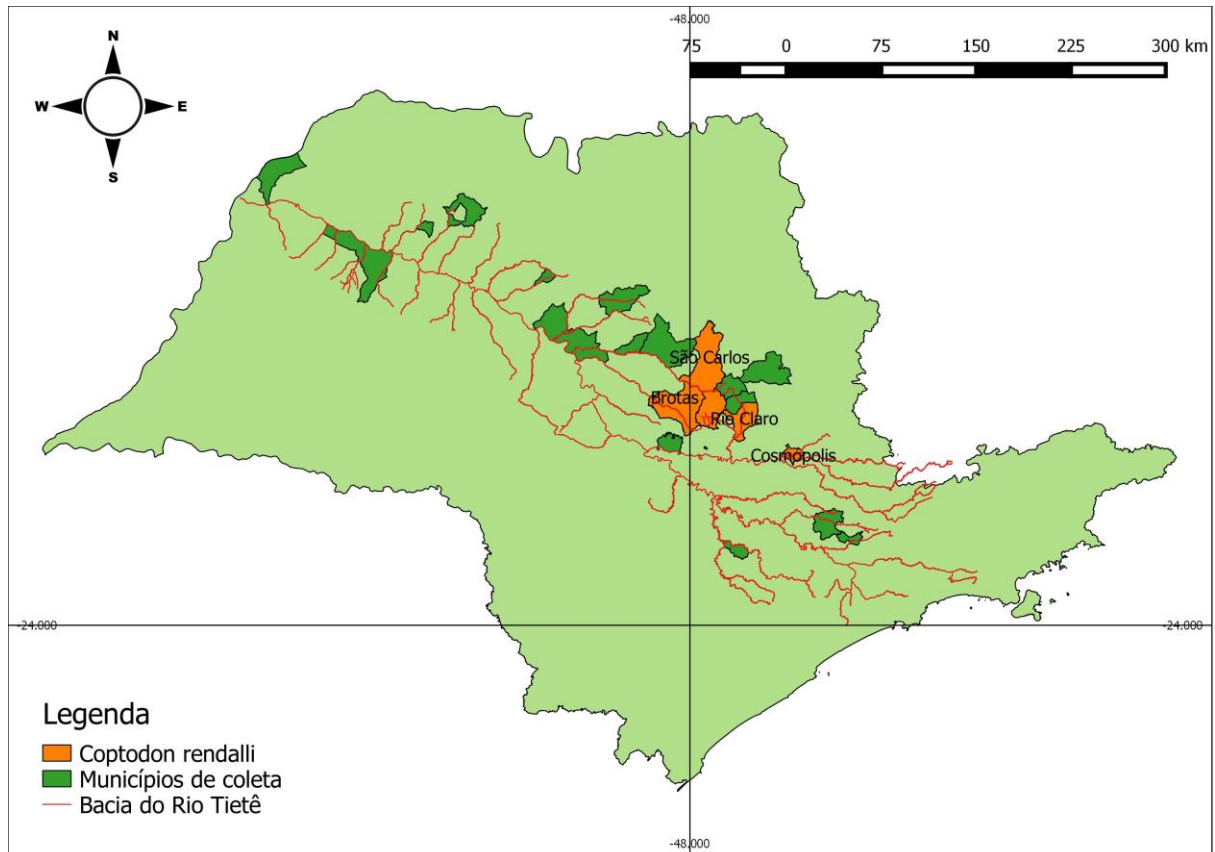
São Carlos, coletores Corpo técnico DCB, 1977. LISDEBE 2440, 7 (3, 3,3 – 5) Represa do Lobo, São Carlos, coletores Corpo técnico DCB, 1977. LISDEBE 2441, 17 (6, 2,4 – 4,3 cm CPA) Represa do Lobo (barragem), São Carlos, coletores Corpo técnico DCB, 17/V/1978. LISDEBE 2442, 32 (5, 2,1 – 5,8 cm CPA) Represa do Lobo, boca do Ribeirão Itaqueri, São Carlos, coletores Corpo técnico DCB, 9/II/1983. LISDEBE 2517, 1, Rio Passa Cinco, afluente do rio Corumbataí, ponte, Ipeúna, coletores Apone, F. & Oliveira, A.K., 11/XI/2005. LISDEBE 2781, 1, Usina Ester, município de Cosmópolis e redondezas, Cosmópolis, coletores Apone, F.; Almeida, L.C., 26/5/2010. LISDEBE 3637, 1, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo a nascente, Itirapina, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., jun/10. LISDEBE 3738, 3, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, trecho intermediário, próximo de Itapé, Rio Claro, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., out/10. LISDEBE 4195, 1, Represa do Rio Monjolinho na UFSCar, afluente do rio Jacaré-Guaçu, São Carlos, coletores Oliveira A. K.; Fragoso E. N., 1/IX/2003. LISDEBE 6214, 2 (2, 16,7 – 19,1 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçú, reservatório do Lobo (broa), Brotas, s/ coletores, s/ data. S/ lote, 3 (3, 2,8 – 10,1 cm CPA) Parque Estadual do Jaraguá, córrego do Brejo, s/ coletor, s/ data.

Descrição: Comprimento cabeça 0,7 a 5,7, comprimento pré-dorsal 0,8 a 5,1, distância pré-anal 1,5 a 13,8, distância focinho-peitoral 0,8 a 6,1, distância focinho-pélvica 0,9 a 7,4, altura pedúnculo caudal 0,3 a 2,9, comprimento focinho 0,2 a 2,1, diâmetro olho 0,3 a 1,2, distância inter-orbital 0,3 a 2,7, altura cabeça 0,5 a 3,6, altura corpo 0,8 a 7,6, comprimento nadadeira peitoral 0,4 a 6,7, comprimento nadadeira pélvica 0,4 a 5,9, base nadadeira anal 0,3 a 3,5 e base nadadeira dorsal 1,2 a 11,3. Linha lateral interrompida com 20 a 21 escamas no ramo anterior e 11 a 13 no posterior; 2 e meio acima e 10 a 11 abaixo da linha lateral; 8 a 12 na linha pré-dorsal; 14 a 16 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 13 a 15 raios, anal com III + 9 a 10 raios, ventral com I + 5 e dorsal com XV a XVI + 12 a 13 raios. Possui faixas cinza-escuras transversais e uma mancha preta na extremidade posterior do opérculo e, às vezes, também na base da nadadeira dorsal. Caudal sem listras escuras.

Coptodon rendalli era conhecida anteriormente como *Tilapia rendalli*, tendo seu nome mudado recentemente como pode ser visto no trabalho de Dunz e Schliewen (2013). Possuindo como nome popular “Tilápia do Congo”, se alimenta de macrófitas aquáticas e raízes, insetos e microcrustáceos (Velludo, 2011). Essa espécie consegue sobreviver em ambientes eutrofizados por causa do hábito microfágico, tornando-a mais dominante (Velludo, 2011) e resistente às complicações da Bacia do Rio Tietê, como já citado. Ela foi trazida da África em 1953 quando foi introduzida com a finalidade de povoamento de represas da Companhia de Energia Elétrica de São Paulo (Castagnolli, 1992). Essa espécie

dominou a represa Billings, desalojando e diminuindo as populações de outras espécies dessa represa (Rocha et al., 1985), mostrando que ela representa um alto risco para espécies nativas como é o esperado de uma espécie exótica.

FIGURA 12 – Distribuição de *Coptodon rendalli*



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.2.5 *Crenicichla britskii* Kullander, 1982

FIGURA 13 - *Crenicichla britskii*.



Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 11,0 cm.

Material examinado: 20 (10, 4,1 – 14,1 cm CPA). LISDEBE 2447, 1 (1, 7,5 cm CPA)
Rio Jacaré-Guaçu, próximo à ponte de Gavião Peixoto - Boa Esperança do Sul, coletores

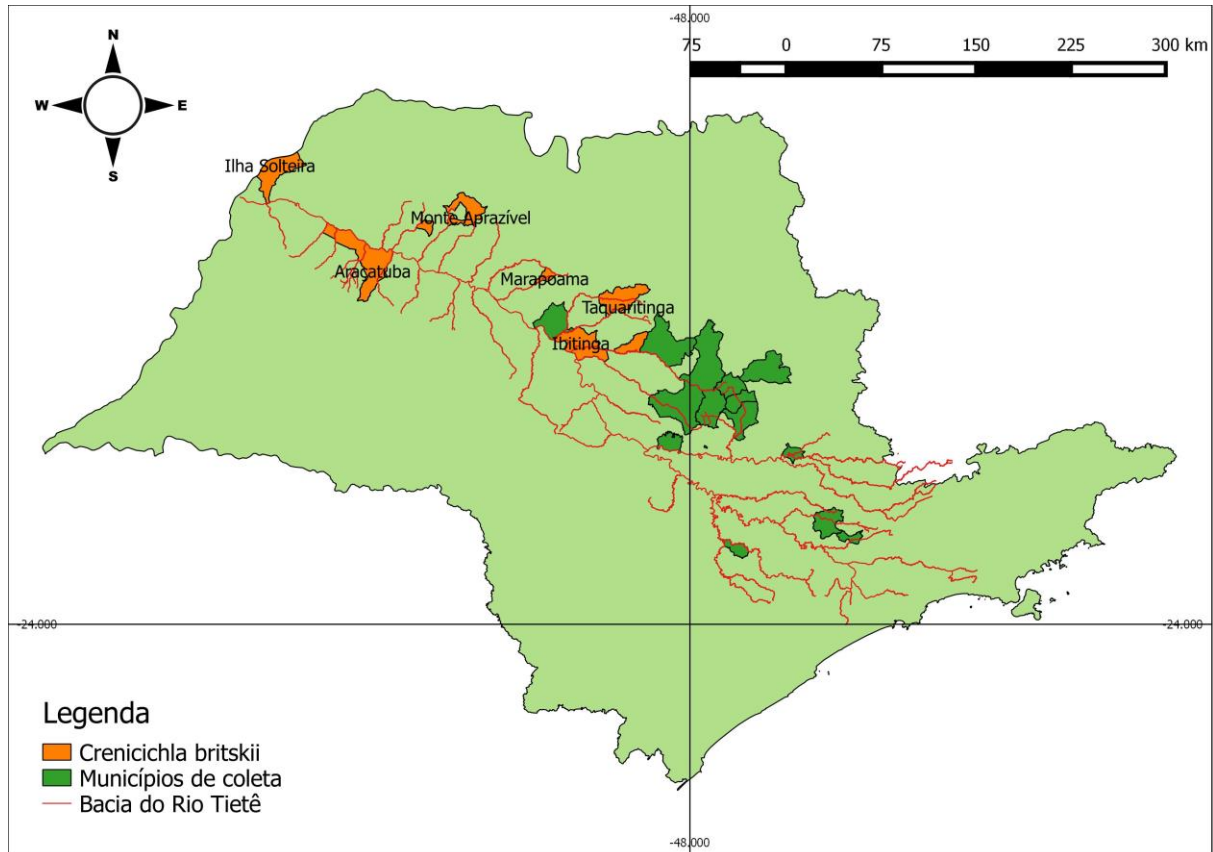
Moreira, J.R., 20/I/1983. LISDEBE 2448, 1 (1, 12,5 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçu, próximo à ponte de Gavião Peixoto - Boa Esperança do Sul, coletor Moreira, J.R., 27/VII/1983. LISDEBE 2449, 1 (1, 10,7 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçu, próximo à ponte de Gavião Peixoto - Boa Esperança do Sul, coletor Moreira, J.R., 23/II/1983. LISDEBE 2450, 4 (4, 10,5 – 14,1 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçu, próximo à ponte de Gavião Peixoto - Boa Esperança do Sul, coletor Moreira, J.R., 23/II/1983. LISDEBE 2460, 3 (3, 7,3 - 11,5 cm CPA) Rio Tietê, coletor CESP, I - X/1979. LISDEBE 2461, 1 (1, 7,2 cm CPA) Ribeirão das Oficinas, Monte Aprazível, coletores Garavello, J.C.; Cesário, V.V.; Oliveira, A.K., 15/III/2007. LISDEBE 2510, 3 (2, 7,4 – 11,8 cm CPA) Rio Tietê, coletor CESP, 6/VII/1987. LISDEBE 2540,1 (1, 4,1 cm CPA) Córrego Vila Augusta, Ilha Solteira, coletores Apone, F.; Varella, H.R. & Almeida, L., 11/III/2009. LISDEBE 2892, 2, Usina Virgolino, município de Monções e redondezas, coletores Apone, F.; Almeida, L. C., 15/3/2010. LISDEBE 3249, 1, Córrego da Morte, afluente do Ribeirão dos Porcos, Taquaritinga, coletores Abreu, R. P. e Oliveira, A. K., 22/03/2009. LISDEBE 3976, 1, Riacho Cana Dobrada, afluente do Jacaré-Guaçu, Ibitinga, coletores Nassin, F.C., 25/IX/2008. LISDEBE 5184, 1, próximo á ponte da Rod. Dr. Elysieser Montenegro Magalhães (SP-463), Araçatuba, coletor Archanjo, C., 18/II/2012. LISDEBE 5558, 1 (1, 9,4 cm CPA) Ribeirão Cubatão, Marapoama, coletores Oliveira A. K.; Cardoso, R. T. 30/07/2014.

Descrição: Comprimento cabeça 1,5 a 4,5, comprimento pré-dorsal 1,4 a 3,5, distância pré-anal 2,9 a 10,4, distância focinho-peitoral 1,6 a 4,9, distância focinho-pélvica 1,6 a 5,4, altura pedúnculo caudal 0,5 a 1,8, comprimento focinho 0,4 a 1,9, diâmetro olho 0,4 a 0,9, distância inter-orbital 0,5 a 2,0, altura cabeça 0,5 a 2,1, altura corpo 0,9 a 3,5, comprimento nadadeira peitoral 0,9 a 3,1, comprimento nadadeira pélvica 0,8 a 2,6, base nadadeira anal 0,7 a 1,9 e base nadadeira dorsal 2,3 a 8,1. Linha lateral interrompida com 19 a 26 escamas no ramo anterior e 9 a 13 no posterior; 3 a 4 acima e 11 a 12 abaixo da linha lateral; 19 a 20 na linha pré-dorsal; 20 a 22 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 14 a 15 raios, anal com III + 8 a 10 raios, ventral com I + 5 e dorsal com XVII + 13 a 14 raios. Possui uma faixa longitudinal e descontínua do focinho até o pedúnculo caudal. Mancha ocelar encontrada na base da nadadeira caudal.

Esta é uma espécie endêmica da Bacia do Paraná e se distribui amplamente nos rios desta bacia principalmente no Alto Paraná sendo, provavelmente, a espécie mais comum (Varella, 2011). Entretanto, esta espécie não foi muito encontrada nos locais de coleta deste estudo, sugerindo que seja relativamente rara na Bacia do Rio Tietê em relação a Bacia do Alto Paraná. É uma espécie predadora que captura presas por emboscada e, devido à sua coloração,

se confunde com raízes da vegetação marginal que constitui seu micro-habitat (Cacatti et al., 2001).

FIGURA 14 – Distribuição de *Crenicichla britskii*



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.2.6 *Crenicichla jaguarensis* Haseman, 1911

FIGURA 15 - *Crenicichla jaguarensis*.



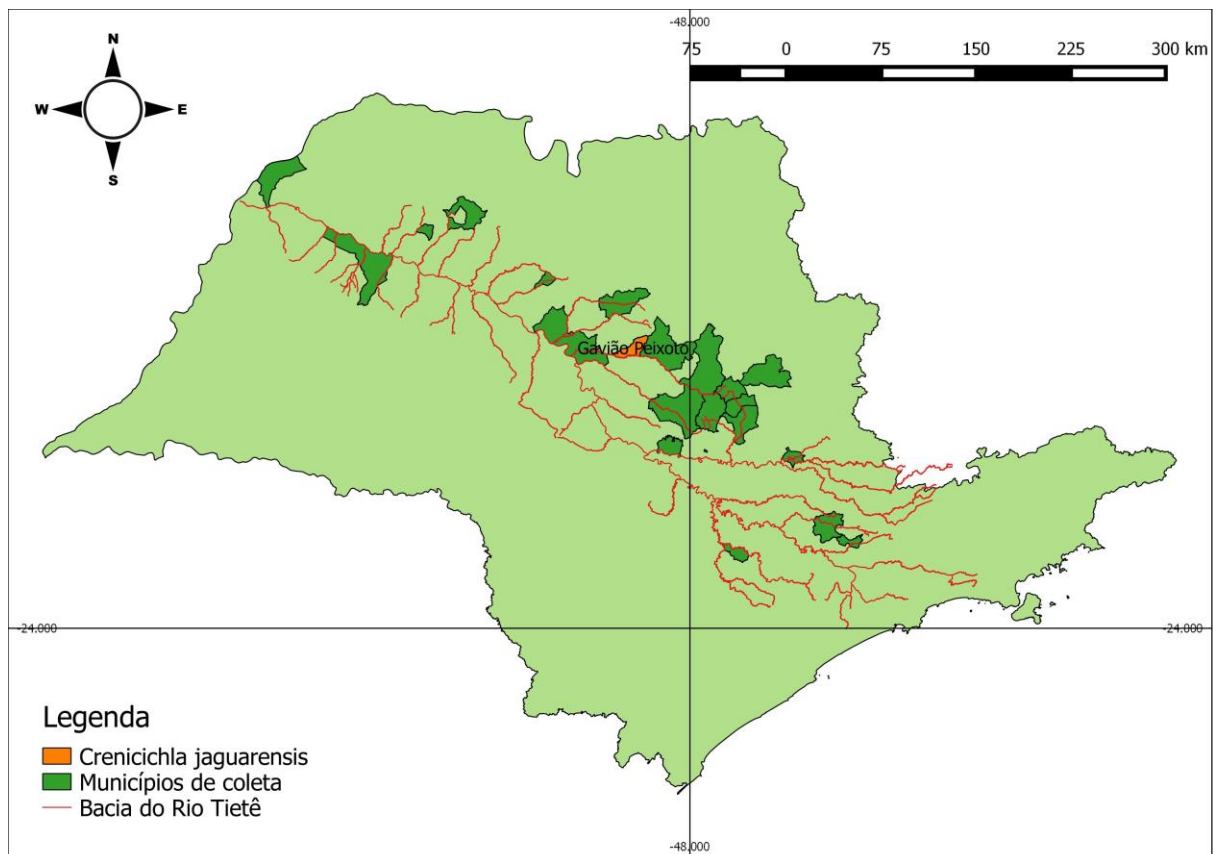
Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 12,0 cm.

Material examinado: 5 (5, 10,3 – 12,3 cm CPA). LISDEBE 2476, 1 (1, 11,0 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçú, Gavião Peixoto, próximo à ponte rodoviária, coletor Moreira, J.R., 21/XI/1983. LISDEBE 2510, 4 (4, 10,3 – 12,3 cm CPA) Rio Tietê, coletor CESP, 6/VII/1987.

Descrição: Comprimento cabeça 3,4 a 4,3, comprimento pré-dorsal 3,2 a 4,0, distância pré-anal 7,4 a 9,0, distância focinho-peitoral 3,6 a 4,5, distância focinho-pélvica 4,1 a 4,7, altura pedúnculo caudal 1,2 a 1,5, comprimento focinho 1,3 a 1,5, diâmetro olho 0,7 a 0,8, distância inter-orbital 1,3 a 1,9, altura cabeça 1,5 a 1,8, altura corpo 2,2 a 2,8, comprimento nadadeira peitoral 2,0 a 2,5, comprimento nadadeira pélvica 1,5 a 2,2, base nadadeira anal 1,3 a 1,6 e base nadadeira dorsal 5,9 a 6,8. Linha lateral interrompida com 24 a 25 escamas no ramo anterior e 12 no posterior; 4 acima e 13 a 15 abaixo da linha lateral; 24 a 25 na linha pré-dorsal; 20 a 22 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 16 a 17 raios, anal com III + 7 a 8 raios, ventral com I + 5 e dorsal com XIX a XX + 9 a 10 raios.

Crenicichla jaguarensis distribui-se tanto em pequenos corpos d'água quanto na calha dos principais rios formadores da Bacia do Alto Rio Paraná. Assim como *Crenicichla britskii*, também não foi muito encontrada nos locais de coleta visitados.

FIGURA 16 – Distribuição de *Crenicichla jaguarensis*.



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.2.7 *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824)

FIGURA 17 - *Geophagus brasiliensis*.



Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 7,6 cm.

Material examinado: 612 (64, 1,1 – 13,9 cm CPA). LISDEBE 772, 1 (1, 4,5 cm CPA) Ribeirão do Ferro, afluente do rio Sorocaba, Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 11-14/VIII/2003. LISDEBE 804, 8, Rio Ipanema, FLONA, Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 11-14/VIII/2003. LISDEBE 824, 5 (2, 4,0 – 11,2 cm CPA) Rio Ipanema, estrada de ferro (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 11-14/VIII/2003. LISDEBE 832, 4 (2, 2,6 – 4,0 cm CPA) Rio Ipanema, ponte de madeira (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 11-14/VIII/2003. LISDEBE 850, 4, Rio Ipanema, canil (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 11-14/VIII/2003. LISDEBE 884, 3 (2, 4,9 – 8,2 cm CPA) Rio Ipanema, canil (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 6-9/XII/2003. LISDEBE 910, 3 (2, 3,0 – 9,5 cm CPA) Rio Ipanema, canil (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 12-15/IV/2004. LISDEBE 969, 15, Rio Ipanema, FLONA, Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 12-15/IV/2004. LISDEBE 996, 5 (2, 2,2 – 4,7 cm CPA), Rio Ipanema, FLONA, Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 6-9/XII/2003. LISDEBE 971, 2 (2, 7,3 – 11,2 cm CPA) Rio Ipanema, FLONA, Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., s/ data. LISDEBE 1010, 3 (2, 1,4 – 2,1 cm CPA) Rio Ipanema, estrada de ferro (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 6-9/XII/2003. LISDEBE 1015, 3 (2, 2,2 – 4,7 cm CPA) Rio Ipanema, canil (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., II/2004. LISDEBE 1025, 1, Rio Ipanema, FLONA Ipanema, Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., II/2004. LISDEBE 1050, 1 (1, 3,1 cm CPA) Rio Ipanema, ponte de madeira (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F.,

II/2004. LISDEBE 1053, 3 (2, 2,3 – 10,0 cm CPA) Rio Ipanema, canil (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 6-9/X/2003. LISDEBE 1081, 3, Rio Ipanema, estrada de ferro (ARAMAR), Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 6-9/X/2003. LISDEBE 1112, 5, Rio Ipanema, FLONA, Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 6-9/X/2003. LISDEBE 1128, 1 (1, 5,3 cm CPA) Ribeirão do Ferro, afluente do rio Sorocaba, Iperó, coletores Garavello, J.C.; Birindelli, J.L.O.; Apone, F., 6-9/X/2003. LISDEBE 1576, 7 (2, 1,1 – 10,1 cm CPA) Ribeirão do Feijão, afluente da Bacia do Rio Jacaré Guaçu, Analândia, coletores Oliveira, A. K.; Apone, F.; Degani, R. M.; 23/II/2005. LISDEBE 1587, 1 (1, 4,7 cm CPA) Cabeceira do Ribeirão do Feijão, afluente da Bacia do Rio Jacaré Guaçu, Analândia, coletores Oliveira, A. K.; Degani, R. M., 25/X/2005. LISDEBE 1604, 6 (2, 11,3 – 13,9 cm CPA) Córrego afluente do rio Itaqueri, Bacia do Rio Piracicaba, acerca de 3 km da Águas de São Pedro, Águas de São Pedro, coletores Copriva, A., 25/X/1983. LISDEBE 1630, 5 (2, 2,8 – 3,9 cm CPA) Córrego dos Taipas, afluente do rio Corumbataí, Analândia, coletores Oliveira, A. K.; Oliveira, V. K., 06/X/2004. LISDEBE 1646, 9 (2, 3,0 – 7,3 cm CPA) Córrego da Nova América, afluente do rio Corumbataí, Analândia, coletores Oliveira, A. K.; Oliveira, V. K., 06/X/2004. LISDEBE 1656, 2 (2, 8,5 – 9,5 cm CPA) Rio Corumbataí, a montante de Corumbataí, coletores Oliveira, A. K.; Apone, F.; Degani, R. M., 11/V/2005. LISDEBE 1667, 1 (1, 2,6 cm CPA) Córrego dos Taipas, afluente do rio Corumbataí, Analândia, coletores Oliveira, A. K.; Apone, F.; Degani, R. M., 11/V/2005. LISDEBE 1672, 29 (2, 1,2 – 8,9 cm CPA) Córrego afluente do rio Corumbataí, a montante de Corumbataí, coletores Oliveira, A. K.; Apone, F.; Degani, R. M., 11/V/2005. LISDEBE 1685, 2 (2, 5,5 – 7,6 cm CPA) Ribeirão Canta Galo, afluente do rio Passa Cinco, Bacia do Rio Corumbataí, Ipeúna, coletores Oliveira, A. K.; Perez Junior, O. R.; Garavello, J. C.; Moreira Filho, O., 20/IV/2000. LISDEBE 1772, 1 (1, 5,8 cm CPA) Rio Passa Cinco, afluente do Rio Corumbataí, Ipeúna, coletores Oliveira, A. K. & Apone, F., 11/XI/2005. LISDEBE 1775, 5 (2, 1,9 – 4,9 cm CPA) Córrego afluente do Rio Passa Cinco, Bacia do Rio Corumbataí, no clube de Ipeúna, coletores Oliveira, A. K. & Apone, F., 11/XI/2005. LISDEBE 1804, 1 (1, 7,9 cm CPA) Rio Passa Cinco, afluente do rio Corumbataí, Ipeúna, coletores Oliveira, A. K. & Apone, F., 11/XI/2005. LISDEBE 2006, 1, Rio Passa Cinco, próximo a confluência com o córrego da Lapa, Ipeúna, coletores Oliveira A. K., Cardoso R. T., Cesário V.V., Apone F., Joaquim L.A., 06/VII/2007. LISDEBE 2041, 1, Rio Passa Cinco, afluente do rio Corumbataí, Ipeúna, coletores Oliveira, A. K.; Cesário, V. V.; Garavello, J.C. & Joaquim, L. A., 20/VI/2007. LISDEBE 2720, 4, Usina Ester, município de Cosmópolis e redondezas, coletores Apone, F.; Varella, H. R., 25/2/2010. LISDEBE 2745, 1, Usina Ester,

município de Cosmópolis e redondezas, coletores Apone, F.; Varella, H. R., 25/2/2010. LISDEBE 2780, 1, Usina Ester, município de Cosmópolis e redondezas, coletores Apone, F.; Almeida, L. C., 26/5/2010. LISDEBE 2820, 1, Usina Ester, município de Cosmópolis e redondezas, coletores Apone, F.; Almeida, L. C., 10/9/2010. LISDEBE 2853, 10, Usina Ester, município de Cosmópolis e redondezas, coletores Apone, F.; Almeida, L. C., 7/12/2010. LISDEBE 2870, 1, Usina Ester, município de Cosmópolis e redondezas, coletores Apone, F.; Almeida, L.C., 7/12/2010. LISDEBE 3237, 4, Córrego Santa Luzia, afluente do Ribeirão dos Porcos, Taquaritinga, coletores Abreu, R. P. e Oliveira, A. K., 21/03/2009. LISDEBE 3257, 1, Córrego da Morte, afluente do Ribeirão dos Porcos, Taquaritinga, coletores Abreu, R. P. e Oliveira, A. K., 22/03/2009. LISDEBE 3265, 4, Córrego Água Espalhada, afluente do Ribeirão dos Porcos, Taquaritinga, coletores Abreu, R. P. e Oliveira, A. K., 4/1/2009. LISDEBE 3275, 4, Ribeirão da Dobrada, afluente do Ribeirão dos Porcos, Taquaritinga, coletores Abreu, R. P. e Oliveira, A. K., 21/03/2009. LISDEBE 3307, 1, Ribeirão dos Porcos, afluente do Rio Tietê, Taquaritinga, coletores Abreu, R. P. e Oliveira, A. K., 21/03/2009. LISDEBE 3363, 2 (2, 8,7 – 10,1 cm CPA) Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletores Corpo técnico DCB, 1977. LISDEBE 3364, 14 (2, 5,6 – 9,9 cm CPA) Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletores Corpo técnico DCB, Sunaga, T., 17/10/1977. LISDEBE 3365, 22(2 3,4 – 11,0 cm CPA) Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletor Sunaga, T., 17/10/1977. LISDEBE 3366, 15 (2, 5,5 – 10,3 cm CPA) Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletores Corpo técnico DCB, Sunaga, T., 1/1977. LISDEBE 3367, 3 (2, 10,6 – 12,8 cm CPA), Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletores Corpo técnico DCB, Sunaga, T., 24/7/1975. LISDEBE 3368, 27 (2, 5,6 – 9,4 cm CPA) Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletor Sunaga, T., 19/10/1977. LISDEBE 3369, 37 (2, 3,0 – 7,3 cm CPA) Ribeirão Itaqueri (Boca), Brotas, coletores Corpo técnico DCB, 2/9/1983. LISDEBE 3370, 1, Rio Jacaré-Guaçu, Gavião Peixoto, coletor Pereira, J.R., 10/3/1983. LISDEBE 3371, 3 (2, 10,9 – 12,3 cm CPA), Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletores Corpo técnico DCB, 24/07/1975. LISDEBE 3372, 2, Ribeirão do Lobo, Brotas, coletores Corpo técnico DCB, 6/7/1977. LISDEBE 3373, 2 (2, 4,0 – 5,0 cm CPA), Represa do Lobo (Broa)/Barragem, Brotas, coletores Corpo técnico DCB, 17/5/1978. LISDEBE 3374, 1, Ribeirão Itaqueri, Brotas, coletores Corpo técnico DCB, 24/5/1978. LISDEBE 3375, 1, Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletores Corpo técnico DCB, jul/75. LISDEBE 3376, 6 (2, 3,6 – 3,9 cm CPA) Represa do Lobo (Broa), Brotas, coletores Corpo técnico DCB, 1975. LISDEBE s/ lote, 1 (1, 12,5 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçú, s/ coletor, s/ data. LISDEBE 3632, 20, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo a nascente, Itirapina, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., jun/10. LISDEBE 3633, 9, Rio Cabeça,

afluente do Rio Passa Cinco, próximo às nascentes, Itirapina, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., ago/10. LISDEBE 3634, 12, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo a nascente, Itirapina, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., out/10. LISDEBE 3635, 11, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo às nascentes, Itirapina, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., dez/10. LISDEBE 3636, 3, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo às nascentes, Itirapina, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., II/2011. LISDEBE 3731, 18, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, trecho intermediario, próximo de Itapé, Rio Claro, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., jun/10. LISDEBE 3732, 12, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, trecho intermediario, próximo de Itapé, Rio Claro, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., ago/10. LISDEBE 3733, 7, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, trecho intermediario, próximo de Itapé, Rio Claro, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., out/10. LISDEBE 3734, 27, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, trecho intermediario, próximo de Itapé, Rio Claro, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., dez/10. LISDEBE 3735, 24, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, trecho intermediario, próximo de Itapé, Rio Claro, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., II/2011. LISDEBE 3802 Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo a foz com o rio Passa Cinco, montante da Cachoeira do Altarugio, Ipeúna, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., s/ data. LISDEBE 3803, 18, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo a foz com o rio Passa Cinco, montante da Cachoeira do Altarugio, Ipeúna, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., XI/2010. LISDEBE 3804, 3, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo a foz com o rio Passa Cinco, montante da Cachoeira do Altarugio, Ipeúna, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., I/2011. LISDEBE 3805, 1, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo a foz com o rio Passa Cinco, montante da Cachoeira do Altarugio, Ipeúna, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., mar/11. LISDEBE 3924, 17, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, próximo a foz com o rio Passa Cinco, jusante da Cachoeira do Altarugio, Ipeúna, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., XI/2010. LISDEBE 3940, 1, Riacho Santa Rosa, afluente do Jacaré-Guaçu, Ibitinga, coletor Nassin, F.C., 24/IX/2008. LISDEBE 3952, 12, Riacho Sr. Felício, afluente do Jacaré-Guaçu, Ibitinga, coletor Nassin, F.C., 24/IX/2008. LISDEBE 3974, 2, Riacho Cana Dobrada, afluente do Jacaré-Guaçu, Ibitinga, coletor Nassin, F.C., 25/IX/2008. LISDEBE 3986, 25, Riacho Matinha, afluente do Jacaré-Guaçu, Ibitinga, coletor Nassin, F.C., 24/IX/2008. LISDEBE 4000, 1, Riacho Lírio, afluente do Jacaré-Pepira, Ibitinga, coletor Nassin, F.C., 26/10/2008. LISDEBE 4016, 6, Riacho Inhumas, afluente do Jacaré-Pepira, Ibitinga, coletor Nassin, F.C., 26/10/2008. LISDEBE 4022, 12, Riacho Irarabranca, afluente do Jacaré-Pepira, Ibitinga, coletor Nassin, F.C., s/ data. LISDEBE 4198, 1,

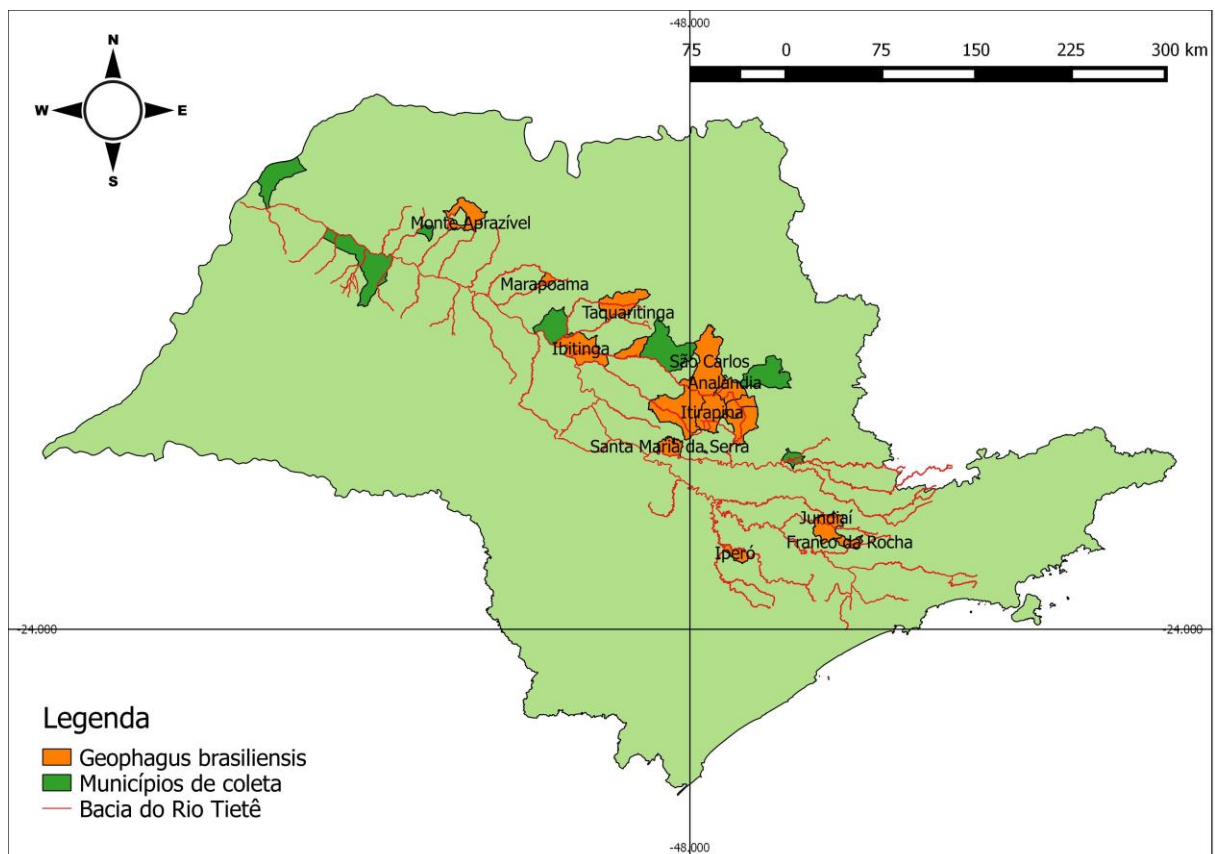
Represa do córrego Fazzari, afluyente do rio Monjolinho, São Carlos, coletores Oliveira A. K.; Joaquim L. A.; Fragozo E. N., 09/02/2003. LISDEBE 4685, 13, Córrego Terra Nova, Jundiáí, coletores Oliveira A. K.; Cardoso, R. T.; Iniesta, E. C.; Joaquim, L. A., 02/VIII/2011. LISDEBE 4689, 5, Córrego afluyente do Ribeirão Terra Nova, Jundiáí, coletores Oliveira A. K.; Cardoso, R. T.; Iniesta, E. C.; Joaquim, L. A., 02/VIII/2011. LISDEBE 4713, 22, Ribeirão afluyente do Ribeirão dos Cristais, Franco da Rocha, coletores Oliveira A. K.; Cardoso, R. T.; Iniesta, E. C.; Joaquim, L. A., 01/VII/2011. LISDEBE 4721, 3, Córrego do Félix, Franco da Rocha, coletores Oliveira A. K.; Cardoso, R. T.; Iniesta, E. C.; Joaquim, L. A., 01/VII/2011. LISDEBE 4813, 2, Córrego do Félix, Franco da Rocha, coletores Oliveira A. K.; Cardoso, R. T.; Iniesta, E. C.; Joaquim, L. A., 06/II/2013. LISDEBE 4822, 1, Ribeirão afluyente do Ribeirão dos Cristais, Franco da Rocha, coletores Oliveira A. K.; Cardoso, R. T.; Iniesta, E. C.; Joaquim, L. A., 06/II/2013. LISDEBE 5005, 5 (1, 9,8 cm CPA) Ribeirão do Veado, tributário do Rio Piracicaba na Represa de Barra Bonita, Santa Maria da Serra, Coletores Oliveira, A. K.; Apone, F.; Cardoso. R. T.; Pedroso, T.; Joaquim, L. A., 16/X/2013. LISDEBE 5021, 1 (1, 4,1 cm CPA) Ribeirão Bonito, afluyente do Rio Piracicaba na represa de Barra Bonita, Santa Maria da Serra, coletores Oliveira, A. K.; Apone, F.; Cardoso. R. T.; Pedroso, T.; Joaquim, L. A., 16/X/2013. LISDEBE 5173, 1, Ribeirão das Oficinas, afluyente do Rio Tietê, Monte Aprazível, coletores Garavello, J. C.; Cesário, V. V.; Oliveira, A.K., 15/III/2007. LISDEBE 5554, 2 (1, 5,0 cm CPA) Ribeirão Cubatão, Marapoama, coletores Oliveira A. K.; Cardoso R. T., s/ data.

Descrição: Comprimento cabeça 1,0 a 4,3, comprimento pré-dorsal 0,9 a 4,3, distância pré-anal 2,1 a 8,5, distância focinho-peitoral 1,1 a 4,9, distância focinho-pélvica 1,2 a 5,4, altura pedúnculo caudal 0,4 a 1,7, comprimento focinho 0,2 a 1,6, diâmetro olho 0,4 a 1,1, distância inter-orbital 0,3 a 2,0, altura cabeça 0,6 a 3,1, altura corpo 1,1 a 5,3, comprimento nadadeira peitoral 0,8 a 3,8, comprimento nadadeira pélvica 0,8 a 3,6, base nadadeira anal 0,5 a 2,6 e base nadadeira dorsal 1,8 a 6,7. Linha lateral interrompida com 17 a 20 escamas no ramo anterior e 8 a 12 no posterior; 2 e meio acima e 9 a 10 abaixo da linha lateral; 6 a 12 na linha pré-dorsal; 14 a 18 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 11 a 15 raios, anal com III + 7 a 9 raios, ventral com I + 5 e dorsal com XV + 10 a 11 raios. Faixa transversal escura passando pela região do olho e uma mancha escura no flanco.

A espécie *Geophagus brasiliensis* possui vários nomes populares: Cará, Papa-terra, Acará-ferreira, Acará-y e Acará-diadema. Sua distribuição geográfica engloba bacias costeiras do leste e sudeste do Brasil e do Uruguai e Bacia do Alto Rio Paraná (Buckup e Teixeira, 2007), sendo ainda registrada sua ocorrência no baixo rio Iguaçu (Garavello et al., 1997). São

omnívoros que se adaptam muito bem tanto em regiões de águas quentes quanto frias, sendo encontrado em quase todos os rios e lagos do Brasil (Nomura, 1984). Na época de reprodução, o casal faz um ninho limpando uma área no fundo arenoso e o defende contra intrusos. Tanto o macho como a fêmea toma conta dos filhotes, recolhendo-os em sua cavidade bucal (Garcia, 2000). Provavelmente por causa dessas vantagens adaptativas que essa espécie foi a mais abundantemente encontrada nesse estudo.

FIGURA 18 – Distribuição de *Geophagus brasiliensis*



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.2.8 *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

FIGURA 19 - *Oreochromis niloticus*.



Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 19,0 cm.

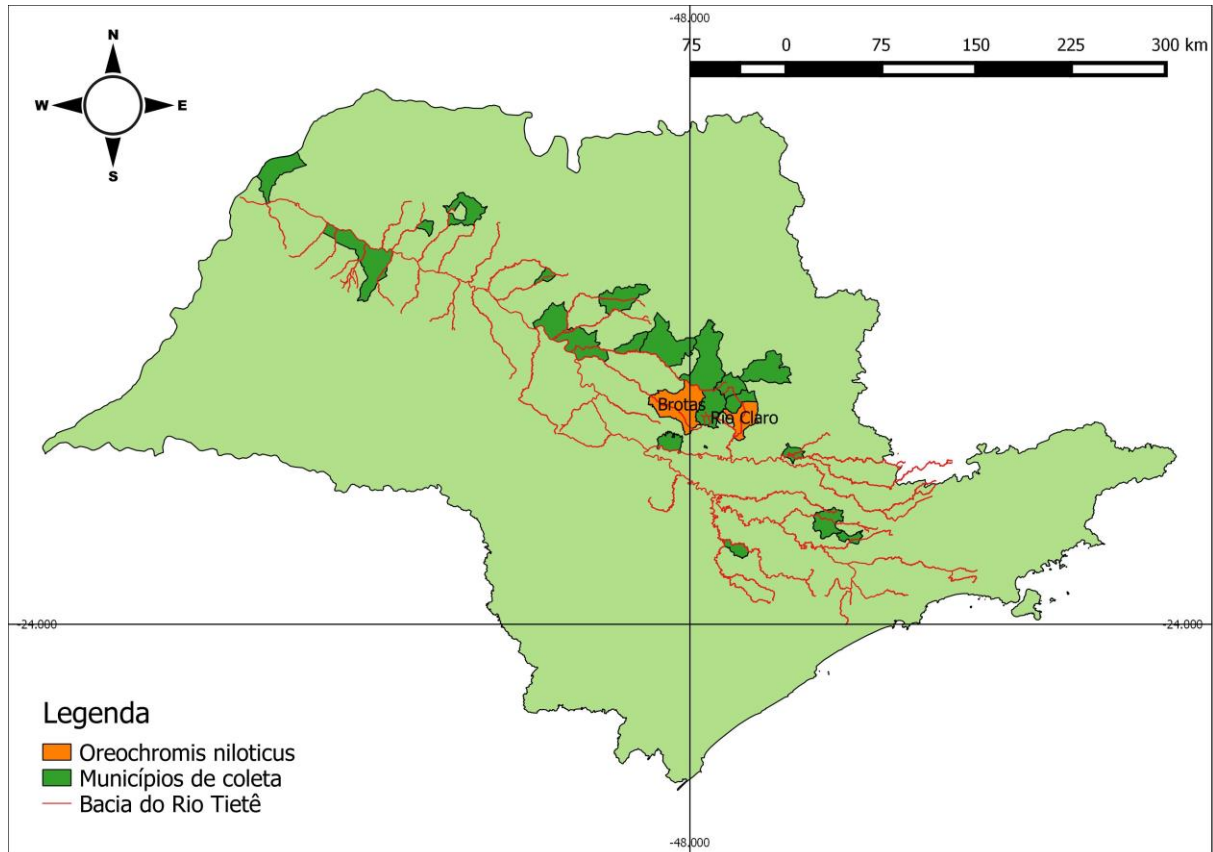
Material examinado: 9 (4, 18,9 – 25,8 cm CPA). LISDEBE 3736, 3, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, trecho intermediário, próximo de Itapé, Rio Claro, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., jun/11. LISDEBE 3737, 2, Rio Cabeça, afluente do Rio Passa Cinco, trecho intermediário, próximo de Itapé, Rio Claro, coletores Cardoso, R. T.; Joaquim, L. A., dez/10. LISDEBE 6213, 4 (4, 18,9 – 25,8 cm CPA) Rio Jacaré-Guaçú, reservatório do Lobo (Broa), Brotas, s/ coletores, s/ data.

Descrição: Comprimento cabeça 5,8 a 7,5, comprimento pré-dorsal 5,4 a 7,5, distância pré-anal 14,0 a 18,3, distância focinho-peitoral 6,3 a 8,0, distância focinho-pélvica 7,0 a 9,8, altura pedúnculo caudal 2,8 a 4,0, comprimento focinho 2,0 a 2,2, diâmetro olho 1,1 a 1,6, distância inter-orbital 3,5 a 4,4, altura cabeça 3,3 a 4,1, altura corpo 6,9 a 9,6, comprimento nadadeira peitoral 6,6 a 9,6, comprimento nadadeira pélvica 5,5 a 8,6, base nadadeira anal 3,7 a 5,0 e base nadadeira dorsal 11,6 a 17,0. Linha lateral interrompida com 22 a 23 escamas no ramo anterior e 13 a 14 no posterior; 3 e 10 a 13 abaixo da linha lateral; 11 a 12 na linha pré-dorsal; 18 a 24 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 13 a 15 raios, anal com III + 8 raios, ventral com I + 5 e dorsal com XVI a XVII + 12 raios. Nadadeira caudal com pintas escuras unidas entre si, formando assim listras transversais.

A espécie *Oreochromis niloticus* é de origem africana e introduzida na América do Sul para fins de atividades aquícolas (Baumgartner et al., 2012). É conhecida popularmente como “Tilápia do Nilo”. O estudo de Attayde et al. (2007) mostra que as mesmas características que tornam a Tilápia do Nilo uma espécie altamente atrativa para a aquicultura, também a tornam uma espécie invasora bem sucedida, afetando o recrutamento de outras espécies que se alimentam de zooplâncton na fase jovem e se orientam visualmente. Reduzindo a abundância de microcrustáceos planctônicos, que é a base alimentar de *Oreochromis niloticus*, isso gera

uma reação em cadeia que culmina no aumento a biomassa de algas neoplantônicas e consequente redução da transparência da água.

FIGURA 20 – Distribuição de *Oreochromis niloticus*



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.2.9 *Satanoperca pappaterra* (Heckel, 1840)

FIGURA 21 - *Satanoperca pappaterra*.



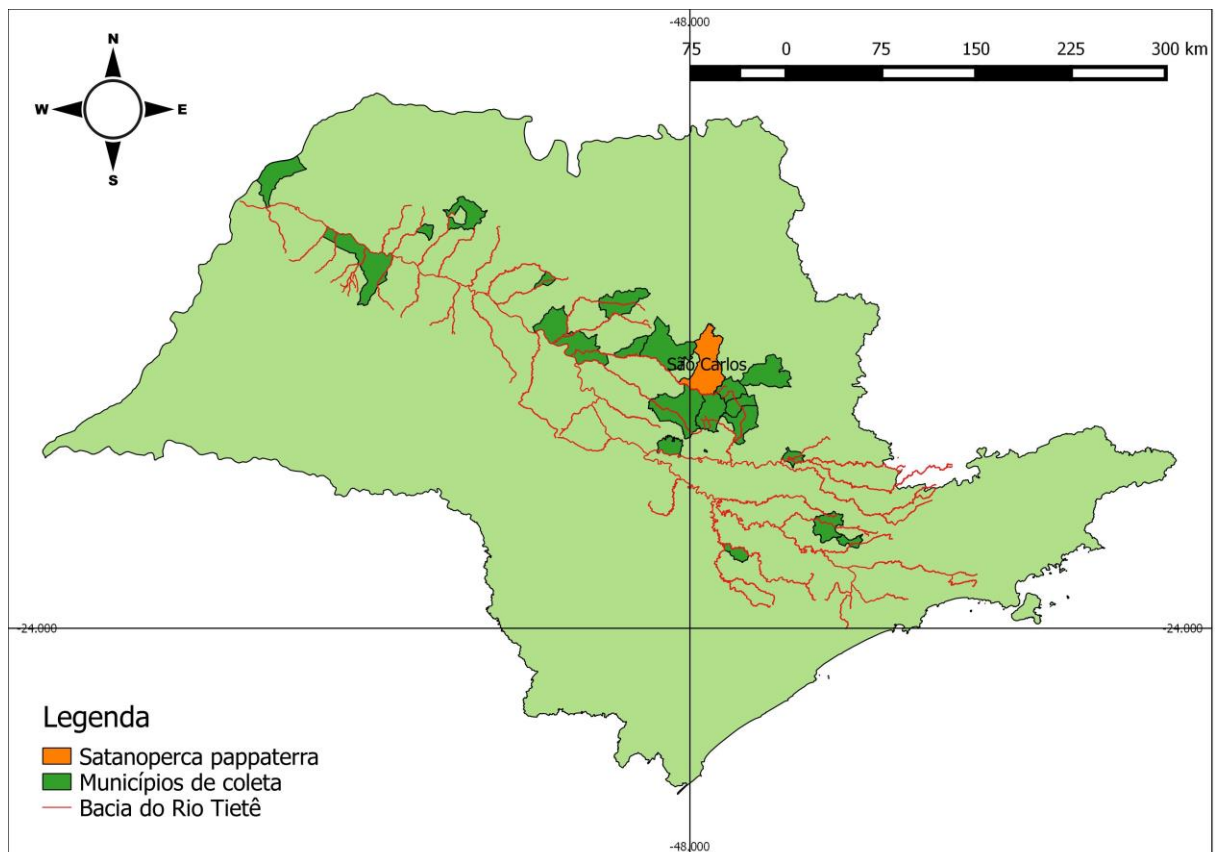
Fonte: Foto tirada por Karen Wood em 05/05/2016. Comprimento padrão 12,3 cm.

Material examinado: 3 (3, 10,2 – 12,4 cm CPA). LISDEBE 2429, 3 (3 10,2 – 12,4 cm CPA) Rio Jacaré Guaçu, Bacia do rio Monjolinho, Represa do Fazari, UFSCar, São Carlos, coletores Oliveira, A.K. & Luis Joaquim, 19-20/IX/2003.

Descrição: Comprimento cabeça 3,7 a 4,4, comprimento pré-dorsal 3,5 a 4,1, distância pré-anal 7,5 a 8,7, distância focinho-peitoral 3,8 a 4,3, distância focinho-pélvica 3,9 a 4,7, altura pedúnculo caudal 1,5 a 1,8, comprimento focinho 1,7 a 2,2, diâmetro olho 0,9 a 1,1, distância inter-orbital 1,6 a 2,2, altura cabeça 2,6 a 3,3, altura corpo 4,0 a 4,8, comprimento nadadeira peitoral 3,4 a 4,1, comprimento nadadeira pélvica 3,8 a 4,5, base nadadeira anal 1,6 a 2,0 e base nadadeira dorsal 5,4 a 6,5. Linha lateral interrompida com 17 escamas no ramo anterior e 11 no posterior; 2 e meio acima e 8 a 9 abaixo da linha lateral; 10 a 11 na linha pré-dorsal; 12 a 16 séries ao redor do pedúnculo caudal. Nadadeira peitoral com 11 a 12 raios, anal com III + 7 raios, ventral com I + 5 e dorsal com XV + 9 a 10 raios. Nadadeiras escuras com pontas claras e duas listras escuras paralelas que vão da boca ao olho.

Satanoperca pappaterra é conhecida popularmente por “zoiudo”. Ela foi descrita como sendo da Bacia Amazônica, mas ocorre também nas Bacias dos Rios Paraná, Paraguai (Kullander, 2003) e Tietê como mostra esse estudo. Se alimenta de itens associados ao substrato como detritos, larvas e pupas, microcrustáceos e vegetais. Obtém seu alimento por exploração do substrato sem algum tipo de seleção devido à sua abertura bucal pequena (Velludo, 2011).

FIGURA 22 – Distribuição de *Satanoperca pappaterra*



Fonte: Mapa feito por Karen Wood utilizando o QGIS® em 04/09/2016.

3.3 Análises comparativas das espécies

Comparativamente ao estudo de Oyakawa e Menezes (2011) foi encontrada uma coletânea que se aproxima dos 90% de registros conhecidos da Bacia do Rio Tietê, que faz parte da Bacia do Alto Paraná. Ela inclui um complexo de espécies da família Cichlidae, pois seus limites abrangem diferentes rios e riachos ainda pouco conhecidos. Apesar deste fato, o número de espécies estaria ainda longe de representar a realidade, uma vez que a curva de acúmulo de espécies coletadas segundo Langeani et al. (2007) não evidenciaria tendência de estabilização sendo ainda esperada a descoberta de novos táxons na Bacia. Entretanto, apesar de não ter sido encontrada a totalidade das espécies esperadas e tampouco táxons novos, as nove espécies assinaladas neste estudo, quando comparadas ao elenco de Cichlidae registrado por Oyakawa & Menezes (2011) pode ser considerado significativo registro para a bacia do Rio Tietê, contribuindo para o conhecimento da ictiofauna desta Bacia, visto as profundas transformações que nela ocorreram com a instalação das usinas hidrelétricas ao longo de seu curso.

Considerada a origem e descendência das espécies de água doce a partir de famílias marinhas da ordem Perciformes, tem-se que o grupo de caracteres familiares que deu origem aos gêneros africanos difere consideravelmente do grupo que reuniu os caracteres originários dos gêneros de Cichlidae da América do Sul. Veja-se, por exemplo, as contagens de raios das nadadeiras dorsais, peitorais ventrais, anal e caudal que são diferentes em número de raios ossificados, de certa forma, indicando a divisão genérica tanto nos ciclídeos africanos como nos sul-americanos.

Outra característica diferencial destes grupos de gêneros dos continentes ao sul pode ser encontrada na diferente índole da formação de cardumes, natural para a maioria das espécies de peixes da ictiofauna sul-americana. Ao contrário das famílias da ordem Characiformes e diferentemente daqueles da ordem Siluriformes, os gêneros de Cichlidae sul-americanos possuem espécies que na maioria das vezes são solitárias, principalmente os ciclídeos predadores como os tucunarés do gênero *Cichla* e as joaninhas do gênero *Crenicichla*.

Pelo estudo de Fryer & Iles (1972), sobre os gêneros de ciclídeos africanos destaca-se que são notáveis pela formação de cardumes e por serem portadores de especiação rápida quando considerada ao longo do tempo geológico, diferentemente dos gêneros sul-americanos da família Cichlidae, que são menos especiosos e cuja estabilidade genética pode ser considerada bastante distante de seus parentes africanos. Fryer (1972) e Greenwood (1973) chegaram a dizer que os ciclídeos africanos forneciam um exemplo melhor de evolução e especiação do que os fornecidos por Darwin, pelo fato das espécies neotropicais serem bastante

conservativas enquanto as espécies africanas serem dinâmicas do ponto de vista evolutivo em termos de especiação que nas espécies africanas se dá de maneira muito mais rápida e superior. O contínuo registro de espécies conhecidas entre os gêneros aqui estudados, raramente incluindo espécies não descritas, atestam o fator gênico conservativo deste grupo de Cichlidae que se adaptou e vem se diversificando nas águas dos rios da América do Sul.

Entretanto, os ciclídeos Africanos e Sul-Americanos não possuem somente diferenças. Eles compartilham outros fatores como importância no comércio alimentício e aquarístico e a dominância em praticamente todos os tipos de habitat.

3.4 As hidrelétricas e seus impactos

Apesar dos diversos impactos negativos que poderiam estar afetando a comunidade de Cichlidae da Bacia do Rio Tietê, é verificado que nenhuma destas espécies da família está caracterizada como em risco de extinção, revelando por suas numerosas ocorrências uma relativa estabilidade em sua distribuição pelos diversificados ambientes artificiais formados na Bacia, principalmente os reservatórios das seis usinas hidroelétricas.

Alguns desses reservatórios têm a autorização das operadoras do sistema elétrico para o cultivo de *Oreochromis niloticus* e *Coptodon rendalli*. Por serem espécies exóticas e por possuírem adaptações evolutivas que as fazem ser mais bem sucedidas nos cenários criados pelas usinas, elas oferecem risco à estabilidade das espécies endêmicas. Isso pode não ter sido notado neste trabalho por conta do tempo em que elas foram introduzidas nos reservatórios ou pela falta de amostragem que levasse a esse tipo de conclusão. Ou seja, uma coleta mais abrangente seria necessária para verificar se essas espécies exóticas estão afetando de alguma maneira a permanência das espécies endêmicas na Bacia.

Outro ponto que precisa ser levantado é sobre os efeitos das barragens na especiação. Além da extinção de espécies conhecidas, com processo evolutivo resultante de milhares de anos, outras, sequer identificadas pela ciência, são colocadas em processo de extinção (Guerra, 1995). Por outro lado, as barragens geram separação de populações da mesma espécie, impedindo-as de inter cruzarem. À longo prazo, isso poderia acarretar em transformações na morfologia das espécies, podendo culminar em especiação, desestabilizando um pouco a genética desses ciclídeos sul americanos cuja principal característica era possuir uma especiação mais lenta.

A grande questão é saber qual a real dimensão desses impactos e como eles podem ser amenizados, já que dentro das fontes energéticas atuais, a energia das águas é considerada fonte renovável e limpa. Entretanto, mesmo sem ainda poder mensurar o tamanho dos

impactos gerados para a família na Bacia, este estudo alerta para a importância da conservação da diversidade ictiológica. É inegável que as diferentes espécies desta família são importantes não só para o meio em que vivem, mas também para o homem por meio de atividades econômicas como piscicultura ou aquarismo. A manutenção dessa riqueza, de certa forma, requer maior atividade política visando a conscientização da população e o aprimoramento de sistemas de tratamento de esgoto, para que este não interfira no meio em que esses animais vivem. Além disso, visto a presença de espécies exóticas que podem minimizar a quantidade ou até mesmo extinguir as espécies nativas, programas de controle populacional como, por exemplo, pesca voltada a essas espécies se fazem necessários.

4.0 REFERÊNCIAS

ALBINO, A. L. D. (1987): **Estudo sobre a fauna de peixes da Bacia do Rio Jacaré-Guaçu (Estado de São Paulo) com uma avaliação preliminar dos efeitos de dois barramentos.**

Trabalho de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais na Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP. 168 p.

ASSOCIAÇÃO RIO PARDO VIVO (2011): **Impactos provocados por usinas**

hidrelétricas. Disponível em: < <http://riopardovivo.org/2012/04/impactos-provocados-por-usinas-hidreletricas/> >. Acesso em 23/09/2016

ATTAYDE, J. L., Okun, N., Brasil, J., Menezes, R. E Mesquita, P. (2007): **Impactos da introdução da Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, sobre a estrutura trófica dos ecossistemas aquáticos do bioma caatinga.** Oecol. Bras. Vol 11. 450 – 461 p.

BAUMGARTNER, G., PAVANELLI, C. S., BAUMGARTNER, D., BIFI, A. G., DEBONA, T. E FRANA, V. A. (2012): **Peixes do baixo rio Iguazu.** Maringá: Eduem, 2012. 203p.

BUCKUP, P.A.; TEXEIRA, J.M.S. (2007): **Família Cichlidae.** IN: BAUMGARTNER, G., PAVANELLI, C. S., BAUMGARTNER, D., BIFI, A. G., DEBONA, T. E FRANA, V. A. (2012): **Peixes do baixo rio Iguazu.** Maringá: Eduem, 2012. 203p.

CASATTI, L., LANGEANI, F., CASTRO, R. M. C. (2001): **Peixes De Riacho Do Parque Estadual Morro Do Diabo, Bacia Do Alto Rio Paraná, SP.** Biota Neotropical vl (n1). 15p.

CASTAGNOLLI, N. (1992): **Piscicultura de água Doce**. Jaboticabal: FUNEP. 189 p.

CETESB (2001): **Relatório da qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo**. São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, Série Relatórios, 214 p.

CESP (2009): **História da empresa**. Disponível em:

<http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa_Historia?OpenDocument>.

Acesso em: 03/09/2016

CONAMA (1986): **Resoluções**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/> >.

Acesso em: 03/09/2016

DEVKOTA, B.; IMBERJER, J. (2012): **Upper and Middle Tiete River Basin dam-hydraulic system, travel time and temperature modeling**. Journal of Hydrology, 475. 12 - 25 p.

DUNZ, A. R. AND SCHLIEWEN, U. K. (2013): **Molecular phylogeny and revised classification of the haplotilapiine cichlid fishes formerly referred to as "*Tilapia*".** Molecular Phylogenetics and Evolution v. 68 (no. 1): 64-80.

ESPÍNOLA, L.A., MINTE-VERA, C.V. AND JÚLIO JR, H.F. (2010): **Invasibility of reservoirs in the Paraná Basin, Brazil, to *Cichla kelberi* Kullander and Ferreira.** Biological Invasions 12(6): 1873-1888.

FRYER G. (1972): **Conservation of the Great Lakes of East Africa : a lesson and a warning**. Biol. Conserv. 4 : 256-262.

FRYER G. & ILES T.D. (1972): **The cichlidfishes of the Great Lakes of Africa**. Their biology and evolution. Oliver & Boyd, Edinburgh, 641 p.

GARAVELLO, J.C.; PAVANELLI, C.S.; SUZUKI, H.I. (1997): **Caracterização da ictiofauna do rio Iguaçu**. In: BAUMGARTNER, G., PAVANELLI, C. S.,

BAUMGARTNER, D., BIFI, A. G., DEBONA, T. E FRANA, V. A. (2012): **Peixes do baixo rio Iguaçu**. Maringá: Eduem, 2012. 203p.

GARCIA A. M. E VIEIRA P. J. (2000): **Abundancia e diversidade da assembléia de peixes dentro e fora de uma pradaria *Ruppia* marítima no estuário da lagoa dos Patos.** Rio Grande - RS. ATLANTICA. No 18/161-182.

GUERRA S. M., CARVALHO A.V. (1995): **Um paralelo entre os impactos das usinas hidrelétricas e termelétricas.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 4, p. 83-90.

GREENWOOD P.H. (1973): **Morphology, endemism and speciation in African cichlid fishes.** Verh., Dtsch. ZOO. Ges. Mainz, 36: 115-124

HARTZ, S. M (1997): **Alimentação e estrutura da comunidade de peixes da lagoa Caconde, litoral norte do Rio Grande do Sul.** Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos. 282p

KULLANDER, S.O. (1983): **A revision of the South American cichlid genus.** Cichlasoma. (Teleostei: Cichlidae). Stockholm: Swedish Museum of Natural History, 1983. 296 p.

KULLANDER, S. O. (1998): **A phylogeny and classification of the South American Cichlidae (Teleostei: Perciformes):** 461 – 498 – In: L.R. MALABARBA, R.E. REIS, R.P. VARI, Z.M. LUCENA & C.A.S. LUCENA (Eds.): **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes.** – Editora Universitária – EDIPUCRS, Porto Alegre, Brasil, x + 603 pp.

KULLANDER, S. O. (2003): Family Cichlidae (Cichlids). Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. 605 – 654 p.

LANGANI, F., CASTRO, R. M. C., OYAKAWA, O. T., SHIBATTA, O. A., PAVANELLI, C. S. e CASATTI, L. (2007): **Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras.** Biota Neotropica, Vol.7 (number 3). 181-197 p.

MARCENIUK, P. M.; HILSDORF, A. W. S. (2010): Peixes das cabeceiras do rio Tietê e parque das neblinas. Bauru, SP: Canal6. 160 p.

MENEZES, N. A. (1994): Importância da conservação da Ictiofauna dos ecossistemas aquáticos brasileiros. In: Seminário sobre fauna aquática e o setor elétrico brasileiro, reuniões temáticas preparatórias: Caderno 3 – Conservação. Curitiba – PR. Pp 9-13.

MMA (2000): Avaliações e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e campos sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Brasília – DF.

NELSON, J.S. (2006): **Fishes of the world**. 4rd Edition. John Wiley & Sons Inc. NY, USA. 601p.

NETO, F. L. (1989): Ictiofauna do Alto Curso de Rio Tietê (SP): taxonomia. Trabalho de mestrado apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP. 231 p.

NUNES, F. C. (2012): **Estudo taxonômico das espécies de peixes de água doce da Bacia do Rio Pojuca, Bahia, Brasil**. Monografia apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Federal Bahia como exigência para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas. Salvador – BA. 88p.

NOMURA, H. (1984): **Dicionário dos Peixes do Brasil**. Brasília, Ed. Terra, 23p.

OYAKAWA O. T. E MENEZES, N. A. (2011): **Checklist dos peixes de água doce do Estado de São Paulo, Brasil**. Biota Neotropica, vol. 11.12 p.

PELICICE, F.M., AND AGOSTINHO A.A., 2009. **Fish fauna destruction after the introduction of a non-native predator (*Cichla kelberi*) in a Neotropical reservoir**. Biological Invasions 11: 1789-1801.

QGIS (2016): Comunidade QGISBrasil. Disponível em <<http://qgisbrasil.org/>> . Acesso em 04/09/2016

RIBEIRO, M. L. B. et al. (2004): **Observando o Tietê**. Fundação SOS Mata Atlântica, Núcleo União Pró-Tietê, São Paulo – SP. 112 p.

ŘÍČAN, O. E KULLANDER, S. O., 2008. **The *Australoheros* (Teleostei: Cichlidae) species of the Uruguay and Paraná River drainages.** *Zootaxa* 1724. 51p.

ROCHA, A.A. et al., 1985. **Produtos de pesca e contaminantes químicos na água da Represa Billings, São Paulo (Brasil).** *Revista Saúde pública*, S. Paulo, 19:401-10.

SILVA, F. S. D., DEUS, J. R. M., HILSDORF, A. W. S. (2006): **The upper reached ichthyofauna of the Tietê River, São Paulo, Brazil:** aspects of their diversity and conservation. *Biodiversity and Conservation*. 15: 3569 – 3577 pp.

VARELLA, H. R., 2011. **Revisão taxonômica das espécies de *Crenicichla* Heckel das Bacias dos Rios Paraná e Paraguai (Teleostei: Cichlidae).** Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências, área de concentração em Zoologia. São Paulo, SP. 107 p.

VELLUDO, M. R., 2011. **Ecologia trófica da comunidade de peixes do Reservatório de Cachoeira Dourada, Rio Paranaíba, Bacia do Alto Rio Paraná, Brasil.** Tese apresentada ao Programa de pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde na Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em ciências, área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais. São Carlos, SP. 137 p.