

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

**MARCOS VINICIUS NUNES**

**INTERAÇÕES TRÓFICAS ENTRE A ESPÉCIE  
*Geophagus brasiliensis* E A COMUNIDADE DE  
MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM  
RESERVATÓRIOS DE DIFERENTES GRAUS DE TROFIA**

**São Carlos - SP  
2012**

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

**MARCOS VINICIUS NUNES**

**INTERAÇÕES TRÓFICAS ENTRE A ESPÉCIE  
*Geophagus brasiliensis* E A COMUNIDADE DE  
MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM  
RESERVATÓRIOS DE DIFERENTES GRAUS DE TROFIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Recursos Naturais.

**Orientador:** Prof. Dr. José Roberto Verani

**São Carlos - SP  
2012**

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

N972it

Nunes, Marcos Vinicius.

Interações tróficas entre a espécie *Geophagus brasiliensis* e a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em reservatórios de diferentes graus de trofia / Marcos Vinicius Nunes. -- São Carlos : UFSCar, 2012.  
113 f.

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

1. Ecologia de comunidades. 2. Hábitos alimentares. 3. Ecomorfologia. 4. Seletividade alimentar. 5. Ecologia trófica.  
I. Título.

CDD: 574.5247 (20<sup>a</sup>)

Marcos Vinicius Nunes

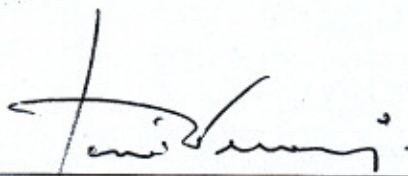
**INTERAÇÕES TRÓFICAS ENTRE A ESPÉCIE *Geophagus brasiliensis* E A  
COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS EM  
RESERVATÓRIOS DE DIFERENTES GRAUS DE TROFIA**

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

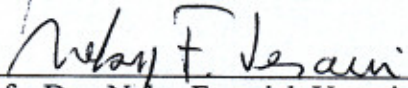
**Aprovada** em 10 de fevereiro de 2012

BANCA EXAMINADORA


Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Roberto Verani  
(Orientador)

1º Examinador

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Nelsy Fenerich Verani  
PPGERN/UFSCar

2º Examinador

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Evelise Nunes Fragoso de Moura  
UFMG/Belo Horizonte-MG

## **DEDICATÓRIA**

*Dedico a todos que acreditaram  
em minha capacidade*

## AGRADECIMENTOS

- Ao Professor Dr. José Roberto Verani pela oportunidade, orientação, pela confiança, estímulo e amizade.
- À Professora Dra. Odete Rocha pela orientação, por todos os conhecimentos adquiridos, pela confiança, estímulo e amizade.
- Ao Valdecir pela amizade, oportunidade, apoio, estímulo e pelas muitas sugestões ao longo destes últimos anos e pelas análises limnológicas.
- Ao Luís pela amizade e ajuda nas coletas de campo.
- À Maria Luisa Sobreiro pela análise granulométrica do sedimento.
- À Capes, pelo auxílio financeiro e concessão da bolsa de estudos.
- Aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais pelo conhecimento transmitido e pela grande contribuição dada a minha formação profissional e pessoal.
- À Coordenação do Curso e à Secretaria do Programa por todo o apoio concedido à realização do projeto de mestrado.
- Aos professores Dr<sup>a</sup>. Nelsy Fenerich Verani, Dr<sup>a</sup>. Evelise Nunes Fragoso e ao Dr. Alexandre Kannebley de Oliveira pela participação na banca do exame de qualificação e pelas sugestões no artigo.
- A todos os funcionários do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, em especial à Edna, Alcídio pela amizade e descontração durante os muitos cafezinhos ao longo destes anos.
- Aos amigos do DEBE: Fernanda, Denise, Laira, Érika, Emanuela, Raphael, Marcelo, Daniele, Natália, Lidiane, Renata e Andressa por todos os momentos bons que passamos juntos.
- Aos amigos da Pós: Cristiane, Karina, Luís, Ariane, Rodrigo, Rodrigo (Brunão), Hugo, Janaina, Luzi, Simoni, Carol, Carolline, Yeda, Adriane, Rinaldo, Raquel, Larissa, Natália e todos que fizeram parte dessa nova fase de minha vida.
- À Vanilda e Odair e todos os demais amigos de Pouso Alegre que nunca deixaram de me apoiar.
- Aos meus familiares e amigos Milena, Vagner, Marcelo, Éderson, Luiz, Gustavo, Ricardo e todos os demais que sempre me incentivaram e apoiaram.
- Aos meus pais João e Rachel, meus irmãos Daniela e Gustavo por todo carinho e apoio ao longo desta jornada.
- A Deus por nunca me abandonar e ser tudo em minha vida.

*“Apesar das ruínas e da morte  
Onde sempre acaba cada ilusão  
A força dos meus sonhos é tão forte  
Que tudo renasce a exaltação  
E nunca as minhas mãos estão vazias.”*

*Sophia de Mello Breyner Andresen*

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	8
LISTA DE TABELAS .....	14
RESUMO .....	16
ABSTRACT .....	17
1. INTRODUÇÃO .....	19
1.1. Interações tróficas .....	19
1.2. <i>Geophagus brasiliensis</i> .....	21
1.3. Comunidade bentônica .....	21
2. OBJETIVOS .....	23
2.1. Objetivo Geral.....	23
2.2. Objetivos específicos.....	23
3. HIPÓTESES .....	24
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
4.1. Localização e caracterização da área de estudo .....	25
4.1.1. Represa do Broa (Lobo).....	25
4.1.2. Represa do Fazzari.....	27
4.1.3. Represa do Monjolinho.....	28
4.2. Variáveis climatológicas.....	29
4.4. Variáveis abióticas .....	30
4.4.1. Transparência da água .....	30
4.4.2. Temperatura da água, Concentração de oxigênio dissolvido, Condutividade elétrica e pH.....	30
4.4.3. Granulometria.....	30
4.4.4. Concentração de Nutrientes .....	31
4.4.5. Índice de Estado Trófico .....	31
4.5. Coleta e análise da comunidade de macroinvertebrados bentônicos .....	32
4.5.1 Tratamento dos dados da fauna bentônica .....	33
4.6. Coleta, biometria e análise ecomorfológica dos peixes.....	34
Medidas .....	34
4.7. Extração dos estômagos e análise dos conteúdos estomacais.....	35
4.8. Aclimatização e determinação da seletividade alimentar .....	36
4.9. Análises de Similaridade .....	37



5. RESULTADOS .....	38
5.1. Variáveis abióticas .....	38
5.1.1. Variáveis climatológicas .....	38
5.1.2. Transparência da água .....	39
5.1.3. Temperatura da água, Concentração de oxigênio dissolvido, Condutividade elétrica e pH .....	41
5.1.4. Granulometria e matéria orgânica .....	49
5.1.5. Concentração de Nutrientes .....	52
5.1.6. Índice de Estado Trófico .....	72
5.2. Análises da Comunidade de macroinvertebrados bentônicos.....	73
5.2.1. Densidade numérica da fauna bentônica.....	76
5.2.2. Abundância relativa da fauna bentônica .....	79
5.2.3. Frequência de ocorrência (%) .....	82
5.3. Análises de <i>Geophagus brasiliensis</i> .....	83
5.3.1 Biometria e análise ecomorfológica .....	83
5.3.2. Grau de repleção e itens alimentares consumidos .....	85
5.3.3. Comportamento e seletividade alimentar.....	89
5.4. Análises de Similaridade .....	90
6. DISCUSSÃO .....	92
7. CONCLUSÃO .....	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
APÊNDICES .....	113

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Vista parcial da represa do Broa, entre os municípios de Itirapina e Brotas, no estado de São Paulo, nota-se no fundo a presença de área urbanizada e área de vegetação natural (cerrado) e reflorestamento (*Eucalyptus* spp e *Pinus* sp). ..... 26
- Figura 2 - Mapa da localização da represa do Broa (Lobo) entre os municípios de Brotas e Itirapina, SP. Fonte: Velludo, 2010. .... 26
- Figura 3 - Vista da represa do Fazzari situada dentro do *campus* da Universidade Federal de São Carlos (SP) e da vegetação de suas margens (cerrado). ..... 27
- Figura 4 - Vista parcial da represa do Monjolinho situada dentro do *campus* da Universidade Federal de São Carlos (SP), sua margem esquerda e coberta principalmente por *Pinus* sp. ... 28
- Figura 5 - Mapa da localização da represa do Fazzari e do Monjolinho, São Carlos, SP. Fonte: Fusari, 2006. .... 29
- Figura 6 - Desenho esquemático das medidas morfológicas utilizadas para a análise ecomorfológica de *G. brasiliensis*. .... 35
- Figura 7 - Valores médios mensais da variação da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica acumulada durante o período de julho de 2010 a abril de 2011, registrados pela Estação Climatológica de São Carlos. .... 38
- Figura 8 - Valores médios mensais da variação da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica acumulada durante o período de julho de 2010 a abril de 2011, registrados pela Estação Climatológica do Broa. .... 39
- Figura 9 - Valores da profundidade máxima local e da transparência da água (visibilidade do Disco de Secchi) na represa do Monjolinho (M1 e M2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .... 40
- Figura 10 - Valores da profundidade máxima local e da transparência da água (visibilidade do Disco de Secchi) na represa do Fazzari (F1 e F2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .... 40
- Figura 11 - Valores da profundidade máxima local e da transparência da água (visibilidade do Disco de Secchi) na represa do Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). 41
- Figura 12 - Variação e valores médios da Temperatura da água (°C) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .... 42

Figura 13 - Variação e valores médios da Temperatura da água (°C) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	42
Figura 14 - Variação e valores médios da Temperatura da água (°C) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	43
Figura 15 - Variação e valores médios da concentração de Oxigênio Dissolvido (mgL <sup>-1</sup> ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	44
Figura 16 - Variação e valores médios da concentração de Oxigênio Dissolvido (mgL <sup>-1</sup> ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	44
Figura 17 - Variação e valores médios da concentração de Oxigênio Dissolvido (mgL <sup>-1</sup> ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	45
Figura 18 - Variação e valores médios da Condutividade elétrica (μS cm <sup>-1</sup> ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	46
Figura 19 - Variação e valores médios da Condutividade elétrica (μS cm <sup>-1</sup> ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	46
Figura 20 - Variação e valores médios da Condutividade elétrica (μS cm <sup>-1</sup> ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	47
Figura 21 - Variação e valores médios do Potencial hidrogeniônico (pH) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	48
Figura 22 - Variação e valores médios do Potencial hidrogeniônico (pH) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	48
Figura 23 - Variação e valores médios do Potencial hidrogeniônico (pH) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	49
Figura 24 - Porcentagem de matéria orgânica nos sedimentos das três represas (Monjolinho, Fazzari e Broa). .....	50
Figura 25 - Composição granulométrica dos sedimentos dos dois pontos de coleta da represa do Monjolinho. .....	50

Figura 26 - Composição granulométrica dos sedimentos dos dois pontos de coleta da represa do Fazzari. ....	51
Figura 27 - Composição granulométrica dos sedimentos dos dois pontos de coleta da represa do Broa. ....	51
Figura 28 - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	53
Figura 29 - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	53
Figura 30 - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	54
Figura 31 - Valores da concentração de Fosfato Total dissolvido ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	55
Figura 32 - Valores da concentração de Fosfato Total dissolvido ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	55
Figura 33 - Valores da concentração de Fosfato Total dissolvido ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	56
Figura 34 - Valores da concentração de Fosfato Orgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	57
Figura 35 - Valores da concentração de Fosfato Orgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	57
Figura 36 - Valores da concentração de Fosfato Orgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	58
Figura 37 - Valores da concentração de Fosfato Inorgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	59
Figura 38 - Valores da concentração de Fosfato Inorgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	59

Figura 39 - Valores da concentração de Fosfato Inorgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	60
Figura 40 - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	61
Figura 41 - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	61
Figura 42 - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	62
Figura 43 - Valores da concentração de Nitrato ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	63
Figura 44 - Valores da concentração de Nitrato ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	63
Figura 45 - Valores da concentração de Nitrato ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	64
Figura 46 - Valores da concentração de Nitrito ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	65
Figura 47 - Valores da concentração de Nitrito ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	65
Figura 48 - Valores da concentração de Nitrito ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	66
Figura 49 - Valores da concentração de Amônio ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	67
Figura 50 - Valores da concentração de Amônio ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). .....	67

Figura 51 - Valores da concentração de Amônio ( $\mu\text{g/L}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).	68
Figura 52 - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{g/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).	69
Figura 53 - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{g/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).	69
Figura 54 - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{g/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).	70
Figura 55 - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\text{mg/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).	71
Figura 56 - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\text{mg/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).	71
Figura 57 - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\text{mg/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).	72
Figura 58 - Valores do Índice de Estado Trófico nas áreas de estudo (represas do Monjolinho, Fazzari e Broa) durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).	73
Figura 59 - Abundância absoluta (número de indivíduos) da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).	74
Figura 60 - Abundância absoluta (número de indivíduos) da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Fazzari durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).	75
Figura 61 - Abundância absoluta (número de indivíduos) da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Broa durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).	76
Figura 62 - Densidade numérica ( $\text{ind. m}^{-2}$ ) dos taxa da comunidade bentônica encontrados nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).	77

Figura 63 - Densidade numérica (ind. m <sup>-2</sup> ) dos taxa da comunidade bentônica encontrados nos pontos de amostragem da represa do Fazzari durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011). .....	78
Figura 64 - Densidade numérica (ind. m <sup>-2</sup> ) dos taxa da comunidade bentônica encontrados nos pontos de amostragem da represa do Broa durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011). .....	79
Figura 65 - Abundância relativa (%) dos taxa na comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011). .....	80
Figura 66 - Abundância relativa (%) dos taxa na comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Fazzari durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011). .....	81
Figura 67 - Abundância relativa (%) dos taxa na comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Broa durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011). .....	82
Figura 68 - Grau de repleção, 0 (vazio), 1 (25%), 2 (50%), 3 (75%) e 4 (100%), dos estômagos de <i>G. brasiliensis</i> capturados durante as coletas realizadas na represa do Monjolinho. ....	85
Figura 69 - Grau de repleção, 0 (vazio), 1 (25%), 2 (50%), 3 (75%) e 4 (100%), dos estômagos de <i>G. brasiliensis</i> capturados durante as coletas realizadas na represa do Fazzari. ....	87
Figura 70 - Grau de repleção, 0 (vazio), 1 (25%), 2 (50%), 3 (75%) e 4 (100%), dos estômagos de <i>G. brasiliensis</i> capturados durante as coletas realizadas na represa do Broa. ....	88
Figura 71 - Dendrograma de Similaridade da Abundância relativa dos macroinvertebrados bentônicos coletados nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa. ....	91
Figura 72 - Dendrograma de Similaridade de Jaccard da frequência de ocorrência dos itens alimentares consumidos pela espécie <i>G. brasiliensis</i> nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa. ....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação textual do sedimento segundo Camargo <i>et al.</i> (1987).....	31
Tabela 2 - Medidas morfométricas e suas descrições (Tabela modificada de FREIRE e AGOSTINHO, 2001).....	34
Tabela 3 - Descrições e cálculos dos atributos ecomorfológicos (Tabela modificada de FREIRE e AGOSTINHO, 2001).....	34
Tabela 4- Classificação do sedimento das represas do Monjolinho, Fazzari e Broa durante as coletas C1, C2, C3 e C4. ....	52
Tabela 5 – Frequência de ocorrência (%) dos taxa da comunidade bentônica nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho, Fazzari e Broa durante os períodos de coletas. ....	82
Tabela 6 - Comprimento padrão (Ls) e peso (Wt) dos exemplares de <i>G. brasiliensis</i> coletados nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa nas coletas C1 (julho de 2010), C2 (Outubro de 2010), C3 (Janeiro de 2011) e C4 (Abril de 2010).....	83
Tabela 7 - Atributos ecomorfológicos (Índice de Compressão – IC, Altura Relativa – AR, Largura Relativa da Boca – LRB, Posição Relativa dos Olhos – PRO e Comprimento Relativo da Cabeça - CRC) dos exemplares de <i>G. brasiliensis</i> coletados nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa nas coletas C1 (julho de 2010), C2 (Outubro de 2010), C3 (Janeiro de 2011) e C4 (Abril de 2010).....	84
Tabela 8 - Abundância numérica, volume e frequência de ocorrência dos itens alimentares nos estômagos de <i>G. brasiliensis</i> coletados na represa do Monjolinho, na C1 (junho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).....	86
Tabela 9 - Abundância numérica, volume e frequência de ocorrência dos itens alimentares nos estômagos de <i>G. brasiliensis</i> coletados na represa do Fazzari, na C1 (junho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).....	87
Tabela 10 - Abundância numérica, volume e frequência de ocorrência dos itens alimentares nos estômagos de <i>G. brasiliensis</i> coletados na represa do Broa, na C1 (junho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).....	88
Tabela 11 - Valores dos Coeficientes de Seletividade NFR dos itens da comunidade de macroinvertebrados bentônicos consumidos pela espécie <i>G. brasiliensis</i> nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa.....	90
Tabela 12 - Grupos tróficos e os itens alimentares que compõe cada grupo segundo cada pesquisador.....	94
Tabela 13 - Revisão de pesquisa sobre a dieta alimentar de <i>G. brasiliensis</i> e suas classificação trófica. ....	98



Tabela 14 - Valores médios mensais da variação da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica acumulada durante o período de julho de 2010 a abril de 2011, registrados pela Estação Climatológica de São Carlos. ....	113
Tabela 15 - Valores médios mensais da variação da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica acumulada durante o período de julho de 2010 a abril de 2011, registrados pela Estação Climatológica do Broa, CRHEA, USP – São Carlos. ....	113
Tabela 16 - Valores da profundidade máxima local e da transparência da água (visibilidade do Disco de Secchi) e variações do pH, condutividade elétrica, temperatura da água e concentração de oxigênio dissolvido, nas represas do Monjolinho (M1 e M2), Fazzari (F1 e F2) e do Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	114
Tabela 17 - Valores da composição granulométrica dos sedimentos das represas do Monjolinho (M1 e M2), Fazzari (F1 e F2) e Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	118
Tabela 18 - Valores das concentrações dos nutrientes (Fósforo total, Fosfato total dissolvido, fosfato orgânico, fosfato inorgânico, Nitrogênio total, Nitrito, Nitrato e Amônio) nas represas do Monjolinho (M1 e M2), Fazzari (F1 e F2) e Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	119
Tabela 19 - Valores da concentração de Fósforo total ( $\mu\text{g/g}^{-1}$ ) e Nitrogênio total ( $\text{mg/g}^{-1}$ ) do sedimento nas represas do Monjolinho (M1 e M2), Fazzari (F1 e F2) e Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011). ....	120
Tabela 20 - Abundância absoluta (número de indivíduos), Abundância relativa (%) e Densidade ( $\text{ind/m}^{-2}$ ) dos taxa da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011). ....	121
Tabela 21 - Abundância absoluta (número de indivíduos), Abundância relativa (%) e Densidade ( $\text{ind/m}^{-2}$ ) dos taxa da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Fazzari durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011). ....	121
Tabela 22 - Abundância absoluta (número de indivíduos), Abundância relativa (%) e Densidade ( $\text{ind/m}^{-2}$ ) dos taxa da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Broa durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011). ....	122

## RESUMO

Os estudos sobre as interações tróficas entre populações nas comunidades aquáticas são fundamentais por fornecerem informações relevantes para o entendimento dos caminhos do fluxo de energia e de matéria nos ecossistemas e subsidiar a formulação de modelos sobre teias tróficas. A ocorrência de dietas flexíveis é uma característica marcante de muitas espécies da ictiofauna fluvial tropical, onde uma mesma espécie pode alternar a exploração de itens alimentares em função das variações na disponibilidade relativa do recurso alimentar motivadas por alterações temporais, espaciais e ou ontogênicas. Neste contexto, este trabalho teve por objetivo analisar as interações tróficas existentes entre a espécie *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) e a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em três represas (Represa do Monjolinho, Represa do Fazzari e Represa do Broa), a fim de avaliar seu modo de alimentação, verificar se existe seletividade ou preferência alimentar e em que categoria trófica esta espécie melhor se enquadra. Foi analisada a composição dos macroinvertebrados bentônicos em sedimentos coletados simultaneamente as amostragens das populações de *G. brasiliensis*, e foram realizados experimentos em laboratório para verificar o modo como a espécie se alimenta. Medidas biométricas para caracterização ecomorfológica e análises do conteúdo estomacal dos peixes foram feitas e com base nas análises qualitativas e quantitativas dos macroinvertebrados consumidos e sua disponibilidade no ambiente foram calculados os valores do índice de seletividade de Paloheimo para os reservatórios amostrados. Os resultados mostraram que os macroinvertebrados bentônicos são frequentemente utilizados como recurso alimentar pelas populações de *G. brasiliensis*, tendo grande participação em sua dieta, o que poderia caracterizá-la como uma espécie bentívora. Observou-se também que *G. brasiliensis* tem preferência alimentar por larvas de Chironomidae.

**Palavras-Chave:** Hábito alimentar, ecomorfologia, seletividade alimentar, categoria trófica

## ABSTRACT

The studies related to the interactions among populations in the aquatic communities are essential for providing relevant information for the understanding of energy and matter pathways in the ecosystems and subsidize to the formulation of trophic web models. The occurrence of flexible diets is a marked feature of many species in the ichthyofauna of Tropical Rivers, where the same species can alternate the exploitation among food items according to the changes in the relative availability of food resources induced by temporal spatial and or ontogenetic changes. In this context, this study aimed to analyze the trophic interactions existing between the species *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae), and benthic macroinvertebrate community in three reservoirs (Monjolinho Reservoir, Fazzari Reservoir, Broa Reservoir) in order to know its feeding mode, whether there is food selectivity or preference and which would be the most suitable trophic category for the species. Benthic macroinvertebrate communities in sediments sampled simultaneously to *G. brasiliensis* population were analysed and experiments were carried out in order to know the feeding mode of the species. Biometric measurements for ecomorphological analyses and analysis of stomach contents of the fishes were performed and based on qualitative and quantitative analyses of the macroinvertebrates consumed and their availability in the environment the values for the selectivity index of Paloheimo were calculated for the reservoirs sampled. The results showed that benthic macroinvertebrates are often used as food resource by the populations of *G. brasiliensis* with great participation in its diet, allowing us to characterize this species as a benthivore. Also, it was observed that *G. brasiliensis* has food preference for Chironomidae larvae.

**Key words:** Feeding habit, ecomorphology, feeding selectivity, trophic category

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. Interações tróficas

O estudo dos padrões alimentares e das relações tróficas entre as espécies nos possibilita entender a estrutura das comunidades (POLIS e WINEMILLER, 1996). Uma vez que a alimentação vai além do simples resultado das interações ecológicas de um organismo em certo período de sua vida, por meio da alimentação é possível conhecer eventos anteriores e futuros, como a preparação para a nova estação (MANTEIFEL *et al.*, 1978; MA *et al.*, 2003). Além disso, esse tipo de estudo possibilita discussões sobre a substituição das espécies do ponto de vista espacial, temporal e do nicho trófico (SCHOENER, 1974).

As interações tróficas entre as espécies representantes de diferentes níveis tróficos desempenham papel importante na estruturação das comunidades aquáticas. Assim, a ecologia trófica dos peixes tem uma importância fundamental no entendimento do funcionamento dos ecossistemas de água doce (POWER, 1983). Uma vez que os peixes modificam a estrutura física dos ecossistemas, além de interferirem na ciclagem de nutrientes, via excreção, defecação e transporte de nutrientes (VANNI, 1996; MATTHEWS, 1998).

Os estudos sobre a alimentação dos peixes contribuem para uma melhor interpretação da dinâmica das populações e ocupação dos habitats pelas espécies (LAZZARO, 1987; LOUREIRO-CRIPPA, 2006), além de fornecer informações sobre a biologia das espécies, a organização trófica dos ecossistemas (ESTEVES e ARANHA, 1999) e os mecanismos que permitem que diferentes espécies co-existam e explorem os recursos de um mesmo sistema (PERES-NETO, 2004; KRIVAN e DIEHL, 2005).

Diferentes categorias tróficas podem ser identificadas e o grau de importância dos diferentes níveis tróficos no funcionamento do sistema pode ser determinado, a partir do conhecimento da dieta dos peixes de uma comunidade e da abundância específica dos itens alimentares consumidos (CARPENTER *et al.*, 1987; CROWDER *et al.*, 1988; AGOSTINHO *et al.*, 1997). Este conhecimento forma uma base que fornece uma melhor compreensão de algumas interrelações, do tipo competição e predação, entre os componentes de uma comunidade (MATTHEWS, 1998; RIBEIRO-FILHO, 1999).

A partir do conhecimento da dieta dos peixes de uma comunidade e de sua abundância específica, pode-se identificar as diferentes categorias tróficas, inferir acerca da estrutura, avaliar o grau de importância dos diferentes níveis tróficos e entender as interrelações entre os

componentes da referida comunidade (AGOSTINHO *et al.*, 1997).

O modo de alimentação e o modelo morfológico corporal das diferentes espécies de peixes que ocupam um dado ambiente refletem as interações ecológicas na comunidade biótica e adaptações das espécies ao habitat (WOTTON, 1999) e através destes padrões morfológicos é possível conhecer os atributos ecomorfológicos das espécies. A ecomorfologia tem a premissa de que as formas dos organismos estão relacionadas com o ambiente em que vivem (TEXEIRA e BENNEMANN, 2007). Com isso, seria possível, de certa maneira, prever a distribuição das espécies (WATSON e BALON, 1984; TEXEIRA e BENNEMANN, 2007), bem como as estratégias ecológicas que minimizem a sobreposição de nichos (PIORSKI *et al.*, 2005).

Assim sendo, a dieta dos peixes é resultado das condições ambientais e da biologia de cada espécie (ABELHA *et al.*, 2001). Além de poder sofrer variações dependendo da localidade, sazonalidade e do desenvolvimento ontogenético (HYNES, 1970; LOWE-MCCONNELL, 1987). Devido a estes fatores a maioria dos peixes pode mudar de um alimento para outro tão logo ocorram alterações na abundância relativa do recurso alimentar em uso, respondendo assim à disponibilidade de alimento por meio de mudanças na sua dieta (HAHN *et al.*, 1997; AGOSTINHO e JULIO JR., 1999; WOOTON, 1999). Desta maneira, observa-se que a dieta dos peixes é influenciada então pela interação entre a preferência alimentar, a disponibilidade de alimentos no habitat (ANGERMEYER e KARR, 1984, WINEMILLER, 1989, HAHN *et al.*, 1997) pela qualidade do item (ESTEVES & ARANHA, 1999) e pela rentabilidade energética e facilidade de captura (ROCHE e ROCHA, 2005).

A maioria dos trabalhos que visam conhecer a dieta das espécies de peixes utiliza a análise do conteúdo estomacal. Todavia, alguns problemas são encontrados neste tipo de estudo, como a quantificação e identificação dos itens ingeridos (HYNES, 1970). Tais problemas são em decorrência da ampla variedade de itens utilizados na alimentação, da fragmentação e dos diferentes estágios de digestão dos mesmos (UIEDA, 1995).

Outro fator que merece cuidado é a preferência alimentar de uma espécie. Porque às vezes o item alimentar presente no estômago do peixe, não é o item preferido pela espécie, e este pode ter sido consumido devido a sua disponibilidade e facilidade de captura, pela ausência, escassez e dificuldade de capturar o item de sua preferência (ZAVALA-CAMIN, 1996). Por esse motivo, ao analisar a preferência ou seletividade alimentar de dada espécie, deve-se também analisar os recursos disponíveis no ambiente (PINTO e UIEDA, 2007)

## 1.2. *Geophagus brasiliensis*

A espécie *Geophagus brasiliensis* (Quoy & Gaimard, 1824) (Osteichthyes, Cichlidae) conhecida popularmente como Cará ou Acará é encontrada desde a bacia Amazônica até a bacia do rio Paraná (MORAES *et al.*, 2004), habitando ambientes lênticos como lagoas de planície de inundação (MESCHIATTI, 1995), lagoas costeiras (ANDREATA *et al.*, 1997; AGUIARO e CARAMASCHI, 1998), lagos (VONO e BARBOSA, 2001) e reservatórios (SANTOS *et al.*, 2004; ABELHA e GOULART, 2004) e também ambientes lóticos (SABINO e CASTRO, 1990; AGOSTINHO e JÚLIO Jr., 1999; VIEIRA *et al.*, 2005). A espécie *G. brasiliensis* apresenta uma grande plasticidade trófica, sendo classificada por alguns autores como detritívora-iliófaga por Meschiatti (1995), insetívora por Arcifa *et al.* (1988) e Hahn *et al.* (1997), bentófaga por Abilhoa (2004) e onívora de acordo Aguiaro e Caramaschi (1998).

O conceito de plasticidade trófica ou flexibilidade alimentar é creditado a Hartley (1948) pela verificação da flexibilidade do hábito alimentar de assembleias de peixes em riachos da Inglaterra. A partir deste termo, tem-se versatilidade, adaptabilidade e plasticidade, que são encontrados na literatura com o mesmo significado: a habilidade de uma espécie de aproveitar uma fonte alimentar mais vantajosa em um dado período (GERKING, 1994).

De acordo com Uieda (1995) a maneira com que o *G. brasiliensis* se alimenta é semelhante ao de um beliscador e ou escavador. Segundo a referida autora, beliscador é uma espécie oportunista que procura e abocanha itens alimentares de pequeno tamanho sobre o substrato, enquanto que um escavador é uma espécie de boca protátil que a enfia no sedimento, seja ele arenoso ou argiloso, abocanhando porções deste sedimento. Além disso, um escavador consegue selecionar os itens alimentares apanhados, eliminando as partículas não consumíveis pelos opérculos ou pela boca. Os indivíduos que apresentam este tipo de hábito se posicionam obliquamente em relação ao fundo, e para abocanhar o sedimento eles impulsionam o corpo para frente enterrando a parte anterior da boca superficialmente no sedimento. Após apanhar o sedimento eles voltam à posição usual e selecionam o alimento.

## 1.3. Comunidade bentônica

Os macroinvertebrados bentônicos constituem uma importante comunidade que habita o fundo de rios, lagoas e riachos, durante parte do seu ciclo de vida ou toda a vida associado

aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos (folhiço, galhos, raízes, macrófitas aquáticas, etc.), quanto inorgânicos (cascalho, areia, rochas, etc.) e possuem corpo superior a 0,2 mm geralmente visíveis a olho nu (APHA, 1989; ROSENBERG e RESH, 1993; SILVEIRA *et al.*, 2004; PINHO *et al.*, 2006).

Uma característica da comunidade de macroinvertebrados bentônicos é a grande diversidade de espécies e as diferentes formas e modos de vida que ela comporta. A sua composição taxonômica compreende representantes de diversos filos, como: Annelida (Hirudinea e Oligochaeta), Arthropoda (Crustacea e Insecta), Cnidaria, Mollusca, Platyhelminthes e Porifera, mas sendo os grupos pertencentes à classe Insecta os que apresentam maiores densidade e diversidade (MANDAVILLE, 2002; SILVEIRA, 2004; LUCCA, 2006).

A distribuição e composição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos é influenciada por diversos fatores. Dentre estes estão a disponibilidade e qualidade do alimento, tipo de sedimento, substrato, temperatura do meio, morfologia do ecossistema, concentração de oxigênio, pH, presença de vegetação aquática, presença e extensão de mata ciliar, competição entre as espécies e indiretamente são afetados por modificações nas concentrações de nutrientes e mudanças na produtividade primária (VANNOTE *et al.*, 1980; WARD *et al.*, 1995; RICHARDS *et al.*, 1996; ESTEVES, 1998; GALDEAN *et al.*, 2000; BISPO *et al.*, 2006). Como são fatores que variam no tempo e espaço, as alterações sofridas por eles implica em mudanças na estrutura desta comunidade (BISPO e OLIVEIRA, 2007).

Os macroinvertebrados bentônicos têm gradativamente recebido maior atenção devido à sua importância nos processos ecológicos, através da participação no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes nos sistemas aquáticos (GARDNER *et al.* 1983; FUKUHARA e SAKAMOTO, 1988). Além disso, os invertebrados bentônicos participam de diversas cadeias alimentares sendo o principal item alimentar de vários organismos aquáticos, especialmente dos peixes (MARGALEF, 1983). Nesta relação trófica os macroinvertebrados bentônicos servem de elo entre os recursos basais (e.g. matéria orgânica e algas) disponíveis no ambiente e os peixes (UIEDA e MOTTA, 2007).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Geral

Esse trabalho teve por objetivo estudar a interação trófica entre a espécie *Geophagus brasiliensis* e a comunidade de macroinvertebrados bentônicos em pequenos reservatórios com diferentes graus de trofia, buscando contribuir para o conhecimento sobre a ecologia trófica de espécies relevantes da ictiofauna brasileira.

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar e quantificar os itens alimentares ingeridos pela espécie *Geophagus brasiliensis* e investigar a categoria trófica em que a espécie melhor se enquadra;
- Caracterizar a composição da comunidade bentônica, visando identificar a ocorrência de diferenças na diversidade de espécies;
- Verificar se existe relação entre os itens alimentares consumidos e o grau de trofia das represas;
- Averiguar se existe seletividade alimentar ou preferência alimentar na espécie *Geophagus brasiliensis*.



### 3. HIPÓTESES

1. A espécie *G. brasiliensis* é uma espécie bentívora e que a presença de matéria orgânica e ou detritos em seu estômago é consequência de seu modo de alimentação e não uma fonte primária de recurso.
2. A espécie *G. brasiliensis* é uma espécie generalista, mas em ambientes favoráveis seleciona seu alimento.
3. O estado trófico do ambiente tem influência na dieta da espécie *G. brasiliensis*.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1. Localização e caracterização da área de estudo

As coletas foram realizadas em três pequenos reservatórios com diferentes graus de trofia, a represa do Fazzari considerada oligo-mesotrófica, as represas do Broa e do Monjolinho meso-eutróficas.

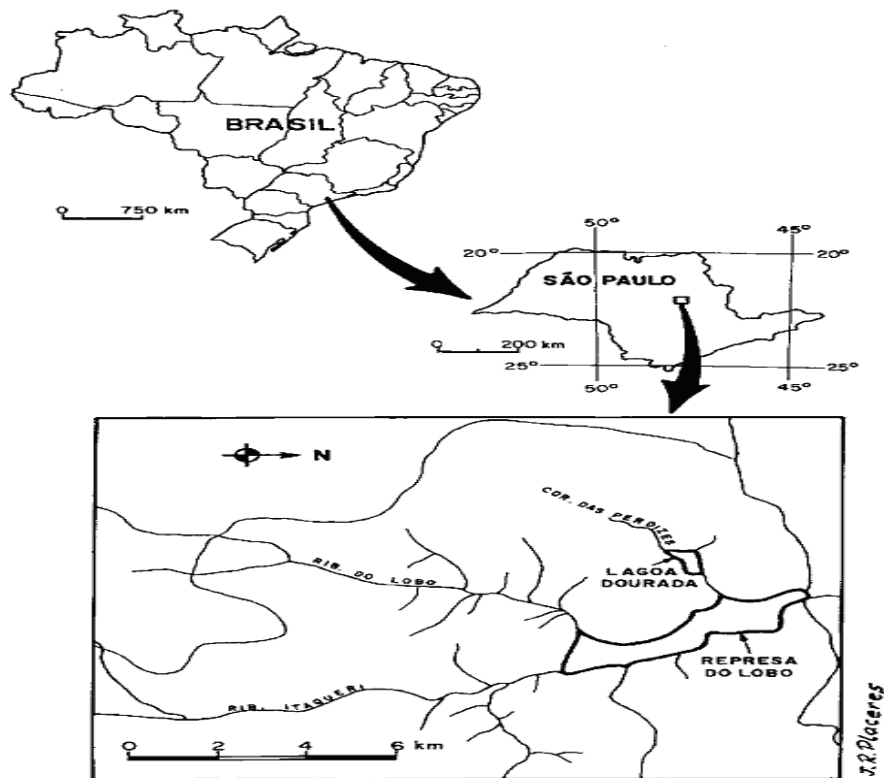
#### 4.1.1. Represa do Broa (Lobo)

A represa do Broa (Lobo) (Figura 1), construída em 1936, para a geração de energia elétrica (ARGENTON, 2004), está situada entre as coordenadas 22° 15' S e 47° 49' W, entre os municípios de Brotas e Itirapina no estado de São Paulo, a 705m de altitude. Ela é formada pelo ribeirão do Lobo, rio Itaquerí (Figura 2) e também pelos córregos da Água Branca, córrego do Limoeiro, córrego do Geraldo, córrego do Carvão, córrego das Perdizes e córrego da Estiva (BARBOSA, 1982). A represa do Broa apresenta um comprimento máximo de 7,5 Km, com largura máxima de 2 Km e largura média de 0,9 Km. A região mais profunda da represa mede 11,5 m e possui uma profundidade média de 3 m. O perímetro da represa é de 21 Km, sua área de superfície é de 6,7 Km<sup>2</sup> e ocupa um volume de 22 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> (STRIXINO, 1973).

O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Cwb, com invernos secos e frios e verões quentes e úmidos (TRINDADE, 1980). O solo predominante da região de entorno é hidromórfico, formado por sedimentos aluviais com areia grossa e fina (TRINDADE, 1980). Suas margens têm cobertura natural com vegetação típica de cerrado, além de reflorestamento de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* sp. e mais recentemente foram ocupadas por condomínios residenciais.



**Figura 1** - Vista parcial da represa do Broa, entre os municípios de Itirapina e Brotas, no estado de São Paulo, nota-se no fundo a presença de área urbanizada e área de vegetação natural (cerrado) e reflorestamento (*Eucalyptus* spp e *Pinus* sp).



**Figura 2** - Mapa da localização da represa do Broa (Lobo) entre os municípios de Brotas e Itirapina, SP. Fonte: Velludo, 2010.

#### 4.1.2. Represa do Fazzari

A represa do Fazzari é um pequeno reservatório (Figura 3), localizado entre as coordenadas geográficas 21° 58' S e 47° 53' W, formada pelo represamento do córrego do Fazzari, estando localizada a cerca de 500 m de sua nascente (ALBUQUERQUE, 1990). A represa do Fazzari tem uma área de 1,30 ha e profundidade média de 1,5 m e profundidade máxima de 4 m (TRIVINHO-STRIXINO e STRIXINO, 1998).

A represa do Fazzari está localizada dentro de uma Área de Preservação Permanente e suas margens são protegidas por vegetação típica do cerrado (ALBUQUERQUE, 1990).



**Figura 3** - Vista da represa do Fazzari situada dentro do *campus* da Universidade Federal de São Carlos (SP) e da vegetação de suas margens (cerrado).

### 4.1.3. Represa do Monjolinho

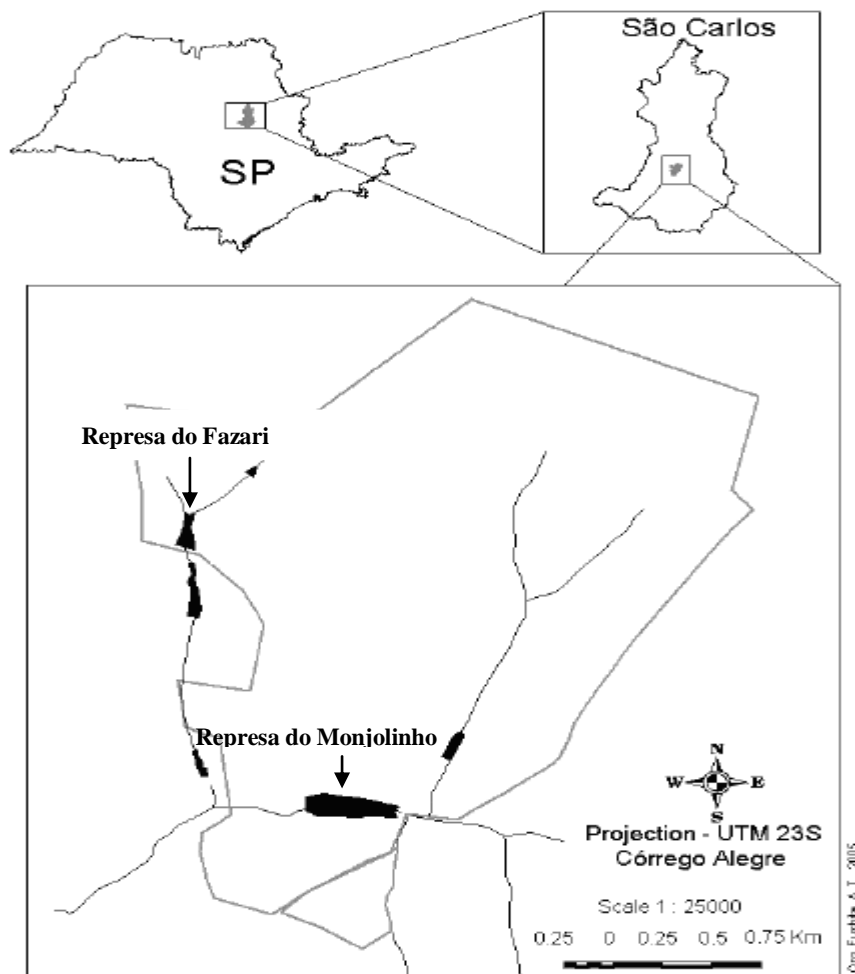
A represa do Monjolinho (Figura 4) situada dentro do *campus* da Universidade Federal de São Carlos entre as coordenadas 21° 59' S e 47° 52' W é formada pelo represamento das águas do córrego Monjolinho. A represa possui uma área de 4,69 ha, com uma profundidade máxima de 3 m e uma profundidade média de 1,54 m e ocupando um volume de 73.251 m<sup>3</sup> (REGALI-SELEGHIM, 2001; CORREIA, 2004).

A margem esquerda da represa do Monjolinho é protegida por um bosque, o qual é formado por *Pinus* sp., na sua margem direita é praticamente desprovida de vegetação, apresentando principalmente gramíneas e algumas árvores frutíferas.

Tanto a represa do Fazzari, quanto a represa do Monjolinho estão localizadas dentro do *campus* da Universidade Federal de São Carlos, em São Carlos, São Paulo (Figura 5).



**Figura 4** - Vista parcial da represa do Monjolinho situada dentro do *campus* da Universidade Federal de São Carlos (SP), sua margem esquerda e coberta principalmente por *Pinus* sp.



**Figura 5** - Mapa da localização da represa do Fazzari e do Monjolinho, São Carlos, SP.  
Fonte: Fusari, 2006.

#### 4.2. Variáveis climatológicas

As informações climatológicas das áreas de estudo foram obtidas junto à Estação Climatológica de São Carlos, localizada na Universidade Federal de São Carlos e a Estação Climatológica do CRHEA, Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da Universidade de São Paulo, localizada às margens da represa do Broa.

#### 4.3. Pontos amostrais e periodicidade de coleta

Foram realizadas 4 coletas trimestrais no período de 1 ano, nos meses de julho (inverno) e outubro (primavera) de 2010 e janeiro (verão) e abril (outono) de 2011. Em cada

represa foram estabelecidos 2 pontos de amostragem para a fauna bentônica, um situado próximo à entrada dos afluentes e o segundo próximo à barragem.

#### **4.4. Variáveis abióticas**

##### **4.4.1. Transparência da água**

A transparência da água foi determinada por meio da leitura do desaparecimento visual do disco de Secchi.

##### **4.4.2. Temperatura da água, Concentração de oxigênio dissolvido, Condutividade elétrica e pH**

Em cada ponto de amostragem das 3 represas foi utilizado o multisensor da marca HORIBA, modelo U-10A para medir “*in situ*” as variáveis abióticas: temperatura da água, pH, condutividade elétrica e concentração de oxigênio dissolvido.

##### **4.4.3. Granulometria**

Em cada estação de amostragem foi coletada uma amostra de sedimento, com uma draga do tipo Van Veen (337cm<sup>3</sup>) para a determinação da composição granulométrica, fração inorgânica (areia total, silte e argila) e fração orgânica. Após a coleta as amostras foram secas em temperatura ambiente. A determinação da composição granulométrica das amostras foi realizada no laboratório de Paleolimnologia do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos.

Depois de secas, as amostras foram destorroadas e peneiradas em peneira de 2 mm de abertura de malha para remoção dos materiais grosseiros (TRINDADE, 1984). Conforme a metodologia descrita por Buchman e Brady (1979) a matéria orgânica presente no sedimento foi determinada por meio da completa digestão com peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>). E para determinar a porcentagem das frações de areia, silte e argila utilizou a metodologia descrita

em Suguio (1973). Os sedimentos foram classificados de acordo com Camargo *et al.* (1987) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Classificação textual do sedimento segundo Camargo *et al.* (1987).

<b>Tipo de solo</b>	<b>% argila</b>
Limo arenoso	< 12,5 %
Limo areno barrento	12,5 % - 25 %
Barrento	25% - 40%
Argiloso	> 40%

#### **4.4.4. Concentração de Nutrientes**

##### **4.4.4.1. Concentração dos nutrientes na água**

Em cada ponto de amostragem foram coletadas amostras de água na superfície, para a determinação de variáveis abióticas: Nitrogênio e Fósforo total (VALDERRAMA, 1981); Fosfato inorgânico e Fosfato total dissolvido (STRICKLAND e PARSONS, 1960); Nitrito (GOLTERMAN *et al.*, 1978); Nitrato (MACKERETH *et al.*, 1978); Amônio (KOROLEFF 1976) e Clorofila *a* (LORENZEN, 1967).

##### **4.4.4.2. Concentração dos nutrientes no sedimento**

Nos pontos de amostragem foram coletadas amostras do sedimento para determinar as concentrações de Nitrogênio e Fósforo total. Para determinar as concentrações de Nitrogênio total seguiu a metodologia descrita por Apha (2002) e para o Fósforo total foi utilizada a metodologia descrita por Andersen (1976).

#### **4.4.5. Índice de Estado Trófico**

O estado trófico de cada represa foi determinado a partir do Índice de Estado Trófico médio (IET médio) de Carlson, modificado por Toledo *et al.* (1983), considerando os



seguintes parâmetros: transparência da água, concentração de fósforo total, concentração de fosfato total dissolvido e concentração de clorofila *a*.

$$\mathbf{IET\ (m\u00e9dio)} = \mathbf{IET\ (S)} + 2 [\mathbf{IET\ (P)} + \mathbf{IET\ (PO4)} + \mathbf{IET\ (CL)}] / 7$$

As equações que expressam as relações são:

$$\mathbf{IET\ (S)} = 10 \times \{6 - [(0,64 + \ln S) / \ln 2]\}, \text{ para a transpar\u00eancia da \u00e1gua}$$

$$\mathbf{IET\ (P)} = 10 \times \{6 - [\ln (80,32 / P) / \ln 2]\}, \text{ para f\u00f3sforo total}$$

$$\mathbf{IET\ (PO4)} = 10 \times \{6 - [\ln (21,67 / PO4) / \ln 2]\}, \text{ para fosfato total}$$

$$\mathbf{IET\ (CL)} = 10 \times \{6 - [(2,04 + \ln S) / \ln 2]\}, \text{ para clorofila } a$$

Em que:

**S** = leitura da transpar\u00eancia da \u00e1gua pelo disco de Secchi (m)

**P** = concentra\u00e7\u00e3o de f\u00f3sforo total ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ )

**PO4** = concentra\u00e7\u00e3o de fosfato total dissolvido ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ )

**CL** = concentra\u00e7\u00e3o de clorofila *a* ( $\mu\text{g.L}^{-1}$ )

A partir do IET m\u00e9dio, os crit\u00e9rios para a classifica\u00e7\u00e3o do estado tr\u00f3fico do corpo d' \u00e1gua s\u00e3o:

**IET  $\leq$  44** = Oligotr\u00f3fico,

**44 < IET < 54** = Mesotr\u00f3fico

**IET  $\geq$  54** = Eutr\u00f3fico

#### 4.5. Coleta e an\u00e1lise da comunidade de macroinvertebrados bent\u00f4nicos

A coleta do sedimento para an\u00e1lise da comunidade bent\u00f4nica foi realizada com draga do tipo Van Veen, com 337 cm<sup>2</sup> de \u00e1rea amostral, em tr\u00e9plicas para cada ponto de coleta. As mostras foram lavadas em peneira com 0,21 mm de abertura de malha. O material retido na peneira foi preservado em formol 8% no pr\u00f3prio local de coleta. No laborat\u00f3rio utilizando-se uma bandeja transiluminada, os organismos foram triados e preservados em \u00e1lcool 70%. Os organismos foram identificados at\u00e9 o n\u00edvel taxon\u00f4mico de fam\u00edlia, utilizando-se as chaves e guias de identifica\u00e7\u00e3o: Merritt e Cummins (1984); P\u00e9rez (1988); Epler (1992).

#### 4.5.1 Tratamento dos dados da fauna bentônica

##### 4.5.1.1. Densidade numérica e abundância relativa da fauna bentônica

A densidade dos organismos foi calculada a partir da contagem total dos organismos nas amostras e expressa em relação à área de 1 m<sup>2</sup> por meio de cálculos realizados de acordo com a seguinte fórmula (WELCH, 1948):

$$n = \frac{o}{a \cdot s} \times 10.000$$

Em que, **n** é o número de indivíduos por m<sup>2</sup>, **o** é o número de organismos contados na amostra, **a** é a área do amostrador (cm<sup>2</sup>) e **s** é o número de amostras coletadas em cada ponto amostrado.

A abundância relativa dos organismos foi calculada a partir da contagem total dos organismos nas amostras de acordo com a seguinte fórmula:

$$\text{Abundância relativa (\%)} = \frac{n}{N} \times 100$$

Em que, **n** é o número de indivíduos do grupo taxonômico, **N** é o número de indivíduos total da amostra.

##### 4.5.1.2. Frequência de ocorrência (%)

A frequência de ocorrência (F), expressa em porcentagem, é a relação entre a ocorrência das diferentes espécies e o número total de amostras (LOBO e LEIGHTON, 1986). Para isso, utilizou-se os seguintes critérios:

Constantes:  $F > 50\%$ .  
 Comuns:  $10\% < F \leq 50\%$ .  
 Raras:  $F \leq 10\%$ .

#### 4.6. Coleta, biometria e análise ecomorfológica dos peixes

As coletas foram realizadas com a utilização de diferentes artefatos de pesca: tarrafa (malha de 3,5 cm entrenós opostos), redes de arrasto (malha de 3 cm entrenós opostos), redes de espera com malha de 3, 6 e 8 cm entrenós opostos. Os indivíduos coletados foram anestesiados com óleo de cravo e posteriormente fixados em formol 10% ainda no campo, depois colocados em sacos plásticos contendo as informações sobre a data e o ponto de coleta. Os exemplares obtidos foram submetidos à biometria (Tabela 2) (FREIRE e AGOSTINHO, 2001) conforme o esquema representado na Figura 6. A partir dessas medidas, foram determinados alguns atributos ecomorfológicos como adaptações ao habitat e o hábito do modo de vida da espécie no ambiente (Tabela 3) (FREIRE E AGOSTINHO, 2001).

**Tabela 2** - Medidas morfométricas e suas descrições (Tabela modificada de FREIRE e AGOSTINHO, 2001).

Medidas	Siglas	Descrições
Comprimento padrão	L <sub>S</sub>	Distância da ponta do focinho ao final do pedúnculo caudal.
Altura do corpo	AC	Maior distância dorso-ventral perpendicular ao maior eixo corpóreo.
Largura do corpo	LC	Maior largura do corpo lado a lado.
Comprimento da cabeça	CC	Distância entre a ponta do focinho e o final do opérculo.
Altura da cabeça	HC	Distância entre a parte ventral e o dorso da cabeça na região dos olhos.
Altura do olho	AO	Distância do centro do olho até o maxilar inferior.
Largura da boca	LB	Distância entre as partes laterais da boca totalmente aberta sem distender os músculos.

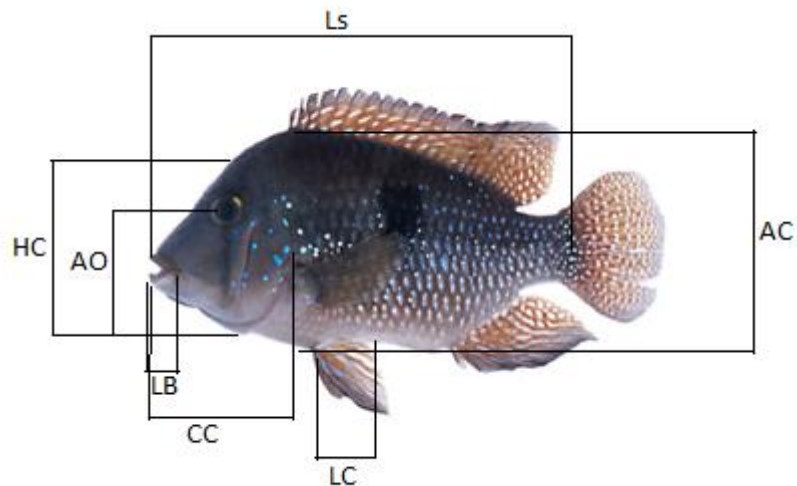
**Tabela 3** - Descrições e cálculos dos atributos ecomorfológicos (Tabela modificada de FREIRE e AGOSTINHO, 2001).

Atributos Ecomorfológicos	Fórmulas	Descrições
Índice de compressão (WATSON e BALON, 1984)	$IC=AC/LC$	Altos índices indicam peixes lateralmente comprimidos e

---

Altura relativa (GATZ, 1979)	$AR=AC/L_s$	habitantes de águas lânticas. Atributo inversamente relacionado com ambientes de hidrodinamismo elevado e diretamente relacionado com a capacidade de desenvolver deslocamentos verticais.
Largura relativa da boca (GATZ, 1979)	$LRB=LB/LS$	Valores altos, assim como o tamanho da cabeça, sugerem presas relativamente grandes.
Posição relativa dos olhos (GATZ, 1979)	$PRO=AO/HC$	Peixes bentônicos possuem olhos localizados dorsalmente, enquanto os nectônicos, em posição lateral.
Comprimento relativo da cabeça (WATSON e BALON, 1984)	$CRC=CC/LS$	Valores altos sugerem espécies predadoras de presas relativamente grandes.

---



**Figura 6** - Desenho esquemático das medidas morfológicas utilizadas para a análise ecomorfológica de *G. brasiliensis*.

#### 4.7. Extração dos estômagos e análise dos conteúdos estomacais

Em cada exemplar foi feita uma incisão ventral e longitudinal na cavidade abdominal, a partir da abertura urogenital em direção à cabeça para a retirada do estômago. Com o

estômago aberto foi determinado o grau de repleção segundo o critério estabelecido por Walsh e Rankine apud Herrán (1988), atribuindo-se valores de 0 (vazio), 1 (25%), 2 (50%), 3 (75%) e 4 (100%) de ocupação do estômago. Depois de estimado o grau de repleção, as paredes dos estômagos foram lavadas com álcool 70% para a retirada total do conteúdo, que foi posteriormente analisado em microscópio estereoscópico para a identificação dos itens alimentares. Foi determinada a abundância, o volume e a frequência de ocorrência (%) de cada item alimentar e caracterizada a dieta alimentar da espécie.

#### 4.8. Aclimatização e determinação da seletividade alimentar

Foram coletados 30 exemplares vivos de *G. brasiliensis*, na represa do Broa, de diferentes classes de tamanho para observação do seu modo de alimentação. Após a captura os espécimens foram colocados em bombonas com oxigenação artificial para o transporte até ao laboratório, onde foram transferidos para um aquário. Os exemplares foram mantidos em aclimação às condições de laboratório, por uma semana, conforme Murty (1988). Em laboratório foram realizadas observações sobre o comportamento alimentar de *G. brasiliensis*. Cada organismo foi submetido à ambientes sem e com a presença de macroinvertebrados bentônicos, permanecendo em cada aquário por 5 horas. O sedimento, a água e os macroinvertebrados utilizados no experimento foram coletados na mesma represa. Foram observados aquários contendo um, dois e até três indivíduos.

Para verificar se *G. brasiliensis* possui preferência alimentar foi calculado o coeficiente de seletividade alimentar (*Normalized Forage Ratio - NFR*), de acordo com Paloheimo (1979), o coeficiente foi calculado somente para os itens alimentares pertencentes à comunidade bentônica, utilizando a abundância absoluta dos táxons, de acordo com a expressão:

$$NFR_i = [r_i / p_i] / \sum_{i=1}^n r_i / p_i$$

Em que:

**NFR<sub>i</sub>** = taxa de consumo normalizada;

**r<sub>i</sub>** = proporção da presa tipo i na dieta do consumidor;

**p<sub>i</sub>** = proporção da presa tipo i no ambiente;

**n** = número de tipos de presas disponíveis.

Quando  $NFR_i$  for  $> 1/n$  (seleção positiva),  $< 1/n$  (seleção negativa) e  $= 1/n$  (não há seleção), ou seja, o alimento é consumido na mesma proporção em que está presente no ambiente.

#### **4.9. Análises de Similaridade**

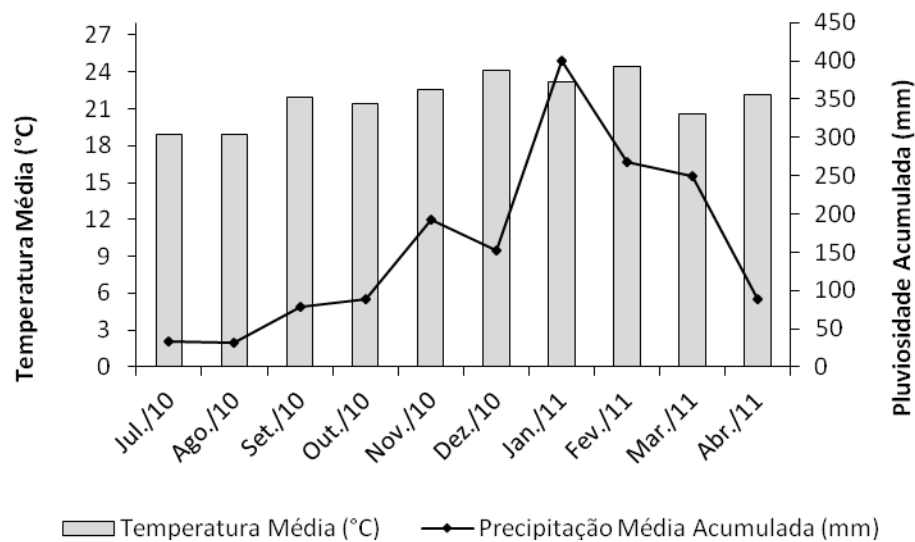
Foram realizadas Análises de similaridade (ZAR, 1999) da comunidade bentônica coletada e dos itens alimentares consumidos pela espécie *G. brasiliensis* nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Variáveis abióticas

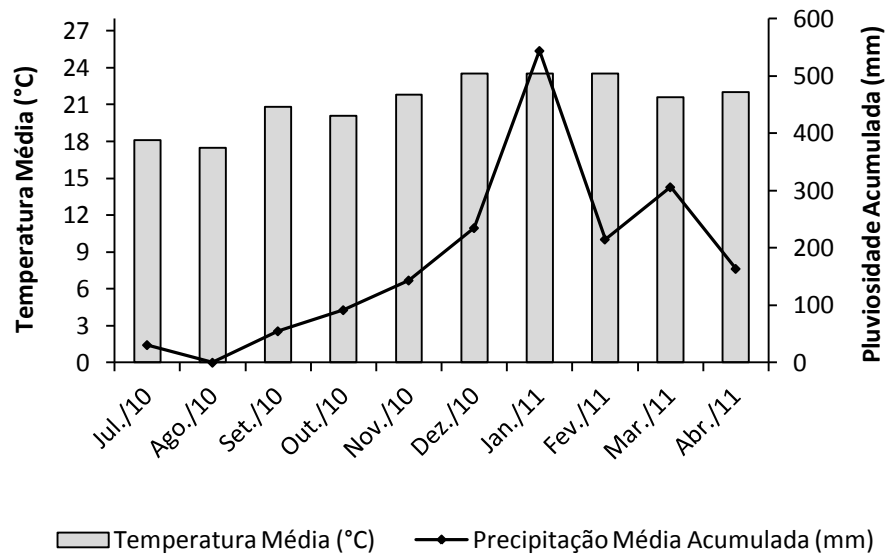
#### 5.1.1. Variáveis climatológicas

Entre os meses que foram realizadas as coletas, julho de 2010, no qual foi realizada a Coleta 1, foi o mês que apresentou a menor precipitação pluviométrica (34 mm) conforme os dados da Estação Climatológica de São Carlos e 30,7 mm pela Estação Climatológica do Broa, caracterizando como período de seca, e a menor temperatura do ar 18,9 °C (São Carlos) e 18,1 °C (Broa). Enquanto que em janeiro de 2011, Coleta 3, foi o mês com maior precipitação pluviométrica (São Carlos - 400 mm e Broa - 543,8 mm), caracterizando como período chuvoso, e maior temperatura 23,2 °C e 23,5 °C, em São Carlos e Broa respectivamente (Figuras 7 e 8). Os dados brutos estão inseridos nas Tabelas 14 e 15 nos Apêndices.



Fonte: INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) - Estação Climatológica de São Carlos.

**Figura 7** - Valores médios mensais da variação da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica acumulada durante o período de julho de 2010 a abril de 2011, registrados pela Estação Climatológica de São Carlos.



Fonte: CRHEA (Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada – USP, São Carlos) - Estação Climatológica do Broa.

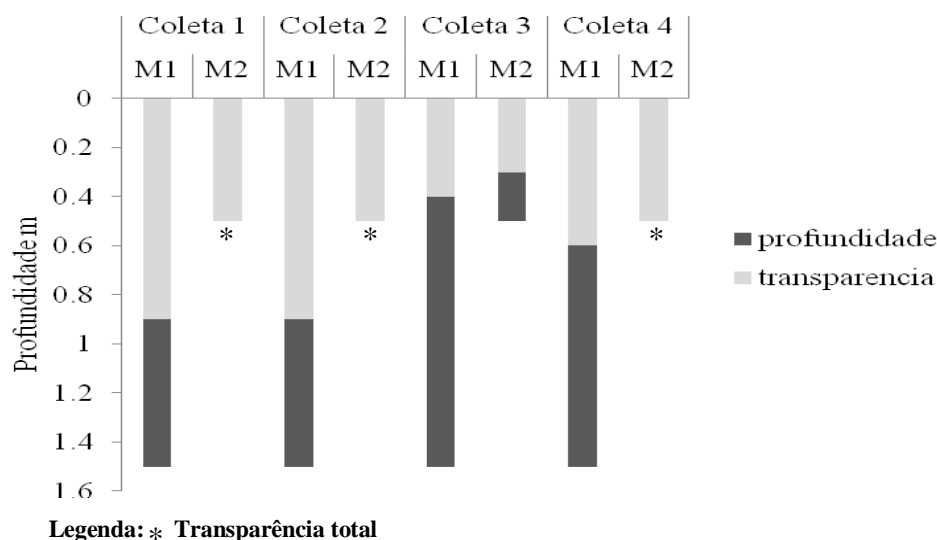
**Figura 8** - Valores médios mensais da variação da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica acumulada durante o período de julho de 2010 a abril de 2011, registrados pela Estação Climatológica do Broa.

### 5.1.2. Transparência da água

Os dois (2) pontos de amostragem da represa do Monjolinho apresentavam profundidade diferentes, tendo o ponto 1 (M1) 1,5 m e o ponto 2 (M2) 0,5 m. Em M1 a menor transparência da água (0,4 m) foi observada na Coleta 3, realizada em janeiro de 2011, enquanto que nas Coletas 1 e 2 foi observada a maior transparência com 0,9 m.

No M2 em quase todas as coletas foi registrada a transparência total com 0,5 m, a única exceção foi na Coleta 3 com 0,3 m de transparência (Figura 9).

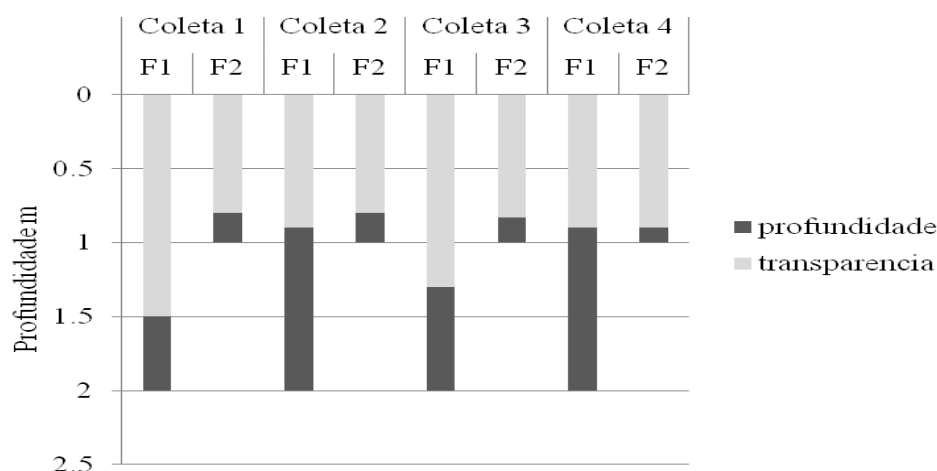




**Figura 9** - Valores da profundidade máxima local e da transparência da água (visibilidade do Disco de Secchi) na represa do Monjolinho (M1 e M2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

A profundidade máxima dos dois (2) pontos de amostragem na represa do Fazzari foi de: no ponto 1 (F1) 2 m e no ponto 2 (F2) 1 m. No F1 as coletas que apresentaram a menor transparência foram as Coletas 2 e 4, realizadas em outubro de 2010 e abril de 2011, com transparência de 0,9 m. A coleta que apresentou a transparência, com 1,5 m, foi a Coleta 1, em julho de 2010, conforme ilustra a Figura 10.

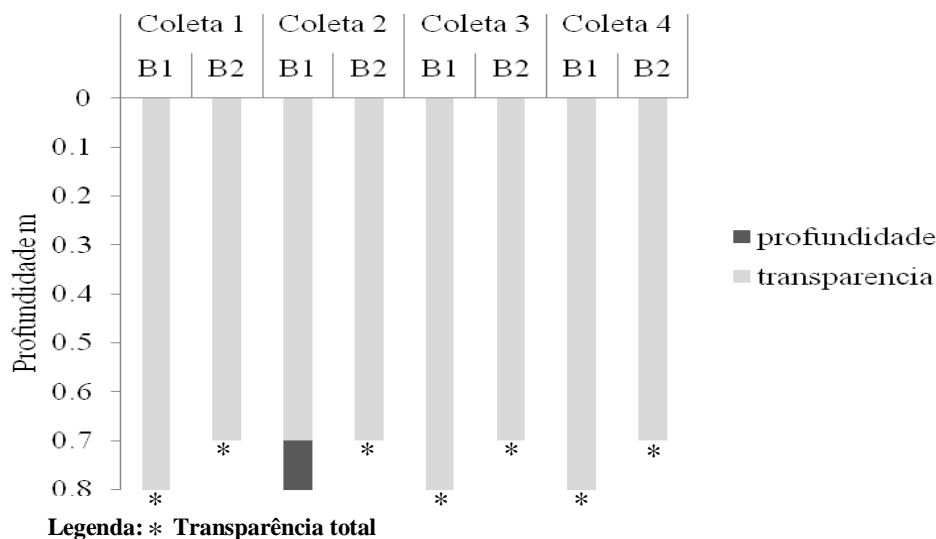
Na mesma Figura é possível observar que no F2 nas Coletas C1, C2, C3 e C4 a transparência foi de 0,8 m e na Coleta 4 uma transparência de 0,9 m.



**Figura 10** - Valores da profundidade máxima local e da transparência da água (visibilidade do Disco de Secchi) na represa do Fazzari (F1 e F2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

Na represa do Broa os 2 pontos de amostragem, B1 e B2, tinham profundidade de 0,8 m e 0,7 m respectivamente. Em B1 em quase todas as coletas foi registrada transparência total da águas 0,8 m, somente na Coleta 3 a transparência foi de 0,7 m. No B2 em todas as coletas foi registrada transparência total 0,7 m (Figura 11).

Os valores de profundidade e transparência de todos os pontos e coletas das 3 represas (Monjolinho, Fazzari e Broa) estão inseridos na Tabela 16 dos Apêndices.



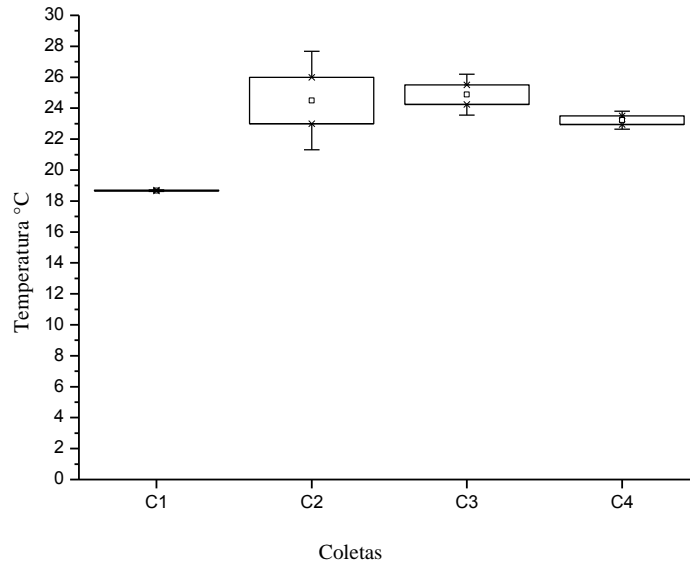
**Figura 11** - Valores da profundidade máxima local e da transparência da água (visibilidade do Disco de Secchi) na represa do Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

### 5.1.3. Temperatura da água, Concentração de oxigênio dissolvido, Condutividade elétrica e pH

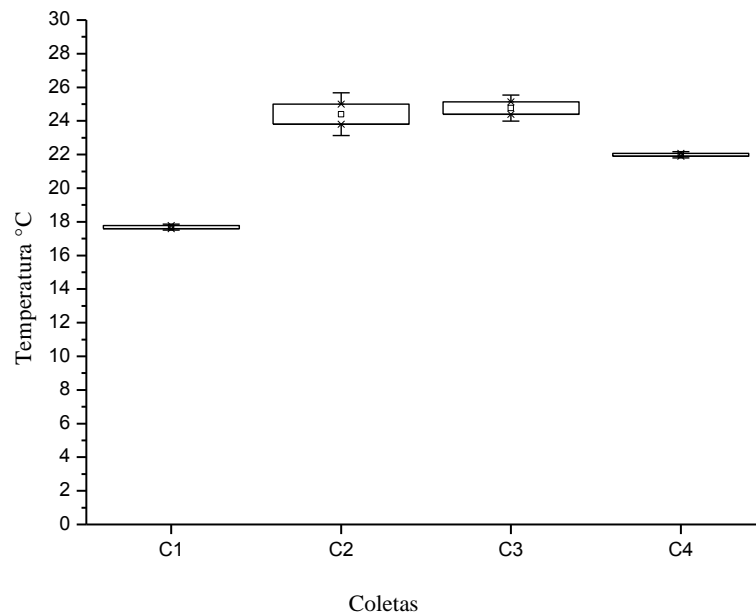
Na Figura 12 estão expressas as variações na temperatura média da água registradas durante a realização das coletas na represa do Monjolinho. Como esperado a menor temperatura 18,7 °C foi registrada na Coleta 1 (C1) realizada em julho de 2010, no período de inverno. Nas coletas realizadas na primavera (C2 – outubro de 2010) e verão (C3 – janeiro de 2011) a temperatura média foi de cerca de 25 °C, e na coleta realizada no outono (C4 – abril de 2011) a temperatura média ficou em torno de 23 °C.

O mesmo padrão pode ser observado na represa do Fazzari (Figura 13), na qual foi registrada no inverno (C1) a menor temperatura média ~ 17,7 °C, as maiores temperaturas na primavera (C2) e verão (C3) com ~ 24,5 °C e no outono (C4) ~ 22 °C.

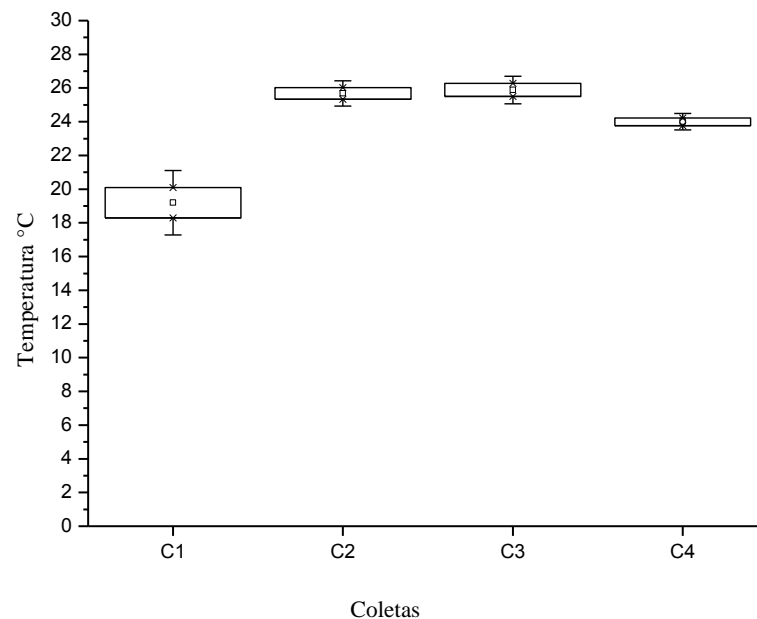
Na represa do Broa a temperatura média no inverno (C1) foi em torno de 19 °C, na primavera (C2) e verão (C3) 26 °C e no outono (C4) 24 °C, conforme mostra a Figura 14. Todos os valores de temperatura estão registrados na Tabela 16 dos Apêndices.



**Figura 12** - Variação e valores médios da Temperatura da água (°C) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 13** - Variação e valores médios da Temperatura da água (°C) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

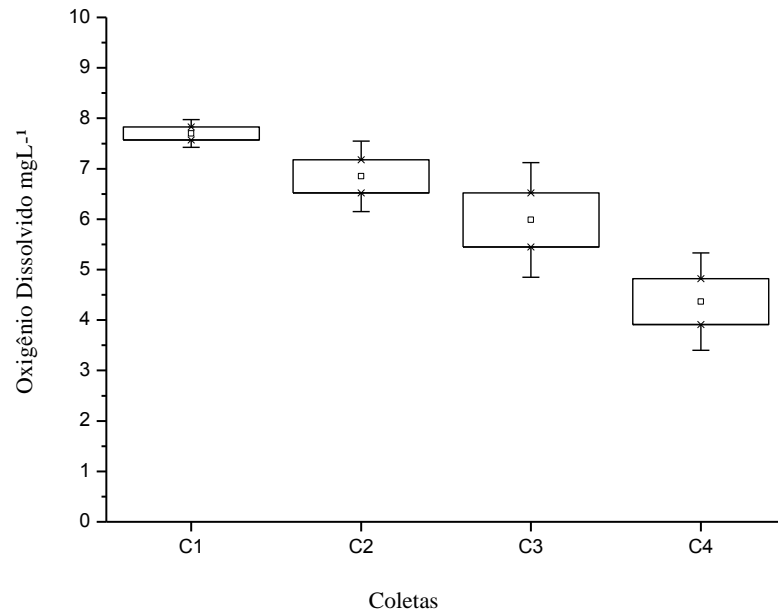


**Figura 14** - Variação e valores médios da Temperatura da água (°C) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

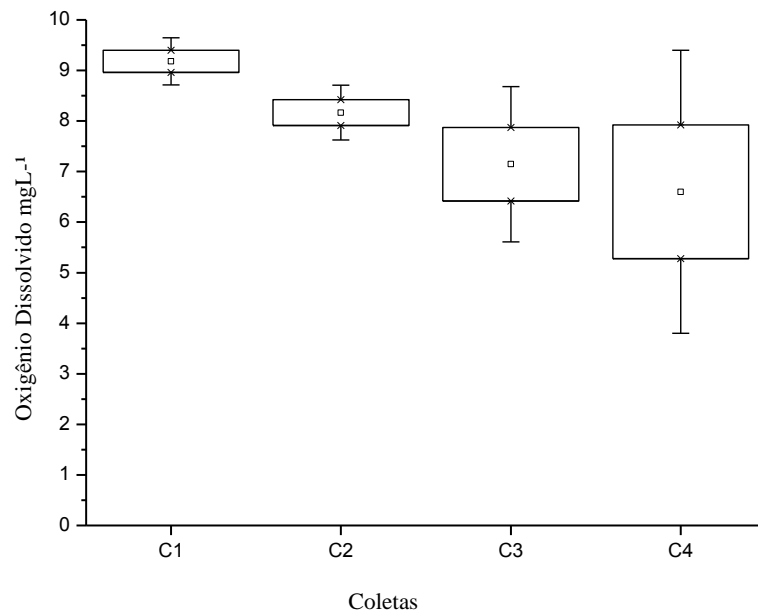
No decorrer das coletas foi identificada uma redução gradual na concentração de Oxigênio dissolvido nas 3 represas (Monjolinho, Fazzari e Broa). A represa do Monjolinho foi a que apresentou maior declínio, visto que na Coleta 1 (C1) a concentração de oxigênio era de  $7,89 \text{ mgL}^{-1}$  enquanto que na Coleta 4 (C4) a concentração de oxigênio na água diminuiu para  $2,52 \text{ mgL}^{-1}$  (Figura 15). Na represa do Fazzari as concentrações de oxigênio reduziram entre uma coleta e outra, sendo na Coleta 1 registrada uma concentração de  $7,83 \text{ mgL}^{-1}$  e na Coleta 4 a concentração de oxigênio era de  $3,91 \text{ mgL}^{-1}$  (Figura 16).

Apesar da represa do Broa também apresentar uma redução na concentração de oxigênio, esta redução foi menor do que o observado nas outras duas represas. A concentração de oxigênio variou entre  $9,4 \text{ mgL}^{-1}$  na primeira coleta e  $5,28 \text{ mgL}^{-1}$  na quarta coleta, conforme a Figura 17.

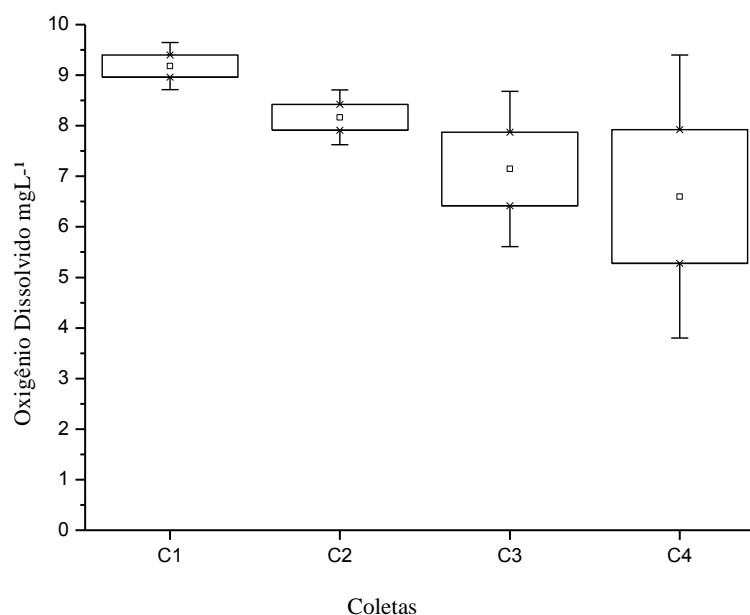
Todos os valores das concentrações de oxigênio estão registrados na Tabela 16 dos Apêndices.



**Figura 15** - Variação e valores médios da concentração de Oxigênio Dissolvido ( $\text{mgL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 16** - Variação e valores médios da concentração de Oxigênio Dissolvido ( $\text{mgL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

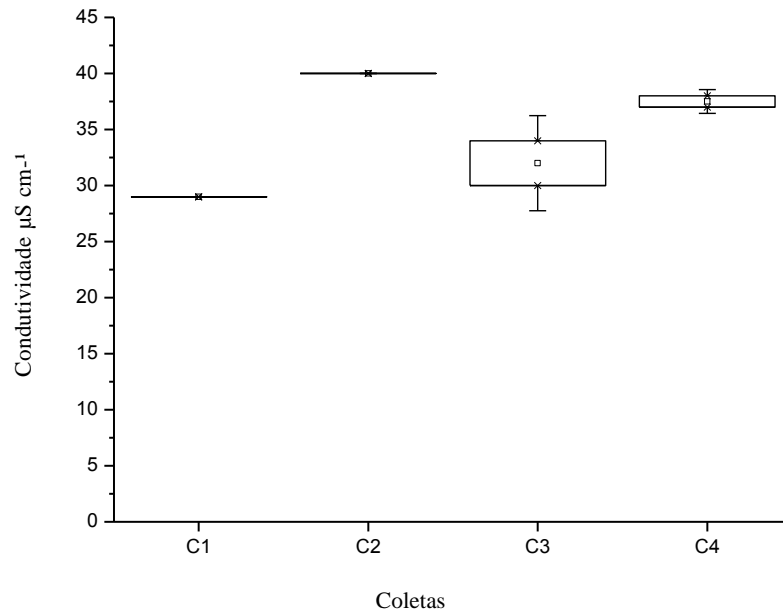


**Figura 17** - Variação e valores médios da concentração de Oxigênio Dissolvido ( $\text{mgL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

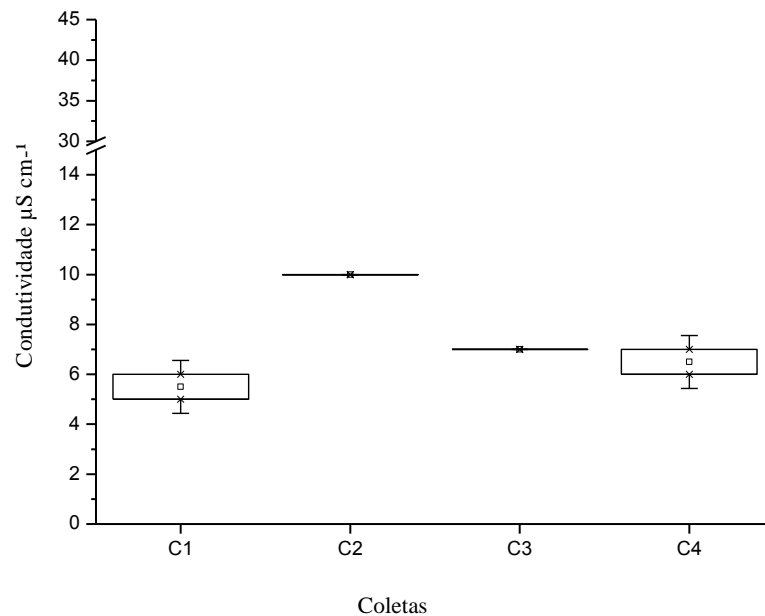
Os maiores valores de condutividade elétrica registrados na represa do Monjolinho foram encontrados na Coleta 2, a qual registrou uma condutividade de  $40 \mu\text{S cm}^{-1}$  e o menor na Coleta 1 com  $29 \mu\text{S cm}^{-1}$ , nas coletas 3 e 4 a condutividade foi de  $32 \mu\text{S cm}^{-1}$  e  $38 \mu\text{S cm}^{-1}$  respectivamente (Figura 18).

Similarmente à represa do Monjolinho, na qual foram observados os maiores valores de condutividade elétrica durante a Coleta 2, nas represas do Fazzari e Broa foram registrados condutividade de  $10 \mu\text{S cm}^{-1}$  e  $13 \mu\text{S cm}^{-1}$  respectivamente. Da mesma forma, na Coleta 1 foram registrados os menores valores de condutividade, de  $5 \mu\text{S cm}^{-1}$  na represa do Fazzari (Figura 19) e de  $11 \mu\text{S cm}^{-1}$  na represa do Broa (Figura 20).

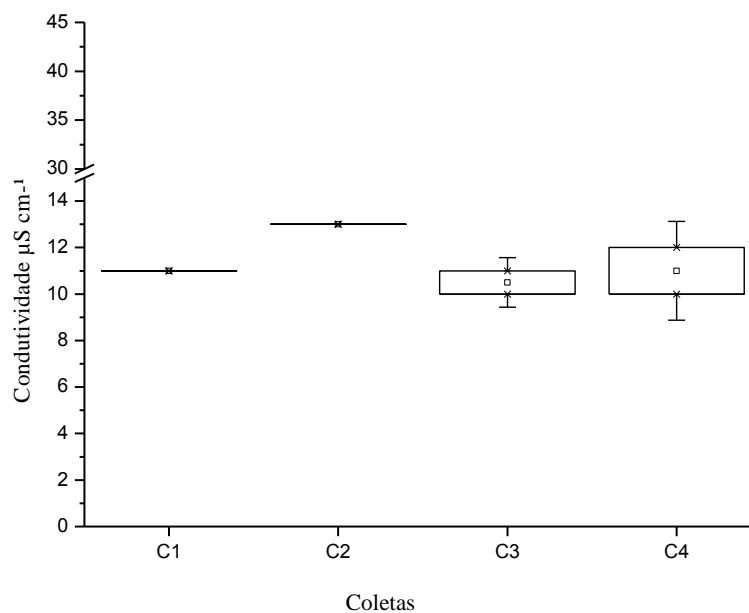
Os dados brutos da condutividade elétrica estão apresentados na Tabela 16 dos Apêndices.



**Figura 18** - Variação e valores médios da Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 19** - Variação e valores médios da Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 20** - Variação e valores médios da Condutividade elétrica ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

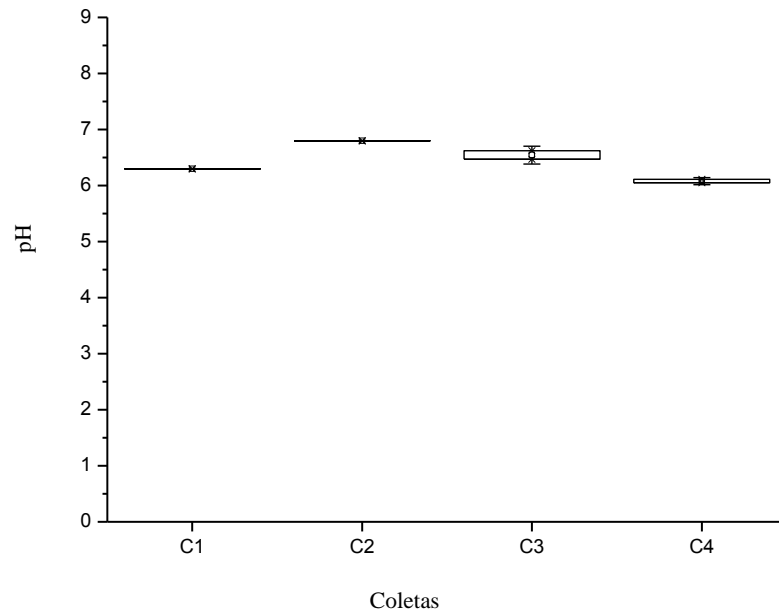
Os valores do pH na represa do Monjolinho não apresentou grandes variações entre as coletas, estando entre 6,8 na Coleta 2 (outubro de 2010) e 6,05 na Coleta 4 (abril de 2011), conforme pode ser observado na Figura 21.

As águas da represa do Fazzari, segundo os dados coletados, possuem características mais ácidas do que as águas da represa do Monjolinho. Os valores de pH variaram entre 6,3 na segunda coleta e 4,53 na quarta coleta (Figura 22).

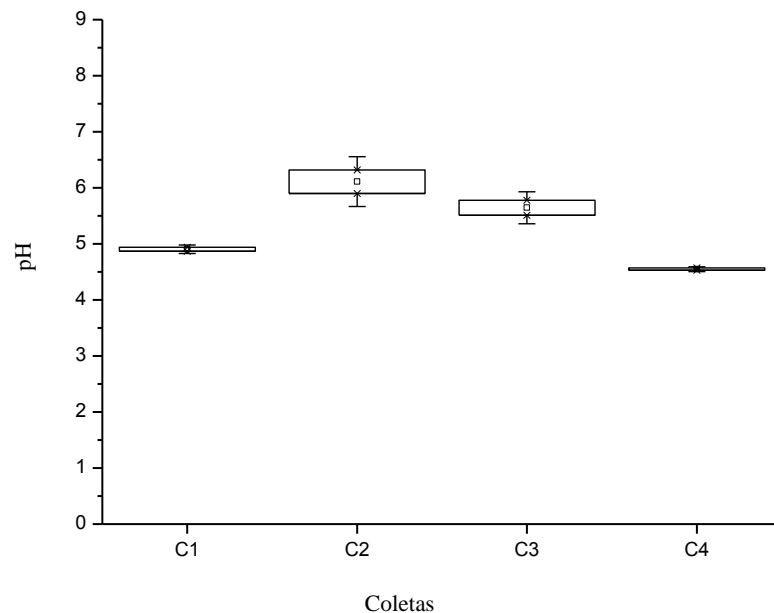
Porém, as maiores variações de pH foram registradas na represa do Broa, que apresentou características alcalinas na Coleta 2 com pH 8,13 e de acidez na Coleta 4 com pH 5,73, uma melhor visualização desta variação é possível observar na Figura 23.

Todos os dados referentes aos valores de pH estão presentes na Tabela 16 dos Apêndices.

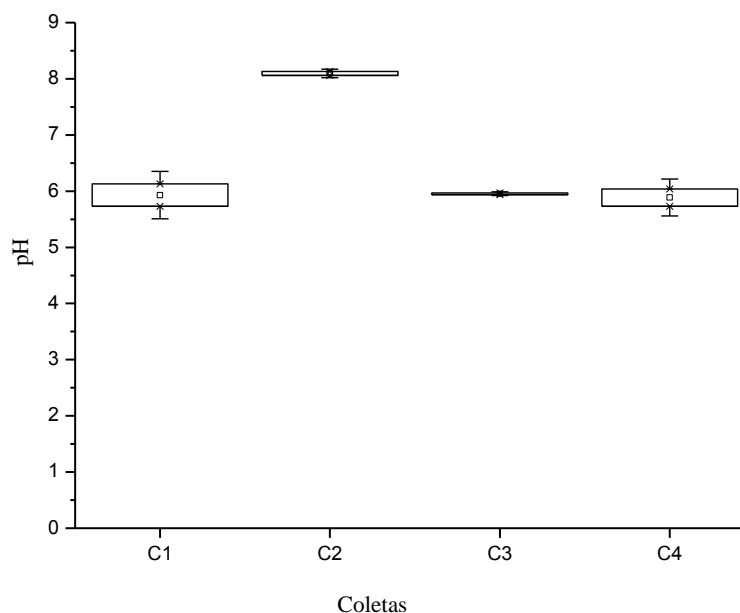




**Figura 21** - Variação e valores médios do Potencial hidrogeniônico (pH) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 22** - Variação e valores médios do Potencial hidrogeniônico (pH) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 23** - Variação e valores médios do Potencial hidrogeniônico (pH) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

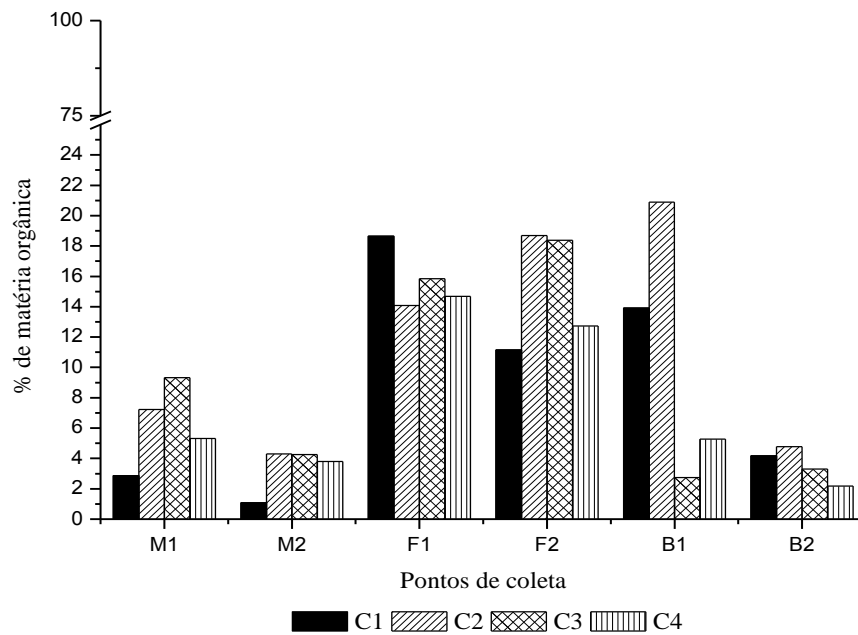
#### 5.1.4. Granulometria e matéria orgânica

Entre as três represas as maiores porcentagem de matéria orgânica no sedimento foram registradas nas represas do Broa 20,89 % e Fazzari com 18,68 % ambas na Coleta 2. As menores concentrações de matéria orgânica no sedimento foram encontradas na represa Monjolinho 1,07% na C1 e na represa do Broa na C3 com 2,75% (Figura 24).

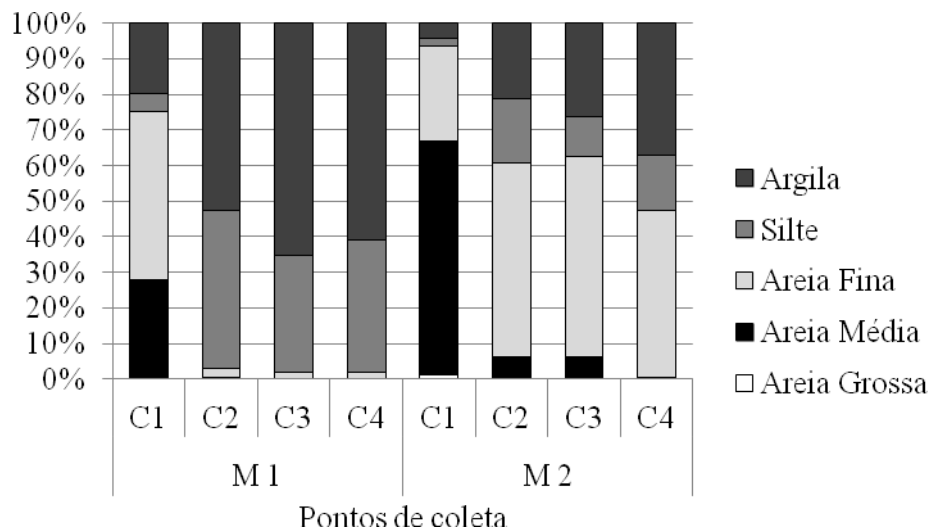
Na Coleta 1 65,62% do sedimento da represa do Monjolinho era constituído por areia média, enquanto que na Coleta 2 a areia média representou 54,49%. Já na Coleta 3 e 4 a maior porcentagem do sedimento era composta de argila representando 65,42% e 60,89%, respectivamente (Figura 25).

Na Figura 26 estão expressos os dados granulométricos da represa do Fazzari, onde é possível notar que a maior parte do sedimento tanto na C1 quanto nas demais era de argila constituindo 40,65%, 41,47%, 51,95% e 40,65%, respectivamente.

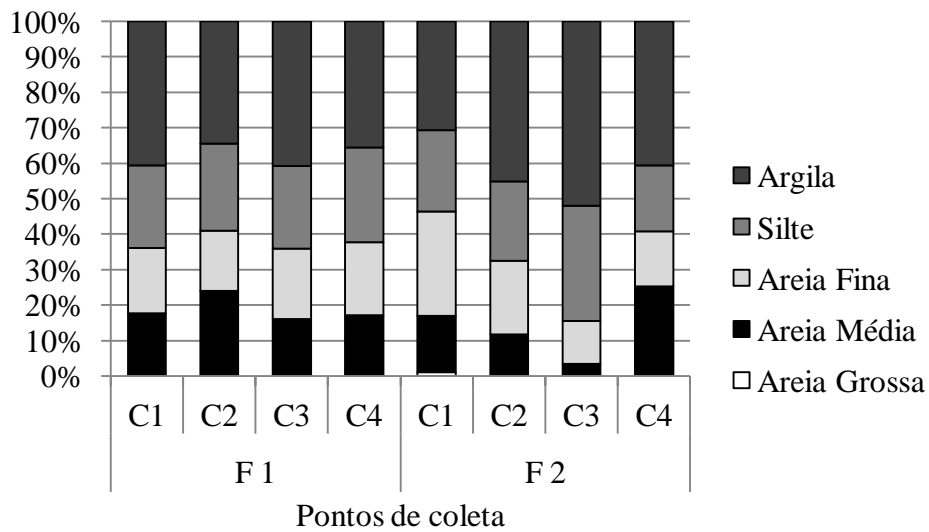
Grande parte do sedimento da represa do Broa é constituído por areia, sendo que a areia fina perfaz 44,3% na Coleta 1 e 65,74% na Coleta 4, enquanto que a areia média representou 51,82 % na C2 e 47,74% na C3 (Figura 27).



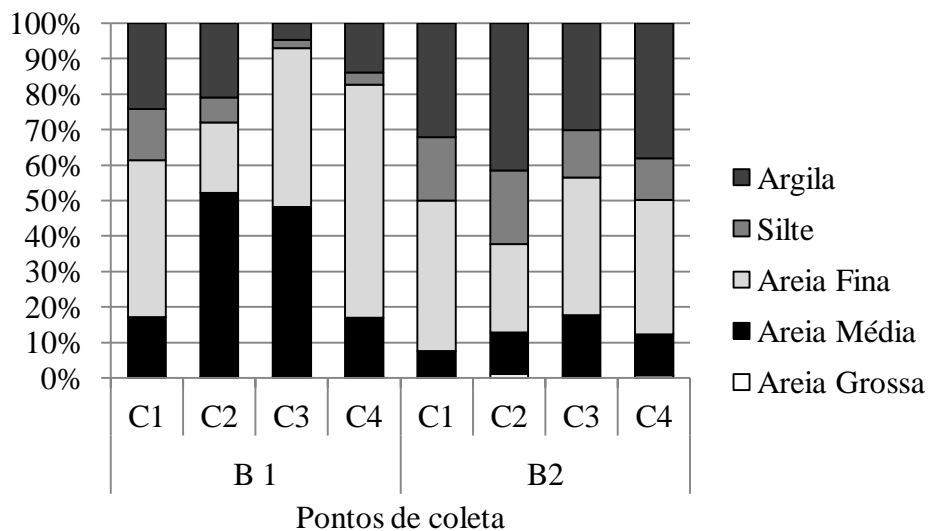
**Figura 24** - Porcentagem de matéria orgânica nos sedimentos das três represas (Monjolinho, Fazzari e Broa).



**Figura 25** - Composição granulométrica dos sedimentos dos dois pontos de coleta da represa do Monjolinho.



**Figura 26** - Composição granulométrica dos sedimentos dos dois pontos de coleta da represa do Fazzari.



**Figura 27** - Composição granulométrica dos sedimentos dos dois pontos de coleta da represa do Broa.

Na Tabela 17 dos Apêndices estão todos os dados brutos referentes a porcentagem de matéria orgânica no sedimento e a composição granulométrica de todas as represas estudadas.

O sedimento da represa do Monjolinho variou durante as coletas de limo arenoso a argiloso, já a represa do Fazzari e do Broa o sedimento foi classificado como barrento, como é possível notar na Tabela 4.

**Tabela 4-** Classificação do sedimento das represas do Monjolinho, Fazzari e Broa durante as coletas C1, C2, C3 e C4.

Coletas	Monjolinho	Fazzari	Broa
C1	Limo Arenoso	Barrento	Barrento
C2	Barrento	Barrento	Barrento
C3	Argiloso	Argiloso	Limo Areno Barrento
C4	Argiloso	Barrento	Barrento

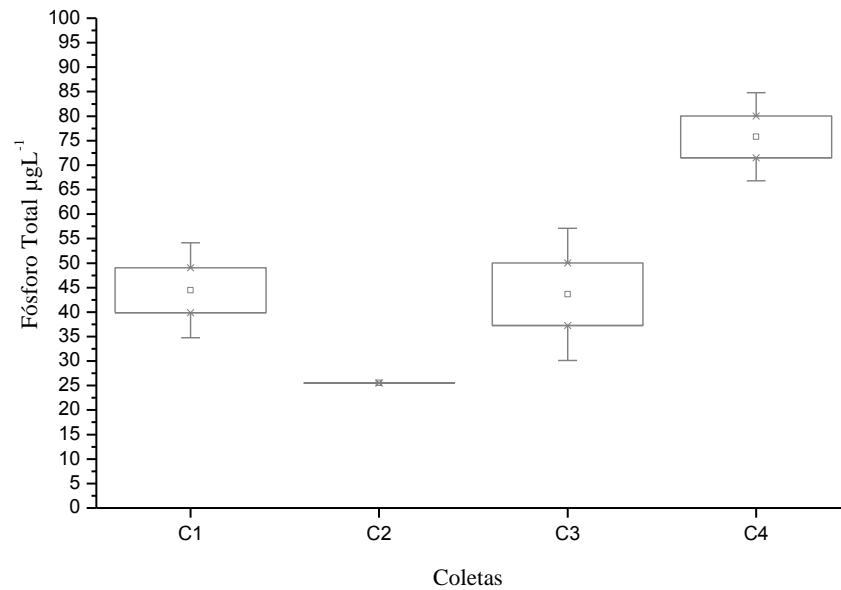
### 5.1.5. Concentração de Nutrientes

#### 5.1.5.1. Concentração dos nutrientes na água

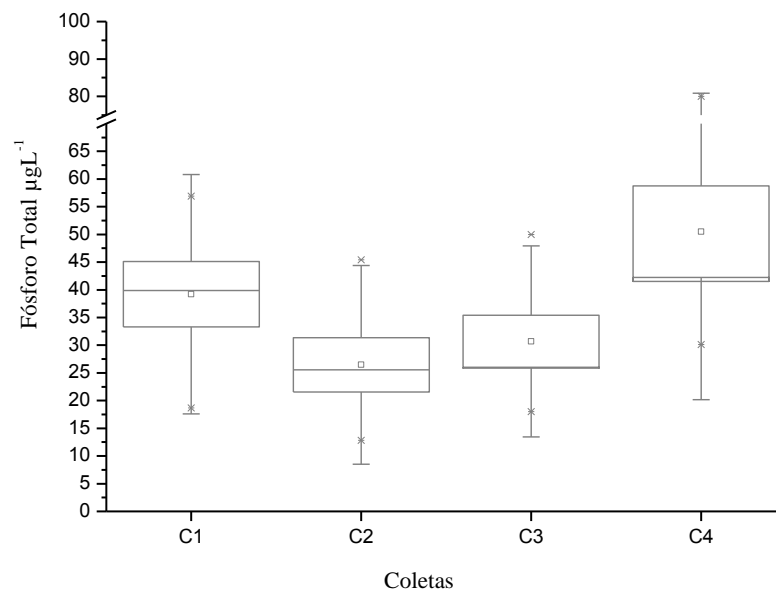
Na represa do Monjolinho as concentrações de Fósforo total variaram entre 25,53  $\mu\text{gL}^{-1}$  a 80,01  $\mu\text{gL}^{-1}$ . A maior concentração de Fósforo total foi registrada na C4 com uma concentração que variou entre 71,53  $\mu\text{gL}^{-1}$  – 80,01  $\mu\text{gL}^{-1}$ , e a menor foi registrada na C2 com 25,53  $\mu\text{gL}^{-1}$  conforme a Figura 28.

A maior concentração de Fósforo total na represa do Fazzari foi registrada na C4 com uma variação de 30,10 – 42,17  $\mu\text{gL}^{-1}$  e a menor concentração foi na C2 com uma variação entre 12,81 – 15,75  $\mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 29).

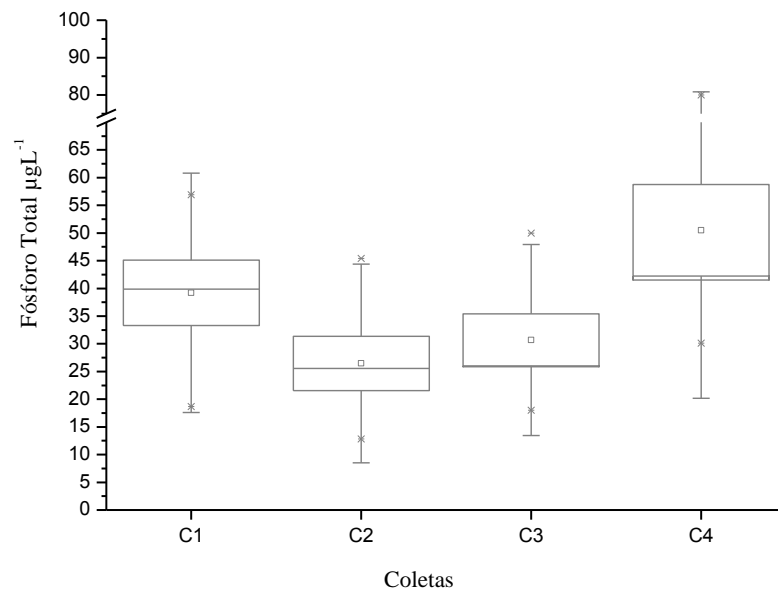
Com uma variação de 44,78 – 56,9  $\mu\text{gL}^{-1}$  foi registrada na C1 a maior concentração de Fósforo total da represa do Broa, durante o período de coleta. A C3 registrou a menor concentração com 25,86 – 30,10  $\mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 30).



**Figura 28** - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 29** - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

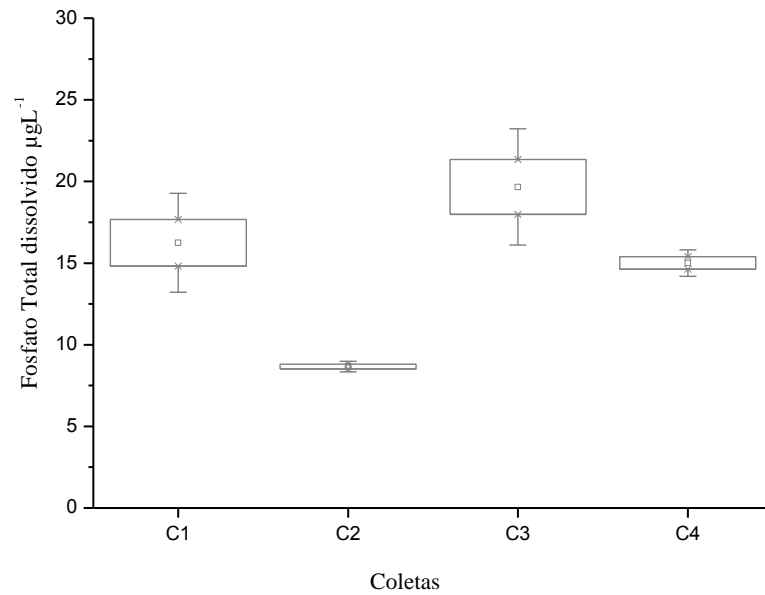


**Figura 30** - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

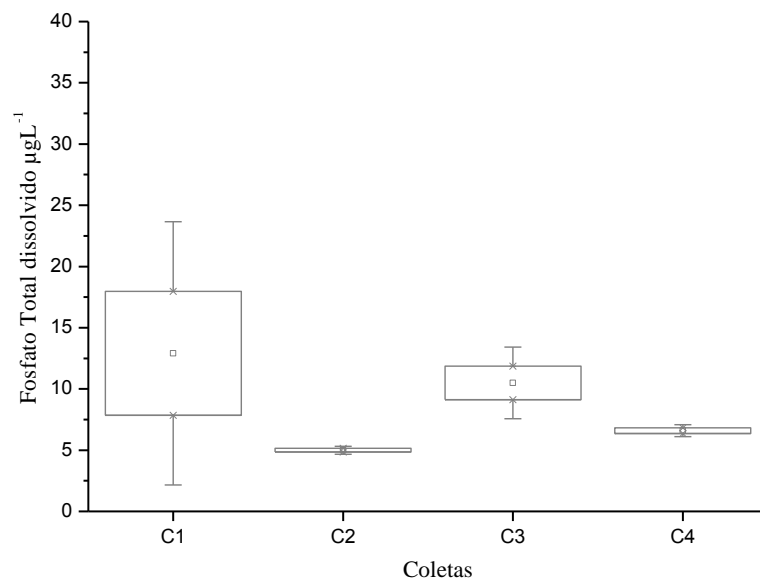
A maior concentração de Fosfato total dissolvido na represa do Monjolinho foi registrada na C3 com 17,98 – 21,34  $\mu\text{gL}^{-1}$  e a menor na C2 com 8,51 – 8,82  $\mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 31).

Na represa do Fazzari as concentrações do Fosfato total dissolvido variaram entre 4,84 – 5,15  $\mu\text{gL}^{-1}$  na Coleta 1 e 7,85 – 17,98  $\mu\text{gL}^{-1}$  na Coleta 1 conforme observado na Figura 32.

Na Figura 33 estão expressas as variações da concentração de Fosfato total dissolvido registradas na represa do Broa, a maior concentração foi de 19,21 – 21,04  $\mu\text{gL}^{-1}$  na C2 e a menor na C4 com 7,59  $\mu\text{gL}^{-1}$ .

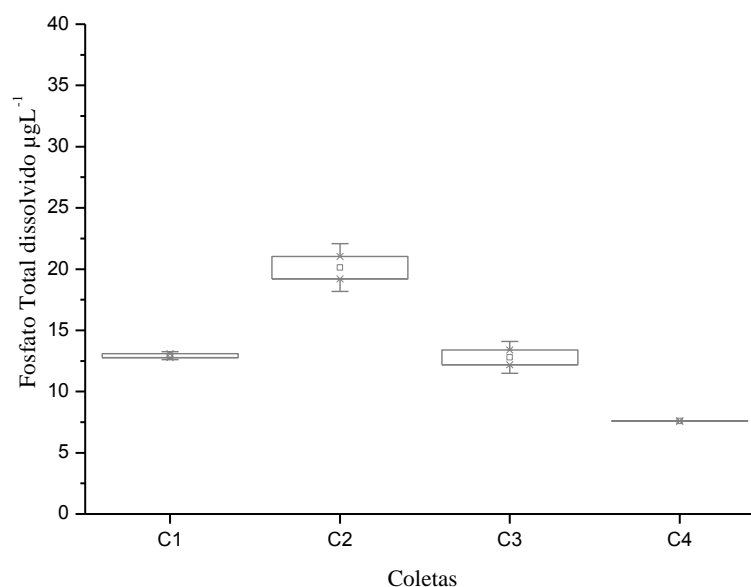


**Figura 31** - Valores da concentração de Fosfato Total dissolvido ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 32** - Valores da concentração de Fosfato Total dissolvido ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



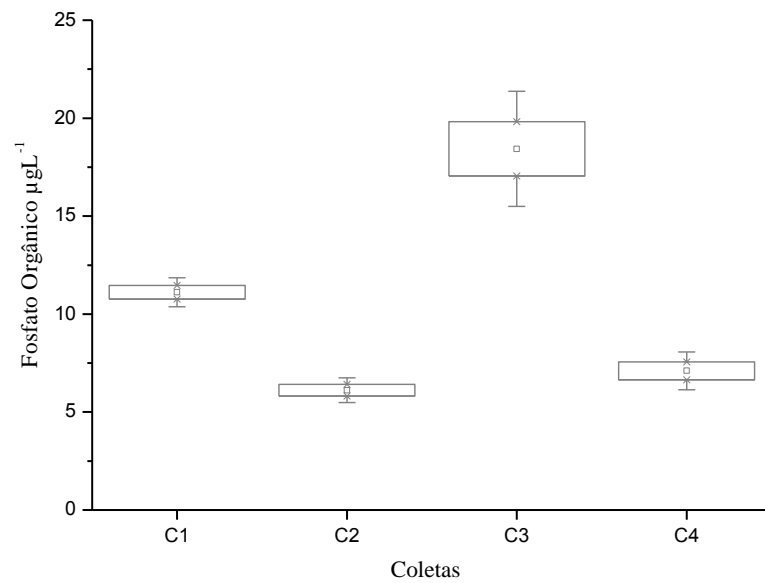


**Figura 33** - Valores da concentração de Fosfato Total dissolvido ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

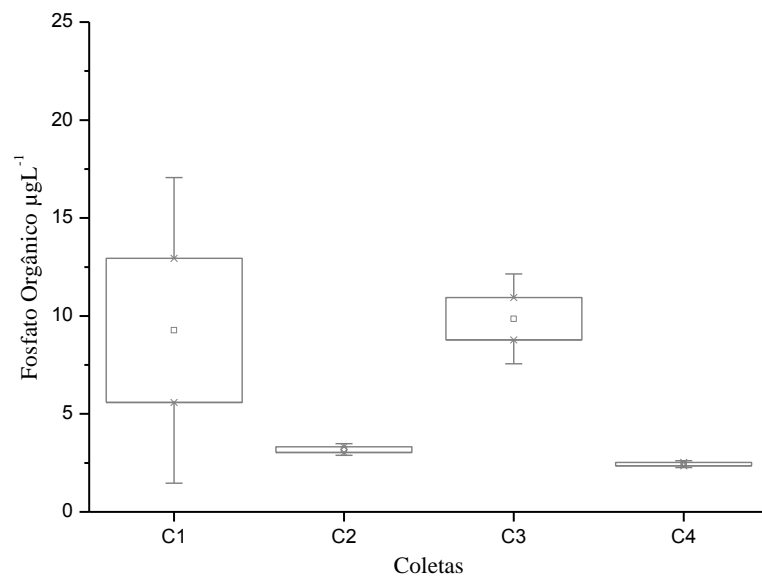
As concentrações de Fosfato orgânico na represa do Monjolinho apresentou na C3 os maiores valores com  $17,05 - 19,82 \mu\text{gL}^{-1}$  e na C2 os menores valores com  $5,81 - 6,41 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 34).

Na represa do Fazzari a maior concentração de Fosfato orgânico foi registrada na C1 com  $12,94 \mu\text{gL}^{-1}$  e a menor na C4 com  $2,36 - 2,52 \mu\text{gL}^{-1}$ , conforme a Figura 35.

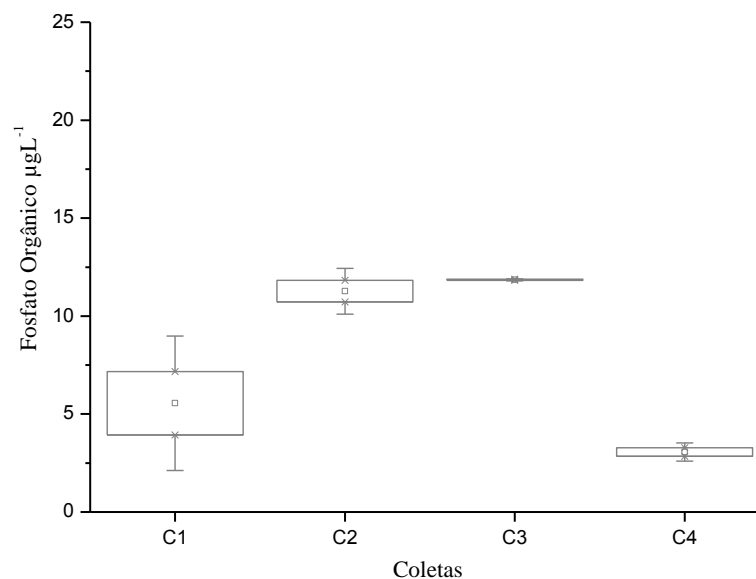
Na Coleta 3 foi registrada a maior concentração de Fosfato orgânico na represa do Broa com  $11,83 - 11,88 \mu\text{gL}^{-1}$  enquanto que na Coleta 4 foi registrada a menor com  $2,85 - 3,29 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 36).



**Figura 34** - Valores da concentração de Fosfato Orgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



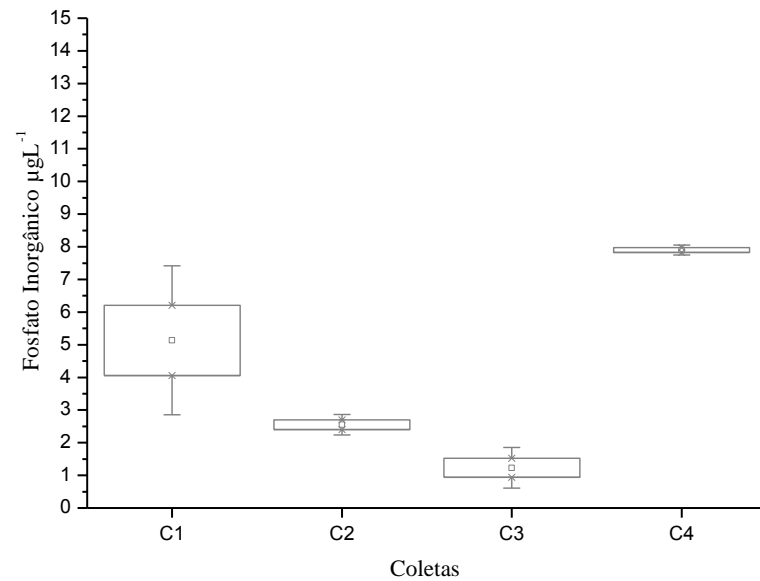
**Figura 35** - Valores da concentração de Fosfato Orgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



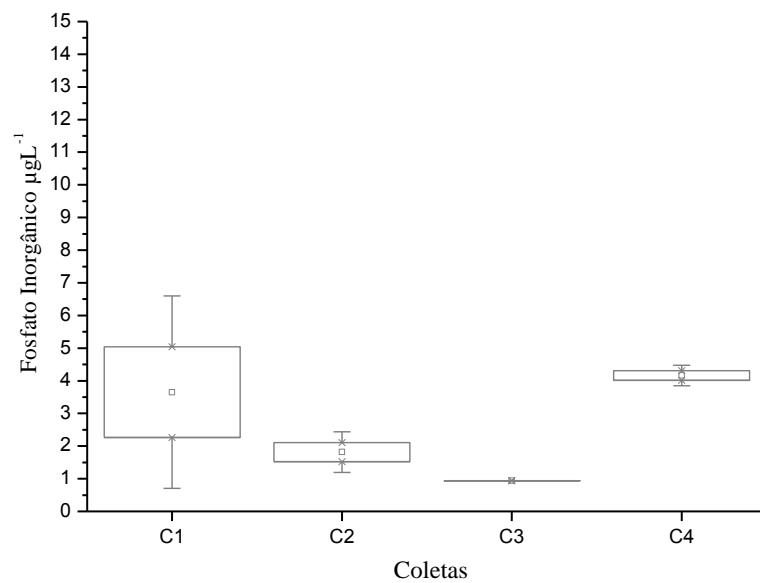
**Figura 36** - Valores da concentração de Fosfato Orgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

As represas do Monjolinho e Fazzari apresentaram padrão semelhante em relação às concentrações de Fosfato inorgânico com um decréscimo das concentrações em relação a C1 a C3 e um aumento na C4, conforme as Figuras 37 e 38, respectivamente.

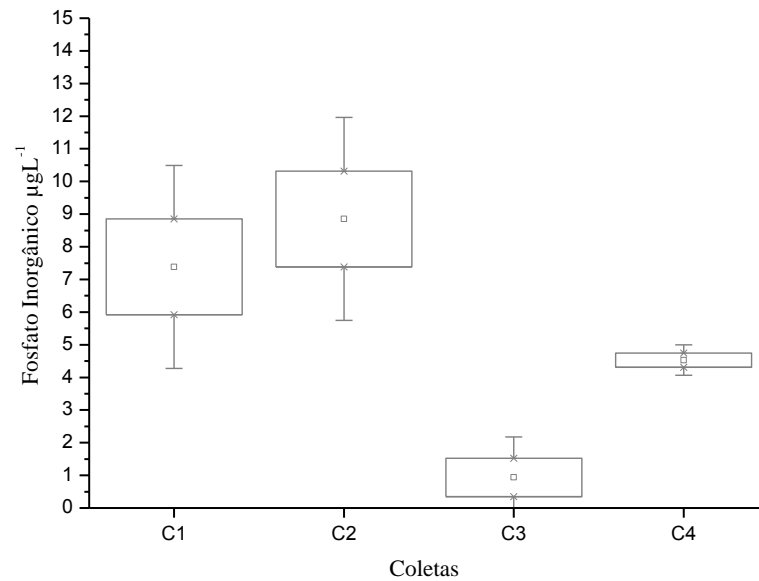
Na C3 foram registradas as menores concentrações de Fosfato inorgânico nas três represas, tendo: Monjolinho  $0,94 - 1,52 \mu\text{gL}^{-1}$ , Fazzari  $0,35 - 0,94 \mu\text{gL}^{-1}$  e Broa  $0,35 - 1,52 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 39).



**Figura 37** - Valores da concentração de Fosfato Inorgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



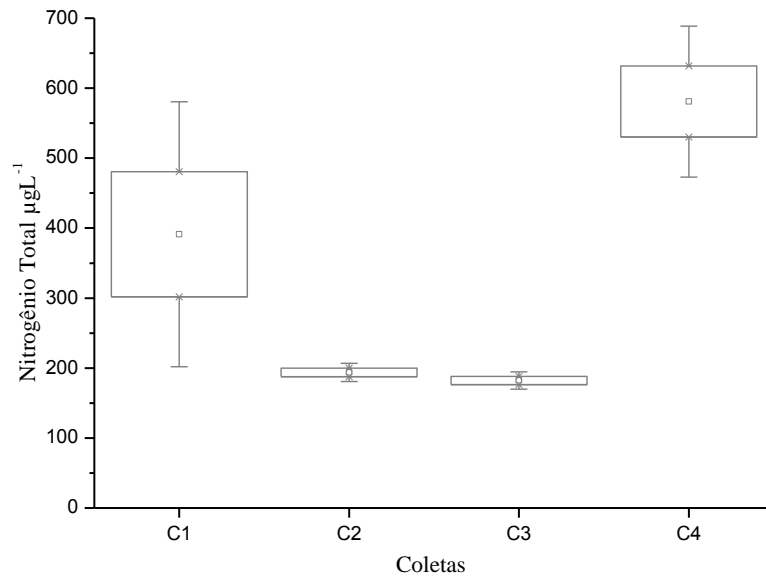
**Figura 38** - Valores da concentração de Fosfato Inorgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



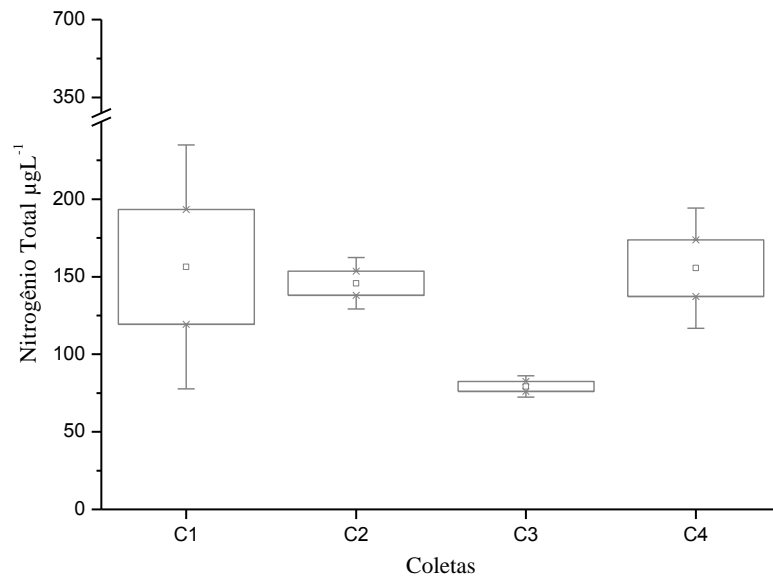
**Figura 39** - Valores da concentração de Fosfato Inorgânico ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

As três represas em estudo mostraram uma diminuição nas concentrações de Nitrogênio total em relação à primeira coleta a terceira e um aumento na quarta coleta. Em todas as represas as menores concentrações foram registradas na C3, tendo as seguintes concentrações: Monjolinho  $176,45 - 188,19 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 40), Fazzari  $76 - 82,52 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 41) e Broa  $128,18 - 149,05 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 42).

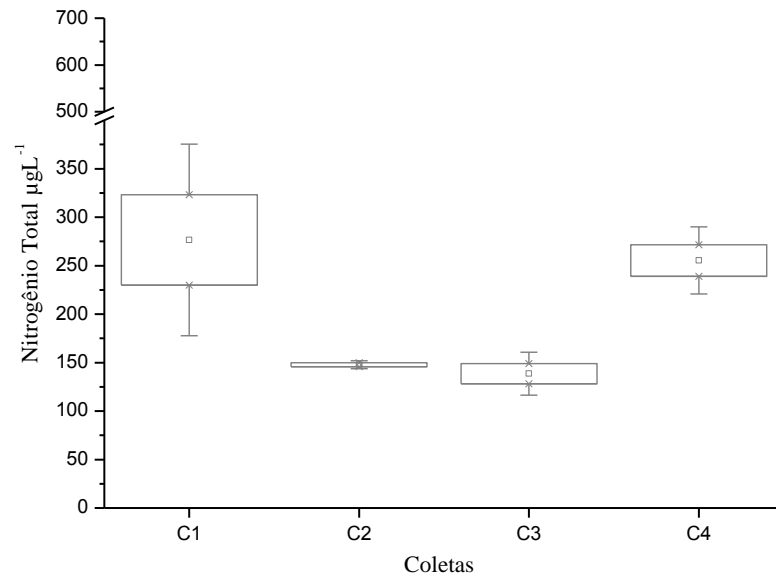
Enquanto que as maiores concentrações de Nitrogênio total na represa do Monjolinho foram registradas na C4 com  $530 - 631,76 \mu\text{gL}^{-1}$ . Nas represas do Fazzari e Broa as maiores concentrações foram registradas na C1 com:  $119,27 - 193,41 \mu\text{gL}^{-1}$  e  $229,94 - 323,21 \mu\text{gL}^{-1}$ , respectivamente.



**Figura 40** - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

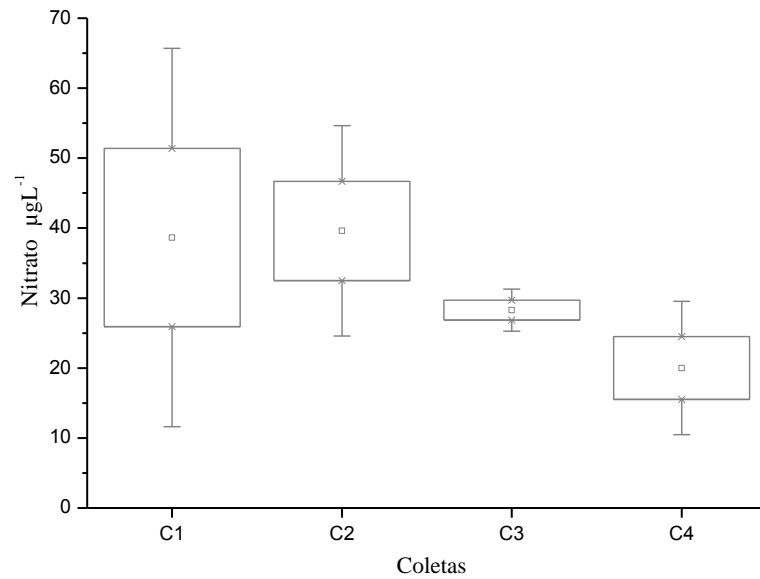


**Figura 41** - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

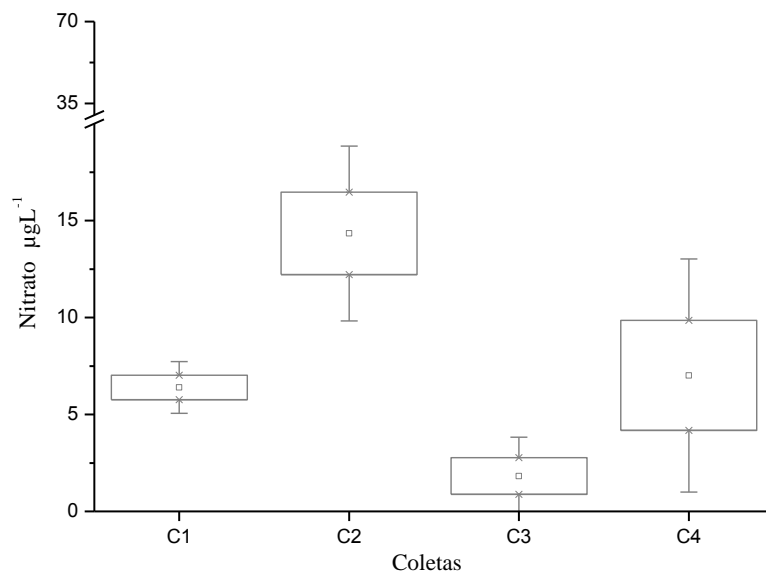


**Figura 42** - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

As maiores concentrações de Nitrato foram registradas na C1 na represa do Monjolinho ( $25,91 - 51,4 \mu\text{gL}^{-1}$ ) e na C2 na represa do Fazzari ( $12,21 - 16,46 \mu\text{gL}^{-1}$ ) e na represa do Broa ( $12,68 - 13,15 \mu\text{gL}^{-1}$ ). Já os menores valores foram registrados na C4 nas represas do Monjolinho com  $15,52 - 24,49 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 43) e Broa com  $0,88 - 2,77 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 45). Enquanto que os menores valores na represa do Fazzari,  $0,88 - 2,77 \mu\text{gL}^{-1}$  (Figura 44), foram registrados na C3.

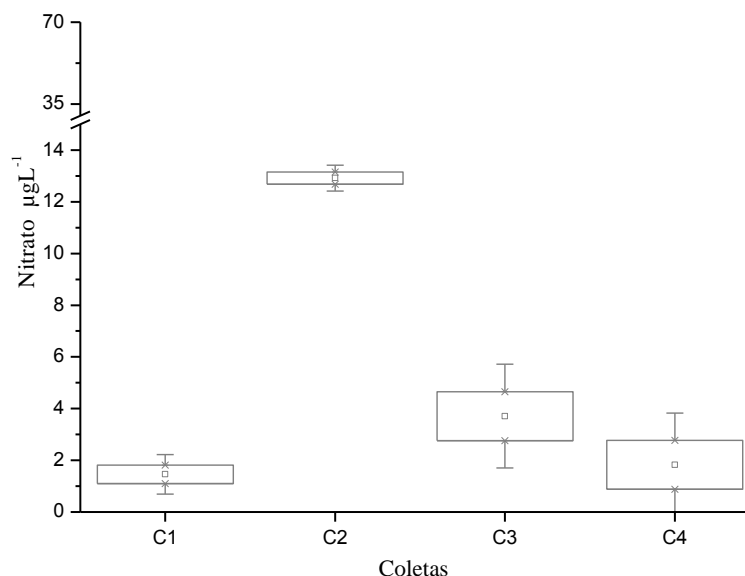


**Figura 43** - Valores da concentração de Nitrato ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 44** - Valores da concentração de Nitrato ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

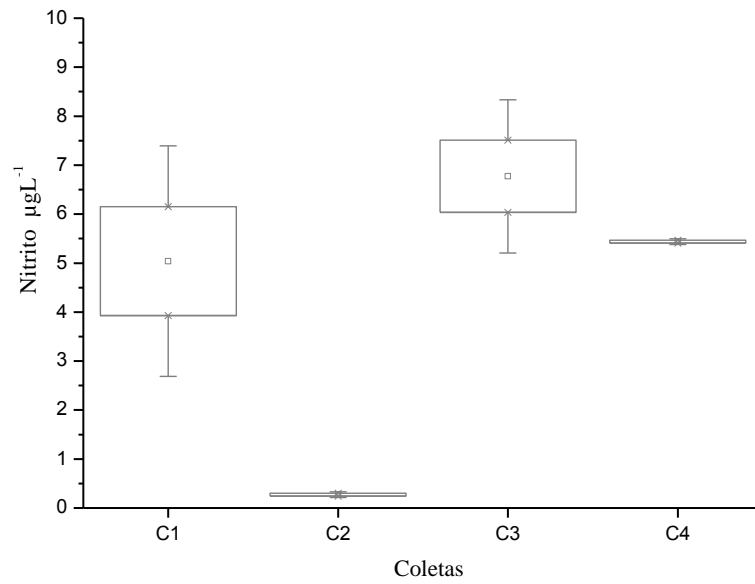




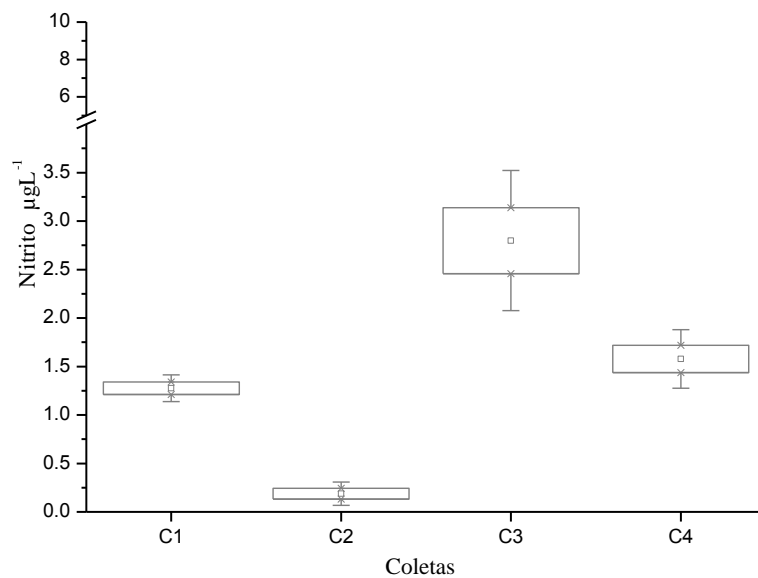
**Figura 45** - Valores da concentração de Nitrato ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

Ao analisar as concentrações de Nitrito das quatro coletas realizadas, pode-se observar uma variação semelhante entre as represas do Monjolinho (Figura 46) e Fazzari (Figura 47), as quais apresentaram as maiores concentrações na Coleta 3, tendo a represa do Monjolinho  $6,03 - 7,51 \mu\text{gL}^{-1}$  e Fazzari  $2,46 - 3,14 \mu\text{gL}^{-1}$ . As menores concentração foram identificadas na Coleta 2 com: Monjolinho  $0,24 - 0,30 \mu\text{gL}^{-1}$  e Fazzari  $0,13 - 0,24 \mu\text{gL}^{-1}$ .

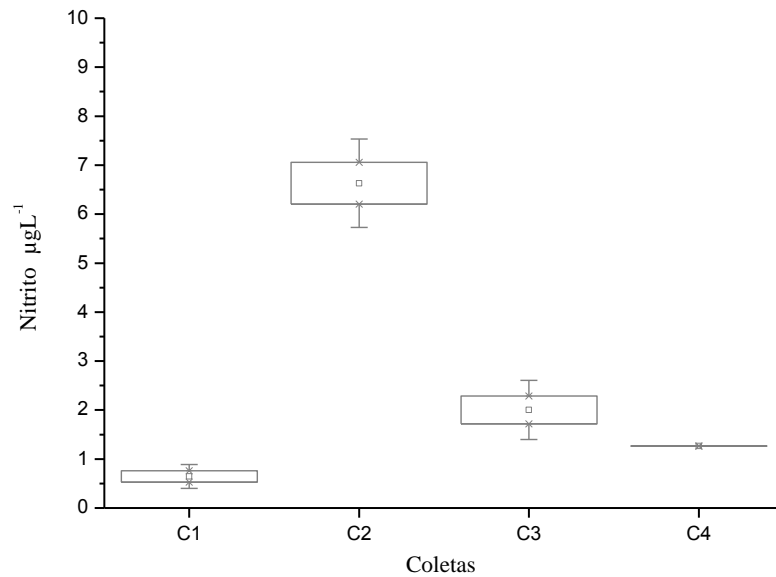
Enquanto que as maiores concentrações de Nitrito na represa do Broa (Figura 48) foram registradas na Coleta 2 ( $6,20 - 7,06 \mu\text{gL}^{-1}$ ) e as menores concentrações na Coleta 1 ( $0,53 - 0,76 \mu\text{gL}^{-1}$ ).



**Figura 46** - Valores da concentração de Nitrito ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 47** - Valores da concentração de Nitrito ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

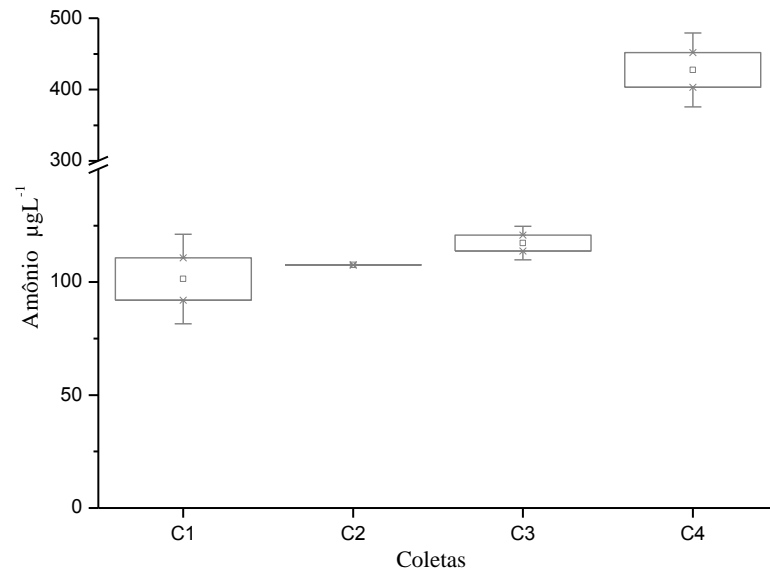


**Figura 48** - Valores da concentração de Nitrito ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

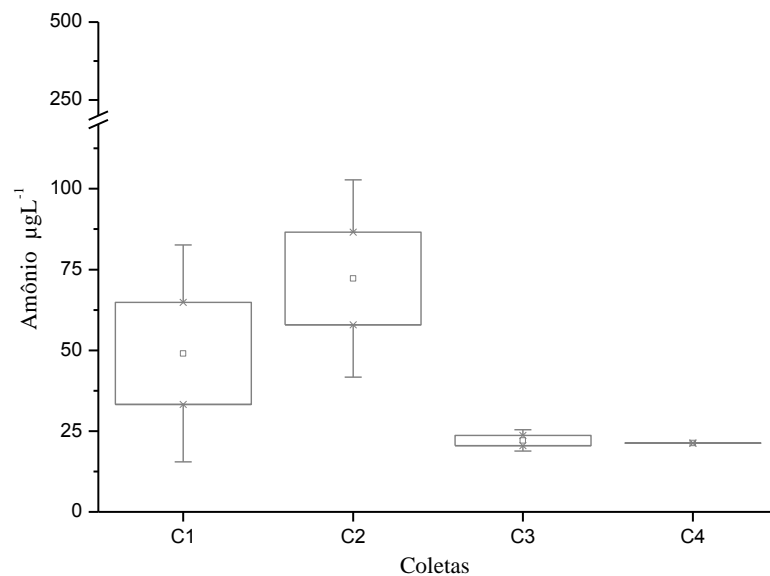
As maiores concentrações de Amônio foram registradas na represa do Monjolinho (Figura 49) durante a C4 com 402,99 – 451,97  $\mu\text{gL}^{-1}$ . A maior concentração registrada na represa do Fazzari (Figura 50) foi de 57,85 – 86,61  $\mu\text{gL}^{-1}$  na C2 e na represa do Broa (Figura 51) foi de 56,29 – 69,51  $\mu\text{gL}^{-1}$  durante a C3.

Os menores valores tanto na represa do Monjolinho (92,05 – 110,69  $\mu\text{gL}^{-1}$ ) quanto na represa do Broa (21,31 – 31,42  $\mu\text{gL}^{-1}$ ) foram registrados na C1. Na represa do Fazzari as menores concentrações (21,31  $\mu\text{gL}^{-1}$ ) foram na C4.

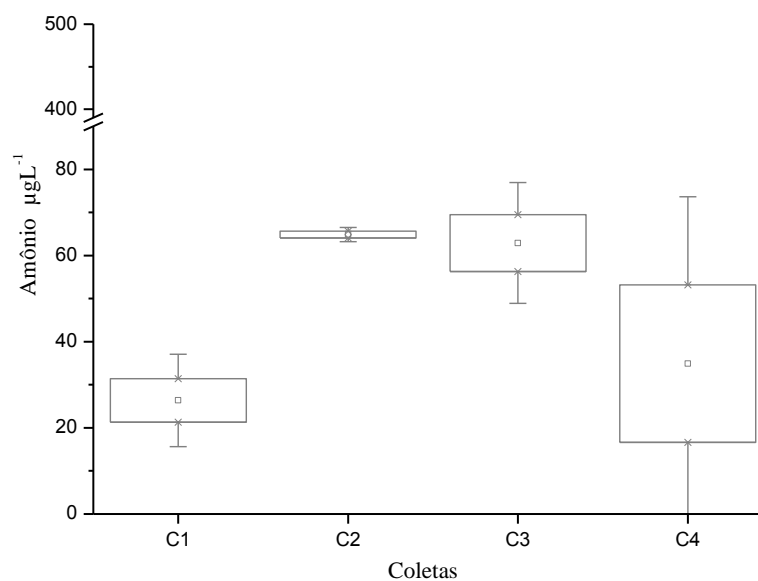
Todos os dados brutos referentes às concentrações dos nutrientes (Fósforo total, Fosfato total dissolvido, fosfato orgânico, fosfato inorgânico, Nitrogênio total, Nitrato, Nitrito e Amônio) na água estão na Tabela 18 dos Apêndices.



**Figura 49** - Valores da concentração de Amônio ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 50** - Valores da concentração de Amônio ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

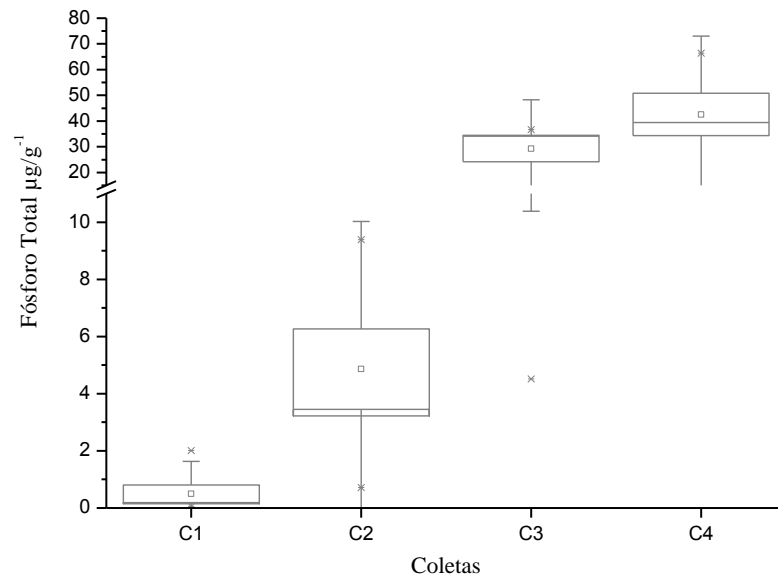


**Figura 51** - Valores da concentração de Amônio ( $\mu\text{gL}^{-1}$ ) na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

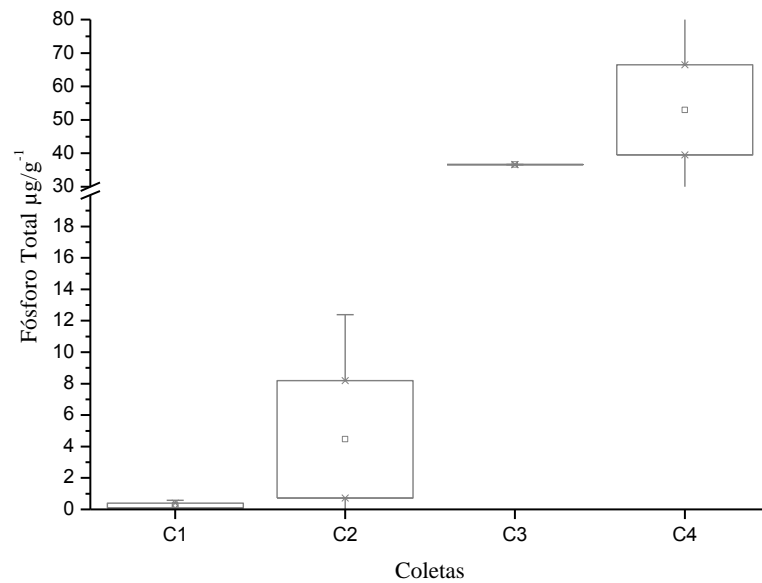
#### 5.1.5.2. Concentração dos nutrientes no sedimento

Nas Figuras 52, 53 e 54 estão representadas as concentrações de Fósforo no sedimento das represas do Monjolinho, Fazzari e Broa, respectivamente. Todas as represas apresentaram um acréscimo de Fósforo ao longo das coletas, registrando as menores concentrações na C1 com: Monjolinho  $0,84 - 2,34 \mu\text{g/g}^{-1}$ , Fazzari  $1,51 - 6,36 \mu\text{g/g}^{-1}$  e Broa  $2,01 - 4,03 \mu\text{g/g}^{-1}$ . E na C4 as maiores concentrações: Monjolinho  $42,81 - 62,95 \mu\text{g/g}^{-1}$ , Fazzari  $39,49 - 66,44 \mu\text{g/g}^{-1}$  e Broa  $11,75 - 32,03 \mu\text{g/g}^{-1}$ .

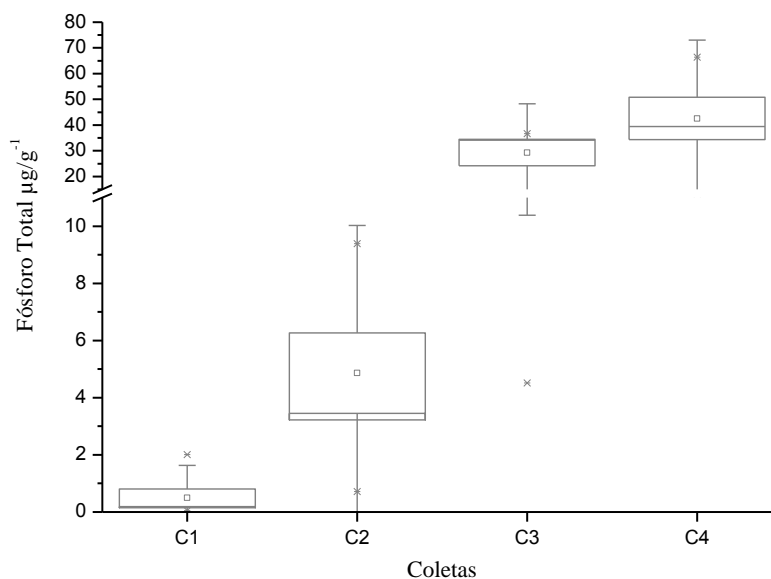
Os dados brutos das concentrações de Fósforo no sedimento das três represas estão inseridos na Tabela 19 dos Apêndices.



**Figura 52** - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{g/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



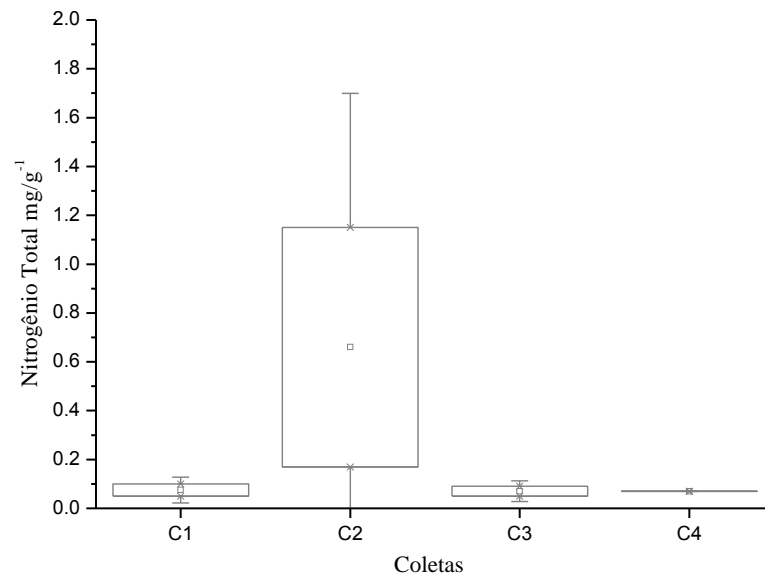
**Figura 53** - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{g/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



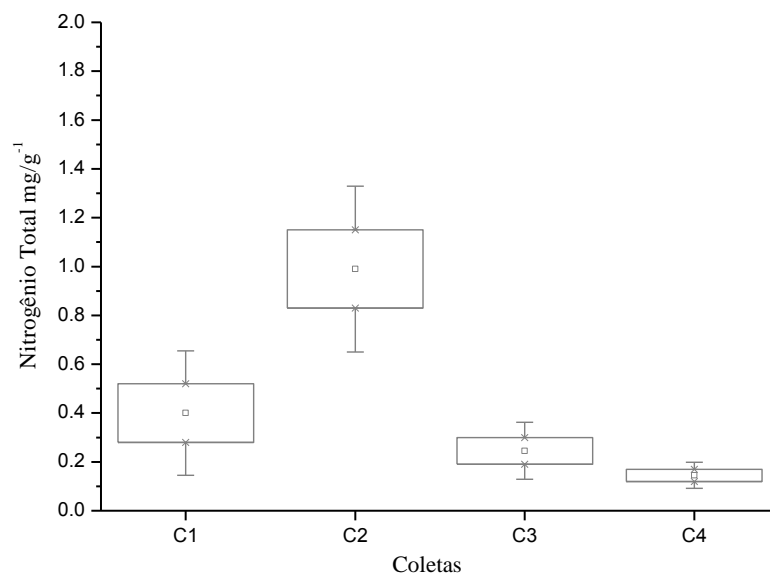
**Figura 54** - Valores da concentração de Fósforo Total ( $\mu\text{g}/\text{g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

As menores concentrações de Nitrogênio no sedimento da represa do Monjolinho (Figura 55), Fazzari (Figura 56) e Broa (Figura 57) foram registradas na C4 sendo na represa do Monjolinho  $0,07 \mu\text{g}/\text{g}^{-1}$ , Fazzari  $0,12 - 0,17 \mu\text{g}/\text{g}^{-1}$  e Broa  $0,02 \mu\text{g}/\text{g}^{-1}$ .

Enquanto que as maiores concentrações foram registradas na C2 nas represas do Monjolinho  $0,17 - 1,15 \mu\text{g}/\text{g}^{-1}$  e Fazzari  $0,83 - 1,15 \mu\text{g}/\text{g}^{-1}$ . Já na represa do Broa a maior concentração de Nitrogênio foi registrada na C1 com  $0,03 - 1,34 \mu\text{g}/\text{g}^{-1}$ . Todos os valores das concentrações de Nitrogênio estão na Tabela 19 nos Apêndices.

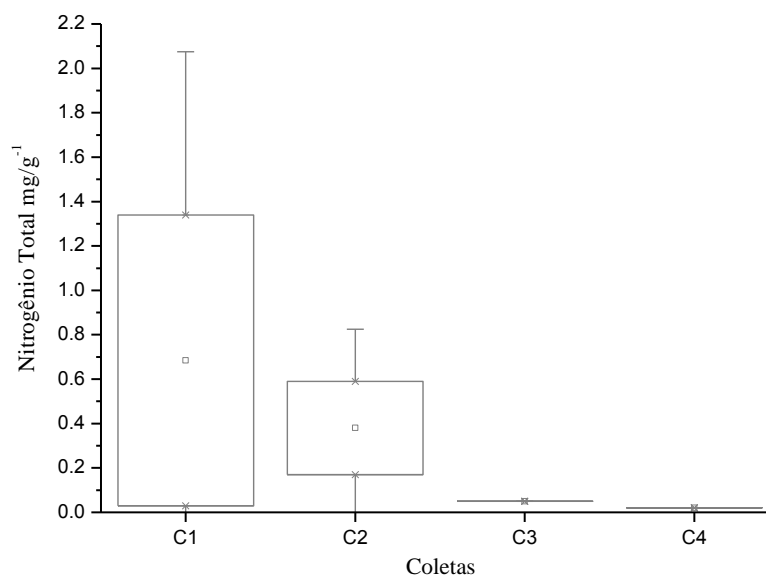


**Figura 55** - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\text{mg/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).



**Figura 56** - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\text{mg/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Fazzari durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).





**Figura 57** - Valores da concentração de Nitrogênio Total ( $\text{mg/g}^{-1}$ ) do sedimento na represa do Broa durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

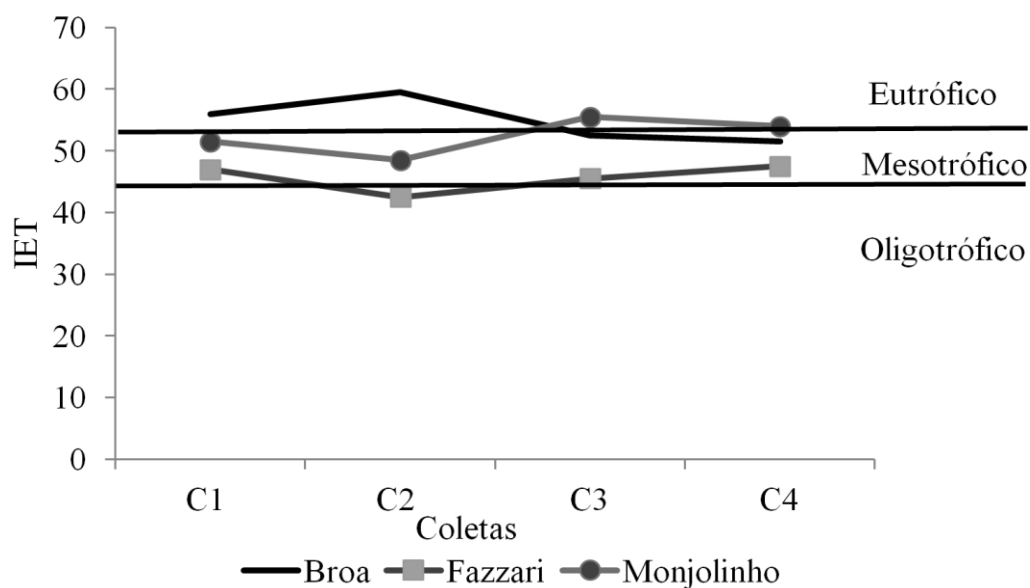
### 5.1.6. Índice de Estado Trófico

O cálculo do Índice de Estado Trófico (IET) mostrou que a represa do Monjolinho apresentou características variando de mesotrófica a eutrófica durante o período das coletas, sendo nas duas primeiras coletas considerada como mesotrófica e nas duas últimas coletas como eutrófica.

A represa do Fazzari foi a única que apresentou características oligotróficas na primavera (C2), nos demais períodos a represa do Fazzari foi considerada mesotrófica.

O grau de trofia da represa do Broa como para a represa do Monjolinho foi considerada meso – eutrófica. De acordo com o cálculo do IET nas primeiras duas coletas a represa foi considerada eutrófica e nas duas últimas coletas mesotrófica.

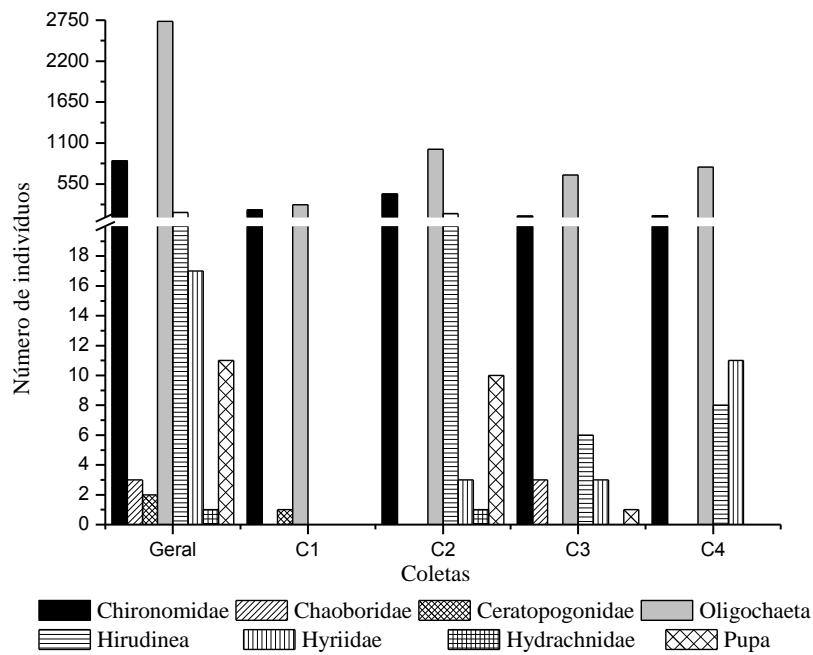
Apenas na segunda coleta foi possível encontrar ambientes com 3 graus de trofia diferentes. Na qual a represa do Fazzari foi considerada oligotrófica, a represa do Monjolinho mesotrófica e a represa do Broa eutrófica (Figura 58).



**Figura 58** - Valores do Índice de Estado Trófico nas áreas de estudo (represas do Monjolinho, Fazzari e Broa) durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

## 5.2. Análises da Comunidade de macroinvertebrados bentônicos

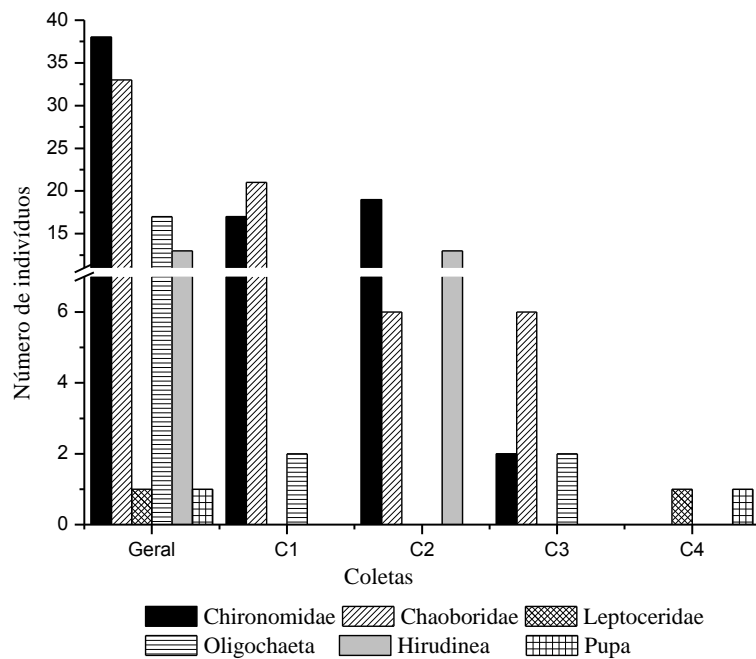
No geral o táxon com maior abundância absoluta (número de indivíduos) na represa do Monjolinho foram os Oligochaeta, com um total de 2745 indivíduos coletados. Estes foram os mais abundantes nas 4 coletas realizadas, com destaque para a Coleta 2, na qual foram coletados 1015 indivíduos. Nessa mesma coleta o segundo táxon com maior abundância foram os Chironomidae com 416 indivíduos. A Figura 59 mostra a abundância de todos os táxons obtidos para as coletas realizadas na represa do Monjolinho. Os dados brutos da abundância absoluta, abundância relativa e densidade da fauna da comunidade bentônica capturada na represa estão na Tabela 20 nos Apêndices.



**Figura 59** - Abundância absoluta (número de indivíduos) da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Na Figura 60 estão expressos os valores de abundância absoluta (número de indivíduos) dos taxa da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletada na represa do Fazzari. No geral os Chironomidae foram os mais abundantes com 38 indivíduos coletados e o segundo táxon mais representativo foram os Chaoboridae com 32 indivíduos. Nas coleta 1 e 3 os Chaoboridae foi o táxon mais abundante com 21 e 6 indivíduos respectivamente. Os Chironomidae só foram mais abundantes na Coleta 2 com 19 indivíduos. Contudo, na última coleta C4 não foram encontrados nenhum representante deste dois taxa, sendo coletado somente 2 taxa, 1 indivíduo pertencente aos Leptoceridae e uma pupa.

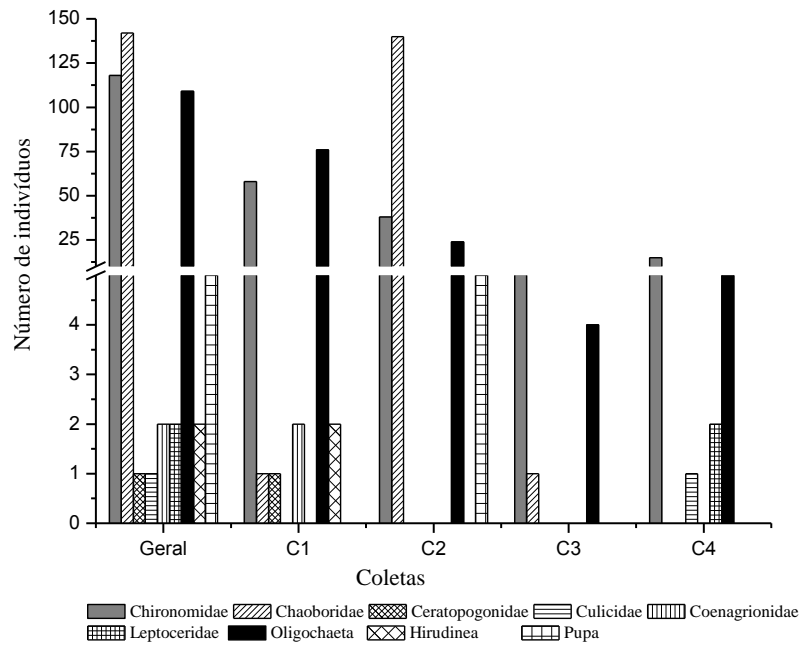
Os dados brutos referentes à abundância absoluta, abundância relativa e densidade da fauna da comunidade bentônica capturada na represa do Fazzari estão na Tabela 21 nos Apêndices.



**Figura 60** - Abundância absoluta (número de indivíduos) da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Fazzari durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Os Chaoboridae com 142 indivíduos foram no geral o táxon com maior abundância absoluta dentro da comunidade de macroinvertebrados bentônicos coletada na represa do Broa. Na Coleta 1 os Oligochaeta apresentaram a maior abundância com 76 indivíduos, na C2 o táxon com maior representabilidade foi o Chaoboridae com 140 indivíduos e nas coletas 3 e 4 os Chironomidae foi o táxon que apresentou os maiores valores de abundância com 7 e 15 indivíduos, respectivamente (Figura 61).

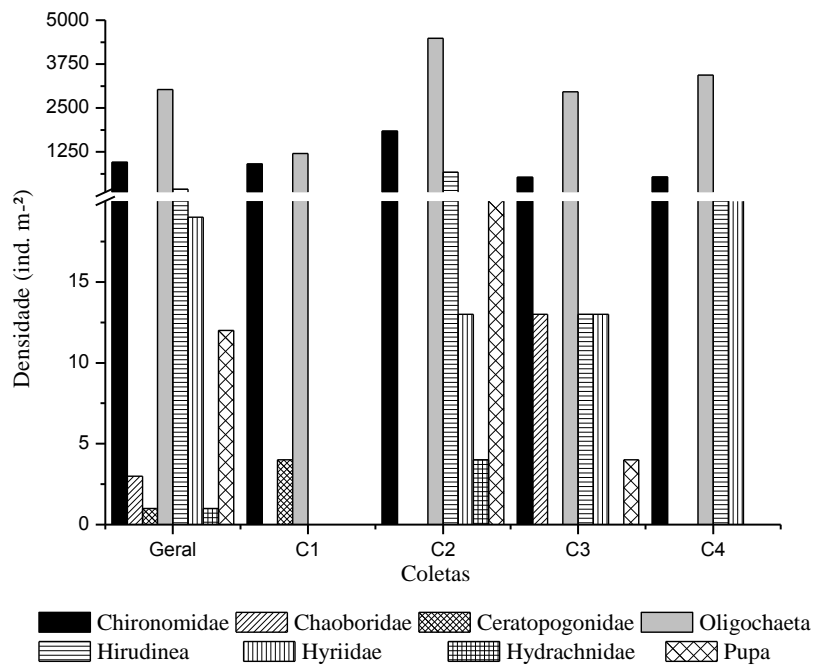
Todos os valores da abundância absoluta, abundância relativa e densidade da fauna da comunidade bentônica capturada na represa do Broa estão inseridos na Tabela 22 nos Apêndices.



**Figura 61** - Abundância absoluta (número de indivíduos) da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Broa durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

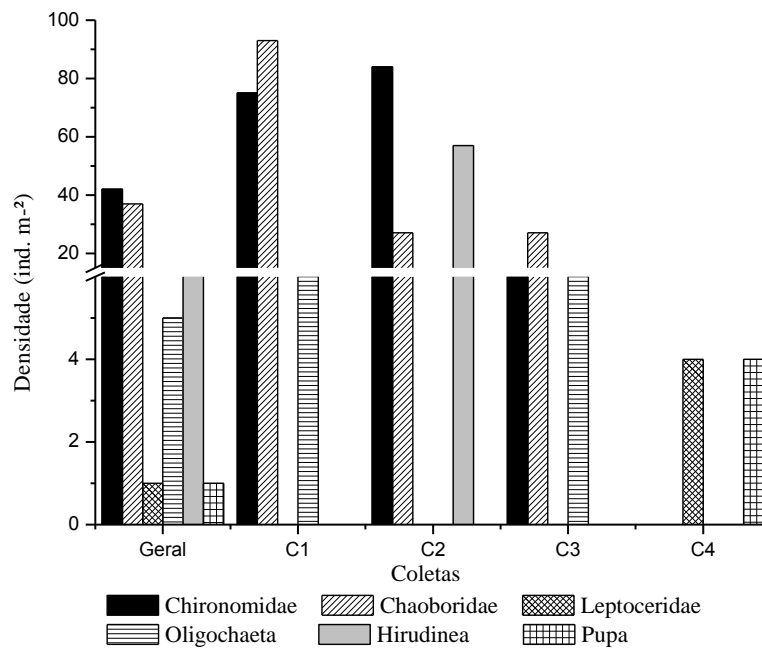
### 5.2.1. Densidade numérica da fauna bentônica

Na represa do Monjolinho os Oligochaeta atingiram os maiores valores de densidade, tanto no geral  $3023 \text{ ind. m}^{-2}$ , quanto nas coletas separadamente, com: C1 -  $1202 \text{ ind. m}^{-2}$ , C2 -  $4487 \text{ ind. m}^{-2}$ , C3 -  $2962 \text{ ind. m}^{-2}$  e C4 -  $3439 \text{ ind. m}^{-2}$ . Os Chironomidae foram o segundo táxon com maior densidade, tendo no geral  $951 \text{ ind. m}^{-2}$  (Figura 62).



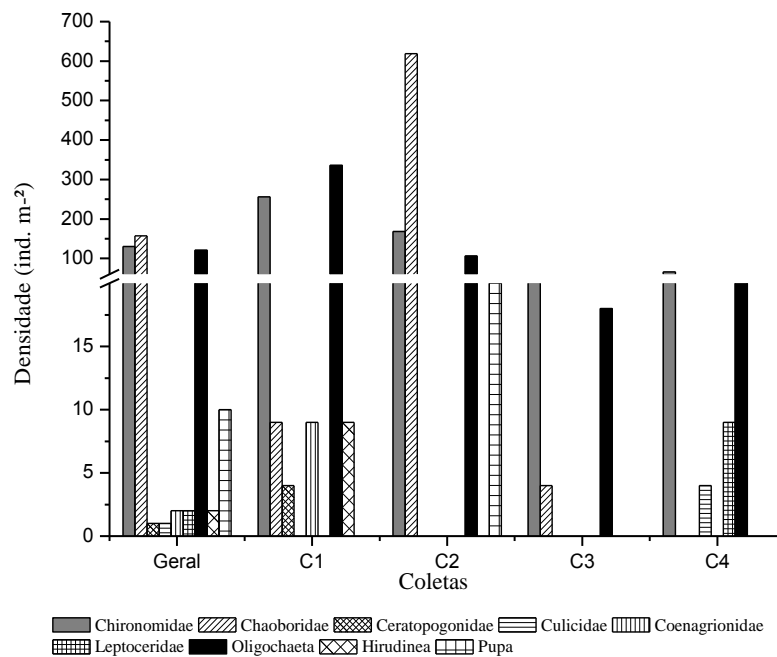
**Figura 62** - Densidade numérica (ind. m<sup>-2</sup>) dos taxa da comunidade bentônica encontrados nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Os taxa que no geral apresentaram maiores valores de densidade na represa do Fazzari foram os Chironomidae (42 ind. m<sup>-2</sup>) e os Chaoboridae 37 ind. m<sup>-2</sup>. Os Chaoboridae também foi o táxon com maior densidade na C1 (93 ind. m<sup>-2</sup>) e C3 (27 ind. m<sup>-2</sup>). Na coleta 2 os Chironomidae (84 ind. m<sup>-2</sup>) foram o táxon com maior densidade (Figura 63).



**Figura 63** - Densidade numérica (ind. m<sup>-2</sup>) dos taxa da comunidade bentônica encontrados nos pontos de amostragem da represa do Fazzari durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

A maior densidade registrada na represa do Broa foi de Chaoboridae (619 ind. m<sup>-2</sup>) encontrada na segunda coleta. Nas demais coletas os maiores valores foram de Oligochaeta (336 ind. m<sup>-2</sup>) na primeira coleta e de Chironomidae (31 ind. m<sup>-2</sup> e 66 ind. m<sup>-2</sup>) respectivamente na terceira e quarta coleta, como pode observar na Figura 64.

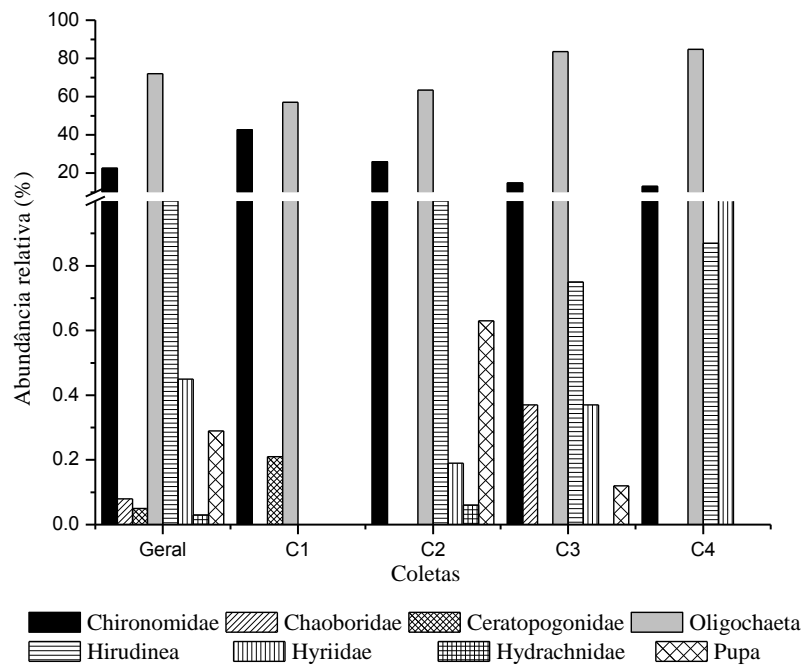


**Figura 64** - Densidade numérica (ind. m<sup>-2</sup>) dos taxa da comunidade bentônica encontrados nos pontos de amostragem da represa do Broa durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

### 5.2.2. Abundância relativa da fauna bentônica

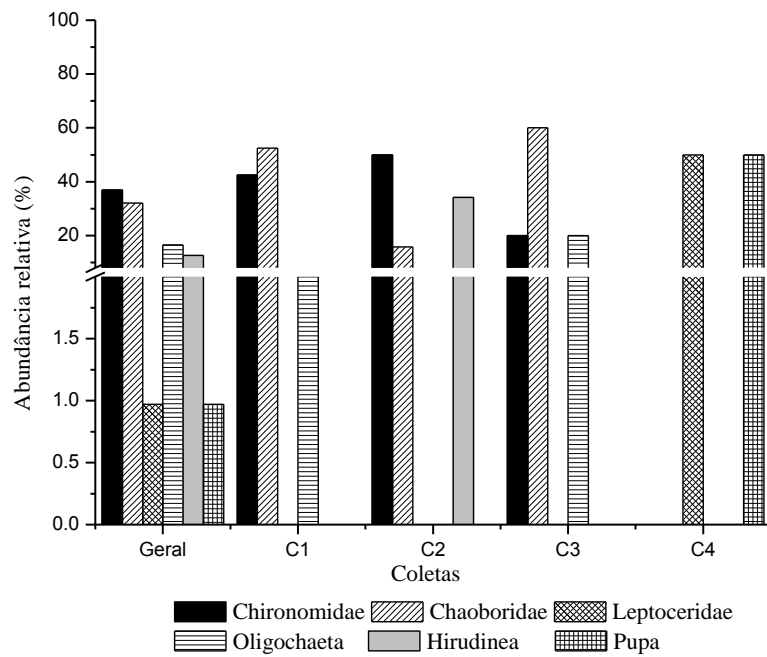
Na represa do Monjolinho os Oligochaeta, em todas as coletas, representaram mais da metade de todos os indivíduos coletados. Na C1 eles corresponderam a 57,02% da fauna, na C2 63,48%, C3 83,54% e C4 84,75%. O táxon com a segunda maior abundância relativa foram os Chironomidae, conforme é possível observar na Figura 65.





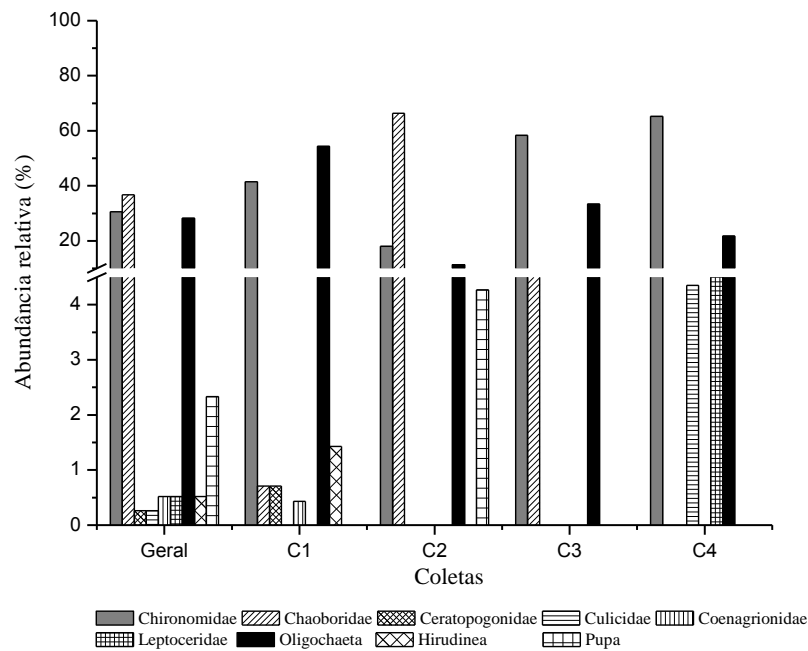
**Figura 65** - Abundância relativa (%) dos taxa na comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Na represa do Fazzari os Chaoboridae tiveram uma abundância relativa de 52,5% em C1 e 60% em C3. Na segunda coleta os Chironomidae representaram 50% dos indivíduos coletados conforme a Figura 66.



**Figura 66** - Abundância relativa (%) dos taxa na comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Fazzari durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Na Coleta 1 54,29% dos indivíduos coletados na represa do Broa pertenciam aos Oligochaeta. Já na Coleta 2 foram os Chaoboridae que apresentaram a maior abundância relativa perfazendo 66,35% de todos os indivíduos coletados. Enquanto que nas Coletas 3 e 4 foram os Chironomidae que representaram mais da metade da fauna (Figura 67).



**Figura 67** - Abundância relativa (%) dos taxa na comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Broa durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

### 5.2.3. Frequência de ocorrência (%)

Os Chironomidae foram considerados constantes nas 3 represas, tendo 100% de frequência na represa do Monjolinho e Broa e 75% no Fazzari. Outro táxon considerado constante foram os Oligochaeta, os quais também apresentaram 100% de frequência na represa do Monjolinho e Broa e 50% no Fazzari. A frequência de ocorrência dos demais taxa está representada na Tabela 5.

**Tabela 5** – Frequência de ocorrência (%) dos taxa da comunidade bentônica nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho, Fazzari e Broa durante os períodos de coletas.

Táxons	Monjolinho		Fazzari		Broa	
	Freq. %	Class.	Freq.	Class.	Freq.	Class.
Chironomidae	100	Constante	75	Constante	100	Constante
Chaoboridae	25	Comum	75	Constante	75	Constante
Ceratopogonidae	25	Comum	-	-	25	Comum
Culicidae	-	-	-	-	25	Comum
Coenagrionidae	-	-	-	-	25	Comum
Leptoceridae	-	-	25	Comum	25	Comum
Oligochaeta	100	Constante	50	Constante	100	Constante

Hirudinea	75	Constante	25	Comum	25	Comum
Bivalve	50	Constante	-	-	-	-
Hidracharina	25	Comum	-	-	-	-
Pupa	50	Constante	25	Comum	25	Comum

### 5.3. Análises de *Geophagus brasiliensis*

#### 5.3.1 Biometria e análise ecomorfológica

No total, compreendendo as 3 represas, foram coletados 402 indivíduos de *G. brasiliensis*. Na represa do Monjolinho foi coletado um total de 95 indivíduos, apresentando diversas classes de tamanho e peso, tendo registrado na C2 o menor comprimento padrão (2,6 cm) e menor peso (0,46 g) e na C1 os maiores valores de Ls (21,26 cm) e o maior Wt (334,51 g).

Na represa do Fazzari a soma das 4 coletas resultou em um n = 121 espécimens. Sendo coletado em C1 (26), C2 (51), C3 (20) e C4 (24). O comprimento padrão na C1 variou de 2,95 – 8,17 cm, na C2 de 2,35 – 11,96 cm, na C3 de 2,73 – 6,97 cm e na C4 de 2,23 – 9,54 cm. E na C2 foram coletados os indivíduos com maior peso (51,11 g) e com o menor (0,23 g).

Dos 186 espécimens coletados na represa do Broa, 29 foram coletados na Coleta 1, 72 na Coleta 2, 48 na Coleta 3 e 37 na Coleta 4. Os maiores exemplares foram coletados na C3 com Ls (21,37 cm) e Wt (265,78 g), conforme Tabela 6.

**Tabela 6** - Comprimento padrão (Ls) e peso (Wt) dos exemplares de *G. brasiliensis* coletados nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa nas coletas C1 (julho de 2010), C2 (Outubro de 2010), C3 (Janeiro de 2011) e C4 (Abril de 2010).

		n	Amplitude de variação do comprimento padrão Ls (cm)		Amplitude de variação do peso Wt (g)	
			Ls máx.	Ls min.	Wt máx.	Wt min.
<b>Monjolinho</b>	C1	14	<b>21,26</b>	7,4	<b>334,51</b>	10,85
	C2	19	21,13	<b>2,6</b>	278,88	<b>0,46</b>
	C3	18	18,75	6,68	207,11	10,81
	C4	44	10,33	2,91	32,6	0,54
<b>Fazzari</b>	C1	26	8,17	2,95	18,21	0,81
	C2	51	<b>11,96</b>	2,35	<b>51,11</b>	<b>0,23</b>
	C3	20	6,97	2,73	8,54	0,47
	C4	24	9,54	<b>2,23</b>	23,93	0,35

<b>Broa</b>	C1	29	17,06	<b>4,2</b>	150,41	<b>2,06</b>
	C2	72	20,56	8,81	222,26	18,88
	C3	48	<b>21,37</b>	9,98	<b>265,78</b>	27,75
	C4	37	19,14	10,02	187,99	30,9

Na Tabela 7 estão os dados médios referentes às análises ecomorfológicas realizadas com os exemplares de *G. brasiliensis* capturados nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa. Os menores valores do Índice de Compressão – IC e Altura Relativa – AR foram registrados para os exemplares capturados na C1 e C2 na represa do Fazzari ( $2,34 \pm 0,13$ ) e ( $0,37 \pm 0,02$ ) respectivamente.

Enquanto que os menores valores da Largura Relativa da Boca – LRB ( $0,08 \pm 0,01$ ) foram encontrados na C4 e da Posição Relativa dos Olhos – PRO ( $0,61 \pm 0,06$ ) na C2, ambos na represa do Monjolinho.

Já os menores valores ( $0,34 \pm 0,01$ ) referentes ao Comprimento Relativo da Cabeça – CRC foram registrados nas C3 e C4 na represa do Monjolinho e C2, 3 e 4 na represa do Broa.

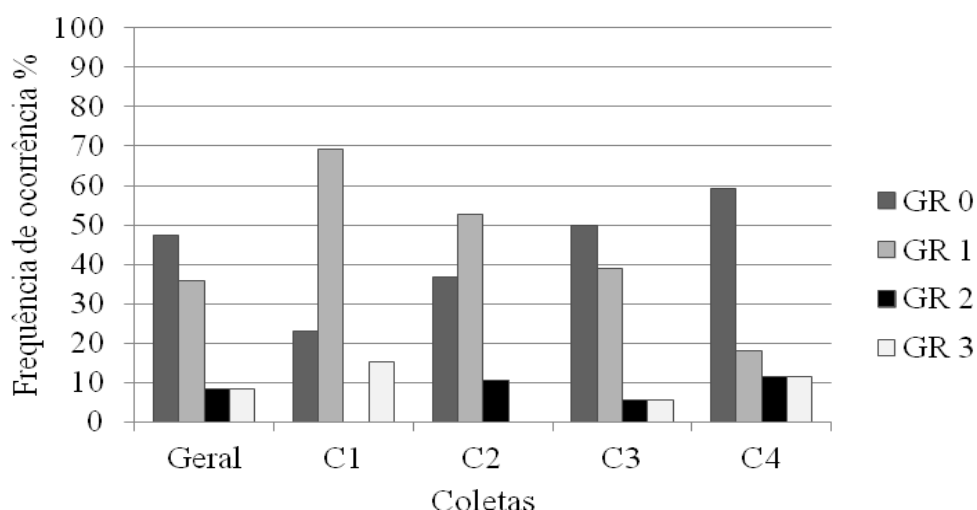
**Tabela 7** - Atributos ecomorfológicos (Índice de Compressão – IC, Altura Relativa – AR, Largura Relativa da Boca – LRB, Posição Relativa dos Olhos – PRO e Comprimento Relativo da Cabeça - CRC) dos exemplares de *G. brasiliensis* coletados nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa nas coletas C1 (julho de 2010), C2 (Outubro de 2010), C3 (Janeiro de 2011) e C4 (Abril de 2010).

		<b>n</b>	<b>IC</b>	<b>AR</b>	<b>LRB</b>	<b>PRO</b>	<b>CRC</b>
<b>Monjolinho</b>	C1	14	$2,41 \pm 0,21$	$0,42 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01$	$0,66 \pm 0,04$	$0,35 \pm 0,01$
	C2	19	$2,59 \pm 0,17$	$0,39 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,01$	$0,61 \pm 0,06$	$0,35 \pm 0,02$
	C3	18	$2,69 \pm 0,16$	$0,41 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,01$	$0,65 \pm 0,03$	$0,34 \pm 0,01$
	C4	44	$3,03 \pm 0,42$	$0,41 \pm 0,02$	$0,08 \pm 0,01$	$0,62 \pm 0,08$	$0,34 \pm 0,01$
<b>Fazzari</b>	C1	26	$2,34 \pm 0,13$	$0,37 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,01$	$0,70 \pm 0,06$	$0,36 \pm 0,01$
	C2	51	$2,58 \pm 0,12$	$0,37 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,02$	$0,66 \pm 0,07$	$0,36 \pm 0,02$
	C3	20	$2,68 \pm 0,19$	$0,37 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,01$	$0,62 \pm 0,07$	$0,35 \pm 0,01$
	C4	24	$2,53 \pm 0,22$	$0,37 \pm 0,01$	$0,09 \pm 0,02$	$0,68 \pm 0,07$	$0,37 \pm 0,02$
<b>Broa</b>	C1	29	$2,49 \pm 0,13$	$0,41 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,02$	$0,72 \pm 0,09$	$0,36 \pm 0,01$
	C2	72	$2,62 \pm 0,16$	$0,42 \pm 0,01$	$0,10 \pm 0,01$	$0,64 \pm 0,05$	$0,34 \pm 0,01$
	C3	48	$2,75 \pm 0,16$	$0,42 \pm 0,02$	$0,11 \pm 0,01$	$0,67 \pm 0,04$	$0,34 \pm 0,01$
	C4	37	$2,73 \pm 0,13$	$0,41 \pm 0,01$	$0,10 \pm 0,01$	$0,67 \pm 0,05$	$0,34 \pm 0,01$

### 5.3.2. Grau de repleção e itens alimentares consumidos

Nas coletas realizadas na represa do Monjolinho a maioria dos exemplares coletados nas Coletas 1 e 2 apresentaram Grau de Repleção (GR) 1 perfazendo 69,23% e 52,63% dos estômagos analisados. Nas Coletas 3 (50%) e 4 (59,09%) o GR 0 foi o mais frequente (Figura 68). E em nenhuma das coletas foi encontrado indivíduos com GR 4.

Os itens alimentares consumidos pelos espécimens analisados estão na Tabela 8, com sua respectiva abundância, volume e número de ocorrência. O item com maior destaque em relação à abundância foram os Chironomidae (74 indivíduos) na C4. Em relação ao volume, na C1 o item Matéria detrítica apresentou 0,3592 ml. Estes 2 itens (Chironomidae e Matéria detrítica) também estiveram, quase sempre, presentes em mais da metade dos estômagos que apresentaram GR > 0.



**Figura 68** - Grau de repleção, 0 (vazio), 1 (25%), 2 (50%), 3 (75%) e 4 (100%), dos estômagos de *G. brasiliensis* capturados durante as coletas realizadas na represa do Monjolinho.

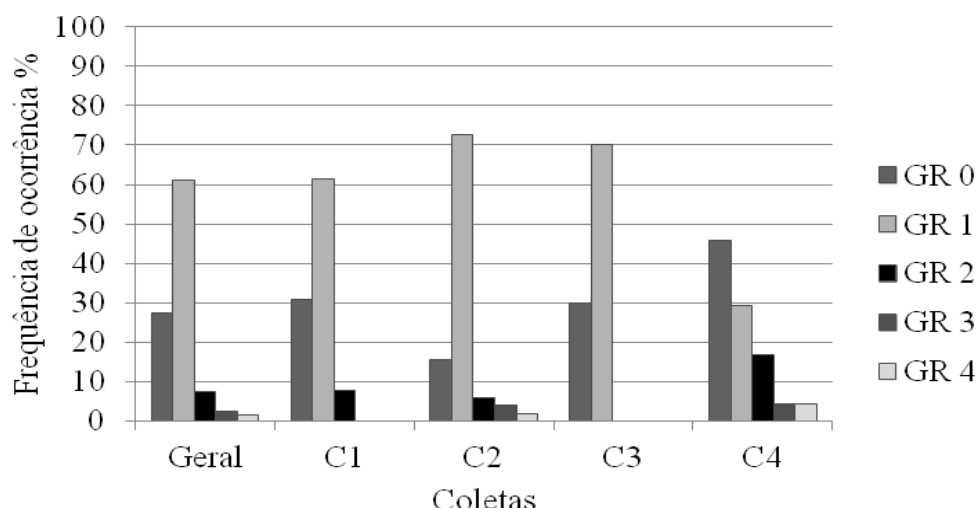
**Tabela 8** - Abundância numérica, volume e frequência de ocorrência dos itens alimentares nos estômagos de *G. brasiliensis* coletados na represa do Monjolinho, na C1 (junho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Item alimentar	Abundância absoluta (número Total consumido por todos os peixes)				Volume de cada item (ml)				Frequência de Ocorrência (número de estômagos com o item)			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1 n=11	C2 n=12	C3 n=9	C4 n=18
Chironomidae	11	51	7	74	0,0022	0,0367	0,0021	0,0472	7	11	3	9
Ceratopogonidae	-	16	1	-	-	0,0013	0,0001	-	-	6	1	-
Leptoceridae	-	-	1	-	-	-	0,001	-	-	-	1	-
Oligochaeta	-	-	-	8	-	-	-	0,001	-	-	-	1
Hirudinea	-	-	1	3	-	-	0,0002	0,007	-	-	1	2
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2
Cladocera	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	1	1
Copepoda	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2
Ovos de peixes	-	-	15	-	-	-	0,021	-	-	-	2	-
Escamas	23	6	9	9	-	-	-	-	5	4	4	7
Diptera adulto	-	-	-	-	0,001	0,105	-	0,004	1	1	-	1
Restos Vegetais	-	-	-	-	0,2552	0,0042	0,0022	0,0013	5	5	3	4
Matéria detrítica*	-	-	-	-	0,3592	0,0024	0,2275	0,0104	9	5	8	11

\*Designação atribuída a todo material amorfo inorgânico e orgânico encontrado. n= n° de estômagos com alimento, GR> 0.

A maioria dos estômagos de *Geophagus brasiliensis* capturados na represa do Fazzari estavam com até 25% de ocupação GR 1, principalmente na C1 (61,54%), C2 (72,55%) e C3 (70%) de acordo com o observado na Figura 69.

Entre os itens alimentares ingeridos pela espécie, os Chironomidae foram os mais abundantes em quase todas as coletas (Tabela 9), e também foi o item com maior volume. Dentre os itens identificados, os quais apresentaram grande ocorrência foram os Chironomidae, Matéria detrítica e Cladocera.



**Figura 69** - Grau de repleção, 0 (vazio), 1 (25%), 2 (50%), 3 (75%) e 4 (100%), dos estômagos de *G. brasiliensis* capturados durante as coletas realizadas na represa do Fazzari.

**Tabela 9** - Abundância numérica, volume e frequência de ocorrência dos itens alimentares nos estômagos de *G. brasiliensis* coletados na represa do Fazzari, na C1 (junho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Item alimentar	Abundância absoluta (número Total consumido por todos os peixes)				Volume de cada item (ml)				Frequência de Ocorrência (número de estômagos com o item)			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1 n=18	C2 n=43	C3 n=14	C4 n=13
Chironomidae	137	86	22	33	0,0173	0,0192	0,0045	0,046	14	23	8	7
Ceratopogonidae	1	-	-	-	0,001	-	-	-	1	-	-	-
Leptophlebiidae	-	-	-	1	-	-	-	0,301	-	-	-	1
Oligochaeta	-	-	-	1	-	-	-	0,0002	-	-	-	1
Hirudinea	1	-	-	-	0,001	-	-	-	1	-	-	-
Hydracarina	-	1	-	-	-	0,0002	-	-	-	1	-	-
Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	4	8	2	4
Cladocera	-	-	-	-	-	-	-	-	5	18	7	3
Copepoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	1
Ovos de peixes	-	89	-	-	-	0,1606	-	-	-	2	-	-
Escamas	20	18	3	15	-	-	-	-	6	8	2	4
Resto de inseto	-	-	-	-	-	0,327	-	-	-	3	-	-
Restos Vegetais	-	-	-	-	0,0008	0,0045	0,0004	0,0032	2	8	3	4
Matéria detrítica*	-	-	-	-	0,0153	0,0701	0,0028	0,0006	16	40	12	6

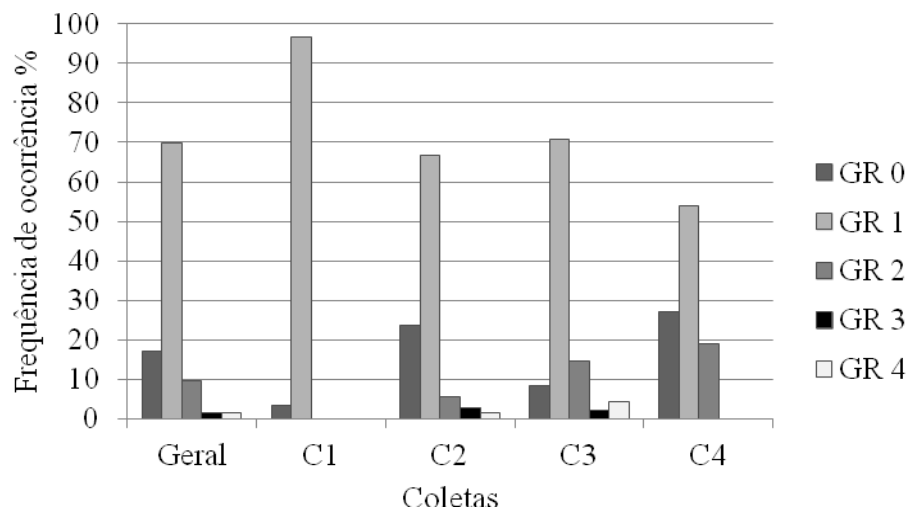
\*Designação atribuída a todo material amorfo inorgânico e orgânico encontrado. n= n° de estômagos com alimento, GR> 0.

Na Figura 70 está representada a frequência de ocorrência dos Graus de repleção dos estômagos de *G. brasiliensis* capturados na represa do Broa. Através dela é possível notar a



grande frequência de indivíduos com estômagos apresentando GR 1, sobretudo na C1, na qual a sua porcentagem foi de 96,55%.

A abundância, volume e ocorrência dos itens encontrados nos estômagos analisados estão na Tabela 10. Em relação aos itens ingeridos, os Chironomidae foram os mais abundantes, sendo encontrados na C1 566 indivíduos. Todavia, não foi o item com maior volume, na mesma coleta C3 o item Matéria detritica apresentou um volume de 7 ml. A Matéria detritica juntamente com os Chironomidae foram os itens com maior ocorrência.



**Figura 70** - Grau de repleção, 0 (vazio), 1 (25%), 2 (50%), 3 (75%) e 4 (100%), dos estômagos de *G. brasiliensis* capturados durante as coletas realizadas na represa do Broa.

**Tabela 10** - Abundância numérica, volume e frequência de ocorrência dos itens alimentares nos estômagos de *G. brasiliensis* coletados na represa do Broa, na C1 (junho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Item alimentar	Abundância absoluta (número Total consumido por todos os peixes)				Volume de cada item (ml)				Frequência de Ocorrência (número de estômagos com o item)			
	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1 n=28	C2 n=55	C3 n=44	C4 n=27
	Chironomidae	566	429	17	99	0,1935	0,71786	0,032	0,442	27	40	9
Chaoboridae	-	1	-	17	-	0,0002	-	0,134	-	1	-	4
Ceratopogonidae	-	4	-	-	-	0,008	-	-	-	1	-	-
Corixidae	-	1	-	-	-	0,001	-	-	-	1	-	-
Oligochaeta	10	-	-	8	0,0061	-	-	0,072	2	-	-	4
Hirudinea	-	-	-	5	-	-	-	0,31	-	-	-	3
Pupa	-	-	1	-	-	-	0,002	-	-	-	1	-

Ostracoda	-	-	-	-	-	-	-	-	8	17	1	-
Cladocera	-	-	-	-	-	-	-	-	3	16	5	16
Copepoda	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1	4
Ovos de peixes	-	230	618	139	0,529	0,8722	10,546	0,79	21	25	17	15
Escamas	-	15	25	9	-	-	-	-	-	4	5	5
Diptera adulto	-	-	-	-	0,0081	0,006	0,07	0,032	3	1	3	3
Restos Vegetais	-	-	-	-	0,327	0,50022	8,852	1,022	7	15	28	12
Matéria detrítica*	-	-	-	-	1,015	4,583	7	0,578	16	49	42	23

\*Designação atribuída a todo material amorfo inorgânico e orgânico encontrado. n= n° de estômagos com alimento, GR> 0.

### 5.3.3. Comportamento e seletividade alimentar

Durante os experimentos realizados *G. brasiliensis* não apresentou comportamento semelhante ao das espécies detritívoras-iliófagas, as quais se alimentam do substrato. Ao serem colocados em ambientes contendo somente substrato, rico em detritos, os indivíduos se comportaram de forma indiferente em relação ao substrato, e em nenhum momento tentaram se alimentar do mesmo. Contudo, no ambiente em que havia a presença de macroinvertebrados bentônicos, após um primeiro momento de inércia, os indivíduos de *G. brasiliensis* passaram a capturar os macroinvertebrados e juntamente com estes ocorreu a ingestão de partícula do sedimento, o que comprova a tese de que o detrito e a matéria orgânica presente no estômago seja consequência do seu modo de alimentação e não uma fonte primária de alimento.

O cálculo do coeficiente de seletividade mostrou que na represa do Monjolinho *Geophagus brasiliensis* apresenta seletividade positiva pelos Ceratopogonidae como  $NFR = 0,978$  sendo que  $1/n = 0,125$ .

Enquanto que nas represas do Fazzari e Broa, *G. brasiliensis* mostraram seletividade positiva pelos Chironomidae, com os seguintes coeficientes: Fazzari ( $NFR = 0,978$  e  $1/n = 0,167$ ) e Broa ( $NFR = 0,577$  e  $1/n = 0,111$ ). O coeficiente dos demais itens estão na Tabela 11.

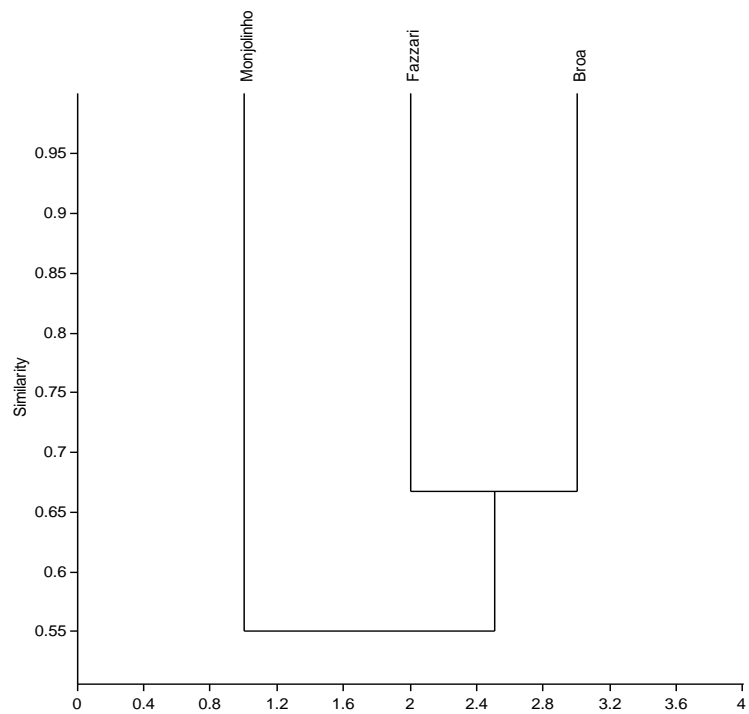
**Tabela 11** - Valores dos Coeficientes de Seletividade NFR dos itens da comunidade de macroinvertebrados bentônicos consumidos pela espécie *G. brasiliensis* nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa.

Itens consumidos	Monjolinho	Fazzari	Broa
	1/n= 0,125	1/n= 0,167	1/n= 0,111
Chironomidae	0,019	0,978	0,577
Chaoboridae		0,004	0,008
Ceratopogonidae	0,978	0	0,245
Corixidae			0
Leptophlebiidae		0	
Leptoceridae	0		
Oligochaeta	0	0,008	0,010
Hirudinea	0,003	0,010	0,153
Hydracarina		0	
Pupa			0,007

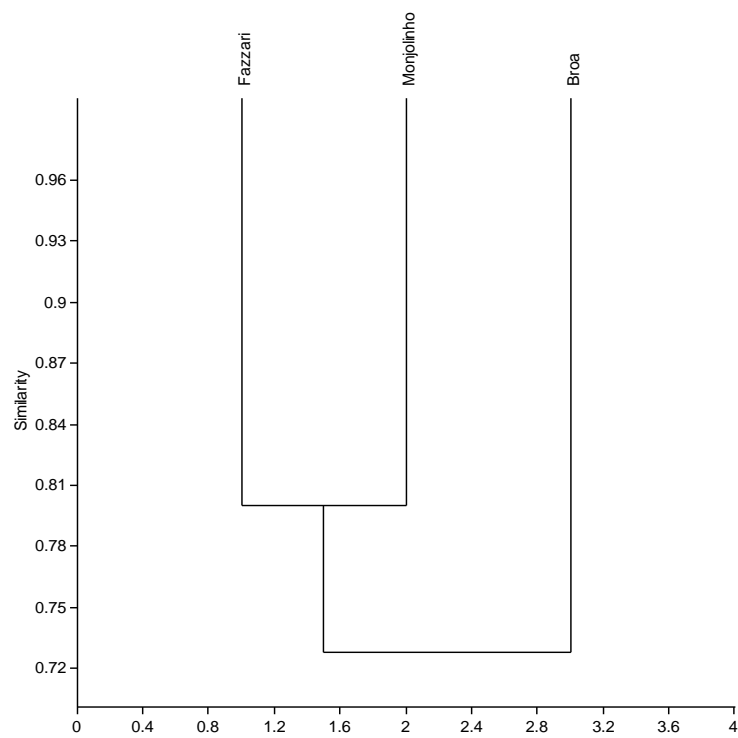
#### 5.4. Análises de Similaridade

Para calcular o Dendrograma de Similaridade para a comunidade bentônica encontrada nas três represas foi utilizada a abundância relativa dos taxa. A represas do Fazzari e Broa mostraram maior similaridade entre a fauna coletada como observado na Figura 71.

Utilizando a Frequência média de ocorrência dos itens alimentares consumidos pela espécie *G. brasiliensis* foi calculado e gerado o Dendrograma de Similaridade de Jaccard (Figura 72). Ao observar o dendrograma é possível notar maior semelhança da dieta entre os indivíduos coletados na represa do Fazzari e Monjolinho.



**Figura 71** - Dendrograma de Similaridade da Abundância relativa dos macroinvertebrados bentônicos coletados nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa.



**Figura 72** - Dendrograma de Similaridade de Jaccard da frequência de ocorrência dos itens alimentares consumidos pela espécie *G. brasiliensis* nas represas do Monjolinho, Fazzari e Broa.

## 6. DISCUSSÃO

Para uma melhor compreensão do funcionamento e das interações existentes, em especial as relações tróficas, nos ecossistemas aquáticos é necessário conhecer todos os fatores, bióticos e abióticos, que compõe esta trama ecológica.

Portanto, para poder discernir sobre as relações tróficas dos peixes, é necessário conhecer quais nichos as populações ocupam no ecossistema, sua distribuição, a forma com que exploram os recursos (DELARIVA, 2002) e os fatores ambientais (variáveis abióticas) que estão interferindo no funcionamento do sistema.

As alterações das características físicas do ecossistema provocam variação temporal e espacial do alimento (POWER, 1983). Como ocorre com a comunidade de macroinvertebrados bentônicos, a qual tem sua distribuição e composição influenciada por fatores como: tipo de sedimento, substrato, temperatura do meio, concentração de oxigênio, pH, concentrações de nutrientes e estado de trofia (VANNOTE *et al.*, 1980; WARD *et al.*, 1995; LUCCA, 2006).

O desequilíbrio entre a entrada e a decomposição da matéria orgânica ocasiona a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido na água (FAGUNDES e SHIMIZU, 1997). O aumento da concentração de matéria orgânica juntamente com elevadas temperaturas contribui para a desoxigenação da água (ESTEVES, 1998). Este fato pode ser observado nas coletas 3 e 4, que ocorreram em janeiro e abril de 2011. Com o aumento da vazão, devido à alta pluviosidade, houve um carreamento maior de matéria orgânica, aumentando assim a sua concentração no ambiente, e juntamente com a elevada temperatura causou um processo de desoxigenação.

Por isso nesses meses foi registrado um decréscimo nas concentrações de oxigênio dissolvido nas três represas, principalmente na represa do Monjolinho, na qual foram registrados valores críticos para a conservação da biota. Concentrações menores que  $3 \text{ mg/L}^{-1}$  de oxigênio dissolvido podem por em risco a sobrevivência dos organismos (ZAGATTO *et al.*, 1999).

O oxigênio é um fator limitante a todas as comunidades, pois as baixas concentrações limitam a distribuição e as atividades dos organismos, afetando a fisiologia, bioenergética, comportamento e crescimento, enquanto que a anoxia provoca a morte dos organismos (RANTIN e JOHANSEN, 1984). Segundo Zagatto *et al.* (1999), para a manutenção da

diversidade biológica e reprodução dos organismos aquáticos são necessárias concentrações superiores a  $5 \text{ mg/L}^{-1}$  de oxigênio dissolvido.

Contudo, existem algumas espécies resistentes a ambientes anóxicos. Como é o caso dos Oligochaeta e Chironomidae (BRINKHURST, 1980; TRIVINHO-STRIXINO e STRIXINO, 1998), por isso nestas duas coletas (3 e 4) foram registradas grandes densidades destes taxa e baixa riqueza taxômica, em consequência das baixas concentrações de oxigênio dissolvido.

Outro fator que influencia muito as comunidades é o pH. Valores baixo de pH causam algumas alterações fisiológicas nos peixes, por exemplo a diminuição da atividade locomotora e de alimentação (JONES *et al.*, 1985). Do mesmo modo que a concentração de oxigênio dissolvido, o pH é um fator limitante para a manutenção da vida nos ecossistemas aquáticos. O pH ótimo está entre 6 e 9, enquanto que ambiente com pH entre 5 e 6 ou 9 e 9,5 afeta a reprodução dos indivíduos, já valores inferiores a 5 ou superiores a 9,5 compromete a sobrevivência da biota (ZAGATTO *et al.*, 1999).

A represa do Fazzari é um ambiente com águas ácidas. Esta acidez pode estar relacionada à grande quantidade de matéria orgânica em seu sedimento. Visto que, durante o processo de decomposição da matéria orgânica há liberação de ácido carbônico no sistema, fato este que contribui para a acidificação da represa.

A acidez pode estar relacionada com tamanho dos exemplares de *G. brasiliensis* capturadas. Pois nesta represa foram coletados os menores indivíduos e a menor amplitude de tamanho. Isto deve ter sido o fator limitante, visto que o pH está entre os fatores abióticos que mais influencia o desenvolvimento e processos fisiológicos (AMBRÓSIO e HAYASHI, 1997).

Como discutido anteriormente, a composição e abundância das comunidades aquáticas está intimamente relacionada com os fatores abióticos. Os ambientes com condições ótimas, principalmente ecossistemas aquáticos tropicais, comportam uma grande diversidade biológica. E grande parte dessa diversidade serve de recurso alimentar para os peixes.

Mesmo com esta vasta gama de recursos existem poucas espécies de peixes com hábitos alimentares especializados (DELARIVA, 2002). Visto que, a maioria das espécies possui grande flexibilidade alimentar, respondendo as variações dos recursos, fato este que dificulta a interpretação dos dados da dieta (GERKING, 1994; ESTEVES e GALETTI, 1996) e a classificação das espécies em guildas tróficas (DELARIVA, 2002).

De acordo com Gerking (1994) flexibilidade alimentar ou plasticidade trófica é a capacidade que uma espécie possui em aproveitar um recurso alimentar mais vantajoso em um dado tempo e lugar.

A grande flexibilidade alimentar apresentada por grande parte dos peixes dificulta o enquadramento das espécies dentro de uma categoria trófica (GERKING, 1994). Esta flexibilidade muitas vezes relacionada às mudanças ontogenéticas, sazonais e espaciais, juntamente com as diferentes táticas alimentares contribui para a falta de padrões que possibilitem comparações entre a classificação trófica de diferentes ecossistemas (ABELHA *et al.*, 2001; AGOSTINHO *et al.*, 2007). Além disso, as variações das maneiras como estes tipos de análises (tróficas) são realizadas dificulta a comparação entre estudos (HANSSON, 1998).

Outro fator que dificulta a comparação entre estudos é o grande número de critérios e a falta de padronização ao classificar a dieta dos peixes (DIAS, 2007). Em alguns exemplos observados na Tabela 12 um mesmo item alimentar é enquadrado em diferentes categorias tróficas, pois esta classificação depende do autor da pesquisa, uma vez que não existe um padrão a ser seguido.

Como é o caso dos insetos aquáticos que aparece em diferentes categorias tróficas. Segundo alguns autores uma espécie é considerada Insetívora quando consome insetos aquáticos e é considerada Bentívora quando consome a fauna bentônica. Vale ressaltar que os insetos aquáticos representam mais de 70% da fauna bentônica. Então a espécie que consome insetos aquáticos é Insetívora ou Bentívora?

Fatos como este e a falta de consenso entre os diferentes trabalhos dificulta a classificação das espécies em grupos tróficos, visto que uma mesma espécie recebe n classificações tróficas e em muitos casos apresentando uma alimentação semelhante.

**Tabela 12** - Grupos tróficos e os itens alimentares que compõe cada grupo segundo cada pesquisador.

Grupo trófico	Itens alimentares		
	Uieda (1983)	Hahn et al. (1997)	Delariva (2002)
Herbívoros	Vegetais superiores	Vegetais superiores como folhas, sementes e frutos de plantas aquáticas e terrestres, além de algas filamentosas	Partes de vegetais superiores (folhas, talos, sementes e frutos), algas filamentosas e briófitas
Insetívoros	Insetos aquáticos e	Insetos aquáticos e terrestres	Larvas aquáticas de insetos (especialmente

	terrestres		quironomídeos e efemerópteros) e insetos adultos (principalmente coleópteros)
Detritívoros	Matéria orgânica	Sedimento e restos e excrementos de invertebrados	Materiais com grande quantidade de matéria orgânica vegetal, sedimento, algas (especialmente diatomáceas), insetos na fase larval e fragmentos de outros insetos
Bentófagos		Fauna bentônica	Tecamebas, nematóides, microcrustáceos, pequenos moluscos, larvas de insetos, escamas de peixes depositadas no fundo, algas, detrito vegetal e quantidade moderada de sedimento
Ictiófagos/piscívoros	Peixes	Peixes	Peixes inteiros ou ovos, larvas e restos de peixes (músculos, ossos, escamas)
Onívoros		Itens de origem animal e vegetal	Ingere desde algas até vegetal superior e desde invertebrados até peixes, incluindo detritos
Fitoplanctófago	Algas		
Planctófagos/Zooplantívoro	Crustáceos planctônicos		Microcrustáceos
Carnívora	Tecamebas e invertebrados exceto insetos		
Algívoro			Algas
Carcinófago			Crustáceos, caranguejos e bivalves
Invertívoro			Crustáceos inteiros ou fragmentos de decápodos.

Os macroinvertebrados bentônicos, em especial os insetos, fazem parte da dieta de várias espécies de peixes (RUSSOL *et al.*, 2002). Estes organismos são importantes elos da



teia alimentar aquática, devido ao fato deles converterem material vegetal e detritos em tecido animal (MCCAFFERTY, 1981)

E dentre as várias espécies de peixes que se alimentam dos macroinvertebrados bentônicos *Geophagus brasiliensis* é uma delas. Apesar de que este fato não seja devidamente ressaltado em diversos trabalhos sobre seus hábitos alimentares (Tabela 13), onde a mesma é apenas classificada como onívora, tais como o estudo de Barrella *et al.* (1994) sobre o hábito alimentar desta espécie nos rios Manso e Jacaré Pepira e o de Assumpção *et al.* (2005) nas Lagoas Alméciga e Verde no sistema de lagos do Vale do Médio Rio Doce. Estes últimos reportaram como principais itens alimentares de *G. brasiliensis* os copépodos e sementes. Nos reservatórios do médio rio Tietê, Stefani (2006) caracterizou esta espécie como onívora, apesar de que na represa de Barra Bonita houve predominância de macroinvertebrados bentônicos em sua dieta, e em especial do item larvas de Chironomidae. Na Lagoa dos Tropeiros (STEFANI, 2010) e na represa do Broa (VELLUDO, 2010) seu hábito alimentar foi também classificado como onívoro.

Contudo, na maioria dos estudos da ecologia trófica de *G. brasiliensis* a presença de representantes da comunidade de macroinvertebrados bentônicos entre os itens alimentares mais consumidos pela espécie, é preponderante, embora a espécie não seja usualmente classificada como bentívora, devido ao grande volume de detritos/sedimentos ou de matéria orgânica vegetal em seu estômago.

Tanto o valor nutricional do detrito (DARNELL, 1961; DIAS, 2007) quanto o do sedimento (PAYNE, 1978) é questionável e devido à sua ampla presença no ambiente eles são frequentes na dieta de peixes bentófagos, em consequência do consumo da fauna bentônica aderida ao substrato (DIAS, 2007)

A espécie *Geophagus brasiliensis* também tem sido classificado não como bentívora, mas como insetívora, devido à dominância de insetos aquáticos entre os itens alimentares consumidos (ARCIFA *et al.*, 1988, HAHN *et al.* 1997, MESCHIATTI e ARCIFA, 2002).

Outro fator que causa divergências na classificação trófica das espécies é que o enfoque dado sobre a frequência de ocorrência, a porcentagem numérica, gravimétrica ou volumétrica, de cada um dos itens ingeridos está sujeito a erros, principalmente quando não se leva em conta a abundância, o tamanho e o grau de digestibilidade dos itens ingeridos (ROSECCHI e NOUAZE, 1987).

*Geophagus brasiliensis* neste estudo foi classificada como bentívora nas três represas (Monjolinho, Fazzari e Broa), tendo em vista a elevada frequência de ocorrência de macroinvertebrados bentônicos, e principalmente de larvas de Chironomidae entre os itens

alimentares consumidos. Embora o item matéria detritica tenha ocupado um volume maior, considera-se que seja decorrente de ingestão passiva devido ao modo de alimentação da espécie, a qual busca os macroinvertebrados bentônicos, um item de maior valor energético que o detrito. Contudo não é possível afirmar que a matéria detritica ingerida seja energeticamente aproveitada ou não.

Os peixes bentívoros podem ingerir juntamente com os itens alimentares areia, argila, detritos orgânicos e outros materiais presentes no substrato (ROCHE *et al.*, 2005). Uieda (1995) observou que no rio Fazenda em Ubatuba (SP), *G. brasiliensis* coletava o alimento sobre o substrato (areia, lodo), selecionando-o na boca e eliminando uma nuvem de areia pelos opérculos e concluiu que a espécie, nesta localidade, era onívora, apesar da alimentação insetívora. Contudo, a autora não relata se todo o substrato ingerido foi eliminado pelos opérculos ou se somente as partículas mais finas. Pode-se, portanto inferir que a maior parte da matéria detritica encontrada no estômago desta espécie seja consequência de seu modo de alimentação e não necessariamente parte de sua alimentação.

Um fator que pode contribuir para essa asserção é que durante o experimento *G. brasiliensis* depois de um período sem se alimentar ao ser colocado em um ambiente que continha somente sedimento rico em detrito, a espécie não fez uso do mesmo. Contudo sabe-se que as espécies Iliófagas e Detritívoras alimentam-se constantemente, ingerindo grandes quantidades de sedimento, por causa do baixo valor nutritivo do material (GNERI e ANGELESCU, 1951).

Além do mais a sensação de fome faz com que os peixes se alimentem de itens menos preferenciais na falta dos itens de sua preferência, com isto eles obtêm um ganho energético (DILL, 1983).

Uma característica que ajuda a conhecer o hábito de uma espécie é o padrão morfológico. Porque o padrão morfológico de uma espécie está diretamente relacionado com o seu modo de alimentação (PERES-NETO, 1999; WARD-CAMPBELL e BEAMISH, 2005). Por isso espécies de hábitos alimentares semelhantes apresentam padrões ecomorfológicos semelhantes (NORTON e BRAINERD, 1993; PERES-NETO, 1999). Quando se compara os padrões ecomorfológicos de *G. brasiliensis* com os padrões de espécies de hábito bentófago, eles são semelhantes.

**Tabela 13** - Revisão de pesquisa sobre a dieta alimentar de *G. brasiliensis* e suas classificação trófica.

Localidade	Sistema	Bacia Hidrográfica	Região geográfica	Item alimentar mais consumido	Classificação trófica	Autores	Ano
Ribeirão do Tabajara	Lótico	Tietê	Sudeste	Diptera	Insetívoro	Uieda	1983
Lagoa do Diogo	Lêntico	Tietê	Sudeste	Detrito/sedimento matéria orgânica em diversos estágios de decomposição, com ou sem presença de porção inorgânica	Detritívoro/iliófago	Meschiatti	1995
Rio da Fazenda	Lótico		Sudeste	Insetos aquáticos	Insetívoro	Uieda	1995
Lago Monte Alegre	Lêntico	Tietê	Sudeste	Insetos aquáticos	Insetívoro	Meschiatti e Arcifa	2002
Reservatórios Salto do Osório e Salto de Caxias	Lêntico	Paraná	Sul	Detrito/sedimento matéria orgânica em diversos estágios de decomposição, com ou sem presença de porção inorgânica	Detritívoro	Delarina	2002
Reservatório de Segredo	Lêntico	Paraná	Sul	Não especificado	Onívoro (insetos, vegetais, microcrustáceo, frutos e ovos de peixes)	Abes	2003
Reservatório do Iraí	Lêntico	Paraná	Sul	Microcrustáceos/insetos	Bentófago	Abilhoa	2004
Reservatório de Três Irmãos	Lêntico	Tietê	Sudeste	Insetos aquáticos	Insetívoro	Perreira <i>et al.</i>	2004
Reservatório de Santa Branca	Lêntico	Paraíba do Sul	Sudeste	Não especificado	Onívoro (insetos, vegetais, microcrustáceos, frutos e ovos de peixes)	Pettinati <i>et al.</i>	2006
Reservatório de Barra Bonita	Lêntico	Tietê	Sudeste	Chironomidae, microcrustáceos, escamas, Hirudinea, Restos vegetais, Restos de insetos, detritos	Onívoro	Stefani	2006
Reservatório de Bariri	Lêntico	Tietê	Sudeste	Chironomidae, Hirudinea, Restos vegetais, Restos de insetos, detritos	Onívoro	Stefani	2006
Reservatório de Ibitinga	Lêntico	Tietê	Sudeste	Chironomidae, Restos vegetais, Restos de insetos	Onívoro	Stefani	2006
Reservatório do Broa	Lêntico	Tietê	Sudeste	Detrito/sedimento matéria orgânica em diversos estágios de	Onívoro (insetos, vegetais, microcrustáceos,	Velludo	2007

				decomposição, com ou sem presença de porção inorgânica	frutos e ovos de peixes)		
Reservatório do Funil	Lêntico	Grande	Sudeste	Insetos terrestres, larvas de insetos, escamas, resto vegetal e sedimento	Onívoro (insetos, vegetais, mic rocrustáceos, frutos e ovos de peixes)	Souza- Hojo	2008
Reservatório de Chavantes - Ribeirão Claro	Lêntico	Paranapanema	Sudeste	Macroinvertebra- dos: Moluscos (Gastropoda e Bivalvia), Aranaea, Acarina, Hirudinea, ovos de invertebrados	Invertívoro	Magnoni	2009
Reservatório de Chavantes – Barragem	Lêntico	Paranapanema	Sudeste	Insetos aquáticos	Insetívoro	Magnoni	2009
Rio Paranapanema	Transição	Paranapanema	Sudeste	Detrito/sedimento matéria orgânica em diversos estágios de decomposição, com ou sem presença de porção inorgânica	Detritívoro	Magnoni	2009
Rio Fartura	Transição	Paranapanema	Sudeste	Insetos aquáticos	Insetívoro	Magnoni	2009
Rio Verde	Lótico	Paranapanema	Sudeste	Insetos aquáticos	Insetívoro	Magnoni	2009
Rio das Pedras	Lótico	Paraná	Sul	Restos artrópodes	Onívoro (insetos, vegetais, mi crocrustáceo, frutos e ovos de peixes)	Silva	2009
Parque Nacional da Lagoa do Peixe	Lêntico		Sul	Gastrópode		Corrêa et al.	2010
Lagoa dos Trapeiros	Lêntico	São Francisco	Sudeste	Insetos aquáticos, microcrustáceos, detritos, escamas, ovos de peixe	Onívoro	Stefani	2010
Reservatório Capivara	Lêntico	Paranapanema	Sul/ Sudeste	Detrito/sedimento matéria orgânica em diversos estágios de decomposição, com ou sem presença de porção inorgânica	Detritívoro	Bennemann et al.	2011
Córrego da Lapa	Lótico	Paraná	Sudeste	Trichoptera, chironomidae, fragmentos vegetais,	Onívoro	Souza	2011

Entre os fatores que exercem influência na dieta alimentar dos peixes e na existência ou não de seletividade, destaca a ontogenia, disponibilidade do alimento, o tamanho, qualidade, odor, cor, forma, rentabilidade energética e a facilidade de captura (BRAGA, 1990; ROCHE e ROCHA, 2005).

Por isso na análise da preferência ou seletividade alimentar, também é necessário conhecer os recursos disponíveis nos sistemas em estudo, devido ao fato de que nem sempre um item presente no estômago de uma espécie seja seu alimento preferido, visto que o mesmo possa ter sido ingerido devido a sua maior disponibilidade e em consequência da falta ou escassez do seu alimento preferido (ZAVALA-CAMIN, 1996).

Para Pinto e Uieda (2007) quando a análise da dieta alimentar também visa determinar a seletividade ou preferência alimentar da espécie se torna necessário conhecer os recursos disponíveis no ambiente. Em um estudo realizado pelos autores houve caso de seletividade em que o item preferido foi ingerido tanto em grande quanto em pequenas quantidades.

Embora *G. brasiliensis* apresente plasticidade trófica, quando em ambiente favorável, com elevada disponibilidade de uma gama de itens alimentares, apresenta seletividade ou preferência alimentar, como evidenciaram os resultados do presente estudo.

A análise de informações disponíveis na literatura sobre a alimentação desta espécie (ABELHA e GOULART, 2004) evidencia a dominância dos Chironomidae dentre a os macroinvertebrados bentônicos consumidos. Stefani (2010) atribui este fato à dominância dos Chironomidae na comunidade bentônica. Segundo Winemiller (1989), Gerking (1994) e Wootton (1999) os itens alimentares consumidos pelos peixes refletem na maioria das vezes a sua disponibilidade no ambiente.

Neste estudo as larvas de Chironomidae foram o item alimentar mais consumido por *G. brasiliensis*, tanto nas coletas e represas em que apresentaram grande densidade quanto nas coletas em que a sua densidade era pequena.

Ao calcular o coeficiente de seletividade alimentar de *G. brasiliensis* sobre a comunidade bentônica, o índice mostrou um grau de seletividade positiva da espécie pelos Chironomidae, evidenciando ainda mais uma preferência alimentar por este grupo, este fato também pode ser observado durante as análises do conteúdo estomacal, pois alguns estômagos apresentaram somente Chironomidae.

Na represa do Monjolinho o índice de seletividade não foi positivo para os Chironomidae, isto porque o índice utilizado leva em consideração a abundância do item no estômago e no ambientes, e itens muito abundantes nos dois locais apresentam seletividade baixa. Mas ao analisar separadamente as coletas foi possível notar que mesmo em coletas nas

quais os Chironomidae apresentaram baixa abundância no ambiente, eles foram os itens com maior frequência na alimentação de *G. brasiliensis* e com seletividade positiva.

O fato de *G. brasiliensis* possuir preferência alimentar por Chironomidae, contribuiu para que não houvesse diferença na alimentação entre as três represas, pois os Chironomidae além de suportarem ambientes extremos, com baixa concentração de oxigênio dissolvido e com grande concentração de nutrientes, apresentam grande plasticidade adaptativa, sendo encontrados nos mais variados ambientes aquáticos (DI GIOVANNI *et al.*, 1996; NESSIMIAN e CARVALHO, 1998).

## 7. CONCLUSÃO

- A dieta de *Geophagus brasiliensis* é constituída principalmente por representantes da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, fato observado neste trabalho e na literatura consultada.
- Apesar da divergência entre diferentes autores sobre a classificação trófica de *G. brasiliensis*, a espécie foi classificada com bentófaga ou bentívora, pelo fato dos representantes da comunidade bentônica serem os itens mais consumidos, aceitando-se, portanto, a Hipótese 1.
- Apesar do expressivo volume de matéria orgânica presente nos estômagos de *G. brasiliensis*, acredita-se que esse material seja consequência de seu modo de alimentação e não uma fonte primária de recurso, uma vez que durante os experimentos sobre seu modo de alimentação, quando submetido a ambientes somente com matéria orgânica a espécie não se alimentou, aceitando-se, portanto, a Hipótese 1.
- Apesar de *Geophagus brasiliensis* apresentar plasticidade trófica, podendo variar sua dieta de acordo com o ambiente e com as variações sazonais, a espécie, em ambientes com condições favoráveis, mostra preferência alimentar por Chironomidae. Em razão desse resultado aceitando-se, portanto, a Hipótese 2.
- A diferença do grau de trofia entre as represas não influenciou a dieta de *G. brasiliensis* rejeitando-se, portanto, a Hipótese 3.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELHA, M.C.F e GOULART, E. (2004). Oportunismo trófico de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824)(Osteichthyes, cichlidae) no reservatório de Capivari, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**. Maringá, 26, p.37-45.
- ABELHA, M.C.F.; AGOSTINHO, A.A. e GOULART, E. (2001). **Plasticidade trófica em peixes de água doce**. Maringá, 23, p. 425-434.
- ABES, S.S. (2003). **Redes de interações tróficas no reservatório de segredo e um tributário do rio Iguaçu, bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil (1994 – 1996)**. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- ABILHOA, V. (2004). **Composição, aspectos biológicos e conservação da ictiofauna do alto curso do rio Iguaçu, Região Metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- AGOSTINHO, A.A.; FERRETTI, C.M.L.; GOMES, L.C.; HAHN, N.S.; SUZUKI, H.I.; FUGI, R. e ABUJANRA, F. (1997). Ictiofauna de dois reservatórios do rio Iguaçu em diferentes fases de colonização: Segredo e Foz de Areia. In: AGOSTINHO, A.A. e GOMES, L.C. (Eds.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para manejo**. Maringá:Nupelia. EDUEM, p. 275-292.
- AGOSTINHO, A.A. e JULIO JR., H. F.(1999). Peixes da Bacia do Alto Paraná. In: Lowe-McConnell, R. H. (ed.), **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. EDUSP.
- AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. e PELICICE, F.M. (2007). **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM.
- AGUIARO, T. e CARAMASCHI, E. P. (1998). Trophic guilds in fish assemblages in three coastal lagoons of Rio de Janeiro State (Brazil). **Verhandlugen Internationalem Vereinigung Limnologie**, 26, p. 2.166-2.169.
- ALBUQUERQUE, L.B. (1990). **Entomofauna aquatica do litoral de dois reservatórios da região de São Carlos - SP**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- AMBRÓSIO, A.M. e HAYASHI, C. (1997). Idade e crescimento de *Steindachnerina insculpta* (Fernandes-Yepes 1948), (Characiformes, Curimatidae) da planície de inundação do Alto rio Paraná. **Revista Brasileira de Biologia**, 57, p.687-698.
- ANDERSEN, J.M. (1976). An ignition methods for determination of phosphorus in lake sediments. **Water Resources**, 10, p. 329 – 331.
- ANDREATA, J. V.; MARCA, A. G.; SOARES, C.L. e SANTOS, R. S. (1997). Distribuição mensal dos peixes mais representativos da lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 14, p. 121-134.



- ANGERMEIER, P.L. e KARR, J.R. (1984). Fish communities along environmental gradients in a system of tropical streams. In: ZARET, T.M. (Ed). Evolutionary ecology of neotropical freshwater fishes. **Dr Junk Publishers**. The Hague, p 39-57.
- APHA, AWWA, WPCF. (1989). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 17<sup>a</sup> ed.
- APHA. (2002). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 21<sup>a</sup> ed.
- ARCIFA, M. S., FROEHLICH, O. e NORTHCOTE, T. G. (1988): Distribution and feeding ecology of fishes in a tropical Brazilian reservoir. **Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**, 48: 301-326.
- ARGENTON, E.C. (2004). **Limnologia, balneabilidade e impactos ambientais: uma análise temporal e espacial na represa do Lobo (Broa), Itirapina/ Brotas- SP**. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- ASSUMPTÃO, A.M.; RIETZLER, A.C. ROCHA, O. e ESPÍNDOLA, E.L.G. (2005). Análise do conteúdo estomacal de *Cichla ocellaris* e *Pygocentrus nattereri* (espécies introduzidas) e *Geophagus brasiliensis* e *Astyanax bimaculatus* (espécies nativas) de lagos do Vale do Rio Doce-MG e suas aplicações. In: ROCHA, O.; ESPÍNDOLA, E.L.G.; FENERICH-VERANI, N.; VERANI, J.R. e RIETZLER, A.C. (orgs.). **Espécies invasoras em águas doces: estudos de caso e propostas de manejo**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, p.131-158.
- BARBOSA, P.M.M. (1982). **Predação de organismos zooplanctônicos pelo *Astyanax fasciatus* CUVIER, 1819 (Osteichthyes, Characidae) na represa do Lobo (“Broa”), São Carlos**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- BARRELLA, W.; BEAUMORD, A. C e PETRERE Jr., M. (1994). Comparacion de la comunidad de peces de los rios Manso (MT) y Jacaré Pepira (SP), Brazil. **Acta Limnologica Venezuelica**, 15, p. 11-20.
- BENNEMANN, S.T.; GALVES, W. e CAPRA, L.G. (2011). Recursos alimentares utilizados pelos peixes e estrutura trófica de quatro trechos no reservatório Capivara (rio Paranapanema). **Biota Neotropica**, 11.
- BISPO, P.C., OLIVEIRA, L.G. e BINI, L.M. (2006). Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil: environmental factors influencing the distribution and abundance of immatures. **Brazilian Journal of Biology**, 66, p. 611-622.
- BISPO, P.C. e OLIVEIRA, L.G. (2007). Diversity and structure of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (Insecta) assemblages from riffles in mountain streams of Central Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24, p. 283 – 293.
- BRAGA, F.M.S. (1999). O grau de preferência alimentar: um método qualitativo e quantitativo para o estudo do conteúdo estomacal de peixes. **Acta Scientiarum**, 21, p. 291-295.

BRINKHURST, R.O. (1980). Pollution biology: the North American experience. In: BRINKHURST, R.O. e COOK, D.G., (eds.), **Aquatic Oligochaete Biology**: New York, Plenum Press, p. 471-475.

BUCKMAN, H.O. e BRADY, N.C. (1979). **Natureza e propriedades dos solos**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos.

CAMARGO, M.N.; KLAMT, E. e KAUFFMAN, J.H. (1987). Classificação de solos usada em levantamentos Pedológicos no Brasil. **Boletim Informativo**, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, 12, p. 11-33.

CARPENTER, S.R.; HODGSON, J.R.; KITCHELL, J.F.; COCHTTAM, P.A.; ESLER, J.J.; ESLER, M.M. LODGE, D.M.; KRETCHMER, D.; HE, X.E e von ENDE, C.N. (1987). Regulation of lake primary productivity by food web structure. **Ecology**, 68, p. 1863- 1876.

CORRÊA, F.; GARCIA, A.M.; CLAUDINO, M.C.; BASTOS, R.F. e HUCKEMBECK, S. (2010). Dieta e sobreposição no nicho alimentar de peixes de água doce do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, RS. **Anais da XI Mostra da Produção Universitária e XII Encontro de Pós-graduação**. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

CORREIA, L.C.S. (2004). **Contribuição para o conhecimento do gênero *Chironomus*, Meigen 1803, na região neotropical**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CROWDER, L.B.; DRENNER, R.W.; KERFOOT, W.C.; McQUEEN, D.J.; MILLS, E.L.; SOMMER, U.; SPENCER, C.N. e VANNI, M.J. (1988). Food web interactions in lake. In: CARPENTEER, S. R. (Ed), **Complex interactions in lake communities**. New York, Springer-Verla, p. 141-159.

DARNELL, R.M. (1961). Trophic spectrum of na estuarine community bases upon studies lake Pontchartrain, Lousiana. **Ecology**, 42, p. 552-568.

DELARIVA, R.L. (2002). **Ecologia trófica da ictiofauna do rio Iguaçu – PR sob efeitos do represamento de Salto Caxias**. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

DIAS, T.S. (2007). **Estudo da dieta do oito espécies da subfamília Cheirodontinae (Characiformes: Characidae) em diferentes sistemas lacustres nos estados do Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

DI GIOVANNI, M. V., GORETTI, E. e TAMANTI, V. (1996). Macrobenthos in Montedoglio Reservoir, central Italy. **Hidrobiologia**, 321, p. 17-28.

DILL, L.M. (1983). Adaptive flexibility in the foraging behavior of fishes. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 40, p. 398-408.

EPLER, J.H. (1992). **Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida**. Florida, Orlando: DER, (Final Report, SP251).

- ESTEVEES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. (1998). 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência.
- ESTEVEES, K.E. e ARANHA, J.M.R. (1999). Ecologia trófica de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R. e PERES-NETO, P.R. (Eds.). **Ecologia de peixes de riachos**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, 6, p.157-182.
- ESTEVEES, K.E. e GALETTI Jr., P.M. (1996). Food partitioning among some characids of a small Brazilian floodplain lake from the Paraná river basin. **Environmental Biology Fishes**, 42, p. 375-389.
- FAGUNDES, R.C. e SHIMIZU, G.Y. (1997). Avaliação da qualidade da água do Rio Sorocaba-SP, através da comunidade bentônica. **Revista Brasileira de Ecologia**, 1, p. 63-66.
- FREIRE, A.G. e AGOSTINHO, A.A. (2001). Ecomorfologia de oito espécies dominantes da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná/Brasil). **Acta Limnologica Brasiliensia** 13, p.1-9.
- FUKUHARA, H. e SAKAMOTO, M. (1988). Ecological significance of bioturbation of zoobenthos community release from bottom sediments in shallow eutrophic lake. **Archiv für Hydrobiologie**, 113, p. 425-445.
- FUSARI, L.M. 2006. **Estudo das comunidades de macroinvertebrados bentônicos das represas do Monjolinho e do Fazzari no campus da UFSCar, município de São Carlos, SP**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- GARDNER, W.S., NALEPA, T.F., SLAVENS, D.R. e LAIRD, G.A. (1983). Patterns and rates of nitrogen release by benthic Chironomidae and Oligochaeta. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 40, p. 259-266
- GATZ Jr, A. (1979). Ecological morphology of freshwater stream fishes. **Tulane Studies in Zoology and Botany**, 21, p. 91 – 124.
- GNERI, F.S. e ANGELESCU, V. (1951). La nutrición de los peces iliofagos, Ca relacion com El metabolismo general Del ambiente acuatico. **Revista Instituto Nacional Investigacion Ciencia Natural**, 2, p. 1-44.
- GERKING, S.D. (1994). **Feeding ecology of fish**. California Academic Press.
- GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S. e OHNSTAD, M.A. (1978). **Methods for Physical & Chemical Analysis of Fresh Water**. 2nd. Edition Blackwell Scientific Publications.IBP.
- HAHN, N.S., FUGI, R., ALMEIDA, V.L.L., RUSSO, M.R. e LOUREIRO, V.E. (1997). Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A., GOMES, L. C. (Eds.). **Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo**. Maringá: Nupelia, EDUEM.
- HANSSON, S. (1998). Methods of studying fish feeding: a comment. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**. 55, p. 2706-2707.
- HARTLEY, P. H. T. (1948). Food and feeding relationships in a community of fresh water fishes. **Journal of Animal Ecology**, 17, p. 1-17.

- HERRÁN, R.A. (1988). Analisis de contenidos estomacales em peces. Revision bibliografia de los objetivos y la metodologia. **Informes Técnicos del Instituto Español de Oceanografía**, 63. p. 1-73.
- HYNES, H.B. (1970). **The ecology of running waters**. Canada, University of Toronto Press, 555p.
- JONES, K.A.; HARA, T.J. e SCHERER, E. (1985). Behavioral modifications in arctic char (*Salvelinus alpinus*) chronically exposed to sublethal pH. **Physiological Zoology**, 58, p. 400-412.
- KRIVAN, V. e DIEHL, S. (2005). Adaptative omnivory and species coexistence in tri-trophic food webs. **Theoretical Population Biology**, 67, p. 85-99.
- KOROLEFF, F. (1976). Determination of nutrients. In: Grasshoff, K. (ed). **Methods of seawater analysis**. Weinhein, Verlag Chemie. p. 117-181.
- LAZZARO, X. (1987). A review of planktivorous fishes: their evolution, feeding behaviours, selectivities and impacts. **Hydrobiologia**, 146, p. 97 – 167.
- LOBO, E. e LEIGHTON, G. (1986). Estruturas delas fitocenosis planctônicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Revista de Biologia Marinha**, 22, p. 143-170.
- LORENZEN, C.J. (1967). Determination of chlorophyll and phaeopigments: spectrophotometric equations. **Limnology and Oceanography**, 12, p. 343-346.
- LOUREIRO-CRIPPA, V.E. (2006). **Dieta, hábitos alimentares e morfologia trófica de peixes de pequeno porte, em lagoas da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Maringá, Maringá.
- LOWE-McCONNEL, R.H. (1987). **Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge, University Press.
- LUCCA, J. V. (2006). **Caracterização Limnológica e Análise de Comunidades Bentônicas Sujeitas à Invasão por Espécies exóticas, em lagos do Vale do Rio Doce, MG, Brasil**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- MA, B.O.; ABRAMS, P.A. e BRASSIL, C. E. (2003). Dynamic versus Instantaneous Models of Diet Choice. **The American Naturalist**, 162, p. 668 – 684.
- MACKERETH, F.J.H.; HERON, J. e TALLING, F.J. (1978). **Water analysis: Some revised methods for limnologists**. Freshwater Biological Association Scientific Publications. Kendall, Titus Wilson & Sons LTD.
- MAGNONI, A.P.V. (2009). **Ecologia trófica das assembléias de peixes do reservatório de Chavantes (médio rio Paranapanema, SP/PR)**. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, UNESP, Botucatu.

- MANDAVILLE, S.M. (2002). Benthic Macroinvertebrates in Freshwaters-Taxa Tolerance Values, Metrics, and Protocols. In: **Protocols for Measuring Biodiversity: Benthic Macroinvertebrates in Fresh Waters - EMAN-Ecological Monitoring and Assessment Network**.
- MANTEIFEL, B.P.; GIRSA, I.I. e PAVLOV, S. (1978). On rhythms of fish behaviour. In: THORPE, J.E. (ed). Rhythmic activity of fish. Academic Press, London.
- MARGALEF, R. (1983). **Limnologia**. Ediciones Omega, Barcelona.
- MATTHEWS, W.J. (1998). **Patterns in freshwater fish ecology**. New York: Chapman & Hall.
- MCCAFFERTY, W.P. (1981). **Aquatic entomology: the fishermen's and ecologist's illustred guide to insects and their relatives**. Boston: Jones and Barlett.
- MERRIT, R. e CUMMINS, K. (1984). **An Introduction to the aquatic insects of North America**. 2 ed. Kendall: Hunt Publishing.
- MESCHIATTI, A. J. (1995). Alimentação da comunidade de peixes de uma lagoa marginal do rio Mogi-Guaçu, SP. **Acta Limnologica Brasiliensia**, Botucatu, 7, p.115-137.
- MESCHIATTI, A. J. e ARCIFA, M. S. (2002). Early life stages of fish and the relationships with zooplankton in a tropical Brazilian reservoir lake Monte Alegre. **Brazilian Journal of Biology**, 62, p. 41-50.
- MORAES, M. F. P. G, BARBOLA, I. F. e DUBOC, L. F. (2004). Feeding habits and morphometry of digestive tracts of *Geophagus Brasiliensis* (Osteichthyes, Cichlidae), in a lagoon of high Tibagi river, Parana State, Brazil. **Ciência Biologia Saúde**, Ponta Grossa, 10, p. 37-45.
- MURTY, A. S. (1988). **Toxicity of pesticide to fish**. CRC Press.
- NESSIMIA, N J.L. e CARVALHO, A.L. (1998). **Ecologia de Insetos Aquáticos**. Séries Oecologia Brasiliensis, PPGEUFRJ, Rio de Janeiro.
- NORTON, S.F. e BRAINERD, E.L. (1993). Convergence in the feeding mode of ecomorphologically similar species in the Centrarchidae and Cichlidae. **Journal of Experimental Biology**, 176, p. 11-29.
- PALOHEIMO, J. E. (1979). Indices of food type preference by a predator. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**, 36, p. 470-473.
- PAYNE, A.I. (1978). Gut pH and digestive strategies in estuarine *Grey mullet* (Mugillidae) and *Tilapia* (Cichlidae). **Journal of Fish Biology**, 13, p. 627-629.
- PEREIRA, C.C.G.F. SMITH, W.S. e ESPÍNDOLA, E.L.G. (2004). Hábitos alimentícios de nueve espécies de peces del em balse de Três Irmãos, São Paulo, Brasil. **Universidad y Ciencia**, p. 33-38.

- PERES-NETO, P.R. (1999). Alguns métodos e estudos em ecomorfologia de peixes de riachos. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R. e PERES-NETO, P.R. **Séries Oecologia Brasiliensis**. Rio de Janeiro: PPGE-UFRJ, p. 352-360.
- PERES-NETO, P.R. (2004). Patterns in the co-occurrence of fish species in streams: the role of site suitability, morphology and phylogeny versus species interactions. **Oecologia**, 140, p. 352-360.
- PÉREZ, G. A. R. (1988). **Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia**. Bogotá: Fondo Fen Colômbia, Colciencias/Universidad de Antioquia.
- PETTINATI, D.R.; ABREU, D.W.; NASCIMENTO, L.L.M.; SILVA, M.R.A.; LOPES, K.R.; GIRARDI, L. e FIORINI, M.P. (2006). Caracterização da estrutura trófica e eficiência das redes de espera da ictiofauna do reservatório de Santa Branca, Vale do Paraíba, Sp. **Anais do X Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VI Encontro Latino Americano de Pós-graduação**. Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos.
- PINHO, L.; GUIMARÃES-SOUZA, B.A. e ENRICH-PRAST, A. (2006). Tópicos especiais: macroinvertebrados bentônicos. In: **Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia**. 35, p. 37-38.
- PINTO, T.L.F. e UIEDA, V.S. (2007). Aquatic insects selected as food for fishes of a tropical stream: Are there spatial and seasonal differences in their selectivity? **Acta Limnologica Brasiliensis**, 19, p. 67-78.
- PIORSKI, N.M.; ALVES, J.R.L.; MACHADO, M.R.B. e CORREIA, M.M.F. (2005). Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. **Acta Amazonica**, 35, p. 63-70.
- POLIS, G.A. e WINEMILLER, K.O. (1996). **Food Webs: integration of patterns and dynamics**. New York: Chapman & Hall.
- POWER, P.S. (1983). Grazing responses of tropical freshwater fishes to different scales of variation in their food. **Environmental Biology of Fishes**, 9, p. 103-115.
- RANTIN, F.T. e JOHANSEN, K. (1984). Responses of the teleost *Hoplias malabaricus* to hypoxia. **Environmental Biology of Fishes**, 11, p. 221-228.
- REGALI-SELEGUIM, M.H.R. (2001). **Rede trófica microbiana em um sistema eutrófico raso (Reservatório do Monjolinho – São Carlos – SP) estrutura e função**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- RIBEIRO FILHO, A.R. (1999) **Caracterização de dietas alimentares de peixes predadores em açudes de Pernambuco e no lago Paranoá**. Monografia (graduação) – Curso de Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- RICHARDS, C.; JOHNSON, L.B e HOST, G.E. (1996). Landscape-scale influence stream habitats and biota. **Canadian Journal Fish Aquatic Science**, 53, p. 295 – 311.

ROCHE, K.F. e ROCHA, O. (2005). Aspectos da predação por peixes em lagos e represas com enfoque na planctivoria. In: ROCHE, K.F. e ROCHA, O. (orgs). **Ecologia trófica de peixes com ênfase na planctivoria de ambientes lênticos de água doce no Brasil**. Rima Editora, São Carlos.

ROCHE, K.F.; RIETZLER, A.C. e ROCHA, O. (2005). Dieta de *Astyanax bimaculatus*, *Cheirodon stenodon*, *Serrasalmus spilopleura* e *Plagioscion squamosissimus* em duas represas com ênfases nos indivíduos juvenis. In: ROCHE, K.F. e ROCHA, O. (orgs). **Ecología trófica de peixes: com ênfase na planctivoria em ambientes lênticos de água doce no Brasil**. São Carlos. Rima, 9, p. 81-92.

ROSECCHI, E. e NOUAZE, Y. (1987). Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux. **Revue des Travaux de l' Institut des Pêches Maritimes**. 49, p. 111-123.

ROSEMBERG, D.M. e RESH, V.H. (eds). (1993). **Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates**. New York: Chappman & Hall.

RUSSOL, M.R.; FERREIRA, A. e DIAS, R.M. (2002). Disponibilidade de invertebrados aquáticos para peixes bentófagos de dois riachos da bacia do rio Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum Maringá**, 24, p. 411-417.

SABINO, J. e CASTRO, R.M.C. (1990). Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica (sudeste do Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**. Rio de Janeiro, 50, p.23-36.

SANTOS, A.F.G.N.; SANTOS, L.N. e ARAÚJO, F.G. (2004). Water level influences on body condition of *Geophagus brasiliensis* (Osteichthyes, cichlidae) in Brazilian oligotrophic reservoir. **Neotropical Ichthyology**, 2, p. 151-156.

SCHOENER, T.W. (1974). Resource partitioning in ecological communities. **Science**, 185, p.27- 39.

SILVA, F.B.V. (2009). **Composição, estrutura e dieta da assembléia de peixes em dois trechos do rio das Pedras – bacia hidrográfica do médio Iguaçu, Guarapuava/PR, Brasil**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SILVEIRA, M. P. QUEIROZ, J.P. e BOEIRA, R.C. (2004). **Protocolo de coleta e preparação de amostras de macroinvertebrados bentônicos em riachos**. Comunicado técnico. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna.

SOUZA-HOJO, D.M. (2008). **Composição e alimentação da ictiofauna da área de influência da Usina Hidrelétrica do Funil, localizada no rio Grande, região do sul do estado de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, UNESP, Jaboticabal.

SOUZA, J.E. (2011). **Ecologia trófica da ictiofauna na microbacia do córrego da Lapa – bacia do Alto Paraná, SP**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

STEFANI, P. M. (2006). **Ecologia trófica de espécies alóctones (*Cichla cf. ocellaris* e *Plagioscion squamosissimus*) e nativa (*Geophagus brasiliensis*) nos reservatórios do rio Tietê**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

\_\_\_\_\_. (2010). **Ecologia trófica e ecomorfologia de peixes em um trecho do alto rio São Francisco impactado pela transposição do rio Piumhi, com ênfase nas espécies *Pimelodus fur* Lütken, 1874 e *Leporinus reinhardtii* Lütken, 1875**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

STRICKLAND, J.D. e PARSONS, T.R. (1960). A manual of sea water analysis. **Bulletin Fisheries Research Board Canada**, 125, p. 1-185.

STRIXINO, G.B.M.A. (1973). **Sobre a ecologia dos macroinvertebrados do fundo da represa do Lobo, São Carlos**. Tese (Doutorado), Universidade de São Paulo, USP, São Paulo.

SUGUIO, K. (1973). **Introdução à sedimentologia**. São Paulo – Edgard Blücher.

TEIXEIRA, I. e BENNEMANN, S.T. (2007). Ecomorfologia refletindo a dieta dos peixes em um reservatório no sul do Brasil. **Biota Neotropical**, 7, p. 67-76.

TOLEDO JR., A.P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J. e AGUDO, E.G.. (1983). A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio De Janeiro, p.1-34.

TRINDADE, M. (1980). **Nutrientes em sedimento da represa do Lobo (Brotas – Itirapina, SP)**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

TRINDADE, M. (1984). **Lagos: origem, classificação e distribuição geográfica**. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

TRIVINHO-STRIXINO, S. e STRIXINO, G. (1998). Povoamentos de chironomidae (diptera) em lagos artificiais. In: NESSIMIAN, J.L. e CARVALHO, A.L (eds). **Ecologia de insetos aquáticos**. Séries Oecologia brasiliensis. PPGE – UFRJ, Rio de Janeiro.

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

\_\_\_\_\_. (1995). **Comunidade de peixes de um rio litorâneo: Composição, Habitat e Hábitos**. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas (SP).

UIEDA, V.S e MOTTA, R.L. (2007). Tropic organization and food web structure of Southeastern Brazilian streams: a review. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 19, p. 15-30.

VALDERRAMA, J.C. (1981). The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. **Marine Chemistry**.



VANNI, M.J. (1996). Nutrient transport and recycling by consumers in lake food webs: implications for algal communities. In: POLIS, G.A. E WINEMILLER, K.O. (Eds) **Food webs: integration of patterns and dynamics**. New York, Chapman e Hall. p. 25-29.

VANNOTE, R.L.; MINSHALL, G.W.; CUMMINS, K.W.L.; SEDELL, J.R. e CUSHING, C.E. (1980). The river continuum concept. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 37, p. 130-137.

VELLUDO, M.R. (2007). **Ecologia Trófica da comunidade de peixes do reservatório do Lobo (Broa/Lobo), Brotas-Itirapina/SP, com ênfase à introdução recente da espécie alóctone *Cichla kelberi* (Perciformes, Cichlidae)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

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

VONO, V. e BARBOSA, A.R. (2001). Habitats and littoral zone fish community structure of two natural lakes in southeast Brazil. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, 61, p. 37.

WARD, D.; HOLMES, N. e JOSÉ, P. (1995). **The New Rivers & Wildlife Handbook**. RSPP, NRA e The Wildlife Trusts, Bedfordshire.

WARD-CAMPBELL, B.M.S. e BEAMISH, F. W. H. (2005). Ontogenetic changes in morphology and diet in the snake head, *Channa limbata*, a predatory fish in western Thailand. **Environmental Biology of Fishes**, 72, p. 251-257.

WATSON, D.J. e BALON, E.K. (1984). Ecomorphological analysis of fish taxocenes in rainforest streams of northern Borneo. **Journal of Fish Biology**, 25, p. 371 – 384.

WELCH, P.S. (1948). **Limnological methods**. Philadelphia: Blakiston Co.

WINEMILLER, K.O. (1989). Ontogenetic diet shifts and resource partitioning among piscivorous fishes in the Venezuelan llanos. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, 26, p. 177-199.

WOOTTON, R.J. (1999). **Ecology of teleost fish**. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p.386.

ZAGATTO, P. A.; LORENZETTI, M. L.; LAMPARELLI, M. C.; SALVADOR, M. E. P.; MENEGON JR., N. e BERTOLETTI, E. (1999). Aperfeiçoamento de um índice de qualidade de águas. **Acta Limnologica Brasiliensia**, 11, p. 111-126.

ZAR, J.H. (1999). **Biostatistical Analysis**. 4ª ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

ZAVALA-CAMIN, L.A. (1996). **Introdução aos estudos sobre alimentação natural de peixes**. Maringá: EDUEM, 129p.

## APÊNDICES

**Tabela 14** - Valores médios mensais da variação da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica acumulada durante o período de julho de 2010 a abril de 2011, registrados pela Estação Climatológica de São Carlos.

	Temperatura média (°C)	Precipitação acumulada (mm)
Jul./10	18.9	34
Ago./10	18.9	32
Set./10	21.9	79
Out./10	21.4	89
Nov./10	22.6	192
Dez./10	24.1	153
Jan./11	23.2	400
Fev./11	24.4	268
Mar./11	20.6	249
Abr./11	22.1	88

**Tabela 15** - Valores médios mensais da variação da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica acumulada durante o período de julho de 2010 a abril de 2011, registrados pela Estação Climatológica do Broa, CRHEA, USP – São Carlos.

	Temperatura Média (°C)	Precipitação Acumulada (mm)
Jul./10	18.1	30.7
Ago./10	17.5	0
Set./10	20.8	54.8
Out./10	20.1	91.6
Nov./10	21.8	143.4
Dez./10	23.5	234.8
Jan./11	23.5	543.8
Fev./11	23.5	214.9
Mar./11	21.6	306
Abr./11	22	163.6

**Tabela 16** - Valores da profundidade máxima local e da transparência da água (visibilidade do Disco de Secchi) e variações do pH, condutividade elétrica, temperatura da água e concentração de oxigênio dissolvido, nas represas do Monjolinho (M1 e M2), Fazzari (F1 e F2) e do Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

	Pontos	Profundidade (m)	Disco de Secchi (m)	pH	Condutividade ( $\mu\text{S cm}^{-1}$ )	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Oxigênio Dissolvido ( $\text{mg L}^{-1}$ )
COLETA 1	B1	0	0.80	5.7	11	18.3	8.79
		0.5		5.78		18.3	9.03
		0.8		5.71		18.3	9.07
	Média			5.73	11	18.3	8.96
	B2	0	0.70	6.18	11	20.1	9.47
		0.5		6.13		20.1	9.23
		0.7		6.08		20	9.49
	Média			6.13	11	20.1	9.40
	F1	0	1.50	4.91	6	18.0	7.97
		0.5		5		18.0	7.98
		1		5.03		17.9	7.73
		1.5		4.77		17.4	7.25
		2		4.64		16.9	6.94
		Média				4.87	5.40
	F2	0	0.80	5	6	18.0	7.95
		5		5.03		17.9	7.8
		1		4.8		17.4	7.73
	Média			4.94	6.00	17.77	7.83
	M1	0	0.9	6.34	29	18.8	7.54
0.5		6.33		18.8		8.09	
1		6.2		18.6		8.18	

	1.5		6.31	29	18.6	7.76
Média			6.30	29.00	18.70	7.89
M2	0.5	0.5	6.30	29.00	18.65	7.83
Média			6.30	29.00	18.65	7.83
B1	0	0.70	8.01	13	26.1	8.55
	0.5		8.12	13	25.2	8.47
	0.8		8.26	12	24.7	8.23
Média			8.13	12.67	25.33	8.42
B2	0	0.70	8.03	15	26.2	8.02
	0.5		8.1	12	26.1	7.65
	0.7		8.06	13	25.8	8.06
Média			8.06	13.33	26.03	7.91
F1	0	0.90	6.7	10	26.0	7.47
	0.5		6.4	10	26.0	7.35
	1		6.4	10	24.0	6.86
	1.5		6.2	10	22.0	5.64
	2		5.9	10	21.0	5.26
Média			6.32	10.00	23.8	6.52
F2	0	0.80	6.1	10	26.0	7.19
	5		6	10	25.0	7.11
	1		5.6	10	24.0	7.23
Média			5.90	10.00	25.00	7.18
M1	0	0.9	6.8	40	24.0	6.65
	0.5		6.8	40	23.0	6.69
	1		6.9	40	23.0	6.79
	1.5		6.7	40	22.0	6.08
Média			6.80	40.00	23.00	6.55
M2	0.5	0.5	6.8	40	26.0	6.99
Média			6.80	40.00	26.00	6.99

COLETA 2

COLETA 3	B1	0	0.80	5.79	10	26.5	8.31
		0.5		6.07	10	26.3	7.91
		0.8		6.06	10	26	7.39
	Média			5.97	10	26.27	7.87
	B2	0	0.70	5.89	11	25.6	6.56
		0.5		5.99	11	25.5	6.06
		0.7		5.94	11	25.4	6.63
	Média			5.94	11	25.5	6.42
	F1	0	1.30	5.95	7	25.8	6.96
		0.5		5.63	7	25.6	6.71
		1		5.49	7	24.6	5.98
		1.5		5.11	7	23.4	4.02
		2		5.35	8	22.8	3.57
	Média			5.51	7.20	24.4	5.45
F2	0	0.83	5.85	7	25.5	6.42	
	0.5		5.74	7	25.2	6.42	
	1		5.76	8	24.7	6.72	
Média			5.78	7.33	25.13	6.52	
M1	0	0.4	6.5	37	25.3	5.76	
	0.5		6.55	35	24.4	5.29	
	1		6.47	35	23.8	5.4	
	1.5		6.34	11	23.5	4.39	
Média			6.47	29.50	24.25	5.21	
M2	0.5	0.3	6.62	34	25.5	6	
Média			6.62	34	25.50	6.00	
COLETA 4	B1	0	0.80	6.05	10	24.3	7.98
		0.5		6.04	10	24.2	7.96
		0.8		6.04	10	24.2	7.83
	Média			6.04	10	24.23	7.92

B2	0	0.70	5.81	12	23.8	5.45
	0.5		5.79	12	23.8	5.43
	0.7		5.73	12	23.7	5.1
Média			5.78	12	23.77	5.28
F1	0	0.90	4.75	8	22.1	4.79
	0.5		4.59	8	22.1	5
	1		4.53	7	22.0	4.27
	1.5		4.43	7	21.7	3.06
	2		4.35	7	21.5	2.45
Média			4.53	7.40	21.9	3.91
F2	0	0.90	4.57	7	22.1	4.66
	5		4.57	6	22.1	5.07
	1		4.58	6	22.0	4.73
Média			4.57	6.33	22.07	4.82
M1	0	0.6	6.05	36	23.7	3.78
	0.5		6.04	36	23.2	2.93
	1		6.05	38	22.6	1.97
	1.5		6.04	39	22.3	1.4
Média			6.05	37.25	22.95	2.52
M2	0.5	0.5	6.11	38	23.5	3.7
Média			6.11	38.00	23.50	3.70

**Tabela 17** - Valores da composição granulométrica dos sedimentos das represas do Monjolinho (M1 e M2), Fazzari (F1 e F2) e Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

	Pontos	Matéria Orgânica	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia Total	Silte	Argila
Coleta 1	B1	13.92	0.39	16.7	44.3	61.39	14.48	24.13
	B2	4.17	0.14	7.37	42.42	49.93	17.88	32.19
	F1	18.65	0.23	17.54	18.35	36.12	23.23	40.65
	F2	11.15	1.07	15.86	29.43	46.36	22.99	30.65
	M1	2.87	0.44	27.53	47.32	75.29	4.94	19.77
	M2	1.07	1.25	65.62	26.64	93.51	2.16	4.33
Coleta 2	B1	20.89	0.42	51.82	19.75	71.99	7.00	21.01
	B2	4.77	1.04	11.75	25.02	37.81	20.73	41.47
	F1	14.09	0.00	24.02	16.93	40.95	24.61	34.45
	F2	18.68	0.00	11.82	20.61	32.43	22.52	45.05
	M1	7.23	0.00	0.40	2.67	3.07	44.43	52.50
	M2	4.30	0.07	6.27	54.49	60.83	17.81	21.37
Coleta 3	B1	2.75	0.42	47.74	44.77	92.93	2.36	4.71
	B2	3.3	0.6	17.06	38.86	56.52	13.38	30.1
	F1	15.84	0	16.08	19.81	35.89	23.31	40.79
	F2	18.37	0	3.38	12.21	15.59	32.47	51.95
	M1	9.33	0	0.19	1.68	1.87	32.71	65.42
	M2	4.25	0.07	6.05	56.53	62.65	11.2	26.14
Coleta 4	B1	5.28	0.28	16.61	65.74	82.63	3.47	13.90
	B2	2.18	0.70	11.55	37.92	50.17	11.72	38.10
	F1	14.68	0.09	17.01	20.57	37.67	26.71	35.62
	F2	12.72	0.07	25.28	15.52	40.87	18.48	40.65
	M1	5.32	0.00	0.07	1.83	1.90	37.21	60.89
	M2	3.81	0.05	0.58	46.60	47.23	15.83	36.94

**Tabela 18** - Valores das concentrações dos nutrientes (Fósforo total, Fosfato total dissolvido, fosfato orgânico, fosfato inorgânico, Nitrogênio total, Nitrito, Nitrato e Amônio) nas represas do Monjolinho (M1 e M2), Fazzari (F1 e F2) e Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

	Pontos	Fósforo Total P.Total $\mu\text{gL}^{-1}$	Fosfato Total Dissolvido PO <sub>4</sub> T.D $\mu\text{gL}^{-1}$	Fosfato Orgânico PO <sub>4</sub> Org $\mu\text{gL}^{-1}$	Fosfato Inorgânico PO <sub>4</sub> Inorg $\mu\text{gL}^{-1}$	Nitrogênio Total N.Total $\mu\text{gL}^{-1}$	Nitrito NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> $\mu\text{gL}^{-1}$	Nitrato NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> $\mu\text{gL}^{-1}$	Amônio NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> $\mu\text{gL}^{-1}$	Silicato SiO <sub>3</sub> $\text{mgL}^{-1}$
Coleta 1	B1	56.9	12.78	3.93	8.85	229.94	0.53	1.1	21.31	2.48
	B2	44.78	13.09	7.17	5.92	323.21	0.76	1.82	31.42	2.38
	F1	18.68	17.98	12.94	5.04	193.41	1.21	7.02	64.85	1.65
	F2	25.97	7.85	5.59	2.26	119.27	1.34	5.76	33.23	3.41
	M1	39.89	17.67	11.46	6.21	480.43	6.15	51.4	92.05	3.1
	M2	49.02	14.82	10.76	4.06	301.91	3.93	25.91	110.69	6.45
Coleta 2	B1	45.43	21.04	10.72	10.32	145.79	6.20	13.15	64.07	3.18
	B2	33.69	19.21	11.82	7.39	149.71	7.06	12.68	65.62	3.25
	F1	15.75	5.15	3.04	2.11	153.62	0.24	16.46	86.61	3.93
	F2	12.81	4.84	3.32	1.52	137.96	0.13	12.21	57.85	4.00
	M1	25.53	8.82	6.41	2.40	199.93	0.24	46.68	107.56	8.06
	M2	25.53	8.51	5.81	2.70	187.54	0.30	32.52	107.56	8.04
Coleta 3	B1	30.10	13.40	11.88	1.52	128.18	1.72	4.65	56.29	1.85
	B2	25.86	12.18	11.83	0.35	149.05	2.29	2.77	69.51	1.97
	F1	18.03	9.12	8.77	0.35	76.00	3.14	2.77	23.65	2.62
	F2	22.92	11.87	10.93	0.94	82.52	2.46	0.88	20.54	2.79
	M1	37.28	17.98	17.05	0.94	176.45	7.51	26.85	120.81	6.00
	M2	50.00	21.34	19.82	1.52	188.19	6.03	29.68	113.82	5.50
Coleta 4	B1	41.52	7.59	3.29	4.31	239.07	1.27	2.77	16.65	4.28
	B2	37.60	7.59	2.85	4.75	271.69	1.27	0.88	53.18	4.05
	F1	30.10	6.37	2.36	4.01	173.84	1.72	9.85	21.31	3.34
	F2	42.17	6.83	2.52	4.31	137.31	1.44	4.18	21.31	3.45



	M1	80.01	15.39	7.56	7.83	631.76	5.41	24.49	451.97	5.89
	M2	71.53	14.62	6.65	7.97	530.00	5.47	15.52	402.99	5.81

**Tabela 19** - Valores da concentração de Fósforo total ( $\mu\text{g/g}^{-1}$ ) e Nitrogênio total ( $\text{mg/g}^{-1}$ ) do sedimento nas represas do Monjolinho (M1 e M2), Fazzari (F1 e F2) e Broa (B1 e B2) durante os períodos de coletas, Coleta 1 (julho de 2010), Coleta 2 (outubro de 2010), Coleta 3 (janeiro de 2011) e Coleta 4 (abril de 2011).

	Pontos	P $\mu\text{g/g}$	N $\text{mg/g}$
Coleta 1	B1	2.014	1.34
	B2	4.028	0.03
	F1	6.359	0.52
	F2	1.506	0.28
	M1	2.379	0.1
	M2	0.840	0.05
Coleta 2	B1	5.502	0.59
	B2	3.219	0.17
	F1	8.198	0.83
	F2	0.721	1.15
	M1	9.387	1.15
	M2	2.125	0.17
Coleta 3	B1	4.519	0.05
	B2	34.093	0.05
	F1	36.630	0.19
	F2	36.630	0.3
	M1	36.313	0.09
	M2	27.686	0.05
Coleta 4	B1	11.750	0.02
	B2	32.031	0.02
	F1	66.441	0.17
	F2	39.484	0.12
	M1	62.952	0.07
	M2	42.814	0.07

**Tabela 20** - Abundância absoluta (número de indivíduos), Abundância relativa (%) e Densidade (ind/m<sup>2</sup>) dos taxa da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Monjolinho durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Taxa	Abundância absoluta					Abundância relativa %					Densidade ind/m <sup>2</sup>				
	Geral	C1	C2	C3	C4	Geral	C1	C2	C3	C4	Geral	C1	C2	C3	C4
Chironomidae	860	204	416	119	121	22.64	42.77	26.02	14.84	13.18	951	902	1839	526	535
Chaoboridae	3			3		0.08			0.37		3			13	
Ceratopogonidae	2	1				0.05	0.21				1	4			
Oligochaeta	2735	272	1015	670	778	72.01	57.02	63.48	83.54	84.75	3023	1202	4487	2962	3439
Hirudinea	169		153	6	8	4.45		9.57	0.75	0.87	185		676	27	35
Bivalve	17		3	3	11	0.45		0.19	0.37	1.2	19		13	13	49
Hidracharina	1		1			0.03		0.06			1		4		
Pupa	11		10	1		0.29		0.63	0.12		12		44	4	

**Tabela 21** - Abundância absoluta (número de indivíduos), Abundância relativa (%) e Densidade (ind/m<sup>2</sup>) dos taxa da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Fazzari durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Taxa	Abundância absoluta					Abundância relativa %					Densidade ind/m <sup>2</sup>				
	Geral	C1	C2	C3	C4	Geral	C1	C2	C3	C4	Geral	C1	C2	C3	C4
Chironomidae	38	17	19	2		36.89	42.5	50	20		42	75	84	9	
Chaoboridae	33	21	6	6		32.04	52.5	15.79	60		37	93	27	27	
Leptoceridae	1				1	0.97				50	1				4
Oligochaeta	17	2	0	2		16.5	5		20		5	9		9	
Hirudinea	13		13			12.62		34.21			14		57		
Pupa	1				1	0.97				50	1				4

**Tabela 22** - Abundância absoluta (número de indivíduos), Abundância relativa (%) e Densidade (ind/m<sup>-2</sup>) dos taxa da comunidade bentônica encontrada nos pontos de amostragem da represa do Broa durante os períodos de coletas, C1 (julho de 2010), C2 (outubro de 2010), C3 (janeiro de 2011) e C4 (abril de 2011).

Taxa	Abundância absoluta					Abundância relativa %					Densidade ind/m <sup>-2</sup>				
	Geral	C1	C2	C3	C4	Geral	C1	C2	C3	C4	Geral	C1	C2	C3	C4
Chironomidae	118	58	38	7	15	30.57	41.43	18.01	58.33	65.22	130	256	168	31	66
Chaoboridae	142	1	140	1		36.79	0.71	66.35	8.33		157	4	619	4	
Ceratopogonidae	1	1				0.26	0.71				1	4			
Culicidae	1				1	0.26				4.35	1				4
Coenagrionidae	2	2				0.52	0.43				2	9			
Leptoceridae	2				2	0.52				8.7	2				9
Oligochaeta	109	76	24	4	5	28.24	54.29	11.37	33.33	21.74	121	336	106	18	22
Hirudinea	2	2				0.52	1.43				2	9			
Pupa	9		9			2.33		4.27			10		40		