

Peixes do Rio Piragibu-Mirim em Sorocaba/SP

Luciana Canabarro, Mércia Tancredo Toledo¹; Walter Barrella²

¹ Departamento de Ciências Fisiológicas. ² Departamento de Ciências do Ambiente. Centro de Ciências Médicas e Biológicas. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Campus Sorocaba.

e-mail: ybarrella@pucsp.br

Resumo

O uso de bacias de drenagens tem provocado alterações nos habitats, ocorrendo modificações nas estruturas e funções das comunidades bióticas. Este trabalho buscou desenvolver um estudo da variação espacial na composição de peixes da bacia do Rio Piragibu-Mirim (Sorocaba / SP). Ao longo de 28 km foram estabelecidos cinco pontos de coleta no rio: A (Inferior); B (Médio Inferior); C (Médio); D (Superior); E (Cabeceiras). Os peixes foram capturados por diferentes métodos, durante 60 minutos. As coletas foram realizadas nos meses de Março de 2006 a Março de 2007, divididos em períodos de seca e períodos chuvosos. Foram capturados 1.329 indivíduos pertencentes a 24 espécies, 8 famílias e 5 ordens, onde os cyprinodontiformes apresentaram maior participação numérica, representando, 46,12% do total de indivíduos capturados. Os characiformes apresentaram maior riqueza com 41,7% das espécies capturadas. Os pontos A e C apresentaram o mesmo número de espécies (12), enquanto os pontos B e D apresentaram 7 espécies. O ponto E apresentou o menor número de espécies encontradas (4). Através do índice de similaridade pode-se afirmar que os pontos mais similares foram A e C (42,8%), já os pontos com o menor índice de similaridade, foram os pontos B e E (16%). Observou-se que da cabeceira à foz ocorreu um aumento do número espécies. O ponto C apresentou a maior diversidade ($H' 0,94$), durante o período de chuva. Isso pode ser explicado pelo fato do rio apresentar maior largura e volume e menor velocidade das águas, devido ao represamento e alagados, bem como a presença de mata ciliar e matéria orgânica em decomposição, mais nichos e mais alimento disponível, durante este período. A menor diversidade biológica apresentou-se também no ponto C (Médio) com ($H' 0,30$), onde apenas 3 indivíduos foram capturados, durante o período seco. Sendo que no período chuvoso foi o ponto que mais se destacou em número (09), de diferentes espécies. Isso ocorreu pelo fato do rio neste ponto, sofrer grandes alterações antrópicas em sua estrutura e dinâmica, como a retirada da mata ciliar, provocando assoreamentos e o desaparecimento de poças que eram frequentes durante o período de chuva. Mostrando que a bacia vem sofrendo alterações, provocando mudanças na composição e diminuindo a estabilidade ambiental.

Palavras-chaves: Rio Piragibu-Mirim, água, ictiofauna, diversidade, comunidade.

Abstract

The use of draining hydrographic basin has provoked habitats alterations, thus occurring modification in the structures and functions of the biotic communities. This work searched to develop a study of the space variation in the composed of fish of the basin of Rio Piragibu-Mirim (Sorocaba/SP). Throughout 28 km had been established five points of collection in the river: A (Inferior); B (Median-Inferior); C (Median); D (Superior); E (Headstreams). The fish

had been captured by different methods, during 60 min. The collections had been carried through in the months of March of 2006 the March of 2007, divided in periods of drought and rainy periods. The 24 species, 8 families and 5 orders had been captured 1,329 pertaining individuals, where the Cyprinodontiformes had presented greater participation numerical, representing 46.12% of the total of captured individuals. The Characiformes had presented greater wealth with 41,7% of the captured species. The points A and C had presented species number the same (12), while points B and D had presented 7 species. The point E presented the lesser number of joined species (4). Through the similarity index it can be affirmed that the points most similar had been A and C (42.8%), already the points with the lesser index of similarity, had been points B and E (16%). It was observed that of the headboard to the estuary an increase of the number occurred species. Point C presented the biggest value of diversity index of Shannon (0,94). This can be explained by the fact of that in this place the river to present greater width and volume and minor speed of waters, as well as the presence of riparian forest and organic substance in decomposition, with more niches and more available food. The lesser biological diversity index was also presented in point C (Median) with 0,30, during the dry period, with only 3 captured individuals, being that in the rainy period it was the point that more was distinguished in number (09), of different species. This can be explained by the fact of the river in this point, to present anthropogenic alterations in its structure and dynamics, suffering with the deforestation of riparian vegetation, provoking siltation and the disappearance of puddles that were frequent during the period of rain.

Key words: River Piragibu-Mirim, water, fish, diversity, community.

1) Introdução

Uma bacia hidrográfica constitui-se de um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes. Seu contorno é limitado pelas partes mais altas do relevo, conhecidas como divisores de água. As águas que caem das chuvas, escoam superficialmente ou infiltram-se no solo para a formação de nascentes e do lençol freático. As cabeceiras são formadas por riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas, e à medida que as águas descem juntam-se com a de outros riachos aumentando o volume formando os primeiros rios (BARRELLA, 1989). Estes rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários formando rios cada vez maiores até desembocar no oceano (SMITH; PETRERE JÚNIOR, 2001).

Os ambientes de água doce dividem-se em dois grupos principais os de águas correntes ou ambientes lóticos tais como riachos e rios e os de águas paradas ou ambientes lênticos, como lagos, lagoas, pântanos e represas (LOWE-McCONNELL, 1999). Uma das características mais marcante dos sistemas lóticos é a existência de um eixo longitudinal, que impõem diferentes processos em sua

organização ecológica, refletindo sua heterogeneidade ambiental com destaque da importância das dimensões temporais e espaciais, enfocando os quantos a característica abiótica e biótica se alteram ao longo do canal (CETRA, 2003).

Com o crescimento populacional dos municípios e o desenvolvimento econômico da região localizada dentro de uma bacia hidrográfica, há o incentivo de atividades humanas que interferem direta ou indiretamente nas condições naturais das bacias. Dentre elas, podemos citar a retirada da mata ciliar, a urbanização, a industrialização, a construção de aterros, o represamento e a canalização dos rios (SMITH; PETRERE JÚNIOR; BARRELLA, 1995). Estas atividades modificam as estruturas primárias dos sistemas lóticos e produzem variações na quantidade e qualidade de suas águas. O resultado destas alterações ambientais é a diminuição do número de indivíduos e o número das espécies da fauna nativa (BRANCO, 1986).

Segundo Araújo (1996) os rios ao serem represados formam um ecossistema artificial com ciclos e dinâmicas fortemente dependentes da ação humana. Sendo assim, as comunidades presentes estão sujeitas a uma contínua variação que não permite umas evoluções equilibradas, comprometendo a produtividade do ecossistema (PETESSE, 2006). Tais alterações ambientais provocadas pela ação humana estão ocorrendo numa velocidade superior às adaptações de sobrevivência das comunidades às novas alterações (METZGER; CASATTI, 2006).

Este trabalho buscou desenvolver um estudo espaço-temporal da composição da ictiofauna nos diferentes ambientes lênticos e lóticos, da bacia do Rio Piragibu-Mirim, relacionando as variações bióticas e abióticas observadas durante os períodos, seco e chuvoso. Fazer uma comparação das características físicas – químicas encontradas na água nos pontos de amostragem.

2) Materiais e Métodos

Localização e Caracterização da Área de Estudo.

As cabeceiras do Rio Piragibu-Mirim, estão localizadas próximas às coordenadas, 23°33'75 "S, 47°21'68" W. A bacia do rio Piragibu-Mirim possui uma área de 58 km², estando inserida nos municípios de Sorocaba e Votorantim, no

Estado de São Paulo (figura 1). Suas nascentes cruzam o Distrito de Brigadeiro Tobias, na Serra de São Francisco e percorrem até sua foz, uma extensão de aproximadamente 28 km (INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1980).

O relevo é bastante acidentado com fortes desníveis, apresenta serras e morros podendo chegar 1.015 m de altitude, em sua nascente. Ao chegar à foz cai para 530 m de altitude, onde apresenta a várzea de captação, no lago de captação de água do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), localizado no bairro do Éden (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006).

A bacia do Rio Piragibu-Mirim está inserida na região geomorfológica de transição do Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica, ao Sudeste de São Paulo (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006). A topografia da bacia é bem definida, com grande parte da área localizada por rochas incluídas no Grupo São Roque, constituído por metassedimentos e rochas intrusivas pós-tectônicas, representadas localmente pelos maciços Sorocaba e Serra de São Francisco (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006).

O clima da bacia é úmido na região serrana, as temperaturas apresentam variações de 13 a 26,7° no alto da serra de São Francisco (SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SOROCABA, 2006). A bacia de drenagem está contida no município de Sorocaba, tendo a rede de drenagem pouco densa, formando uma bacia ramificada. Ao longo do curso apresenta variação de ambientes lânticos e lóticos. É importante ressaltar que o distrito industrial de Sorocaba está inserido parcialmente dentro dos limites da bacia (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006).

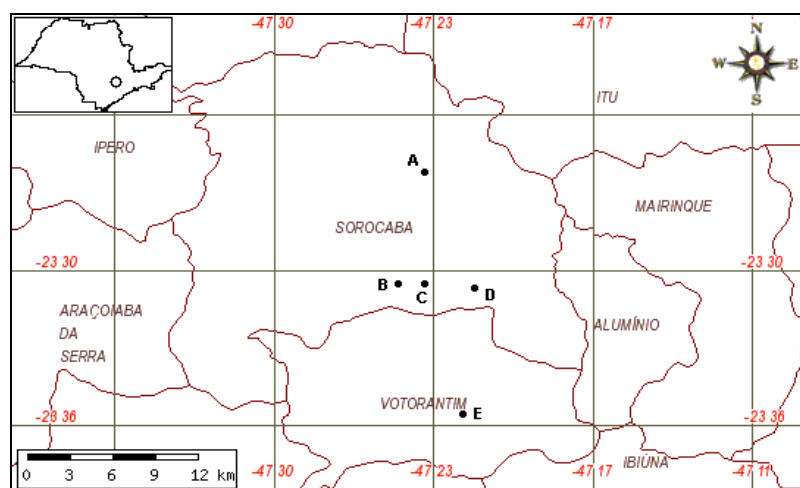
Devido à ocupação do solo, e a intensa atividade agrícola local, a bacia vem sofrendo mudanças na sua cobertura vegetal. Segundo Rizzini (1979), na bacia do Rio Pirajibu-Mirim não são encontrados remanescentes de vegetação nativas.

Atualmente a mata ciliar ocorre apenas em áreas de nascentes (cabeceiras), ainda assim, bem degradadas dando origem à regeneração natural das formações primárias, devida a ação antrópica. Lima (1989) resalta que a localização desta

O equilíbrio dos ecossistemas aquáticos depende diretamente da proteção da vegetação riparia que age como reguladora das características químicas, físicas e biológicas dos corpos da águas, e ao redor de lagos e reservatórios, trazendo amplo benefício, quanto à função protetora dos recursos hídricos naturais (ODUM, 1985). Com a retirada da mata ciliar para expansão de áreas para atividades agropecuárias, a bacia encontra-se desprotegida (FREITAS; RIBEIRO; ZANIBONI, 1996).

Tabela 1. Coordenadas dos pontos de amostragens

EdRepresa Éden (A)	47°24'20" W, 23°25'74" S
Castelinho (B)	47°23'79,2 "W, 23°30'31,8" S
Brigadeiro Tobias (C)	47°21'86,5" W, 23°30'41,8" S
Vila (Tubão) (D)	47°24'80" W, 23°30'30,8" S
Represa Cubatão (E)	47°22'55,5 "W, 23°35'33,4" S



35

Período e metodologia da coleta

As amostragens foram realizadas durante os meses de: Janeiro a Julho de 2006. Totalizando 20 saídas a campo agregando períodos chuvosos e períodos secos. A partir dessas saídas, obtiveram-se amostras de cinco pontos de coleta no rio onde os pontos foram definidos: A (Inferior); B (Médio Inferior); C- (Médio); D (Superior); E (Cabeceiras); cuja distância de um ponto para outro variou de 3 a 5 km (figura 1).

A coleta de peixes foi caracterizada pela utilização do maior número de métodos possíveis de captura, mantendo sempre o mesmo esforço amostral, para cada saída, deste modo, aumentando a captura de espécies diferentes e tendo uma menor seletividade das mesmas (BARRELLA, 1989). As amostragens foram realizadas numa extensão em torno de 28 km do primeiro ao último ponto no rio Piragibu-Mirim.

Para a captura dos peixes, foram utilizadas 10 redes malhadeiras com tamanhos de malhas de 3, 4, 5, 6 e 7 cm entre nós opostos, além de 2 peneiras circulares 60 cm de diâmetro, e dois covos cilíndricos, de plástico transparente, com 20 cm de raio e 60 cm de comprimento. O esforço amostral de todos estes aparelhos foi padronizado em 60 minutos para todas as coletas realizadas.

Metodologia de fixação e identificação

Os peixes capturados foram separados em sacos plásticos, anestesiados e fixados em solução de formol 10% (VAZZOLER, 1982). Em cada amostra preparou-se uma etiqueta com as informações do local, data e coletor. Posteriormente, os peixes foram identificados com a ajuda de literatura (CASATTI, 2001), pesados e medidos nos seus comprimentos padrões (medida do focinho até o fim do pedúnculo caudal); em seguida colocados em recipientes de vidro contendo solução alcoólica 70% e depositados no Laboratório de Ecossistemas Aquáticos, da Faculdade de Ciências Biologia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, campus Sorocaba (SMITH; PETRERE JÚNIOR, BARRELLA, 1995).

As Bacias Hidrográficas apresentam uma grande diversidade de ambientes, desde as cabeceiras situadas nos planaltos ou em topo de encostas de serras e morros, com o objetivo de sempre chegar ao mar. Como efeito a este mosaico de ambientes os peixes apresentam uma ampla variedade de adaptações que reflete na sua morfologia e em seu comportamento (OYAKAWA, 2006).

Visando uma análise da estrutura e diversidade da ictiofauna, foram usadas medidas de diversidade, da comunidade e composição de espécies para fazer uma comparação das mudanças em comunidades biológicas e na avaliação da qualidade ambiental.

Para análise dos resultados obtidos, foram representados em tabelas e gráficos, expressando as características do ambiente de acordo com seus fatores ecológicos.

As comparações entre os cinco pontos conforme distribuição nos cinco pontos de amostragens. PAC = Ponto A chuvoso, PAS = ponto A seco, PBC = ponto B chuvoso, PBS = ponto B seco, PCC = ponto C chuvoso, PCS = ponto C seco, PDC = ponto D chuvoso, PDS = ponto D seco, PEC = ponto E chuvoso, PES = ponto E seco. Foram realizadas mediante a aplicação dos índices de diversidade de Shannon e Simpson (CETRA, 2003). Seguindo as formulas abaixo.

Índice de Shannon W:

$$H' = - \sum p_i \cdot \log p_i$$

Sendo que $p_i = n_i/N$, onde:

H' = índice de diversidade Shannon Weaver

N_i = número de indivíduos por espécies

N = número de espécies

Índice de Simpson:

$$D = \frac{\sum n_i (n_i - 1)}{N (N - 1)}$$

Onde:

D = Índice de dominância de Simpson

n_i = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos na amostra

$1/D$ = índice de diversidade de Simpson

3) Resultados e Discussão

Durante as coletas foram realizadas análises das características físico-químicas da água, pois de acordo com Barrella (1997) a diversidade de peixes está relacionada com a qualidade da água, por esse motivo, as medidas desses fatores se fazem necessárias para verificar relações entre diversidade e meio abiótico. Dos testes realizados, obteve-se a média de cada período, seco e chuvoso, e foi possível observar que os cinco pontos apresentam-se semelhantes em alguns parâmetros. Dentre eles, destacam-se: as temperaturas dos ambientes aquáticos e terrestres, a DBO, a concentração de fluoretos e dos sólidos suspensos. Entretanto, nos outros parâmetros analisados (pH, Turbidez, Cor, Alcalinidade bicarbonato, Cloreto, Sólidos Totais, Demanda Química De Oxigênio, Ferro e Flúor), foram observados resultados distintos em cada ponto de amostragem e nas épocas do ano (seca e chuvosa) (tabela 2).

TABELA 2: Características físico-químicas da água nos locais de coleta.

Local	P AC	P AS	P BC	PBS	PCC	PCS	PDC	PDS	PEC	PES
T.ag	23,25	20,5	22,75	19,5	29,5	19,5	20	18,75	22,5	20,15
T.ar	24,5	20,5	25	19,5	33	21,85	24,5	19,45	25	20,25
pH	6,65	6,55	6,85	6,5	8,55	6	6,5	6,3	7,05	6,9
OD	5,95	6,1	5,9	5,1	10	5,5	5,5	5,6	6,2	6,2
Larg	230	230	250	250	11,25	5,65	30	280	250	250
Pof	2	2	2	2	1,25	0,75	1	2	2	2
Turb	1,43	1,64	165	1,5	3,9	1,465	1,88	2,59	1,445	2,43
Albi	52,5	58,5	60,5	56,5	92,5	63	57	60,5	60,5	59,5
Clor	4,7	4,75	4,5	4,8	5,75	4,75	4,85	4,85	3,8	4,95
Cor	183	192	143,5	122,5	233,5	164	148	149,5	142,5	118
S.susp	39	40	37	45	73,5	45	46	47,5	38,5	40,5
S.tot	141	154	165,5	150,5	265	175	142,5	157,5	139,5	170,5
DBO	3,5	3,34	128,5	2,64	3,255	2,35	3,6	3,18	2,23	2,45
DQO	15,4	14,1	12,35	11,8	23,2	13,85	14,3	13,8	16	15,1
Duto	40	38,5	54,5	49	82	51	49,5	42	36	39,5
PO4	0,71	0,81	0,77	34,8	1,4	0,9	0,58	0,67	0,65	0,73
F	0,37	0,43	0,65	0,49	0,7	0,54	0,445	27,76	0,46	0,41
Fé	2,43	2,41	1,8	2,3	2,08	1,9	2,23	2,45	2,65	2,48

Legenda t.ag = temperatura da água (°C); t.ar= temperatura do ar (°C); pH= potencial hidrogeniônico; OD = Oxigênio Dissolvido (mg O₂/l); larg= largura dos pontos (m²); prof= profundidade do local (m); turb= turbidez medidas em valores (NTU) ; Albi= alcalinidade de bicarbonatos (mg/l em CaCo₃); clor= cloretos (mg/l); cor=cor da água; sol susp= sólidos suspensos (mg/l) sol tot= sólidos totais (mg/l); DBO= Demanda Bioquímica Oxigênio (mg/l); DQO= Demanda Biológica Oxigênio (mg/l); duto= dureza total (g/l); PO₄= fosfato dissolvido (mg/l); F= fluoreto (mg/l) ; Fe= ferro (mg/l)

Análise de Cluster - Características Abióticas

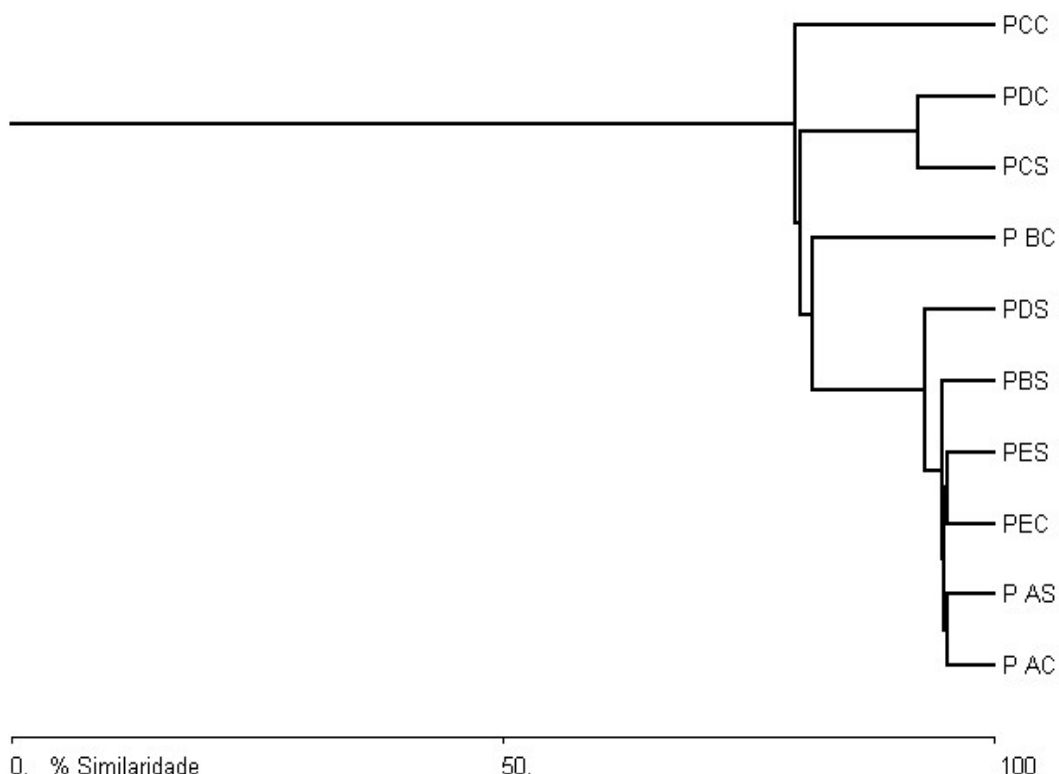


Figura 2. A similaridade da qualidade das análises físico-químicas da água entre os pontos.

Definição do período seco e chuvoso

Através de dados históricos, relacionados com a precipitação mensal entre os anos de 1950 a 1964, de 1965 a 1989 e 1993 a 2000. A análise dos totais anuais mostrou que as chuvas em Sorocaba oscilaram em torno de 1.327 mm e revelaram tendência de aumento ao longo da série histórica. As análises dos dados lançam nova luz sobre o comportamento da distribuição pluviométrica em Sorocaba, mostrando que os períodos chuvosos e secos são bem definidos. O período chuvoso compreende os meses de 1 (Janeiro), 2 (Fevereiro), 3 (Março), 10 (Outubro), 11 (Novembro), 12 (Dezembro), tendo o mês de Janeiro como o mais chuvoso com média de 222,3 mm.

O período seco se estende do mês 4 até o mês 8 (Abril –Agosto), sendo Julho o mês mais seco com média de 33,6 mm, conforme mostra a tabela 3.

Tabela 3. Valores médios mensais da precipitação pluviométrica em Sorocaba de 1950 a 1964.

Jan Dez	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
222,3 174,4	186,8	129,6	82,8	51,7	39,8	3,6	36,4	49,9	125,5	81,0

Pedrazzi (2005) analisando dados de precipitação mensal da região da Represa de Itupararanga entre os anos de 1960 e 2004, verificou mudanças climáticas nos últimos anos, pois o mês mais seco mudou de Julho (com precipitação de 33,6 mm - tabela 3), para Agosto (com 42,76 mm – figura 3). Houve uma mudança na precipitação também no mês de Janeiro onde a precipitação mensal era de 222,3, mm e passou para 248,08 mm. (tabela 3 e figura 3).

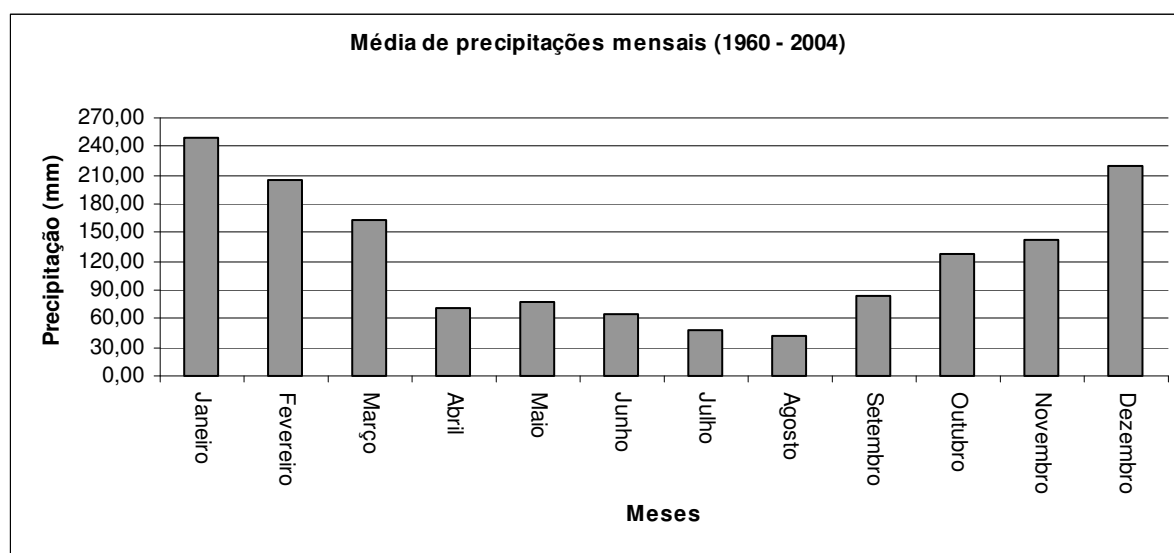


Figura 3: Precipitações médias mensais na estação da barragem da UHE Itupararanga entre os anos de 1960 a 2005. (Fonte: PEDRAZZI et al., 2005).

Com relação à comunidade de peixes, neste estudo foram capturados 1.329 indivíduos pertencentes a 24 espécies, 8 famílias e 5 ordens, sendo a Ordem CHARACIFORMES a mais rica com 10 espécies, totalizando 41,6% das espécies capturadas. Já a Ordem CYPRINODONTIFORMES foi a mais abundante com o maior quantidade de indivíduos (623), representando 46,8% do total dos peixes capturados. A Ordem PERCIFORMES constitui a segunda mais rica com 4 espécies representando 16% da composição total das espécies. A Ordem SILURIFORMES apresentou 35 indivíduos capturados representando 2,6% e; a Ordem

GYMNOTIFORMES foi a menos abundante, com apenas 6 indivíduos capturados (0,45%). A tabela 4 apresenta as abundâncias das espécies capturadas .

Tabela. 4: Abundâncias das espécies apresentadas em ordem decrescente do total capturado.

Espécie	PAC	PAS	PBC	PBS	PCC	PCS	PDC	PDS	PEC	PES	TOTAL
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	94	47	46	38	6	10	2	18	3	8	272
<i>Poecilia sp2</i>	21	20	139	27	0	0	0	13	0	3	223
<i>Astyanax altiparanae</i>	112	40	0	0	1	6	0	0	0	0	159
<i>Astyanax fasciatus</i>	102	30	2	0	0	1	9	12	0	0	156
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2	0	25	22	9	2	17	13	32	30	152
<i>Poecilia sp1</i>	29	4	68	17	0	0	0	0	0	0	118
<i>Steindachnerina Insculpta</i>	25	20	0	0	0	0	0	0	0	0	45
<i>Bryconamericus sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	24	13	37
<i>Astyanax sp2</i>	2	0	0	0	4	0	15	0	2	13	36
<i>Astyanax scabripinnis</i>	18	16	0	0	0	0	0	0	0	0	34
<i>Serrapinus notonela</i>	0	0	0	2	17	6	0	0	0	0	25
<i>Neoplecostomus sp</i>	0	0	0	0	8	3	1	2	0	0	14
<i>Cyphocharax modestus</i>	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Corydoras aeneus</i>	0	0	2	0	8	0	0	0	0	0	10
<i>Tilapia rendalli</i>	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Eigenmannia veresuns</i>	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
<i>Hoplosternum litorale</i>	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	5
<i>Lipossarcus anisitsi</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	4
<i>Oreochromis niloticus</i>	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	4
<i>Hypostomus iheringii</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
<i>Satanoperca papaterra</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3
<i>Bryconamericus iheringii</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
<i>Pimelodella meeki</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Hoplias malabaricus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
TOTAL	418	186	285	109	66	28	46	61	61	69	1329

Legenda: P= pontos de coleta, A,B,C,D,E.. **C= Chuvoso** **S= Seco**. PAC= Ponto a chuvoso, PAS = ponto A seco, PBC = ponto B chuvoso, PBS = ponto B seco, PCC = ponto C chuvoso, PCS = ponto C seco, PDC = ponto D chuvoso, PDS = ponto D seco, PEC = ponto E chuvoso, PES = ponto E seco.

Abaixo está apresentada lista taxonômica das espécies capturadas:

Classe OSTEICHTHYES
Subclasse ACTINOPTERYGHI
Super-ordem OSTARIOPHYSI
Ordem CHARACIFORMES
Família CHARACIDAE
Sub-família Tetragonopterinae
Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)
Astyanax altiparanae Garutti e Britsk,2000
Hyphessobrycon sp1
Hyphessobrycon sp2
Bryconamericus stramineus (1908)
Sub-família Cheirodontinae

Serrapinus notomelas (Eigenmann, 1915)
 Sub-família Characinae
Oligosarcus paranensis (Menezes e Géry, 1983)
 Sub-família Curimatinae
Cyphocharax modestus (Fernandez – Yepes, 1948)
Steindachmerina cf. *insculpta* (Fernandez – Yepes, 1948)
 Família ERYTHRINIDAE
Hoplias malabaricus (Block, 1794)
 Ordem SILURIFORMES
 Família PIMELODIDAE
 Sub-família Pimelodinae
Pimelodella vittata (Lutken, 1974)
Pimelodus maculatus (Lacepede, 1803)
 Família CALLICHTHYDAE
Corydoras aeneus (Gill, 1858)
Hoplosternum litoralle (Hancock, 1828)
 Família LORICARIIDAE
 Sub-família HYPOSTOMINAE
Hypostomus ancestróides (von Ilhering, 1911)
 Ordem GYMNOTIFORMES
 Família GYMNOTIDAE
Gymnotus carapo (Linnaeus, 1758)
 Ordem CYPRINODONTIFORMES
 Família POECILIIDAE
Phalloceros caudimaculatus (Hensei, 1968)
 Ordem PERCIFORMES
 Família CICHLIDAE
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)
Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758).

Coleta no Período Chuvoso

O período chuvoso foi compreendido pelos meses de Janeiro a Março, e de Outubro a Dezembro, tendo o mês de Janeiro como o mais chuvoso com precipitação média de 222,3 mm. Nesses períodos, foram capturados 876 indivíduos pertencentes a 24 espécies, 8 famílias e 5 ordens, essa riqueza variou entre os pontos, onde os cyprinodontiformes apresentaram maior participação numérica, representando 46,6% do total de indivíduos capturados. Os characiformes apresentaram maior riqueza com 41,7% das espécies capturadas. Os pontos A e C apresentaram o mesmo número de espécies (12), enquanto os pontos B e D apresentaram 7 espécies. O ponto E apresentou o menor número de espécies encontradas (4). Através do índice de similaridade pode-se afirmar que os pontos mais similares foram A e C (42,8%), já os pontos com o menor índice de similaridade, foram os pontos B e E (16%).

Observou-se que da cabeceira à foz ocorreu um aumento do número espécies. Durante o período chuvoso o maior Índice de diversidade de Shannon, 0.94, e o índice de Diversidade de Simpson 0.87, apresentou-se no ponto C. Segundo Agostinho e Julio Júnior (1999), estes resultados podem estar relacionados com a preservação da mata ciliar, pois esta, apresenta importantes funções hidrológicas e limnológicas para a integridade biótica e abiótica dos sistemas de rios. (Figura 05)

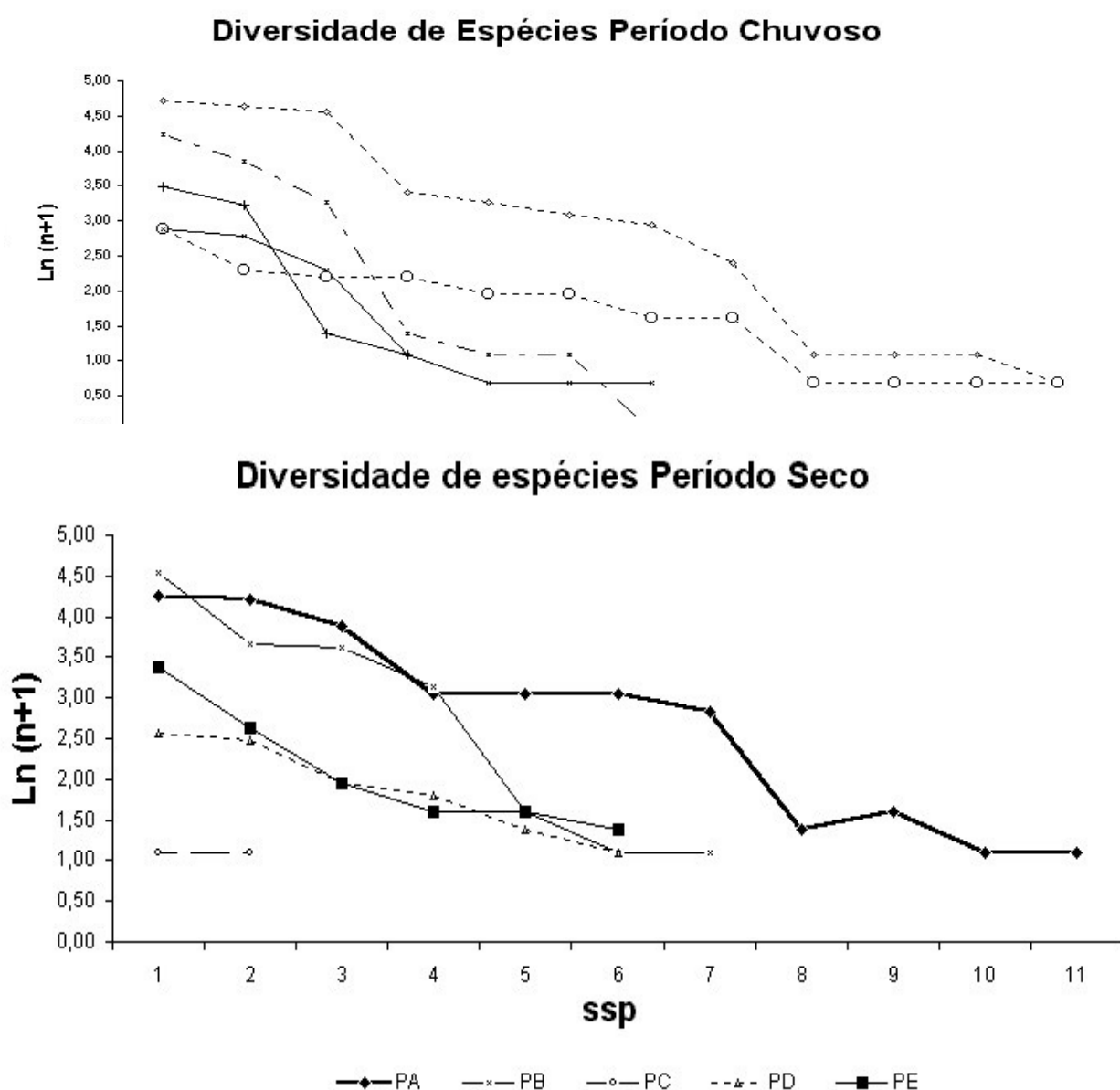


Figura 5: Gráficos da importância das espécies no período chuvoso e seco (PA-ponto A,PB-ponto B-PC-ponto C-PD-ponto D-PE-ponto D)

O período seco foi compreendido pelos meses de Abril a Agosto, sendo Agosto o mês mais seco com 42,76 mm de precipitação. Neste período foram capturados 453 indivíduos pertencentes a 4 ordens 7 famílias e 19 espécies, sendo os cyprinodontiformes a ordem com maior número de indivíduos capturados (204), totalizando 45% do total da amostra. Os Characiformes compoem a segunda ordem mais abundante nesse período com 164 indivíduos capturados, totalizando 36,2% do total amostrado. Os Perciformes ocupam a terceira posição com 76 indivíduos representando 16,7% do total. Já a Ordem Siluriformes foi a menos abundante com apenas 9 indivíduos, totalizando 1,9% do total amostrado no período.

Uma análise da integridade física do hábitat, mostrou distúrbios no ponto C, pois foram capturados somente 3 indivíduos pertencentes à 2 ordens e 2 famílias. Allan e Flecker (1993) verificaram situações semelhantes na América do Norte, provocadas pela alteração da qualidade de ambientes para a ictiofauna, destacando-se perdas de hábitat associadas à supressão da vegetação ripária. Como consequência ocorre aumento da incidência de luz e redução de determinados itens alimentares (p.ex., frutos sementes e insetos alóctones) e assoreamento dos cursos de água. Com estes fatores perturbadores consequentemente ocorre a diminuição da ictiofauna nativa do ponto amostrado.

No ponto A verificou-se a maior concentração de espécies encontradas durante o período seco. Este ponto localiza-se no trecho mais inferior, próximo à foz, onde uma pequena barragem para abastecimento aumenta ainda mais o volume e as dimensões do ambiente aquático. Os pontos B e E não apresentaram diferenças nas abundâncias das espécies capturadas nos diferentes períodos de coleta. O ponto D apresentou maior número de espécies capturadas durante o período seco. Este resultado deve-se ao fato do nível do rio estar mais baixo, ocasionando um melhor manuseio dos apetrechos de pesca. (Figura 06). Barrella *et al.* (2000), relatam que nos trechos onde o volume da água é relativamente pequeno a influência da vegetação é grande, pois protegem estruturalmente os habitats, regulam o fluxo e a vazão de água, proporcionam abrigo e sombra sendo responsáveis pela manutenção da qualidade da água através da filtragem de substâncias da área ao redor e fornecem matéria orgânica e substrato de fixação de algas e perifíton para a comunidade de peixes, proporcionando um bom desempenho na quantidade e qualidade da ictiofauna.

Para uma melhor comparação de similaridade da composição de fauna nos pontos de coletas e nas épocas do ano, foi realizada uma análise de agrupamento utilizando os dados de presença das espécies, aplicando a distância euclidiana média (UPGMA), representando o dendrograma da figura 6. Os resultados dessa análise também mostraram que a comunidade de peixes no ponto C é distinta das demais localidades, tanto na época chuvosa (PCC), como na época seca (PCS).

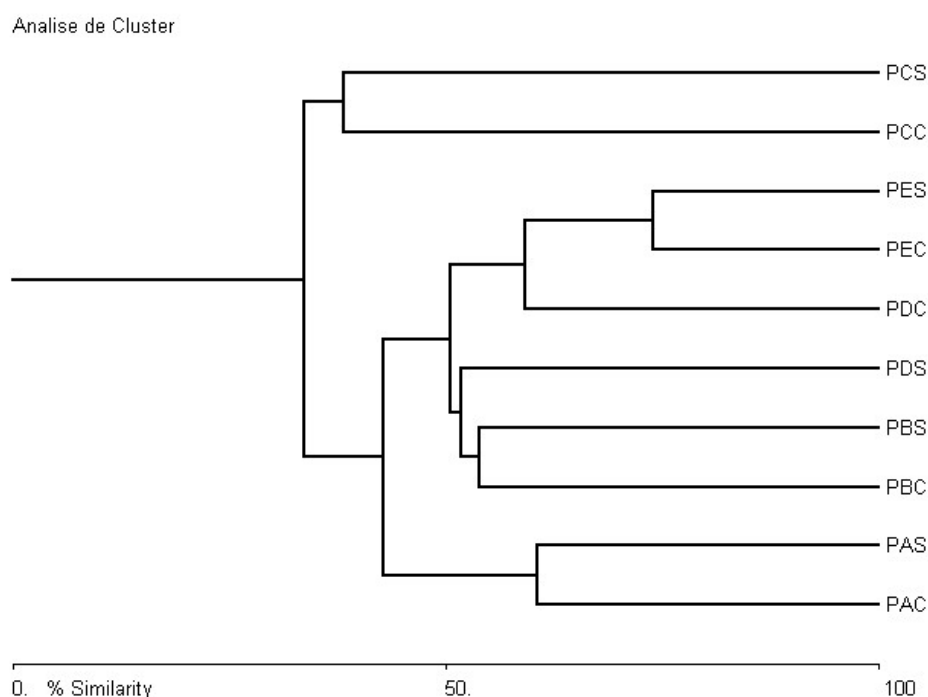


Figura 6: dendrograma mostrando a similaridade da ictiofauna nos pontos (A-E) nas estações seca (S) e chuvosa (C).

O Índice de Diversidade de Shannon, aplicado aos cinco pontos, atribuiu maior diversidade ao ponto C, que apresentou H' 0.94 e com menor diversidade o ponto E (H' 0.42) em relação ao ponto C. Essa diversidade está relacionada diretamente com o número de espécies raras (07 espécies) encontrada no ponto C, durante o período chuvoso. O índice de diversidade de Shannon obtido para o período seco é considerado baixo, pois mostra que o ponto C foi o que menos se capturaram peixes H' 0,30, mostrando que a influência antrópica está influenciando na manutenção dos corpos de água neste ponto do Rio Piragibu-Mirim. Ainda que possua uma boa diversidade de peixes nos demais pontos, mostra um desequilíbrio na ictiofauna local.

Tabela 05: Os Índices de diversidade de Shannon (H'), Período Chuvosos e secos

Ponto	Chuvoso H'	Seco H'
PA	0,80	0,84
PB	0,57	0,61
PC	0,94	0,30
PD	0,62	0,70
PE	0,42	0,63

Tabela 06: Os índices de diversidade de Simpson, períodos chuvosos e secos.

Ponto	Chuvoso DS	Seco DS
PA	0,81	0,83
PB	0,67	0,70
PC	0,87	0,67
PD	0,73	0,58
PE	0,42	0,71

Os índices de diversidades, apresentados pelos dois períodos seco e chuvoso, mostraram um efeito inverso, no qual o período seco (com menor temperatura) obteve menor grau de diversidade em relação ao período chuvoso (com maior temperatura). Houve uma inversão pois naturalmente no período com maior temperatura apresenta uma maior atividade da comunidade íctia, devido ao alto metabolismo, abundância de alimentos trazidos pelas chuvas e pela época de reprodução (PIANA *et al.*, 2003). Essa inversão deu-se pela destacada participação dos cyprinodontiformes que obteve o maior número de indivíduos capturados com a participação de três espécies, os Phalloceros caudimaculatus, Poeciliidae (Sp1), Poeciliidae (Sp2) com 613 indivíduos durante o período chuvoso e 205 no período seco, representando 46,12% do total indivíduos capturados. Já os characiformes apresentaram o maior número de espécies 09, com 345 indivíduos capturados durante o período chuvoso e 163 durante o período seco com um total de 508 indivíduos representando 38,2% do total capturado durante os dois períodos. Os perciformes apresentaram 76 indivíduos no período chuvoso e 89 no período seco, somando 165 indivíduos capturados, representando 12,41% do total capturado. Os Siluriformes apresentaram espécies e 37 indivíduos representando 2,78% dos indivíduos capturados. Os gymnotiformes apresentaram 8 indivíduos no período chuvoso e nenhum indivíduo no período seco, representando menos de 01% do total de indivíduos.

Este domínio de characiformes e de poecilídeos no período chuvoso, deve-se ao sucesso de cada método de captura onde, as peneiras obtiveram 50,33% (669 indivíduos), o covo 19% com 234, indivíduos e as redes de espera representaram 34,6, com 426 indivíduos. Do total de indivíduos capturados na peneira 341 são da

família Poeciliidae, 272 são ciprinodontiformes e 56 indivíduos representados pelas demais espécies. Isto mostra grande grau de seletividade entre as espécies, ao contrário do que ocorreu no período seco, onde a peneira obteve 11%, o covo 23% e as redes de espera 66% dos indivíduos amostrados, mostrando um equilíbrio entre os métodos, diminuindo a seletividade.

A seletividade entre o período chuvoso deve-se também a grande dificuldade de padronização dos métodos de captura, pois o aumento do nível da água, alguns métodos ficam quase impraticáveis, no caso das redes de espera, devido a grande profundidade, aumento de materiais orgânicos em decomposição, ocasionando perda na eficiência do aparelho de captura. Já no período seco houve um acréscimo no número de indivíduos em alguns pontos, como o ponto A e E, isso se deve ao melhor manuseio dos aparelhos e menor profundidade dos pontos amostrados.

4) Conclusão

A composição íctia do Rio Piragibu-Mirim constou com 05 ordens, 08 famílias e 24 espécies. A aplicação dos índices demonstrou uma diferença na ictiofauna do rio Piragibu-Mirim, quando comparados os períodos seco e chuvoso. O período chuvoso obteve o maior índice de diversidade de Shannon H' 0,94 no ponto C (Médio), pois neste ponto apresentava-se ambientes diversificados, com presença de riachos e poças, e matéria orgânica em decomposição, mais nichos e mais alimento disponível, bem como uma mata ciliar preservada fazendo com que este local houvesse uma riqueza maior no número de espécies. Mas a menor diversidade H' 0,30, também se apresentou no ponto C (Médio), durante o período seco, com apenas 3 indivíduos capturados. Tais mudanças ocorreram devido às perturbações sofridas neste ponto do rio, com a retirada da mata ciliar, provocando assoreamentos e o desaparecimento de poças que eram frequentes durante o período de chuva.

5) Referências

AGOSTINHO, A. A.; JULIO JUNIOR, H. F. Peixes da bacia do alto do Paraná. In: LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999.

ALLAN, J. D.; FLECKER, A. S. Biodiversity conservation in running waters. **Bioscience**, Washington, v. 43, n. 1, p. 32-45, 1993. Disponível em: [http://www.eeb.cornell.edu/flecker/pdf/Allan%20&%20Flecker%201993 Biosci.pdf](http://www.eeb.cornell.edu/flecker/pdf/Allan%20&%20Flecker%201993%20Biosci.pdf).

ARAUJO, F. G. Composição e estruturas da comunidade de peixes do médio e baixo Paraíba do Sul, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 56, n. 1, p. 111-126, 1996.

BARRELLA, W. **Estrutura da comunidade de peixe do Rio Jacaré-Pepira em diferentes biótopos**. 1989, 173 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – UNICAMP, Campinas, 1989.

_____. **Alterações das comunidades de peixes nas bacias dos Rios Tietê e Paranapanema (SP), devido à poluição e ao represamento**. 1997, 115 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – UNESP, Rio Claro, 1997.

BARRELLA, W. et al. As relações entre as Matas ciliares, os rios e os peixes. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Ed.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 187-208.

BRANCO, S. M. **Hidrologia aplicada à Engenharia Sanitária**. 3. ed. São Paulo: CETESB: 1986. p. 615-640.

CASATTI, L. Taxonomia do gênero sul-americano *Pachyurus* Agassiz, 1831 (Teleostei: Perciformes: Sciaenidae) e descrição de duas novas espécies. **Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia PUCRS. Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 133-178, 2001.

CETRA, M. **Caracterização das assembléias de peixes da bacia do Rio Corumbataí (SP)**. 2003. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – USP, Escola de Engenharia Ambiental, São Carlos, 2003.

FREITAS, N. P.; RIBEIRO, C. A.; ZANIBONI, M. Levantamento florístico e fitossociológico dos remanescentes de vegetação ciliar da bacia do rio Pirajibu. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO, CULTURA E ECOLOGIA, 1996, Sorocaba. **Resumos...** Sorocaba: 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 11 fev. 2006.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Cartas topográficas do Estado de São Paulo**: Folhas Itu, Sorocaba e Votorantin. Escala de 1:250.000. São Paulo, 1980.

LIMA, W.P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1., 1989, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1989. p 25-42.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985.

OYAKAWA, O. T. et al. **Peixes de riachos da Mata Atlântica**. São Paulo: Neotrópica, 2006.

PEDRAZZI, C. Qualidade de chapas de partículas de madeira aglomeradas com resíduos de uma indústria de celulose. 2005. 122 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

PETESSE, M. L. Caracterização da ictiofauna da represa de Barra Bonita (SP) e adaptação do Índice de Integridade Biótica (IIB). 2006, 256 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Rio Claro, 2006.

PIANA, P. A. et al. Predição e mecanismos reguladores da biomassa de peixes em reservatórios do Paraná e bacias limítrofes. In: RODRIGUES, L. et al (Org.). **WORKSHOP PRODUTIVIDADE EM RESERVATÓRIOS E BIOINDICADORES. Anais...** Maringá: EDUEM, 2003. p. 275-283.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1979. v. 2.

SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE SOROCABA (SAAE). **Água**. Disponível em: <<http://www.saaesorocaba.com.br/>>. Acesso em: 27 mar. 2006.

SMITH, W. S.; PETRERE JÚNIOR, M. Construção de barragens altera a estrutura da comunidade de peixes. Peixes em represas: o caso de Itupararanga. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 170, p. 74-77, 2001.

SMITH, W. S.; PETRERE JÚNIOR, M.; BARRELLA, W. **Estrutura das comunidades de peixes do Rio Sorocaba (SP-Brasil)**. Sorocaba: PUC-SP, 1995. Relatório científico - Processo FAPESP 95/1311-0.

VAZZOLER, A. E. M. **Manual de Métodos para Estudos Biológicos de População de Peixes**: reprodução e crescimento. Brasília, DF: CNPq, 1982. p. 10.