

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ESTUDO SOBRE A ICTIOFAUNA DO RIO CABEÇA, UM
TRIBUTÁRIO DO RIO CORUMBATAÍ COM NASCENTES NAS
CUESTAS BASÁLTICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Orientado: Rodrigo Torres Cardoso

Orientador: Julio César Garavello

Co-orientador: Alexandre Kannebley de Oliveira

Dissertação de Mestrado
São Carlos
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ESTUDO SOBRE A ICTIOFAUNA DO RIO CABEÇA, UM
TRIBUTÁRIO DO RIO CORUMBATAÍ COM NASCENTES NAS
CUESTAS BASÁLTICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Rodrigo Torres Cardoso

São Carlos
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ESTUDO SOBRE A ICTIOFAUNA DO RIO CABEÇA, UM
TRIBUTÁRIO DO RIO CORUMBATAÍ COM NASCENTES NAS
CUESTAS BASÁLTICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO**

Rodrigo Torres Cardoso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

São Carlos
2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

C268ei Cardoso, Rodrigo Torres.
 Estudo sobre a ictiofauna do Rio Cabeça, um tributário do
Rio Corumbataí com nascentes nas cuestas basálticas do
estado de São Paulo / Rodrigo Torres Cardoso. -- São
Carlos : UFSCar, 2012.
 76 f.

 Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2012.

 1. Ictiologia. 2. Peixes neotropicais. 3. Paraná, Rio, Bacia.
4. Distribuição longitudinal. 5. Peixe - composição. I. Título.

CDD: 597 (20^a)

Rodrigo Torres Cardoso

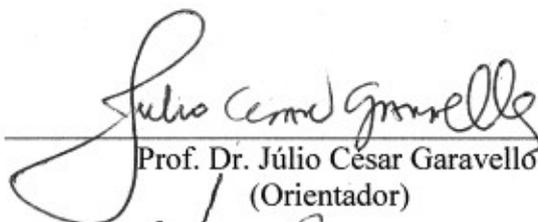
**ESTUDO SOBRE A ICTIOFAUNA DO RIO CABEÇA, UM TRIBUTÁRIO DO
RIO CORUMBATAÍ COM NASCENTES NAS CUESTAS BASÁLTICAS DO
ESTADO DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

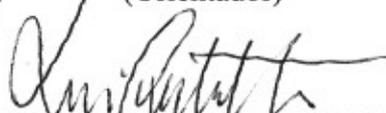
Aprovada em 08 de março de 2012

BANCA EXAMINADORA

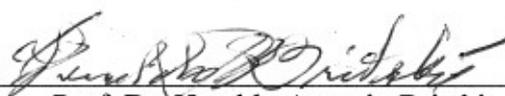
Presidente


Prof. Dr. Júlio César Garavello
(Orientador)

1º Examinador


Prof. Dr. Luiz Antonio Carlos Bertollo
PPGGEV/UFSCar

2º Examinador


Prof. Dr. Heraldo Antonio Britski
Museu de Zoologia/USP/São Paulo-SP

Orientador
Prof. Dr. Julio Cesar Garavello

Só depois de muito tempo fui entender aquele homem. Eu queria ouvir muito mas ele me disse pouco. Quando se sabe ouvir, não precisam muitas palavras. Muito tempo eu levei pra entender que nada sei... Que nada sei.

Edgard Scandurra.

Dedico este trabalho aos meus Pais, Silvia Helena
Torres Cardoso e Wilson Roberto Cardoso

Agradecimentos

Agradeço meu orientador Prof. Dr. Julio César Garavello do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva pela confiança e oportunidade de realizar os estudos no Laboratório de Ictiologia Sistemática da UFSCar. Também pelas oportunidades de conhecimento proporcionadas, amizade, parceria e alegria de todos esses anos.

Meu co-orientador Prof. Dr. Alexandre Kannebley de Oliveira do Departamento de Hidrobiologia, me ensinou muito sobre os peixes de água doce da região, além de importantes noções de conduta amizade e paciência.

Aos professores Dr. Antonio Heraldo Britski e Dr. Luiz Antonio Carlos Bertollo, pela participação na banca examinadora da dissertação, e pelas valiosas sugestões para melhoria do manuscrito e do trabalho como um todo.

Agradeço a toda minha família, em especial meus pais Silvia Helena Torres Cardoso e Wilson Roberto Cardoso, pelo apoio e incentivo, pelo amor, pelo suporte em tudo que necessitei sempre, foram eles a base para que chegasse até aqui.

Marianna Giroto, tem sido uma das pessoas mais importantes para mim, por ser uma pessoa forte, determinada, inteligente e acima de tudo por demonstrar amor sincero e verdadeiro.

Agradeço ao Prof. Dr. Marcel Okamoto Tanaka, pela disponibilização do equipamento de pesca elétrica, e também pelas sugestões no trabalho de qualificação, feitas juntamente com as professoras Maria Elina Bichuete e Evelise Nunes Fragoso.

Agradeço a Luiz Aparecido Joaquim, que mostrou sempre seu profissionalismo, realizando comigo os trabalhos de campo no sol, na chuva, no frio no calor, fim de semana, feriado e sem o qual não teria realizado este trabalho de mestrado.

Agradeço aos colegas de laboratório, Fernando Apone, Elton Iniesta e Guilherme de Rossi Gorni, por todo o conhecimento compartilhado.

Agradeço ao Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais pelo conhecimento oferecido nos cursos e disciplinas, e pelo suporte para os trabalhos de campo, disponibilizando carro e combustível.

Agradeço a CAPES pela concessão da bolsa de mestrado

Agradeço ao IBAMA pela concessão da autorização de coleta

Agradeço a Deus por tornar tudo isto possível, dando-me todas as oportunidades que sempre sonhei, não só no mestrado que me fez muito feliz, mas na vida toda.

Resumo

Este trabalho objetivou estudar a composição e a distribuição das espécies de peixes do Rio Cabeça, um tributário do Rio Corumbataí entre os municípios de Rio Claro e Ipeuna. As coletas de peixes e de dados físicos do ambiente foram realizadas periodicamente durante um ano, em 4 pontos regulares de amostragem na calha do Rio Cabeça, e mais cinco pontos complementares tiveram sua ictiofauna amostrada. Nas coletas de dados físicos dos pontos de coleta foram obtidas: a largura, a profundidade e a velocidade da água do rio em m/s. Nas coletas de peixes foram utilizados: rede de emalhar, rede de arrasto, tarrafa e peneira. Na análise dos dados referentes às espécies foram calculadas: a constância de ocorrência das espécies, os índices de similaridade de Jaccard, a análise de rarefação, a curva de acúmulo de espécies e uma análise estatística descritiva da riqueza. A caracterização física dos locais de coleta é a seguinte: o Ponto 1 é estreito porém profundo e de águas volumosas e rápidas, o Ponto 2 é largo e mais raso, possuindo águas mais abertas, o Ponto 3 é o mais largo e profundo, e o Ponto 4 também é largo porém contendo corredeiras e em fundo raso e de águas mais rápidas. Durante as coletas foram capturados 4.532 indivíduos de peixes pertencentes a seis ordens, 17 famílias e 65 espécies. O Ponto 4 apresentou maior riqueza e abundância, e os outros três pontos apresentaram dados similares quanto a estes itens pesquisados. Quanto à constância de espécies da ictiofauna, o Ponto 4 teve maior porcentagem de espécies ocasionais, e os outros três pontos tiveram maior porcentagem de espécies constantes. Na análise de rarefação pode-se observar maior riqueza de espécies no ponto 4, e menor nos outros três pontos. A curva de acúmulo de espécies mostrou parte considerável das espécies de peixes presentes neste rio está representada neste estudo. A análise de similaridade de Jaccard mostrou que os pontos apresentam diferenças significativas em sua composição de espécies. Através da análise e discussão dos resultados constatou-se que o relevo interfere na distribuição, composição e riqueza das espécies de peixes. Também chegou-se a conclusão que o Rio Cabeça, é importante para o censo da ictiofauna de tributários do Rio Corumbataí por que apresenta 65 espécies de peixes. Este trabalho é finalizado concluindo que é necessário maior atenção para a conservação da ictiofauna nos ambientes de cachoeiras, onde fica muito vulnerável a pesca predatória.

Abstract

This study investigates the composition and distribution of fish species from Rio Cabeça, a tributary of Rio Corumbataí basin. Fish samples and physical data were monthly collected at four regular sampling sites and during 12 months, thorough the channel of Rio Cabeça and on five additional collection sites. From the physical data, width, depth and water velocity (in m/s) of the river were obtained. The fish collections were made with help of: gill net, trawl net, other hand net and sieve. Species richness and abundance were designed thorough the constancy of occurrence of the species; the Jaccard similarity analysis of rarefaction; the species accumulation curve and a descriptive analysis of the collecting sites. The sampling sites showed physical characteristics as: Site 1, narrow but deep and with rapid waters. Site 2, wider and shallower and with more water spread. Site 3, mostly broad and deeper. Site 4, also broad and shallow, but containing rapids and fast waters. The samples include 4.532 fish specimens belonging to six orders, 17 families and 65 species. Site 4, showed the best richness and abundance, and the other three sites revealed to be more or less similar. In terms of constancy the site 4 had the highest percentage of occasional species, while the other three sites had the highest percentage of regular species. The analysis of rarefaction had shown a greater richness of species at site 4 and lower species richness at remaining sites. The species accumulation curve shown that a considerable proportion of fish species is present in this river as represented in this study. The Jaccard similarity analysis shown significant differences in the species composition through the four collecting sites. The results and the discussion suggest that the basaltic Corumbataí mountain formation may interfere with the distribution, composition and richness of the ichthyofauna. On the other hand, the Rio Cabeça with 65 fish species is an important tributary of the Rio Corumbataí. Finnaly this study outcome the necessity of more attention to ichthyofauna conservation at waterfall environments, where the specimens are exposed to illegal fisheries.

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa hidrográfico da bacia do Rio Corumbataí.....	16
Figura 2: Mapa hipsométrico da bacia do Rio Corumbataí.....	17
Figura 3: Drenagem do Rio Cabeça, mostrando os 9 pontos de coleta.....	19
Figura 4: Ponto de coleta 1 (P1) no Rio Cabeça, localizado mais próximo a nascente..	20
Figura 5: Ponto de coleta 2 (P2), localizado no trecho intermediário do Rio Cabeça.	21
Figura 6: Ponto de coleta 3 (P3), localizado próximo a foz com o Rio Passa Cinco.....	21
Figura 7: Ponto de coleta 4 (P4), localizado próximo a foz no Rio Passa Cinco.....	22
Figura 8: Cachoeira do Altarugio, no Rio Cabeça próximo a foz no Rio Passa Cinco..	22
Figura 9: Cachoeira do Altarugio (vista lateral), no Rio Cabeça próximo a foz no Rio Passa Cinco.....	23
Figura 10: Poço profundo existente logo após a confluência do Rio Cabeça com o Rio Passa Cinco.....	23
Figura 11: Deslizamento de encosta, devido a falta de vegetação, nas margens do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.....	25
Figura 12: Assoreamento do leito, devido a falta de vegetação nas margens do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.....	25
Figura 13: Erosão causada pelo trânsito de bovinos e falta de vegetação nas margens do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.....	26
Figura 14: Montes formados pela retirada de areia do leito do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.....	26
Figura 15: Largura média dos quatro pontos regulares de coletas em cada mês de amostragem.....	30
Figura 16: Profundidade média dos quatro pontos regulares de coletas em cada mês de amostragem.....	31
Figura 17: Velocidade média da água nos quatro pontos regulares de coletas em cada mês de amostragem.....	31
Figura 18: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	35

Figura 19: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	36
Figura 20: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	37
Figura 21: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	38
Figura 22: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	39
Figura 23: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	40
Figura 24: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	41
Figura 25: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	42
Figura 26: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.....	43
Figura 27: Gráfico mostrando a quantidade de indivíduos coletados nos quatro pontos regulares no Rio Cabeça.....	44
Figura 28: Gráfico mostrando a quantidade de espécies coletadas nos quatro pontos regulares no Rio Cabeça.....	45
Figura 29: Número de espécies registradas em cada coleta nos quatro pontos regulares no Rio Cabeça.....	45
Figura 30: Número de indivíduos em cada coleta nos quatro pontos regulares no Rio Cabeça.....	46
Figura 31: Gráfico mostrando a constância de ocorrência das espécies em cada ponto de coletas regulares no Rio Cabeça.....	54
Figura 32: Curvas de rarefação para os quatros pontos do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.....	55
Figura 33: Curva de acumulo de espécies em todas as coletas realizadas nos quatro pontos do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.....	56
Figura 34: Dendrograma de similaridade de Jaccard entre a composição de espécies nos 4 pontos de coletas regulares no Rio.....	57
Figura 35: Dendrograma de similaridade de Jaccard entre cada coleta realizada nos quatro ponto regulares no Rio Cabeça, ex: 1ª coleta no ponto 1 = ponto1_1.....	58

Lista de Tabelas

Tabela 1: Pontos de coleta no Rio Cabeça, e suas coordenadas geográficas. “R” na frente do número de cada ponto significa que este é regular, e “C” ponto complementar.....	18
Tabela 2: Visitas realizadas bimestralmente nos quatro pontos regulares e outros pontos ao longo do Rio Cabeça.....	24
Tabela 3: Médias dos valores de largura do rio Cabeça (em metros) no trecho de 200 metros de cada um dos quatro pontos regulares de coletas.....	30
Tabela 4: Médias dos valores de profundidade do rio (em metros) no trecho de 200 metros de cada um dos quatro pontos regulares de coletas.....	30
Tabela 5: Médias dos valores de velocidade da água (em m/s) no trecho de 200 metros de cada um dos quatro pontos regulares de coletas.....	31
Tabela 6: Lista taxonômica atualizada das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça. As fotos das espécies estão apresentadas nas figuras de 18 a 25.....	32
Tabela 7: Numero de indivíduos de cada espécie nos quatro pontos de coletas no Rio Cabeça. a frente do nome de cada espécie esta entre parênteses o nome do ponto a que esta esteve restrita (P1, P2, P3 P4; e M = montante da Cachoeira do Altarugio).....	47
Tabela 8: Espécies de peixes coletadas nos cinco pontos complementares de coletas no Rio Cabeça e alguns de seus afluentes.....	49
Tabela 9: Amplitude de tamanho em milímetros (menor – maior) para cada espécie coletada em cada ponto do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.....	50
Tabela 10: Estatística descritiva da riqueza de espécies nos quatro pontos de coletas regulares no Rio Cabeça.....	52
Tabela 11: Constancia de ocorrência de cada espécie registrada nos 4 pontos de coletas regulares no Rio Cabeça, C = constante, A = acessória e O = ocasional.....	53
Tabela 12: Valores das similaridades de Jaccard entre a composição de espécies nos 4 pontos de coletas regulares no Rio Cabeça.....	56

Sumário

1	Introdução.....	13
2	Objetivos.....	15
3	Área de estudo.....	15
3.1	Caracterização dos pontos de coleta.....	26
4.	Material e métodos.....	27
4.1	Coleta e identificação da ictiofauna.....	27
4.2	Métodos de análise dos dados.....	28
4.2.1	Constância de ocorrência.....	28
4.2.2	Similaridade.....	28
4.2.3	Análise de Rarefação.....	28
4.2.4	Curva de acumulo de espécies.....	29
4.2.5	Estatística descritiva da riqueza de espécies.....	29
4.2.6	Parâmetros físicos dos pontos de amostragem.....	29
5.	Resultados.....	32
5.1.1	Caracterização da ictiofauna.....	32
5.1.2	Riqueza e abundância das espécies.....	44
5.1.3	Distribuição das espécies e número de indivíduos.....	46
5.1.4	Amplitude de tamanho.....	50
5.2	Estatística descritiva da riqueza de espécies.....	51
5.3	Constância de ocorrência das espécies.....	52
5.4	Análise de rarefação.....	54
5.5	Curva de acumulo de espécies.....	55
5.6	Similaridade entre os pontos de coleta.....	56
6.	Discussão.....	58
6.1	Composição e Similaridade da ictiofauna entre os pontos de coleta.....	59
6.2	Constância de ocorrência das espécies.....	64
6.3	Eficiência do método de coleta.....	65
6.4	Associações com o ambiente.....	66
6.5	Curva de acumulo de espécies e rarefação.....	67
6.6	Medidas para a conservação da ictiofauna do rio Cabeça.....	68
7.	Conclusões.....	70
8.	Referências Bibliográficas.....	71

1 Introdução

A drenagem do Rio Corumbataí faz parte da unidade morfológica denominada Depressão Periférica Paulista, região que se situa entre os rebordos pré-cambrianos do Planalto Cristalino e as escarpas das zonas de Cuestas Basálticas do Planalto Ocidental Paulista (GARCIA et al., 2008). Numerosas nascentes que dão origem ao Rio Corumbataí e de parte de seus afluentes, como os rios Passa-Cinco e Cabeça, estão situadas no topo da província *Cuestas Basálticas* (TAVARES et al., 2007).

Por nascerem no alto das íngremes e escarpadas regiões serranas do interior do Estado de São Paulo, esses rios e riachos drenam por um relevo acidentado, integrado por cachoeiras e corredeiras que acabam por influenciar a distribuição das espécies de peixes. A distribuição destas espécies ao longo de cursos d'água foi amplamente discutida por Garutti (1988), Bennemann et al. (1995), Casatti (2005) e Oliveira & Garavello (2003), os quais verificaram que os rios neotropicais regularmente apresentam uma tendência natural de aumento da riqueza de espécies em direção a foz.

Nesta linha de pensamento o conceito de rio contínuo de Vannote et al. (1980), estabelece que características como diversidade, produtividade, relações bióticas, entre outras, se alteram de forma previsível ao longo do curso de um rio. Entretanto, mudanças das características físicas podem influenciar este conceito de “contínuo”, como por exemplo, a ocorrência de corredeiras e cachoeiras que podem restringir o livre acesso das espécies a todos os locais, e estas barreiras podem implicar em padrões de descontinuidade na composição e distribuição da ictiofauna (Balon e Stewart, 1983).

Os estudos de Caramaschi (1986) e Uieda e Barreto (1999) realizados na região de Botucatu e o de Oliveira (2006) em Corumbataí, previamente realizados em drenagens com nascentes nas Cuestas Basálticas, revelaram que os riachos e ribeirões destas áreas apresentam ictiofauna cuja distribuição é restrita, sendo pouco conhecida

do ponto de vista ecológico e da sistemática. Na bacia do Rio Corumbataí, segundo Oliveira (2006), as áreas escarpadas das Cuestas Basálticas em sua face voltada para a Depressão Periférica nas quais os processos erosivos se revelam muito mais acentuados, influenciam drasticamente a distribuição das espécies em virtude da alta declividade.

Por outro lado, Cetra e Petrere JR (2006) observaram que também as características de estrutura física do canal e de qualidade de água influenciaram significativamente a distribuição e composição das espécies do Rio Corumbataí, no Estado de São Paulo.

Finalmente, Gerhard (2005), estudando a ictiofauna em função da paisagem do Rio Corumbataí tendo por base as muitas variáveis, como uso do solo, fatores químicos, habitat, conservação do entorno, entre outras, chegou à conclusão que o relevo influencia a riqueza, a distribuição e a diversidade de peixes de riacho.

O Rio Cabeça, principal afluente do Rio Passa Cinco, possui características de relevo acidentado apresentando desde corredeiras até cachoeiras de maior porte, como a Cachoeira do Altarajo, situada pouco antes de sua foz no Rio Passa Cinco. Este estudo sobre a ictiofauna do Rio Cabeça foi realizado sob a ótica que este curso d'água se mostra muito propício para o estudo das influências do relevo sobre sua ictiofauna, justamente por apresentar uma cachoeira no final de seu percurso, ficando as comunidades de peixes da drenagem a montante relativamente isoladas das à jusante.

Os trabalhos de Gomiero e Braga (2006), Gerhard (2005) e Cetra (2005) caracterizaram as assembléias de peixes da bacia do Rio Corumbataí, incluindo pontos no Rio Cabeça. Porém, devido a simplificação de métodos de coleta, como a utilização de apenas pesca elétrica ou apenas redes de espera, acabam subestimando o total de espécies que podem estar presente nos vários ambientes deste rio.

Além destes estudos outros trabalhos em drenagens próximas à do Rio Cabeça, como por exemplo, os de Fragoso (2005) no córrego da Lapa, um dos principais afluentes do Rio Passa Cinco, Santos (2005), no Ribeirão Claro pertencente também à sub-bacia do Corumbataí e Gomiero (2003), em riachos das bacias do Corumbataí e Jacaré-Pepira, também deram a conhecer a composição das espécies dos tributários do Rio Corumbataí. Entretanto, a ictiofauna específica do Rio Cabeça carece de estudos complementares sobre sua composição e distribuição para que se tenha um inventário da ictiofauna residente nesta área de relevo irregular.

2. Objetivos

- Realizar o inventário da ictiofauna do Rio Cabeça através de coletas em diferentes pontos.
- Estudar a distribuição longitudinal das espécies em relação ao relevo.
- Estudar os pontos de coleta quanto à sua estrutura física, vegetação ciliar, vegetação aquática, profundidade, largura, velocidade da água e possíveis associações com a ictiofauna.
- Comparar as listas de espécies com outros estudos provenientes de inventários já realizados na bacia do Corumbataí e em outros rios que drenam as Cuestas Basálticas na região.

3 Área de estudo

O Rio Cabeça nasce a 740 metros de altitude no município de Itirapina, percorrendo 28 km de extensão até a foz no Rio Passa Cinco, na altitude de 520 metros. Apresenta, segundo Cetra (2005), uma área de drenagem de 211 km².

O Rio Corumbataí nasce em Analândia a cerca de 1000 metros de altitude e percorre aproximadamente 110 km até a foz no Rio Piracicaba. A área de sua bacia é de

aproximadamente 170.000 ha abrangendo total ou parcialmente os municípios de Analândia, Corumbataí, Charqueada, Ipeúna, Itirapina, Piracicaba, Santa Gertrudes e Rio Claro (Figura 1). O principal afluente do Rio Corumbataí é o Rio Passa Cinco que nasce na serra de Itaqueri em Itirapina, a cerca de 980 metros de altitude, percorrendo 60 km de até a foz no Rio Corumbataí (GARCIA et al., 2008). A figura 2 mostra o relevo da bacia do Rio Corumbataí e seus afluentes.

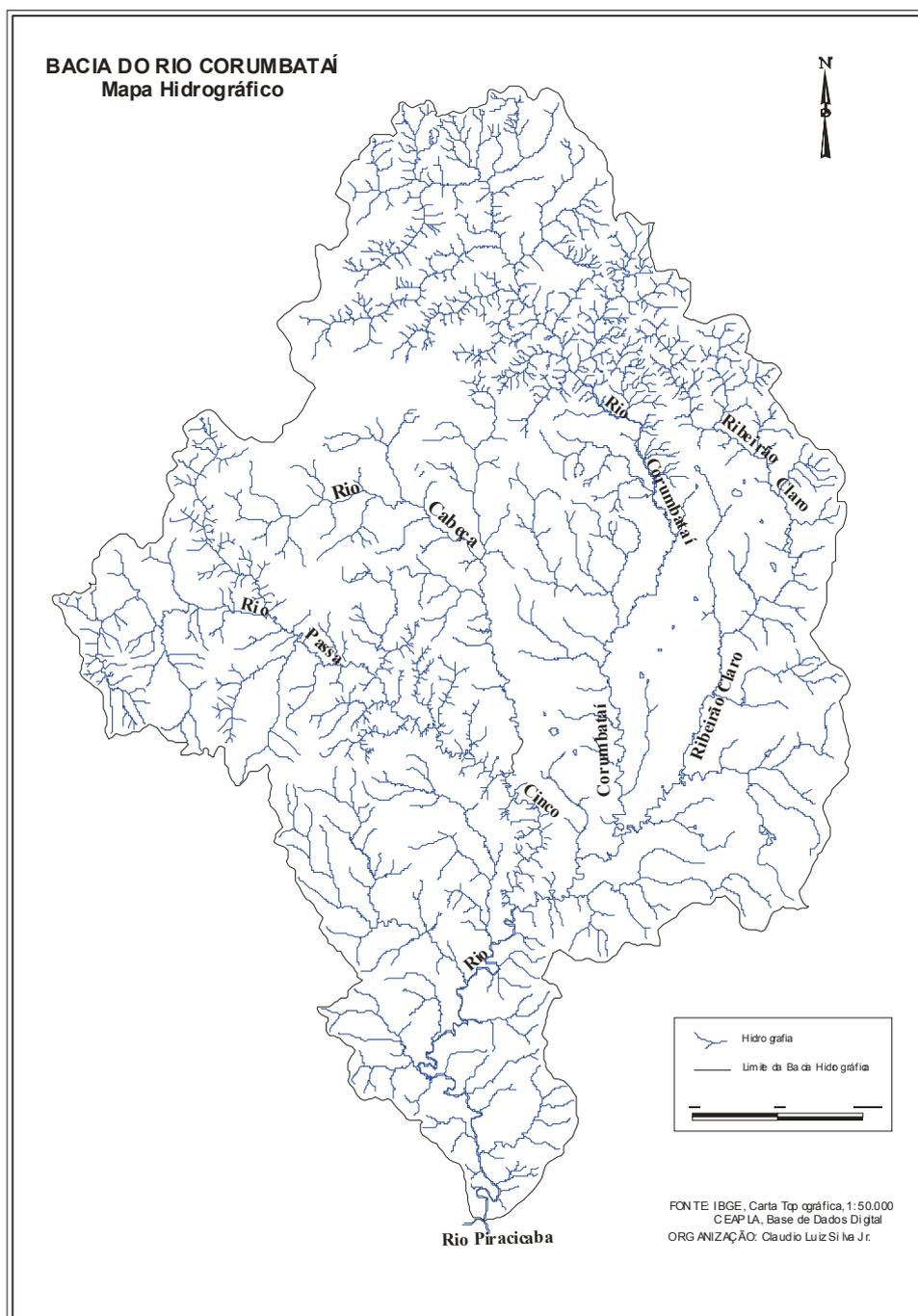


Figura 1: Mapa hidrográfico da bacia do Rio Corumbataí.

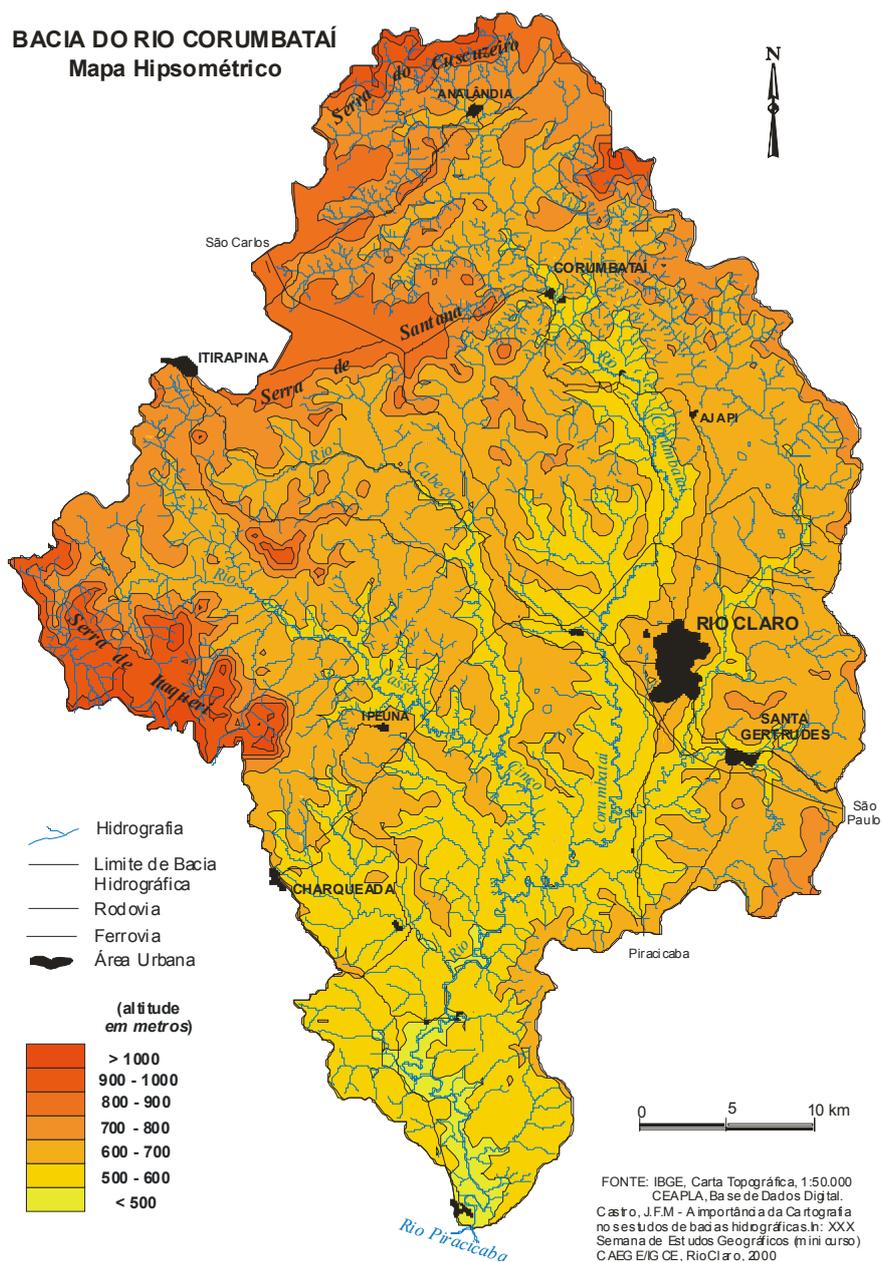


Figura 2: Mapa hipsométrico da bacia do Rio Corumbataí.

A partir de cartas do Brasil confeccionadas pelo IBGE, imagens de satélite (Google Earth 2010) e visitas de reconhecimento nos locais de amostragem, foram selecionados quatro pontos regulares de coletas na calha do Rio Cabeça, e outros cinco pontos complementares de coletas (Tabela 1), sendo um deles no próprio Rio Cabeça e ao outros quatro em seus afluentes diretos (Figura 3).

As coletas de dados biológicos e físicos foram realizadas nos quatro pontos regulares (P1, P2, P3 e P4) que têm a extensão de cerca de 200 metros cada um e estão

distribuídos ao longo da calha do Rio Cabeça. Os pontos complementares de coletas (P5, P6, P7, P8 e P9) foram incluídos a fim de se poder estudar a distribuição da ictiofauna na drenagem, principalmente nos ambientes de cabeceira.

Tabela 1: Pontos de coleta no Rio Cabeça, e suas coordenadas geográficas. “R” na frente do número de cada ponto significa que este é regular, e “C” ponto complementar.

Ponto	Coordenada Geográfica (UTM)
1 “R”	K 0215774; 7531283
2 “R”	K 0224851; 7526385
3 “R”	K 0226563; 7515176
4 “R”	K 0226675; 7514907
5 “C”	K 0226426; 7519404
6 “C”	K 0220532; 7532122
7 “C”	K0223845; 7526000
8 “C”	K0224638; 7531846
9 “C”	K0224670; 7526372

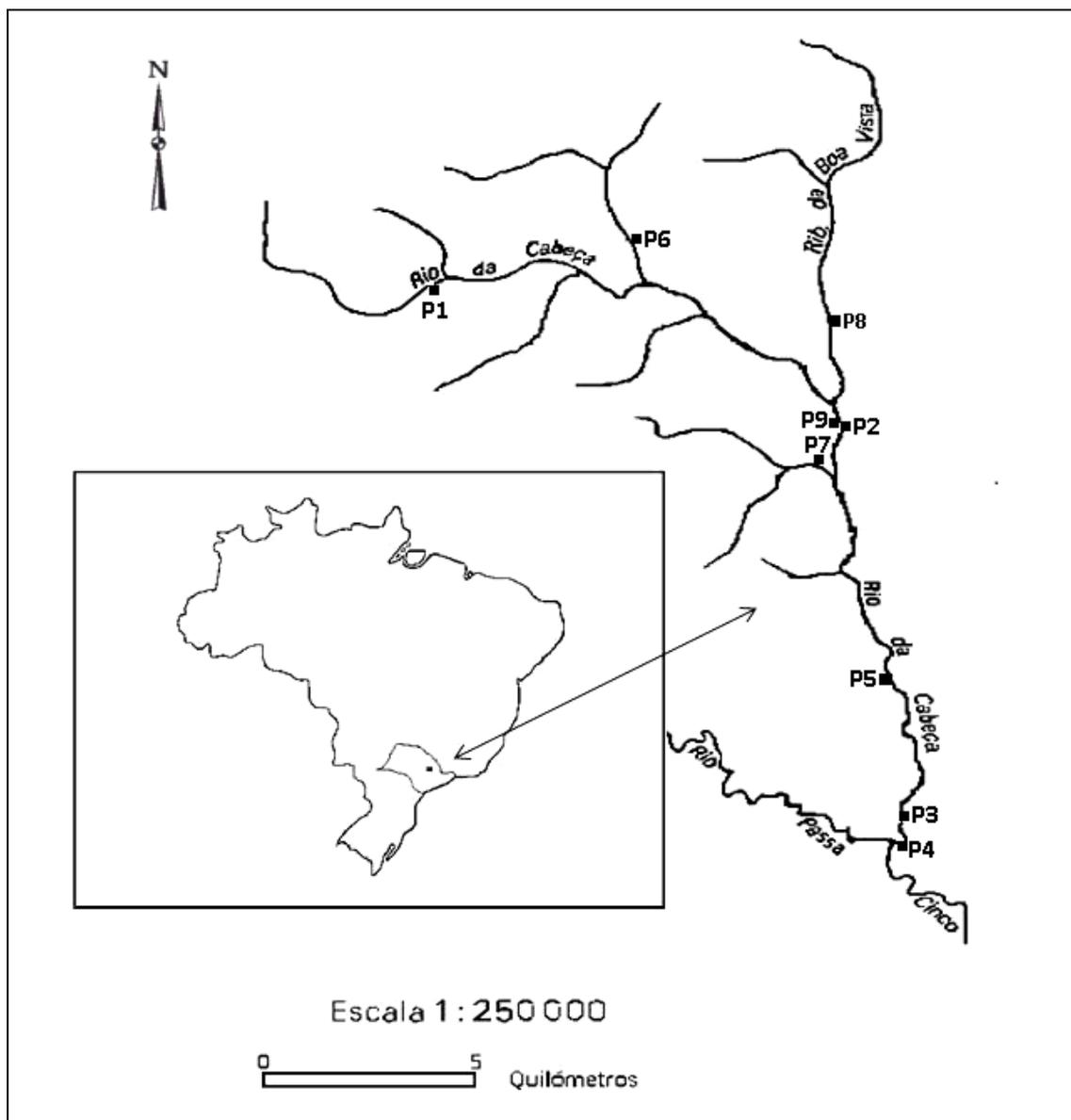


Figura 3: Drenagem do Rio Cabeça, mostrando os 9 pontos de coleta.

O ponto 1 (Figura 4) está localizado mais próximo à nascente; o ponto 2 (Figura 5) no trecho médio e os pontos 3 (Figura 6) e 4 (Figura 7), estão localizados bem próximos um ao outro, porém separados pela cachoeira do Altarugio próxima à foz no Rio Passa Cinco (Figuras 8 e 9). Os pontos 3 e 4 foram propositadamente marcados bem próximos para estudo da influencia da cachoeira em relação à distribuição da ictiofauna.

O Ponto 5 está na calha do Rio Cabeça, a montante do Ponto 3. O Ponto 6 está em um afluente da margem esquerda do Rio Cabeça, a jusante do Ponto 1. O Ponto 7

está situado na margem direita do Rio Cabeça logo a jusante do Ponto 2. O ponto 8 está no Córrego Boa Vista, afluente da margem esquerda do Rio Cabeça, logo a montante do Ponto 2. O Ponto 9 está localizado em uma lagoa marginal, formada por uma nascente na margem direita do Rio Cabeça próxima ao Ponto 2.

Para a coleta dos dados físicos, cada um dos quatro pontos (P1, P2, P3, P4) de 200 metros foi dividido em cinco sub pontos (distantes entre si aproximadamente 50 metros), sendo somados os cinco valores obtidos para cada característica a ser avaliada, obtendo-se a uma média geral, cujo número expressa o valor de cada variável para o trecho estudado.

É importante registrar um poço profundo (72 metros de largura, 43 de comprimento e 6,5 de profundidade) imediatamente após a confluência do Rio Cabeça com o Rio Passa Cinco (Figura 10).



Figura 4: Ponto de coleta 1 (P1) no Rio Cabeça, localizado mais próximo à nascente.



Figura 5: Ponto de coleta 2 (P2), localizado no trecho intermediário do Rio Cabeça.



Figura 6: Ponto de coleta 3 (P3), localizado próximo à foz no Rio Passa Cinco.



Figura 7: Ponto de coleta 4 (P4), localizado próximo à foz no Rio Passa Cinco.



Figura 8: Cachoeira do Altarugio, no Rio Cabeça próximo à foz no Rio Passa Cinco.



Figura 9: Cachoeira do Altarugio (vista lateral), no Rio Cabeça próximo à foz no Rio Passa Cinco.



Figura 10: Poço profundo existente logo após a confluência do Rio Cabeça com o Rio Passa Cinco.

Os pontos de coletas regulares foram visitados bimestralmente (Tabela 2) totalizando 12 coletas. Cinco em cada ponto pré-determinado e duas (Julho / 2010 e Dezembro / 2011) nos diferentes pontos ao longo do Rio Cabeça.

Tabela 2: Visitas realizadas bimestralmente aos quatro pontos regulares e outros pontos ao longo do Rio Cabeça.

Junho / 2010	Pontos 1 e 2
Julho / 2010	Ponto 5
Agosto / 2010	Pontos 1 e 2
Setembro / 2010	Pontos 3 e 4
Outubro / 2010	Pontos 1 e 2
Novembro / 2010	Pontos 3 e 4
Dezembro / 2010	Pontos 1 e 2
Janeiro / 2011	Pontos 3 e 4
Fevereiro / 2011	Pontos 1 e 2
Março / 2011	Pontos 3 e 4
Abril / 2011	Pontos 3 e 4
Dezembro / 2011	Pontos 6, 7, 8 e 9

Em paralelo á caracterização de cada ponto de coleta, também foram registrados alguns problemas que afetam de maneira direta o curso d'água, influenciando nas características físicas do rio. Problemas como deslizamento de encostas devido a falta de vegetação muito próxima ao rio (Figura 11), assoreamento (Figura 12), falta de vegetação marginal, com evidencias de erosão (Figura 13) e retirada de areia do leito do rio, com a utilização de maquinas formando montes nas margens (Figura 14), foram alguns dos problemas decorrentes da ocupação antrópica, notados na região do Rio Cabeça.



Figura 11: Deslizamento de encosta, devido a falta de vegetação, nas margens do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.



Figura 12: Assoreamento do leito, devido a falta de vegetação nas margens do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.



Figura 13: Erosão causada pelo trânsito de bovinos e falta de vegetação nas margens do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.



Figura 14: Montes formados pela retirada de areia do leito do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.

3.1 Caracterização dos pontos de coleta

Cada ponto regular de coleta foi caracterizado a partir dos seguintes dados: coordenadas geográficas, profundidade, largura do rio e velocidade da água retirados em cada um dos cinco sub - pontos de cada trecho, posteriormente se obtendo médias

gerais das características. Dados de profundidade e largura foram obtidos com o auxílio de uma trena de 30 metros, e a velocidade foi aferida através de um flutuador (bola de isopor de cinco cm de diâmetro) percorrendo uma distância de três metros cronometrada. O método foi aplicado três vezes consecutivas, e logo após calculada uma média do valor da velocidade da água, em metros por segundo (m/s), em cada ponto.

4. Material e métodos

4.1 Coleta e identificação da ictiofauna

As coletas foram realizadas entre junho de 2010 a abril de 2011. Os peixes foram coletados com redes de emalhar, com tamanho das malhas variando de 1,5 a 4,0cm entre nós adjacentes; rede de arrasto (2mm entre nós), tarrafa e peneiras, nos pontos de coleta regulares. A coleta com equipamento de pesca elétrica foi realizada nos afluentes do Rio Cabeça.

As coletas em cada ponto foram regularmente feitas na extensão de 200 metros através de coleta ativa (arrasto, peneira e tarrafa) por um período de 2 horas. Concomitante com estas coletas, o jogo de redes de emalhar permaneceu na água das 18h as 7h do dia seguinte. Os peixes coletados foram imediatamente fixados em solução de formol 10% e posteriormente transferidos para frascos com álcool 70%. O material foi depositado na coleção de peixes do Laboratório de Ictiologia Sistemática do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva (LISDEBE) da UFSCar.

A identificação das espécies foi feita de modo comparativo com o material já depositado no LISDEBE, tendo sido também utilizados os trabalhos de taxonomia e sistemática específicos para cada táxon registrado. A nomenclatura taxonômica das espécies seguiu Backup, Menezes e Ghazzi, (2007).

4.2 Métodos de análise dos dados

4.2.1 Constância de ocorrência

A constância de ocorrência de cada espécie, em cada ponto regular de coletas, foi calculada através da seguinte expressão: $C = (p/P) \times 100$, sendo “p” o número de amostras nas quais a espécie foi registrada, e “P” o número total de amostras. As espécies que apresentaram valores de $C > 50\%$ foram consideradas constantes; quando os valores estiveram entre $25\% \leq C \leq 50\%$ considerou-se a espécie como espécie acessória, e quando $C < 25\%$, espécie ocasional (DAJOZ, 1983).

4.2.2 Similaridade

O índice de similaridade de Jaccard entre as amostras foi calculado através da seguinte expressão: $Q = [C/(A+B-C)] \times 100$ (MAGURRAN, 1991). “A” é o número de espécies de uma amostra; “B” o número de espécies de outra amostra e “C” é o número de espécies comuns entre as amostras A e B. Os valores de similaridade foram utilizados para análise de agrupamento utilizando o programa PAST versão 2.03.

4.2.3 Análise de Rarefação

Para comparação de riqueza entre os quatro pontos de coletas regulares no Rio Cabeça, foi utilizada a análise de rarefação segundo Krebs (1999). Os cálculos da análise foram realizados utilizando-se o programa PAST versão 2.03, e o gráfico foi construído em Excel, com os valores de riqueza correspondentes a amostras de $n = 2, 10, 50, 100, 150, 200$ e 300 indivíduos para cada ponto de coleta (P1 a P4).

4.2.4 Curva de acumulo de espécies

A curva de acumulo de espécies ao longo das coletas em todos os pontos de coletas regulares no Rio Cabeça foi construída com o auxílio do programa EstimateS versão 8.2.0.

4.2.5 Estatística descritiva da riqueza de espécies

A análise estatística descritiva da riqueza de espécies nos quatro pontos regulares de coletas foi feita utilizando-se o programa PAST versão 2.03 que inclui a média, a variância e o desvio padrão para a riqueza em cada ponto de coletas de peixes.

4.2.6 Parâmetros físicos dos pontos de amostragem

De acordo com as médias de valores obtidos para largura (Tabela 3 e Figura 15), profundidade (Tabela 4 e Figura 16) e velocidade da água (Tabela 5 e Figura 17), foi possível realizar um levantamento dos parâmetros físicos dos pontos regulares de coletas:

- Ponto 1: Calha mais estreita; foi considerado profundo e com águas volumosas e rápidas, típicas de rios que drenam áreas de relevo mais íngreme.
- Ponto 2: Quase a mesma profundidade do ponto 1, porém com o dobro da largura média, com águas mais abertas e apenas alguns poços mais profundos separados por corredeiras.
- Ponto 3: O mais largo e profundo, apresentando águas mais lentas, com poucos trechos rasos e de corredeiras .
- Ponto 4: Tão largo quanto o ponto 3, apresentando corredeiras rasas e rápidas.

Tabela 3: Médias dos valores de largura do rio Cabeça (em metros) no trecho de 200 metros de cada um dos quatro pontos regulares de coletas.

	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Média Total
Ponto 1	3,16	-	3,23	-	10,03	-	3,82	-	5,06
Ponto 2	9,38	-	9,54	-	12,45	-	10,65	-	10,50
Ponto 3	-	14,07	-	13,86	-	14,39	-	14,74	14,26
Ponto 4	-	12,79	-	10,7	-	17,78	-	13,62	13,72

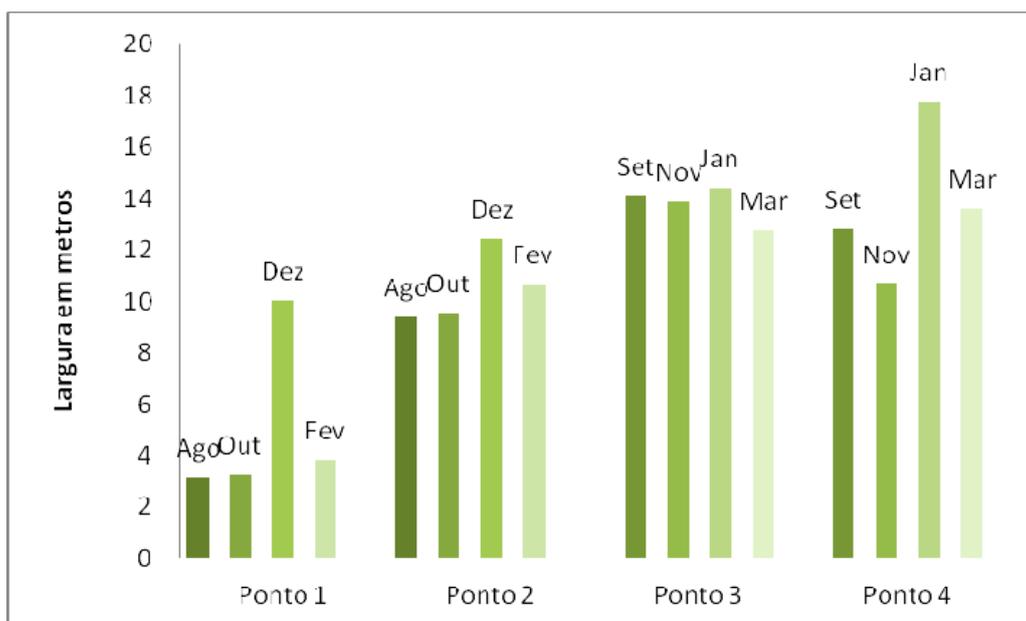


Figura 15: Largura média dos quatro pontos regulares de coletas em cada mês de amostragem.

Tabela 4: Médias dos valores de profundidade do rio (em metros) no trecho de 200 metros de cada um dos quatro pontos regulares de coletas.

	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Média Total
Ponto 1	0,60	-	0,54	-	1,54	-	0,94	-	0,90
Ponto 2	0,60	-	0,62	-	1,90	-	1,01	-	1,03
Ponto 3	-	1,12	-	1,08	-	1,76	-	1,44	1,36
Ponto 4	-	0,71	-	0,71	-	1,33	-	0,82	0,90

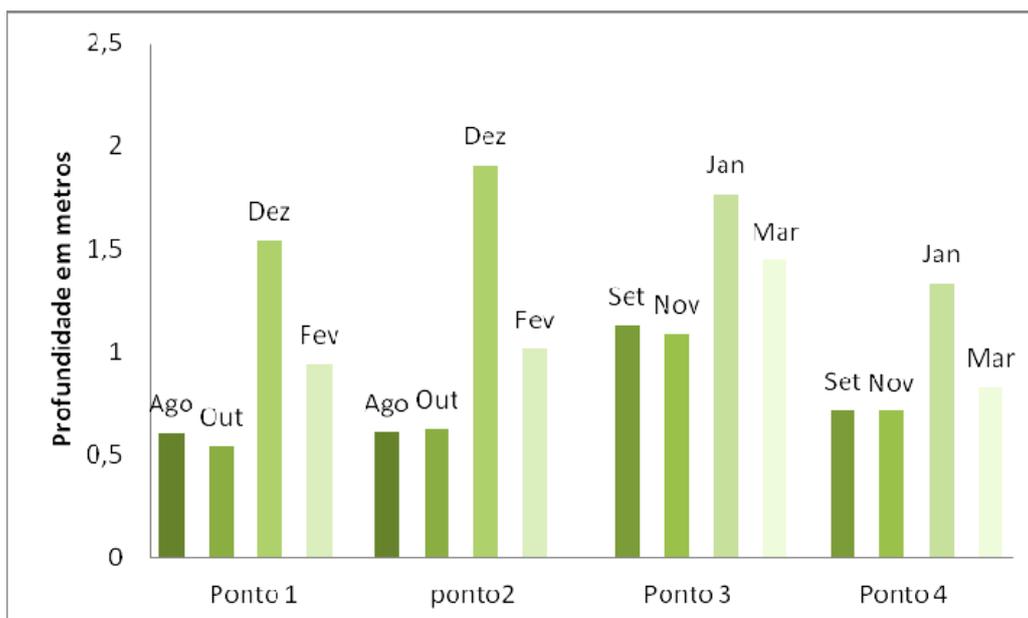


Figura 16: Profundidade média dos quatro pontos regulares de coletas em cada mês de amostragem.

Tabela 5: Médias dos valores de velocidade da água (em m/s) no trecho de 200 metros de cada um dos quatro pontos regulares de coletas.

	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Média Total
Ponto 1	0,46	-	0,48	-	0,56	-	0,41	-	0,48
Ponto 2	0,32	-	0,31	-	0,40	-	0,33	-	0,34
Ponto 3	-	0,08	-	0,08	-	0,16	-	0,09	0,10
Ponto 4	-	0,32	-	0,33	-	0,44	-	0,28	0,34

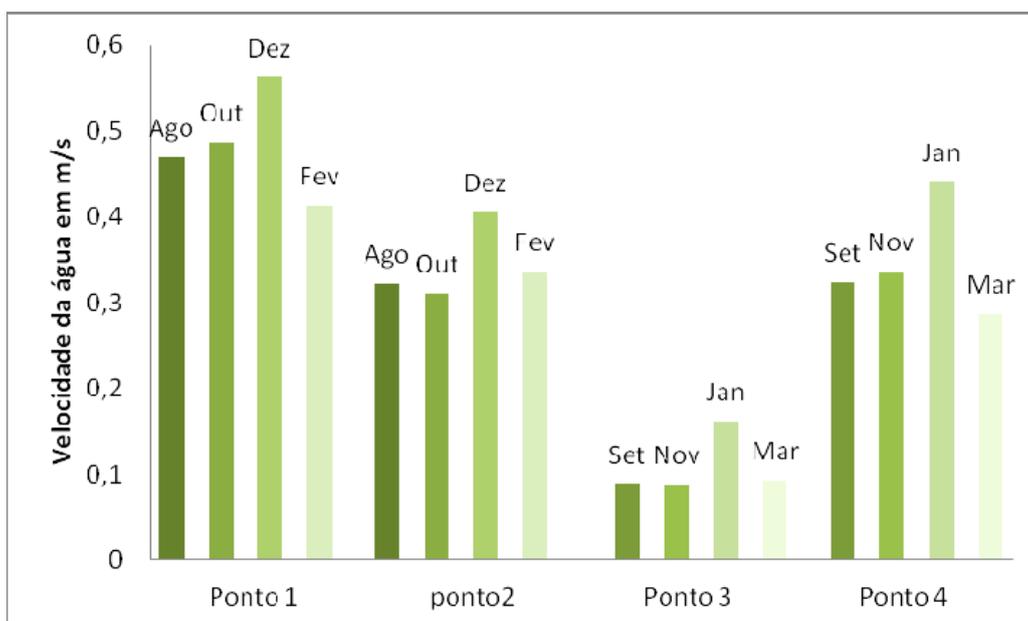


Figura 17: Velocidade média da água nos quatro pontos regulares de coletas em cada mês de amostragem.

5. Resultados

5.1.1 Caracterização da ictiofauna

Foram coletados 4.532 indivíduos de peixes pertencentes a seis ordens, 17 famílias e 65 espécies (Tabela 6). As fotos das espécies estão apresentadas nas figuras de 18 a 25.

As espécies no Rio Cabeça pertenceram aos seguintes grupos:

1) Ordem Characiformes: 35 espécies distribuídas em sete famílias: Erythrinidae (duas espécies), Characidae (19 espécies), Crenuchidae (duas espécies), Parodontidae (duas espécies), Curimatidae (quatro espécies), Anostomidae (cinco espécies) e Prochilodontidae (uma espécie).

2) Ordem Siluriformes: 21 espécies distribuídas em cinco famílias: Callichthyidae (três espécies), Loricariidae (nove espécies), Trichomycteridae (uma espécie), Heptapteridae (seis espécies) e Pimelodidae (duas espécies).

3) Ordem Gymnotiformes: duas famílias, Sternopygidae e Gymnotidae, com uma espécie cada.

4) Ordem Cyprinodontiformes: apenas a família Poeciliidae com duas espécies;

5) Ordem Perciformes, apenas a família Cichlidae com quatro espécies

6) Ordem Synbranchiformes, apenas a família Synbranchidae com uma espécie.

Tabela 6: Lista taxonômica atualizada das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça.

Superordem Ostariophysi

Characiformes

Erythrinidae

Hoplias aff. *lacerdae* Miranda Ribeiro 1908

Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)

Characidae

incertae sedis

Astyanax altiparanae Garutti & Britski, 2000

Astyanax cf. *bockmanni* Vari e Castro, 2007

Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)

Astyanax paranae Eigenmann, 1914

Bryconamericus stramineus Eigenmann, 1908

Bryconamericus turiuba Langeani et al., 2005

Hyphessobrycon anisitsi (Eigenmann, 1907)

Hyphessobrycon bifasciatus Ellis, 1911

Oligosarcus pintoii Campos, 1945

Piabina argentea Reinhardt, 1867

Salminus brasiliensis (Cuvier, 1816)

Characinae

Roeboides sp.

Triporthinae

Triportheus sp.

Serrasalminae

Serrasalmus maculatus Kner, 1858

Cheirodontinae

Odontostilbe sp. 1

Odontostilbe sp. 2

Serrapinnus heterodon (Eigenmann, 1915)

Serrapinnus notomelas (Eigenmann, 1915)

Aphyocharacinae

Aphyocharax dentatus Eigenmann e Kennedy, 1903

Crenuchidae

Characidium gomesi Travassos, 1956

Characidium zebra Eigenmann, 1909

Parodontidae

Apareiodon affinis (Steindachner, 1879)

Parodon nasus Kner, 1859

Curimatidae

Cyphocharax modestus (Fernández-Yépez, 1948)

Cyphocharax nagelii (Steindachner, 1881)

Cyphocharax vanderi (Britski, 1980)

Steindachnerina insculpta (Fernández-Yépez, 1948)

Anostomidae

Leporinus aff. friderici (Bloch, 1794)

Leporinus lacustris Campos, 1945

Leporinus octofasciatus Steindachner, 1915

Leporinus obtusidens (Valenciennes, 1837)

Schizodon nasutus Kner, 1858

Prochilodontidae

Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836)

Siluriformes**Callichthyidae**

Corydoras aeneus (Gill, 1858)

Corydoras flaveolus Ihering, 1911

Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)

Loricariidae**Loricariinae**

Rineloricaria latirostris (Boulenger, 1900)

Hypostominae

Hypostomus albopunctatus (Regan, 1908)

Hypostomus ancistroides (Ihering, 1911)

Hypostomus hermanni (Ihering, 1905)

Hypostomus nigromaculatus (Schubart, 1964)

Hypostomus paulinus (Ihering, 1905)

Hypostomus cf. *strigaticeps* (Regan, 1908)

Hypostomus sp.

Hypoptopomatinae

Corumbataia cuestae Britski, 1997

Trichomycteridae**Trichomycterinae**

Trichomycterus sp.

Heptapteridae

Cetopsorhamdia iheringi Schubart e Gomes, 1959

Imparfinis cf. *borodini* Mees e Cala, 1989

Imparfinis mirini Haseman, 1911

Phenacorhamdia tenebrosa (Schubart 1964)

Pimelodella sp.

Rhamdia quelen (Quoy e Gaimard, 1824)

Pimelodidae

Pimelodus maculatus Lacépède, 1803

Pimelodus microstoma Steindachner, 1877

Gymnotiformes

Sternopygidae

Eigenmannia sp.

Gymnotidae

Gymnotus sp.

Cyprinodontiformes

Poeciliidae

Phalloceros harpagos Lucinda, 2008

Poecilia reticulata Peters, 1859

Perciformes

Cichlidae

Australoheros sp.

Geophagus brasiliensis (Quoy e Gaimard, 1824)

Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)

Tilapia rendalli (Boulenger, 1897)

Synbranchiformes

Synbranchidae

Synbranchus marmoratus Bloch, 1795



Hoplias aff. *lacerdae* (46,1 mm)



Hoplias malabaricus (181,3 mm)

Figura18: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.



Astyanax altiparanae (94,5 mm)



Astyanax bockmanni (52,6 mm)



Astyanax fasciatus (112,5 mm)



Astyanax paranae (55,5 mm)



Bryconamericus stramineus (60,2 mm)



Bryconamericus turiuba (58,6 mm)



Hyphessobrycon anisitsi (52,1 mm)



Hyphessobrycon bifasciatus (35,9 mm)

Figura 19: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.



Oligosarcus pintoi (77,4 mm)



Piabina argentea (67,6 mm)



Roeboides sp. (77,77 mm)



Triportheus sp. (190,9 mm)



Salminus brasiliensis (244 mm)



Serrasalmus cf. *maculatus* (113,5 mm)



Odontostilbe sp. 1 (48,8 mm)



Odontostilbe sp. 2 (42,2 mm)

Figura 20: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.



Serrapinnus heterodon (30 e 35,1 mm) *Serrapinnus notomelas* (29,3 mm)



Aphyocharax dentatus (65 mm)

Characidium gomesi (47,2 mm)



Characidium zebra (56,9 mm)

Apareiodon affinis (96,2 mm)



Parodon nasus (95,4 mm)

Cyphocharax modestus (99,5 mm)

Figura 21: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.



Cyphocharax nagelii (106 mm)



Cyphocharax vanderi (61,2 mm)



Steindachnerina insculpta (73,9 mm)



Leporinus aff. *friderici* (199 mm)



Leporinus lacustris (125 mm)



Leporinus octofasciatus (159 mm)



Leporinus obtusidens. (234 mm)



Schizodon nasutus (222 mm)

Figura 22: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.



Prochilodus lineatus (114 mm)



Corydoras aeneus (34,5 mm)



Corydoras flaveolus (37,9 mm)



Hoplosternum littorale (184,4mm)



Rineloricaria latirostris (105 mm)



Hypostomus albopunctatus (82,8 mm)



Hypostomus ancistroides (95,5 mm)



Hypostomus hermanni (112,7)

Figura 23: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.



Hypostomus nigromaculatus (79,6 mm) *Hypostomus paulinus* (82,4 mm)



Hypostomus cf. *strigaticeps* (109,4 mm) *Hypostomus* sp. (82,7 mm)



Corumbataia cuestae (37,0 mm)

Trichomycterus sp. (50,0 mm)



Cetopsorhamdia iheringi (54,5 mm)

Imparfinis cf. *borodini* (86,7 mm)

Figura 24: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.



Phenacorhamdia tenebrosa (55,7 mm)



Imparfinis mirini (58,3mm)



Pimelodella sp. (79,9 mm)



Rhamdia quelen (134,3 mm)



Pimelodus maculatus (305 mm)



Pimelodus microstoma (156,2 mm)



Eigenmannia sp. (272 mm)



Gymnotus sp. (248 mm)

Figura 25: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.



Poecilia reticulata (28,2 e 15,2 mm)



Phalloceros harpagos (21,2, e 18,1mm)



Australoheros sp. (90,7 mm)



Geophagus brasiliensis (103,5 mm)



Oreochromis niloticus (80,9 mm)



Tilapia rendalli (78,6 mm)



Synbranchus marmoratus (490,0 mm)

Figura 26: Fotos das espécies de peixes coletadas no Rio Cabeça, Bacia do Rio Corumbataí.

5.1.2 Riqueza e abundância das espécies

Os 4 pontos regulares de coletas apresentaram diferenças em abundância (Figura 26) e riqueza de espécies (Figura 27). No Ponto 1 foram coletados 408 indivíduos pertencentes a 22 espécies, no Ponto 2 os 1218 indivíduos coletados pertencem a 29 espécies, no Ponto 3 foram coletados 668 indivíduos pertencentes a 25 espécies e no Ponto 4 foram registradas 49 espécies e 1476 indivíduos.

Quanto ao número de espécies, no Ponto 1 variou entre 12 e 17 (Figura 28) e quanto ao número de indivíduos entre 39 e 113 (Figura 29). No Ponto 2 entre 18 e 22 espécies e 99 e 420 indivíduos. No Ponto 3 entre 8 e 18 espécies e entre 64 e 240 indivíduos. Finalmente no Ponto 4 entre 19 e 29 espécies e 119 e 625 indivíduos.

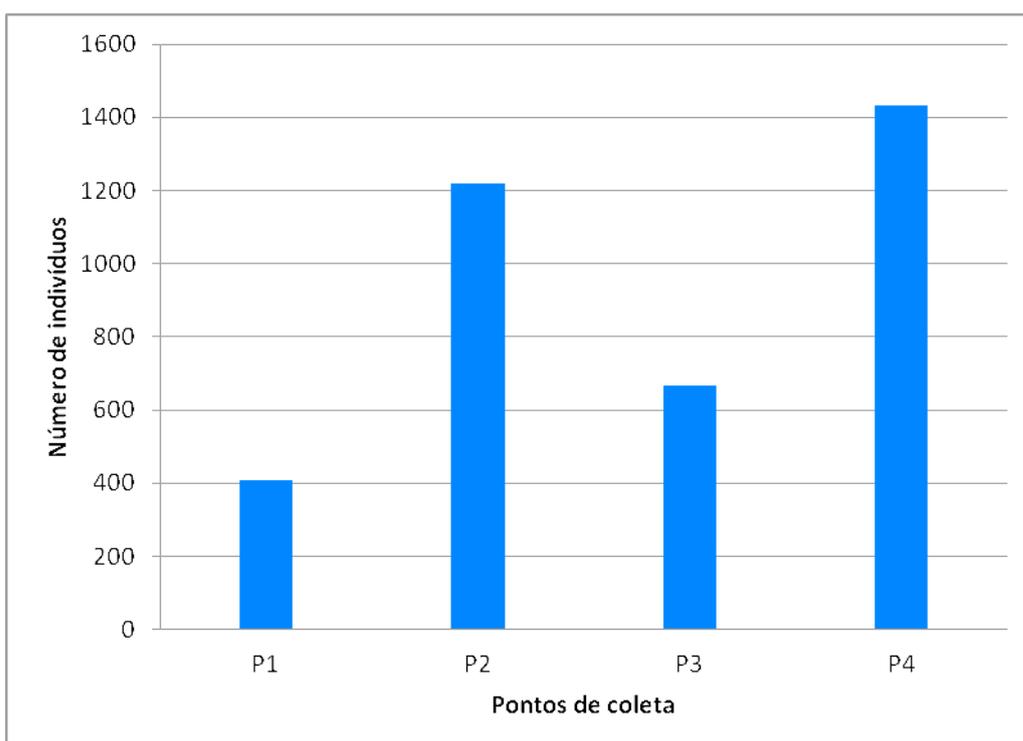


Figura 27: Gráfico mostrando a quantidade de indivíduos coletados nos quatro pontos regulares no Rio Cabeça.

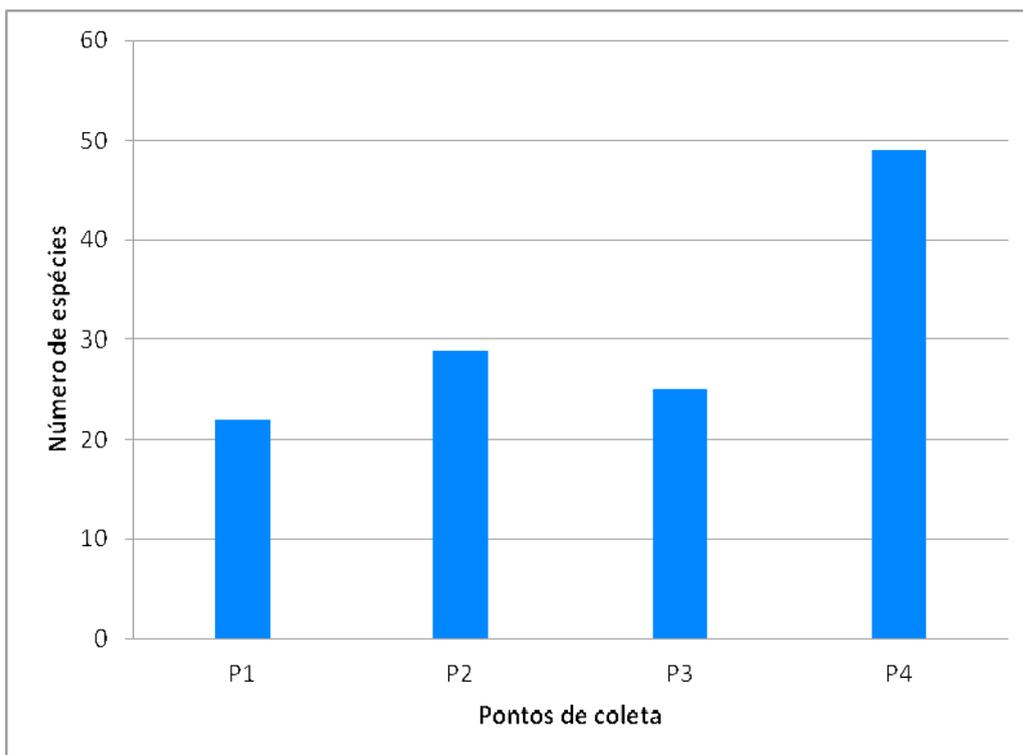


Figura 28: Gráfico mostrando a quantidade de espécies coletadas nos quatro pontos regulares no Rio Cabeça.

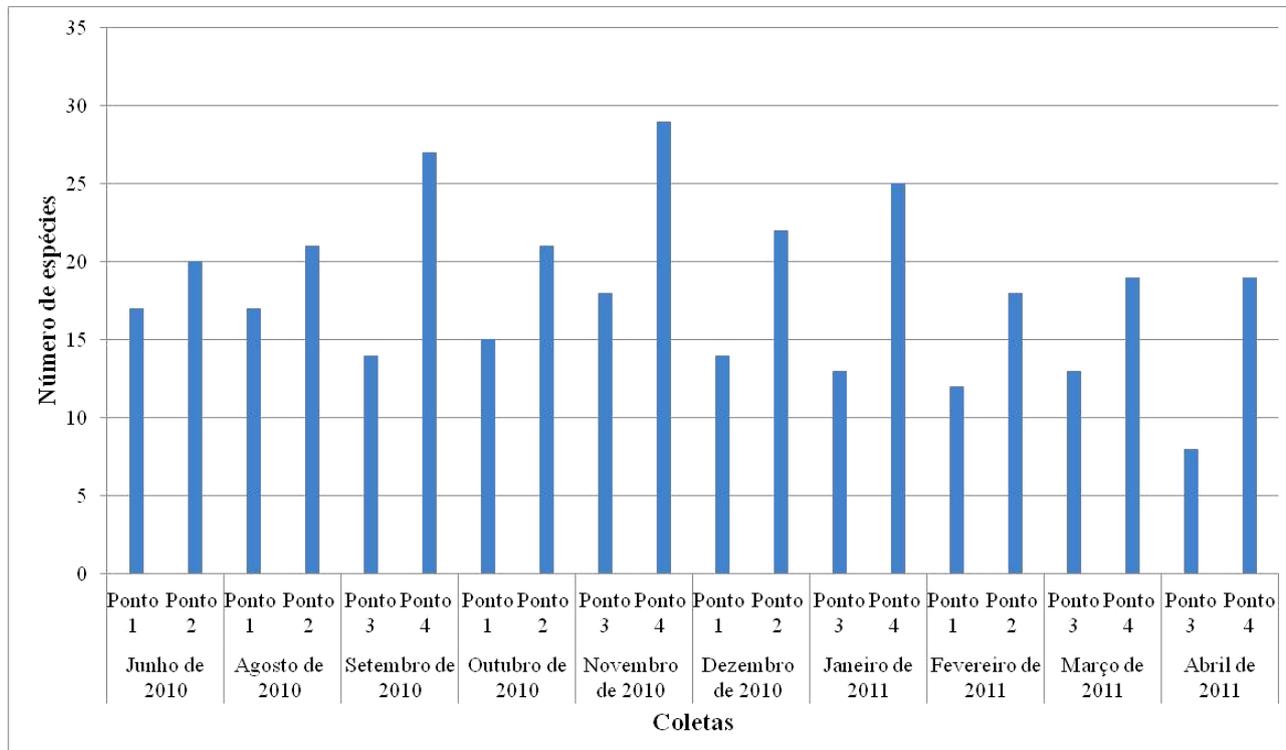


Figura 29: Número de espécies registradas em cada coleta nos quatro pontos regulares no Rio Cabeça.

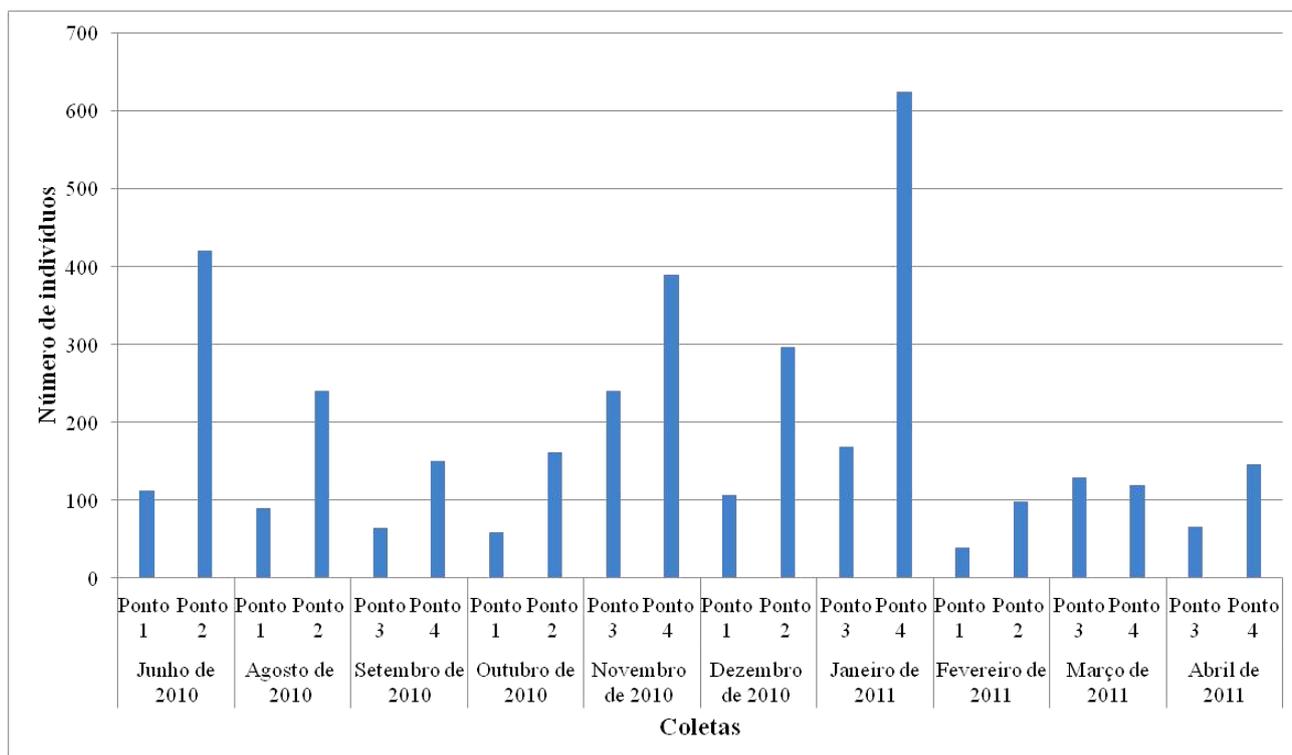


Figura 30: Número de indivíduos em cada coleta nos quatro pontos regulares no Rio Cabeça.

5.1.3 Distribuição das espécies e número de indivíduos

O número de indivíduos e distribuição das espécies nos quatro pontos de coletas regulares (Tabela 7) se deu da seguinte maneira: *Cyphocharax vanderi* ocorreu apenas no Ponto 1; *Hoplosternum littorale* ocorreu apenas no Ponto 2; e *Pimelodus maculatus* apenas no Ponto 3. 21 espécies ocorreram apenas no Ponto 4: *Roeboides* sp., *Triportheus* sp., *Serrasalmus maculatus*, *Odontostilbe* sp.1, *Aphyocharax dentatus*, *Cyphocharax nagelii*, *Steindachnerina insculpta*, *Leporinus friderici*, *Leporinus lacustris*, *Leporinus octofasciatus*, *Leporinus* sp., *Schizodon nasutus*, *Prochilodus lineatus*, *Corydoras flaveolus*, *Hypostomus albopunctatus*, *Hypostomus hermanni*, *Hypostomus paulinus*, *Hypostomus* sp., *Imparfinis borodini*, *Phenacorhamdia tenebrosa*, *Pimelodella* sp., e *Eigenmannia* sp.

Algumas espécies (15) ocorreram apenas nos três pontos a montante da Cachoeira do Altarugio (P1, P2 e P3), sendo elas: *Astyanax paranae*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *Oligosarcus pintoii*, *Cyphocharax modestus*, *Cyphocharax vanderi*,

Corydoras aeneus, *Hoplosternum littorale*, *Corumbataia cuestae*, *Trichomycterus* sp., *Imparfinis mirini*, *Pimelodus maculatus*, *Phalloceros harpagos*, *Oreochromis niloticus*, *Tilapia rendalli*, e *Synbranchus marmoratus*.

Tabela 7: Número de indivíduos de cada espécie nos quatro pontos de coletas no Rio Cabeça. As letras P1, P2, P3 P4; e M (= montante da Cachoeira do Altarugio) entre parênteses, a frente do nome de algumas espécies, indicam o ponto a que ela esteve restrita.

Espécies	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
<i>Hoplias</i> aff. <i>lacerdae</i>	2	7	6	4
<i>Hoplias malabaricus</i>	1	2	1	2
<i>Astyanax altiparanae</i>	31	37	2	586
<i>Astyanax</i> cf. <i>bockmanni</i>		1	134	63
<i>Astyanax fasciatus</i>			7	28
<i>Astyanax paranae</i> (M)	9	34		
<i>Bryconamericus stramineus</i>			34	14
<i>Bryconamericus turiuba</i>			222	252
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	6	1		1
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i> (M)		13	2	
<i>Oligosarcus pintoii</i> (M)	46	2	34	
<i>Piabina argentea</i>			71	12
<i>Roeboides</i> sp. (P4)				18
<i>Triportheus</i> sp. (P4)				4
<i>Salminus brasiliensis</i>			1	2
<i>Serrasalmus</i> cf. <i>maculatus</i> (P4)				1
<i>Odontostilbe</i> sp. 1 (P4)				42
<i>Odontostilbe</i> sp. 2	12	6		12
<i>Serrapinnus heterodon</i>	25	48		5
<i>Serrapinnus notomelas</i>	1	40	3	2
<i>Aphyocharax dentatus</i> (P4)				2
<i>Characidium gomesi</i>		47	3	1
<i>Characidium zebra</i>	39	31	65	72
<i>Apareiodon affinis</i>			7	9
<i>Parodon nasus</i>			3	9
<i>Cyphocharax modestus</i> (M)	11	6		
<i>Cyphocharax nagelii</i> (P4)				50
<i>Cyphocharax vanderi</i> (P1, M)	1			
<i>Steindachnerina insculpta</i> (P4)				3
<i>Leporinus</i> aff. <i>friderici</i> (P4)				2

<i>Leporinus lacustris</i> (P4)				1
<i>Leporinus octofasciatus</i> (P4)				1
<i>Leporinus obtusidens</i> (P4)				2
<i>Schizodon nasutus</i> (P4)				1
<i>Prochilodus lineatus</i> (P4)				2
<i>Corydoras aeneus</i> (M)	17	558		
<i>Corydoras flaveolus</i> (P4)				55
<i>Hoplosternum littorale</i> (P2, M)		2		
<i>Rineloricaria latirostris</i>			3	9
<i>Hypostomus albopunctatus</i> (P4)				12
<i>Hypostomus ancistroides</i>	17	18	14	6
<i>Hypostomus hermanni</i> (P4)				9
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>			3	7
<i>Hypostomus paulinus</i> (P4)				28
<i>Hypostomus</i> cf. <i>strigaticeps</i>		26	13	87
<i>Hypostomus</i> sp. (P4)				9
<i>Corumbataia cuestae</i> (M)	53	65		
<i>Trichomycterus</i> sp. (M)	14	12		
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>			1	3
<i>Imparfinis borodini</i> (P4)				4
<i>Imparfinis mirini</i> (M)	5	40		
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i> (P4)				1
<i>Pimelodella</i> sp. (P4)				2
<i>Rhamdia quelen</i>	5	3		15
<i>Pimelodus maculatus</i> (P3, M)			2	
<i>Pimelodus micróstoma</i>			2	4
<i>Eigenmannia</i> sp. (P4)				2
<i>Gymnotus</i> sp.	16	9		1
<i>Phalloceros harpagos</i> (M)	40	45		
<i>Poecilia reticulata</i>		68	11	2
<i>Geophagus brasiliensis</i>	56	88	24	17
<i>Oreochromis niloticus</i> (M)		5		
<i>Tilapia rendalli</i> (M)	1	3		
<i>Synbranchus marmoratus</i> (M)		1		

Nos 4 pontos situados nos afluentes e também no ponto complementar localizado no próprio Rio Cabeça, apenas a espécie *Australoheros* sp., não ocorreu nos pontos regulares de coleta (Tabela 8). No ponto 5 ocorreram 13 espécies (*Astyanax* cf. *bockmanni*, *Astyanax paranae*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *Oligosarcus pintoii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Characidium zebra*, *Parodon nasus*, *Hypostomus* cf. *strigaticeps*, *Corumbataia cuestae*, *Imparfinis mirini*, *Geophagus*

brasiliensis e *Australoheros* sp.). No Ponto 6 foram registradas 16 espécies (*Astyanax altiparanae*, *Hyphessobrycon anisitsi*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *Serrapinnus notomelas*, *Characidium gomesi*, *Characidium zebra*, *Cyphocharax vanderi*, *Corydoras aeneus*, *Hypostomus ancistroides*, *Corumbataia cuestae*, *Imparfinis mirini*, *Gymnotus* sp., *Phalloceros harpagos*, *Poecilia reticulata*, *Geophagus brasiliensis* e *Australoheros* sp. No Ponto 7 foram capturadas sete espécies (*Astyanax altiparanae*, *Astyanax paranae*, *Imparfinis mirini*, *Rhamdia quelen*, *Gymnotus* sp., *Phalloceros harpagos*, e *Geophagus brasiliensis*). No Ponto 8 foram capturadas 18 espécies (*Astyanax altiparanae*, *Astyanax* cf. *bockmanni*, *Astyanax paranae*, *Oligosarcus pinto*, *Serrapinnus notomelas*, *Characidium gomesi*, *Characidium zebra*, *Corydoras aeneus*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus* cf. *strigaticeps*, *Corumbataia cuestae*, *Trichomycterus* sp., *Imparfinis mirini*, *Rhamdia quelen*, *Gymnotus* sp., *Phalloceros harpagos*, *Poecilia reticulata* e *Geophagus brasiliensis*. Finalmente no ponto nove 7 espécies: *Astyanax altiparanae*, *Hyphessobrycon anisitsi*, *Hyphessobrycon bifasciatus*, *Oligosarcus pinto*, *Hoplosternum littorale*, *Poecilia reticulata* e *Australoheros* sp.

Tabela 8: Espécies de peixes coletadas nos cinco pontos complementares de coletas no Rio Cabeça e alguns de seus afluentes.

Espécies	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9
<i>Astyanax altiparanae</i>		5	18	13	6
<i>Astyanax</i> cf. <i>bockmanni</i>	17			1	
<i>Astyanax paranae</i>	75		10	17	
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>		2			3
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	1	1			192
<i>Oligosarcus pinto</i>	1			1	1
<i>Serrapinnus heterodon</i>	15				
<i>Serrapinnus notomelas</i>	1	7		4	
<i>Characidium gomesi</i>		6		11	
<i>Characidium zebra</i>	22	2		8	
<i>Parodon nasus</i>	1				
<i>Cyphocharax vanderi</i>		10			
<i>Corydoras aeneus</i>		33		11	

<i>Hoplosternum littorale</i>				2
<i>Hypostomus ancistroides</i>		1		4
<i>Hypostomus cf. strigaticeps</i>	5			2
<i>Corumbataia cuestae</i>	1	23		35
<i>Trichomycterus sp.</i>				23
<i>Imparfinis mirini</i>	4	16	42	24
<i>Rhamdia quelen</i>			1	1
<i>Gymnotus sp.</i>		2	3	13
<i>Phalloceros harpagos</i>		43	3	13
<i>Poecilia reticulata</i>		2		3
<i>Geophagus brasiliensis</i>	5	8	2	14
<i>Australoheros sp.</i>	2	1		2

5.1.4 Amplitude de tamanho

A amplitude de tamanho (comprimento padrão) de cada espécie coletada nos pontos de coletas regulares está apresentada na tabela 9, onde se pode notar que no geral, existe uma relação positiva entre o tamanho dos indivíduos e o tamanho do canal do Rio Cabeça.

Tabela 9: Amplitude de tamanho em milímetros (menor – maior) para cada espécie coletada em cada ponto do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
<i>Hoplias aff. lacerdae</i>	232 – 311	16,4 – 470	46,1 – 53,4	126
<i>Hoplias aff. malabaricus</i>	208,9	179,2 – 222	111,8 – 305	181,8 – 306
<i>Astyanax altiparanae</i>	27,4 – 92,3	23,4 – 89,3	104,7 – 107,1	75,8 – 113
<i>Astyanax cf. bockmanni</i>		61,7	14,5 – 57,6	20,8 – 66,4
<i>Astyanax fasciatus</i>			99,1 – 112,5	94,5 – 115,8
<i>Astyanax paranae</i>	29,4 – 49,9	17,5 – 55,6		
<i>Bryconamericus stramineus</i>			19 – 48,6	21,7 – 60,4
<i>Bryconamericus turiuba</i>			11,4 – 51,9	17,4 – 58,3
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	35 - 51,5	39,4		51,6
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>		21,6 – 43,9	28,4 - 35,9	
<i>Oligosarcus pintoii</i>	28,1 - 77,4	32,6 – 36,3	15 – 68	
<i>Piabina argentea</i>			13,9 – 51,3	23,1 – 67,6
<i>Roeboides sp.</i>				59,1 – 77,7
<i>Triportheus sp.</i>				167 – 190,9
<i>Salminus brasiliensis</i>			296	244 – 353
<i>Serrasalmus cf. maculatus</i>				113,5
<i>Odontostilbe sp. 1</i>				29,2 – 49
<i>Odontostilbe sp. 2</i>	35,7 - 24,7	14,3 – 34,6		39 – 43,9
<i>Serrapinnus heterodon</i>	31,7 - 41,3	21,3 – 39,8		30 – 35,1
<i>Serrapinnus notomelas</i>	28,5	20,1 – 33,6	31,4 – 33,6	26,6 – 32,3
<i>Aphyocharax dentatus</i>				42,3 – 65
<i>Characidium gomesi</i>		23,8 – 50,3	24,1 – 36,5	34,2

<i>Characidium cf. zebra</i>	33,7 – 60,3	27,4 – 61,3	41 – 58,7	29,2 – 60,6
<i>Apareiodon affinis</i>			15,7 – 96,2	16,7 – 59
<i>Parodon nasus</i>			66,5 – 95,4	37,4 – 107,6
<i>Cyphocharax modestus</i>	79,9 – 120,2	38,6 – 118,2		
<i>Cyphocharax nagelii</i>				96,4 – 142,4
<i>Cyphocharax vandieri</i>	61,2			
<i>Steindachnerina insculpta</i>				73,9 – 112,1
<i>Leporinus aff. friderici</i>				179,2 – 199
<i>Leporinus lacustris</i>				125,4
<i>Leporinus octofasciatus</i>				159
<i>Leporinus sp.</i>				234 – 311
<i>Schizodon nasutus</i>				222
<i>Prochilodus lineatus</i>				269 – 376
<i>Corydoras aeneus</i>	29 – 45,3	27,4 – 48,4		
<i>Corydoras flaveolus</i>				13 – 38,1
<i>Hoplosternum littorale</i>		141,3 – 165,3		
<i>Rineloricaria latirostris</i>			14 – 114,8	55,6 – 105
<i>Hypostomus albopunctatus</i>				70 – 135
<i>Hypostomus ancistroides</i>	17,9 – 130,3	17,5 – 110,3	15,8 – 127,1	31,4 – 106,8
<i>Hypostomus hermanni</i>				88,6 – 122,8
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>			34,7 – 66,4	27,7 – 70
<i>Hypostomus cf. paulinus</i>				64,6 – 105
<i>Hypostomus cf. strigaticeps</i>		20 – 120	26,4 – 142,9	28,1 – 193,7
<i>Hypostomus sp.</i>				51,6 – 82,7
<i>Corumbataia cuetastae</i>	13 – 31,3	11,6 – 29,8		
<i>Trichomycterus sp.</i>	20,7 – 69,9	25,2 – 55,4		
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>			46,2	38,5 – 54,5
<i>Imparfinis cf. borodini</i>				22,8 – 86,7
<i>Imparfinis mirini</i>	47,8 – 57,1	28,2 – 59,7		
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>				55,7
<i>Pimelodella sp.</i>				80,2 – 103,8
<i>Rhamdia quelen</i>	143,9 – 255	70,4 – 156,6		28 – 181
<i>Pimelodus maculatus</i>			236 – 305	
<i>Pimelodus microstoma</i>			182 – 182,1	153,6 – 176,2
<i>Eigenmannia sp.</i>				273
<i>Gymnotus sp.</i>	63,7 – 188	43,6 – 164,5		248
<i>Phalloceros harpagos</i>	14 – 36,4	12,1 – 36,8		
<i>Poecilia reticulata</i>		13 – 30,1	12,3 – 32,1	24,6 – 28
<i>Geophagus brasiliensis</i>	14 – 130,3	13,3 – 121,6	12,3 – 111,8	15,2 – 107,5
<i>Oreochromis niloticus</i>		21,8 – 81,1		
<i>Tilapia rendalli</i>	79,3	22,2 – 29,6		
<i>Synbranchus marmoratus</i>		490		

5.2 Estatística descritiva da riqueza de espécies

- O Ponto 1 apresentou a média de 15 espécies, variância de 4,5 e desvio padrão de 2,12 (tabela 10).

- O Ponto 2 teve a média de 20,4 espécies, variância de 2,3 e desvio padrão de 1,51.
- O Ponto 3 apresentou a média de 13,2 espécies, variância de 12,7 e desvio padrão de 3,5.
- O Ponto 4 teve a média de 23,8 espécies, variância de 21,2 e desvio padrão de 4,6.

Tabela 10: Estatística descritiva da riqueza de espécies nos quatro pontos de coletas regulares no Rio Cabeça.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4
N	5	5	5	5
Média	15,0	20,4	13,2	23,8
Variância	4,5	2,3	12,7	21,2
Desvio padrão	2,12	1,51	3,56	4,60

5.3 Constância de ocorrência das espécies

A constância de ocorrência das 65 espécies registradas (Tabela 11 e Figura 30) mostra que no Ponto 1, das 22 espécies ocorrentes, 15 espécies (68,1%) foram constantes, 3 espécies (13,6%) acessórias e 4 espécies (18,1%) ocasionais. No Ponto 2, das 29 espécies encontradas, 20 espécies (68,9%) foram constantes, 4 espécies (13,7%) acessórias e 5 espécies (17,2%) ocasionais. No Ponto 3, das 25 espécies encontradas, 12 espécies podem ser consideradas constantes (48%), 9 espécies acessórias (36%) e 4 espécies ocasionais (16%). No Ponto 4, das 49 espécies encontradas, 19 espécies podem ser consideradas constantes (38,7%), 15 espécies acessórias (30,6%) e 15 espécies (30,6%) ocasionais.

Tabela 11: Constancia de ocorrência de cada espécie registrada nos 4 pontos de coletas regulares no Rio Cabeça, C = constante, A = acessória e O = ocasional.

Espécies	P1	P2	P3	P4
<i>Hoplias lacerdae</i>	A	C	C	A
<i>Hoplias malabaricus</i>	O	A	O	A
<i>Astyanax altiparanae</i>	C	C	A	C
<i>Astyanax</i> cf. <i>bockmanni</i>		O	C	C
<i>Astyanax fasciatus</i>			A	A
<i>Astyanax paranae</i>	A	C		
<i>Bryconamericus stramineus</i>			C	C
<i>Bryconamericus turiuba</i>			C	C
<i>Hyphessobrycon anisitsi</i>	C	O		O
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>		C	A	
<i>Oligosarcus pintoii</i>	C	O	C	
<i>Piabina argentea</i>			C	C
<i>Roeboides</i> sp.				C
<i>Triportheus</i> sp.				A
<i>Salminus brasiliensis</i>			O	A
<i>Serrasalmus maculatus</i>				O
<i>Odontostilbe</i> sp. 1				O
<i>Odontostilbe</i> sp. 2	A	A		A
<i>Serrapinnus heterodon</i>	C	C		A
<i>Serrapinnus notomelas</i>	O	C	A	O
<i>Aphyocharax dentatus</i>				A
<i>Characidium gomesi</i>		C	A	O
<i>Characidium zebra</i>	C	C	C	C
<i>Apareiodon affinis</i>			A	A
<i>Parodon nasus</i>			C	C
<i>Cyphocharax modestus</i>	C	C		
<i>Cyphocharax nageli</i>				C
<i>Cyphocharax vanderi</i>	O			
<i>Steindachnerina insculpta</i>				C
<i>Leporinus</i> aff. <i>Friderici</i>				A
<i>Leporinus lacustris</i>				O
<i>Leporinus octofasciatus</i>				O
<i>Leporinus</i> sp.				O
<i>Schizodon nasutus</i>				O
<i>Prochilodus lineatus</i>				O
<i>Corydoras aeneus</i>	C	C		
<i>Corydoras flaveolus</i>				C
<i>Hoplosternum littorale</i>		A		
<i>Rineloricaria latirostris</i>			C	C
<i>Hypostomus albopunctatus</i>				C
<i>Hypostomus ancistroides</i>	C	C	C	C
<i>Hypostomus hermanni</i>				C
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>			O	C

<i>Hypostomus paulinus</i>				C
<i>Hypostomus cf. strigaticeps</i>		C	A	C
<i>Hypostomus sp.</i>				C
<i>Corumbataia cuestae</i>	C	C		
<i>Trichomycterus sp.</i>	C	C		
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>			O	A
<i>Imparfinis borodini</i>				A
<i>Imparfinis mirini</i>	C	C		
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>				O
<i>Pimelodella sp.</i>				A
<i>Rhamdia quelen</i>	C	C		C
<i>Pimelodus maculatus</i>			A	
<i>Pimelodus micróstoma</i>			O	A
<i>Eigenmannia sp.</i>				O
<i>Gymnotus sp.</i>	C	C		O
<i>Phalloceros harpagos</i>	C	C		
<i>Poecilia reticulata</i>		C	C	O
<i>Geophagus brasiliensis</i>	C	C	C	O
<i>Oreochromis niloticus</i>		A		
<i>Tilapia rendalli</i>	O	O		
<i>Synbranchus marmoratus</i>		O		

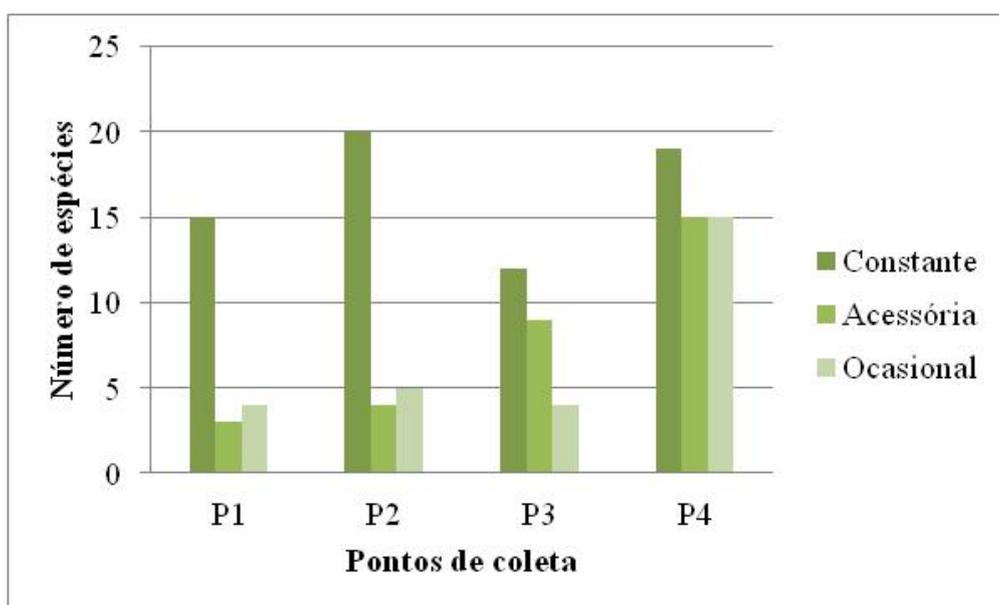


Figura 31: Gráfico mostrando a constância de ocorrência das espécies em cada ponto de coletas regulares no Rio Cabeça.

5.4 Análise de rarefação

O gráfico (Figura 31) mostra as curvas obtidas através da análise de rarefação das espécies coletadas em cada um dos pontos de amostragem regular no Rio Cabeça,

no qual se pode observar uma maior riqueza de espécies no ponto 4, e uma riqueza menor para os outros três pontos.

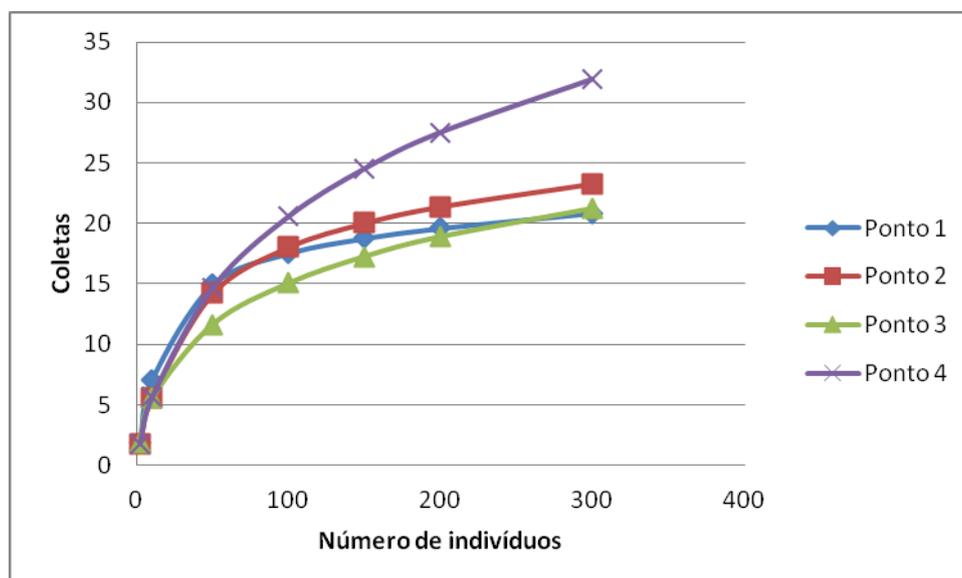


Figura 32: Curvas de rarefação para os quatro pontos do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.

5.5 Curva de acúmulo de espécies

O gráfico (Figura 32) mostra a curva de acúmulo de espécies ao longo das coletas realizadas nos quatro pontos de amostragens regulares de peixes no Rio Cabeça, onde se pode concluir que, devido a assintocidade da curva, parte considerável das espécies de peixes presente neste rio foi registrada neste estudo.

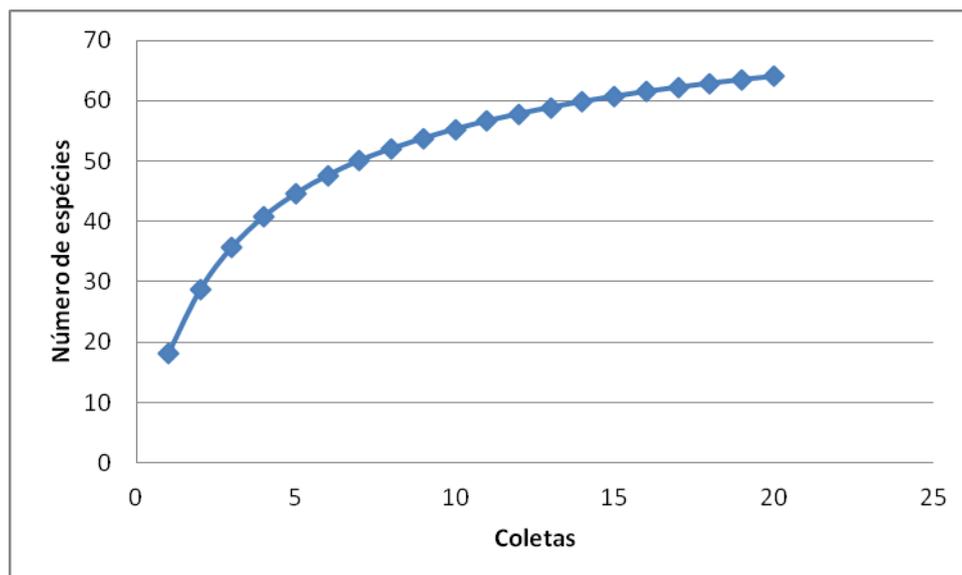


Figura 33: Curva de acumulo de espécies em todas as coletas realizadas nos quatro pontos do Rio Cabeça, bacia do Rio Corumbataí.

5.6 Similaridade entre os pontos de coleta

A análise de similaridade de Jaccard mostrou que os pontos apresentaram diferenças marcantes em suas composições de espécies (Tabela 12). A similaridade do ponto 1 em relação ao ponto 2 é de aproximadamente 70%, e em relação ao ponto 3 é de aproximadamente 20%, e ao ponto 4 também é de 20%. A similaridade do ponto 2 em relação ao ponto 3 é de 31%, e ao ponto 4 é de 25%. Por fim, a similaridade entre o ponto 3 e ponto 4 é de 42%. Essas diferenças podem ser melhor interpretadas a partir da análise do dendrograma de similaridade (Figura 33).

Tabela 12: Valores das similaridades de Jaccard entre a composição de espécies nos 4 pontos de coletas regulares no Rio Cabeça.

	P1	P2	P3	P4
P1	1	0,7	0,20513	0,20339
P2		1	0,31707	0,25806
P3			1	0,42308
P4				1

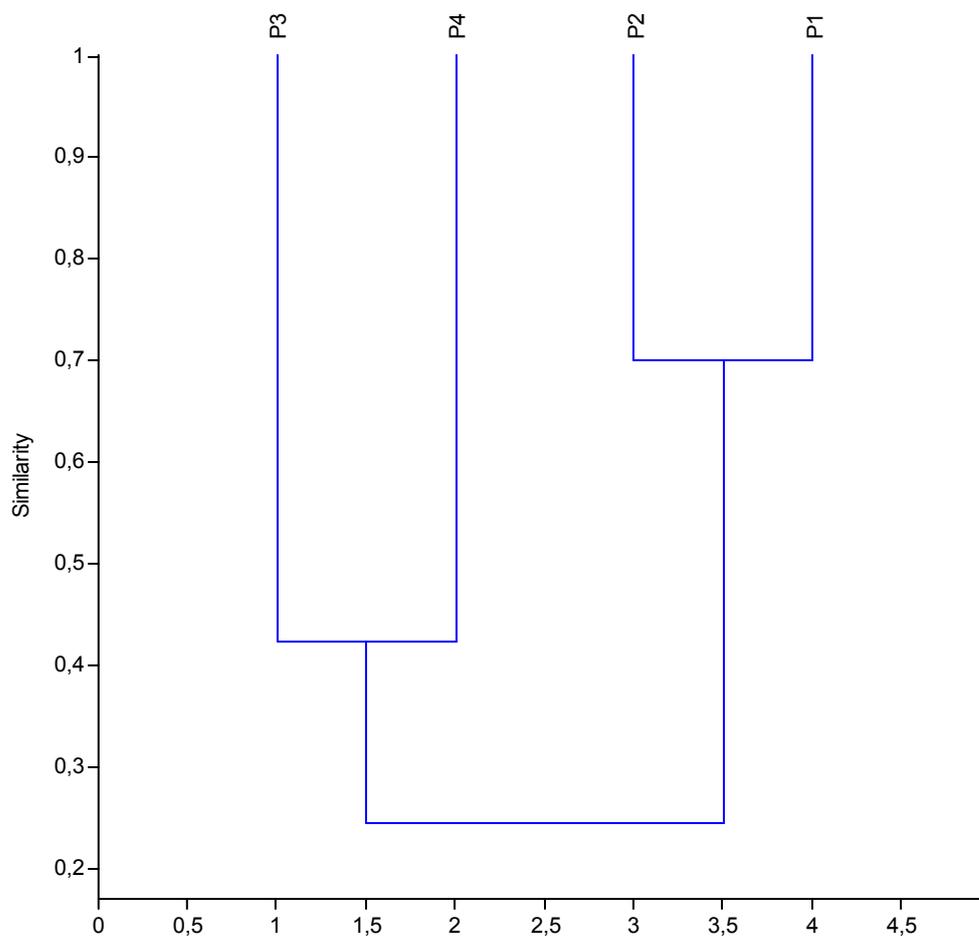


Figura 34: Dendrograma de similaridade de Jaccard entre a composição de espécies nos 4 pontos de coletas regulares no Rio.

A diferença de composição entre os pontos também pôde ser notada quando foram analisadas as amostras de cada coleta realizada. O dendrograma de similaridade de Jaccard da Figura 34 mostra grupos das coletas constituídos em cada ponto. Sendo as coletas realizadas nos pontos 1, 2, e 3 mais similares entre si e em relação a elas próprias. Já as coletas no ponto 4 foram menos similares entre si e em relação às dos demais pontos.

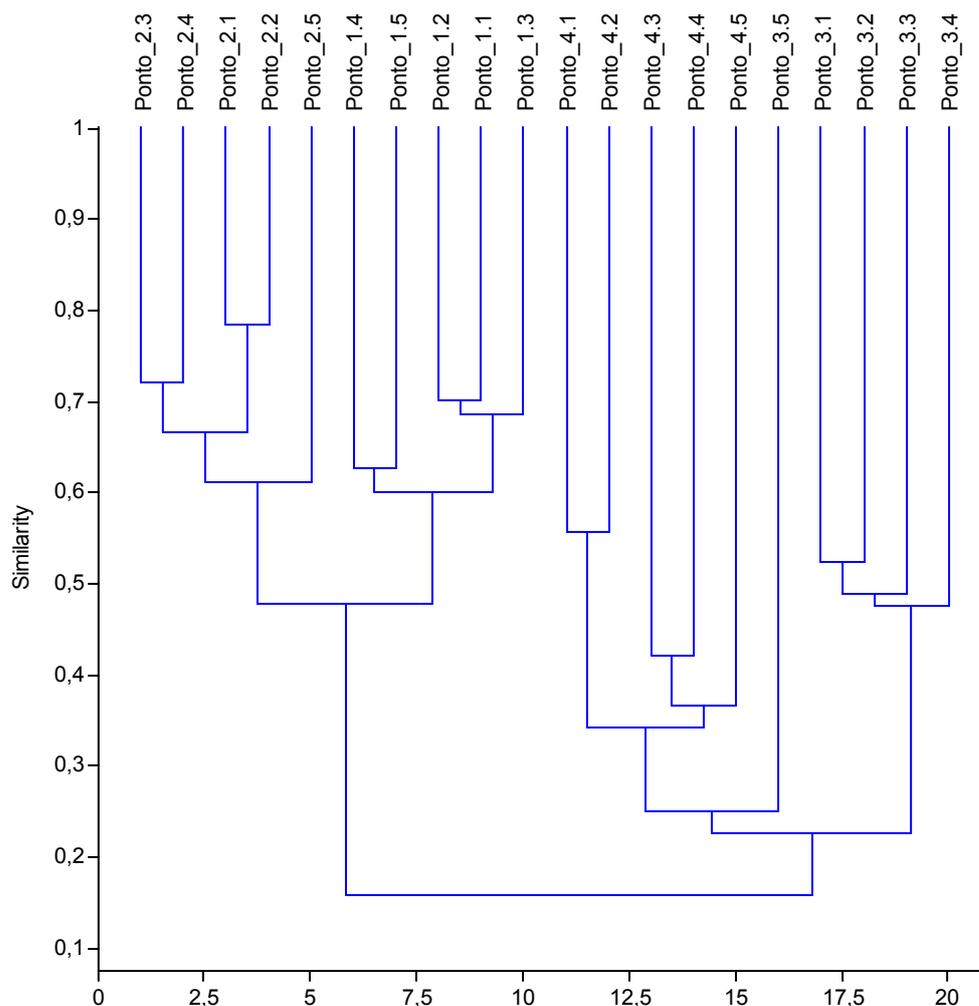


Figura 35: Dendrograma de similaridade de Jaccard entre cada coleta realizada nos quatro ponto regulares no Rio Cabeça, ex: 1ª coleta no ponto 1 = ponto1.1.

6. Discussão

Apesar de todo conhecimento já adquirido sobre a taxonomia da ictiofauna dos rios que drenam as *Cuestas basálticas* no interior do Estado de São Paulo, ver Caramaschi (1996), Oliveira (2006), Britski (1980 e 1997), Isbrücker e Nijssen (1978), Garavello & Britski (1990), Langeani (1990), Britski & Garavello (2003), Menezes, Weitzman & Burns (2003), há poucos estudos disponíveis sobre a ictiofauna e sua relação com o relevo acidentado dessa formação geológica. Aspectos como, distribuição longitudinal, composição e riqueza das espécies de peixes das bacias hidrográficas que drenam esta área são ainda pouco conhecidos.

Alguns trabalhos já realizados nesta direção contribuíram ao entendimento de algumas relações das espécies com estes rios, podendo ser citados os de Oliveira (2006), Gomiero e Braga (2006), Gerhard (2005), Cetra (2005), Fragoso (2005) e Santos (2005) que trabalharam com as populações da ictiofauna da bacia do Rio Corumbataí. Porém a discussão a seguir trata de maneira mais objetiva a distribuição das espécies ao longo dos pontos, e suas relações com o relevo do local.

6.1 Composição e Similaridade da ictiofauna entre os pontos de coleta

O relevo acidentado da região inclui diversas cachoeiras e fortes corredeiras nos cursos d'água constituintes da drenagem, as quais segundo o presente estudo, podem ter influenciado na distribuição das espécies ao longo do Rio Cabeça. Justamente por incluir a Cachoeira do Altarugio no final de seu percurso junto a foz no Rio Passa Cinco, a drenagem a montante fica menos acessível às migrações de cardumes rio acima na época da reprodução. Isso está refletido na composição, riqueza e distribuição das assembléias de peixes dos trechos estudados. O maior número de espécies de peixes encontradas no trecho inferior (Ponto 4), local mais acessível da drenagem ao fluxo de peixes dos rios Passa Cinco e Corumbataí, em relação aos trechos superiores, atestam a dificuldade da passagem de peixes pela cachoeira do Altarujo. Este trecho inferior concentrou 49 das 65 espécies de peixes registradas no Rio Cabeça, representando 75,3% da riqueza de espécies. Já os três pontos a montante da cachoeira somaram 42 espécies, que juntas representam 64,6% do total. A diferença é notável, quando se compara o segmento do rio Cabeça localizado próximo a foz (P4), com os outros segmentos superiores deste rio distribuídos ao longo da bacia (P1, P2 e P3).

A diferença encontrada em termos de composição de espécies reflete-se nas similaridades entre os trechos estudados da bacia do Rio Cabeça, mostrando maior

similaridade entre os trechos a montante da Cachoeira do Altarugio. Quando se analisa as coletas realizadas nos quatro pontos de coletas regulares, pode-se notar que no ponto a jusante da cachoeira (P4), ocorre uma maior variação na similaridade entre elas, devido a uma maior ocorrência de espécies diferentes ao longo das amostragens. Diferentemente deste P4, os outros três pontos apresentam maior similaridade entre suas amostragens, o que pode ser devido ao maior confinamento de suas populações cachoeira acima, cuja composição não é alterada com tanta frequência pelo afluxo de novas espécies. Os dados sugerem então que, nos trechos a montante da cachoeira (P1 a P3), as assembléias são temporalmente mais estáveis, e no P4 mais variável ao longo do tempo, justamente em função da proximidade deste local em relação à drenagem maior, que inclui os rios Passa Cinco e Corumbataí.

Embora esta hipótese de estabilidade *versus* variabilidade temporal nas assembléias de peixes nos diferentes trechos do Rio Cabeça, e em outros rios da região, deva ser testada mediante estudos de médio e longo prazo, a discussão a seguir reforça a idéia de que a Cachoeira do Altarugio atua como importante fator na estrutura das assembléias de peixes, principalmente em termos de composição e distribuição da ictiofauna deste rio. Também possibilita o levantamento de hipóteses sobre a influência de fatores históricos, representados por diferenças de relevo e drenagem, na estruturação de populações de peixes em bacias hidrográficas com nascentes nas *Cuestas Basálticas*. Entretanto, deve-se levar em conta outros fatores que podem estar atuando e serem mais importantes na estruturação das populações, como por exemplo, o fator ecológico de interação entre espécies, que em determinados locais pode ser mais relevante que fatores históricos.

As amostras de peixes coletadas nos pontos do trecho inferior do Rio Cabeça (P3 e P4) mostraram mais claramente a influência da Cachoeira do Altarugio na distribuição

da ictiofauna no Rio Cabeça. Estes pontos se localizam muito próximos, um a montante e outro a jusante da cachoeira e no entanto foi registrada uma diferença grande entre eles: 24 espécies a mais no ponto a jusante da cachoeira, aquele mais próximo das águas do Rio Passa Cinco.

Outros estudos como o de Oliveira (2006) encontrou um baixo número de espécies nos trechos superiores da bacia do Rio Corumbataí, principalmente naqueles localizados a montante da Cachoeira de Analândia, onde foram registradas apenas 10 espécies. Este autor constatou que em trechos amostrados a jusante da cachoeira, mesmo em ambientes mais restritos, como os de riachos, foi observado um maior número de espécies, ou seja, um total de 33 espécies para os trechos amostrados próximos ao Município de Ipeúna, na bacia do Rio Passa Cinco, afluente do baixo Rio Corumbataí.

Este tipo de influência também foi verificado por Perez–Junior & Garavello (2007), estudando o Rio do Pântano, afluente do Rio Mogi-Guaçu, que apresentou grande diferença na composição de espécies entre pontos separados pelo Salto do Pântano: a montante deste salto foram registradas apenas 13 espécies de um total de 63. Estudando a influencia de obstáculos naturais da Serra do Cipó, Vieira et al. (2005) também encontraram diferenças nas composições de espécies de acordo com o relevo, mostrando um gradiente de espécies: 43 abaixo de 750 m de altitude, 14 entre 750 m e 850 m e apenas 2 acima de 850 m.

Jonck e Aranha (2010) estudaram a comunidade aquática de dois poços, separados por uma cachoeira em um rio da mata atlântica, e concluíram que existe uma forte influencia do obstáculo representado pela cachoeira, principalmente nos organismos que passam todo seu ciclo de vida na água. A Cachoeira do Altarugio também representou esse tipo dificuldades ao deslocamento das espécies rio acima, pois

34,4% (22 espécies) ocorreram no trecho a jusante da cachoeira, enquanto nos outros três pontos a montante, apenas 23,4% (15 espécies) das espécies foram encontradas. A situação observada para os peixes do Rio Cabeça neste estudo mostra que há baixa similaridade da ictiofauna quando se compara os dois trechos deste rio, apesar de estarem muito próximos. Tal circunstância revela a dificuldade de dispersão dos cardumes ao longo do rio.

Rios de declive mais suave, como o Ribeirão das Cabaceiras, estudado por Oliveira & Garavello (2003), têm mais livre o trânsito de cardumes em direção aos trechos superiores de sua bacia, facilitado, principalmente, durante a estação chuvosa, quando podem ser encontradas espécies de médio porte e de hábitos migradores, como *Leporinus aff. friderici*.

Apenas no ponto 4 a jusante da Cachoeira do Altarugio foram registradas espécies de peixes conhecidas como migradoras, pertencentes às famílias Anostomidae e Prochilodontidae.. A ocorrência das espécies de anostomídeos *Leporinus obtusidens*, *Schizodon nasutus*, *Leporinus octofasciatus*, *Leporinus lacustris* e *Leporinus aff. friderici*, assim como o prochilodontídeo *Prochilodus lineatus*, no Rio Cabeça apenas no ponto 4 mostra a dificuldade imposta pela Cachoeira do Altarugio para o deslocamento de peixes rio acima. Segundo Oliveira (2006), algumas espécies, principalmente as que atingem maior porte, que respondem por grande parte da riqueza na bacia do Rio Corumbataí, ocupam preferencialmente áreas com maior volume de água, tais como os trechos inferiores deste rio ou de seus principais afluentes (Ribeirão Claro, Rio Passa Cinco e Rio Cabeça).

O exemplar da espécie *Salminus brasiliensis*, pertencente a gênero caracterizado por Sato et al. (2003) como migrador, capturado a montante da Cachoeira do Altarugio, é a única evidência da subida de peixes maiores, superando essa barreira. Este fato pode

ter ocorrido em períodos mais chuvosos em que a água pode se elevar a um nível suficiente para possibilitar a passagem de cardumes de peixes migradores de grande porte.

Durante a amostragem de Janeiro de 2011, no ponto 4, pôde-se acompanhar alguns momentos da “piracema” no Rio Cabeça. Nesta ocasião foram observados cardumes de peixes de diferentes espécies das famílias Prochilodontidae, Anostomidae, Curimatidae e Characidae (do gênero *Astyanax*), que ao encontrarem a Cachoeira do Altarugio ficaram retidos a jusante. Deste último gênero 541 indivíduos de *Astyanax altiparanae* foram coletados no ponto 4. Já no trecho superior (ponto3), nos mesmos dias de amostragem, foi capturado apenas um indivíduo desta espécie. Ainda com respeito a esta espécie, nos outros dois pontos (P1 e P2), independentemente no nível da água e do momento de piracema, não foram observadas grandes variações na abundância de indivíduos, mostrando que os obstáculos naturais interferem nas migrações de indivíduos e cardumes de peixes e que os pontos a montante se mostram mais constantes em relação às suas espécies de peixes.

Fato que também se pode relatar por este estudo refere-se à ocorrência de *Corydoras aeneus*, em grandes cardumes acima da Cachoeira do Altarugio, enquanto no ponto 4 (a jusante da cachoeira), nenhum exemplar foi coletado e apenas *Corydoras flaveolus* foi registrado. Em outros estudos na drenagem do Rio Passa Cinco, *C. flaveolus* apareceu sempre em quantidades superiores a *C. aeneus*, como por exemplo, nos trabalhos de Carmassi (2008), que registrou 73 indivíduos da primeira espécie e apenas dois de *C. aeneus*, o de Frago (2005), em que foram coletados 228 indivíduos de *C. flaveolus* e apenas um de *C. aeneus* e o de Oliveira (2006) que registrou, 60 indivíduos de *Corydoras flaveolus* e apenas 2 de *Corydoras aeneus*. No Rio Cabeça este padrão apresentou-se diferenciado, e com exceção do ponto 4 que é mais próximo do

Rio Passa Cinco e mais distante dos outros três pontos no próprio Rio Cabeça, ocorreu apenas *C. aeneus* em frequência notável.

Assim sendo, o Ponto 4 revelou ser um importante local de concentração da ictiofauna regional. Em estudos como o de Carmassi et al. (2009) que coletou em cinco pontos do Rio Passa Cinco, Gomiero e Braga (2006) no próprio Rio Cabeça, Rio Passa Cinco, Córrego da Lapa e Rio Corumbataí, Cetra (2005), Gerhard (2005) em drenagens próximas, não encontraram tantas espécies em um único ponto como foi encontrado neste estudo. A ocorrência de maior diversidade de espécies neste ponto a jusante da Cachoeira do Altarugio, pode talvez ser explicada pela existência do poço já descrito na foz do Rio Cabeça, que em razão de seu maior volume de água, teoricamente poderia abrigar maior número de espécies. Entre a Cachoeira do Altarugio e o citado poço a montante, ocorre apenas um trecho de aproximadamente 400 metros do Rio Cabeça. Sendo o acesso ao Rio Passa Cinco mais difícil por haver formando uma forte corredeira no local devido ao maior desnível do leito, os peixes acabam por adentrar mais facilmente no Rio Cabeça, logo em seguida encontrando a Cachoeira do Altarugio, onde ficam retidos. Este conjunto de fatores talvez possa explicar a riqueza de espécies neste pequeno trecho do Rio Cabeça, a jusante da Cachoeira do Altarugio.

6.2 Constância de ocorrência das espécies

A análise da constância das espécies nos quatro pontos regulares de amostragem estudados, mostrou maior ocorrência de espécies constantes nos pontos 1, 2 e 3, reforçando a ideia de estabilidade temporal destas assembleias. O ponto 1 teve 68,1% de espécies constantes e os pontos 2 e 3 tiveram 68,9% e 48% respectivamente. O ponto 4, além de apresentar menor porcentagem de espécies constantes (38,7%), teve maior ocorrência de espécies ocasionais (30,6%), enquanto que nos 1, 2 e 3 essa ocorrência foi

de 18,1%, 17,2% e 16% respectivamente. Este fato também pode ser justificado pelo maior isolamento dos trechos a montante em relação às águas maiores do Rio Passa Cinco, sendo algumas espécies mais constantemente coletadas. Situação também observada por Perez Jr. e Garavello (2007), constatando que acima do Salto do Rio do Pântano, afluente do Rio Mogi-Guaçu, das 13 espécies encontradas, 11 eram constantes (84,6%), enquanto que essa proporção foi bem menor (43,9% das 41 espécies coletadas a jusante do salto) nos pontos não isolados pela cachoeira.

Langeani et al. (2005), estudando populações de peixes em diferentes ambientes do Rio Santa Barbara (afluente do Rio Tietê, Alto Paraná), mostraram que sua proximidade com drenagens maiores poderia explicar o maior número de espécies raras (ocasionais), tipicamente encontradas em rios maiores, que poderiam temporariamente explorar ambientes menores para alimentação e reprodução. Neste mesmo trabalho são citadas espécies ocasionais ou raras também encontradas no ponto 4 do Rio Cabeça, como *Aphyocharax dentatus* e *Leporinus lacustris*, reforçando a idéia de que áreas não tão influenciadas por acidentes do relevo, podem ter composições mais variadas de espécies.

6.3 Eficiência do método de coleta

Além das características físicas próprias do Ponto 4 no Rio Cabeça que permite a ocorrência de muitas espécies, os métodos de coleta podem expressar de maneiras diferentes a composição de espécies de um local. Neste estudo foram combinadas várias técnicas de coletas de peixes que puderam amostrar um número maior de espécies que de outros estudos. Os métodos de coleta ativa (rede de arrasto) se mostraram muito eficientes, o que também foi observado por Ribeiro & Zuanon (2006). Porém, métodos de coleta passiva ajudaram na captura de algumas espécies da ictiofauna local não

coletadas por outros métodos, como por exemplo, espécies de Anostomídeos, Prochilodontídeos, Pimelodídeos, entre outras. Segundo Takahashi (2010) sem esses métodos de coleta passiva, como redes de espera, peixes de grande porte e algumas espécies poderiam ficar subestimados, fato que também ocorreria no Rio Cabeça, onde algumas espécies apenas foram coletadas com as redes de espera.

Se fossem utilizadas apenas uma ou outra forma de captura neste trabalho, a comunidade do Rio Cabeça poderia estar sub-estimada, no entanto pudemos suplementar o trabalho de Cetra (2005), que usando apenas redes de emalhar e pequenos covos, havia registrado apenas 18 espécies de peixes para este rio. Em seu trabalho, Takahashi (2010), discorre que em estudos que estimam a ictiofauna e a composição longitudinal é importante usar os mais diferentes métodos de coleta com o objetivo de obter um retrato mais completo possível das populações de peixes. Devemos considerar ainda as limitações impostas pelo ambiente, o estado de conservação da área a ser amostrada, a natureza do trabalho que se pretende desenvolver e as dificuldades de padronização das amostragens, todos temas também discutidos, entre outros autores, por Uieda & Castro (1999), Ribeiro & Zuanon (2006) e Silveira *et al.*, (2010).

6.4 Associações com o ambiente

As características físicas do canal do Rio Cabeça nos trechos amostrados dão indicações que este rio possui grande volume de água desde seus trechos mais próximos a nascente, onde seu leito é estreito porem relativamente profundo e suas águas são volumosas e rápidas. Discussões sobre a capacidade de cada ambiente suportar determinado número de espécies em função de suas conformações físicas podem ajudar a explicar a ocorrência do grande número de espécies. Entretanto no Rio Cabeça, ocorreram situações interessantes, como é o caso da relação espécie ambiente nos

pontos 3 e 4. O Ponto 3 é constituído por poços mais profundos e de águas mais lentas, onde também foi observada a presença de vegetação submersa (gramíneas e lírios do brejo), o que segundo Langeani et al. (2005) representa um ambiente que suportaria maior número de espécies devido a maior complexidade e volume de habitat, entretanto esse local apresentou menor número de espécies em relação ao trecho a jusante.

No mesmo trabalho, Langeani et al. (2005) encontraram mais espécies em ambientes lênticos e profundos (poços) do que em ambientes de corredeiras, o que não foi observado no Rio Cabeça. Este rio apresentou um número muito maior de espécies à jusante da Cachoeira do Altarugio, que apresenta águas mais rasas e rápidas, além de não apresentar vegetação aquática. Comparando-se os ambientes e a fauna encontrada nos três pontos a montante do obstáculo natural, nota-se que mesmo variando de bem pequeno no Ponto 1, intermediário no Ponto 2, e relativamente grande no Ponto 3, a riqueza de espécies não variou drasticamente (22, 29 e 25 espécies respectivamente) em relação ao Ponto 4. Estes resultados sobre o ambiente mostram mais uma vez a forte influencia do relevo sobre as populações de peixes, que no Rio Cabeça foram mais abundantes em ambientes não tão favoráveis ao suporte de tantas espécies.

6.5 Curva de acúmulo de espécies e rarefação

A curva de acúmulo de espécies ao longo das coletas mostrou que parte considerável das espécies do Rio Cabeça foi registrada, sendo provável que este número não aumente significativamente com a realização de mais coletas. Porém ao se analisar as curvas de rarefação para os quatro pontos separadamente, a curva dos pontos a montante (P1, P2 e P3) entram em certo nível de estabilidade mais rapidamente do que a do ponto a jusante (P4). Essa diferença provavelmente também pode ser considerada consequência do maior confinamento das espécies no trecho a montante, que

aparentemente não recebe espécies diferentes com a mesma intensidade que o ponto a jusante.

6.6 Medidas para a conservação da ictiofauna do Rio Cabeça

Outra questão que pode ser abordada em relação à atual situação das populações de peixes, é a necessidade de conservação, que obviamente, deveria ser aplicada a todos os ambientes de matas ciliares, porém, pela razão do Rio Cabeça estar em uma área de atividade agrícola e até mesmo industrial do interior do Estado de São Paulo, seria interessante concentrar esforços em áreas prioritárias para conservação da fauna, flora e recursos naturais. O trecho inferior do Rio Cabeça apresenta características que merecem a atenção nesse sentido, justamente pela presença da Cachoeira do Altarugio que impede, ao menos em determinadas épocas, a subida dos cardumes, os quais ficam retidos em pequenos locais e totalmente vulneráveis a captura por pescadores da região. Nesse sentido, foi observado durante algumas visitas que, mesmo em se tratando de um período em que a pesca está proibida, as pessoas retiram dos poços a jusante da Cachoeira do Altarugio, grandes quantidades de peixes capturadas sem dificuldade, com auxílio de tarrafas.

Os grandes cardumes de peixes apenas atingem a Cachoeira do Altarugio quando o volume de água do Rio Cabeça aumenta substancialmente e este fato coincide com o momento da subida para o ato da reprodução (piracema), aumentando a necessidade de conservação, pois os peixes facilmente capturados junto à queda d'água estão prontos para a reprodução, e se são retirados do rio, representam grandes perdas para as populações de peixes em termos de recrutamento de novos indivíduos. Essa circunstância reforça a necessidade de maior fiscalização nesses pontos “estratégicos” para conservação dos peixes.

Ainda em termos de conservação, não apenas das espécies de peixes do Rio Cabeça, mas também de suas matas ciliares, aparece a questão da qualidade e disponibilidade de água como um recurso explorável pelas cidades próximas. Durante as visitas ao Rio Cabeça, foi possível constatar a existência de uma captação de água mineral (água mineral UBA), nas nascentes do Rio Cabeça. Sabendo-se de tal potencial em termos deste recurso, deveriam ser tomadas medidas em relação à conservação das matas ciliares do Rio Cabeça, que estão totalmente relacionadas a atividades de conservação, disponibilidade e qualidade da água. Tais medidas são em sua maioria totalmente ausentes neste curso d'água. Outro fato notado e atribuído à falta de vegetação nas margens do Rio Cabeça, é o assoreamento presente em muitos dos pontos visitados, sendo a situação tão crítica a ponto de máquinas terem sido utilizadas para retirar a areia que desce das encostas totalmente tomadas pelas plantações de cana de açúcar, alcançando sem nenhuma barreira ou dificuldade o leito do rio.

Torna-se importante a discussão destes fatos relativos à conservação das características físicas das áreas adjacentes ao leito do Rio Cabeça, não só pela existência de um potencial para suprimento de água, mas também visando a conservação de sua ictiofauna que, sem dúvida, tem importante papel no ambiente, e que são o objeto de estudo deste trabalho. Além de maiores esforços na fiscalização da pesca artesanal em pontos cruciais, como se encontram na Cachoeira do Altarugio, a conservação do ambiente como um todo, conseqüentemente, repercutiria decisivamente na conservação de sua ictiofauna. Nesta linha de pensamento, Gerhard (2005) mostrou haver indícios de que a diversidade de peixes esteja diretamente correlacionada com a maior porcentagem de ambientes conservados na bacia.

7. Conclusões

1. O Rio Cabeça apresenta pelo menos 65 espécies de peixes e esta riqueza é bem representativa na bacia do Rio Corumbataí.
2. A composição de espécies inclui representantes das principais ordens e famílias registradas na bacia do alto Rio Paraná.
3. A distribuição das espécies ao longo do Rio Cabeça é influenciada pelo relevo da região, principalmente em função da existência de cachoeiras. O relevo interfere na distribuição, composição e riqueza de espécies de peixes.
4. É preciso se dar mais atenção para conservação dos peixes em ambientes de cachoeiras, onde ficam muito vulneráveis, devido ao confinamento dos indivíduos em locais relativamente pequenos e restritos.
5. A combinação de métodos de coleta é importante para não se subestimar a riqueza de espécies de peixes de um rio.

8. Referências Bibliográficas

- BALON, E. K. and STEWART. D. J., 1983. Fish assemblages in a river with unusual gradient (Luongo, Africa-Zaire system), reflections on river zonation, and description of another new species. *Environmental Biology of Fishes.*, vol. 9, p. 225-252.
- BENNEMANN, S.T., SILVA-SOUZA, A. T. and ROCHA, G. R. A., 1995. Composición ictiofaunística em cinco localidades de la cuenca del río Tibagi, PR – Brasil. *Interciencia.*, vol. 20, p. 7-13.
- BRITSKI, H. A., 1980. Sobre uma nova espécie de *Curimata* da bacia do Paraná, no Estado de São Paulo (Pisces, Curimatidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 33, n. 23, p. 327-333.
- BRITSKI, H. A., 1997. Descrição de um novo gênero de Hypoptopomatinae, com duas espécies novas (Siluriformes, Loricariidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 40, n. 15, p. 231-255.
- BRITSKI, H. A.; GARAVELLO, J. C., 2003. *Hisonotus insperatus*: new species, from the Upper Rio Paraná Basin (Pisces: Ostariophysi: Loricariidae). *Copeia*, n. 3, p. 588-593.
- BUCKUP, P.A.; MENEZES, N.A.; GHAZZI, M.S. (eds.) 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional. 195p. (Série Livros, 23) ISBN: 978-85-7427-018-0.
- CARAMASCHI, E. P., 1986. *Distribuição da ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas (Botucatu, SP)*. 245 p. Tese Doutorado em Ciências) – Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- CARMASSI, A.L. 2008. *Variação espaço temporal na composição da comunidade de peixes do rio Passa Cinco (SP)*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

- CARMASSI, A. L., RONDINELI, G. R. and BRAGA, F. M. S., 2009. Fish, Passa Cinco stream, Corumbataí river basin, state of São Paulo, Brazil. *Check List.*, vol. 5(1), p. 112–117.
- CASATTI, L., 2005. Fish assemblage structure in a first order stream, southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. *Biota Neotrop.* vol. 5, p. 2-9.
- CETRA, M., 2005. Caracterização das assembléias de peixes da Bacia do Rio Corumbataí (SP). *Biota Neotropica.* vol.5 no. 1, Campinas.
- CETRA, M. AND PETRERE JR., M., 2006. Fish-Assemblage structure of the Corumbataí river basin, São Paulo state, Brazil: characterization and anthropogenic disturbances. *Braz. J. Biol.*, 66(2A): 431-439.
- CETRA, M., FERREIRA, F.C. and CARMASSI, A.L., 2009. Caracterização das assembléias de peixes de riachos de cabeceira no período chuvoso na bacia do rio Cachoeira (SE da Bahia, NE do Brasil). *Biota Neotrop.*, vol. 9, n. 2, p. 107-115.
- DAJOZ, R., 1983. *Ecologia geral*. 4ª. ed. Petrópolis, Vozes. 472p.
- FRAGOSO, E. N., 2005. *Ictiofauna da microbacia do córrego da Lapa, bacia do Alto Paraná, Itirapina/Analândia, SP*. 130 p. Tese (Doutorado em Ciências), Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- GARAVELLO, J. C.; BRITSKI, H. A., 1990. Duas novas espécies do gênero *Schizodon*, Agassiz da bacia do Alto Paraná, Brasil, América do Sul (Ostariophysi Anostomidae). *Naturalia.* v. 15, p. 153-170.

- GARCIA, G., MAGALHÃES, M. and ANTONELLO, S. 2008. Atlas ambiental da bacia do Rio Corumbataí V. 2.0., AMBIENTE MULTIMÍDIA INTERATIVO. *Geografia*, América do Norte.
Disponível em:
<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/1466>
Acesso em: 15 Ago. 2011.
- GARUTTI, V., 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna em um córrego da região noroeste do estado de São Paulo, bacia do rio Paraná. *Rev. Brasil. Biol.*, vol. 48, n. 4, p. 747-759.
- GERHARD, P., 2005. *Comunidades de peixes de riachos em função da paisagem da bacia do rio Corumbataí, Estado de São Paulo*. 241 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Agroecossistemas) Programa de Pós Graduação em Ecologia de Agroecossistemas, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GOMIERO, L. M., 2003. *Estudo biológico das populações de peixes na área de proteção ambiental das cuestas de São Pedro e Analândia (SP)*. 150 p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro.
- GOMIERO, L. M. and BRAGA, F. M. S., 2006. Ichthyofauna diversity in a protected area in the State of São Paulo, Southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.*, vol. 66(1A), p. 75-83.
- ISBRÜCKER, I. J. H.; NIJSSEN, H., 1978. Two new species and a new genus of neotropical mailed catfishes of the subfamily Loricariinae Swainson, 1838 (Pisces, Siluriformes, Loricariidae). *Beaufortia*, v. 27, n. 339, p. 177-206.
- JONCK, C. R. and ARANHA, J. M. R., 2010. Influence of a waterfall over richness and similarity in adjoining pools of an Atlantic Rainforest stream. *Acta Limnologica Brasiliensia.*, vol. 22, no. 4, p. 378-383.

- KREBS, C. J. 1999. *Ecological methodology*. 2ª ed. New York, Addison - Welsey, 620p.
- LANGANI, F., 1990. Revisão do gênero *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann, 1888, com a descrição de quatro novas espécies do sudeste brasileiro (Ostariophysi, Siluriformes, Loricariidae). *Comum. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS, Série Zool.*, v. 3, p. 3-31.
- LANGANI, F., CASATTI, L., GAMEIRO, H.S., BELLUCCO-DO-CARMO, A. and ROSSA-FERES, D.C., 2005. Riffle and pool fish communities in a large stream of southeastern Brazil. *Neotrop. Ichthyol.*, vol. 3(2), p. 305-311.
- MAGURRAN, A. E., 1991. *Ecological diversity and its measurement*. London, Chapman and Hall, 178p.
- MENEZES, N. A.; WEITZMAN, S. H.; BURNS, J. R., 2003. A systematic review of *Planaltina* (Teleostei: Characiformes: Glandulocaudinae: Diapomini) with a description of two new species from upper rio Paraná, Brazil. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 116, n. 3, p. 557-600
- OLIVEIRA, A. K., 2006. *Composição e distribuição da ictiofauna de tributários do Rio Mogi guaçu e do Rio Corumbataí, Estado de São Paulo*. Tese de doutorado - Programa de Pós- Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal, - São Carlos.
- OLIVEIRA, A. K. and GARAVELLO, J. C., 2003. Fish assemblage composition in a tributary of the Mogi Guaçu river basin, southeastern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia.*, vol. 93, n. 2, p. 127-138.
- PEREZ – JUNIOR, O. R. and GARAVELLO, J. C., 2007. Ictiofauna do Ribeirão do Pântano, afluente do Rio Mogi – Guaçu, Bacia do Alto Rio Paraná, São Paulo, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, vol. 97, n. 3, p. 328 – 335.

- RIBEIRO, O. M.; ZUANON, J., 2006. Comparação da eficiência de dois métodos de coleta de peixes em igarapés de terra firme da Amazônia Central. *Acta Amazonica*, v. 36, n. 3, p. 389- 394.
- SANTOS, A. T. B., 2005. *Estudo da comunidade de peixes no ribeirão Claro, Rio Claro – SP*. 169p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro.
- SATO, Y., FENERICH-VERANI N., NUÑER A. P. O., GODINHO H. P. and VERANI J. R., 2003. Padrões reprodutivos de peixes da bacia do São Francisco. In: GODINHO, Hugo P.; GODINHO, Alexandre L. (org.). *Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais*. Belo Horizonte: PUC Minas, p. 229-274.
- SILVEIRA, L. F.; BEISIEGEL, B. M.; CURCIO, F. F.; VALDUJO, P. H.; DIXO, M.; VERDADE, V. K.; MATTOX, G. M. T.; CUNNINGHAM, P. T. M., 2010. Para que servem os inventários de fauna? *Estudos Avançados*, v. 23, n. 68.
- TAKAHASHI, E. L. H., 2010. *Ictiofauna do córrego Rico, bacia do rio Mogi – Guaçu, alto Paraná*. 71 p. Tese apresentada ao Curso de Pós- Graduação em Aquicultura do Centro de Aquicultura da UNESP – CAUNESP, Jaboticabal.
- TAVARES, A. C., CHRISTOFOLETTI, A. L. H. and SANTANA, M. P. C., 2007. Tipos de tempo e feições do escoamento superficial na bacia do rio Corumbataí SP, BRASIL. *CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem*, vol. 2, p. 128-147.
- UIEDA, V. S.; BARRETO, M. G., 1999. Composição da ictiofauna de quatro trechos de diferentes ordens do Rio Capivara, Bacia do Tietê, Botucatu, São Paulo. *Rev. Bras. Zool.*, v. 1, n.1, p.55-66.

UIEDA, V. S. E CASTRO, R. M. C., 1999 Coleta e fixação de peixes de riachos. pp. 01-22. In: CAMARASCHI, E. P. et al. Ecologia de Peixes de Riachos. *Oecologia Brasiliensis*. Vol. 6., Rio de Janeiro.

VANNOTE, R. L., MINSHALL, G. W., CUMMINS, K. W., SEDELL, J.R. and CUSHING, C. E., 1980. The river continuum concept. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, vol. 37, p. 130-137.

VIEIRA, F., SANTOS, G. B., and ALVES, C. B. M., 2005. A ictiofauna do Parque Nacional da Serra do Cipó (Minas Gerais, Brasil) e áreas adjacentes. *Lundiana.*, vol. 6,p. 77-87.