

---

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
(ZOOLOGIA)**

---

**BIOLOGIA ALIMENTAR E REPRODUTIVA  
NA COMUNIDADE DE PEIXES DO RIO PASSA CINCO (SP)**

**GIULIANNA RODRIGUES RONDINELI**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

**Março - 2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

# **BIOLOGIA ALIMENTAR E REPRODUTIVA NA COMUNIDADE DE PEIXES DO RIO PASSA CINCO (SP)**

GIULIANNA RODRIGUES RONDINELI

**Orientador: Prof. Dr. Francisco Manoel de Souza Braga**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia).

Rio Claro  
**Estado de São Paulo – Brasil**  
**Março de 2007**

*Dedico esse trabalho  
à minha família  
e ao Alberto.*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter guiado meus passos, iluminado minha mente e por ter me dado força nos momentos em que mais precisei.

Ao Prof. Dr. Francisco M. S. Braga, meu orientador, por todos esses anos de convívio e aprendizado, pela paciência, confiança, incentivo e por ter lido minha dissertação em suas férias!

Ao Alberto, Fabio e Ursulla pela amizade e carinho e também pelas longas caminhadas em busca dos pontos de coleta.

Aos proprietários dos locais onde se encontravam nossos pontos de coleta: Sr. Antônio Guardia, que já não está mais junto de nós, pela gentileza em nos deixar à vontade dentro de sua propriedade; Sr. Alcides, que no primeiro contato “não gostava de peixe nem de quem pescava” e que nas coletas seguintes mostrou-se uma simpatia só; e Sr. Schmidt, que nos permitiu entrar em sua propriedade e realizar nossas coletas com tranquilidade.

À equipe de trabalho Alberto, Fabio, Ursulla, Bozo e Henrique que dividiram a Kombi barulhenta, o calor, o frio e o cansaço das coletas. Sem vocês esse trabalho não estaria aqui...

Ao Fabio, o Morcego, pela amizade, companheirismo, imensa ajuda, dicas valiosas...

À Ur, Cris, Dani e Débora pela amizade e companhia pra lá de agradável não só durante o trabalho de laboratório (adoro muito vocês!).

Àqueles que não eram da “equipe”, mas que participaram de uma das coletas: Ganso, Cris, Pedrão, Cristine, Débora, Chico, Ângela, Manu, Jefferson.

Ao Henrique Giacomini, por sempre estar disposto a ajudar.

Aos amigos da turma de graduação que continuaram aqui em Rio Claro, pelas conversas e trocas de experiências.

Aos funcionários do Departamento de Zoologia: Cinara, Fernando, Jaime, Cris e Santana por estarem sempre prontos para ajudar.

Às funcionárias da Pós-Graduação, Ruth e Heloísa.

À Profa. Dra. Sulene Noriko Shima, coordenadora da Pós-Graduação, por sempre estar disposta a responder nossas dúvidas.

Ao Prof. Dr. Edilberto Gianotti, pela valiosa ajuda na identificação dos insetos.

Ao Dr. Leandro Muller Gomiero, pela grande ajuda, dicas no trabalho de laboratório e identificação dos peixes.

Ao Prof. Dr. Júlio César Garavello, por ter nos recebido após um feriado e identificado alguns exemplares.

Ao Prof. Dr. Sidnei Eduardo Lima Júnior, pelas dicas e elogios do projeto e relatórios.

Ao Prof. Dr. Mauricio Cetra, pelas palavras de incentivo e amizade, nas conversas ao telefone e em suas vindas aqui para Rio Claro.

Aos professores que contribuíram com a minha formação, em especial ao Prof. Dr. Miguel Petrere Jr e à Profa. Dra. Leila Cunha de Moura a quem tenho um carinho muito especial.

À Maura, por me “tirar do sufoco” com as análises de oxigênio dissolvido.

À Gisele, por perder uma tarde inteirinha de suas férias para a elaboração do abstract.

À minha família, pela compreensão, entendendo minhas ausências em feriados, festinhas, aniversários, Natal...

Aos meus irmãos, Marcella e Duilio, por terem dividido tudo isso comigo (amo muito vocês e sinto muitas saudades!).

Ao meu pai, Duilio, por ser o exemplo de pessoa que é, pelo amor, incentivo, carinho, preocupação... (amo muito você!).

À minha amada avó Bela, por ser essa fofura de avó. Muito obrigada pela força, por seu imenso amor, preocupação e carinho; nossas longas conversas foram muito importantes para mim!

À minha mãe, Maria Regina, que apesar da distância e de alguns probleminhas sei que sempre ficou na torcida para que tudo desse certo.

À Leda, Reinaldo e Maíra, por dividirem comigo todos os passos dessa longa caminhada.

Ao Alberto, por ser o encanto de pessoa que é, por me fazer muito feliz, pela paciência em me agüentar nos momentos de maior agonia, por dividir comigo todas as dificuldades, por me ensinar tantas coisas e por não me deixar desistir nunca. Sem você esse trabalho não teria começado... Nem terminado! Obrigada por tudo! Amo demais você!

Ao IBAMA pela licença para execução dos trabalhos de campo.

Ao CEAPLA, por ceder os dados de pluviosidade e temperatura.

E à FAPESP pela bolsa de mestrado concedida.

## ÍNDICE

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	vi
Resumo.....	xii
Abstract.....	xiii
1. Introdução.....	1
2. Objetivo.....	4
3. Material e métodos.....	4
3.1. Caracterização ambiental.....	4
3.1.1. Caracterização dos pontos de coleta.....	6
3.2. Coleta de dados.....	7
3.2.1. Variáveis ambientais.....	7
3.2.1.1. Estrutura do habitat.....	7
3.2.1.2. Parâmetros físico e químicos da água.....	7
3.2.1.3. Dados climatológicos.....	8
3.2.2. Coleta da ictiofauna.....	8
3.2.3. Coleta dos dados biológicos.....	8
3.3. Análise de dados.....	9
3.3.1. Caracterização ambiental.....	9
3.3.2. Ictiofauna.....	9
3.3.2.1. Estrutura em comprimento.....	10
3.3.2.2. Variações nos graus de repleção estomacal e gordura acumulada na cavidade visceral.....	10
3.3.2.3. Estudo da dieta.....	10
3.3.2.3.1. Sobreposição alimentar.....	11
3.3.2.4. Estudo da reprodução.....	11
3.3.2.4.1. Intensidade reprodutiva.....	11
3.3.2.4.2. Fecundidade e desova.....	13
3.3.2.5. Condição corporal.....	14
4. Resultados.....	14
4.1. Caracterização ambiental.....	14
4.2. Ictiofauna.....	15
4.2.1. Estrutura em comprimento.....	15
4.2.2. Variações nos graus de repleção estomacal e gordura acumulada na cavidade visceral.....	16
4.2.3. Alimentação.....	17

4.2.4. Reprodução.....	21
4.2.4.1. Intensidade reprodutiva.....	21
4.2.4.2. Fecundidade e desova.....	23
4.2.5. Condição corporal.....	25
5. Discussão.....	26
5.1. Caracterização ambiental.....	26
5.2. Ictiofauna.....	27
5.2.1. Estrutura em comprimento.....	28
5.2.2. Alimentação.....	29
5.2.3. Reprodução.....	34
5.2.3.1. Fecundidade e desova.....	36
5.2.4. Condição corporal.....	37
6. Considerações finais.....	39
7. Literatura citada.....	41
FIGURAS.....	51
TABELAS.....	94
ANEXO.....	123



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Bacia do rio Piracicaba, com destaque para a sub-bacia do rio Corumbataí.....	52
<b>Figura 2:</b> Sub-bacia do rio Corumbataí.....	53
<b>Figura 3:</b> Mapa hidrográfico da sub-bacia do rio Corumbataí com a localização dos pontos de coleta.....	54
<b>Figura 4:</b> Vista dos pontos amostrados no rio Passa Cinco.....	55
<b>Figura 5:</b> Distribuição dos valores médios mensais de temperatura do ar e valores medianos da pluviosidade mensal no período de amostragem (maio de 2005 a abril de 2006).....	56
<b>Figura 6:</b> Distribuição dos valores de pH, condutividade elétrica e temperatura da água em cada ponto amostral e época de amostragem.....	57
<b>Figura 7:</b> Distribuição dos valores de oxigênio dissolvido em cada ponto amostral.....	57
<b>Figura 8:</b> Distribuições dos valores de largura média, profundidade média e temperatura do ar em cada ponto amostral e época de amostragem.....	58
<b>Figura 9:</b> Freqüência de ocorrência (em %) das ordens de peixes amostradas no rio Passa Cinco, considerando todos os indivíduos capturados e épocas de amostragem.....	59
<b>Figura 10:</b> Freqüência de ocorrência (em %) das famílias de peixes amostradas no rio Passa Cinco, considerando todos os indivíduos capturados e épocas de amostragem.....	59
<b>Figura 11:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Characidium cf. zebra</i> por ponto amostral.....	60
<b>Figura 12:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Phalloceros caudimaculatus</i> por ponto amostral.....	60
<b>Figura 13:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Astyanax</i> sp1 por ponto amostral.....	61
<b>Figura 14:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Hypostomus strigaticeps</i> por ponto amostral.....	61
<b>Figura 15:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Trichomycterus</i> sp por ponto amostral.....	62
<b>Figura 16:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Bryconamericus stramineus</i> por ponto amostral.....	62
<b>Figura 17:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Odontostilbe microcephala</i> por ponto amostral.....	63

<b>Figura 18:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Imparfinis mirini</i> por ponto amostral.....	63
<b>Figura 19:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Piabina argentea</i> por ponto amostral.....	64
<b>Figura 20:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Astyanax scabripinnis paranae</i> por ponto amostral.....	64
<b>Figura 21:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Cetopsorhamdia</i> sp por ponto amostral.....	65
<b>Figura 22:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Hisonotus</i> sp por ponto amostral.....	65
<b>Figura 23:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Astyanax altiparanae</i> por ponto amostral.....	66
<b>Figura 24:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Apareiodon ibitiensis</i> por ponto amostral.....	66
<b>Figura 25:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Parodon nasus</i> por ponto amostral.....	67
<b>Figura 26:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Astyanax</i> sp2 por ponto amostral.....	67
<b>Figura 27:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Corydoras flaveolus</i> por ponto amostral.....	68
<b>Figura 28:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Pariolius</i> sp por ponto amostral.....	68
<b>Figura 29:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Bryconamericus</i> sp por ponto amostral.....	69
<b>Figura 30:</b> Distribuições numéricas (N) de comprimento de <i>Rhamdia quelen</i> por ponto amostral.....	69
<b>Figura 31:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Characidium</i> cf. <i>zebra</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	70
<b>Figura 32:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Phalloceros caudimaculatus</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	70
<b>Figura 33:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Astyanax</i> sp1 considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	71
<b>Figura 34:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Hypostomus strigaticeps</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	71
<b>Figura 35:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Trichomycterus</i> sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	72

<b>Figura 36:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Bryconamericus stramineus</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	72
<b>Figura 37:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Odontostilbe microcephala</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	73
<b>Figura 38:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Imparfinis mirini</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	73
<b>Figura 39:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Piabina argentea</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	74
<b>Figura 40:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Astyanax scabripinnis paranae</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	74
<b>Figura 41:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Cetopsorhamdia</i> sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	75
<b>Figura 42:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Hisonotus</i> sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	75
<b>Figura 43:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Astyanax altiparanae</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	76
<b>Figura 44:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Apareiodon ibitiensis</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	76
<b>Figura 45:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Parodon nasus</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	77
<b>Figura 46:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Astyanax</i> sp2 considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	77
<b>Figura 47:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Corydoras flaveolus</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	78
<b>Figura 48:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Pariolius</i> sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	78
<b>Figura 49:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Bryconamericus</i> sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	79
<b>Figura 50:</b> Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de <i>Rhamdia quelen</i> considerando todas as amostragens e pontos amostrais.....	79
<b>Figura 51:</b> Diagrama de barras da composição percentual das dietas de 28 espécies de peixes do rio Passa Cinco com os itens alimentares agrupados em categorias ecológicas amplas.....	80
<b>Figura 52:</b> Quadro representativo da alimentação das espécies analisadas, relacionada com os itens alimentares e tipos de dietas.....	81

<b>Figura 53:</b> Dendrograma de similaridade entre pontos amostrais.....	82
<b>Figura 54:</b> Representação gráfica da variação temporal da intensidade reprodutiva da comunidade de peixes do rio Passa Cinco.....	83
<b>Figura 55:</b> Representação gráfica da variação espacial da intensidade reprodutiva da comunidade de peixes do rio Passa Cinco.....	83
<b>Figura 56:</b> Distribuição do diâmetro de ovócitos de <i>Characidium cf. zebra</i> nos pontos 1, 2 e 3.....	84
<b>Figura 57:</b> Distribuição do diâmetro de ovócitos de <i>Trichomycterus</i> sp por grupo de desenvolvimento de ovócitos.....	85
<b>Figura 58:</b> Distribuição do diâmetro de ovócitos de <i>Apareiodon ibitiensis</i> .....	85
<b>Figura 59:</b> Distribuição do diâmetro de ovócitos de <i>Odontostilbe microcephala</i> ....	86
<b>Figura 60:</b> Distribuição do diâmetro de ovócitos de <i>Imparfinis mirini</i> .....	86
<b>Figura 61:</b> Distribuição do diâmetro de ovócitos de <i>Corydoras flaveolus</i> .....	87
<b>Figura 62:</b> Distribuição do diâmetro de ovócitos de <i>Hisonotus</i> sp.....	87
<b>Figura 63:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Characidium cf. zebra</i> após o ajuste da análise de covariância.....	88
<b>Figura 64:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Astyanax</i> sp1 após o ajuste da análise de covariância.....	88
<b>Figura 65:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Hypostomus strigaticeps</i> após o ajuste da análise de covariância.....	88
<b>Figura 66:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Trichomycterus</i> sp após o ajuste da análise de covariância.....	89
<b>Figura 67:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Bryconamericus stramineus</i> após o ajuste da análise de covariância.....	89
<b>Figura 68:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Piabina argentea</i> após o ajuste da análise de covariância.....	89
<b>Figura 69:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Hisonotus</i> sp após o ajuste da análise de covariância.....	90
<b>Figura 70:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Parodon nasus</i> após o ajuste da análise de covariância.....	90
<b>Figura 71:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Astyanax</i> sp2 após o ajuste da análise de covariância.....	90
<b>Figura 72:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Corydoras flaveolus</i> após o ajuste da análise de covariância.....	91
<b>Figura 73:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Characidium cf. zebra</i> após o ajuste da análise de covariância.....	92

<b>Figura 74:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Phalloceros caudimaculatus</i> após o ajuste da análise de covariância.....	92
<b>Figura 75:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Trichomycterus</i> sp após o ajuste da análise de covariância.....	92
<b>Figura 76:</b> Valores médios e erro padrão do peso de <i>Cetopsorhamdia</i> sp após o ajuste da análise de covariância.....	93

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Valores de largura, profundidade, velocidade da corrente e tipo de fundo para cada ponto amostral.....	95
<b>Tabela 2:</b> Valores do índice de Shannon para cada ponto amostral, calculados a partir dos dados de largura, profundidade, velocidade da corrente e tipo de fundo e os respectivos intervalos de confiança (mínimo e máximo).....	95
<b>Tabela 3:</b> Número de indivíduos e a respectiva biomassa das espécies capturadas no rio Passa Cinco (em ordem decrescente de abundância).....	96
<b>Tabela 4:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Characidium cf. zebra</i> nas épocas de seca e cheia.....	97
<b>Tabela 5:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Phalloceros caudimaculatus</i> nas épocas de seca e cheia.....	97
<b>Tabela 6:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Astyanax sp1</i> nas épocas de seca e cheia.....	97
<b>Tabela 7:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Hypostomus strigaticeps</i> nas épocas de seca e cheia.....	97
<b>Tabela 8:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Trichomycterus sp</i> nas épocas de seca e cheia.....	98
<b>Tabela 9:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Bryconamericus stramineus</i> nas épocas de seca e cheia.....	98
<b>Tabela 10:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Odontostilbe microcephala</i> nas épocas de seca e cheia.....	98
<b>Tabela 11:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Imparfinis mirini</i> nas épocas de seca e cheia.....	98
<b>Tabela 12:</b> Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Piabina argentea</i> nas épocas de seca e cheia.....	99

<b>Tabela 13:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Cetopsorhamdia</i> sp nas épocas de seca e cheia.....	99
<b>Tabela 14:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Hisonotus</i> sp nas épocas de seca e cheia.....	99
<b>Tabela 15:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Astyanax altiparanae</i> nas épocas de seca e cheia.....	99
<b>Tabela 16:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Apareiodon ibitiensis</i> nas épocas de seca e cheia.....	100
<b>Tabela 17:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Parodon nasus</i> nas épocas de seca e cheia.....	100
<b>Tabela 18:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Astyanax</i> sp2 nas épocas de seca e cheia.....	100
<b>Tabela 19:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Corydoras flaveolus</i> nas épocas de seca e cheia.....	100
<b>Tabela 20:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Pariolius</i> sp nas épocas de seca e cheia.....	101
<b>Tabela 21:</b> Freqüência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de <i>Rhamdia quelen</i> nas épocas de seca e cheia.....	101
<b>Tabela 22:</b> Número de estômagos analisados por espécie.....	102
<b>Tabela 23:</b> Relação dos itens alimentares encontrados nos conteúdos estomacais das espécies que tiveram poucos estômagos amostrados (n<5).....	103
<b>Tabela 24:</b> Valores do GPA obtidos para os diferentes itens alimentares para as espécies que tiveram mais que cinco estômagos analisados.....	104
<b>Tabela 25:</b> Valores do GPA obtidos para os diferentes itens alimentares para dez espécies por época de amostragem (seca e cheia).....	105

<b>Tabela 26:</b> Resultados do teste de correlação de Spearman aplicado aos valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares nas épocas de seca e cheia para dez espécies.....	106
<b>Tabela 27:</b> Valores do GPA obtidos para os diferentes itens alimentares para dez espécies por ponto amostral.....	107
<b>Tabela 28:</b> Resultados do teste de correlação de Spearman aplicado aos valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares por ponto amostral para seis espécies.....	109
<b>Tabela 29:</b> Resultados do teste de Friedman aplicado aos valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares por ponto amostral para quatro espécies.....	109
<b>Tabela 30:</b> Valores do GPA encontrados para os itens alimentares por época de amostragem.....	110
<b>Tabela 31:</b> Valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares por ponto amostral.....	111
<b>Tabela 32:</b> Valores de sobreposição alimentar entre espécies do rio Passa Cinco, calculados com os valores de composição percentual dos itens alimentares.....	112
<b>Tabela 33:</b> Frequência de estádios de maturidade gonadal das espécies abundantes no sistema durante todo o período de amostragem.....	113
<b>Tabela 34:</b> Frequência de fêmeas com ovários maduros (%C), valores médios da RGS e da %RGS, para as espécies que apresentaram $n > 10$ fêmeas por período de coleta.....	114
<b>Tabela 35:</b> Categorias reprodutivas em que foram enquadradas as espécies consideradas por período de coleta.....	114
<b>Tabela 36:</b> Frequência de fêmeas com ovários maduros (%C), valores médios da RGS e da %RGS, para as espécies que apresentaram $n > 10$ fêmeas por ponto de coleta.....	115
<b>Tabela 37:</b> Categorias reprodutivas em que foram enquadradas as espécies consideradas por ponto de coleta.....	115
<b>Tabela 38:</b> Comprimento médio da primeira maturação gonadal ( $L_{50}$ ), frequência de jovens (%J) e adultos (%A) e número de indivíduos coletados (N) para as espécies eleitas, considerando todo o período e todos os pontos de amostragem.....	116



<b>Tabela 39:</b> Análise de variância para a fecundidade absoluta de <i>Characidium cf. zebra</i> , considerando peso e ponto de coleta (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	117
<b>Tabela 40:</b> Resultados do teste de médias ajustadas para as fecundidades absolutas por ponto de coleta.....	117
<b>Tabela 41:</b> Valores estimados de a (intercepto), b (coeficiente angular) e r (coeficiente de correlação) nas relações peso e comprimento para as espécies mais abundantes, nos períodos de seca e cheia, sendo N o número de exemplares analisados.....	118
<b>Tabela 42:</b> Análise de variância para peso de <i>Characidium cf. zebra</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	119
<b>Tabela 43:</b> Análise de variância para peso de <i>Phalloceros caudimaculatus</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	119
<b>Tabela 44:</b> Análise de variância para peso de <i>Astyanax sp1</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	119
<b>Tabela 45:</b> Análise de variância para peso de <i>Hypostomus strigaticeps</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	119
<b>Tabela 46:</b> Análise de variância para peso de <i>Trichomycterus sp</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	119
<b>Tabela 47:</b> Análise de variância para peso de <i>Bryconamericus stramineus</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	119

<b>Tabela 48:</b> Análise de variância para peso de <i>Odontostilbe microcephala</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	119
<b>Tabela 49:</b> Análise de variância para peso de <i>Imparfinis mirini</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	120
<b>Tabela 50:</b> Análise de variância para peso de <i>Piabina argentea</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	120
<b>Tabela 51:</b> Análise de variância para peso de <i>Cetopsorhamdia</i> sp considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	120
<b>Tabela 52:</b> Análise de variância para peso de <i>Hisonotus</i> sp considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	120
<b>Tabela 53:</b> Análise de variância para peso de <i>Astyanax altiparanae</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	120
<b>Tabela 54:</b> Análise de variância para peso de <i>Apareiodon ibitiensis</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	120
<b>Tabela 55:</b> Análise de variância para peso de <i>Parodon nasus</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	120
<b>Tabela 56:</b> Análise de variância para peso de <i>Astyanax</i> sp2 considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	121

<b>Tabela 57:</b> Análise de variância para peso de <i>Corydoras flaveolus</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	121
<b>Tabela 58:</b> Análise de variância para peso de <i>Pariolius</i> sp considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	121
<b>Tabela 59:</b> Análise de variância para peso de <i>Rhamdia quelen</i> considerando a época de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	121
<b>Tabela 60:</b> Análise de variância para peso de <i>Characidium</i> cf. <i>zebra</i> considerando o ponto de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	122
<b>Tabela 61:</b> Análise de variância para peso de <i>Phalloceros caudimaculatus</i> considerando o ponto de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	122
<b>Tabela 62:</b> Análise de variância para peso de <i>Astyanax</i> sp1 considerando o ponto de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	122
<b>Tabela 63:</b> Análise de variância para peso de <i>Trichomycterus</i> sp considerando o ponto de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	122
<b>Tabela 64:</b> Análise de variância para peso de <i>Imparfinis mirini</i> considerando o ponto de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	122
<b>Tabela 65:</b> Análise de variância para peso de <i>Cetopsorhamdia</i> sp considerando o ponto de coleta e comprimento padrão (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).....	122

## Resumo

O objetivo desse trabalho foi realizar um estudo da alimentação e da reprodução da comunidade de peixes do rio Passa Cinco, que é um dos principais rios da sub-bacia do rio Corumbataí. Foram amostradas cinco ordens existentes no rio, desde a área de cabeceira, com ordem 2, até sua foz, com ordem 6. As amostragens foram realizadas ao longo de um ano e os seguintes apetrechos de pesca foram utilizados: peneira na vegetação marginal, aparelho de pesca elétrica, redes de espera e covos. Foram capturados 5082 indivíduos, distribuídos em 62 espécies, 18 famílias e 6 ordens. A estrutura em comprimento das espécies mais abundantes revelou que a maioria não ultrapassou os 15 cm de comprimento. Foram analisados 576 estômagos de 28 espécies. Os recursos autóctones de origem animal compuseram a maior parte das dietas, havendo um predomínio de espécies insetívoras. As variações sazonal e espacial estiveram presentes na dieta de algumas espécies e foi verificada uma alta sobreposição alimentar. Os valores calculados do índice de intensidade reprodutiva combinados com a porcentagem de jovens e adultos indicaram que o sistema é utilizado pelas espécies tanto como área de reprodução como de alimentação. Em relação à fecundidade e tipo de desova, as espécies apresentaram estratégias reprodutivas que visam suas permanências em ambientes de riachos, onde a instabilidade ambiental é um importante fator a ser considerado. As alterações na condição corporal apresentadas pelas espécies estiveram associadas à mudanças fisiológicas que ocorreram em função do ciclo reprodutivo, como a atividade alimentar e acúmulo de gordura.

**Abstract**

The aim of this work was to research the diet and reproduction of fish community of Passa Cinco river, a main river of Corumbataí river sub-basin. This study analyzed five orders of this river, since the headwater, at order 2, until its mouth, at order 6. The sample collection was performed during one year and the following fishery equipment was used: a sieve used on bank vegetation, electric fishery equipment, waiting nets and fish-traps. It was captured 5082 individuals, distributed into 62 species, 18 families and 6 orders. The length structure of most abundant species revealed that most of them didn't pass a measure of 15 cm. 576 stomachs of 28 species were analyzed and revealed that autochthonous resources composed most of part of fish diet, where insect species predominated. The season and spatial variations appeared on the diet of some species and a high feeding overlap was found. The calculated values of the reproduction intensity rate, combined to the percentage of young and adult fishes, indicated that the river system is used by the species both as reproduction area and feeding area. Relating to fecundity and type of spawn, the species presented reproduction strategies that aim to their permanence in stream environmental, considering that environmental instability is an important factor. The changes in body condition presented by the species were associated to physiological alterations that occurred as a consequence of reproduction cycle, as feeding activity and fat accumulation.

## 1. Introdução

Os teleósteos de água doce, como um grupo, alcançaram sucesso em ambientes distintos por apresentarem grande variabilidade de estratégias e táticas de ciclo de vida o que permitiu adaptação a ambientes nos quais tanto as condições bióticas, como disponibilidade de alimento e pressão de predação, quanto as abióticas, como temperatura e oxigênio disponível, variam amplamente no espaço e no tempo. Frente a toda essa variedade, eles são capazes de alocar energia, via alimentação e através de uma gama de estratégias, utilizar parte da mesma, transformando-a em prole, de modo a garantir seu sucesso reprodutivo (VAZZOLER, 1996).

Dentro de cada hábitat, existe uma enorme variedade de nichos ecológicos que diferem em detalhes, e ocorrem mudanças contínuas com o decorrer do tempo, particularmente com as variações sazonais no nível da água, disponibilidade de alimento e número de espécies presentes. Tal ambiente instável é dinâmico e resiliente, e a diversidade de nichos em um trecho de água relativamente pequeno permite a coexistência de numerosas espécies intimamente relacionadas, com requerimentos ecológicos aparentemente idênticos (LOWE-McCONNELL, 1999).

A diversidade das comunidades é paralela à da estrutura de habitat. A estrutura do habitat parece ser o fator-chave que afeta vários aspectos inter-relacionados da comunidade. As estratégias de ciclo de vida estão engrenadas nessas mudanças sazonais no ambiente que afetam todos os aspectos da biologia dos peixes – seu alimento, movimentos, crescimento e época de reprodução. Os movimentos dos peixes para alimentação e reprodução estão ligados às mudanças sazonais e outras mudanças no ambiente (LOWE-McCONNELL, 1999).

A reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie, visto que de seu sucesso dependem o recrutamento e, conseqüentemente, a manutenção de populações viáveis.

Segundo WOOTTON (1984), o sucesso reprodutivo de um peixe depende de onde e quando ele se reproduz e do recurso alocado para a reprodução. Assim, a reprodução deverá ocorrer no período do ano em que a produção de descendentes seja maximizada.

BYE (1984) discute o papel dos fatores ambientais na temporização dos ciclos reprodutivos. A luz e a temperatura são os gatilhos mais comuns que iniciam ou controlam a taxa de desenvolvimento gonadal, mas outras condições ambientais, fisiológicas e comportamentais são importantes no período imediatamente anterior ao de desova.

LOWE-McCONNELL (1987) afirma que o maior evento sazonal em água doce são as alterações no nível da água e a sequência de estações úmidas e secas.

Estudos sobre dieta e atividade alimentar em peixes têm gerado subsídios para um melhor entendimento das relações entre os componentes da ictiofauna e os demais organismos da comunidade aquática. O conhecimento das fontes alimentares utilizadas pelos peixes pode fornecer dados sobre hábitat, disponibilidade de alimento no ambiente e mesmo alguns aspectos do comportamento.

Em corpos de águas tropicais, apesar de existirem grupos tróficos especializados e muitas espécies possuem considerável adaptação anatômica do trato alimentar, a maioria delas mostra grande plasticidade em suas dietas (WELCOME, 1979; LOWE-McCONNELL, 1987). Essa plasticidade pode ser evidenciada pelas variações sazonais e ontogenéticas na composição da dieta, relacionadas à qualidade e quantidade do alimento disponível e/ou mudanças morfológicas e comportamentais da própria espécie (VAZZOLER et al., 1997).

Os riachos têm uma produtividade primária relativamente baixa (VANNOTE et al., 1980). A vegetação ripária é a base da cadeia trófica nesses ecossistemas, pois os invertebrados aquáticos dos quais os peixes se alimentam consomem a matéria orgânica carregada da vegetação (GREGORY et al., 1991).

Enquanto alguns peixes podem ser colocados em guildas tróficas sem dificuldades, outros não podem, devido à flexibilidade nos hábitos alimentares e mudanças que ocorrem nos indivíduos durante o ciclo de vida (ALLAN, 1995).

Flutuações ambientais promovem uma maior disponibilidade de nichos tróficos, com conseqüente incremento de recursos, tornando as teias alimentares altamente complexas.

O alimento tomado pelos peixes de uma comunidade permite reconhecer nela grupos tróficos distintos e inferir a cerca de sua estrutura, grau de importância dos diferentes níveis tróficos e inter-relações entre seus componentes.

A despeito da ampla variação observada na dieta da maioria das espécies de peixes na planície de inundação do alto rio Paraná, a presença de itens predominantes em seus conteúdos gástricos permite, com uma aproximação razoável, identificar os nichos tróficos ocupados por elas (VAZZOLER et al., 1997).

UIEDA (1995) estudando a alimentação de peixes em três trechos de um rio de águas claras da Mata Atlântica (SP), verificou uma diferença na estrutura trófica para os diferentes pontos, com predominância do hábito insetívoro no trecho superior, onívoro no médio e carnívoro no inferior, onde foram observadas espécies mais especializadas na dieta, ocorrendo uma maior variedade de guildas alimentares do que nos trechos médio e superior.

No ciclo de vida de um teleósteo ocorrem, portanto, três eventos básicos: a alimentação, o crescimento e a reprodução, que estão intimamente relacionados entre si e com as condições ambientais (VAZZOLER, 1996). O estudo da utilização do alimento, além de propiciar um campo de interessante discussão de aspectos teóricos como a substituição das espécies através dos componentes espacial, temporal e trófico do nicho, atende a propósitos como o conhecimento básico da biologia das espécies, compreensão da organização trófica do ecossistema e conhecimento quantitativo dos mecanismos biológicos de interação entre espécies, como predação, competição, etc. (ESTEVES & ARANHA, 1999). Já o conhecimento das táticas reprodutivas é de fundamental importância para a compreensão das estratégias de ciclo de vida das espécies, elemento imprescindível para nortear as medidas de administração, manejo e preservação da ictiofauna frente aos impactos determinados por ações antrópicas (VAZZOLER & MENEZES, 1992).

As comunidades de peixes de riachos são relativamente abundantes, tanto em espécies como em indivíduos, o que é bastante conveniente, por gerar amostras de tamanhos adequados (RINCÓN, 1999). Além disso, comunidades de peixes podem ser utilizadas como organismos indicadores nos programas de monitoramento biológico devido à disponibilidade de informações sobre o ciclo de vida de grande número de espécies e por incluírem uma variedade de níveis tróficos, compreendendo alimentos tanto de origem aquática como terrestre. A posição dos peixes no topo da cadeia alimentar em relação a outros indicadores de qualidade de água favorece uma visão integrada do ambiente aquático (HARRIS, 1995).

A bacia do rio Piracicaba abrange grandes centros urbanos e recentemente tem recebido atenção especial, pois apresenta grandes problemas no aproveitamento de suas águas (ATLAS..., 2004).

A sub-bacia do rio Corumbataí, integrante da bacia do rio Piracicaba, mostra-se importante regionalmente por se tratar de uma das últimas do Estado a apresentar água de boa qualidade, sendo alternativa para o abastecimento de vários municípios da região. Sua preservação e manejo são de suma importância para a região e para o Estado (ATLAS..., 2004).

O rio Passa Cinco é um dos principais rios da sub-bacia do rio Corumbataí. CETRA (2003) fazendo uma caracterização das assembléias de peixes da bacia do rio Corumbataí encontrou, entre os quatro principais rios, que o rio Passa Cinco apresentou a maior riqueza, 27 espécies, sendo 6 capturadas exclusivamente neste rio. GOMIERO (2003) ao fazer um estudo biológico das populações de peixes na área



de proteção ambiental das cuestas de São Pedro e Analândia (SP), encontrou para o rio Passa Cinco alto índice de diversidade.

## **2. Objetivo**

O objetivo deste trabalho foi realizar o estudo da alimentação e da reprodução da comunidade de peixes do rio Passa Cinco. Diante disso, foram levantados argumentos para responder as seguintes questões:

1 – Qual a relação entre as diferentes ordens do rio e os aspectos abordados (alimentação e reprodução)?

2 – A estrutura trófica muda ao longo do gradiente longitudinal?

3 – Quais são e como variam as estratégias reprodutivas das populações ao longo do sistema?

4 – Qual a influência temporal sobre as questões acima descritas?

## **3. Material e Métodos**

### **3.1. Caracterização da área de estudo**

O presente estudo foi realizado no rio Passa Cinco que é um dos principais rios da sub-bacia do rio Corumbataí que está localizada conforme o zoneamento hidrográfico do Estado de São Paulo na primeira zona hidrográfica, que abrange a parte superior do rio Tietê, desde suas cabeceiras até a barragem de Barra Bonita, num percurso de 592km. Esta zona é responsável pela drenagem de 32.710km<sup>2</sup>, compreendendo dez bacias hidrográficas, dentre elas a bacia do rio Piracicaba que pertence ao sistema Tietê-Paraná e é composta pelas sub-bacias do rio Jaguari com 4.339km<sup>2</sup>, do rio Corumbataí com 1710km<sup>2</sup> e do rio Atibaia com 1030km<sup>2</sup> (CETESB, 1984) (Figura 1).

A sub-bacia do rio Corumbataí é um exemplo de bacia hidrográfica desenvolvida a partir do Cenozóico, com cabeceiras nas cuestas da serra Geral, em litologias típicas da bacia sedimentar do Paraná. A topografia é colinosa, com vegetação original de cerrados e matas. Ocupa uma área posicionada na Depressão Periférica Paulista, aproximadamente entre as coordenadas geográficas 22° 05' S a 22° 30' S e os meridianos 47°30' W a 47°50' W. A altimetria varia entre 470m na

desembocadura no rio Piracicaba, no bairro de Santa Terezinha, na cidade de Piracicaba, e 1058m na Serra do Cuscuzeiro, próximo a cidade de Analândia (KOFFLER, 1994).

Toda a sub-bacia do rio Corumbataí e seus afluentes, Ribeirão Claro, Passa Cinco, Cabeça e outros rios menores, abrangem uma área aproximada de 1200km<sup>2</sup>, onde localizam-se as cidades de Rio Claro, Corumbataí, Analândia, Santa Gertrudes e Ipeúna (TROPMAIR, 1992).

O clima na região é do tipo Cwa de KÖPPEN (CUNHA, 2000), sendo identificados dois períodos distintos, um com altas temperaturas e alta pluviosidade no período de novembro a abril e outro período com valores baixos de temperatura e pluviosidade, compreendendo os meses de maio a outubro. As temperaturas médias anuais variam entre 20° e 23,7°C no mês de janeiro e de 14,9° a 17,1°C no mês de julho (ATLAS..., 2004).

Segundo TROPMAIR (1975) o regime de chuvas, quanto à distribuição anual, é tropical, com duas estações definidas, sendo o período seco e período chuvoso. O período seco se estende pelos meses de março a setembro, com menos de 20% das precipitações totais, correspondendo às médias próximas de 250mm em 20 dias. O período chuvoso se prolonga de outubro a fevereiro, sofrendo influência da massa tropical, com mais de 80% das precipitações anuais, que atingem a média de 1100mm de 60 a 70 dias.

ZAINE & PERINOTTO (1996) argumentam que áreas de mata da sub-bacia do rio Corumbataí se concentram nas cuestas e nos morros testemunhos. Manchas de cerrado ainda ocorrem nas proximidades de Corumbataí, Analândia e Itirapina. Alguns remanescentes de mata ciliar podem ser encontrados ao longo do rio Cabeça, rio Passa Cinco e no alto curso do rio Corumbataí e Ribeirão Claro.

O rio Passa Cinco nasce na serra da Cachoeira, pertencente ao complexo da serra de Itaqueri, município de Itirapina (Moreira-Filho citado por FRAGOSO, 2005). Apresenta uma área de drenagem com 525km<sup>2</sup> e percorre cerca de 60km desde suas nascentes, com altitude de 1000m, até sua foz no rio Corumbataí, com altitude de 480m (ATLAS..., 2004) (Figura 2). Atualmente, possui 51,72% da sua superfície ocupada por áreas de pastagem implantada, 14,13% por cana-de-açúcar, 15,67% por floresta nativa e 0,74% por cerrado (VALENTE, 2001). O seu nome é uma toponímia por ser o quinto rio que os tropeiros do século XIX encontraram quando iam do município de Rio Claro para o de Ipeúna: ribeirão Claro, córrego da Servidão, rio Corumbataí, rio Cabeça e, finalmente, o rio Passa Cinco.

### 3.1.1. Caracterização dos pontos de coleta

Foram selecionados cinco pontos de coleta de acordo com a ordem do rio, utilizando um mapa hidrográfico com escala 1:50.000 (Figura 3). A presença de mata ciliar e acessibilidade ao local também foram consideradas. Foram amostradas cinco ordens existentes no rio Passa Cinco, desde a área de cabeceira, com ordem 2, até sua foz, com ordem 6.

Ponto 1 – Localização geográfica: 22°23'58.3"S, 47°32'44.6"W. Trecho de ordem dois, estreito e pouco profundo com leito composto principalmente por seixos. Presença de mata ciliar. Próximo às margem, a mata é fechada, proporcionando um sombreamento de mais de 76%. Apresenta predomínio de trechos de rio corrente e corredeiras. Entre a quinta e a sexta amostragem esse ponto foi bastante alterado: algumas árvores caíram próximas ao canal alterando a paisagem local. É uma área que sofre certo efeito antrópico por situar-se em área agrícola e ser visitada por grupos de excursionistas.

Ponto 2 – Localização geográfica: 22°23'25.4"S, 47°50'47.8"W. Trecho de ordem três com fundo composto basicamente por seixo, é estreito e pouco profundo com vegetação marginal presente. Apresenta trechos de rio corrente e poças. A cobertura vegetal é responsável por um sombreamento de 51 a 75%.

Ponto 3 – Localização geográfica: 22°21'38.6"S, 47°48'29.0"W. Trecho de ordem quatro com leito composto por areia, cascalho e seixo. Possui alguns trechos largos e profundos. A vegetação marginal está presente. A velocidade da corrente é bem alta em alguns trechos, moderada em outros e há ainda trechos onde poças são formadas. O sombreamento proporcionado pela cobertura vegetal é de 26 a 50%. Na área de entorno existe atividade antrópica em decorrência de áreas rurais.

Ponto 4 – Localização geográfica: 24°10'46.0"S, 46°47'42.7"W. Trecho de ordem cinco com leito de areia, cascalho e rocha. Possui trechos onde a correnteza varia de lenta a rápida. A cobertura vegetal propicia um sombreamento de 26 a 50%. A vegetação marginal também está presente.

Ponto 5 – Localização geográfica: 22°30'58.0"S, 47°39'32.6"W. Trecho de ordem seis, com leito composto por areia, cascalho e seixo. Presença de vegetação marginal e predomínio de trechos com correnteza forte. O sombreamento do local está entre 0 e 25%. Está localizado dentro de uma propriedade particular onde se cria gado.

A vista de cada um dos pontos de coleta pode ser observada na Figura 4.

### **3.2. Coleta de dados**

Foram realizadas seis amostragens em cada um dos pontos nos meses de: maio, julho, setembro e novembro de 2005 e janeiro e março de 2006. As três primeiras amostras pertenceram à estação de seca (outono/inverno) e as três últimas à estação de cheia (primavera/verão). Desta forma, o ciclo anual pode ser todo analisado quanto a sua influência sazonal (inverno-seca e verão-cheia) sobre a comunidade de peixe. Foram amostrados, portanto, cinco ordens por seis vezes, perfazendo um total de 30 amostras.

#### **3.2.1. Variáveis ambientais**

##### **3.2.1.1. Estrutura de habitat**

Em cada ponto de coleta foram tomados dados sobre a estrutura do hábitat. O procedimento de amostragem foi similar ao proposto por GORMAN & KARR (1978) e modificado por ANGERMEIER & KARR (1983). Foram amostradas as seguintes variáveis ambientais: largura do riacho (m), profundidade (cm), tipo de fundo e velocidade da corrente (m/s).

Foram também coletados dados da percentagem de cobertura vegetal da mata ciliar, utilizando-se uma escala arbitrária com quatro classes: 0-25%, 26-50%, 51-75%, e acima de 76%. O estado de preservação seguiu a mesma estratégia da percentagem da cobertura vegetal sendo agrupada em três classes: mata preservada, parcialmente desmatada e totalmente desmatada.

##### **3.2.1.2. Parâmetros físico e químicos da água**

Em cada ponto de coleta foram determinados o pH, condutividade, oxigênio dissolvido e temperatura em todas as amostragens. O oxigênio dissolvido foi determinado através do método de Winkler (MORAES, 2001) e os demais parâmetros foram medidos com um analisador de água eletrônico.

### **3.2.1.3. Dados climatológicos**

Os dados climatológicos de pluviosidade e temperatura do ar foram obtidos junto ao CEAPLA (Centro de Análise e Planejamento Ambiental), Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro.

### **3.2.2. Coleta da ictiofauna**

Foram realizadas amostras com peneira na vegetação marginal, aparelho de pesca elétrica, redes de espera variando de 3 a 9 cm entre nós opostos e covos.

A peneira na vegetação marginal foi passada por dez vezes em cada um dos pontos (exceto no ponto de ordem 2 devido às características do local: ausência de vegetação e pequeno volume de água).

O aparelho de pesca elétrica ligado a um gerador com capacidade máxima de 1500 v e 60-Hz, com corrente alternada, foi utilizado nos pontos de menor ordem (ordens 2, 3 e 4). Nesses locais foram determinados trechos de 50m, onde o aparelho foi passado por uma única vez, não utilizando rede de contenção.

As redes de espera foram utilizadas nos pontos de maior ordem (ordens 4, 5 e 6). A seqüência de rede em cada local foi determinada através de sorteio e elas foram colocadas no período da tarde (entre 15 e 18 horas) permanecendo até a manhã do dia seguinte.

Dois covos de 50 cm de comprimento e 20 cm de diâmetro foram utilizados em cada um dos pontos. Dentro de cada covo utilizou-se isca (ração animal).

Após cada uma das coletas, os peixes foram colocados em sacos plásticos separados por arte de pesca e, então, fixados em formalina 10% durante 2 dias e posteriormente transferidos para álcool 70% até a realização das análises.

### **3.2.3. Coleta de dados biológicos**

No laboratório, os peixes foram identificados até o menor nível taxonômico possível e tomados os seguintes dados: comprimento total e padrão em centímetros, peso total em gramas, grau de repleção do estômago (GR), grau de gordura acumulada na cavidade visceral (GA), sexo e estágio de maturação gonadal (BRAGA, 1990).

Ao grau de repleção estomacal (estado de enchimento do estômago) foram atribuídos os seguintes valores: 1 para estômagos considerados vazios, 2 para estômagos parcialmente cheios e 3 para estômagos completamente cheios. Os

estômagos com grau de repleção igual a 3 foram retirados da cavidade visceral e pesados para posterior estudo da dieta.

Para o grau de gordura acumulada na cavidade visceral foram atribuídas três categorias: 1 para a cavidade visceral que não apresenta gordura, 2 para a cavidade visceral parcialmente preenchida com gordura e 3 para a cavidade visceral repleta de gordura.

O estágio de maturação gonadal de cada exemplar foi determinado macroscopicamente, quando possível, ou sob estereomicroscópio, considerando-se os seguintes aspectos: cor, transparência, vascularização superficial e, no caso de ovários, a visualização e aparência dos ovócitos. Ao estágio de maturação gonadal foram atribuídas quatro categorias (conforme escala previamente estabelecida): A para gônadas consideradas imaturas, B para gônadas em maturação ou em repouso, C para gônadas maduras e D para aquelas consideradas esgotadas.

Os ovários em estágio C foram retirados da cavidade visceral, pesados e transferidos para solução de Gilson para o estudo da fecundidade.

Os espécimes foram depositados no Laboratório de Ictiologia, no Departamento de Zoologia da Unesp, campus de Rio Claro.

### **3.3. Análise de dados**

#### **3.3.1. Caracterização ambiental**

Foi feita a análise gráfica dos valores das variáveis físicas e químicas da água, profundidade, largura, temperatura do ar e pluviosidade, de modo a obter uma variação espacial e temporal para a caracterização da área de estudo.

A heterogeneidade dos diferentes pontos de coleta foi estimada com o índice de diversidade de Shannon como realizado por GORMAN & KARR (1978). Os intervalos de confiança foram calculados utilizando o método de "bootstrap" (QUINN & KEPUGH, 2002).

#### **3.3.2. Ictiofauna**

Dentre as espécies de peixes amostradas, aquelas que apresentaram mais que 50 exemplares capturados foram consideradas as mais abundantes.

### **3.3.2.1. Estrutura em comprimento**

As espécies mais abundantes tiveram sua estrutura em comprimento determinada por ponto amostral. Uma análise gráfica das distribuições de comprimento dessas espécies permitiu verificar a amplitude de seus comprimentos bem como suas distribuições ao longo do gradiente ambiental (pontos amostrais).

A estrutura em comprimento por sexo também foi determinada para essas espécies. O teste de Kolmogorov-Smirnov para duas amostras (SOKAL & HOLF, 1995) foi utilizado para constatar se as distribuições de comprimento entre os sexos apresentavam diferenças, sendo 0,05 o nível de significância considerado.

### **3.3.2.2. Variações nos graus de repleção e gordura acumulada na cavidade visceral**

Para testar a hipótese de que os graus de repleção e gordura acumulada na cavidade visceral, para cada uma das espécies mais abundantes, dependem da época do ano, foi efetuada uma Tabela de Contingência e os valores testados utilizando-se o teste de  $\chi^2$  que serve para testar a hipótese de que duas variáveis categorizadas são independentes (VIEIRA, 2004), sendo 0,05 o nível de significância considerado.

### **3.3.2.3. Estudo da dieta**

Foi elaborado um quadro representativo da alimentação das espécies analisadas, relacionando os itens alimentares e tipos de dieta, como proposto por BRAGA (1990).

O método do GPA (BRAGA, 1999) foi aplicado para todas as espécies que tiveram mais que 5 estômagos examinados. Este método consiste em atribuir valores aos itens alimentares de uma dada espécie de acordo com a participação relativa de cada item no estômago analisado. O valor 4 é atribuído quando existe apenas um item alimentar no estômago, quando aparece mais que um item por estômago, os valores adotados são 3, 2 ou 1 de acordo com sua participação relativa no conteúdo estomacal analisado. O valor de GPA é dado pela divisão da somatória dos valores atribuídos a cada item pelo número de estômagos analisados. Assim, os itens alimentares podem ser classificados como preferencial absoluto ( $GPA=4$ ), preferencial em alto grau ( $4 > GPA \geq 3$ ), preferencial ( $3 > GPA \geq 2$ ), secundário ( $2 > GPA \geq 1$ ) e ocasional ( $1 > GPA \geq 0$ ).

Para as espécies que tiveram mais de 5 estômagos examinados em cada período (seca e cheia) foi aplicado o teste de correlação de classes de Spearman (SIEGEL, 1975) aos valores do GPA para verificar se existia correlação entre os itens ingeridos pelas espécies e a época de amostragem. Para as espécies que tiveram mais de 5 estômagos por ponto amostral, foi aplicado o teste de Spearman (no caso de comparações entre dois pontos) e o teste de Friedman (no caso de mais de dois pontos) para verificar se existia correlação entre os itens ingeridos pelas espécies e os pontos amostrais.

O método do GPA também foi utilizado para analisar os itens alimentares por época de amostragem e ponto amostral. No primeiro caso, o teste de correlação de Spearman foi aplicado para testar a existência de correlação entre os itens alimentares consumidos pelas espécies e época. Para testar a existência de correlação entre itens alimentares por ponto amostral foi aplicado o teste de Friedman (SIEGEL, 1975) e uma análise de agrupamento foi realizada utilizando o índice de Sorensen como medida de similaridade e o UPGMA com método de agrupamento. A matriz de dados apresentava os diferentes itens alimentares em suas linhas, os pontos amostrais em suas colunas e os valores do GPA em suas células.

#### **3.3.2.3.1. Sobreposição alimentar**

Para a análise de sobreposição alimentar, o índice utilizado foi o de Morisita modificado por HORN (1966), calculado com os valores de composição percentual dos itens alimentares. O valor de sobreposição pode variar de zero (quando nenhuma categoria alimentar é comum às espécies) até um (quando as dietas de duas espécies são idênticas); baseado em LINTON *et al.* (1981). Os valores considerados significativos foram aqueles  $\geq 0,58$ , indicando alta sobreposição alimentar entre as dietas. Este índice é um indicativo de sobreposição de dieta, não permitindo que comparações estatisticamente testáveis sejam feitas. Essa análise foi realizada para as espécies que apresentaram mais que cinco estômagos amostrados.

#### **3.3.2.4. Estudo da reprodução**

##### **3.3.2.4.1. Intensidade reprodutiva**

A avaliação da intensidade reprodutiva da comunidade de peixes na área foi efetuada utilizando-se o índice de intensidade reprodutiva (IR). Este método está detalhadamente descrito em VAZZOLER (1996) e tem por base a associação da



freqüência de indivíduos com gônadas em estágio C e da porcentagem que a relação gonadossomática média para esses indivíduos ( $RGS_{\text{médio}}$ ) representa da RGS máxima ( $\% RGS_{\text{máx}}$ ) o que permite evidenciar se e em que intensidade ocorre a desova nestes ambientes.

As espécies que apresentaram freqüência de indivíduos com gônadas maduras superior a 10 por cento foram consideradas na análise. A metodologia da intensidade reprodutiva foi aplicada por período (seca e cheia) e por ponto de amostragem para as espécies que apresentaram mais que dez fêmeas em cada uma dessas situações.

Para uma possível classificação das espécies mais abundantes em categorias reprodutivas de acordo com o período de coleta (inverno ou verão) e pontos (ordem do rio), foram realizadas as seguintes etapas: a) estimativa da freqüência de indivíduos com gônadas nos diferentes estádios de maturidade durante todo o período para cada uma das espécies mais abundantes; b) estimativa da freqüência de fêmeas maduras por período e por ponto em relação aos demais estádios de maturidade; c) cálculo dos valores médios da relação gonadossomática para fêmeas maduras por período e por ponto; d) estimativa da porcentagem do valor médio da RGS por período e por ponto; e) estimativa da categoria reprodutiva em função da freqüência de fêmeas maduras e da porcentagem da RGS máxima, por período e por ponto, considerando: desova massiva (DM) quando a porcentagem de fêmeas maduras e a porcentagem da RGS máxima forem elevadas; desova ocasional (DO) quando a porcentagem de fêmeas maduras for baixa e a porcentagem de RGS máxima for elevada; maturação incipiente (MI) quando a porcentagem de fêmeas maduras for alta e a porcentagem de RGS máxima for baixa, e sem atividade reprodutiva (SAR) quando a porcentagem de fêmeas maduras e a porcentagem de RGS máxima forem baixas. Para a execução dessa última etapa, valores superiores a 15 por cento na freqüência de gônadas maduras (%C) e valores superiores a 10 por cento na porcentagem da relação gonadossomática máxima (%RGS<sub>máx</sub>) foram considerados valores altos.

Para quantificar a intensidade reprodutiva das espécies nos períodos e pontos amostrais, calculou-se o índice de intensidade reprodutiva (IR):

$$IR = \frac{\sum (P \cdot N_{sp})}{\sum N_{sp}}$$

Sendo:  $N_{sp}$  = ao número de espécies por categoria,  $P = 4$  para desova massiva,  $P = 2$  para desova ocasional,  $P = 1$  para maturação incipiente e  $P = 0$  para sem atividade reprodutiva.

A partir dos dados de comprimento padrão e estágio de maturidade das gônadas, obteve-se a proporção de jovens e adultos nas populações e, quando

possível, o comprimento médio da primeira maturação gonadal (L50) foi estimado. Combinado-se o IR de cada espécie com a porcentagem de jovens e adultos encontrada, o tipo de utilização que as espécies fazem do sistema foi determinado: área de reprodução coletiva, quando IR for alta e a porcentagem de jovens menor que a de adultos, e área de alimentação e crescimento quando IR for baixa e a porcentagem de jovens for maior que a porcentagem de adultos.

#### **3.3.2.4.2. Fecundidade e desova**

A determinação do tipo de desova e a estimativa da fecundidade foram realizadas para as fêmeas das espécies mais abundantes e com ovários maduros (C).

Os ovários após permanecerem um certo tempo em solução de Gilson para dissociação total dos ovócitos do epitélio germinativo e folículos ovarianos, foram lavados em sucessivos banhos em álcool a 70%, limpos do epitélio ovariano e estocados em álcool a 70%.

Os ovócitos dissociados foram analisados pelo método volumétrico para estimativa da fecundidade absoluta (VAZZOLER, 1996 modificado). Dos ovários dissociados, ovócitos vitelogênicos foram medidos sob estereomicroscópio aleatoriamente, utilizando-se de uma ocular micrométrica. Uma vez conhecido o número de ovócitos contido nos ovários e conhecendo-se a distribuição dos diâmetros de ovócitos, estimou-se a fecundidade absoluta para cada fêmea.

A fecundidade da população foi estimada correlacionando-se as fecundidades absolutas com os respectivos pesos totais das respectivas fêmeas, segundo a expressão  $F = A + BP_t$ , sendo F a fecundidade,  $P_t$  o peso total, A o intercepto e B o coeficiente angular, estimados pelo método dos mínimos quadrados (SPARRE & VENEMA, 1997).

Quando as espécies apresentaram número suficiente de ovários maduros, a fecundidade populacional por ponto foi também estimada. Um modelo de ANCOVA foi aplicado para verificar possíveis diferenças entre essas fecundidades e um teste a posteriori de médias ajustadas foi utilizado para confirmar as possíveis diferenças.

Através da distribuição de frequência dos diâmetros dos ovócitos, verificou-se o tipo de desova pela presença de uma moda de ovócitos vitelogênicos (desova total) ou mais de uma moda de ovócitos vitelogênicos (desova parcelada), segundo VAZZOLER (1996).

### 3.3.2.5. Condição corporal

Como o peso e o comprimento são duas variáveis fortemente correlacionadas, é necessário que o efeito do comprimento seja removido para que a influência de outros fatores sobre o peso seja verificada (CETRA, 2005). Para avaliar a condição corporal das espécies foi aplicada uma análise de covariância cujo modelo usado foi

$$P = Cte + C + S + E + S * E + \varepsilon$$

onde P representa o peso dos indivíduos (g), Cte é a constante do modelo, C é o comprimento padrão (mm), S é o sexo (macho ou fêmea), E é a época (seca ou cheia) ou ponto amostral e  $\varepsilon$  é o resíduo. Aos dados de peso e comprimento foi aplicada a transformação logarítmica (ln+1) e a distribuição dos resíduos foi verificada através do teste de Lilliefors. Esta análise foi conduzida para as espécies mais abundantes por época e ponto amostral.

## 4. Resultados

### 4. 1. Caracterização ambiental

No período de estudo as menores temperaturas do ar foram registradas no mês de julho de 2005 (18,85°C) e as maiores no mês de janeiro de 2006 (25,92°C). A pluviosidade total variou de 3,6mm em julho de 2005 a 175,5mm em dezembro de 2005. Na Figura 5 são apresentados os valores médios mensais da temperatura do ar e medianos da pluviosidade.

Com relação aos parâmetros físicos e químicos da água pode-se dizer que o pH variou de levemente ácido a levemente básico, a condutividade elétrica aumentou no sentido nascente-foz, o oxigênio foi abundante e a temperatura da água variou sazonalmente. A distribuição espacial e temporal das variáveis pH, condutividade elétrica e temperatura da água estão apresentadas na Figura 6. Apenas a distribuição espacial da concentração de oxigênio foi apresentada (Figura 7).

Os dados de largura, profundidade e temperatura do ar e suas distribuições espaciais e temporais estão apresentados na Figura 8. A largura mostrou um gradiente claro da nascente à foz, as menores profundidades foram encontradas nos pontos de menor ordem, com exceção do ponto um na amostragem seis e as menores temperaturas da água foram encontradas no primeiro ponto.

Os dados coletados referentes à estrutura de habitat encontram-se na Tabela 1. O índice de Shannon para cada ponto de coleta e os respectivos intervalos de confiança estão apresentados na Tabela 2.

## 4.2. Ictiofauna

Foram capturados 5082 indivíduos, distribuídos em 62 espécies (Tabela 3), 18 famílias e 6 ordens (Anexo) que contribuíram com o total de aproximadamente 37 kg.

Dentre as seis ordens de peixes amostradas no rio Passa Cinco, 88.7% das espécies capturadas pertenceram às ordens Siluriformes e Characiformes (Figura 9). As famílias mais representativas foram Loricariidae e Characidae, que juntas contribuíram com o total de 43.6% das espécies (Figura 10).

As espécies consideradas mais abundantes foram: *Characidium cf. zebra*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Astyanax* sp1, *Hypostomus strigaticeps*, *Trichomycterus* sp, *Bryconamericus stramineus*, *Odontostilbe microcephala*, *Imparfinis mirini*, *Piabina argentea*, *Astyanax scabripinnis paranae*, *Cetopsorhamdia* sp, *Hisonotus* sp, *Astyanax altiparanae*, *Apareiodon ibitiensis*, *Parodon nasus*, *Astyanax* sp2, *Corydoras flaveolus*, *Pariolius* sp, *Bryconamericus* sp e *Rhamdia quelen*. Essas espécies representaram 93,4% dos exemplares capturados.

### 4.2.1. Estrutura em comprimento

As espécies mais abundantes tiveram sua estrutura em comprimento determinada em cada ponto amostral. As distribuições de comprimento para cada uma dessas espécies, por ponto, estão apresentadas nas Figuras 11-30. Através de uma simples inspeção gráfica, tem-se a distribuição dos indivíduos ao longo do gradiente ambiental e a amplitude de seus comprimentos: as espécies mais abundantes concentram-se nos pontos de menor ordem (1, 2 e 3) e, com exceção de *Hypostomus strigaticeps*, *Pariolius* sp e *Rhamdia quelen*, essas espécies não ultrapassam os 15 cm de comprimento.

As espécies mais abundantes também tiveram a estrutura em comprimento determinada por sexo. As Figuras 31-50 mostram essas distribuições. Os resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov indicaram diferenças significativas ( $p=0,039$ ) entre machos e fêmeas de *Phalloceros caudimaculatus*, sendo que nas demais espécies nenhuma diferença entre os sexos foi encontrada ( $p>0,05$ ).

#### 4.2.2. Variações nos graus de repleção e gordura acumulada na cavidade visceral

As espécies que apresentaram variação no grau de repleção entre as épocas de seca e cheia foram: *Characidium cf. zebra* ( $X^2=51,2$ ; gl=2; p=0,000), *Astyanax sp1* ( $X^2=23,6$ ; gl=2; p=0,000), *Hypostomus strigaticeps* ( $X^2=19,8$ ; gl=2; p=0,000), *Bryconamericus stramineus* ( $X^2=40,5$ ; gl=2; p=0,000), *Odontostilbe microcephala* ( $X^2=32,2$ ; gl=2; p=0,000), *Imparfinis mirini* ( $X^2=10,9$ ; gl=2; p=0,004), *Piabina argentea* ( $X^2=35,4$ ; gl=2; p=0,000), *Cetopsorhamdia sp* ( $X^2=11,7$ ; gl=2; p=0,003), *Hisonotus sp* ( $X^2=18,9$ ; gl=2; p=0,000), *Apareiodon ibitiensis* ( $X^2=34,9$ ; gl=2; p=0,000) e *Astyanax sp2* ( $X^2=31,8$ ; gl=2; p=0,000).

*Phalloceros caudimaculatus* ( $X^2=1,14$ ; gl=2; p=0,564), *Trichomycterus sp* ( $X^2=4,4$ ; gl=2; p=0,111), *Astyanax altiparanae* ( $X^2=0,38$  gl=2; p=0,825), *Parodon nasus* ( $X^2=3,6$ ; gl=2; p=0,162), *Corydoras flaveolus* ( $X^2=0,06$ ; gl=2; p=0,970), *Pariolius sp* ( $X^2=0,763$ ; gl=2; p=0,683) e *Rhamdia quelen* ( $X^2=3,1$ ; gl=2; p=0,212) não apresentaram variações no grau de repleção entre as épocas consideradas.

O grau de gordura acumulada na cavidade visceral variou entre as épocas de seca e cheia nas espécies *Characidium cf. zebra* ( $X^2=229,1$ ; gl=2; p=0,000), *Astyanax sp1* ( $X^2=52,8$ ; gl=2; p=0,000), *Hypostomus strigaticeps* ( $X^2=22,2$ ; gl=2; p=0,000), *Bryconamericus stramineus* ( $X^2=17,5$ ; gl=2; p=0,000), *Odontostilbe microcephala* ( $X^2=10,3$ ; gl=2; p=0,006), *Imparfinis mirini* ( $X^2=8,8$ ; gl=2; p=0,012), *Piabina argentea* ( $X^2=47$ ; gl=2; p=0,000), *Cetopsorhamdia sp* ( $X^2=12,4$ ; gl=2; p=0,002), *Astyanax altiparanae* ( $X^2=23,6$ ; gl=2; p=0,000), *Apareiodon ibitiensis* ( $X^2=7,9$ ; gl=2; p=0,019), *Pariolius sp* ( $X^2=6,6$ ; gl=2; p=0,036) e *Rhamdia quelen* ( $X^2=10,7$ ; gl=2; p=0,005).

As espécies que não apresentaram variação no grau de gordura acumulada na cavidade visceral foram *Phalloceros caudimaculatus* ( $X^2=5,7$ ; gl=2; p=0,056), *Trichomycterus sp* ( $X^2=0,797$ ; gl=2; p=0,671), *Hisonotus sp* ( $X^2=0,82$ ; gl=2; p=0,664), *Parodon nasus* ( $X^2=1,2$ ; gl=2; p=0,546), *Astyanax sp2* ( $X^2=0,3$ ; gl=2; p=0,849) e *Corydoras flaveolus* ( $X^2=2,52$ ; gl=2; p=0,284).

As frequências numéricas dos diferentes graus de repleção e gordura acumulada na cavidade visceral entre as épocas para cada uma dessas espécies estão apresentadas nas Tabelas 4-21.

### 4.2.3. Alimentação

Foram analisados 576 estômagos de 28 espécies, o que correspondeu a cerca de 45% do total de espécies capturadas (Tabela 22).

Os itens alimentares encontrados nos conteúdos estomacais foram: larvas de dípteros (quironomídeos, simulídeos e caoborídeos), larvas de tricópteros, larvas de insetos (principalmente coleópteros), ninfas de plecópteros, ninfas de efemerópteros, ninfas de odonata, insetos terrestres (coleópteros, himenópteros, dípteros, homópteros), restos de insetos (patas, asas, antenas, élitros), aracnídeos (aranhas e ácaros aquáticos), anelídeos (oligoquetas), vermes (nematóides), crustáceos, restos vegetais, algas, sementes, detritos e peixe.

Agrupando-se esses itens alimentares em categorias ecológicas amplas, observou-se que os recursos autóctones de origem animal compuseram a maior parte das dietas das espécies analisadas, correspondendo a 58% (Figura 51)

O espectro alimentar das espécies que tiveram suas dietas analisadas, bem como as relações entre itens alimentares e tipos de dietas, está apresentado na Figura 52. *Geophagus brasiliensis*, *Corydoras flaveolus*, *Pimelodella* sp1, *Gymnotus carapo*, *Eigenmania trilineata*, *Cetopsis* sp, *Pimelodella* sp2, *Corydoras aenus*, *Characidium* sp, *Prochilodus lineatus* e *Parodon nasus* não tiveram mais de 5 estômagos analisados, tornando difícil o enquadramento dessas espécies em determinados tipos de dieta ou guildas tróficas. Com exceção de *Prochilodus lineatus* que consumiu apenas detrito, as espécies em questão alimentaram-se principalmente de insetos (larvas e ninfas aquáticas e também formas terrestres) (Tabela 23). Com relação às demais espécies analisadas, os insetos (larvas e ninfas aquáticas e formas terrestres) também estiveram presentes em suas dietas. Apenas *Apareiodon piracicabae* não consumiu esse tipo de item, refletindo uma dieta herbívora-iliófaga. *Rhamdia quelen* foi a única espécie que consumiu o item peixe.

Os valores do GPA para as espécies que tiveram mais de 5 estômagos analisados estão apresentados na Tabela 24. *Pariolius* sp, *Characidium* cf. *zebra*, *Astyanax* sp1 e *Odontostilbe microcephala* consumiram somente itens ocasionais. *Trichomycterus* sp e *Imparfinis mirini* tiveram como item preferencial larvas de díptero, sendo os demais itens consumidos ocasionais. Para *Cetopsorhamdia* sp larvas de díptero foi considerado item secundário em sua dieta. *Rhamdia quelen* apresentou o item peixe como preferencial. *Apareiodon ibitiensis* e *Apareiodon piracicabae* tiveram o item detrito com maior valor do GPA, sendo este item considerado preferencial para as duas primeiras espécies. Restos de insetos foi o item que apresentou maior valor do

GPA para as espécies *Bryconamericus stramineus*, *Astyanax* sp2, *Piabina argentea*, *Astyanax scabripinis paranae* e *Bryconamericus* sp. *Astyanax altiparanae* e *A. fasciatus* além de apresentarem o item restos de inseto com maior valor do GPA, o item restos vegetais também foi importante, sendo este um item secundário para essas espécies.

*Pariolius* sp, *Trichomycterus* sp, *Imparfinis mirini*, *Cetopsorhamdia* sp, *Rhamdia quelen*, *Characidium* cf. *zebra*, *Bryconamericus stramineus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax* sp2 e *Piabina argentea* tiveram suas dietas analisadas por época. Os valores de GPA para os itens alimentares consumidos por essas espécies nas épocas de seca e cheia estão apresentadas na Tabela 25.

*Pariolius* sp consumiu somente itens ocasionais nas épocas consideradas. Ninfas efemeroptera, larvas de inseto e ninfas de odonata foram os itens que apresentaram os maiores valores do GPA durante a época de seca. Na época de cheia, larvas de tricoptera e anelídeos foram os itens mais importantes na dieta dessa espécie.

*Trichomycterus* sp teve o item larvas de díptera como preferencial durante a época de seca sendo os demais itens ingeridos considerados ocasionais; na época de cheia, o item larvas de díptera passou a ser um item secundário, juntamente com o item larvas de inseto, sendo os demais itens ingeridos ocasionais.

*Imparfinis mirini* apresentou o item larvas de díptera como preferencial absoluto durante a época de seca. Os demais itens ingeridos, tanto na época de seca como na de cheia, foram itens ocasionais.

Larvas de díptera foi o item preferencial de *Cetopsorhamdia* sp durante a época de seca, sendo os demais itens ingeridos considerados ocasionais. Na época de cheia, restos de insetos foi o item secundário e os demais itens consumidos por essa espécie considerados ocasionais.

O item peixes apresentou os maiores graus do GPA na dieta de *Rhamdia quelen* nas duas épocas consideradas.

*Characidium* cf. *zebra* teve o item ninfas de efemeroptera como o item secundário em sua dieta durante a época de seca. Os demais itens ingeridos pela espécie na época de seca, assim como todos aqueles consumidos durante a época de cheia, foram itens ocasionais.

*Bryconamericus stramineus* teve o item insetos terrestres como secundário em sua dieta durante a época de seca e os demais itens ocasionais. Larvas de inseto e restos de inseto foram os itens considerados secundários na dieta da espécie durante a época de cheia e os demais itens ocasionais.

*Astyanax altiparanae* apresentou como itens secundários em sua dieta durante a época de seca algas, restos de insetos e restos vegetais. Na época de cheia, o item restos de insetos permaneceu como secundário, e o item sementes esteve presente também como item secundário.

Larvas de díptera e restos de insetos foram os itens que apresentaram os maiores valores do GPA na dieta de *Astyanax* sp2 durante a época de seca, sendo os demais itens consumidos secundários. Na época de cheia, o item restos de insetos passou a preferencial na dieta dessa espécie.

Insetos terrestres foi o item preferencial na dieta de *Piabina argentea* durante a época de seca, larvas e restos de insetos foram itens secundários e os demais itens ingeridos ocasionais. Na época de cheia, insetos terrestres e restos de insetos foram considerados itens secundários e os demais itens ocasionais.

Os resultados do teste de correlação de Spearman mostraram que as dietas de *Trichomycterus* sp, *Cetopsorhamdia* sp e *Characidium* cf. *zebra* não foram diferentes entre as épocas consideradas ( $p < 0,05$ ). Já as dietas de *Pariolius* sp, *Imparfinis mirini*, *Rhamdia quelen*, *Bryconamericus stramineus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax* sp2 e *Piabina argentea* apresentaram diferenças entre as épocas ( $p > 0,05$ ) (Tabela 26).

As espécies que tiveram suas dietas analisadas quanto ao ponto amostral foram: *Tyichomycterus* sp, *Imparfinis mirini*, *Cetopsorhamdia* sp, *Characidium* cf. *zebra*, *Apareiodon ibitiensis*, *Bryconamericus stramineus*, *Astyanax* sp1, *Astyanax* sp2, *Piabina argentea*, *Astyanax scabripinis paranae* e *Bryconamericus* sp. Os valores do GPA para essas espécies, por ponto, estão apresentados na Tabela 27.

*Trichomycterus* sp teve o item larvas de díptera com os maiores valores do GPA nos pontos considerados. Larvas de inseto também foi um item importante nos pontos 2 e 3, sendo considerado um item secundário na dieta dessa espécie.

*Imparfinis mirini* apresentou, no ponto 1, os itens larvas de díptera e detritos como itens secundários, sendo os demais itens ingeridos ocasionais. No ponto 2, todos os itens consumidos pela espécie foram considerados ocasionais. Já no ponto 3, larvas de díptera, larvas de inseto e restos de inseto foram itens secundários.

*Cetopsorhamdia* sp teve o item larvas de díptera com os maiores valores do GPA em todos os pontos analisados, sendo considerado item secundário nos pontos 2 e 3 e preferencial no ponto 3. Restos de inseto foi item secundário apenas no ponto 3. Os demais itens ingeridos pela espécie nos pontos analisados foram considerados ocasionais.

Ninfas de efemeroptera foi o item secundário na dieta de *Characidium* cf. *zebra* nos pontos 1 e 2 e no ponto 3 o item secundário foi larvas de díptera. Todos os demais



itens consumidos pela espécie nos três pontos analisados foram considerados ocasionais.

*Apareiodon ibitiensis* teve o item detritos considerado preferencial nos dois pontos analisados, sendo algas o item secundário na dieta dessa espécie.

*Bryconamericus stramineus* teve todos os itens consumidos no ponto 2 considerados ocasionais. No ponto 3, restos de insetos e insetos terrestres foram itens secundários, sendo os demais ocasionais.

*Astyanax* sp1 apresentou, no ponto 2, o item restos vegetais como item secundário em sua dieta; no ponto 3 essa categoria pertenceu aos itens larvas de inseto e algas.

*Astyanax* sp2 teve o item restos de insetos considerado como item preferencial nos pontos 2 e 3 .

*Piabina argentea* no ponto 2 teve os itens restos de insetos e insetos terrestres considerados itens secundários e no ponto 3 larvas de inseto e insetos terrestres foram os itens pertencentes a esta categoria. Os demais itens ingeridos pela espécie nos pontos amostrais analisados foram considerados ocasionais.

*Astyanax scabripinnis paranae* apresentou o item restos vegetais como preferencial no ponto 1. Essa categoria foi representada no ponto 2 pelo item restos de insetos. Os demais itens consumidos foram itens ocasionais.

Restos de insetos foi o item que apresentou os maiores valores do GPA para a espécie *Bryconamericus* sp, sendo considerado um item preferencial em alto grau pela espécie no ponto 2 e preferencial no ponto 3.

Os resultados do teste de correlação de Spearman (Tabela 28), para as espécies que tiveram suas dietas analisadas em dois pontos amostrais, mostraram que: as dietas de *Apareiodon ibitiensis*, *Bryconamericus stramineus* e *Astyanax* sp2 foram diferentes nos pontos considerados ( $p > 0,05$ ); e que as dietas de *Astyanax* sp1, *Piabina argentea* e *Astyanax scabripinnis paranae* não variaram entre os pontos.

Os resultados do teste de Friedman (Tabela 29), realizado para as espécies que tiveram suas dietas analisadas em três pontos amostrais, indicaram que *Trichomyctrus* sp, *Imparfinis mirini*, *Cetopsorhamdia* sp e *Characidium* cf. *zebra* não apresentaram diferenças em suas dietas nos diferentes pontos ( $p > 0,05$ ).

Os valores do GPA para cada um dos itens encontrados nos conteúdos estomacais examinados em cada época de amostragem encontram-se na Tabela 30. Os itens com maiores valores do GPA foram larvas de díptera para a época de seca e restos de inseto para a época de cheia. O teste de correlação de Spearman não mostrou diferença entre os itens consumidos pelas espécies nas diferentes épocas ( $r = 0,836$ ;  $p < 0,05$ ).

Os valores do GPA para os itens alimentares encontrados nos conteúdos estomacais examinados em cada ponto amostral encontram-se na Tabela 31. No ponto 1 o item com maior valor do GPA foi larva de díptera; nos demais pontos restos de inseto foi o item que apresentou os maiores valores do GPA. Os resultados do teste de Friedman indicaram que os itens alimentares encontrados nos conteúdos estomacais das espécies amostradas nos diferentes pontos não diferiram ( $\chi^2 = 2,36$ ,  $p > 0,05$ ).

O dendrograma que apresenta as relações de similaridade entre as combinações de cada ponto amostral e item alimentar encontra-se na Figura 53. Através dele, um gradiente ambiental, da cabeceira à foz, pode ser observado. O ponto 1 foi separado como ponto mais alto, os pontos 2 e 3 foram agrupados, estando associados ao ponto 4, e o ponto 5 foi separado dos demais, estando mais a jusante.

As espécies que tiveram a sobreposição alimentar calculada foram *Imparfinis mirini*, *Cetopsorhamdia* sp, *Characidium* cf. *zebra*, *Bryconamericus stramineus*, *Piabina argentea*, *Astyanax scabripinnis paranae*, *Pariolius* sp, *Astyanax* sp1, *Bryconamericus* sp, *Apareiodon ibitiensis*, *Astyanax* sp2, *Trichomycterus* sp e *Odontostilbe microcephala*. Trinta e cinco pares de espécies (38% dos casos de sobreposição) apresentaram sobreposição significativa (Tabela 32).

#### 4.2.4. Reprodução

##### 4.2.4.1. Intensidade reprodutiva

A frequência de ocorrência de indivíduos com gônadas nos diferentes estádios de maturidade (A, B, C e D) para todo o período de amostragem para as espécies mais abundantes está apresentada na Tabela 33. Através da frequência de indivíduos com gônadas maduras (estádio C), pode-se sugerir que estas espécies, com exceção de *Hypostomus strigaticeps*, reproduzem-se no sistema. Assim, *H. strigaticeps* não foi incluído nas análises.

As espécies que tiveram a intensidade reprodutiva analisada por período de amostragem foram: *Characidium* cf. *zebra*, *Astyanax* sp1, *Trichomycterus* sp, *Imparfinis mirini*, *Piabina argentea*, *Cetopsorhamdia* sp, *Hisonotus* sp, *Apareiodon ibitiensis*, *Parodon nasus*, *Pariolius* sp e *Rhamdia quelen*, que apresentaram mais que dez fêmeas em cada um dos períodos. A Tabela 34 apresenta a frequência de fêmeas com gônadas maduras por período, o valor médio da relação gonadossomática (RGS) e sua transformação em porcentagem da relação gonadossomática máxima (%RGS) para essas espécies.

A Tabela 35 apresenta as categorias reprodutivas em que foram enquadradas as espécies consideradas por período de coleta. Durante o período de seca, as espécies que se enquadraram na categoria reprodutiva “sem atividade reprodutiva” foram *Characidium cf. zebra*, *Trichomycterus sp*, *Imparfinis mirini* e *Cetopsorhamdia sp*; as demais espécies *Astyanax sp1*, *Piabina argentea*, *Hisonotus sp*, *Apareiodon ibitiensis*, *Parodon nasus*, *Pariolius sp* e *Rhamdia quelen* foram enquadradas na categoria “maturação incipiente”. Na época de cheia, apenas *Astyanax sp1* foi representante da categoria “sem atividade reprodutiva”; *Apareiodon ibitiensis* e *Parodon nasus* foram as espécies pertencentes à categoria “desova massiva” e as espécies *Characidium cf. zebra*, *Trichomycterus sp*, *Imparfinis mirini*, *Piabina argentea*, *Cetopsorhamdia sp*, *Hisonotus sp*, *Pariolius sp* e *Rhamdia quelen* fizeram parte do grupo de “maturação incipiente”.

O valor do índice de intensidade reprodutiva para o período de seca foi de 0,64 e para o período de cheia 1,45 (Figura 54).

A metodologia da intensidade reprodutiva por ponto de amostragem foi realizada para as espécies *Characidium cf. zebra*, *Astyanax sp1*, *Trichomycterus sp*, *Imparfinis mirini*, *Piabina argentea*, *Cetopsorhamdia sp*, *Hisonotus sp* e *Apareiodon ibitiensis*, que apresentaram mais que dez fêmeas capturadas por ponto amostral. A frequência de fêmeas com gônadas maduras por ponto de coleta, o valor médio da relação gonadossomática (RGS) e sua transformação em porcentagem da relação gonadossomática máxima (%RGS) estão apresentados na Tabela 36.

A classificação das espécies nas categorias reprodutivas consideradas está apresentada na Tabela 37. No ponto 1, *Astyanax sp1*, *Trichomycterus sp* e *Imparfinis mirini* foram classificadas na categoria “maturação incipiente”, *Characidium cf. zebra* pertenceu à categoria “desova massiva” e *Cetopsorhamdia sp* foi representante da categoria “sem atividade reprodutiva”. No ponto 2, todas as espécies consideradas foram classificadas na categoria “desova massiva”. No ponto 3, *Trichomycterus sp* pertenceu a categoria “sem atividade reprodutiva”, *Characidium cf. zebra* e *Cetopsorhamdia sp* foram classificadas em “maturação incipiente” e as demais espécies pertenceram à categoria “desova massiva”.

Os valores do índice de intensidade reprodutiva por ponto de coleta foram: 1.40 para o ponto 1, 4 para o ponto 2 e 2.75 para o ponto 3 (Figura 55).

A porcentagem de indivíduos jovens e adultos e o comprimento médio da primeira maturação gonadal (L 50) para as espécies consideradas na análise estão apresentados na Tabela 38. Para todas essas espécies, a porcentagem de adultos excedeu a de jovens.

Quando os valores de IR (índice de intensidade reprodutiva) são combinados com a porcentagem de jovens e adultos, o tipo de utilização que as espécies fazem do sistema pode ser determinado. Como os valores de IR foram intermediários e a porcentagem de adultos alta, sugere-se que o sistema é utilizado pelas espécies tanto como área de reprodução como de alimentação.

#### 4.2.4.2. Fecundidade e desova

As espécies que tiveram a fecundidade estimada e o tipo de desova determinada foram: *Characidium cf. zebra*, *Trichomycterus sp*, *Apareidon ibitiensis*, *Odontostilbe microcephala*, *Imparfinis mirini*, *Corydoras flaveolus* e *Hisonotus sp*. Apenas *C. zebra* apresentou número suficiente de ovários para que a fecundidade pudesse ser estimada por ponto amostral.

##### 4.2.4.2.1. *Characidium cf. zebra*

Foram analisados 135 ovários de *Characidium cf. zebra*, sendo 32 deles pertencentes a fêmeas coletadas no ponto de ordem dois, 58 de ordem três e 45 de ordem quatro.

A distribuição de freqüência dos diâmetros de ovócitos vitelogênicos (Figura 56) foi semelhante entre os pontos, mostrando uma única moda em 8 d. o. m. (489,6  $\mu$ m), sugerindo desova total.

As fecundidades absolutas médias para fêmeas em trechos de ordens dois, três e quatro foram, respectivamente, 1398 (desvio padrão de 737), 1653 (desvio padrão de 964) e 735 ovócitos (desvio padrão de 342).

Ao correlacionar-se as fecundidades absolutas de cada fêmea com seus respectivos pesos totais para cada ordem do riacho foram encontradas as seguintes equações:  $y=318,48x^{1,7393}$  ( $r=0,633$ ;  $p<0,05$ ) para a ordem dois,  $y=864,85x^{0,6972}$  ( $r=0,296$ ;  $p<0,05$ ) para a ordem três e  $y=351,85x^{1,2496}$  ( $r=0,601$ ;  $p<0,05$ ) para a ordem quatro.

Através da ANCOVA foram encontradas diferenças altamente significativas ( $p<0,001$ ) entre as curvas linearizadas referentes a cada uma dessas regressões (Tabela 39) e um teste de médias ajustadas confirmou que a fecundidade populacional das fêmeas pertencentes à ordem quatro foi diferente das demais ( $p<0,001$ ) (Tabela 40).

#### 4.2.4.2.2. *Trichomycterus* sp

Foram analisados 17 ovários de *Trichomycterus* sp. Ao agrupar as distribuições de frequência dos diâmetros de ovócitos vitelogênicos pela posição da última moda (36 d. o. m. = 2203,2  $\mu\text{m}$ ), indo do conjunto de ovócitos menos desenvolvidos para os mais desenvolvidos, foram definidos dois grupos, sugerindo uma desova parcelada (Figura 57). Pode-se dizer que a partir do diâmetro de 30 d. o. m. (1836  $\mu\text{m}$ ) os ovócitos vitelogênicos são eliminados.

A fecundidade absoluta média foi de 73 ovócitos e desvio padrão 26.

As fecundidades absolutas das fêmeas dessa espécie não apresentaram correlação com os respectivos pesos totais ( $p > 0,05$ ), e por isso não foi possível encontrar a equação que descreveria a fecundidade populacional.

#### 4.2.4.2.3. *Apareiodon ibitiensis*

Foram analisados 28 ovários de *Apareiodon ibitiensis*. Agrupando-se as distribuições de frequência dos diâmetros de ovócitos vitelogênicos, um único grupo foi definido, com a presença de duas modas, uma em 8 d. o. m. (489,6  $\mu\text{m}$ ) e a outra em 11 d. o. m. (673,2  $\mu\text{m}$ ), o que sugere uma desova parcelada (Figura 58).

A fecundidade absoluta média para essa espécie foi de 736 ovócitos, com desvio padrão de 311.

Ao se correlacionar a fecundidade absoluta de cada fêmea com seu respectivo peso total foi encontrada a seguinte equação:  $y = 82,53x^{1,067}$  ( $r = 0,70$ ;  $p < 0,05$ ).

#### 4.2.4.2.4. *Odontostilbe microcephala*

Foram analisados 33 ovários de *Odontostilbe microcephala*. A distribuição de frequência de diâmetro de ovócitos mostra uma única moda em 10 d. o. m. (612  $\mu\text{m}$ ), sugerindo uma desova total (Figura 59). A fecundidade média foi de 670 ovócitos, com desvio padrão de 264. A equação encontrada quando as fecundidades absolutas de cada fêmea foram correlacionadas com seus respectivos pesos totais foi  $y = 286,03x^{1,3683}$  ( $r = 0,74$ ;  $p < 0,05$ ).

#### 4.2.4.2.5. *Imparfinis mirini*

Foram analisados 37 ovários de *Imparfinis mirini*. A distribuição de frequência de diâmetro de ovócitos mostra uma única moda em 9 d. o. m. (550,8  $\mu\text{m}$ ), sugerindo

uma desova total. (Figura 60). A fecundidade média foi de 641 ovócitos, com desvio padrão de 440.

As fecundidades absolutas das fêmeas dessa espécie não apresentaram correlação com os respectivos pesos totais ( $p > 0,05$ ), e por isso não foi possível encontrar a equação que descreveria a fecundidade populacional.

#### **4.2.4.2.6. *Corydoras flaveolus***

Foram analisados 30 ovários de *Corydoras flaveolus*. A distribuição de frequência de diâmetro de ovócitos mostra diversas modas, o que sugere uma desova parcelada (Figura 61). A fecundidade média foi de 137 ovócitos, com desvio padrão de 51. A equação encontrada quando as fecundidades absolutas de cada fêmea foram correlacionadas com seus respectivos pesos totais foi  $y = 61,225x^{1,3404}$  ( $r = 0,76$ ;  $p < 0,05$ ).

#### **4.2.4.2.7. *Hisonotus sp***

Foram analisados 37 ovários de *Hisonotus sp*. A distribuição de frequência de diâmetro de ovócitos mostra diversas modas, o que sugere desova parcelada (Figura 62). A fecundidade absoluta variou de 13 a 55 ovócitos, sendo que a fecundidade média foi de 34 ovócitos. A equação encontrada que descreve a fecundidade populacional dessa espécie foi  $y = 40,206x^{1,1224}$  ( $r = 0,65$ ;  $p < 0,05$ ).

### **4.2.5. Condição corporal**

As relações peso e comprimento foram estimadas para as espécies mais abundantes por época de amostragem (seca e cheia), considerando-se sexos grupados (Tabela 41).

Utilizando-se a época como fator, o peso como variável dependente e o comprimento como covariável, foi verificado como se encontravam as condições corporais das espécies nas diferentes épocas. *Characidium cf. zebra*, *Astyanax sp1*, *Hypostomus strigaticeps*, *Trichomycterus sp*, *Bryconamericus stramineus*, *Piabina argentea*, *Hisonotus sp*, *Parodon nasus*, *Astyanax sp2* e *Corydoras flaveolus* apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) nas condições corporais nas épocas de seca e cheia (Tabelas 42, 44, 45, 46, 47, 50, 52, 55, 56 e 57). Através das Figuras 63-72, pode-se dizer que *Characidium cf. zebra*, *Bryconamericus stramineus*, *Piabina argentea*, *Astyanax sp2* e *Corydoras flaveolus* apresentaram melhores condições

durante a época de seca e *Astyanax* sp1, *Hypostomus strigaticeps*, *Trichomycterus* sp, *Hisonotus* sp e *Parodon nasus* apresentaram melhores condições na época de cheia.

*Phalloceros caudimaculatus*, *Odontostilbe microcephala*, *Imparfinis mirini*, *Cetopsorhamdia* sp, *Astyanax altiparanae*, *Apareiodon ibitiensis*, *Pariolius* sp e *Rhamdia quelen* não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) em suas condições corporais, o que sugere que os indivíduos dessas espécies não sofreram efeito temporal (Tabelas 43, 48, 49, 51, 53, 54, 58 e 59).

As espécies eleitas para se verificar se as condições corporais variavam ao longo do gradiente foram *Characidium* cf. *zebra*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Astyanax* sp1, *Trichomycterus* sp, *Imparfinis mirini* e *Cetopsorhamdia* sp. A eleição foi feita baseada na distribuição de indivíduos entre os três primeiros pontos de coleta dentre as espécies mais abundantes.

Ao utilizar ponto como fator, peso como variável dependente e comprimento como covariável, *Astyanax* sp1 e *Imparfinis mirini* não apresentaram diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) em suas condições corporais quando considerados os diferentes pontos amostrais, ou seja, essas espécies não sofreram efeito espacial (Tabelas 62 e 64). *Characidium* cf. *zebra*, *Phalloceros caudimaculatus*, *Trichomycterus* sp e *Cetopsorhamdia* sp apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em suas condições corporais para os diferentes pontos amostrais (Tabelas 60, 61, 63 e 65). As Figuras 73-76 ilustram as diferenças apresentadas por essas espécies em cada um dos pontos considerados. *Characidium* cf. *zebra* apresentou melhores condições corporais no ponto 1, assim como *Phalloceros caudimaculatus*. *Trichomycterus* sp e *Cetopsorhamdia* sp tiveram melhores condições corporais no ponto 3.

Os resíduos tiveram distribuição normal e homogênea ao redor de zero ( $p > 0,05$ ) no teste de Lilliefors.

## 5. Discussão

### 5. 1. Caracterização ambiental

Os valores mensais de pluviosidade caracterizaram dois períodos distintos: um mais seco, onde estão inseridas as amostragens de maio, julho e setembro de 2005 e outro mais chuvoso, quando ocorreram as amostragens de novembro de 2005 e janeiro e março de 2006. A temperatura do ar e da água variaram sazonalmente, sendo que os menores valores coincidiram com o período mais seco (inverno) e os mais altos valores aconteceram no período chuvoso (verão). Estas informações coincidem com a classificação de KÖPPEN para o clima da região (CUNHA, 2000).

Os valores de pH, condutividade elétrica e concentração de oxigênio indicaram um ambiente típico de riachos da região do cerrado, como o proposto por FRAGOSO (2005). Os valores de pH pouco variaram entre pontos e amostragens, a condutividade teve um aumento no sentido nascente-foz e os valores de oxigênio foram bastante altos.

A velocidade da corrente e a profundidade variam bastante entre e dentre os pontos amostrais, podendo estas diferenças estarem relacionadas às particularidades de cada canal.

A largura variou seguindo o gradiente nascente-foz e pouco variou sazonalmente. Entre as duas últimas amostragens, pode-se verificar as conseqüências de chuvas torrenciais que aconteceram na região de cabeceira e que proporcionaram forte alteração na paisagem do ponto 1. Isso reflete uma característica típica deste tipo de ambiente: estar sujeito à alterações pontuais, principalmente no período chuvoso, que acarretam aumento no volume de água e conseqüente aumento na velocidade da corrente, alterando o entorno. ARANHA (2000) destaca a importância das trombas d'água na estruturação e estabilidade dos rios, influenciando as características limnológicas e físicas do habitat.

Os valores do índice de Shannon encontrados para os diferentes pontos amostrais refletem o que foi observado com relação a estrutura de habitat. O ponto 3, que apresentou o maior valor deste índice (2,3), possui claramente maior heterogeneidade de habitats, onde alternam-se locais de corredeiras e poças com diferentes graus de sombreamento. Este ponto representa uma transição da região de cabeceira e médio curso, somando características de ambas as regiões. Neste ponto também foi encontrado o maior valor de diversidade de espécies (CARMASSI, em andamento), funcionando, provavelmente como um ecótono. Na microbacia do Ribeirão Grande, BRAGA (2004) encontrou a maior riqueza de espécies no ponto de transição do pediplano com a planície, que corresponde a um ecótono entre encosta e vale. A heterogeneidade do hábitat promove um aumento na disponibilidade de micro-habitats, que diretamente influencia a distribuição de espécies (BARRETO & UIEDA, 1998). O ponto 4, que apresentou o menor valor do índice (1,9), é o ponto que mais sofre com o assoreamento.

## **5.2. Ictiofauna**

A região neotropical apresenta grande diversidade e riqueza de espécies de peixes de água doce (LOWE-McCONNELL, 1999). A América do Sul compreende,



aproximadamente, 60 famílias e cerca de 5.000 espécies (VARI & WEITZMAN, 1990). Para o Estado de São Paulo, a bacia do Alto Paraná tem o registro de 22 famílias e 170 espécies de peixe (CASTRO & MENEZES, 1998).

De acordo com CASTRO & MENEZES (1998), as ordens Characiformes e Siluriformes representam 88% da fauna de peixes de água doce do Estado de São Paulo. Dentre os peixes amostrados no rio Passa Cinco, 88,7% deles pertencem a estas duas ordens. O número superior de Siluriformes em relação aos Characiformes pode estar relacionado às características do hábitat, especificamente com o predomínio de corredeiras no trecho superior e presença de vegetação marginal nos trechos mais baixos, como o proposto por CASATTI (2005).

No rio Passa Cinco foram capturadas 62 espécies, que é um número elevado quando comparado a outros estudos realizados na bacia do rio Corumbataí, como o de VIADANNA (1992) com 35 espécies, GOMIERO (2003) com 28 e CETRA (2003) com 27, que utilizaram como apetrechos de pesca redes de espera e covos. FRAGOSO (2005) capturou 48 espécies utilizando peneira, peneirão, tarrafa, covos de diferentes tamanhos e redes de espera e GERHARD (2005) capturou 53 espécies fazendo uso da pesca elétrica.

### **5.2.1. Estrutura em comprimento**

O tamanho de um organismo é um atributo muito importante, porque dele depende a natureza das interações com outros organismos e com o ambiente (GOMIERO & BRAGA, 2005a).

Os riachos de cabeceira, em sua maioria são habitados por espécies de pequeno porte (CASTRO & MENEZES, 1998). CASTRO (1999) afirma que o pequeno porte é um padrão encontrado em peixes de riachos e que espécies de até 15 cm de comprimento constituem, no mínimo, 50% das espécies de riacho.

Das vinte espécies que tiveram sua estrutura em comprimento determinadas dezessete delas (85%) são de pequeno porte. ANDRADE (2004) também encontrou predomínio de espécies de pequeno porte no sistema do Ribeirão Grande. O pequeno porte dessas espécies certamente representa uma adaptação às pequenas dimensões das correntes de cabeceira (LEMES & GARUTTI, 2002). A concentração das espécies nos pontos de menor ordem deve ser tomada com ressalva devido à utilização da pesca elétrica nesses pontos.

GOMIERO (2003) e FRAGOSO (2005) determinaram a estrutura em comprimento para as espécies mais abundantes no rio Passa Cinco e FERREIRA

(2004) apresentou a amplitude de comprimento para *Astyanax paranae* na mesma região. As espécies em comum a esses trabalhos com as do presente estudo, apresentaram, de modo geral, uma distribuição em comprimento semelhante.

NIKOLSKY (1963) mostra que a mais freqüente forma de dimorfismo sexual entre peixes é o maior tamanho alcançado pelas fêmeas. Dentre as espécies que tiveram sua estrutura em comprimento determinada por sexo, apenas *Phallocerus caudimaculatus*, espécie representante da ordem Cyprinodontiformes, apresentou diferenças significativas no comprimento entre machos e fêmeas. ARANHA & CARAMASCHI (1999) verificaram maior amplitude de variação das classes de comprimento para fêmeas do que em machos em quatro espécies de ciprinodontídeos, inclusive *P. caudimaculatus*.

NIKOLSKY (1969) afirma que as espécies de peixes conseguem manter-se sob condições continuamente dinâmicas, e que a estrutura em comprimento pode ser alterada dentro de limites típicos da espécie, representando um ajuste às mudanças do meio dentro das condições de sobrevivência.

### 5.2.2. Alimentação

Os peixes diferem quanto ao tipo de alimento consumido mais do que qualquer outro grupo de vertebrados (NIKOLSKY, 1963). De acordo com LOWE-McCONNELL (1987), os peixes tropicais não apresentam muitas especializações alimentares, sendo que um grande número de espécies é generalista (ABELHA et al., 2001), podendo utilizar um amplo espectro de alimentos.

Os itens de origem autóctone tiveram maior participação do que os alóctones na dieta das espécies estudadas. Resultados similares foram encontrados por COSTA (1987), UIEDA et. al. (1997), CASATTI (2002), ANDRADE (2004) e BRAGA (2005). ESTEVES & ARANHA (1999) argumentam que o material alóctone é a base da cadeia alimentar em riachos, pois os invertebrados dos quais os peixes se alimentam dependem da matéria orgânica particulada oriunda da vegetação ripária.

Os resultados do estudo da alimentação indicaram predomínio de espécies insetívoras, que têm sua dieta baseada em larvas e ninfas aquáticas e em formas terrestres de insetos. LOWE-McCONNELL (1999) afirma que em ambientes tropicais as cadeias alimentares são, muitas vezes, baseadas em poucos recursos alimentares abundantes.

RUSSO et al (2002) e HENRIQUES-OLIVEIRA et al (2003) chamam a atenção para a família Chironomidae (Diptera), grupo abundante e amplamente distribuído que apresenta importante papel na ciclagem de nutrientes. Ninfas de efemeroptera e larvas

de tricotera, grupos também importantes, sobrevivem apenas em ambientes bem oxigenados e sua elevada participação na dieta das espécies pode ser um indicativo do bom estado de conservação da área (RUSSO et al, 2002).

As espécies que tiveram sua dieta analisada apresentaram hábitos alimentares semelhantes aos encontrados na literatura.

*Pariolius* sp apresentou uma dieta composta basicamente por insetos. Apenas uma citação (FROESE & PAULY, 2007) sobre a alimentação de uma espécie do gênero foi encontrada, sendo larvas de tricóptera o item alimentar consumido pela espécie.

A dieta de *Trichomycterus* sp foi composta principalmente por formas aquáticas de insetos, sendo larvas de díptera o item mais importante. Estas informações condizem com as de outros estudos. CHARÀ et. al. (2006) classificaram as espécies do gênero estudadas como carnívoras que se alimentam de uma variedade de organismos aquáticos, sendo os díptera os mais importantes. CASTRO & CASATTI (1997) estudando uma espécie do gênero, encontraram principalmente larvas de díptera, efemerópteros e tricópteros nos conteúdos estomacais analisados. CASATTI (2003) verificou que os principais itens consumidos por uma espécie de *Trichomycterus* foram larvas aquáticas de dípteros, principalmente quironomídeos e simúlídeos, tricópteros e efemerópteros. CASATTI (2002) classificou *Trichomycterus* sp como uma espécie invertívora, que se alimenta principalmente de larvas aquáticas de insetos.

A dieta de *Imparfinis mirini* foi composta principalmente por larvas de díptera. ANDRADE (2004) encontrou uma dieta baseada em larvas de díptera e tricóptera para *I. minutus*. CASTRO & CASATTI (1997) indicaram formas jovens de insetos aquáticos e terrestres como sendo os itens ingeridos por *I. mirini* e GOMIERO (2003) somou a estes os itens crustáceos e aracnídeos como constituintes da dieta de *I. mirini*.

*Cetopsorhamdia* sp apresentou larvas de díptera como o item mais importante de sua dieta. GERHARD (2005) inseriu uma espécie do gênero no grupo trófico dos insetívoros.

*Rhamdia quelen* alimentou-se principalmente de peixes. CASATTI et al. (2001) e GOMIERO & BRAGA (2005b) relataram insetos e peixes como constituintes da dieta dessa espécie.

A dieta de *Characidium* cf. *zebra* foi composta basicamente por larvas de díptera e ninfas de efemeroptera. Estes mesmos itens alimentares foram encontrados por CASTRO & CASATTI (1997) que classificaram a espécie como insetívora, por BRAGA (2005) para as espécies *C. alipioi* e *C. lauroi* e por ARANHA et al (2000) para

*C. lanei* e *C. pterostictium*. UIEDA et. al. (1997) encontraram insetos aquáticos como o item mais importante na dieta de *C. schubart*.

Os parodontídeos, *Apareiodon ibitiensis* e *A. piracicabae* consumiram principalmente detrito, sendo que insetos (formas larvais e restos) e algas também fizeram parte da dieta dessas espécies. GOMIERO (2003) classificou essas espécies como insetívoras-iliófagas, destacando a importância dos insetos em suas dietas.

*Bryconamericus stramineus* e *Bryconamericus* sp apresentaram dieta composta principalmente por insetos (larvas e ninfas aquáticas e formas terrestres). GOMIERO (2003) também atribui aos insetos importância na dieta destas espécies, encontrando também outros itens: escamas de peixe, material vegetal e sedimentos. ORICOLLI & BENNEMANN (2006) mostraram que *B. iheringi* foi uma espécie onívora-generalista em trechos lóticos do rio Tibagi e, detritívora-especialista em trechos lênticos.

As espécies de *Astyanax* apresentaram o item insetos (larvas, ninfas, restos e formas terrestres) com grande participação em suas dietas, com exceção de *A. fasciatus* que consumiu material vegetal em maior quantidade. CASTRO & CASATTI (1997) e UIEDA et al (1997) relataram uma tendência à insetivoria para espécies de lambaris. FERREIRA (2004) encontrou uma dieta com predomínio de insetos terrestres para *Astyanax paranae* na bacia do rio Passa Cinco.

*Odontostilbe microcephala* alimentou-se de insetos e itens de origem vegetal (algas, material vegetal e sementes). GOMIERO (2003) atribuiu a essa espécie uma dieta semelhante.

Insetos terrestres, larvas e restos de insetos foram os itens mais importantes na dieta de *Piabina argentea*. GOMIERO (2003) registrou uma dieta onívora para essa espécie, com a ingestão de itens autóctones e alóctones.

Pode-se dizer que a guilda dos insetívoros foi a mais numerosa, como o encontrado por ANDRADE (2004). Uma única espécie, *Rhamdia quelen*, consumiu o item peixe, corroborando com a informação fornecida por ESTEVES & ARANHA (1999) de que os piscívoros são raramente encontrados em riachos.

A diversidade de critérios utilizados para classificar espécies em guildas tróficas leva a uma dificuldade de comparação dos estudos de alimentação em peixes, como levantado por ESTEVES & ARANHA (1999). Em geral, o número de guildas definidas depende do nível taxonômico em que os itens alimentares da dieta são classificados.

A maioria das águas tropicais mostra variações sazonais causadas principalmente por oscilações hidrométricas (LOWE-McCONNELL, 1999). Mudanças no nível da água afetam o hábitat e conseqüentemente a disponibilidade de alimento

(ARANHA et al, 2000). Diante disso, durante seu ciclo de vida, os peixes de riachos neotropicais deparam-se com variações temporais e espaciais que acabam se refletindo em sua dieta (POWER, 1983).

A sazonalidade na dieta de espécies foi descrita por ARANHA et al (1998), ARANHA et al (2000), ESTEVES & LOBÓN-CERVIÁ (2001), MAZZONI & REZENDE (2003) e BARRETO & ARANHA (2006).

A variação sazonal na dieta das espécies estudadas podem estar relacionadas a alterações pontuais no sistema, como sugerido por ARANHA et al (1998) e ESTEVES & LOBÓN-CERVIÁ (2001). Na dieta de *Pariolius* sp anelídeos e insetos (larvas e ninfas) tiveram maior participação na época de cheia; larvas de díptera teve maior participação na dieta de *Imparfinis mirini* durante a época de seca; *Rhamdia quelen* consumiu mais crustáceos, insetos terrestres e anelídeos na cheia; *Astyanax altiparane* teve maior participação de material vegetal e sementes na dieta durante a cheia; *Astyanax* sp2 teve maior participação de restos de insetos na época de cheia. e *Piabina argentea* consumiu menos larvas de inseto, restos de inseto e insetos terrestres na cheia, e algas teve participação na dieta da cheia.

A variação espacial esteve presente nas dietas de *Apareiodon ibitiensis*, *Bryconamericus stramineus* e *Astyanax* sp2. *Apareiodon ibitiensis* apresentou dieta mais variada no ponto 3; *Bryconamericus stramineus* apresentou alterações na participação dos itens consumidos entre os pontos 2 e 3; e *Astyanax* sp2 teve maior participação de insetos e consumo de restos vegetais e detritos no ponto 3. Essas alterações podem estar relacionadas à variações na oferta de alimento nos diferentes pontos, bem como às características das espécies em selecionarem ou não os itens alimentares que serão ingeridos.

Quando os itens alimentares foram analisados nas dimensões espacial e temporal, nenhuma diferença significativa foi encontrada. Assim, acredita-se que os recursos alimentares devam estar disponíveis durante todo o ano e extensão do riacho.

Através das relações de similaridade entre pontos amostrais e itens alimentares foi verificado um gradiente ambiental no sentido cabeceira-foz. Os pontos 1 e 5 foram separados, caracterizando-se como cabeceira e foz, respectivamente. O agrupamento dos pontos 2 e 3 e sua associação ao ponto 4 pode ser explicada pela forte correlação do ponto 3 com os pontos 2 e 4, caracterizando-o como um ponto de transição entre os pontos mais próximos à cabeceira e àqueles mais próximos da foz.

Comparando a dieta das espécies de peixes duas a duas, foi encontrado um grande número de valores de sobreposição significativa, o que era de esperar visto que a maioria alimenta-se de insetos aquáticos. De acordo com ARGEIMEIER (1982),

a grande diversidade e variação na composição da comunidade de invertebrados aquáticos em riachos, ao longo do ano, pode ser a explicação para a extensa sobreposição na dieta dos peixes.

UIEDA (1983) chamou a atenção para o fato de que a sobreposição alimentar pode ser aparentemente reduzida por diferenças espaciais e temporais na distribuição das espécies, o que pode evitar ou diminuir uma possível competição. Essa mesma autora apontou, ainda, para a questão dos cálculos de sobreposição que, ao utilizar os itens alimentares agrupados em categorias ecológicas amplas, podem levar a uma superestimativa do grau de sobreposição alimentar.

SABINO & CASTRO (1990) encontraram vários casos de alta sobreposição alimentar nas dietas de diferentes espécies; os autores observaram, no entanto, que essas espécies apresentavam distribuições espaciais diferentes ou não tinham períodos alimentares semelhantes. ARANHA et al. (1993) consideraram que a alta sobreposição alimentar encontrada entre duas espécies de *Corydoras* não indicava necessariamente ocorrência de competição, pois o alimento não constituía um recurso escasso no local estudado.

CASATTI (1996) registrou o comportamento de duas espécies de *Characidium* e de *Imparfinis minutus*. De acordo com a autora, essas espécies ocuparam o mesmo tipo de habitat, mas possuíam períodos de atividade distintos: as espécies de *Characidium* capturam presas por espreita, ao passo que *I. minutus* captura presas através da especulação do substrato.

Outra questão apontada em relação à sobreposição de dietas é a segregação espacial. ESTEVES & LOBÓN-CERVIÁ (2001) encontraram alta sobreposição entre espécies insetívoras e presença de segregação espacial entre representantes desta guilda.

Muitas das espécies analisadas no rio Passa Cinco que apresentaram alta sobreposição alimentar foram abundantes nos mesmos pontos amostrais. Acredita-se que as espécies devam possuir diferentes horários de atividade e/ou táticas alimentares, possibilitando sua coexistência.

CASATTI (2002) relatou que a inferência sobre a existência de sobreposição alimentar através de métodos indiretos deve considerar que a resolução taxonômica alcançada na identificação dos itens alimentares pode ser insuficiente para esclarecer como se caracterizam as presas ingeridas em termos de distribuição espacial e temporal, sendo que esse cuidado certamente influencia a interpretação de como ocorre a partilha de recursos e a estruturação das comunidades.

### 5.2.3. Reprodução

O sucesso de uma espécie depende da capacidade de produção de descendentes em ambientes variáveis. A estratégia reprodutiva de uma espécie refere-se ao padrão geral de reprodução apresentado, dado pelo conjunto de características responsáveis pelo sucesso reprodutivo, de modo a garantir o equilíbrio da população. Considerando-se que cada espécie tem sua distribuição estabelecida por determinado conjunto de condições ecológicas, ela deve apresentar uma única estratégia reprodutiva e, para tanto, apresentar adaptações anatômicas, fisiológicas, comportamentais e energéticas específicas. Variações nas condições ambientais podem acarretar mudanças em algumas dessas características. Essas características variáveis são as táticas reprodutivas. Tanto a estratégia quanto as táticas reprodutivas são de caráter adaptativo (WOOTON, 1989).

Dentro de um mesmo riacho, a sincronia e duração da reprodução podem diferir entre espécies (WINEMILLER, 1989) sugerindo a ação de fatores bióticos ou ambientais sobre aspectos da reprodução (ALKINS-KOO, 2000; PAUGY, 2002).

Cada espécie apresenta, dentro do período reprodutivo, exigências particulares relativas à qualidade de água, disponibilidade de alimento adequado e aos refúgios que garantam a sobrevivência dos indivíduos nas fases iniciais do desenvolvimento (VAZZOLER, 1996).

A maioria das espécies mostra uma periodicidade em seu processo reprodutivo, iniciando seu desenvolvimento gonadal em uma época anterior àquela de reprodução, e completando sua maturação gonadal no momento em que as condições ambientais forem adequadas à fecundação e desenvolvimento da prole (VAZZOLER, 1996).

VAZZOLER & MENEZES (1992) relataram que o período reprodutivo para as espécies da bacia do rio Paraná inicia-se em outubro, quando a temperatura é elevada e o nível das águas começa a subir, atingindo seu pico em dezembro-janeiro, quando o nível pluviométrico é alto. Essas informações condizem com os valores do índice de intensidade reprodutiva calculados por período, que indicaram a cheia (novembro a março) como o período em que a maioria das espécies se reproduziu.

Quando o índice de intensidade reprodutiva foi calculado por ponto amostral, foi o ponto 2 que apresentou o maior valor, indicando ser este o principal local de reprodução para a maioria das espécies. Provavelmente, este foi o local, ao longo de todo o sistema, que apresentou as condições mais adequadas para a reprodução.

VAZZOLER (1996), ao comentar sobre a classificação das espécies em categorias reprodutivas, chama a atenção para a necessidade de se conhecer os

valores de referência da porcentagem de fêmeas maduras e da relação gonadossomática para as espécies a serem analisadas. Como existem poucos estudos que tratam da reprodução de espécies típicas de riacho, essa etapa da análise da intensidade reprodutiva foi dificultada.

Essa mesma autora define que uma espécie classificada como tendo desova massiva é aquela em que uma parcela significativa da população apresenta evidências de maturação completa, com alta probabilidade de que a desova ocorra no sistema; na desova ocasional uma pequena parcela apresenta evidências de provável desova no sistema; na maturação incipiente, uma parcela significativa apresenta gônadas maduras, mas não há evidências de que poderá ocorrer a desova; e a categoria sem atividade reprodutiva é aquela em que uma parcela não significativa apresenta gônadas maduras ou não ocorrem indivíduos com gônadas maduras.

Assim, considerando a época de seca, as espécies analisadas ou não apresentaram indivíduos com gônadas maduras, indicando que nesse período, nesse sistema, essas espécies não estavam se reproduzindo ou apresentaram indivíduos com gônadas maduras, mas não em número suficiente para haver evidências de que esse era o período reprodutivo para essas espécies. Na época de cheia, apenas *Astyanax* sp1 não apresentou número suficiente de indivíduos maduros, não caracterizando esse período como o reprodutivo. As demais espécies ou apresentaram evidências de reprodução ou apesar de apresentarem indivíduos maduros não se pode afirmar com certeza que elas se reproduziram nesse período no sistema. Ao considerar os pontos amostrais, foi no ponto 2 que todas as espécies analisadas enquadraram-se na categoria desova massiva, indicando que essas espécies se reproduzem nesse local.

A proporção de jovens e adultos estimada a partir dos comprimentos médios da primeira maturação gonadal e das distribuições de frequência de classes de comprimento, fornece subsídios para complementar as evidências quanto ao tipo de utilização que a comunidade faz do sistema (VAZZOLER, 1996). O predomínio de indivíduos adultos sugere a utilização do sistema como área de reprodução, enquanto que a maior proporção de jovens indica que a área é utilizada para alimentação e crescimento. As espécies analisadas apresentaram predomínio de adultos, o que sugere, isoladamente, que essas espécies utilizam o sistema como área de reprodução. No entanto, quando essa informação foi cruzada com os valores de IR, que foram considerados valores intermediários, tem-se que o sistema é utilizado pelas espécies tanto como área de reprodução como de alimentação. GOMIERO (2003) obteve resultado semelhante para as populações analisadas nas bacias dos rios Corumbataí e Jacaré-pepira.



As características dos aparelhos de pesca utilizados podem ter dificultado a captura de juvenis. No início das amostragens da época de cheia, foi observado a presença de jovens de *Trichomycterus* sp no ponto 1; esses indivíduos encontravam-se aglomerados e semi-enterrados em um local de pouca correnteza e com fundo de areia. Isso é um forte indicativo de que essa espécie reproduziu-se no sistema e que o local é utilizado pelos jovens para alimentação e crescimento.

#### 5.2.3.1. Fecundidade e desova

De acordo com NIKOLSKY (1963), a desova parcelada e um longo período reprodutivo são as principais características reprodutivas dos peixes tropicais e subtropicais, sendo eficientes adaptações para a sobrevivência em ambientes cujas condições abióticas são desfavoráveis.

A fecundidade é uma característica específica e está adaptada às condições do ciclo de vida da espécie, variando com o crescimento, densidade populacional, disponibilidade de alimento e taxa de mortalidade (NIKOLSKY, 1969).

BRAGA (1997) discute o fato de espécies de peixes de água doce serem menos fecundas e terem ovócitos maiores do que espécies correlacionadas que habitam o ambiente marinho, pois a fecundidade expressa a abundância da espécie e, na água doce, o espaço torna-se mais limitado, suportando biomassas menores. A redução na fecundidade é compensada por ovócitos maiores, que dão origem à larvas maiores, com capacidade de melhor explorar o ambiente (WOOTON, 1992).

A fecundidade de *Characidium* cf. *zebra* foi inferior à encontrada por MAZZONI et al. (2002) para uma espécie de *Characidium* no rio Ubatiba, sendo que desova do tipo total e prolongada foi comum a esses dois estudos. UIEDA (1984) propôs desova durante a estação chuvosa para duas espécies de *Characidium* no ribeirão do Tabajara.

*Apareiodon ibitiensis* apresentou uma desova do tipo parcelada como o encontrado por BARBIERI et al. (1983) no mesmo riacho, sendo que a fecundidade encontrada por esses autores para a referida espécie foi superior à encontrada no presente estudo.

ALKINS-KOO (2000) encontrou uma desova prolongada para *Corydoras aenus* e WINEMILLER (1989) estimou uma estação reprodutiva de apenas dois meses para essa espécie. A espécie de *Corydoras* estudada apresentou uma desova do tipo parcelada.

Juntamente com as espécies descritas acima, *Odontostilbe microcephala* e *Imparfinis mirini*, que apresentaram uma desova total e prolongada durante toda a

estação chuvosa, e *Hisonotus* sp que apresentou uma desova parcelada, apresentaram estratégias reprodutivas que visam suas permanências em ambientes de riachos, onde a instabilidade ambiental é um fator importante a ser considerado. Acredita-se que essas espécies enquadrem-se na estratégia oportunista proposta por WINEMILLER (1989) que considera que peixes de pequeno porte apresentam maturação precoce e período reprodutivo prolongado e sincronizado com a estação chuvosa.

BRAGA (2004) constatou que espécies de diferentes famílias típicas de riachos de cabeceira, apresentaram além do pequeno porte, redução nas gônadas, o que as leva a uma maior eficiência na utilização dos recursos desses ambientes e a redução da fecundidade a uma redução das populações.

#### **5.2.4. Condição corporal**

A relação peso e comprimento é um importante parâmetro das populações de peixes, e suas aplicações variam desde a estimativa do peso de um indivíduo, conhecido o seu comprimento, até indicações da condição corporal dos peixes, além de ser útil como indicadora do acúmulo de gordura e desenvolvimento das gônadas (LE CREN, 1951). Essa relação também pode ser utilizada para indicar investimentos energéticos para crescimento e ou reprodução, fenômenos normalmente cíclicos nas populações de peixes (SANTOS et al., 2004).

De acordo com CETRA (2005) o peso e o comprimento são duas variáveis fortemente correlacionadas e para verificar a influência de outros fatores sobre o peso é necessário remover o efeito do comprimento. Como o tamanho do animal está relacionado com o peso, é razoável supor que peixes maiores serão mais pesados. Através da análise de covariância, proposta por esse autor, “desconta-se” essa diferença de comprimento, com a finalidade de comparar grupos. Assim, um peixe possuirá uma melhor condição corporal que outro quando para um dado comprimento médio apresentar maior peso.

Alterações na condição corporal estão associadas às mudanças fisiológicas que ocorrem em função do ciclo reprodutivo das espécies, sendo que a atividade alimentar, o desenvolvimento de gordura e a reprodução dos peixes são dependentes do ciclo hidrológico (BENNEMANN et al., 1996). Essas mudanças que podem ocorrer em maior ou menor grau, refletem as diferentes estratégias reprodutivas das espécies.

Quando a condição corporal das diferentes espécies foi analisada considerando-se as épocas, *Characidium* cf. *zebra* apresentou melhores condições na seca, que foi quando ocorreu maior freqüência de indivíduos com a cavidade visceral

repleta de gordura, sendo que o período reprodutivo aconteceu num momento seguinte, durante a época de cheia. *Bryconamericus stramineus* apresentou comportamento semelhante.

*Trichomycterus* sp, *Hypostomus strigaticeps* e *Hisonotus* sp apresentaram melhores condições na época de cheia, sendo que o período reprodutivo dessas espécies também se deu nessa época. Uma possível interpretação para um peso maior dado um comprimento médio para os indivíduos dessas espécies seria o investimento na reprodução. Essas espécies apresentam um número reduzido de ovócitos grandes e ricos em vitelo que, nos estádios finais de maturação, chegam a ocupar toda a cavidade visceral comprimindo, inclusive, os demais órgãos e contribuindo, para um incremento em peso.

*Astyanax* sp1 apresentou maior frequência de indivíduos repletos de gordura durante a época de cheia, apresentando, com isso, melhores condições que na época de seca. Essa gordura armazenada foi investida posteriormente no desenvolvimento das gônadas, que culminou com o período reprodutivo que, para essa espécie, ficou concentrado no período de seca.

*Piabina argentea* apresentou melhores condições na época de seca, coincidindo com seu período reprodutivo. O maior peso dos indivíduos para um dado comprimento médio pode ser explicado pelo fato dos exemplares capturados ainda não terem desovado, tendo o peso de suas gônadas como contribuinte de um maior peso. No caso de *Parodon nasus*, a explicação pode ser a mesma, sendo que essa espécie apresentou situação oposta: melhor condição na época de cheia, coincidindo com seu período reprodutivo.

*Corydoras flaveolus* apresentou melhor condição na época de seca. Essa espécie é uma desovadora parcelada e não apresentou variações no acúmulo de gordura nem na repleção estomacal. ALKINS-KOO (2000) comenta sobre os altos níveis de atresia encontrados em espécies de *Corydoras* criadas em cativeiro. A melhor condição apresentada por *C. flaveolus* pode estar relacionada a uma situação semelhante: talvez durante o período de seca, as condições não se apresentavam adequadas para a fecundação e o lote de ovócitos que amadureceram e estavam prontos para serem desovados entraram em processo de atresia. A presença desse lote de ovócitos pode, assim, ter contribuído para um maior peso dado um comprimento médio para essa espécie.

*Astyanax* sp2 apresentou melhores condições corporais no período de seca. Como o período reprodutivo dessa espécie não foi investigado e a mesma não sofreu alteração no acúmulo de gordura entre estações, a explicação para uma melhor

condição pode estar na maior frequência de indivíduos com estômagos repletos ou parcialmente repletos durante a estação seca.

Ao considerar os pontos amostrais na análise da condição, *C. zebra* apresentou melhores condições no ponto 1, mostrando-se como uma espécie típica de regiões de cabeceira (BRAGA, 2004). Essa espécie encontra-se adaptada às condições adversas impostas por esse tipo de ambiente, que se reflete na maior fecundidade encontrada nos pontos de menor ordem.

*Phalloceros caudimaculatus*, *Trichomycterus* sp e *Cetopsorhamdia* sp tiveram as melhores condições corporais no ponto 3. Esse resultado era esperado, visto que este ponto sofre menores flutuações ambientais e apresenta maiores disponibilidades de habitats.

## 6. Considerações finais

Situada na Depressão Periférica, região central do Estado de São Paulo, a sub-bacia do rio Corumbataí percorre terrenos constituídos por litologias distintas, que lhe confere a atual aparência. As camadas mais inferiores são formadas por siltitos do Permiano que são sobrepostos por arenitos do Triássico, recobertos por basalto do Cretáceo (MORAES, 1985). Essa constituição litológica, facilmente moldável pelo intemperismo, confere à região uma paisagem composta por colinas e vales, onde predomina o solo arenoso, proveniente do arenito erodido. Nas cabeceiras, os riachos percorrem trechos rochosos e acidentados, que são substituídos nas partes mais baixas por trechos de arenito e silte, que formam os canais dos rios. Esta configuração geológica reflete um aspecto importante na gênese da sub-bacia e, conseqüentemente, em suas populações de peixes.

De modo geral, pode-se dizer que a dieta da comunidade de peixes do rio Passa Cinco está baseada no consumo de itens autóctones, principalmente insetos aquáticos. Acredita-se que este recurso seja abundante e esteja disponível ao longo do sistema durante todo o ano.

Com relação aos aspectos reprodutivos, as espécies analisadas enquadraram-se na estratégia oportunista. O pequeno porte, a maturação precoce e o período reprodutivo prolongado e sincronizado com a estação chuvosa permitem que as populações utilizem de maneira mais eficaz os recursos oferecidos por este ambiente instável, característico de riachos.

O rio Passa Cinco é um riacho relativamente preservado em suas regiões de cabeceira e apresenta uma grande riqueza de espécies. O difícil acesso à região, por causa das cuestas e o relevo montanhoso no alto curso, e a inclusão de parte da área

na Área de Proteção Ambiental de Analândia e São Pedro, contribuíram para uma razoável preservação das matas ciliares.

Contudo, a bacia apresenta graves problemas como a extração de areia diretamente do leito do rio, grandes áreas de cultivo de cana-de-açúcar e, principalmente, pastagens concentradas na região de cabeceira, onde o solo arenoso combinado com o desmatamento e presença do gado, já provocam o assoreamento de pequenas nascentes. Esse fato, observado por nós e relatado por moradores locais, constitui um grave problema que exige ação imediata do poder público.

Pelo fato da região apresentar grande potencial para o ecoturismo, uma das alternativas seria o investimento nesse tipo de atividade, assim, os pequenos proprietários rurais poderiam obter proventos para que gradativamente diminuíssem suas áreas de pastagens e investissem na recuperação das matas ciliares.

Nos últimos anos os estudos de riachos têm se intensificado, pois suas dimensões reduzidas tornam esses ambientes mais sensíveis à ação humana.

O conhecimento detalhado da biologia das espécies, incluindo dieta, estrutura trófica e reprodução, fornece informações para a compreensão do ciclo de vida das espécies e da dinâmica das comunidades, elementos importantes para programas de gerenciamento e manejo de áreas que sofrem impactos determinados por ações antrópicas.

## 7. Literatura citada

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A. A. & GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Maringá**, v. 23, n. 2, p. 425-434, 2001.

ALKINS-KOO, M. Reproductive timing of fishes in a tropical intermittent stream. **Env. Biol. Fish.**, v. 57, p. 49-66, 2000.

ALLAN, J. D. **Stream Ecology**: structure and function of running water. New York: Chapman & Hall, 1995.

ANDRADE, P. M. **Distribuição, dieta e ecomorfologia das espécies de peixes no sistema do ribeirão Grande, no município de Pindamonhangaba, SP**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Instituto de Biociências – Unesp, Rio Claro, 2004.

ANGERMEIER, P. L. & KARR, J. R. Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. **Environ. Biol. Fishes**, v. 9, n. 2, p. 117-35, 1983.

ARANHA, J. M. R.; CARAMASCHI, E. P. & CARAMASCHI, U. Ocupação espacial, alimentação e época reprodutiva de duas espécies de *Corydoras* Laccépède (Siluroidei, Callichthyidae) coexistentes no rio Alambari (Botucatu, São Paulo). **Rev. Bras. Zool.**, v. 10, n. 3, p. 453-466, 1993.

ARANHA, J. M. R. & CARAMASCHI, E. P. Estrutura populacional, aspectos da reprodução e alimentação dos Cyprinodontiformes (Osteichthyes) de um riacho do sudeste do Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, n. 16, n. 1, p. 637-651, 1999.

ARANHA, J. M. R. **A influência da instabilidade ambiental na composição e estrutura trófica da ictiofauna de dois riachos da bacia do Leste, Paraná, Brasil**. 2000. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.

ARANHA, J. M. R.; GOMES, J. H. C. & FOGAÇA, F. N. O. Feeding of two sympatric species of *Characidium*, *C. lanei* and *C. pterostictum* (Characidiinae) in a coastal stream of Atlantic Forest (Southern Brazil). **Braz. Arch. Biol. Tech.**, v. 43, n. 5, p. 527-532, 2000.

ARANHA, J. M. R.; TAKEUTI, D. F. & YOSHIMURA, T. M. Habitat use and food partitioning of the fishes in a coastal stream of Atlantic Forest, Brazil. **Rev. Biol. Trop.**, v. 46, n. 4, p. 951-959, 1998.

ARGERMEIER, P. L. Resource seasonality and fish diets in a Illinois stream. **Env. Biol. Fish.**, v. 7, n. 3, p. 251-264, 1982.

ATLAS ambiental da bacia do rio Corumbataí. Disponível em <http://www.rc.unesp.br/igce/ceapla/atlas>. Acesso em 07 set. 2004.

BARBIERI, G.; VERANI, J. R. & BARBIERI, M. C. Análise do comportamento reprodutivo das espécies *Apareiodon affinis* (Steindachner, 1879), *Apareiodon ibitiensis* Campos, 1944 e *Parodon tortuosus* Eigenmann & Norris, 1900 do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP (Pisces, Parodontidae). **An. Sem. Reg. Ecol. III**, p. 189-199, 1983.

BARRETO, A. P. & ARANHA, J. M. R. Alimentação de quatro espécies de Characiformes de um riacho da Floresta Atlântica, Guaraqueçaba, PR, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 23, n. 3, p. 779-788, 2006.

BARRETTO, M. G. & UIEDA, V. S. Influence of the abiotic factors on the ichthyofauna composition in different orders stretches of Capivara river, SP, Brazil. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, v. 26, p. 2180-2183, 1998.

BENNEMANN, S. T.; ORSI, M. L. & SHIBATA, O. A. Atividade alimentar de espécies de peixe do rio Tibagi, relacionada com o desenvolvimento de gordura e gônadas. **Rev. Bras. Zool.**, v.13, n. 2, p. 501-512, 1996.

BRAGA, F. M. S. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estado do Maranhão e Tocantins, Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 3, p. 547-558, ago., 1990.

BRAGA, F. M. S. Biologia reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Sciaenidae) na Represa de Barra Bonita, rio Piracicaba. **Revista UNIMAR**, v. 19, n. 2, p. 447-460, 1997.

BRAGA, F. M. S. Feeding and condition factor of characidiin fish in Ribeirão Grande system, Southeastern Brazil. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 271-276, 2005.

BRAGA, F. M. S. Habitat, distribuição e aspectos adaptativos de peixes da microbacia do ribeirão Grande, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 26, n. 1, p. 31-36, 2004.

BRAGA, F. M. S. O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 2, p. 291-295, 1999.

BYE, V. J. The role of environmental factors in the timing of reproductive cycles. In: WOOTTON, R. J. **Fish reproduction strategies and tactics**. New York: Chapman & Hall, p. 188-205, 1984.

CASATTI, L. Alimentação dos peixes em um riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto rio Paraná, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 2, n. 2, p. 1-14, 2002.

CASATTI, L. **Biologia e ecomorfologia dos peixes de um trecho de corredeiras e curso superior do rio São Francisco, São Roque de Minas, MG**, 1996. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.

CASATTI, L. Biology of Cattfish, *Trichomycterus* sp. (Pisces, Siluriformes), in a Pristine Stream in the Morro do Diabo State Park, Southeastern Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environmental**, v. 38, n. 2, p. 105-110, 2003.

CASATTI, L. Fish assemblage structure in a first order stream, Southeastern Brazil: longitudinal distribution, seasonality, and microhabitat diversity. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1, p. 1-9, 2005.



CASATTI, L.; LANGEANI, F. & CASTRO, R. M. C. Peixes de riacho do Parque Estadual Morro do Diabo, bacia do Alto rio Paraná, Paraná, SP. **Biota Neotropica**, v. 1, n. ½, p. 1-15, 2001.

CASTRO, R. M. C. & CASATTI, L. The fish fauna from a small Forest stream of the upper Paraná River Basin, Southeastern Brazil. **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, v. 7, n. 4, p. 337-352, 1997.

CASTRO, R. M. C. & MENEZES, N. A. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In: **Biodiversidade do Estado de São Paulo**, Brasil. São Paulo, p. 1-13, 1998.

CASTRO, R. M. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. In: **Ecologia de peixes de riachos**. Série Oecologia Brasiliensis, v. 6, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, p. 139-155, 1999.

CETESB. **Qualidade das águas interiores do Estado de São Paulo**. CETESB, 134., 1984.

CETRA, M. Avaliação do bem estar em peixes: ANCOVA uma alternativa para estudos da relação peso-comprimento. **Bol. Soc. Bras. Ictiol.**, n. 81, p. 3-5, 2005.

CETRA, M. **Caracterização das assembléias de peixes da bacia do rio Corumbataí**, 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

CHARÁ, J. D.; BAIRDS, D. J.; TELFER, T. C. & RUBIO, E. A. Feeding ecology and habitat preferences of the catfish genus *Trichomycterus* in low-order streams of the olombian Andes. **Journal of Fish Biology**, v. 68, p. 1026-1040, 2006.

COSTA, W. E. M. Feeding habitats of a fish community in a tropical Coastal stream, Mato Grosso, Brazil. **Stud. Neotrop. Fauna & Environ.**, v. 22, p. 145-153, 1987.

CUNHA, M. A. A. **Diagnóstico da qualidade das águas da bacia do Ribeirão Claro (SP) através de diversas análises inclusive multivariadas**. 2000. Dissertação (Mestrado em Ecologia – Conservação e manejo de vida silvestre) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

ESTEVES, K. E. & ARANHA, J. M. R. Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. (eds). **Ecologia de peixes de riachos**. Série Oecologia Brasiliensis, v. 6, Rio de Janeiro, 1999.

ESTEVES, K. E. & LOBÓN-CERVIÁ, J. Composition and trophic structure of a fish community of a clear water Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, v. 62, p. 429-440, 2001.

FERREIRA, A. **Ecologia trófica de *Astyanax paranae* (Osteichthyes, Characidae) em córrego da bacia do rio Passa Cinco, Estado de São Paulo**, 2004. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

FRAGOSO, E. N. **Ictiofauna da microbacia do córrego da Lapa, bacia do Alto Paraná, Itirapina/Ipeúna, SP**, 2005. Tese (Doutorado em Ciências – Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

FROESE, R. & PAULY, D. Editors. 2007. FishBase. World Wide Web eletronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), version (02/2007).

GERHARD, P. **Comunidades de peixes de riachos em função da paisagem da bacia do rio Corumbataí, Estado de São Paulo**, 2005. Tese (Doutorado em ecologia de Agroecossistemas) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

GOMIERO, L. M. & BRAGA, F. M. S. Length structure of fishes from a protected área in the State of São Paulo, Southeastern Brazil. **Acta. Sci. Biol. Sci.**, v. 27, n. 4, p. 339-346, 2005a.

GOMIERO, L. M. & BRAGA, F. M. S. Uso do grau de preferência alimentar para caracterização da alimentação de peixes na APA de São Pedro e Anlândia. **Acta Sci. Biol. Sci.**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 265-270, 2005b.

GOMIERO, L. M. **Estudo biológico das populações de peixes na Área de Proteção Ambiental das cuestas de São Pedro e Analândia (SP)**, 2003. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Zoologia) – Instituto de Biociências – Unesp, Rio Claro, 2003.

GORMAN, O.T. & KARR, J. R. Habitat structure and stream fish communities. **Ecology**, v. 59, n. 3, p. 507-515, 1978.

GREGORY, S. V.; SWANSON, F. J.; MCKEE, W. A. & CUMMINS, K. W. An ecosystem perspective of riparian zones. **Bioscience**, v. 41, p. 540-551, 1991.

HARRIS, J. H. The use of fish in ecological assessments. **Australian Journal of Ecology**, v. 20, p. 65-80, 1995.

HENRIQUES-OLIVEIRA, A. L.; NESSIMIAN, J. L. & DORVILLÉ, L. F. M. Feeding habitats of Chironomidae larvae (Insecta: Diptera) from a stream in the Floresta da Tijuca, Rio de Janeiro, Vrazil. **Braz. J. Biol.**, v. 63, n. 2, p. 269-281, 2003.

HORN, H. S. Measurement of “overlap” in comparative ecological studies. **Am. Nat.**, v. 100, p. 419-424, 1966.

KOFFLER, N. F. Carta de declividade da bacia do Rio Corumbataí para análise digital (SIG). **Geografia**, p. 167-182, 1994.

LE CREN, E. D. The lenght-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). **J. Animal Ecology**, v. 20, n. 2, p. 201-219, 1951.

LEMES, M. E. & GARUTTI, V. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do Alto Paraná, Brasil. **Iheringia**, v. 92, n. 3, p. 69-78, 2002.

LINTON, L. R.; DAVIES, R. W. & WRONA, F. J. Resource utilization indices: an assessment. **J. An. Ecol.**, v. 50, p. 283-292, 1981.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Ecological studies in tropical fish communities.** Cambridge Univ. Press, 382p., 1987.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos em comunidades de peixes tropicais.** São Paulo: Editora USP, 535p., 1999.

MAZZONI, R. & REZENDE, C. F. Seasonal diet shift in a Tetragonopterinae (Osteichthyes, Characidae) from the Ubatiba river, RJ, Brasil. **Braz. J. Biol.**, v. 63, n. 1, p. 69-74, 2003.

MAZZONI, R.; CARAMASCHI, E. P. & FENERICH-VERANI, N. Reproductive biology of a Characidiinae (Osteichthyes, Characidae) from the Ubatiba river, Maricá, RJ. **Braz. J. Biol.**, v. 62, n. 3, p. 487-494, 2002.

MORAES, A. T. C. C. **Biotopos na Área de Proteção Ambiental das Cuestas de São Pedro e Analândia,** 1985. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1985.

MORAES, A. J. **Manual para avaliação da qualidade da água.** São Carlos: RIMA, 2001.

NIKOLSKY, G. V. **The ecology of fishes.** London: Academic Press, 1963.

NIKOLSKY, G. V. **Theory of fish population dynamics.** Edinburgh: Oliver & Boyd, 1969.

ORICOLLI, M. C. G. & BENNEMANN, S. T. Dieta de *Bryconamericus iheringi* (Ostariophysi: Characidae) em riachos da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná. **Acta. Sci. Biol. Sci.**, v. 28, n. 1, p. 59-63, 2006.

PAUGY, D. Reproductive strategies of fishes in a tropical temporary stream of the Upper Senegal basin: Baoulé River in Mali. **Aquat. Living Resour.** v. 15, p. 25-35, 2002.

POWER, M. E. . Grazing responses of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food. **Env. Biol. Fishes** , v.9, n. 2, p.103-115, 1983.

QUINN, G. P. & KEOUGH, M. J. **Experimental design and data analysis for biologists**. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

RINCÓN, P. A. Uso do micro-habitat em peixes de riachos: métodos e perspectivas. In: CARAMASCHI, E. P.; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P. R. (eds). **Ecologia de peixes de riachos**. Série Oecologia Brasiliensis, v. 6, PPGE-UFRJ, Rio de Janeiro, p. 23-90, 1999.

RUSSO, M. R., FERREIRA, A. & DIAS, R. M. Disponibilidade de invertebrados aquáticos para peixes bentófagos de dois riachos da bacia do rio Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 24, n. 2, p. 411-417, 2002.

SABINO, J. & CASTRO, R. M. C. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho de Floresta Atlântica (Sudeste do Brasil). **Rev. Bras. Biol.**, v. 50, n. 1, p. 23-36, 1990.

SANTOS, A. L. B.; PESSANHA, A. L. M.; COSTA, M. R. & ARAÚJO, F. G. Relação peso-comprimento de *Orthopristis ruber* (Cuvier) (Teleostei, Haemulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, v. 21, n. 2, p. 185-187, 2004.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil, 350p., 1975.

SOKAL, R. R. e ROHLF, F. J. **Biometry**. WH Freeman and Company, 887p., 1995.

SPARRE, P. & VENEMA, S. C. **Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais**. Parte 1 – Manual FAO. Documento técnico sobre as pescas. N. 301/1, Rev. 2, Roma, FAO, 404p, 1997.

TROPMAIR, H. Regiões ecológicas do Estado de São Paulo. **Biogeografia**, n. 10, 24p, 1975.

TROPMAIR, H. Rio Corumbataí – características naturais. In: Semana de debates sobre recursos hídricos e meio ambiente. **Atlas Piracicaba**, Consórcio Intermunicipal das bacias do rio Piracicaba e Capivari DAAE, FUNDAP, 1992.

UIEDA, V. S. **Comunidades de peixes em um riacho litorâneo**: composição, habitat e hábitos. 1995. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas, 229p., 1995.

UIEDA, V. S. **Regime alimentar, distribuição espacial e temporal de peixes (Teleostei) em um riacho da região de Limeira (SP)**, 1983. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1983.

UIEDA, V. S.; BUZZATO, P. & KIKUCHI, R. M. Partilha de recursos alimentares em peixes em um riacho de serra do sudeste do Brasil. **An. Acad. Bras. Ci.**, v. 69, n. 2, p. 244-252, 1997.

UIEDA, V. S. Ocorrência e distribuição dos peixes em um riacho de água doce. **Rev. Bras. Biol.**, v. 44, n. 2, p. 203-213, 1984.

VALENTE, R. O. A. **Análise da estrutura da paisagem na bacia do rio Corumbataí, SP**. 2001. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R.; CUSHING, C. E. The river continuum concept. **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, v. 37, n. 1, p. 130-137, 1980.

VARI, R. P. & WEITZMAN, S. H. A review of the phylogenetic biogeography of the freshwater fishes of South America. In: Oeters, G. & Hutter, R. (Eds). **Vertebrates in the tropics**. Alexander Koening Zoological Research Institute and Zoological Museum, Boon, 1990.

VAZZOLER, A. E. A. de M. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. EDUEM, Maringá; SBI, S. Paulo, 169 p., 1996.

VAZZOLER, A. E. A. de M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. **A planície de inundação do Alto Rio Paraná**: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: Eduem/Nupélia, 460p., 1997.

VAZZOLER, A. E. A. de M.; MENEZES, N. A. Síntese de conhecimento sobre comportamento reprodutivo de Characiformes da América do Sul (Teleostei, Ostariophysi). **Rev. Brasil. Biol.**, v. 52, n. 4, p. 627-640, 1992.

VIADANA, A. G. **Perfis ictiobiogeográficos da bacia do rio Corumbataí (SP)**. 1992. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

VIERA, S. **Bioestatística: tópicos avançados**. Rio de Janeiro: Elsevier, 216p., 2004.

WELCOME, R. L. **Fisheries ecology of floodplain rivers**. London: Chapman & Hall, 404 p., 1979.

WINEMILLER, K. O. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. **Oecologia**, v. 81, p. 225-241, 1989.

WOOTON, R. J. **Fish Ecology**. New York: Chapman & Hall, 1992.

WOOTON, R. J. Introduction: strategies and tactics in fish reproduction. In Potts, G. W.; Wooton, R. J. (Eds). **Fish reproduction: strategies and tactics**. London: Academic Press, 1989.

WOOTON, R. J. Introduction: Strategies and tactics in fish reproduction. In: **Fish Reproduction strategies and tactics**. New York: Chapman & Hall, p. 2-12, 1984.

ZAINE, M. F. & PERINOTTO, J. A. **Patrimônios naturais e história geológica da região de Rio Claro – SP**. Rio Claro: Câmara Municipal de Rio Claro; Arquivo Público e Histórico do Município de Rio Claro, 1996.

**FIGURAS**



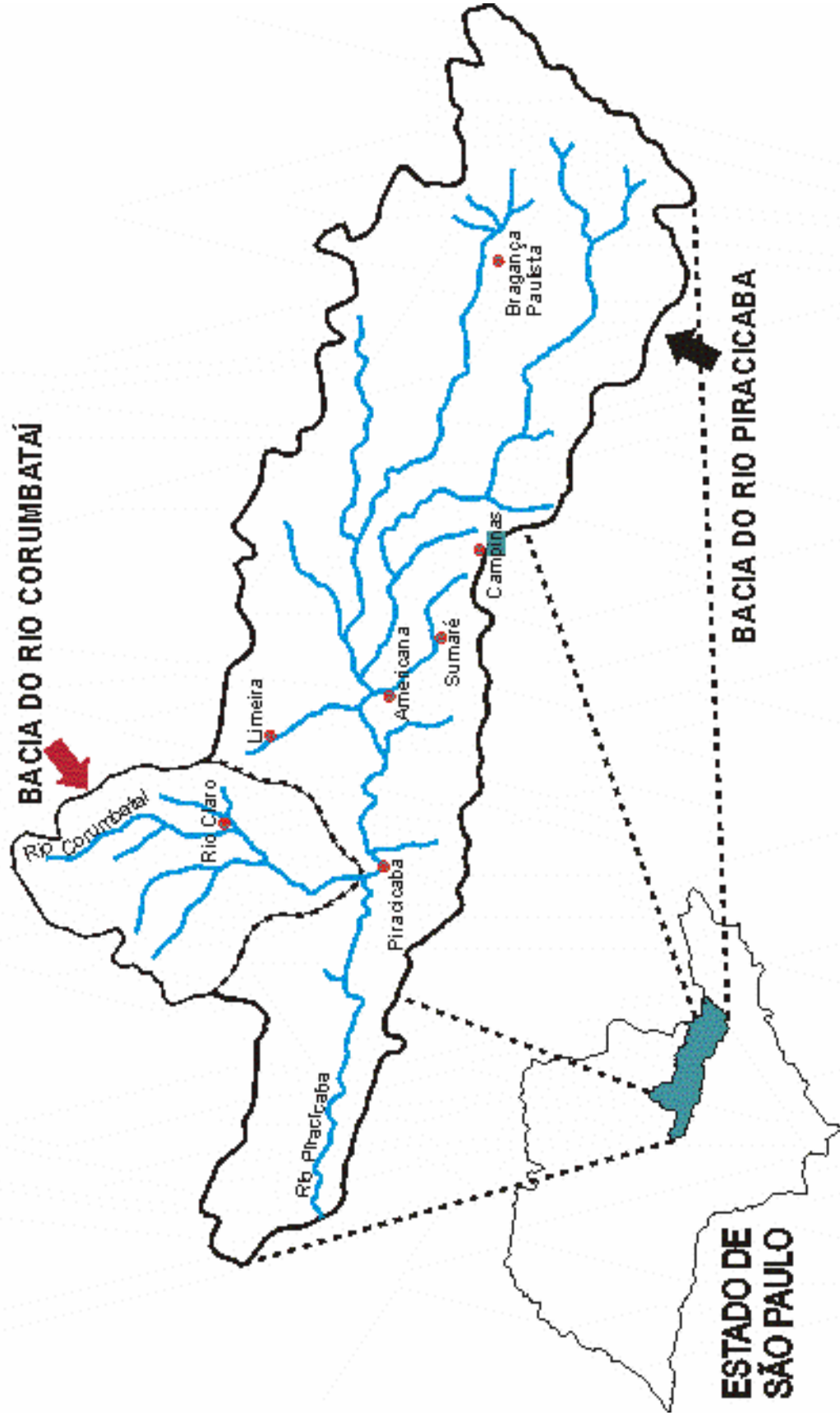


Figura 1 : Bacia do rio Piracicaba, com destaque para a sub-bacia do rio Corumbataí. Fonte: CEAPLA, Base de dados digital.

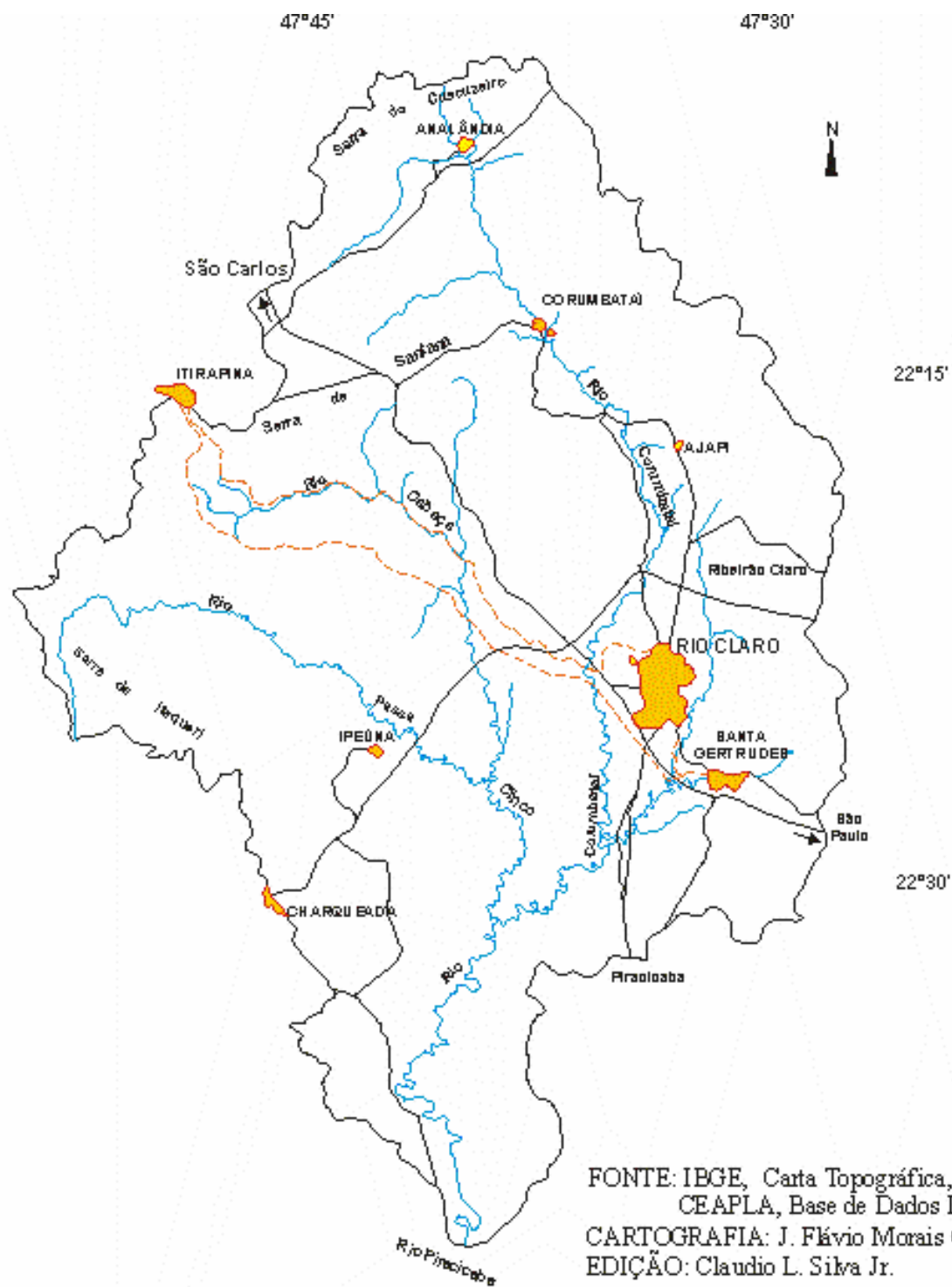


Figura 2: Sub-bacia do rio Corumbataí.



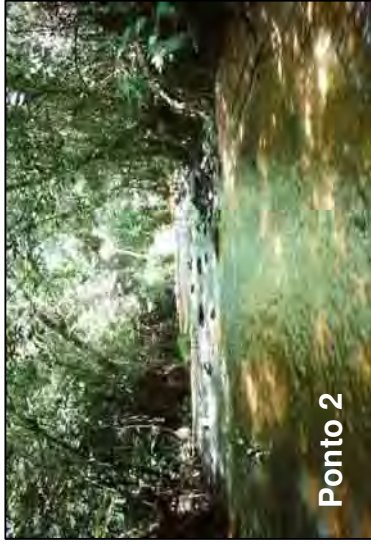


Figura 4: Vista dos pontos amostrados no rio Passa Cinco (Ponto 1 = ordem 2; Ponto 2 = ordem 2; Ponto 3 = ordem 4; Ponto 4 = ordem 5; Ponto 5 = ordem 6).

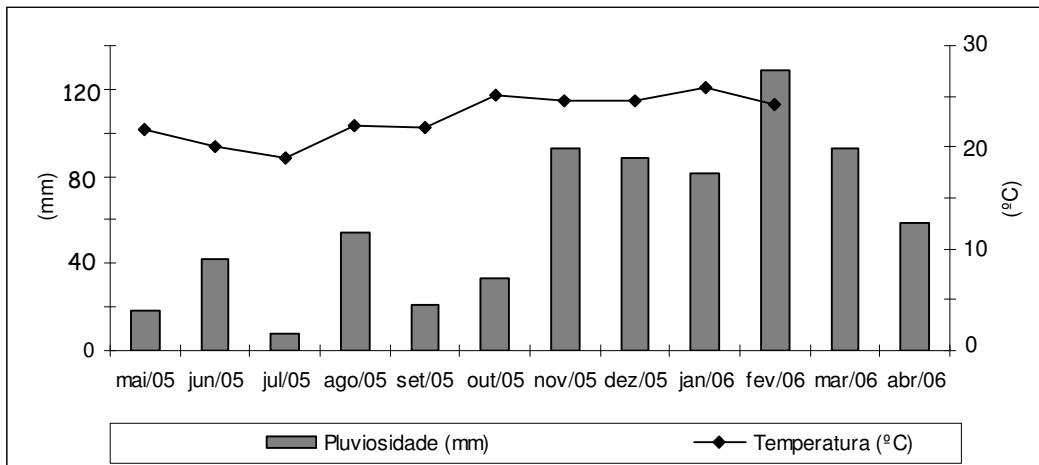


Figura 5: Distribuição dos valores médios mensais de temperatura do ar e valores medianos da pluviosidade mensal no período de amostragem (maio de 2005 a abril de 2006).

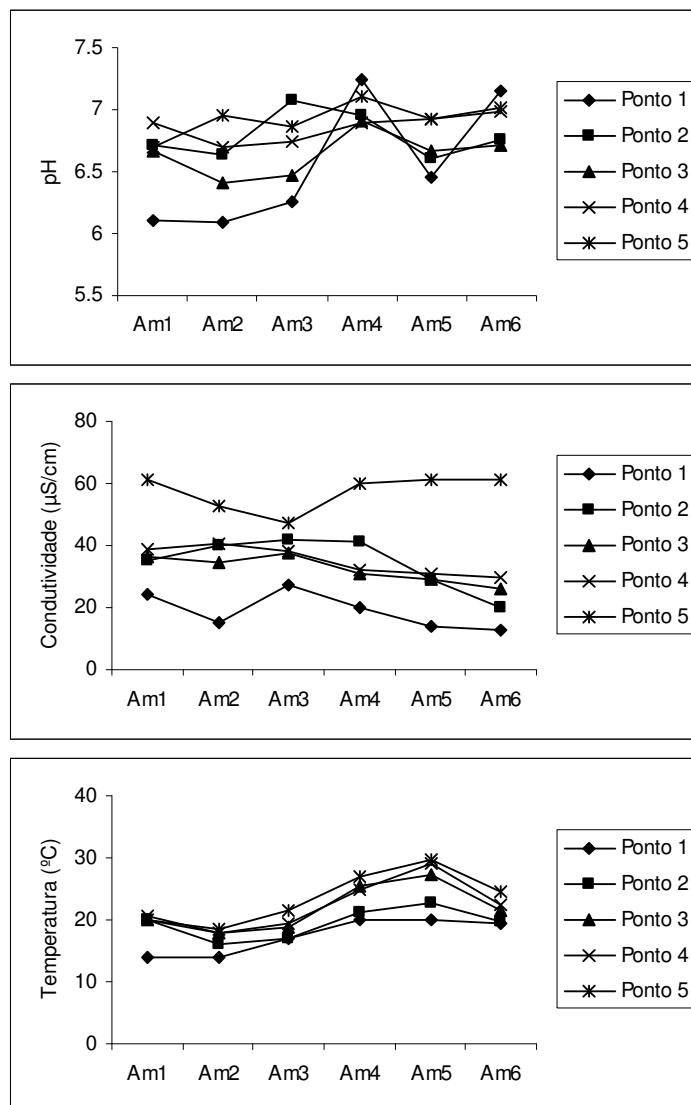


Figura 6: Distribuição dos valores de pH, condutividade elétrica e temperatura da água em cada ponto amostral e época de amostragem.

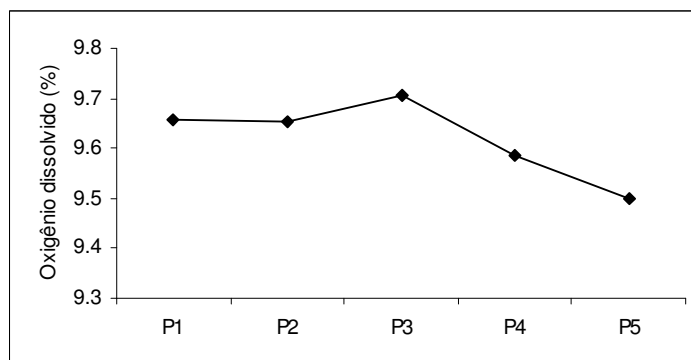


Figura 7: Distribuição dos valores de oxigênio dissolvido em cada ponto amostral.

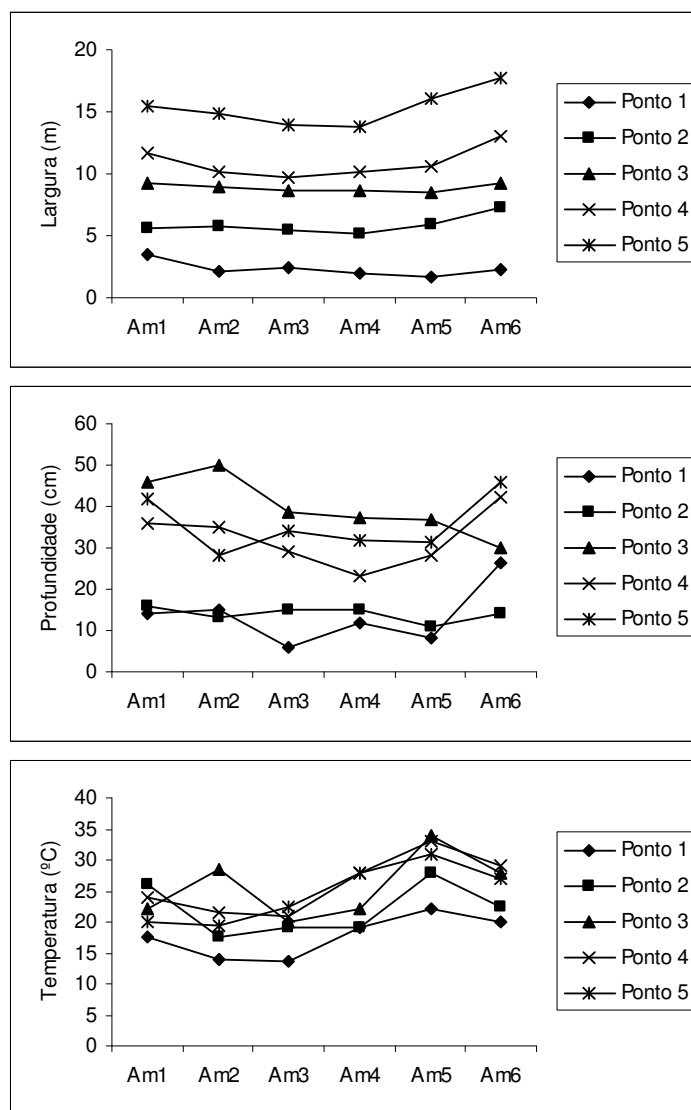


Figura 8: Distribuições dos valores de largura média, profundidade média e temperatura do ar em cada ponto amostral e época de amostragem.

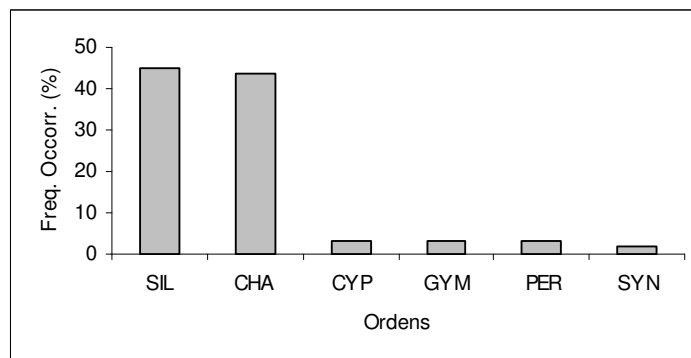


Figura 9: Freqüência de ocorrência (em %) das ordens de peixes amostradas no rio Passa Cinco, considerando todos os indivíduos capturados e épocas de amostragem (SIL = Siluriformes, CHA = Characiformes, CYP = Cyprinodontiformes, GYM = Gymnotiformes, PER = Perciformes e SYN = Synbranchiformes).

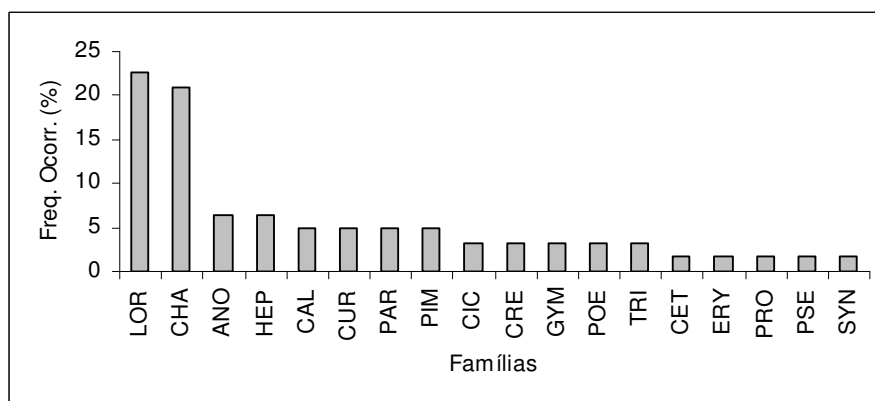


Figura 10: Freqüência de ocorrência em % das famílias de peixes amostradas no rio Passa Cinco, considerando todos os indivíduos capturados e épocas de amostragem (LOR = Loricariidae, CHA = Characidae, ANO = Anostomidae, HEP = Heptapteridae, CAL = Callichthyidae, CUR = Curimatidae, PAR = Parodontidae, PIM = Pimelodidae, CIC = Cichlidae, CRE = Crenuchidae, GYM = Gymnotidae, POE = Poeciliidae, TRI = Trichomycteridae, CET = Cetopsidae, ERY = Erytrinae, PRO = Prochilodontidae, PSE = Pseudopimelodidae e SYN = Synbranchidae).



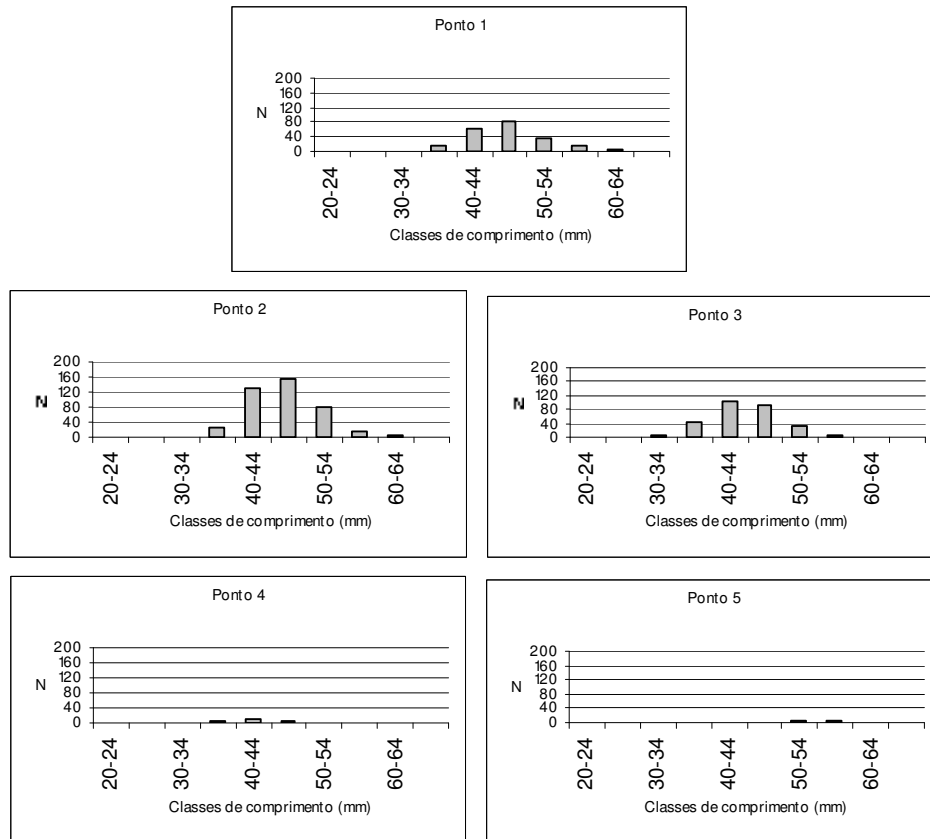


Figura 11: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Characidium cf. zebra* por ponto amostral.

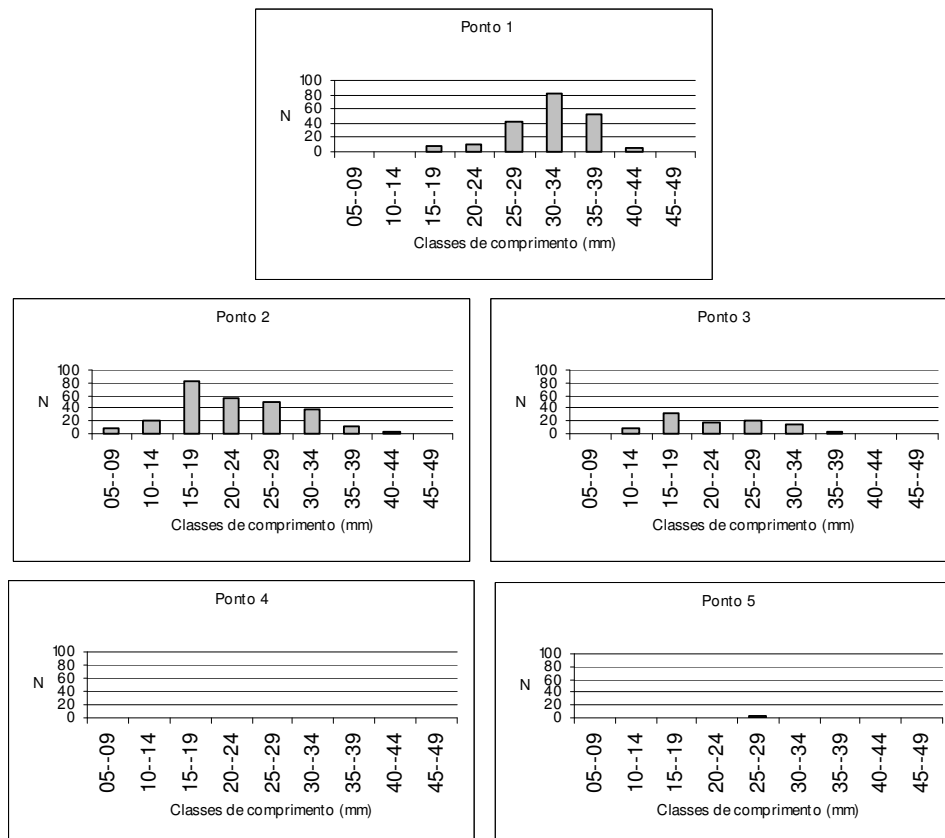


Figura 12: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Phalloceros caudimaculatus* por ponto amostral.

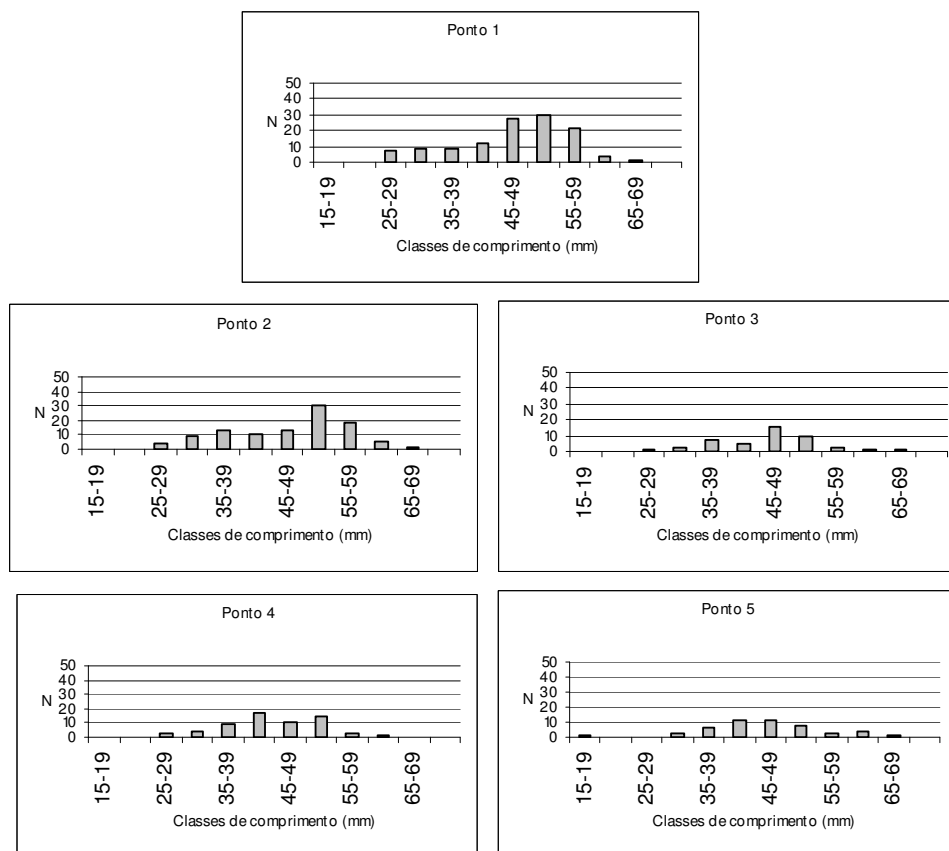


Figura 13: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Astyanax sp1* por ponto amostral.

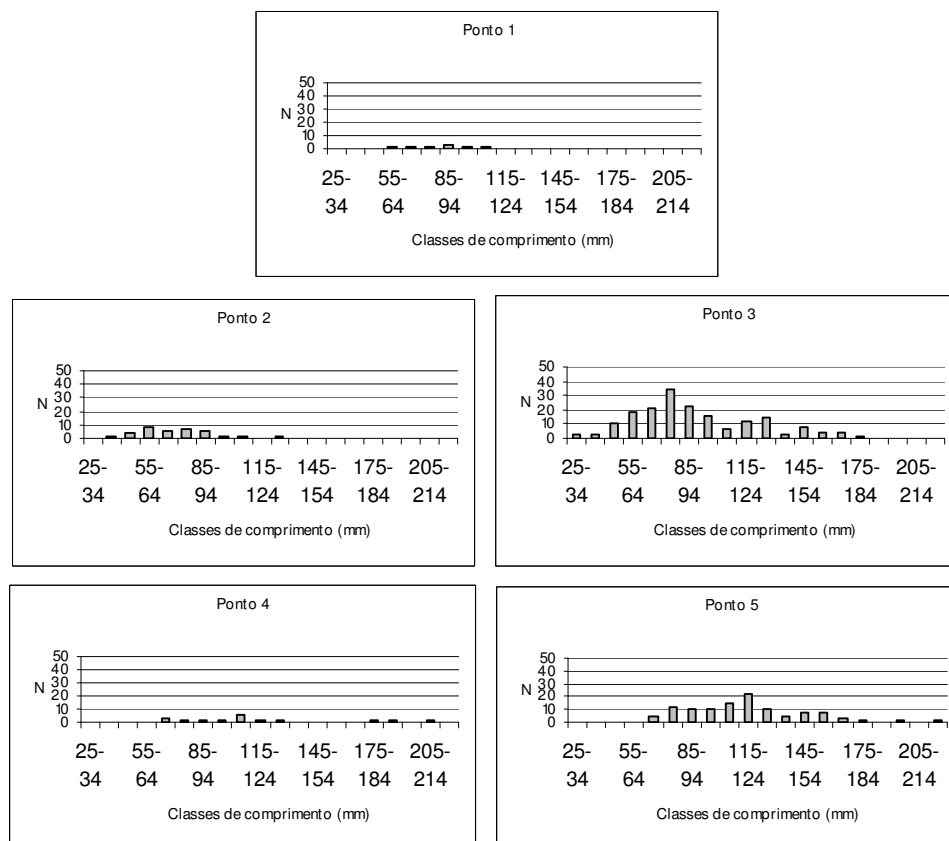


Figura 14: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Hypostomus strigaticeps* por ponto amostral.

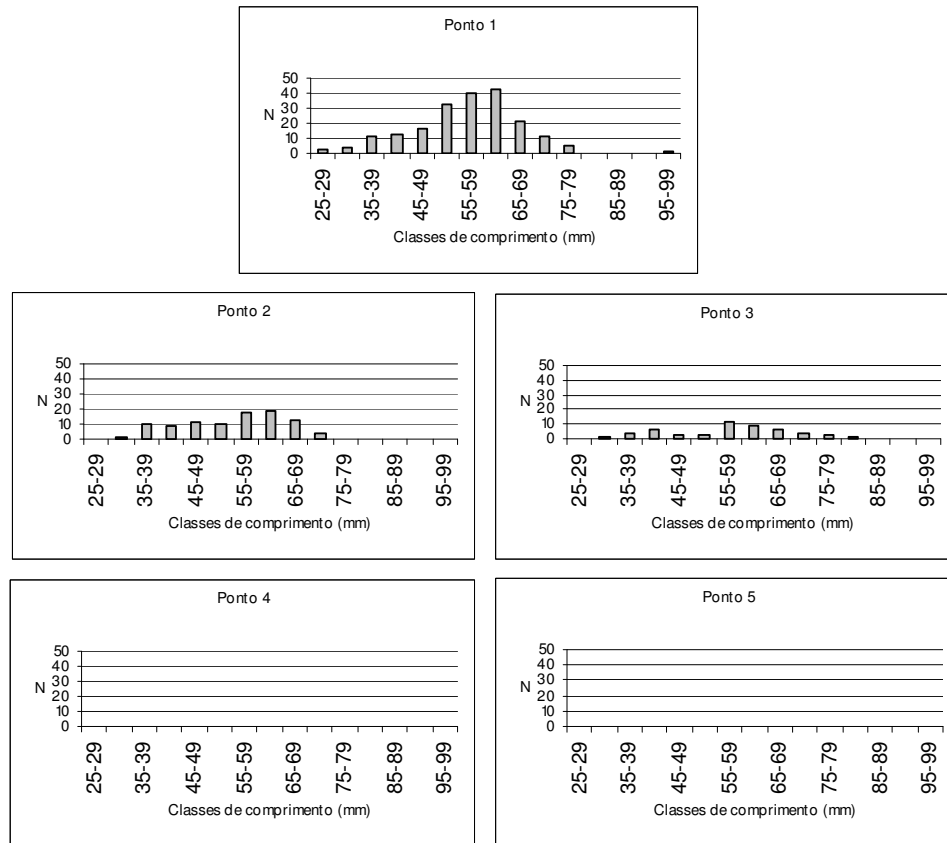


Figura 15: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Trichomycterus* sp por ponto amostral.

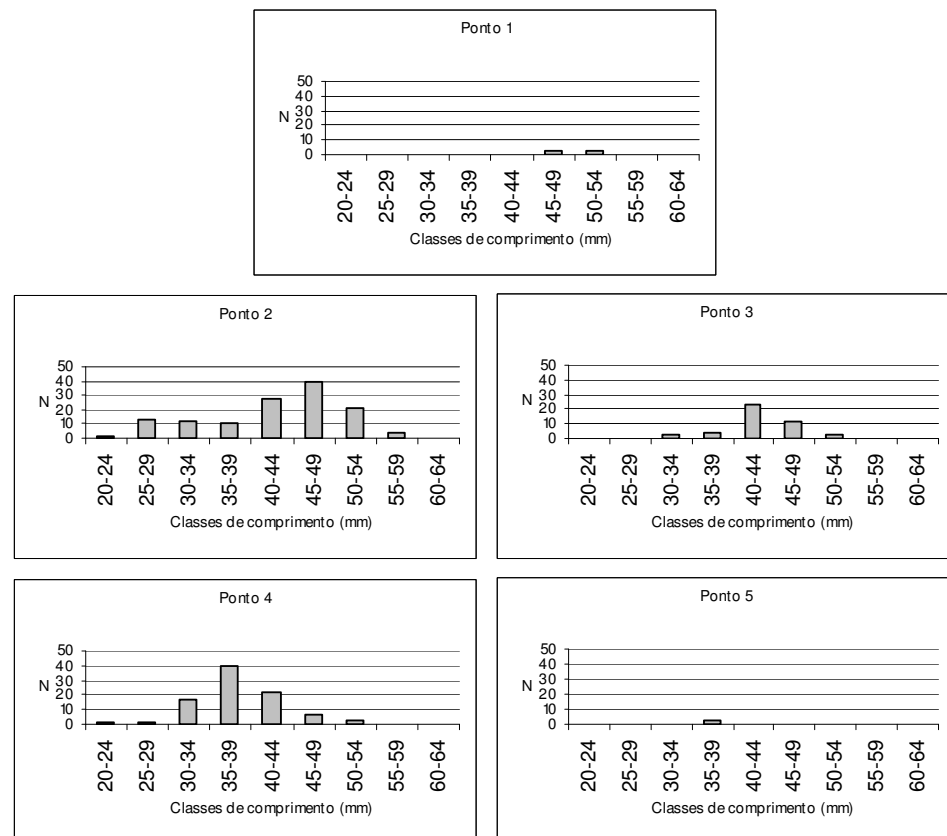


Figura 16: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Bryconamericus stramineus* por ponto amostral.

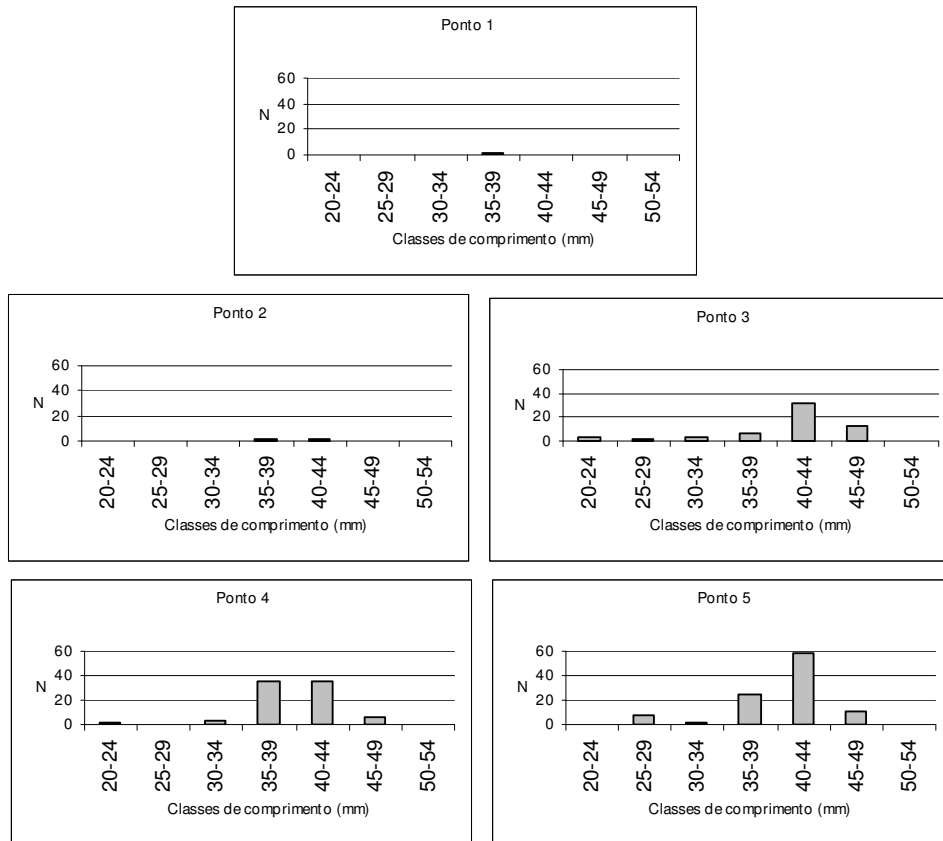


Figura 17: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Odontostilbe microcephala* por ponto amostral.

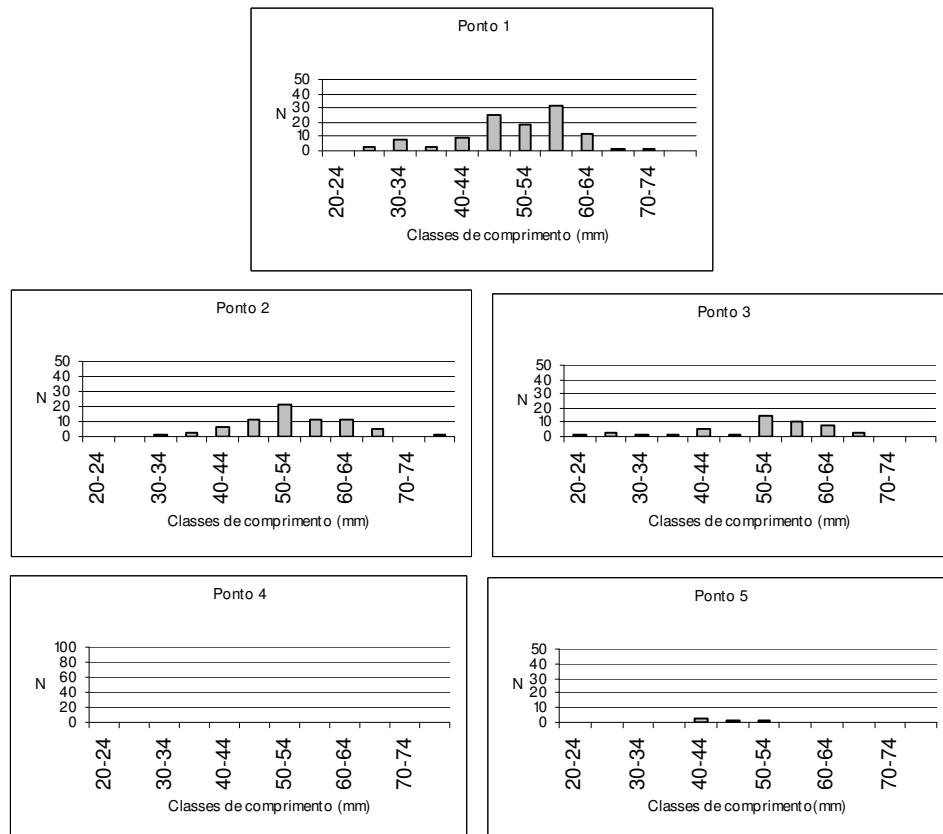


Figura 18: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Imparfinis mirini* por ponto amostral.

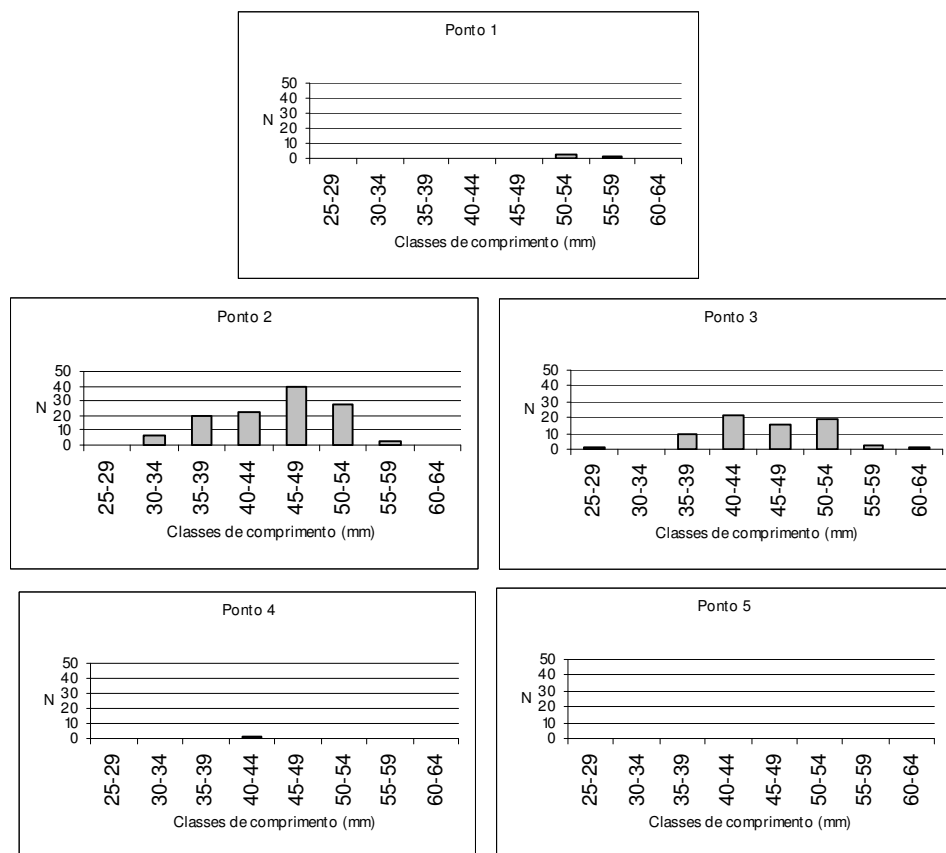


Figura 19: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Piabina argentea* por ponto amostral.

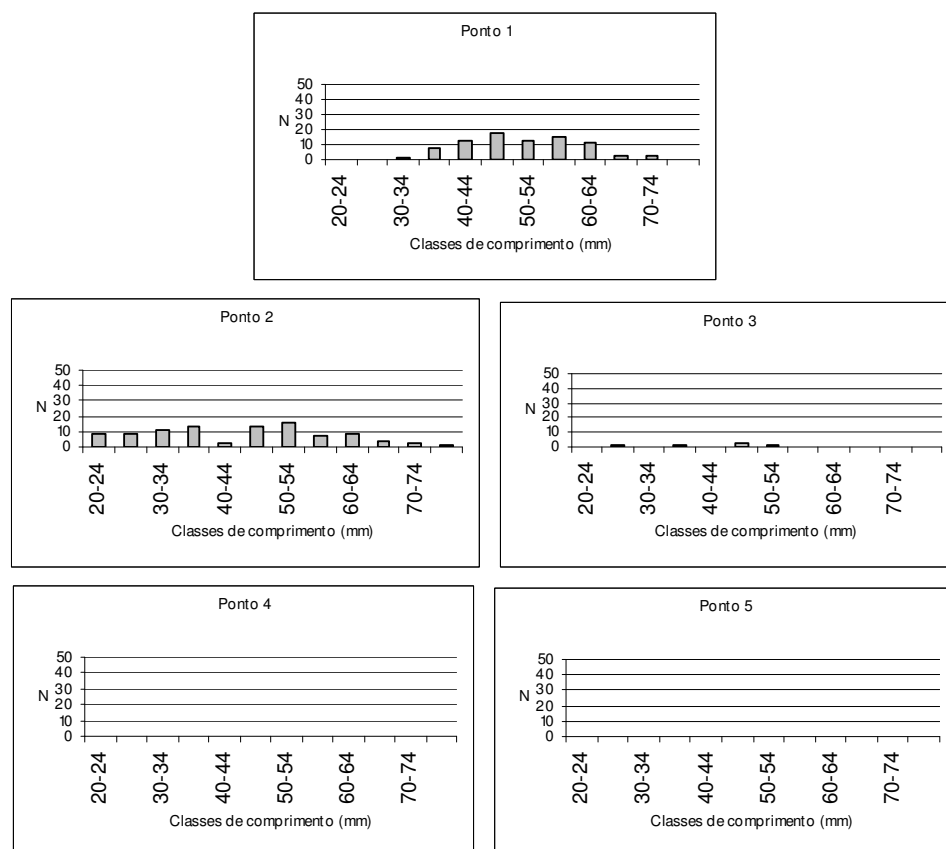


Figura 20: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Astyanax scabripinnis paranae* por ponto amostral.

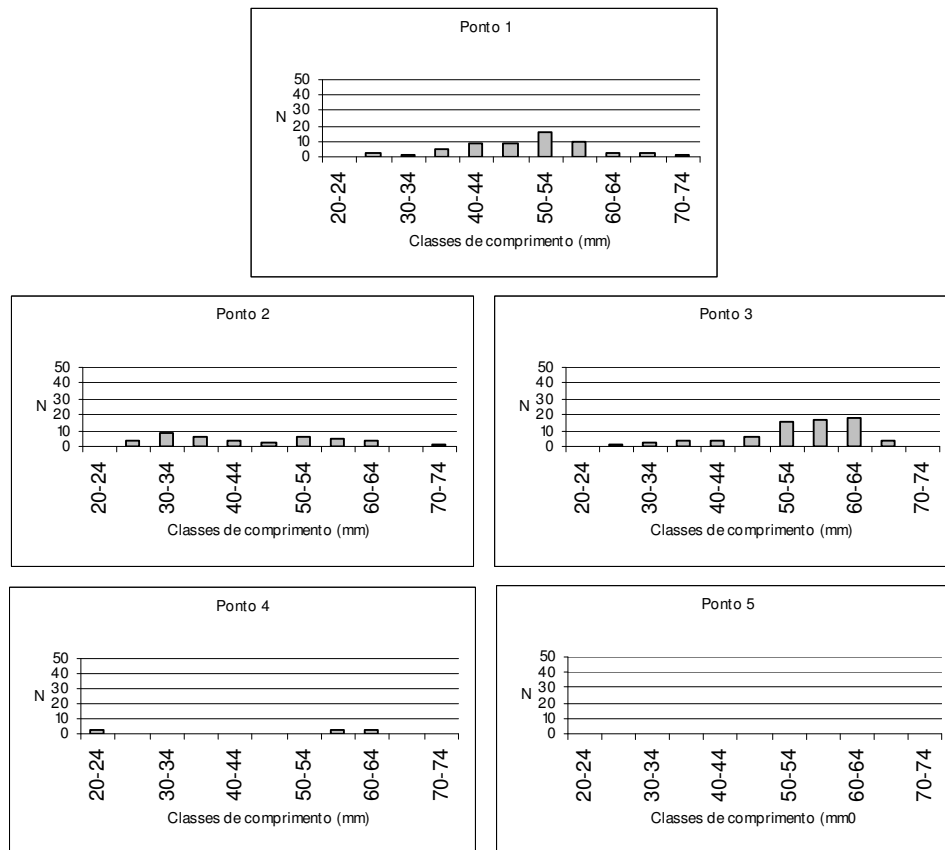


Figura 21: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Cetopsorhamdia* sp por ponto amostral.

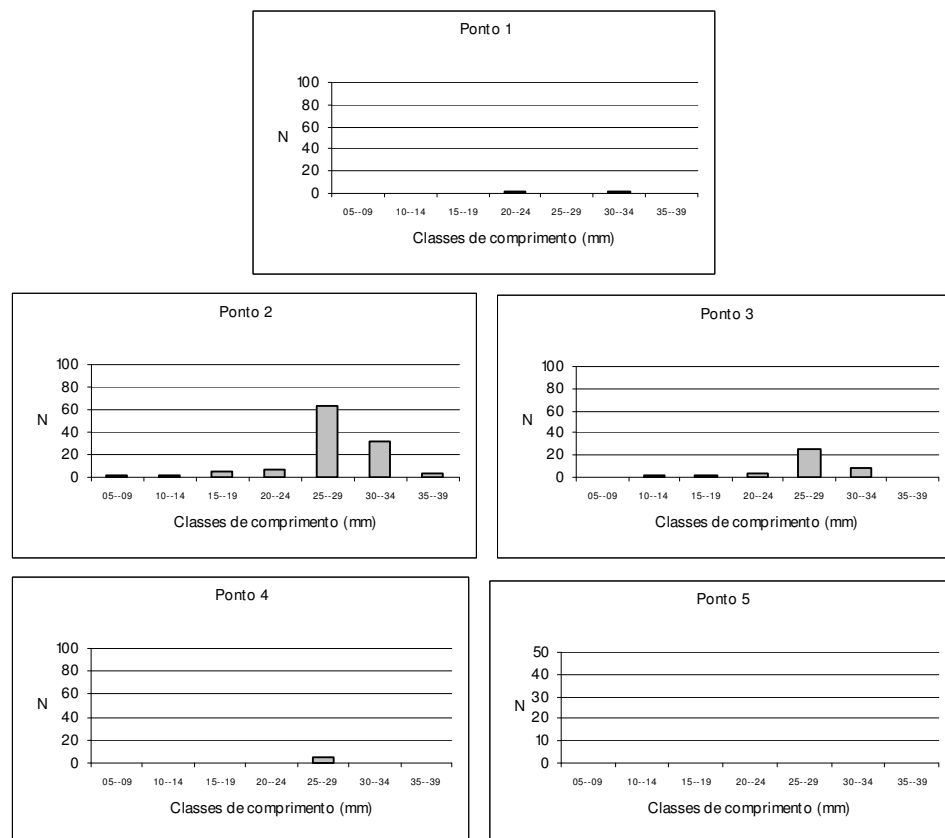


Figura 22: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Hisonotus* sp por ponto amostral.

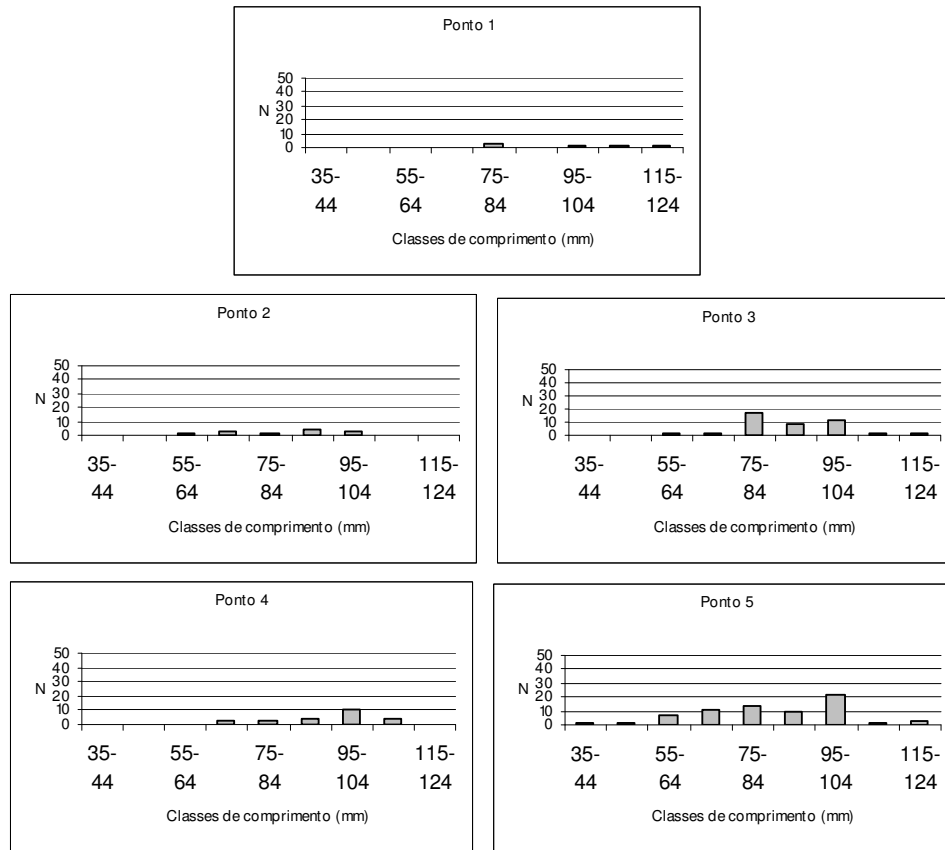


Figura 23: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Astyanax altiparanae* por ponto amostral.

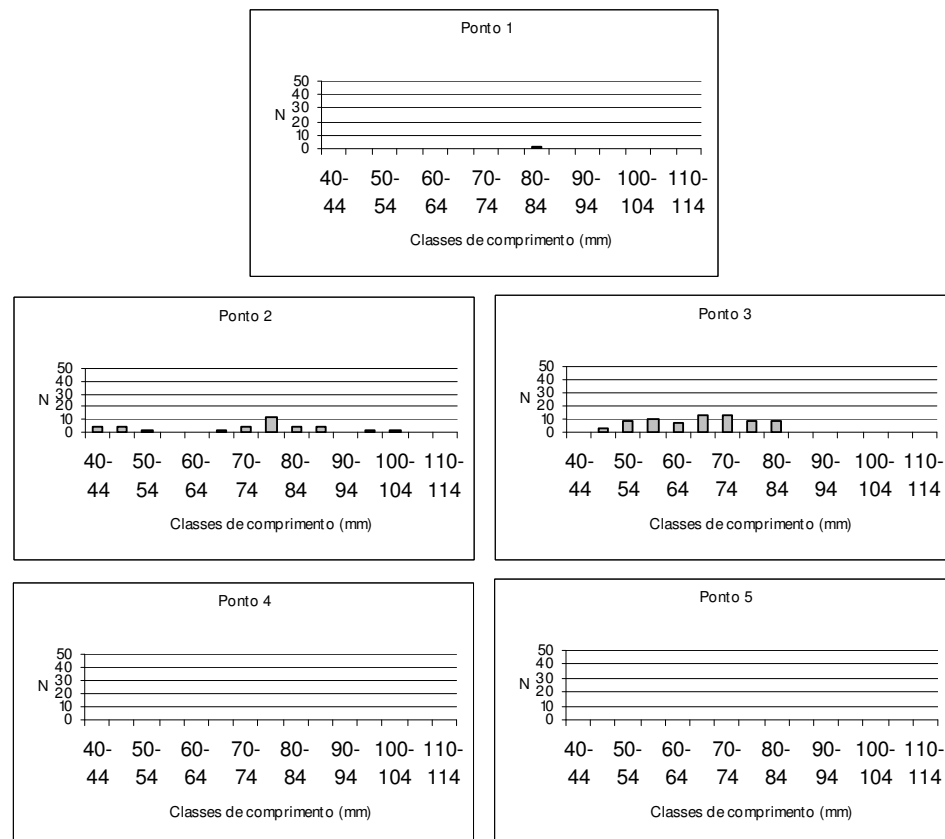


Figura 24: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Apareiodon ibitiensis* por ponto amostral.

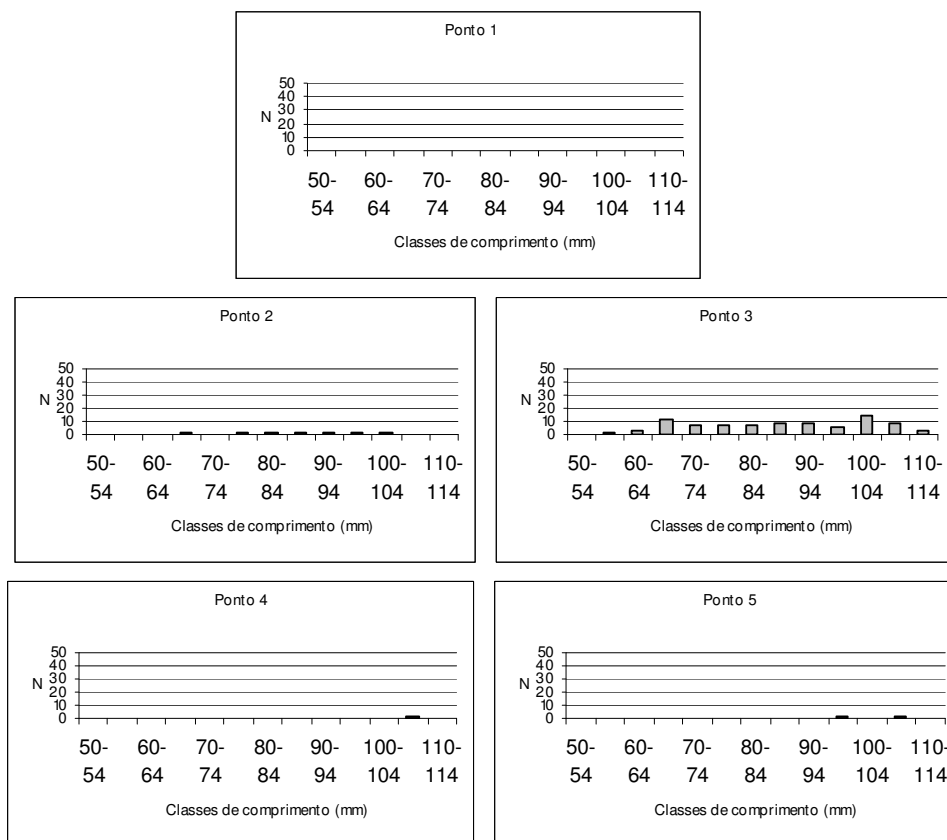


Figura 25: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Parodon nasus* por ponto amostral.

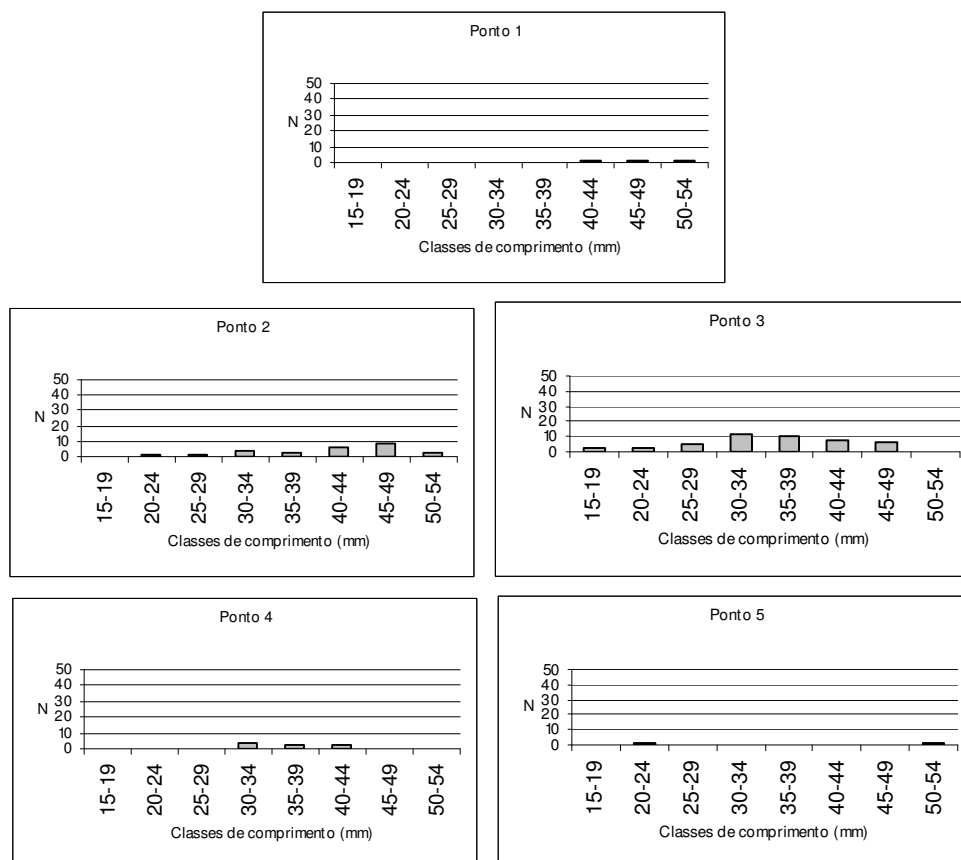


Figura 26: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Astyanax sp2* por ponto amostral.



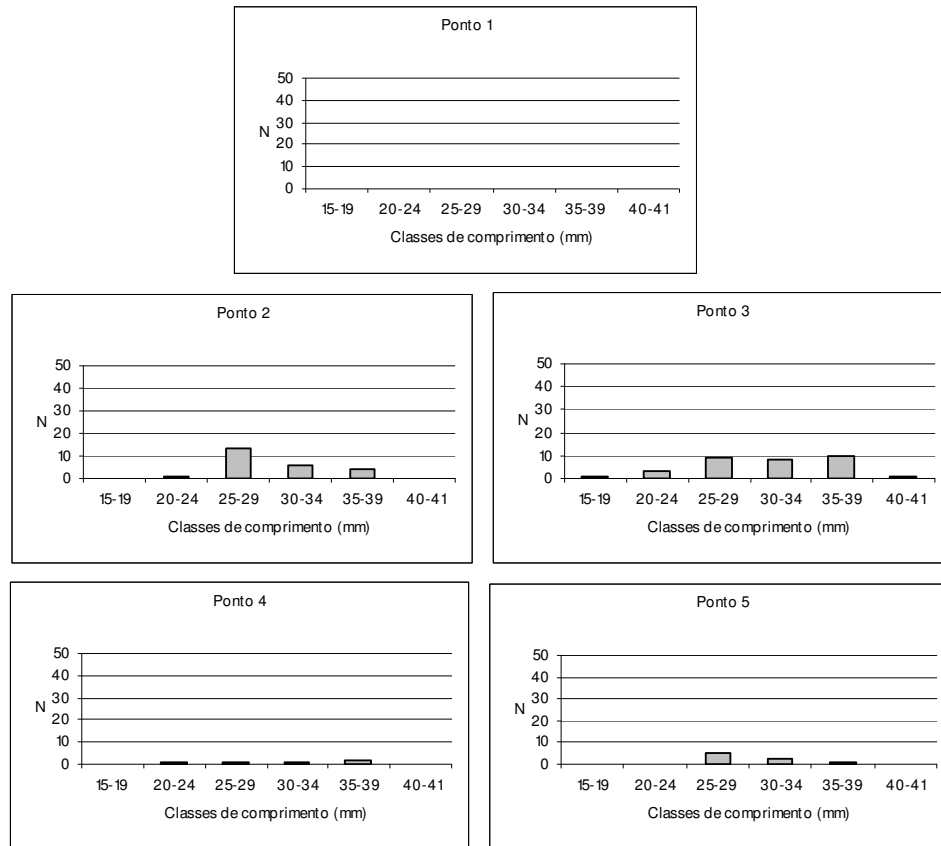


Figura 27: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Corydoras flaveolus* por ponto amostral.

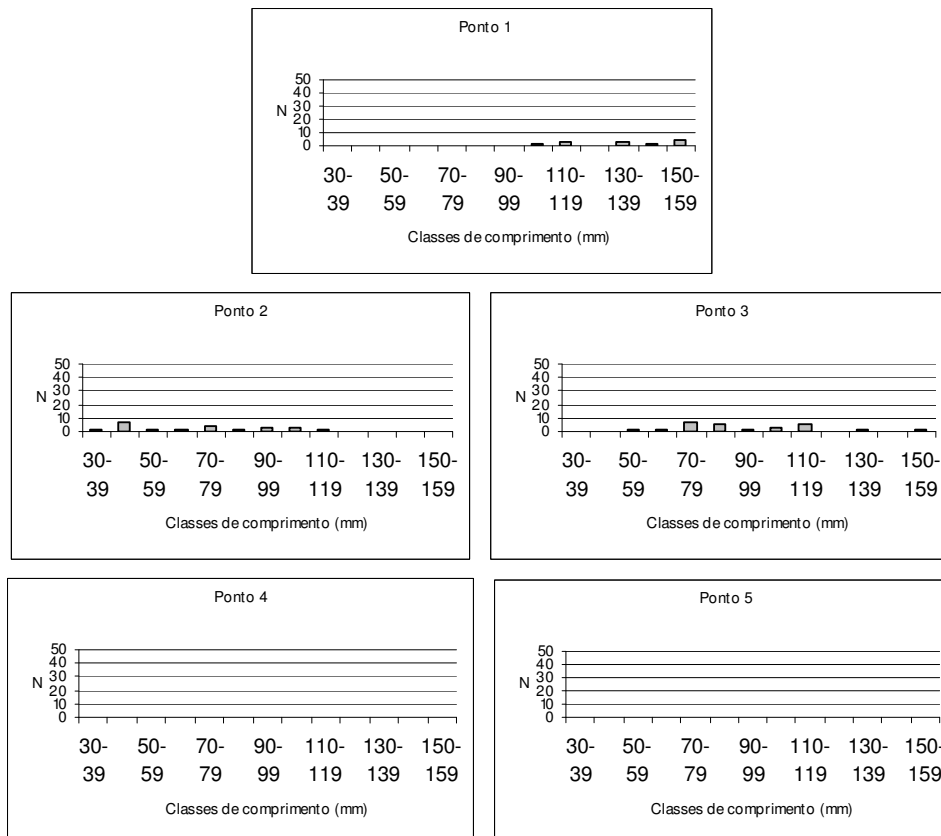


Figura 28: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Pariolius* sp por ponto amostral.

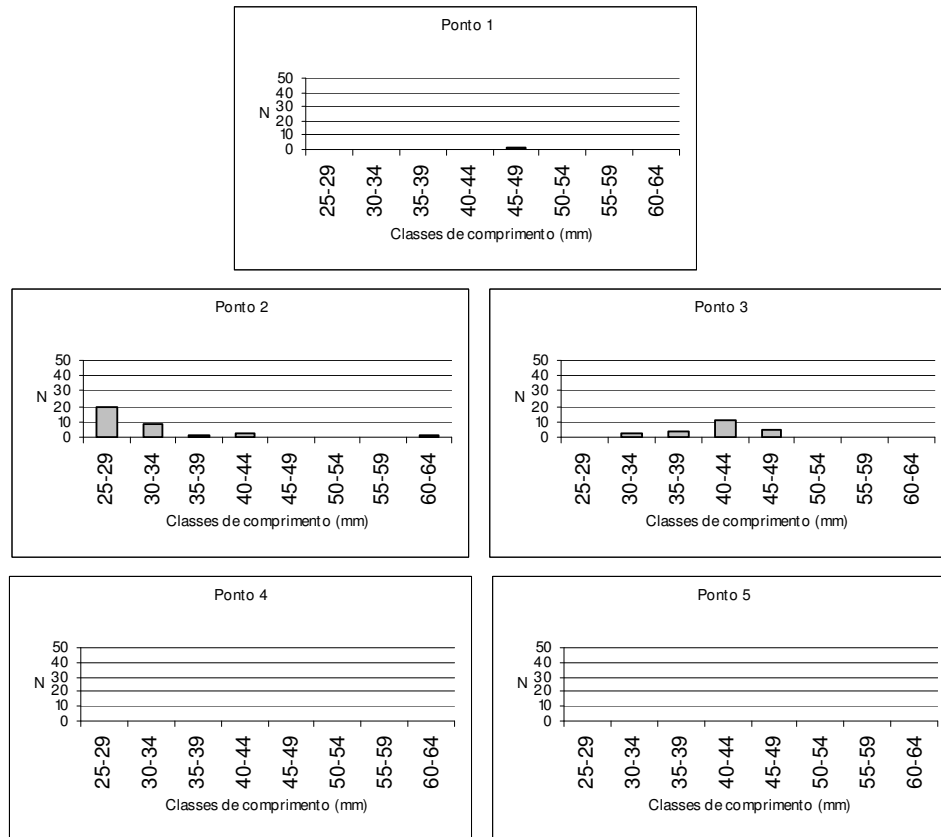


Figura 29: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Bryconamericus* sp por ponto amostral.

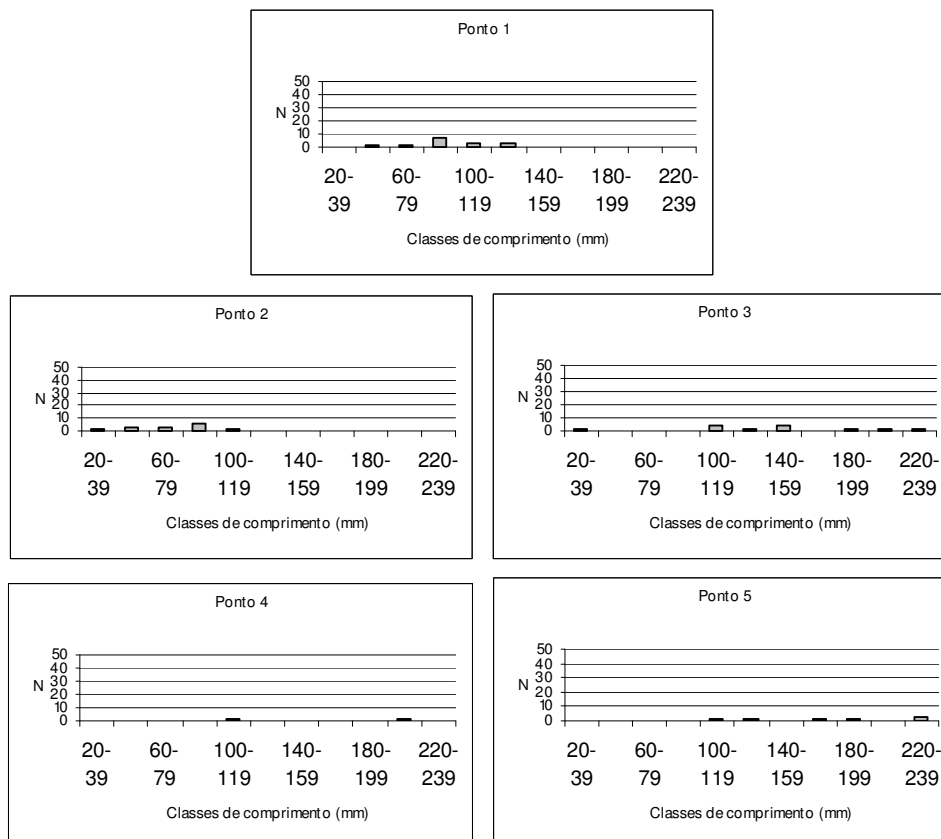


Figura 30: Distribuições numéricas (N) de comprimento de *Rhamdia quelen* por ponto amostral.

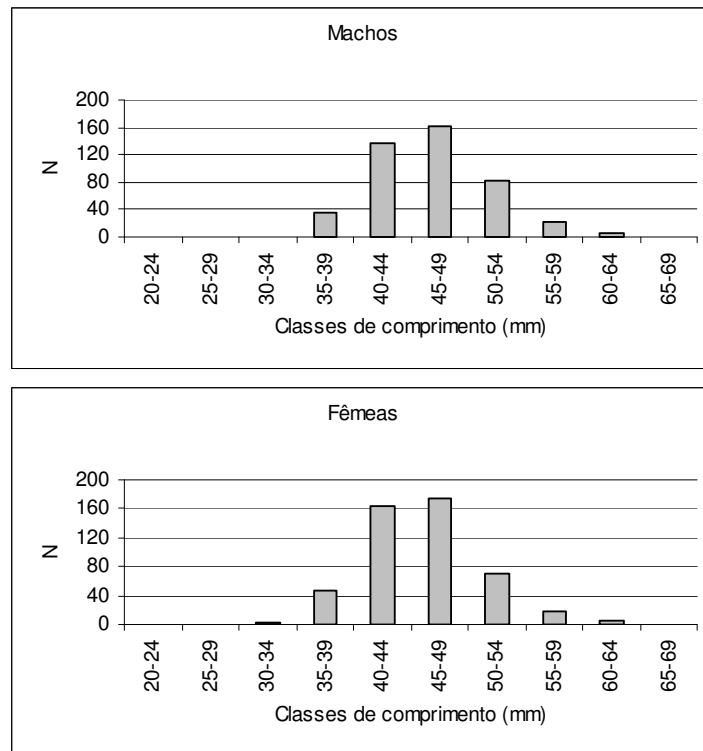


Figura 31: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Characidium cf. zebra* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

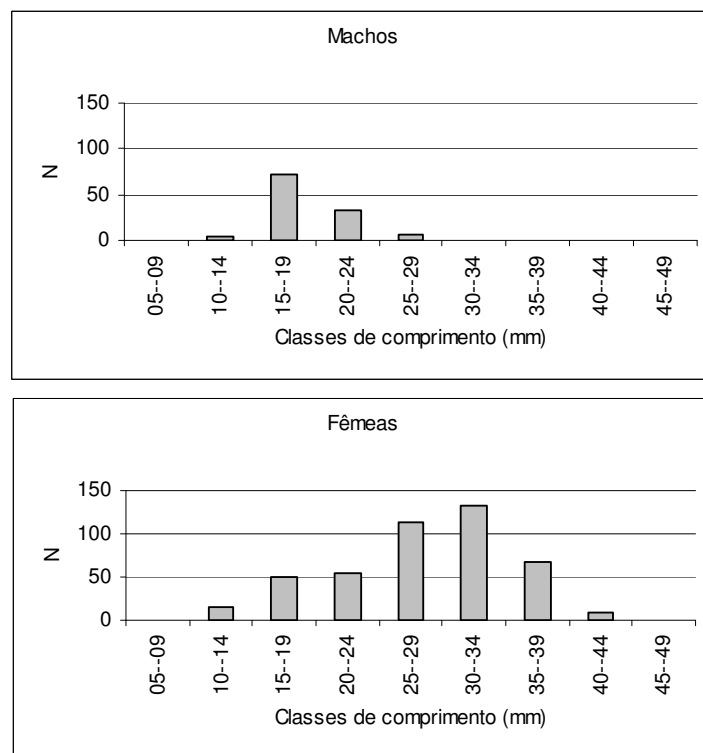


Figura 32: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Phallocerus caudimaculatus* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

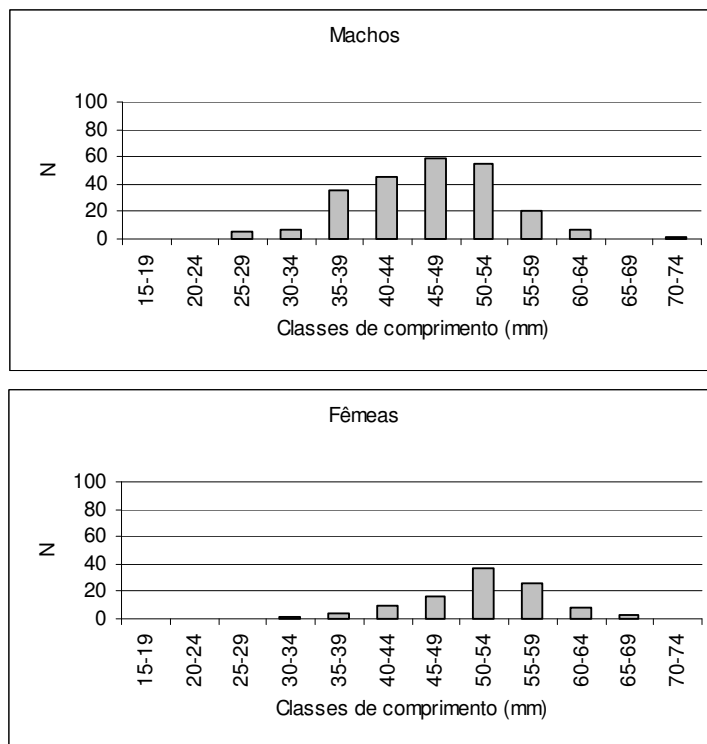


Figura 33: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Astyanax* sp1 considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

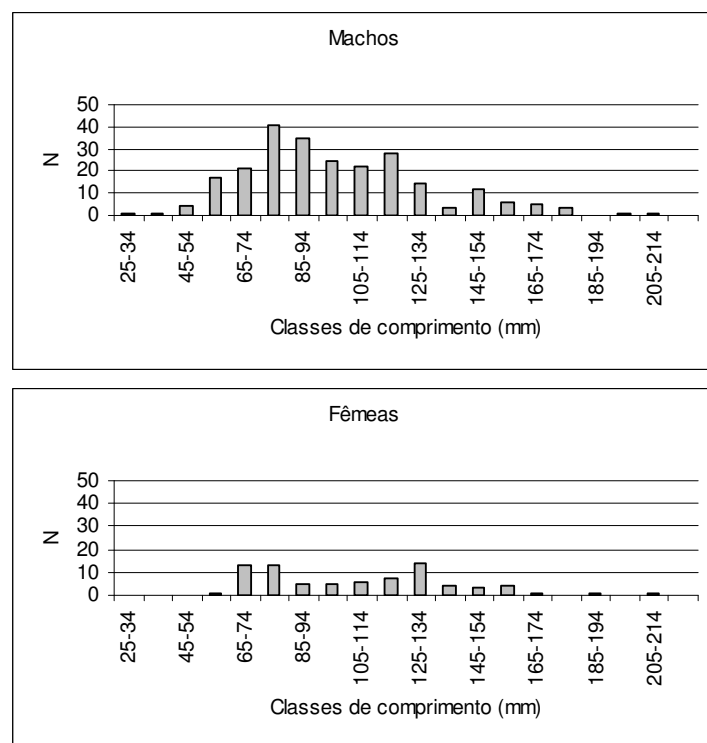


Figura 34: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Hypostomus strigaticeps* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

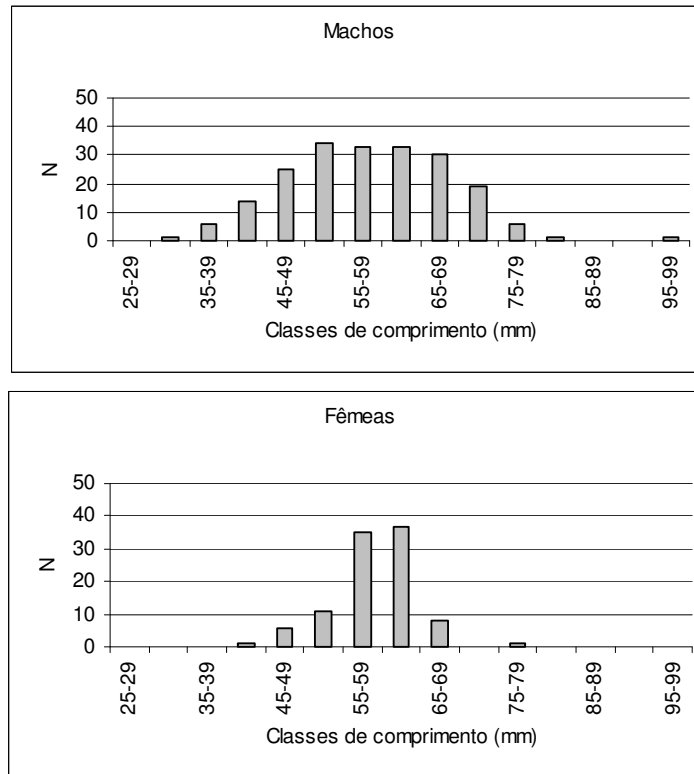


Figura 35: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Trichomycterus* sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

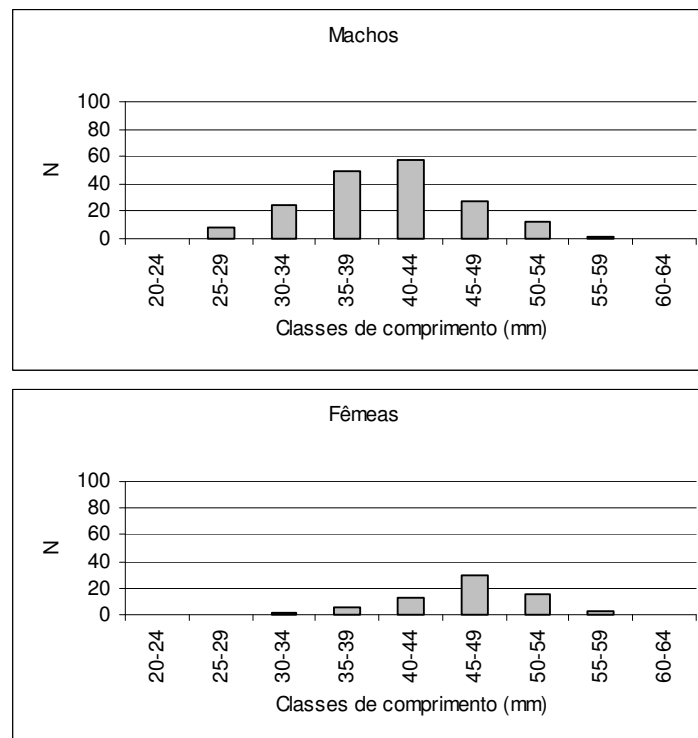


Figura 36: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Bryconamericus stramineus* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

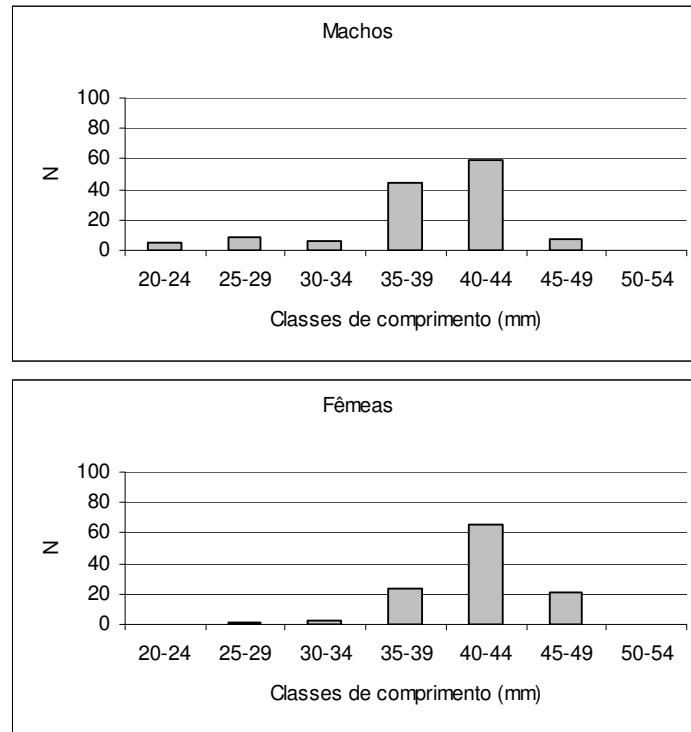


Figura 37: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Odontostilbe microcephala* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

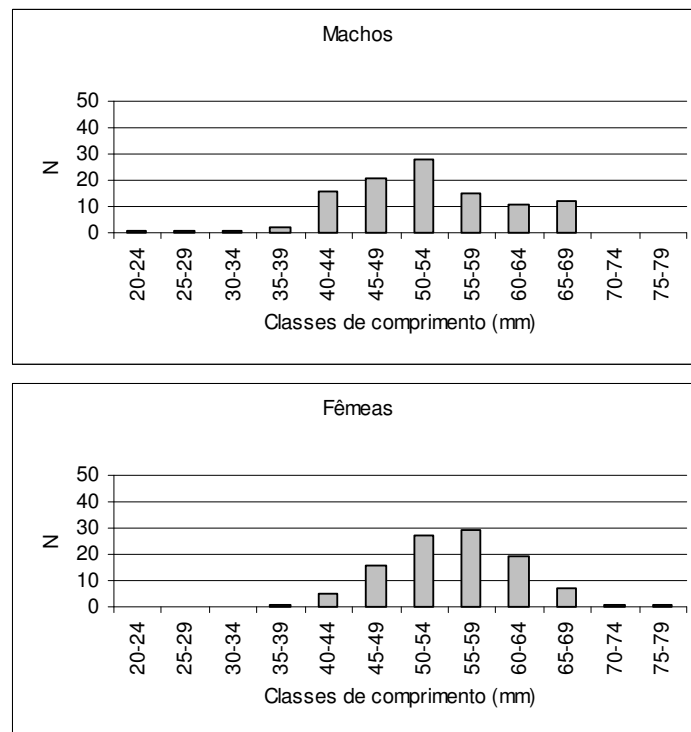


Figura 38: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Imparfinis mirini* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

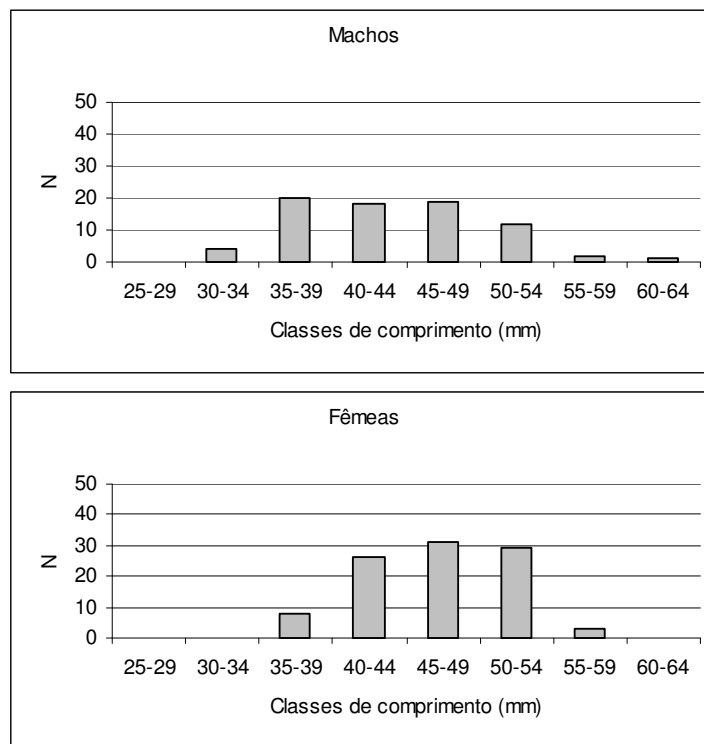


Figura 39: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Piabina argentea* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

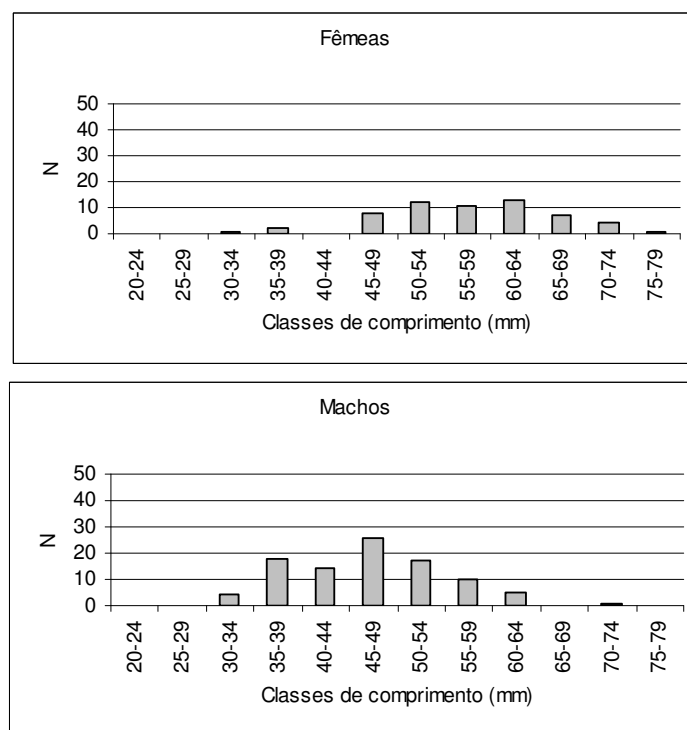


Figura 40: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Astyanax scabripinnis paranae* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

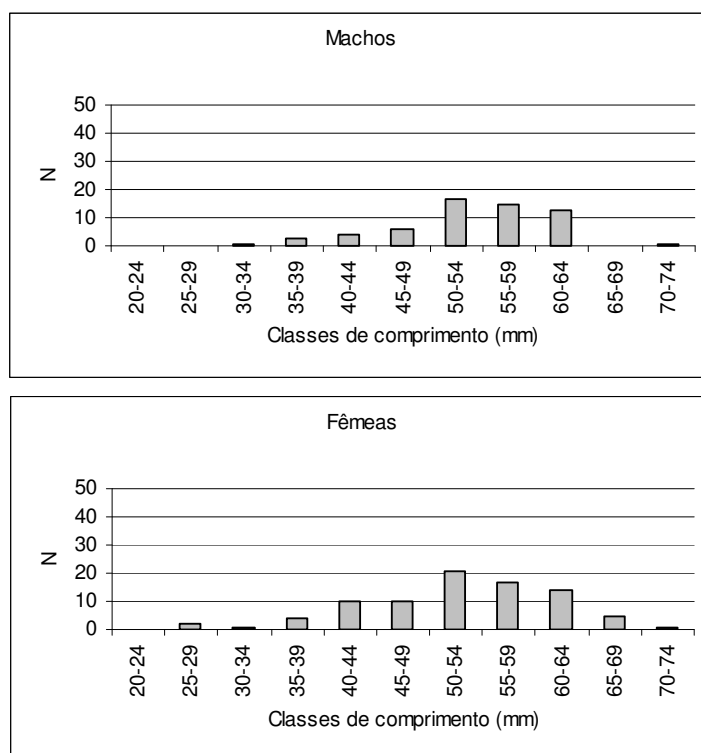


Figura 41: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Cetopsorhamdia* sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

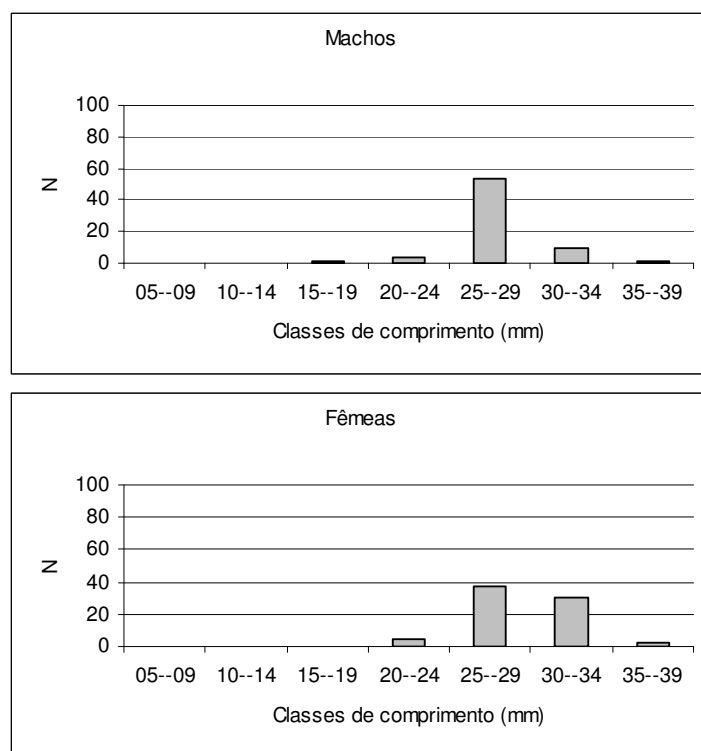


Figura 42: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Hisonotus* sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.



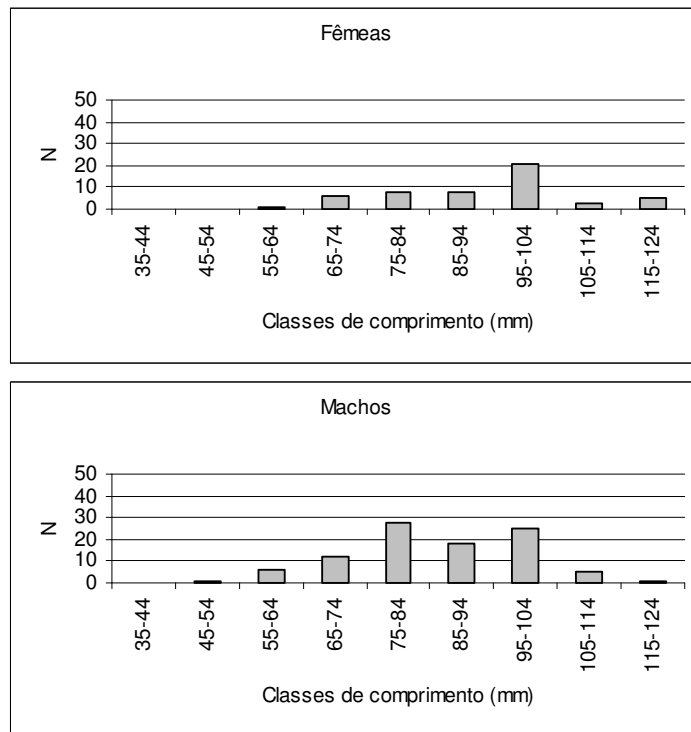


Figura 43: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Astyanax altiparanae* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

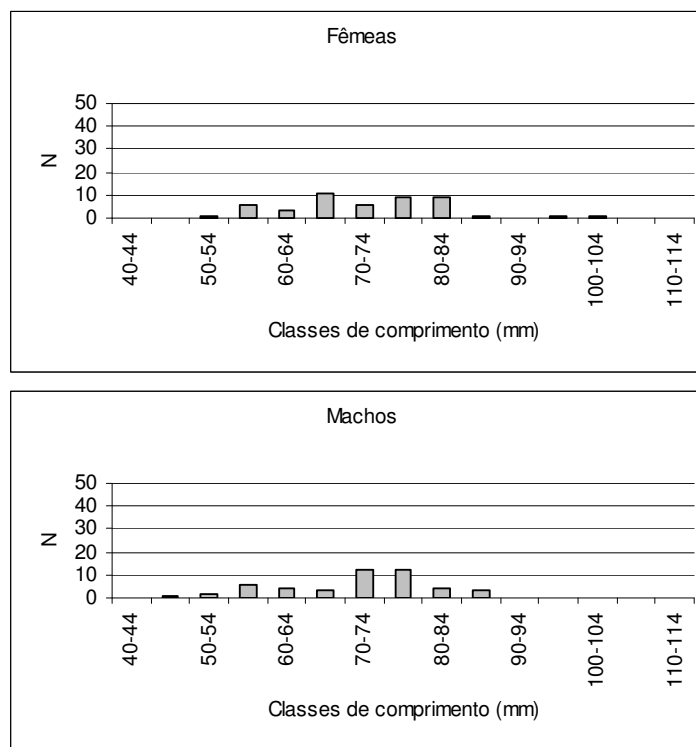


Figura 44: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Apareiodon ibitiensis* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

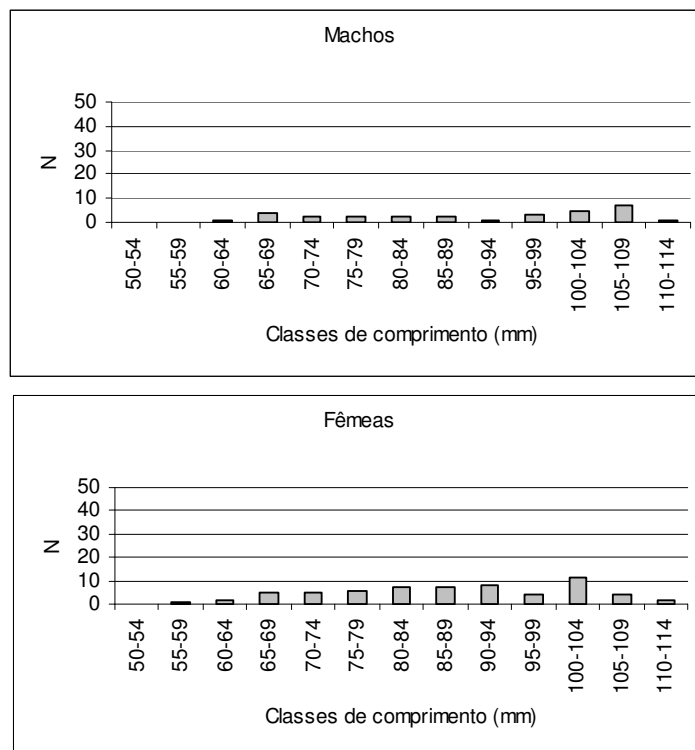


Figura 45: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Parodon nasus* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

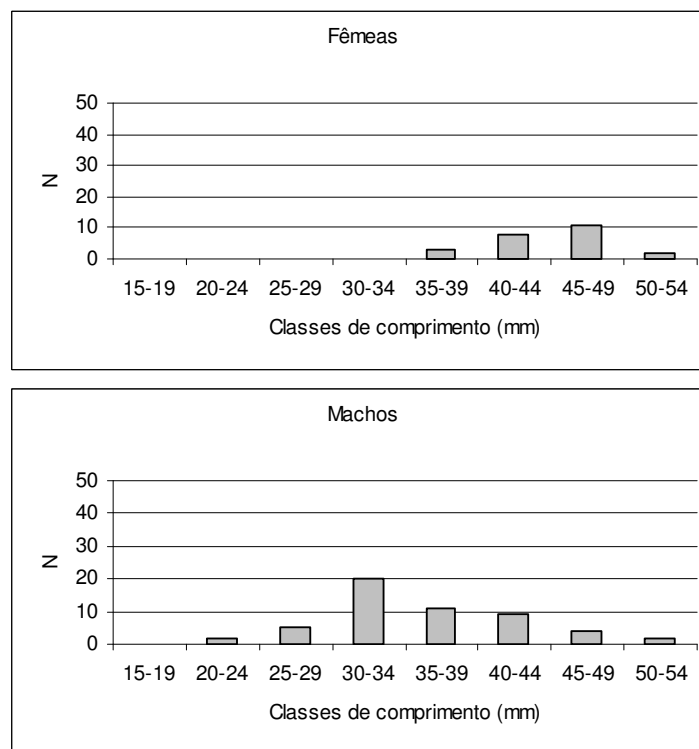


Figura 46: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Astyanax sp2* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

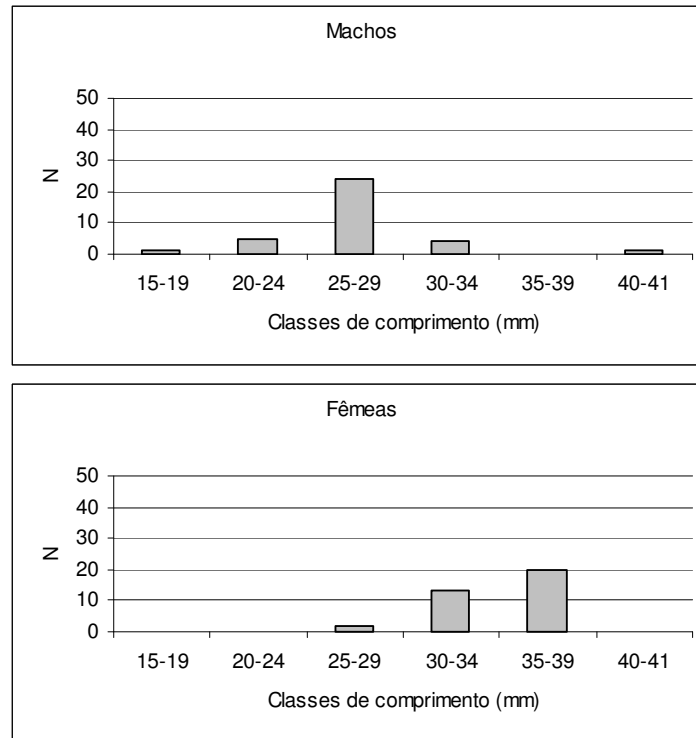


Figura 47: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Corydoras flaveolus* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

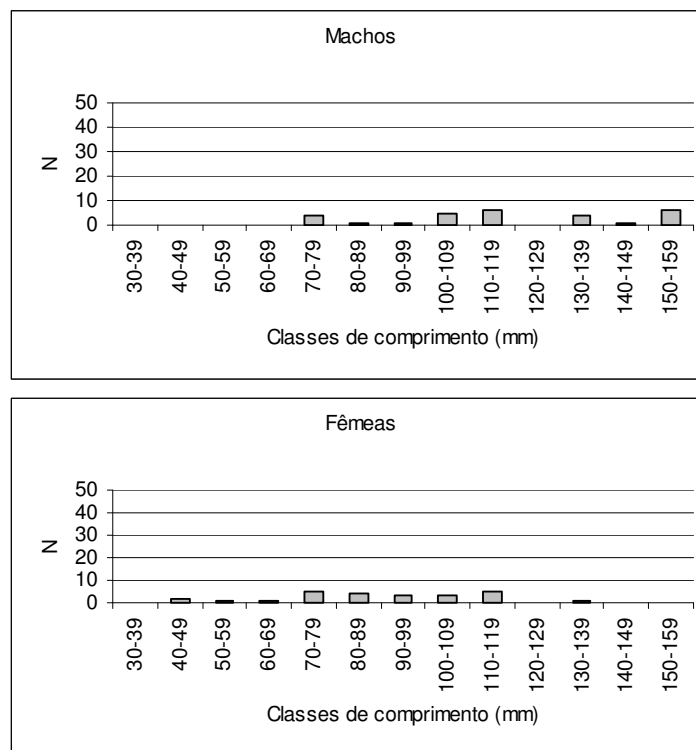


Figura 48: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Pariolius* sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

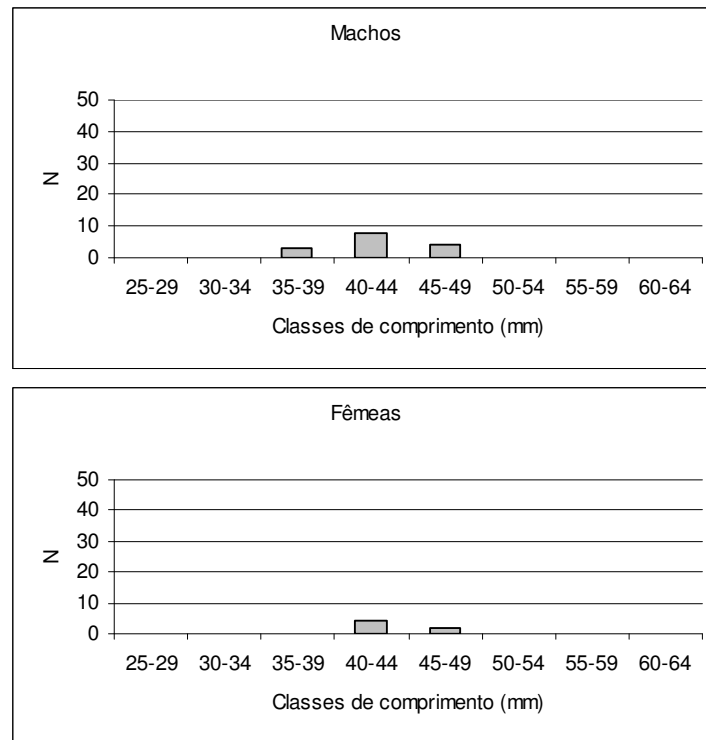


Figura 49: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Bryconamericus* sp considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

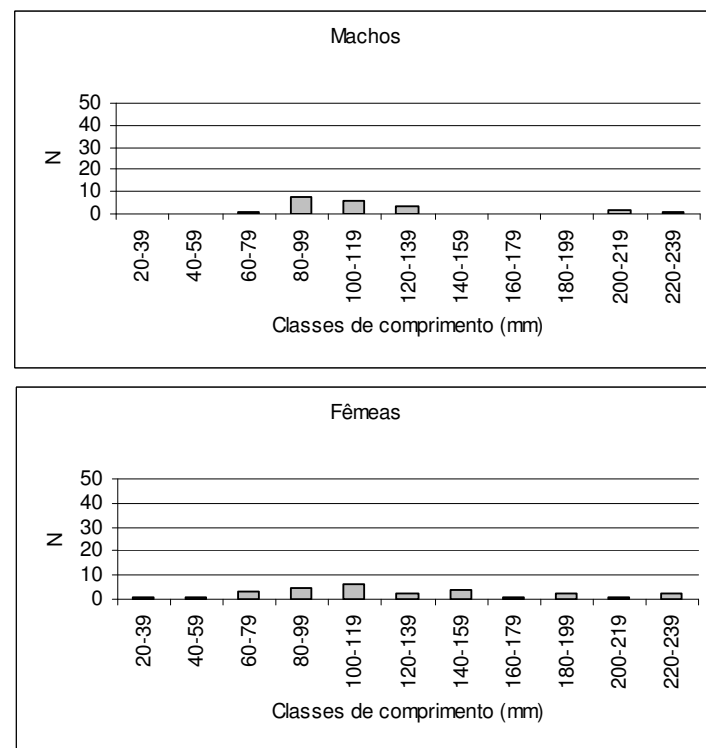


Figura 50: Distribuições de comprimento para machos e fêmeas de *Rhamdia quelen* considerando todas as amostragens e pontos amostrais.

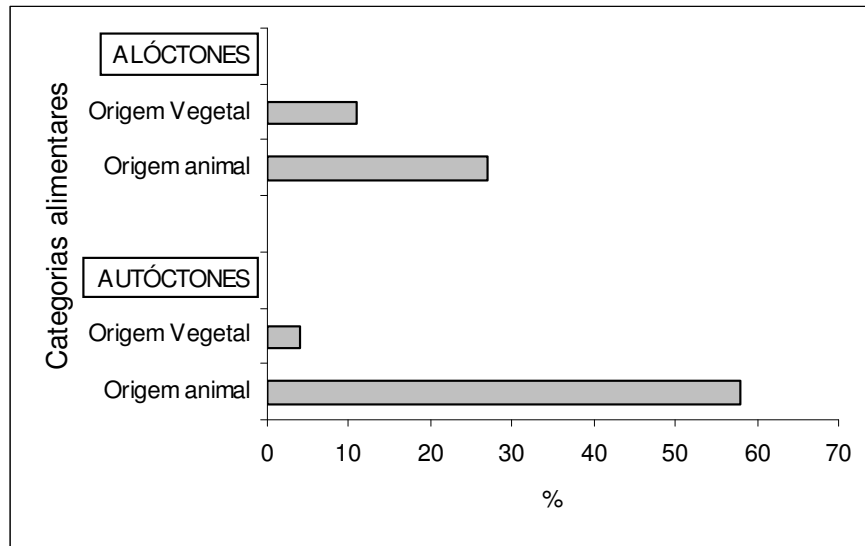


Figura 51: Diagrama de barras da composição percentual das dietas de 28 espécies de peixes do rio Passa Cinco com os itens alimentares agrupados em categorias ecológicas amplas.



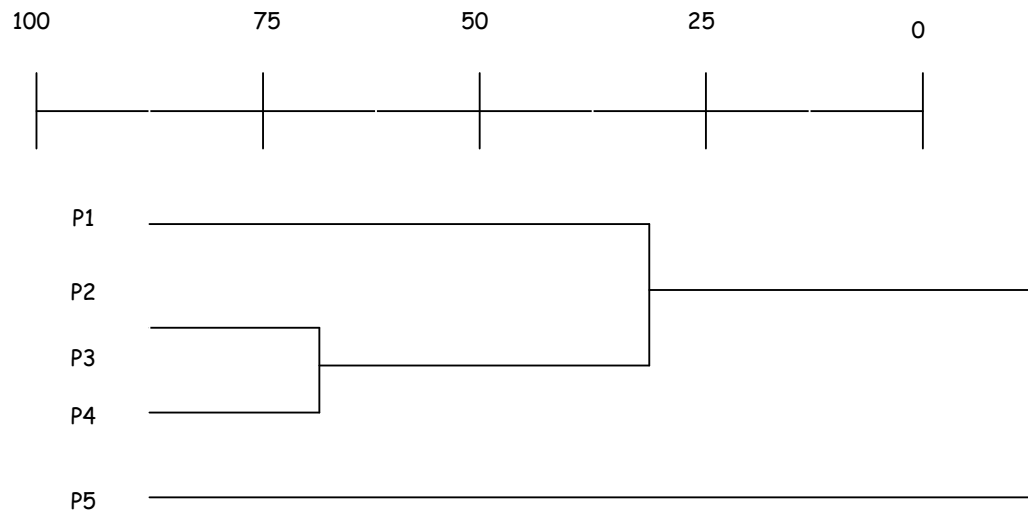


Figura 53: Dendrograma de similaridade entre pontos amostrais.

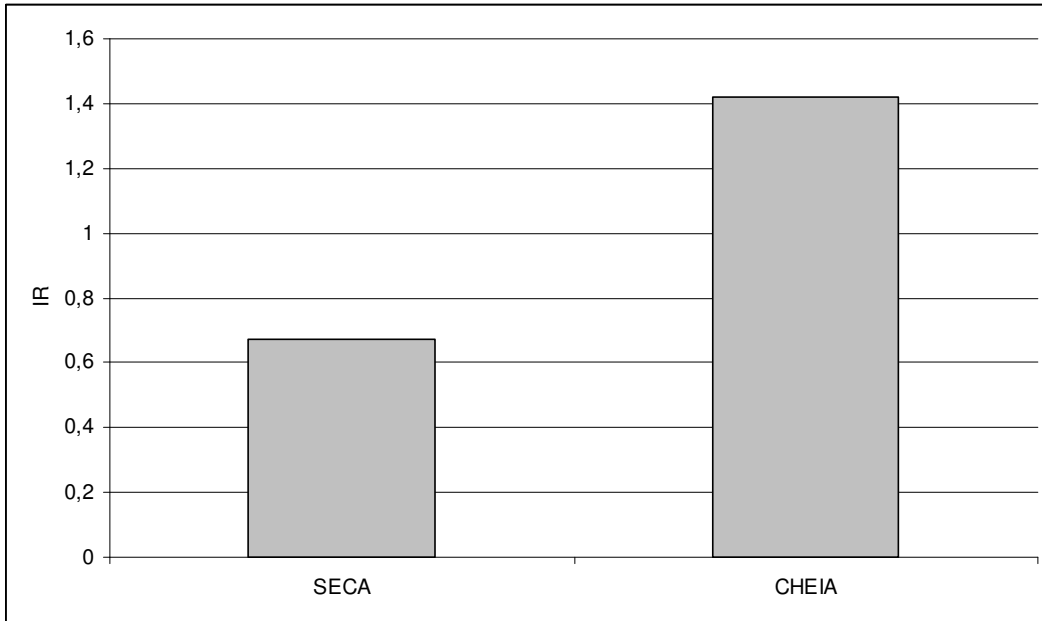


Figura 54: Representação gráfica da variação temporal da intensidade reprodutiva da comunidade de peixes do rio Passa Cinco.

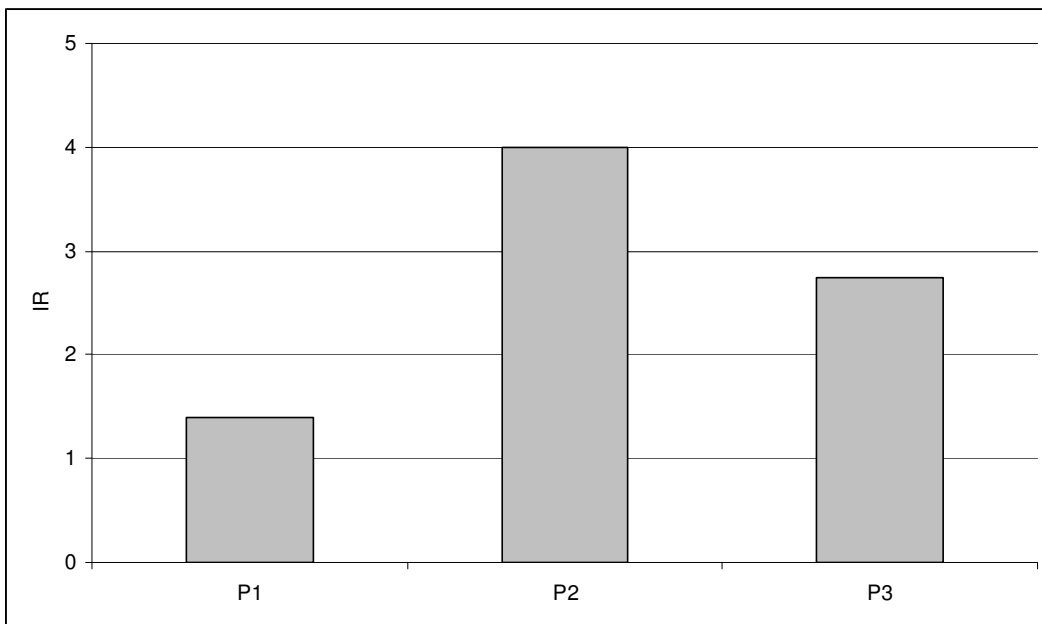


Figura 55: Representação gráfica da variação espacial da intensidade reprodutiva da comunidade de peixes do rio Passa Cinco.



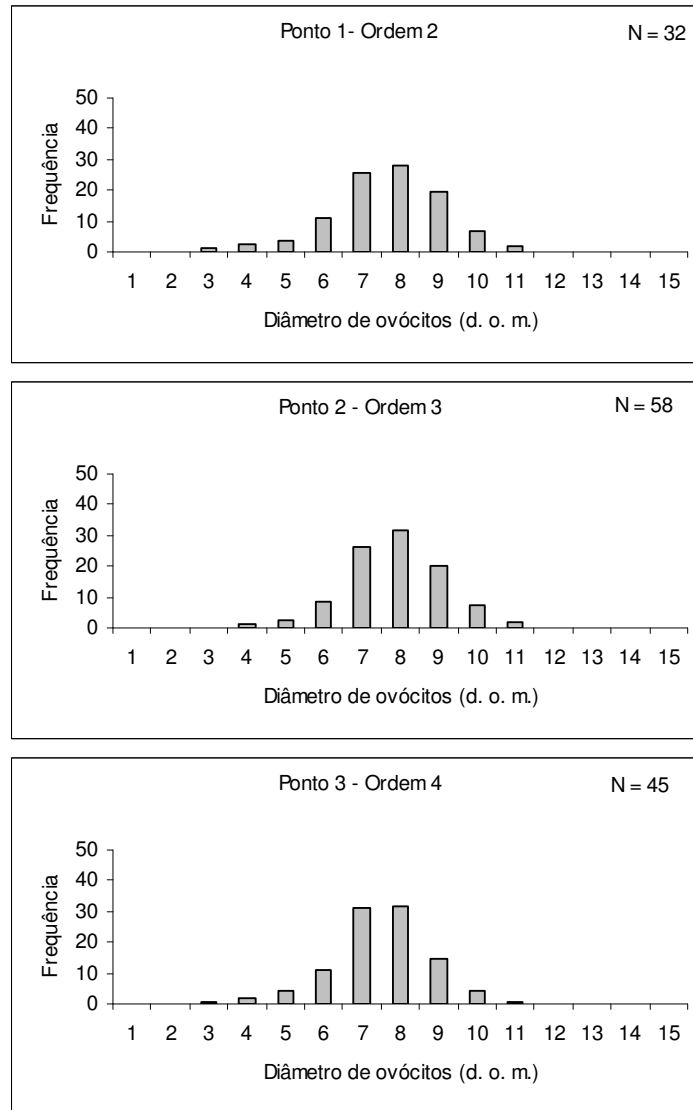


Figura 56: Distribuição do diâmetro de ovócitos de *Characidium cf. zebra* nos pontos 1, 2 e 3 (1 d. o. m. = 61,2  $\mu$ m).

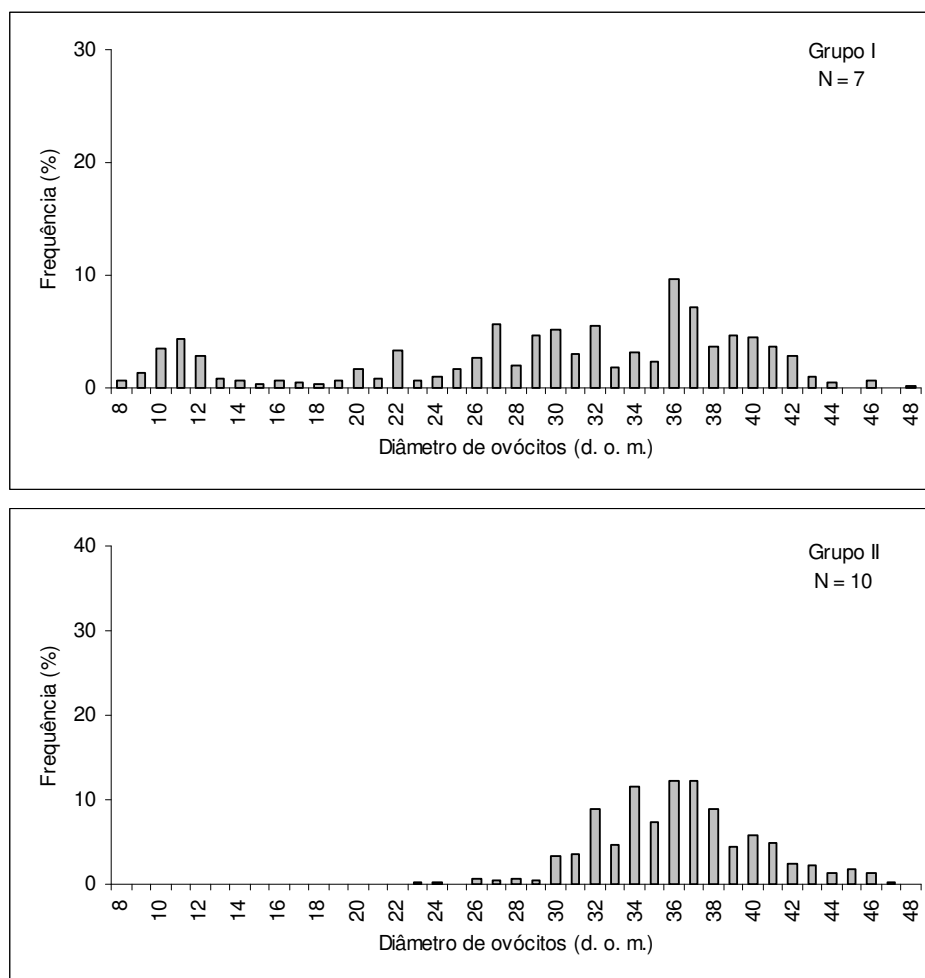


Figura 57: Distribuição de freqüência dos diâmetros de ovócitos de *Trichomyxerus* sp por grupo de desenvolvimento de ovócitos (1 d. o. m. = 61,2  $\mu$ m).

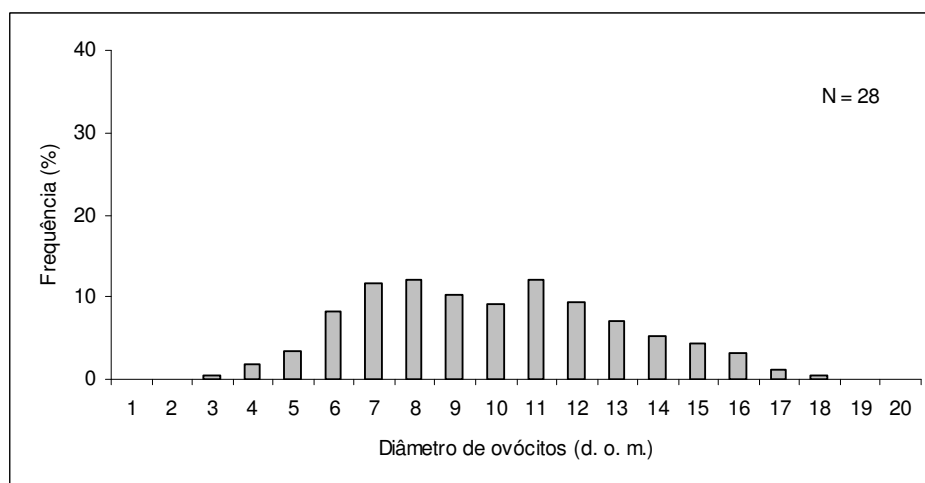


Figura 58: Distribuição de freqüência dos diâmetros de ovócitos de *Apareiodon ibitiensis* (1 d. o. m. = 61,2  $\mu$ m).

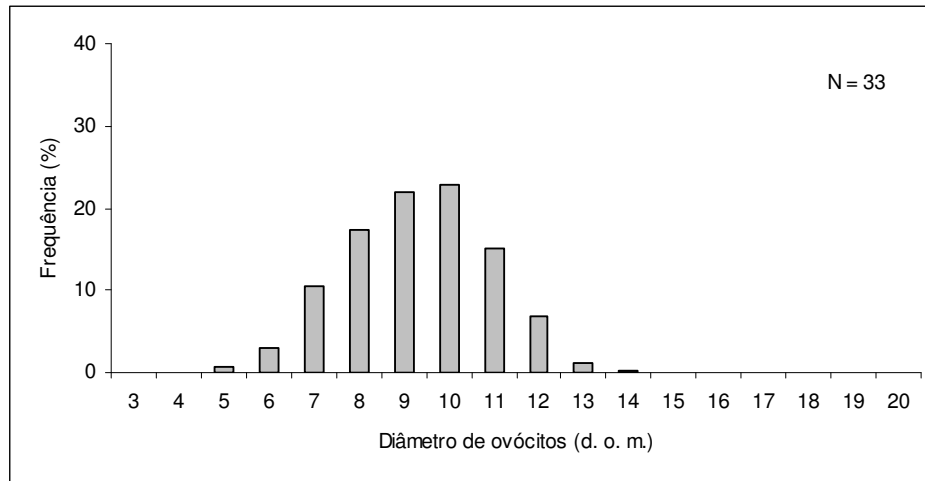


Figura 59: Distribuição de freqüência dos diâmetros de ovócitos de *Odontostilbe microcephala* (1 d. o. m. = 61,2  $\mu$ m).

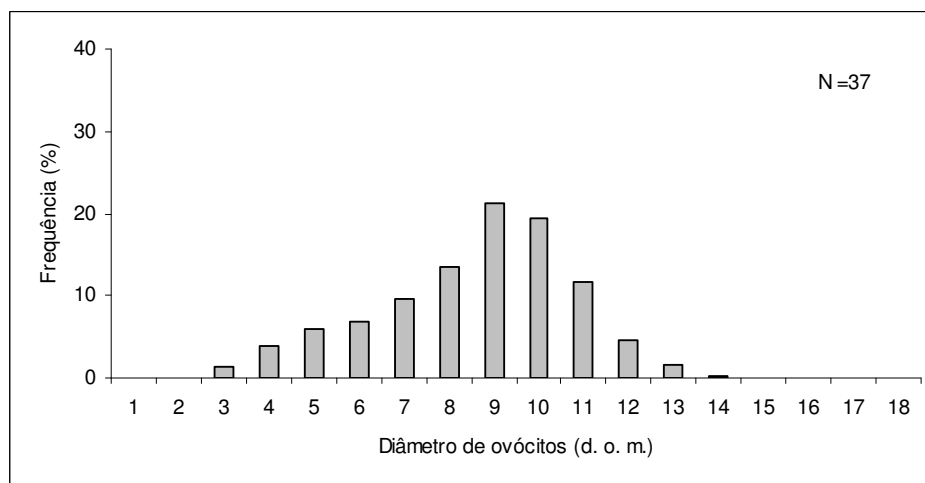


Figura 60: Distribuição de freqüência dos diâmetros de ovócitos de *Imparfinis mirin* (1 d. o. m. = 61,2  $\mu$ m).

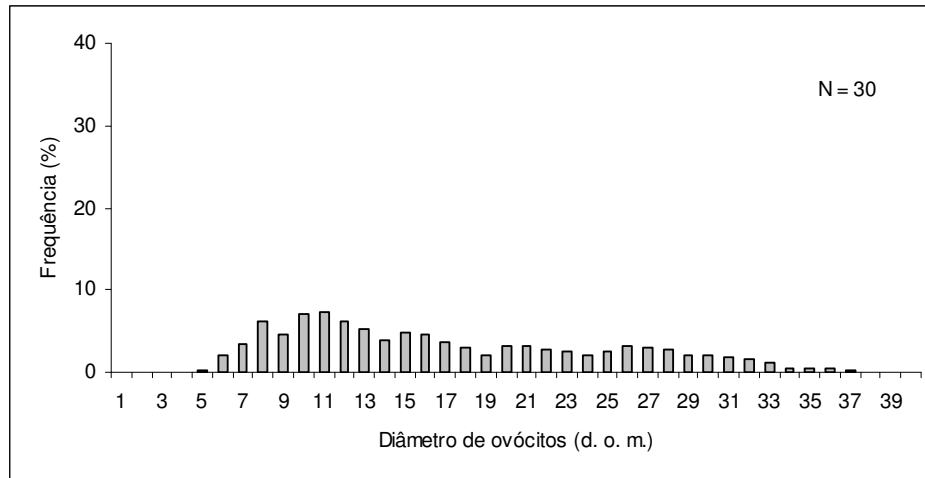


Figura 61: Distribuição de frequência dos diâmetros de ovócitos de *Corydoras flaveolus* (1 d. o. m. = 61,2  $\mu$ m).

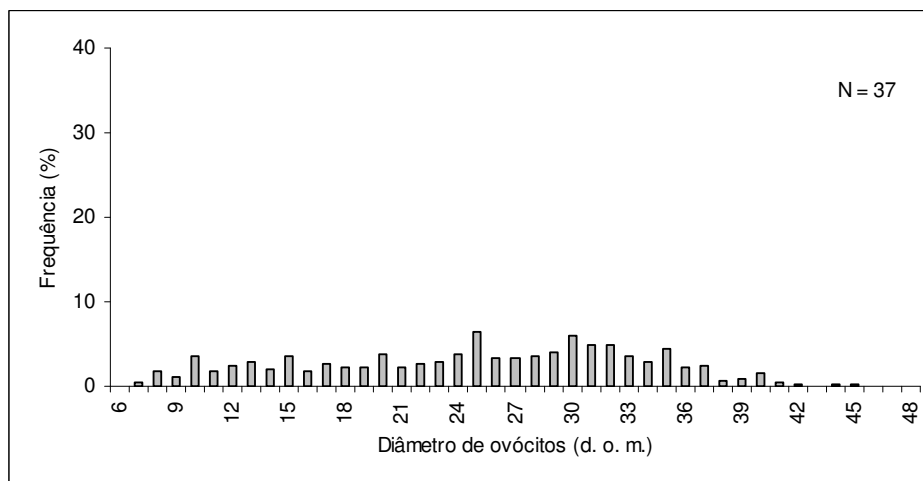


Figura 62: Distribuição de frequência dos diâmetros de ovócitos de *Hisonotus* sp (1 d. o. m. = 61,2  $\mu$ m).

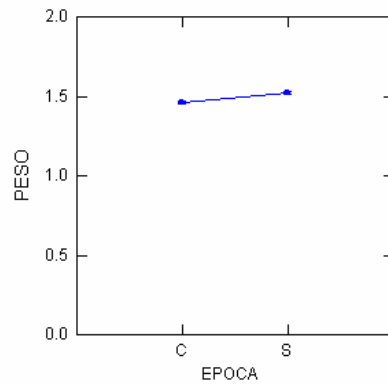


Figura 63: Valores médios e erro padrão do peso de *Characidium cf. zebra* após o ajuste da análise de covariância.

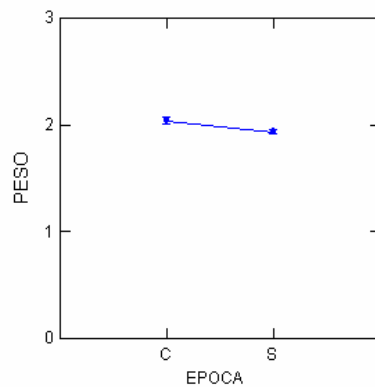


Figura 64: Valores médios e erro padrão do peso de *Asyanax sp1* após o ajuste da análise de covariância.

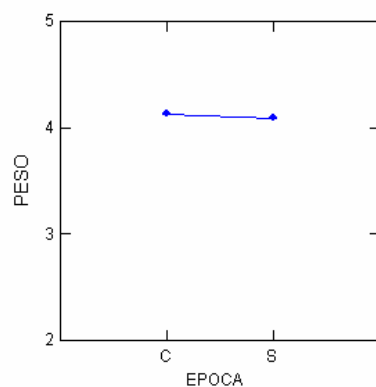


Figura 65: Valores médios e erro padrão do peso de *Hypostomus strigaticeps* após o ajuste da análise de covariância.

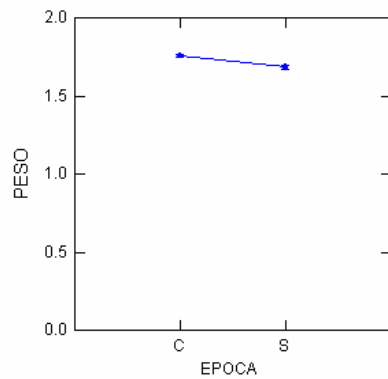


Figura 66: Valores médios e erro padrão do peso de *Trichomycterus* sp após o ajuste da análise de covariância.

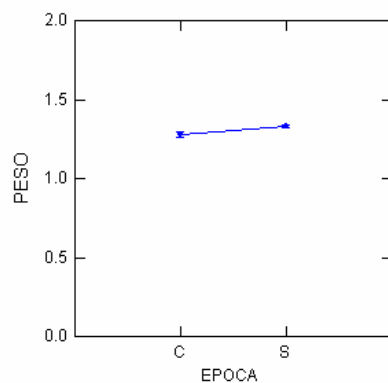


Figura 67: Valores médios e erro padrão do peso de *Bryconamericus stramineus* após o ajuste da análise de covariância.

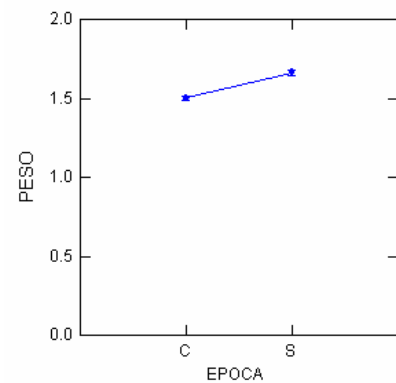


Figura 68: Valores médios e erro padrão do peso de *Piabina argentea* após o ajuste da análise de covariância.

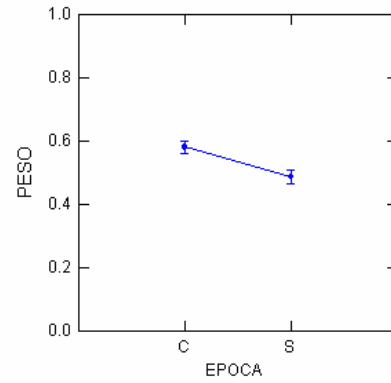


Figura 69: Valores médios e erro padrão do peso de *Hisonotus sp* após o ajuste da análise de covariância.

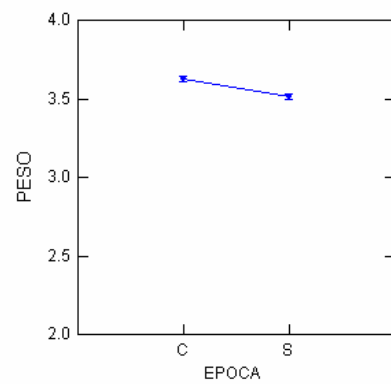


Figura 70: Valores médios e erro padrão do peso de *Parodon nasus* após o ajuste da análise de covariância.

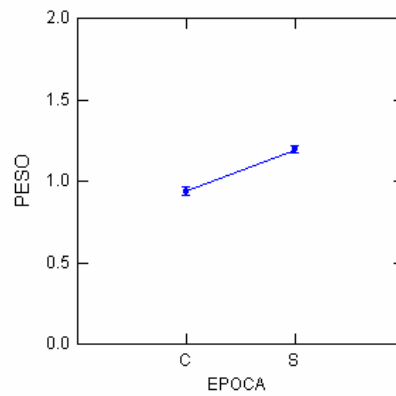


Figura 71: Valores médios e erro padrão do peso de *Asyanax sp2* após o ajuste da análise de covariância.

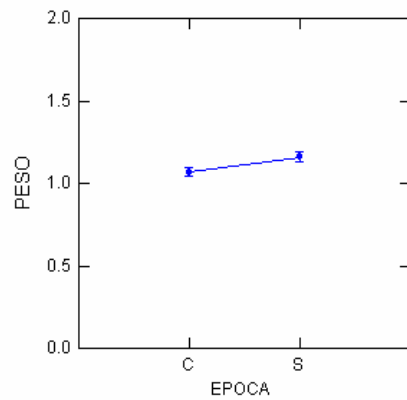


Figura 72: Valores médios e erro padrão do peso de *Corydoras flaveolus* após o ajuste da análise de covariância.



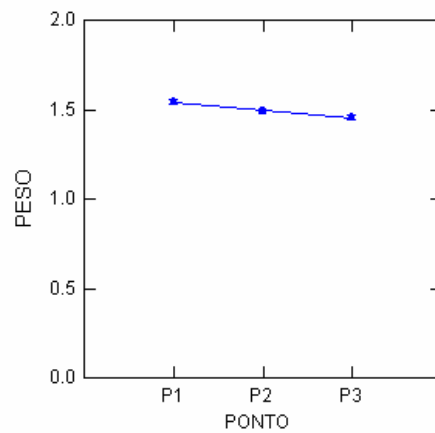


Figura 73: Valores médios e erro padrão do peso de *Characidium cf. zebra* após o ajuste da análise de covariância.

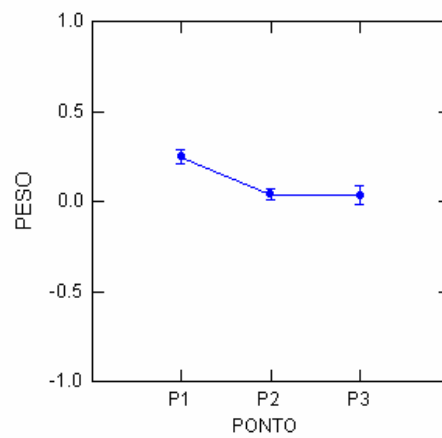


Figura 74: Valores médios e erro padrão do peso de *Phalloceros caudimaculatus* após o ajuste da análise de covariância.

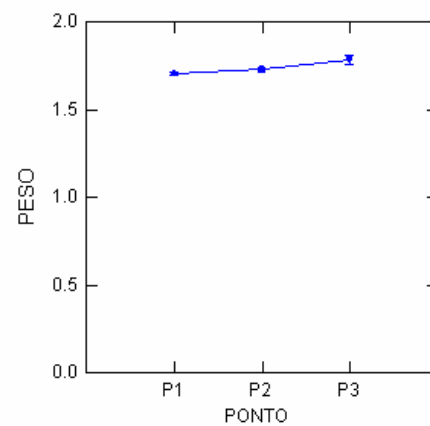


Figura 75: Valores médios e erro padrão do peso de *Trichomycterus sp* após o ajuste da análise de covariância.

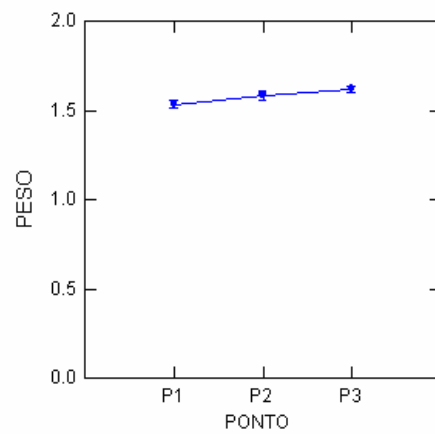


Figura 76: Valores médios e erro padrão do peso de *Cetopsorhamdia* sp após o ajuste da análise de covariância.

**TABELAS**

Tabela 1: Valores de largura, profundidade, velocidade da corrente e tipo de fundo para cada ponto amostral.

	Característica	P1	P2	P3	P4	P5
Largura (m)	0 a 3	7	0	3	0	0
	3a 6	2	9	4	0	0
	6 a 9	1	1	3	1	0
	9 a 12	0	0	0	7	0
	12 a 15	0	0	0	2	2
	15 a 18	0	0	0	0	7
	18 a 21	0	0	0	0	1
Profundidade (cm)	0 a 30	34	49	58	48	73
	30 a 100	0	6	19	65	92
	> 100	0	1	1	0	1
Corrente (m/s)	<0.05 muito lento	7	3	6	1	8
	0.05 a 0.2 lento	8	13	15	19	13
	0.2 a 0.4 moderado	5	27	17	11	19
	0.4 a 1 rápido	12	11	25	82	122
	> 1 torrente	2	1	14	0	4
Fundo	< 0.05 argila	0	0	0	0	15
	0.05 a 2 areia	1	1	28	91	33
	2 a 10 cascalho	8	8	14	7	34
	10 a 100 seixo	25	45	35	2	79
	100 a 300 pedra	0	1	0	0	0
	> 300 matacão	0	0	0	0	0
	Leito de rocha	0	0	0	13	1
	vegetação	0	0	0	0	4
Lodo	0	0	0	0	0	

Tabela 2: Valores do índice de Shannon para cada ponto amostral, calculados a partir dos dados de largura, profundidade, velocidade da corrente e tipo de fundo e os respectivos intervalos de confiança (mínimo e máximo).

	Índice de Shannon	Mínimo	Máximo
Ponto 1	2,047	2,026	2,382
Ponto 2	2,113	1,820	2,395
Ponto 3	2,286	2,161	2,388
Ponto 4	2,197	1,916	2,379
Ponto 5	2,219	2,159	2,371

Tabela 3: Número de indivíduos e a respectiva biomassa das espécies capturadas no rio Passa Cinco (em ordem decrescente de abundância).

<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Biomassa (g)</b>	<b>Espécie</b>	<b>N</b>	<b>Biomassa (g)</b>
<i>Characidium cf. zebra</i>	933	1039.1	<i>Microglanis sp</i>	7	33.9
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	579	371.4	<i>Leporinus friderici</i>	6	786.2
<i>Astyanax sp1</i>	373	1124.8	<i>Gymnotus carapo</i>	6	50.6
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	355	13875.7	<i>Neoplecostomus cf. paranensis</i>	5	1.45
<i>Trichomycterus sp</i>	343	809	<i>Poecilia reticulata</i>	5	0.6
<i>Bryconamericus stramineus</i>	270	412.7	<i>Eigenmania trilineata</i>	5	43.1
<i>Odontostilbe microcephala</i>	248	311.3	<i>Pimelodella sp2</i>	4	40.8
<i>Imparfinis mirini</i>	231	441.5	<i>Hypostomus albopunctatus</i>	4	812.7
<i>Piabina argentea</i>	192	353.8	<i>Leporinus sp</i>	4	104.6
<i>Astyanax scabripinnis paranae</i>	186	604.4	<i>Characidium sp</i>	4	8.46
<i>Cetopsorhamdia sp</i>	174	357.7	<i>Cyphocarax modestus</i>	3	55.5
<i>Hisonotus sp</i>	158	109.4	<i>Prochilodus lineatus</i>	3	2466.5
<i>Astyanax altiparanae</i>	158	2772.5	<i>Hyphessobrycon eques</i>	3	2.1
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	110	652	<i>Hypostomus sp6</i>	3	49.4
<i>Parodon nasus</i>	98	1448.9	<i>Hoplias cf. malabaricus</i>	2	83.2
<i>Astyanax sp2</i>	85	105.6	<i>Cetopsis sp</i>	2	45.3
<i>Corydoras flaveolus</i>	73	90.6	<i>Hypostomus sp3</i>	2	20.1
<i>Pariolius sp</i>	69	482.8	<i>Corydoras aeneus</i>	2	6.74
<i>Bryconamericus sp</i>	57	540	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	2	135.7
<i>Rhamdia quelen</i>	54	1962.4	<i>Leporinus octofasciatus</i>	2	255.1
<i>Hypostomus ancistroides</i>	49	989	<i>Loricaria piracicabae</i>	1	14.87
<i>Hypostomus sp2</i>	47	648.5	<i>Cyphocarax vanderi</i>	1	8
<i>Geophagus brasiliensis</i>	32	349.8	<i>Leporinus vittatus</i>	1	106.8
<i>Astyanax fasciatus</i>	24	301.7	<i>Trichomycterus cf. iheringi</i>	1	0.9
<i>Apareiodon piracicabae</i>	20	304.9	<i>Crenicichla jaguarensis</i>	1	41.5
<i>Rineloricaria latirostis</i>	18	153.5	<i>Pimelodella sp3</i>	1	22.8
<i>Corumbataia cuestae</i>	17	23.8	<i>Hypostomus sp4</i>	1	480
<i>Pimelodella sp1</i>	12	186.2	<i>Hyphessobrycon sp</i>	1	1.13
<i>Steidachnerina insculpita</i>	12	380	<i>Synbranchus marmoratus</i>	1	37.28
<i>Hypostomus sp1</i>	10	65.6	<i>Hoplosternum litoralle</i>	1	87.63
<i>Hypostomus sp5</i>	10	66.2	<i>Aphyocarax difficilis</i>	1	3.21

Tabela 4: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Characidium cf. zebra* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	158	265	423	1	199	73	272
2	254	157	411	2	218	124	342
3	53	42	95	3	52	267	319
Total	465	464	929	Total	469	464	933

Tabela 5: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Phalloceros caudimaculatus* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	303	264	567	1	303	260	563
2	0	1	1	2	0	5	5
3	0	0	0	3	0	0	0
Total	303	265	568	Total	303	265	568

Tabela 6: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Astyanax sp1* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	54	6	60	1	41	134	175
2	49	8	57	2	105	65	170
3	17	17	34	3	17	16	33
Total	120	31	151	Total	163	215	378

Tabela 7: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Hypostomus strigaticeps* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	14	20	34	1	23	59	82
2	47	43	90	2	64	67	131
3	33	106	139	3	7	43	50
Total	94	169	263	Total	94	169	263

Tabela 8: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Trichomycterus* sp nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	83	101	184	1	151	189	340
2	52	58	110	2	0	1	1
3	45	31	76	3	0	0	0
Total	180	190	370	Total	151	190	341

Tabela 9: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Bryconamericus stramineus* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	10	94	104	1	1	6	7
2	19	77	96	2	33	51	84
3	32	29	61	3	27	143	170
Total	61	200	261	Total	61	200	261

Tabela 10: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Odontostilbe microcephala* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	156	32	188	1	92	38	130
2	17	24	41	2	67	8	75
3	10	2	12	3	27	12	39
Total	183	58	241	Total	186	58	244

Tabela 11: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Imparfinis mirini* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	54	66	120	1	76	58	134
2	34	38	72	2	37	46	83
3	26	8	34	3	1	8	9
Total	114	112	226	Total	114	112	226

Tabela 12: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Piabina argentea* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	58	2	60	1	53	55	108
2	45	34	79	2	47	1	48
3	17	20	37	3	20	0	20
Total	120	56	176	Total	120	56	176

Tabela 13: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Cetopsorhamdia* sp nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	38	20	58	1	43	31	74
2	26	17	43	2	23	22	45
3	25	43	68	3	89	27	116
Total	89	80	169	Total	155	80	235

Tabela 14: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Hisonotus* sp nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	41	63	104	1	44	107	151
2	2	35	37	2	0	2	2
3	1	13	14	3	0	0	0
Total	44	111	155	Total	44	109	153

Tabela 15: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Astyanax altiparanae* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	56	15	71	1	54	6	60
2	45	10	55	2	49	8	57
3	19	6	25	3	17	17	34
Total	120	31	151	Total	120	31	151



Tabela 16: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Apareiodon ibitiensis* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	13	51	64	1	6	5	11
2	22	10	32	2	37	21	58
3	12	1	13	3	14	26	40
Total	47	62	109	Total	57	52	109

Tabela 17: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Parodon nasus* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	26	32	58	1	4	2	6
2	22	12	34	2	19	15	34
3	2	1	3	3	25	28	53
Total	50	45	95	Total	48	45	93

Tabela 18: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Astyanax* sp2 nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	2	25	27	1	15	21	36
2	14	16	30	2	15	17	32
3	20	3	23	3	6	6	12
Total	36	44	80	Total	36	44	80

Tabela 19: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Corydoras flaveolus* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	39	28	67	1	37	30	67
2	3	2	5	2	5	1	6
3	1	1	2	3	1	0	1
Total	43	31	74	Total	43	31	74

Tabela 20: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Pariolius* sp nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	19	16	35	1	22	23	45
2	12	6	18	2	18	4	22
3	9	6	15	3	0	0	0
Total	40	28	68	Total	40	27	67

Tabela 21: Frequência dos diferentes graus de repleção (GR) e gordura acumulada (GA) na cavidade visceral de *Rhamdia quelen* nas épocas de seca e cheia.

GR	Cheia	Seca	Total	GA	Cheia	Seca	Total
1	14	15	29	1	3	19	22
2	8	2	10	2	3	4	7
3	6	4	10	3	28	23	51
Total	28	21	49	Total	34	46	80

Tabela 22: Número de estômagos analisados por espécie.

<b>Espécie</b>	<b>Totais</b>
<i>Characidium cf. zebra</i>	93
<i>Cetopsorhamdia</i> sp	69
<i>Trichomycterus</i> sp	60
<i>Bryconamericus stramineus</i>	60
<i>Astyanax scabripinns paranae</i>	52
<i>Imparfinis mirini</i>	34
<i>Piabina argentea</i>	32
<i>Astyanax</i> sp2	27
<i>Bryconamericus</i> sp	21
<i>Astyanax altiparanae</i>	18
<i>Pariolius</i> sp	17
<i>Astyanax</i> sp1	17
<i>Astyanax fasciatus</i>	15
<i>Apareidon ibitiensis</i>	13
<i>Rhamdia quelen</i>	12
<i>Odontostilbe microcephala</i>	12
<i>Apareiodon piracicabae</i>	5
<i>Parodon nasus</i>	3
<i>Geophagus brasiliensis</i>	2
<i>Corydoras flaveolus</i>	2
<i>Pimelodella</i> sp1	2
<i>Gymnotus carapo</i>	2
<i>Prochilodus lineatus</i>	2
<i>Eignmania trilineata</i>	2
<i>Cetopsis</i> sp	1
<i>Pimelodella</i> sp2	1
<i>Corydoras aenus</i>	1
<i>Characidium</i> sp	1
<b>Totais</b>	<b>576</b>

Tabela 23: Relação dos itens alimentares encontrados nos conteúdos estomacais das espécies que tiveram poucos estômagos amostrados (n<5).

Espécies	Itens alimentares
<i>Geophagus brasiliensis</i>	Restos insetos
<i>Corydoras flaveolus</i>	Larvas díptera Restos vegetais
<i>Pimelodella</i> sp1	Larvas díptera Larvas tricoptera Restos vegetais Vermes
<i>Gymnotus carapo</i>	Insetos terrestres Larvas diptera Restos insetos
<i>Eignmania trilineata</i>	Ninfas odonata Insetos terrestres Larvas inseto Larvas diptera Restos insetos
<i>Cetopsis</i> sp	Insetos terrestres
<i>Pimelodella</i> sp2	Restos insetos Insetos terrestres
<i>Corydoras aeunus</i>	Larvas díptera Larvas inseto
<i>Characidium</i> sp	Larvas inseto
<i>Prochilodus lineatus</i>	Detrito
<i>Parodon nasus</i>	Larvas díptera Restos insetos Algas Restos vegetais





Tabela 26: Resultados do teste de correlação de Spearman aplicado sobre os valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares nas épocas de seca e cheia para dez espécies.

ESPÉCIE	N	R Spearman	p
<i>Pariolius</i> sp	7	0.275	>0.05
<i>Trichomycterus</i> sp	11	0.627	<0.05
<i>Imparfinis mirini</i>	13	0.449	>0.05
<i>Cetopsorhamdia</i> sp	11	0.763	<0.05
<i>Rhamdia quelen</i>	8	0.049	>0.05
<i>Characidium</i> cf. <i>zebra</i>	13	0.647	<0.05
<i>Bryconamericus stramineus</i>	13	0.239	>0.05
<i>Astyanax altiparanae</i>	7	0.645	>0.05
<i>Astyanax</i> sp2	10	0.136	>0.05
<i>Piabina argêntea</i>	13	0.491	>0.05

Tabela 27: Valores do GPA obtidos para os diferentes itens alimentares para 10 espécies por ponto amostral. (Tric = *Trichomycterus* sp; Imir = *Imparfinis mirini*; Ceto = *Cetopsorhamdia* sp; Czeb = *Characidium* cf. *zebra*; e Aibi = *Apareiodon ibitiensis*).

Itens Alimentares	ESPÉCIES																	
	Tric			Imir			Ceto			Czeb			Aibi					
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3			
	2.35	2.8	1.71	1.06	0.91	1	1.97	1.44	2.18	0.9	0.98	1.63	0.6	0.43				
L. diptera	0.41	0.4		0	0.54		0.9	0.56	0.09	0.27	0.41	0.27						
N. plecoptera	0.09	0.4	0.29	0.31	0.18	0.71	0.2	0.4	0.09	0.54	0.74	0.97		0.14				
L. tricoptera	0.24	0.8	0.57	0.44	0.45	0.14	0.57	0.64	0	1.09	1.29	0.33						
N. efemeroptera	0.89	1.2	1.43	0.87	0.54	1.57	0.5	0.44	0.64	0.54	0.84	0.83		0.14				
L. inseto				0.25	0	0.43	0	0.08	0	0.64	0.25	0.1						
N. odonata										0	0.02	0						
Crustáceos										0	0.02	0						
Algas				0	0.09					0	0.02	0	1.2	1				
Restos insetos	0.24		0.29	0.69	0.82	1.14	0.43	0.8	1.18	0.36	0.18	0.4	0.6					
Vermes	0.02					0.14	0.07	0	0	0	0.04	0						
Restos vegetais	0.13			0.12	0		0.3	0.16	0.09						0.57			
Detritos	0.06			1.06	0	0.14	0	0	0.09	0	0	0.07	2.2	2.57				
Insetos terrestres	0.04	0.4		0.06	0		0.07	0	0.09	0	0	0.06						
Aracnídeos	0.04			0.06	0													
Sementes				0.06	0													





Tabela 28: Resultados do teste de correlação de Spearman aplicado aos valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares por ponto amostral para seis espécies (Ver Tabela 27 para pontos correlacionados).

ESPÉCIE	N	R Spearman	p
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	7	0.585	>0.05
<i>Bryconamericus stramineus</i>	12	0.521	>0.05
<i>Astyanax</i> sp1	11	0.606	<0.05
<i>Astyanax</i> sp2	10	0.51	>0.05
<i>Piabina argentea</i>	13	0.585	<0.05
<i>Astyanax scabripinnis paranae</i>	14	0.592	<0.05

Tabela 29: Resultados do teste de Friedman aplicado aos valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares por ponto amostral para quatro espécies (Ver Tabela 27 para pontos correlacionados).

ESPÉCIE	X2	p
<i>Trichomycterus</i> sp	1.27	>0.05
<i>Imparfinis mirini</i>	3.03	>0.05
<i>Cetopsorhamdia</i> sp	0.18	>0.05
<i>Characidium cf. zebra</i>	3.5	>0.05

Tabela 30: Valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares por época de amostragem.

Itens alimentares	Épocas	
	Seca	Cheia
Larvas diptera	1,09	0,59
Ninfas plecoptera	0,22	0,21
Larvas tricoptera	0,18	0,37
Ninfas efemeroptera	0,47	0,17
Larvas inseto	0,36	0,67
Ninfas odonata	0,05	0,11
Crustáceos		0,01
Algas	0,12	0,14
Restos inseto	0,34	1,35
Vermes	0,04	0,03
Restos vegetais	0,22	0,3
Detritos	0,05	0,3
Insetos terrestres	0,34	0,38
Aracnídeos	0,02	0,02
Sementes	0,01	0,06
Anelídeos	0,02	0,03
Peixe	0,07	0,04

Tabela 31: Valores do GPA encontrados para os diferentes itens alimentares por ponto amostral.

Itens alimentares	Pontos				
	P1	P2	P3	P4	P5
Larvas díptera	1,52	0,7	0,66	0,13	0,05
Ninfas plecoptera	0,39	0,25	0,11	0,13	0,16
Larvas tricoptera	0,17	0,39	0,31	0,2	0,05
Ninfas efemeroptera	0,37	0,49	0,13	0,13	
Larvas inseto	0,65	0,62	0,52	0,47	0,53
Ninfas odonata	0,08	0,14	0,05	0,13	
Crustáceos		0,004		0,27	
Algas		0,09	0,27	0,6	
Restos inseto	0,39	1,17	1,03	1,27	1,42
Vermes	0,03	0,02	0,04	0,07	0,05
Restos vegetais	0,39	0,1	0,48	0,27	1,26
Detritos	0,16	0,06	0,39	0,33	0,32
Insetos terrestres	0,17	0,41	0,5	0,2	0,1
Aracnídeos	0,02	0,03	0,02		
Sementes		0,004	0,04	0,13	0,84
Anelídeos	0,08	0,004			0,16
Peixes		0,04	0,13		

Tabela 32: Valores de sobreposição alimentar entre espécies do rio Passa Cinco, calculados com os valores de composição percentual dos itens alimentares. Valores  $\geq 0,58$  foram considerados significativos (indicados por \*). (Imir = *Imaparfinis mirini*, Crha = *Cetopsorhamdia* sp, Czeb = *Characidium* cf. *zebra*, Bstr = *Bryconamericus stramineus*, Parg = *Piabina argentea*, Asca = *Astyanax scabripinnis paranae*, Pari = *Pariolius* sp, Astsp1 = *Astyanax* sp1, Bryc = *Bryconamericus* sp, Aibi = *Apareiodon ibitiensis*, Astsp2 = *Astyanax* sp2, Tric = *Trichomycterus* sp e Omic = *Odontostilbe microcephala*).

	Imir	Crha	Czeb	Bstr	Parg	Asca	Pari	Astsp1	Bryc	Aibi	Astsp2	Tric	Omic
Crha	0.60*												
Czeb	0.83*	0.61*											
Bstr	0.43	0.43	0.43										
Parg	0.26	0.26	0.26	0.26									
Asca	1.00*	0.61*	0.83*	0.43	0.26								
Pari	0.43	0.43	0.43	1.00*	0.26	0.43							
Astsp1	0.83*	0.61*	1.00*	0.43	0.6	0.83*	0.43						
Bryc	0.43	0.43	0.43	0.74*	0.26	0.43	0.76*	0.43					
Aibi	0.61*	0.71*	0.61*	0.43	0.26	0.61*	0.43	0.61*	0.43				
Astsp2	0.26	0.26	0.26	0.26	0.63*	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26			
Tric	0.61*	1.00*	0.61*	0.43	0.26	0.61*	0.43	0.61*	0.43	0.71*	0.26		
Omic	0.43	0.43	0.43	0.94*	0.26	0.43	0.94*	0.43	0.74*	0.43	0.26	0.43	
Aalt	0.61*	0.71*	0.61*	0.43	0.26	0.61*	0.43	0.61*	0.43	1.00*	0.26	0.71*	0.43

Tabela 33: Freqüência de estádios de maturidade gonadal das espécies abundantes no sistema durante todo o período de amostragem. (n = número de indivíduos capturados, %A = porcentagem de indivíduos com gônadas imaturas, %B = porcentagem de indivíduos com gônadas em desenvolvimento, %C = porcentagem de indivíduos com gônadas maduras, %D = porcentagem de indivíduos com gônadas esgotadas).

Espécies	Estádios de Maturidade				
	n	%A	%B	%C	%D
<i>Characidium cf. zebra</i>	933	0.98	63.56	31.06	4.39
<i>Phallocerus caudimaculatus</i>	579	23.77	4.07	72.18	0
<i>Astyanax</i> sp1	373	8.65	53.24	31.62	6.49
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	355	10.9	83.46	5.64	0
<i>Trichomycterus</i> sp	343	12.61	68.62	18.77	0
<i>Bryconamericus stramineus</i>	270	5.38	77.31	17.31	0
<i>Odontostilbe microcephala</i>	248	0	34.73	39.33	25.94
<i>Imparfinis mirini</i>	231	6.64	55.31	37.17	0.88
<i>Piabina argentea</i>	192	1.7	21.59	66.48	10.23
<i>Astyanax scabripinnis paranae</i>	186	14.84	19.78	51.1	14.29
<i>Cetopsorhamdia</i> sp	174	16.57	58.58	23.67	1.18
<i>Hisonotus</i> sp	158	7.74	52.26	40	0
<i>Astyanax altiparanae</i>	158	1.32	50.99	30.07	8.61
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	110	12.96	38.89	45.37	2.78
<i>Parodon nasus</i>	98	3.16	58.95	32.63	5.26
<i>Astyanax</i> sp2	85	5	43.75	46.25	5
<i>Corydoras flaveolus</i>	73	1.35	20.27	78.38	0
<i>Pariolius</i> sp	69	19.4	62.69	17.91	0
<i>Rhamdia quelen</i>	54	3.92	58.82	37.25	0

\*Nem todos os indivíduos capturados foram dissecados.

Tabela 34: Frequência de fêmeas com ovários maduros (%C), valores médios da RGS e da %RGS, para as espécies que apresentaram n>10 fêmeas por período de coleta.

Espécies	SECA			CHEIA		
	%C	RGS	%RGS max	%C	RGS	%RGS max
<i>Characidium cf. zebra</i>	6.7	0.01	2.5	100	2.29	13.4
<i>Astyanax sp1</i>	42.5	0.4	12.06	8.7	0.007	4.17
<i>Trichomycterus sp</i>	14.8	1.76	8.5	23.7	3.33	15.36
<i>Imparfinis mirini</i>	4.25	0.01	2.08	64.4	0.54	29.8
<i>Piabina argentea</i>	100	1.35	50	39.6	3.74	18.9
<i>Cetopsorhamdia sp</i>	0			34.3	0.09	13.23
<i>Hisonotus sp</i>	20.8	0.22	6.01	62	6.76	75.9
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	55.3	0.58	26.6	60	0.23	30.26
<i>Parodon nasus</i>	21.9	0.02	11.8	64.5	1.1	35.03
<i>Pariolius sp</i>	15.4	0.03	8.6	16.7	0.09	13.9
<i>Rhamdia quelen</i>	21.4	0.06	14.3	43.8	0.23	9.95

Tabela 35: Categorias reprodutivas em que foram enquadradas as espécies consideradas por período de coleta. (SAR = sem atividade reprodutiva; MI = maturação incipiente e DM = desova massiva).

Espécies	Período	
	SECA	CHEIA
<i>Characidium cf. zebra</i>	SAR	MI
<i>Astyanax sp1</i>	MI	SAR
<i>Trichomycterus sp</i>	SAR	MI
<i>Imparfinis mirini</i>	SAR	MI
<i>Piabina argentea</i>	MI	MI
<i>Cetopsorhamdia sp</i>	SAR	MI
<i>Hisonotus sp</i>	MI	MI
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	MI	DM
<i>Parodon nasus</i>	MI	DM
<i>Pariolius sp</i>	MI	MI
<i>Rhamdia quelen</i>	MI	MI

Tabela 36: Frequência de fêmeas com ovários maduros (%C), valores médios da RGS e da %RGS, para as espécies que apresentaram n>10 fêmeas por ponto de coleta.

Espécies	PONTOS								
	P1			P2			P3		
	%C	RGS	%RGS máx	%C	RGS	%RGS máx	%C	RGS	%RGS máx
<i>Characidium cf. zebra</i>	27.09	1.56	16.35	36.52	1.66	11.1	26.8	1.06	7.38
<i>Astyanax sp1</i>	32.2	0.14	8.86	45.71	0.51	15.3	26.7	0.29	16.86
<i>Trichomycterus sp</i>	18.2	2.06	9.95	25	4.21	20.9	12.5	1.89	8.7
<i>Imparfinis mirini</i>	34	0.21	9.42	35.3	0.35	12.15	48	44	18.5
<i>Piabina argentea</i>	*			62.3	2.36	11.9	76.2	3.17	16.2
<i>Cetopsorhamdia sp</i>	10.3	0.06	8.8	0			21.4	0.04	9.3
<i>Hisonotus sp</i>	*			52	6.37	71.6	57	1.22	11.96
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	*			55.5	6.25	68.5	64.1	5.14	32.3

\* Número insuficiente de fêmeas capturadas no ponto.

Tabela 37: Categorias reprodutivas em que foram enquadradas as espécies consideradas por ponto de coleta. (SAR = sem atividade reprodutiva; MI = maturação incipiente e DM = desova massiva).

Espécies	PONTOS		
	P1	P2	P3
<i>Characidium cf. zebra</i>	DM	DM	MI
<i>Astyanax sp1</i>	MI	DM	DM
<i>Trichomycterus sp</i>	MI	DM	SAR
<i>Imparfinis mirini</i>	MI	DM	DM
<i>Piabina argentea</i>	*	DM	DM
<i>Cetopsorhamdia sp</i>	SAR	*	MI
<i>Hisonotus sp</i>	*	DM	DM
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	*	DM	DM

\* Número insuficiente de fêmeas capturadas no ponto.



Tabela 38: Comprimento médio da primeira maturação gonadal (L 50), freqüência de jovens (%J) e adultos (%A) e número de indivíduos coletados (N) para as espécies eleitas considerando todo o período e todos os pontos de amostragem.

<b>Espécies</b>	<b>L 50 (cm)</b>	<b>%J</b>	<b>%A</b>	<b>N</b>
<i>Characidium cf. zebra</i>	*	1	99**	928
<i>Astyanax sp1</i>	*	8.6	91.4**	371
<i>Trichomycterus sp</i>	4.2	12.5	87.5**	343
<i>Imparfinis mirini</i>	*	6.5	93.5**	231
<i>Piabina argentea</i>	*	1.1	98.9**	185
<i>Cetopsorhamdia sp</i>	3.7	16.4	83.6**	171
<i>Hisonotus sp</i>	*	7.8	92.2**	154
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	5.4	12.7	87.3**	109
<i>Parodon nasus</i>	*	3.1	96.9**	98
<i>Pariolius sp</i>	5.5	18.8	81.2**	69
<i>Rhamdia quelen</i>	*	5.7	94.3**	53

\* Não foi possível determinar o L50 devido ao número insuficiente de indivíduos imaturos coletados.

\*\* Predomínio de adultos que, isoladamente, pode sugerir tratar-se de uma área de reprodução para essas espécies.

Tabela 39: Análise de variância para fecundidade absoluta de *Characidium cf. zebra*, considerando peso e ponto de coleta. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	GL	QM	F	P
Peso	7,022	2	3,511	13,194	<0,001
Ponto	9,106	1	9,106	34,222	<0,001
Resíduo	33,793	127	0,266		

Tabela 40: Resultados do teste de médias ajustadas para as fecundidades absolutas por ponto de coleta.

	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3
Ponto 1	1		
Ponto 2	0,092	1	
Ponto 3	0,036	0,000	1

Tabela 41: Valores estimados de a (intercepto), b (coeficiente angular) e r (coeficiente de correlação) nas relações peso e comprimento para as espécies mais abundantes nos períodos de seca e cheia, sendo N o número de exemplares analisados.

Espécie	SECA			
	a	b	r	N
<i>Characidium cf. zebra</i>	0.0002	2.3614	0.9	466
<i>Phallocerus caudimaculatus</i>	0.0000097	2.7868	0.96	275
<i>Astyanax sp1</i>	0.00002	2.6364	0.96	217
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	0.000005	2.9501	0.99	198
<i>Trichomycterus sp</i>	0.0001	2.9784	0.95	190
<i>Bryconamericus stramineus</i>	0.00007	2.6749	0.94	204
<i>Odontostilbe microcephala</i>	0.0001	2.4796	0.9	60
<i>Imparfinis mirini</i>	0.0002	2.3116	0.96	117
<i>Piabina argentes</i>	0.0006	2.4159	0.89	64
<i>A. scabripinnis paranae</i> *				
<i>Cetopsorhamdia sp</i>	0.00009	2.5547	0.98	84
<i>Hisonotus sp</i>	0.0006	2.0783	0.94	62
<i>Astyanax altiparanae</i>	0.0002	2.5547	0.95	33
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	0.00003	2.8499	0.97	63
<i>Parodon nasus</i>	0.00003	2.9185	0.97	49
<i>Astyanax sp2</i>	0.0003	2.2881	0.97	46
<i>Corydoras flaveolus</i>	0.00004	2.9987	0.94	31
<i>Pariolius sp</i>	0.00004	2.6164	0.99	29
<i>Bryconamericus sp*</i>				
<i>Rhamdia quelen</i>	0.00004	2.8499	0.98	26

Espécie	CHEIA			
	a	b	r	N
<i>Characidium cf. zebra</i>	0.00007	2.8955	0.88	467
<i>Phallocerus caudimaculatus</i>	0.000099	2.6035	0.95	302
<i>Astyanax sp1</i>	0.000008	2.8491	0.98	156
<i>Hypostomus strigaticeps</i>	0.000006	2.9197	0.99	157
<i>Trichomycterus sp</i>	0.00006	2.6267	0.98	152
<i>Bryconamericus stramineus</i>	0.00004	2.8285	0.97	64
<i>Odontostilbe microcephala</i>	0.000003	3.5174	0.79	189
<i>Imparfinis mirini</i>	0.00004	2.7473	0.96	114
<i>Piabina argentes</i>	0.0002	2.9912	0.93	126
<i>A. scabripinnis paranae</i>	0.00002	3.0941	0.97	186
<i>Cetopsorhamdia sp</i>	0.00007	2.6104	0.98	90
<i>Hisonotus sp</i>	0.0005	2.1868	0.88	96
<i>Astyanax altiparanae</i>	0.00007	2.7492	0.96	125
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	0.00002	2.9283	0.99	47
<i>Parodon nasus</i>	0.00002	2.9955	0.98	49
<i>Astyanax sp2</i>	0.0001	2.5572	0.96	39
<i>Corydoras flaveolus</i>	0.00004	2.9745	0.92	42
<i>Pariolius sp</i>	0.00006	2.5989	0.99	30
<i>Bryconamericus sp</i>	0.00004	2.8499	0.98	26
<i>Rhamdia quelen</i>	0.00002	2.8922	0.99	28

\* não foram capturados exemplares durante o período de seca.

Tabela 42: Análise de variância para peso de *Characidium cf. zebra* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	P
Época	0.759	1	0.759	16.407	<0.0001
Comprimento	61.467	1	61.467	1328.391	<0.0001
Resíduo	41.552	898	0.046		

Tabela 43: Análise de variância para peso de *Phalloceros caudimaculatus* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	P
Época	0.881	1	0.881	3.134	0.077
Comprimento	405.879	1	405.879	1444.228	<0.0001
Resíduo	160.752	572	0.281		

Tabela 44: Análise de variância para peso de *Astyanax sp1* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	P
Época	0.532	1	0.532	10.5736	0.001
Comprimento	94.311	1	94.311	1875.745	<0.0001
Resíduo	13.223	263	0.05		

Tabela 45: Análise de variância para peso de *Hypostomus strigaticeps* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	P
Época	0.118	1	0.118	9.866	0.002
Comprimento	340.629	1	340.629	28548.51	<0.0001
Resíduo	4.188	351	0.012		

Tabela 46: Análise de variância para peso de *Trichomycterus sp* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.407	1	0.407	22.918	<0.0001
Comprimento	84.508	1	84.508	4760.655	<0.0001
Resíduo	5.592	315	0.018		

Tabela 47: Análise de variância para peso de *Bryconamericus stramineus* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.115	1	0.115	6.529	0.011
Comprimento	45.634	1	45.634	2599.285	<0.0001
Resíduo	4.852	261	0.018		

Tabela 48: Análise de variância para peso de *Odontostilbe microcephala* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.095	1	0.095	2.548	0.112
Comprimento	22.031	1	22.031	591.631	<0.0001
Resíduo	8.825	237	0.037		

Tabela 49: Análise de variância para peso de *Imparfinis mirini* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.005	1	0.005	0.212	0.646
Comprimento	48.196	1	48.196	2170.036	<0.0001
Resíduo	4.953	223	0.022		

Tabela 50: Análise de variância para peso de *Piabina argentea* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	1.012	1	1.012	62.752	<0.0001
Comprimento	16.438	1	16.438	1019.728	<0.0001
Resíduo	2.934	182	0.016		

Tabela 51: Análise de variância para peso de *Cetopsorhamdia* sp considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.036	1	0.036	1.534	0.217
Comprimento	59.286	1	59.286	2537.375	<0.0001
Resíduo	3.762	162	0.023		

Tabela 52: Análise de variância para peso de *Hisonotus* sp considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	Gl	QM	F	p
Época	0.33	1	0.33	10.066	0.002
Comprimento	26.215	1	26.215	800.294	<0.0001
Resíduo	4.913	150	0.033		

Tabela 53: Análise de variância para peso de *Astyanax altiparanae* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.014	1	0.014	0.724	0.396
Comprimento	37.249	1	37.249	1883.803	<0.0001
Resíduo	2.986	151	0.02		

Tabela 54: Análise de variância para peso de *Apareiodon ibitiensis* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.03	1	0.03	2.675	0.105
Comprimento	31.349	1	31.349	2809.466	<0.0001
Resíduo	1.194	107	0.011		

Tabela 55: Análise de variância para peso de *Parodon nasus* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.274	1	0.274	26.811	<0.0001
Comprimento	21.846	1	21.846	2139.817	<0.0001
Resíduo	0.949	93	0.01		

Tabela 56: Análise de variância para peso de *Astyanax* sp2 considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	1.357	1	1.357	49.712	<0.0001
Comprimento	27.281	1	27.281	994.775	<0.0001
Resíduo	2.167	79	0.027		

Tabela 57: Análise de variância para peso de *Corydoras flaveolus* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.148	1	0.148	5.017	0.028
Comprimento	13.157	1	13.157	447.493	<0.0001
Resíduo	1.999	68	0.029		

Tabela 58: Análise de variância para peso de *Pariolius* sp considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0.034	1	0.034	1.892	0.174
Comprimento	60.941	1	60.941	3431.197	<0.0001
Resíduo	1.172	66	0.018		

Tabela 59: Análise de variância para peso de *Rhamdia quelen* considerando a época de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Época	0	1	0	0.001	0.974
Comprimento	67.213	1	37.213	2461.467	<0.0001
Resíduo	1.338	49	0.027		

Tabela 60: Análise de variância para peso de *Characidium cf. zebra* considerando o ponto de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Ponto	0.914	2	0.457	9.903	<0.0001
Comprimento	56.521	1	56.521	1224.722	<0.0001
Resíduo	41.397	897	0.046		

Tabela 61: Análise de variância para peso de *Phallocerus caudimaculatus* considerando o ponto de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Ponto	4.204	2	2.102	7.623	0.001
Comprimento	262.597	1	262.567	952.336	<0.0001
Resíduo	157.429	571	0.276		

Tabela 62: Análise de variância para peso de *Astyanax sp1* considerando o ponto de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Ponto	0.268	2	0.134	2.601	0.076
Comprimento	94.221	1	94.221	1830.322	<0.0001
Resíduo	13.487	262	0.051		

Tabela 63: Análise de variância para peso de *Trichomycterus sp* considerando o ponto de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Ponto	0.162	2	0.081	4.369	0.013
Comprimento	86.05	1	86.05	4629.758	<0.0001
Resíduo	5.836031	0.019			

Tabela 64: Análise de variância para peso de *Imparfinis mirini* considerando o ponto de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Ponto	0.092	2	0.046	2.108	0.124
Comprimento	48.276	1	48.276	2202.863	<0.0001
Resíduo	4.865	222	0.022		

Tabela 65: Análise de variância para peso de *Cetopsorhamdia sp* considerando o ponto de coleta e comprimento padrão. (FV = fonte de variação; SQ = soma de quadrados; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = teste F).

FV	SQ	gl	QM	F	p
Ponto	0.228	2	0.114	5.116	0.007
Comprimento	52.066	1	52.066	2333.914	<0.0001
Resíduo	3.569	160	0.022		

**ANEXO**



Lista taxonômica das espécies capturadas no rio Passa Cinco.

Ordem Characiformes

Família Characidae

*Aphyocarax difficilis* Marini, Nichols & La Monte, 1933

*Piabina argentea* Reinhardt, 1867

*Hyphessobrycon equens* (Steindachner, 1882)

*Hyphessobrycon* sp

Sub-família Tetragonopterinae

*Astyanax altiparanae* Garutti & Britskii, 2000

*Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819)

*Astyanax scabripinnis paranae* Eigenmann, 1914

*Astyanax* sp1

*Astyanax* sp2

*Bryconamericus stramineus* Eigenmann, 1908

*Bryconamericus* sp

Sub-família Cheirodontinae

*Odontostilbe microcephala* Eigenmann, 1907

Sub-família Serrasalminae

*Serrasalmus spilopleura* Kner, 1858

Família Crenuchidae

Sub-família Characidiinae

*Characidium* cf. *zebra* (Eigenmann, 1909)

*Characidium* sp

Família Parodontidae

*Apareiodon piracicabae* (Eigenmann, 1907)

*Apareiodon ibitiensis* Campos, 1944

*Parodon nasus* Kner, 1859

## Família Curimatidae

*Steindachnerina insculpta* (Fernández-Yépez, 1948)

*Cyphocarax modestus* (Fernández-Yépez, 1948)

*Cyphocarax vanderi* (Britski, 1980)

## Família Anostomidae

*Leporinus friderici* (Bloch, 1794)

*Leporinus octofasciatus* Steindachner, 1915

*Leporinus vittatus* (Valenciennes, 1850)

*Leporinus* sp

## Família Erythrinidae

*Hoplias* cf. *malabaricus* (Bloch, 1794)

## Família Prochilodontidae

*Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836)

## Ordem Gymnotiformes

## Família Gymnotidae

*Gymnotus carapo* Linnaeus, 1758

*Eigenmania trilineata* (López & Castello, 1966)

## Ordem Siluriformes

## Família Pimelodidae

*Pimelodella* sp1

*Pimelodella* sp2

*Pimelodella* sp3

## Família Pseudopimelodidae

*Microglanis* sp

## Família Heptapteridae

*Pariolius* sp

*Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824)

*Imparfinis mirini* Hasemann, 1911

*Cetopsorhamdia* sp

## Família Trichomycteridae

*Trichomycterus* sp*Trichomycterus* cf. *iheringi* (Eigenmann, 1917)

## Família Cetopsidae

*Cetopsis* sp

## Família Callichthyidae

*Corydoras flaveolus* Ihering, 1911*Corydoras aeneus* (Gill, 1858)

## Sub-família Callichthyinae

*Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828)

## Família Loricariidae

## Sub-família Loricariinae

*Rineloricaria latirostis* (Boulenger, 1900)*Loricaria piracicabae* Ihering, 1907

## Sub-família Hypostominae

*Hypostomus strigaticeps* (Regan, 1908)*Hypostomus ancistroides* (Ihering, 1911)*Hypostomus albopunctatus* (Regan, 1908)*Hypostomus* sp1*Hypostomus* sp2*Hypostomus* sp3*Hypostomus* sp4*Hypostomus* sp5*Hypostomus* sp6

## Sub-família Hypoptopomatinae

*Hisonotus* sp*Corumbataia cuestae* Britski, 1997

## Sub-família Neoplecostominae

*Neoplecostomus* cf. *paranensis* Langeani, 1990

## Ordem Cyprinodontiformes

## Família Poeciliidae

*Phalloceros caudimaculatus* Hensel, 1868

*Poecilia reticulata* Peters, 1859

## Ordem Perciformes

## Família Cichlidae

*Geophagus brasiliensis* Kner, 1865

*Crenicichla jaguarensis* Haseman, 1911

## Ordem Synbranchiformes

## Família Synbranchidae

*Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)