



FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES
F A D U R P E

Chesf
Companhia Hidro Elétrica do São Francisco

Inventário dos Ecossistemas Aquáticos do Baixo São Francisco

Reservatório de Itaparica

CT-I- 92.2007.3540.00

1º. Relatório Anual

Dezembro/2007 a Novembro/2008

Janeiro / 2009.

SEDE: Campus da UFRPE

Rua Dom Manoel de Medeiros, s/nº - Dois Irmãos - Recife/PE - CEP: 52.171-030

CNPJ: 08.961.997/0001-58 – Fone: 55 (81) 3414.6060 Fax: (81) 3414.6076 – E-mail: fadurpe@fadurpe.com.br

Equipe Executora

Eng. Pesca William Severi, D.Sc. - Coordenador (UFRPE)

Eng. Pesca MSc. Anderson Antonello (Limnologia e Qualidade de Água) - FADURPE

Oceanóg. DSc. Arno Maschmann de Oliveira (Limnologia e Qualidade de Água) - UFAL

Oceanóg. DSc. Paulo Ricardo Petteriros (Limnologia e Qualidade de Água) - UFAL

Eng. Pesca Isabela Maria da Silva Araújo (Ictiologia) - UFRPE

Biól. DSc. Ana Carla Asfora El-Deir (Ictiologia) - UFRPE

Biól. DSc. Karine Magalhães Matos (Macrófitas Aquáticas) - CA/UFPE

Eng. Pesca DSc. Fernando Porto (Zooplâncton) - UFRPE

Biól. Maria Célia de Andrade Lira (Zooplâncton) - UFAL

Biól. DSc. Tereza Cristina dos Santos Calado (Comunidades Bentônicas) - UFAL

Biól. Viviane Ferreira (Comunidades Bentônicas) - FADURPE

Biól. MSc. Ênio Wocily Dantas (Fitoplâncton) - UEPB

Biól. DSc. Enaide Marinho de Melo Magalhães (Fitoplâncton) - UFAL

Eng. Pesca MSc. Michelle Miranda Biondi Antonello (Geoprocessamento) - FADURPE

Téc. Teresa Cristina Paiva dos Santos (Limnologia e Qualidade de Água) - UFRPE

Equipe de apoio

Biól. MSc. Bruno Dourado F. Costa (Limnologia e Qualidade de Água) – FADURPE

Eng. Pesca Antony Evangelista de Lima (Limnologia e Qualidade de Água) – UFRPE

Bióloga MSc. Aline Alves da Rocha (Ictiologia)

Biól. MSc. Elisabeth Cabral Silva Falcão (Ictiologia) - UFRPE

Eng. Pesca Eduardo Vetromilla Fuentes (Limnologia e Qualidade de Água) – UFRPE

Bióloga Vanessa de Castro Melo (Ictiologia) – UFRPE

Bióloga Janaína Maria Carvalho da Silva da Silva Leal (Ictiologia) - UFRPE

Acad. de Bach. em Biologia - Elizabete Lacerda de Andrade Lima (Comun. Bentônicas)

Acad. de Bach. em Biologia - Felipe Francisco Gomes da Silva (Comun. Bentônicas)

Acad. de Bach. em Biologia - Hugo Leandro F. Borges (Comun. Bentônicas)

Acad. de Bach. em Biologia - Renata Pires Castro (Comun. Bentônicas)

Acad. de Engenharia de Pesca - Fabiana Alves da Silva (Ictiologia)

Acad. de Bach. em Biologia - Giovani Thiago do N. A. Pereira (Ictiologia)

Acad. de Bach. em Biologia - Gérsica Moraes Nogueira da Silva (Ictiologia)

Acad. em Engenharia de Pesca – Raphael de Melo Floro (Ictiologia)

Acad. em Engenharia de Pesca – Filipe Lúcio e Silva (Ictiologia)

Acad. de Bach. em Biologia – Thiago Pereira Guerra (Ictiologia)

Acad. de Licen. em Biologia - Valeria Veronica dos Santos (Macrófitas Aquáticas)

Acad. de Bach. em Biologia - Péricles Araujo Ferraz (Fitoplâncton)

Acad. de Bach. em Biologia - Micheline Kézia Cordeiro de Araújo (Fitoplâncton)

Acad. Ithallo Sathio Bessoni Tanabe (Zooplâncton)

Acad. em Biologia - William Fernandes de Araújo Barbosa (Fitoplâncton)

Sumário

Apresentação	5
Introdução	5
Área de trabalho	7
1. Inventário dos Ecossistemas Aquáticos	8
2. Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira	9
2.1. Objetivos	10
2.1.A. Objetivo geral	10
2.1.B. Objetivos específicos	10
2.2. Princípios Gerais e Metodologia	11
2.2.A. Estações de coleta	11
2.2.B. Metodologia de coleta	12
2.2.B.1. Ictiofauna	12
2.2.B.2. Ictioplâncton	14
2.2.B.3. Alimentação	17
2.2.B.4. Reprodução	18
2.3. Resultados e discussão	19
2.3.A.1. Ictiofauna	19
2.3.A.2. Ictioplâncton	45
2.3.A.3. Alimentação	54
2.3.A.4. Reprodução	80
2.4. Considerações finais	105
3. Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	107
3.1. Objetivos	108
3.1.A. Objetivo Geral	108
3.1.B. Objetivos Específicos	108
3.2. Princípios Gerais e Metodologia	109
3.2.A. Estações de coleta	109
3.2.B. Metodologia de coleta	113
3.2.C. Determinação de variáveis <i>in situ</i>	114
3.2.D. Determinação de variáveis em laboratório	114
3.2.D.1. Análises físicas e químicas	114
3.2.D.2. Análises biológicas	116
3.2.D.2.1. Clorofila-a e feofitina	116
3.2.D.2.2. Fitoplâncton	116
3.2.D.2.3. Zooplâncton	117
3.2.D.2.4. Macroinvertebrados bentônicos	119
3.2.E. Avaliação do estado trófico	121
3.2.F. Banco de dados georeferenciado	122
3.3. Resultados e discussão	123
3.3.A. Análises físicas e químicas	124
3.3.A.1. Temperatura, oxigênio dissolvido e DQO	124
3.3.A.2. pH, alcalinidade e dureza totais, cálcio e magnésio	131
3.3.A.3. Condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, salinidade, cloretos e silicatos	139
3.3.A.4. Transparência, zona eufótica, turbidez, sólidos em suspensão, sedimentáveis e taxa de sedimentação	146
3.3.A.5. Nitrogênio	157
3.3.A.6. Fósforo	163
3.3.B. Estado trófico	168
3.3.C. Avaliação das fontes de poluição	173
3.3.C.1. Ocupações populacionais	174
3.3.C.2. Captações de água	174
3.3.C.3. Empreendimentos de aqüicultura	175
3.3.C.4. Cultivos agropecuários	176

3.3.C.5. Óleos e graxas	177
3.3.D. Análises biológicas	178
3.3.D.1. Clorofila-a e feofitina	178
3.3.D.2. Fitoplâncton.....	182
3.3.D.3. Zooplâncton.....	197
3.3.D.4. Macroinvertebrados bentônicos	211
3.4. Considerações finais	227
4. Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas	230
4.1. Objetivos	233
4.1.A. Objetivo geral	233
4.1.B. Objetivos específicos	233
4.2. Metodologia.....	233
4.2.A. Levantamento florístico	234
4.2.B. Delimitação e Monitoramento dos Prados	234
4.2.C. Determinação da biomassa das macrófitas.....	235
4.2.D. Contaminação por metais pesados	235
4.3. Resultados	236
4.3.A. Levantamento florístico	236
4.3.B. Delimitação e monitoramento dos prados	240
4.3.C. Determinação da biomassa das macrófitas.....	244
4.3.D. Contaminação por metais pesados	245
4.4. Considerações finais	246
5. Bibliografia	248
Anexos	262
Índices para estimativa do estado trófico e limites de classificação	262
Tabelas	263

Apresentação

O presente Relatório Anual compreende as atividades executadas no reservatório de Itaparica, contemplando as metodologias que foram adotadas, com descrição dos resultados obtidos para o período de estudo, entre dezembro de 2007 e novembro de 2008, relativo ao PROGRAMA DE INVENTÁRIO DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DO BAIXO SÃO FRANCISCO, celebrado entre a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco – CHESF e a Fundação Apolônio Salles de Desenvolvimento Educacional – FADURPE.

O referido Programa é composto dos seguintes subprogramas: 1. Inventário dos Ecossistemas Aquáticos, 2. Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira, 3. Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água e 4. Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas.

Introdução

A crescente preocupação com a disponibilidade mundial da água vem exigindo das autoridades contemporâneas uma nova consciência em relação à utilização desse recurso.

Entre os diversos ecossistemas aquáticos, os reservatórios apresentam fundamental importância no desenvolvimento da região Nordeste brasileira, porém suas características de usos múltiplos, como: produção de energia elétrica, irrigação, criação de peixes, abastecimento de água para consumo, navegação e recreação, tem gerado diversos conflitos. No entanto, para a perfeita relação entre o uso e a conservação faz-se necessário conhecer os processos físicos, químicos e biológicos que interagem nesses ecossistemas, gerando informações, através de estudos mais aprofundados, de sua estrutura e funcionamento para posterior implantação de planos de manejo mais adequados.

O rio São Francisco é o mais importante da região Nordeste, sua bacia tem 640.000 km², abrangendo os estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, além do Distrito Federal. Seu curso principal tem aproximadamente

2.863 km de extensão, sendo composta por cerca de 80 rios perenes e 27 intermitentes (CHESF, 2008). Pela sua diversidade climática, extensão e características topográficas, a Bacia é dividida em quatro regiões: o Alto, Médio, Submédio e o Baixo São Francisco, nas quais podem ser caracterizadas três zonas biogeográficas distintas: a mata, a caatinga e os cerrados.

- O alto São Francisco, da nascente até a confluência com o rio Jequitaí, em Pirapora - MG;
- O médio São Francisco, de Pirapora – MG, onde começa o trecho navegável do rio, até a barragem de Sobradinho, na Bahia; e
- O submédio e baixo São Francisco, entre Sobradinho e a foz.

O aproveitamento hidrelétrico de Itaparica, que passou a se chamar Luiz Gonzaga em homenagem ao "rei do baião nordestino" de mesmo nome, possui uma área normal de 828 km². Sua Usina localiza-se no estado de Pernambuco, 25 km a jusante da cidade de Petrolândia - PE, tendo como coordenadas 38° 19' de Longitude Oeste e 9° 6' de Latitude Sul, com capacidade de gerar 1.479.600 kW de energia. Posicionada no rio São Francisco, 50 km a montante do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso - BA, além de operar na geração de energia elétrica, possui a função de regularizar as vazões afluentes diárias e semanais daquelas usinas.

Os reservatórios são sistemas complexos que apresentam um padrão dinâmico em seus mecanismos de funcionamento. Os sistemas terrestres e aquáticos da área de influência, bem como os rios em que os reservatórios estão inseridos, são alterados efetivamente em seus fluxos hídricos quando submetidos às interferências antrópicas. Da construção de um reservatório decorrem mudanças que produzem uma completa reorganização dos elementos que compõem o ecossistema, num curto espaço de tempo.

Diante disto, é necessário, não só acompanhá-las, mas desenvolver mecanismos de previsão e prevenção para controle de eventuais desequilíbrios, bem como para conhecimento científico destes ecossistemas e das interações com a bacia hidrográfica e com os sistemas a jusante e a montante, efetuando assim, uma abordagem sistêmica para um melhor gerenciamento ambiental.

Área de trabalho

A área de trabalho inclui o reservatório de Itaparica, no trecho do Rio São Francisco compreendido entre as cidades de Belém do São Francisco - PE até a barragem, localizada 25 km a jusante da cidade de Petrolândia - PE e 50 km a montante do Complexo Hidrelétrico de Paulo Afonso (Figura 1).



Figura 1 - Imagem do reservatório de Itaparica (Fonte: Google Earth).

1. Inventário dos Ecossistemas Aquáticos

Conforme acordado entre a equipe executora deste e os membros do DEMG/CHESF, a parte que integra o PROGRAMA DE INVENTÁRIO DOS ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS DO BAIXO SÃO FRANCISCO, referente ao subprograma de Inventário dos Ecossistemas Aquáticos, deverá ser apresentada em volume separado, contendo o levantamento de todas as informações coletadas na área de abrangência do referido programa, em periodicidade anual e na forma de relatório da atividade.

2. Monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira

A compreensão da dinâmica da ictiofauna que habita os reservatórios artificiais depende do conhecimento das mudanças decorrentes das alterações nos habitats. Muitas vezes, este conjunto de modificações é tão marcante que o processo equivale à criação de um novo ecossistema (Baxter, 1977 apud Agostinho et al., 2007). No rio São Francisco, a área ocupada por seus reservatórios inundam uma área de cerca de 6.500 km², sendo rico em planícies inundadas e lagoas marginais.

A partir do norte de Minas Gerais, o rio São Francisco sofre forte influência do clima semi-árido, uma vez que está inserido no bioma da Caatinga. A ictiofauna deste ecossistema inclui espécies de diversos grupos tipicamente neotropicais, porém, devido à sua interação com ecossistemas vizinhos, não é possível caracterizar uma ictiofauna específica deste bioma (Rosa et al., 2003).

Após o represamento, a fauna de peixes a se estabelecer é primariamente dependente da fauna pré-existente na região alagada (Agostinho et al., 2007), por isso o conhecimento da ictiofauna existente antes do represamento é fundamental para a compreensão dos processos que levam à alterações na ictiofauna. Infelizmente, na maioria dos reservatórios do São Francisco, principalmente no seu curso médio e baixo, essas informações são praticamente inexistentes.

Embora o reservatório de Itaparica seja relativamente antigo, pouco se sabe sobre as comunidades bióticas e suas espécies dominantes, principalmente em se tratando da ictiofauna. O presente monitoramento tem por objetivo contribuir de forma significativa ao conhecimento dos padrões de distribuição, composição e do ciclo de vida das espécies de peixes.

2.1. Objetivos

2.1.A. Objetivo geral

Caracterizar, no reservatório de Itaparica, a composição da ictiofauna e suas relações ecológicas, alguns aspectos biológicos das espécies alvo, como alimentação e reprodução, além de determinar os padrões de abundância, composição e distribuição das fases iniciais dos peixes.

2.1.B. Objetivos específicos

- Diagnosticar a composição da ictiofauna, considerando a presença de migradores e dando ênfase às espécies ameaçadas, raras e de interesse econômico;
- Determinar por espécie a CPUE em número e biomassa;
- Avaliar a dispersão de formas jovens de peixes, componentes do ictioplâncton, ao longo da área de abrangência do programa;
- Determinar os locais de reprodução e criatórios naturais das espécies migradoras, dando ênfase às espécies ameaçadas, raras e de interesse econômico (frequência mensal de novembro a março);
- Realizar estudos de dinâmica populacional e determinar a Captura Máxima Sustentável para as espécies da ictiofauna a serem estudadas;
- Realizar estudos de alimentação e reprodução para a ictiofauna ocorrente na área de abrangência do programa;
- Definir os hábitos alimentares e a época de reprodução das espécies estudadas, relacionando este com o regime hídrico da bacia;
- Relacionar, caracterizar, georeferenciar as áreas e determinar aspectos produtivos e econômicos dos empreendimentos aquícolas;
- Identificar e mapear os pontos de introdução, locais de reprodução e alimentação de espécies introduzidas da ictiofauna;
- Propor Programa de Recuperação da Ictiofauna nativa da região;

- Estabelecer parâmetros bioindicadores para o monitoramento ambiental dos ecossistemas aquáticos, com respectivas justificativas e metodologia.

2.2. Princípios Gerais e Metodologia

A metodologia a ser empregada nos diferentes procedimentos para a realização do monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira, com seus respectivos instrumentos, é apresentada a seguir.

A equipe técnica executora do monitoramento atuará de forma integrada, de modo a permitir uma visão holística das atividades e estimular a percepção dos diferentes profissionais participantes, numa ação interdisciplinar. Ainda, a mesma deverá manter uma articulação permanente com a equipe técnica do DEMG/CHESF visando, desde a definição e acertos metodológicos, até a avaliação contínua das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos, mediante reuniões periódicas de trabalho e a participação conjunta em atividades em campo.

2.2.A. Estações de coleta

As coletas de ictioplâncton foram realizadas em seis estações no reservatório de Itaparica, como mostra a Tabela 2.2.A-2. Foram amostradas as áreas superior, média e inferior de Itaparica, buscando investigar áreas mais abrigadas como margens e canais. Os pontos foram marcados em campo, utilizando-se um GPS (Garmin 12). Além disso, o ictioplâncton também foi amostrado durante o monitoramento limnológico, nas estações (ITA 01 a ITA 12) que constam na Tabela 3.2.A-1. A localização das estações de amostragem de ictioplâncton é descrita na Figura 2.2.B-2-1.

Tabela 2.2.A-1 - Descrição das nomenclaturas utilizadas nas estações de coleta.

Local	Pontos de amostragem
Reservatório de Itaparica (IT)	Ictioplâncton (IP)

Tabela 2.2.A-2 – Coordenadas planas das estações de amostragens de ictioplâncton durante o monitoramento da ictiofauna no reservatório de Itaparica. Datum SAD 69, Zona 24.

Estação	Coordenada (UTM)	Ponto de referência
ITA 02	529991 9023264	3 km a montante da cidade de Rodelas-BA.
ITIP 01	503608 9027974	Belém do São Francisco – canal na margem direita
ITIP 02	503525 9028739	Belém do São Francisco – canal principal
ITIP 03	504085 9029396	Belém do São Francisco – canal na margem esquerda
ITIP 07	582400 9003456	Petrolândia
ITIP 08	582572 9006633	Petrolândia
ITIP 09	585902 9005646	Petrolândia
ITIP 10	528877 9021533	Rodelas – próximo ao ponto de captação (PI)

2.2.B. Metodologia de coleta

2.2.B.1. Ictiofauna

O estudo da ictiofauna foi efetuado em estações localizadas em regiões distintas do reservatório de Itaparica, que corresponderam aos trechos lóticos (IT RD 01, IT RD 02, IT RD 06 e IT RD 09), transição rio-reservatório (IT RD 03, IT RD 07 e IT RD 10) e lântico (IT RD 04, IT RD 05, e IT RD 08.).

A coleta foi realizada utilizando-se 22 redes de emalhar, sendo 11 de fundo e 11 de superfície, com malhas de 12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 e 70 mm de abertura (entre nós opostos), com comprimento total de 25 m cada e altura entre 1,44 e 3,60 m.

As redes foram lançadas, preferencialmente, às 17:00h e recolhidas às 5:00h da manhã do dia seguinte. Para as espécies capturadas foi registrado seu nome vulgar, sendo os exemplares separados por espécie e colocados em sacos plásticos com todas as informações sobre as malhas e estações referidas, para posterior análise.

Os peixes coletados foram devidamente etiquetados e pesados de acordo com a captura, separando por tamanho de cada rede e sua respectiva malha. Após captura, os indivíduos foram fixados em formalina a 10%, para posterior análise no Laboratório de Ictiologia da UFRPE.

A abundância das espécies foi avaliada através da captura por unidade de esforço, em número de indivíduos CPUE_n (ind./m²) e biomassa CPUE_b (g/m²) segundo as equações:

$$CPUE_n = \sum_m^{60} (Nm \times EPm^1) \qquad CPUE_b = \sum_m^{60} (Bm \times EPm^1)$$

sendo,

N_m = número de peixes capturados pela malha m

B_m = biomassa de peixes capturados pela malha m

EP_m = esforço de pesca em m² das redes da malha m

m = tamanho da malha (12, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 e 70 mm).

Para complementar os dados qualitativos da ictiofauna, além das redes de espera utilizadas, foram empregadas tarrafas, puçás e rede de arrasto com abertura de 10 mm (entre nós opostos). Os espécimes capturados através destes apetrechos auxiliares não constaram nos cálculos de CPUE pela dificuldade de padronização do esforço de pesca, servindo para análise qualitativa das áreas de influência do reservatório. Em cada trecho foram inventariados diferentes biótopos passíveis de exploração pelas diferentes espécies, como praias, árvores submersas, etc., de acordo com a finalidade das coletas e sua adequação aos diferentes apetrechos a serem empregados.

Os exemplares coletados foram fixados em formalina a 10% por 24h e posteriormente conservados em álcool a 70%, em seguida foram medidos para tomada do comprimento padrão (CP), utilizando-se ictiômetro e paquímetro. A identificação foi realizada até o menor nível taxonômico possível, utilizando-se literatura especializada, como Eigenmann (1917, 1918, 1921, 1927), Eigenmann & Myers (1929), Fowler (1948, 1949, 1950, 1951, 1954), Menezes e Figueiredo (1980; 1985); Figueiredo e Menezes (1980; 1987), Britski et al. (1988), Nelson, (1994), Carpenter (2002), Reis et al. (2003), Buckup et al. (2007).

Foram aplicados testes para verificar a normalidade e homocedasticidade dos dados, onde foi verificado que não são paramétricos. Em vista disso, para comparar a abundância entre os meses e trechos utilizou-se análise Kruskal-Wallis através do programa Statistica (7.0). Os índices de diversidade (Shannon) e equitabilidade (Simpson's) foram realizados através do programa Ecological Methodology, segundo

Krebs (2000). O índice de similaridade segundo Sorensen através do programa Statistica (7.0).

2.2.B.2. Ictioplâncton

No reservatório de Itaparica, os ovos e larvas de peixes foram coletados em duas ocasiões distintas: durante o monitoramento limnológico e durante as campanhas de ictiofauna. Na primeira ocasião, as estações amostradas corresponderam às mesmas utilizadas nos demais estudos limnológicos, enquanto que durante a pesca, algumas amostragens foram realizadas em estações próximas às redes de emalhar, além de outras em estações não relacionadas aos pontos de pesca.

Durante o monitoramento limnológico, as coletas foram realizadas no período diurno através de arrastos subsuperficiais utilizando-se rede de plâncton com abertura de malha de 500 μm e 40 cm de diâmetro de boca. Os arrastos tiveram duração padronizada de 10 minutos e o volume de água filtrado pela rede foi registrado através de um fluxômetro acoplado à mesma.



Figura 2.2.B.2-1 – Imagem do reservatório de Itaparica com a localização das estações de monitoramento limnológico, destacando as áreas com estações de ictiofauna e ictioplâncton, nas cidades de Belém de São Francisco (A), Rodelas (B) e Petrolândia (C).

Nas campanhas de ictiofauna, os ovos e larvas de peixes foram coletados preferencialmente durante o período noturno. Foram realizados arrastos de subsuperfície, com rede de plâncton com abertura de malha de 500 µm e 40 cm de diâmetro de boca. O tempo de coleta foi padronizado em 10 minutos e o fluxo de água filtrado foi registrado por um fluxômetro.

Para estimar o volume filtrado foi utilizada seguinte equação:

$$V = \frac{\text{Área.da.rede} \times D \times F}{999999}$$

onde, D = n° de rotações do fluxômetro
F= fator do fluxômetro

O material coletado foi concentrado no copo coletor e armazenado em recipientes plásticos de 500 ml, foi adicionada solução de formalina a 4 % neutralizada com carbonato de cálcio. As amostras foram etiquetadas e, posteriormente transportadas para o laboratório onde foram analisadas.

No laboratório procedeu-se a triagem de ovos e larvas de peixes utilizando-se estereomicroscópio, pinças e câmara de Bogorov. As larvas encontradas foram identificadas ao menor nível taxonômico possível, utilizando como principal fonte o guia de Nakatani *et al.* (2001). Além disso, foi aferido o comprimento padrão (mm) e os estágios de desenvolvimento classificados em larval vitelino (LV), pré-flexão (PF), flexão (FL), pós-flexão (PO) e jovem (JV). Os ovos triados foram contados, além de serem observadas algumas características como forma (esférico ou elíptico), diâmetro (mm), presença de gotas de óleo e espaço perivitelino (grande ou pequeno).

A densidade de larvas capturada foi expressa em organismos por metro cúbico (org.m⁻³) a partir da relação entre o número de indivíduos coletados e o volume de água filtrado. Foi calculada a participação relativa dos estágios de desenvolvimento e dos táxons por estação, a partir dos dados de densidade. Os valores de comprimento padrão foram submetidos a uma análise de variância (Anova - Kruskal-Wallis) a fim de observar prováveis variações no tamanho entre as estações. Diferenças na densidade de ovos e larvas em função de oscilações nas condições abióticas foram analisadas através da análise de componentes principais (ACP) a partir de uma matriz de correlação (r-Pearson).

2.2.B.3. Alimentação

Foram utilizados, para fins de estudo de dinâmica alimentar, exemplares de espécies consideradas importantes sob o ponto de vista pesqueiro ou pelo seu valor comercial, observando-se a sua integridade física, no que se refere à morfologia e histologia, e o seu estado de conservação, características que possibilitam a obtenção dos resultados necessários para o estudo.

Após a mensuração do comprimento padrão (mm) e peso (g) dos peixes selecionados, estes foram eviscerados para a retirada do trato digestório (estômago e intestino). Os estômagos foram pesados e os intestinos foram medidos (mm). Os mesmos foram acondicionados em frascos de plásticos etiquetados e fixados em formol 4%, para posterior análise dos itens alimentares.

Antes da análise do conteúdo estomacal, os estômagos foram analisados quanto ao grau de repleção, adotando-se a seguinte escala, baseado em Gomes e Verani (2003): grau 0 - para estômagos vazios, grau I - para estômagos parcialmente vazios, grau II - para estômagos parcialmente cheios e grau III - para completamente cheios. O conteúdo estomacal foi analisado e identificado sob estereomicroscópio com a ajuda de bibliografias especializadas.

Para o estudo do conteúdo estomacal foi utilizado o método de frequência de ocorrência dos itens (FO), que fornece o espectro alimentar, expresso pela quantidade de estômagos que apresentam o item em questão, em relação ao total de estômagos com conteúdo analisados, segundo Zavala-Camin (1996) e o método volumétrico (Vi), (Hyslop, 1980), que fornece, semiquantitativamente, o volume de dado item alimentar em relação ao volume de todos os itens alimentares presentes nos estômagos.

Sobre os valores da frequência de ocorrência e volume foi aplicado o índice de importância alimentar (IA_i) (Kawakami & Vazzoler, 1980), através da expressão:

$$IA_i = \frac{F_i \times V_i}{\sum_{i=1}^n (F_i \times V_i)}$$

onde: IA_i = Importância alimentar do item i

i = 1, 2, ..., n = itens alimentares

F_i = frequência de ocorrência (%) de cada item

V_i = volume (%) atribuído a cada item

Para o estudo do intestino foi calculado o quociente intestinal (Barbieri et al., 1994).

$$Qi = \frac{Ci}{CP}$$

onde: Qi = Quociente intestinal

Ci = Comprimento do intestino

CP = Comprimento Padrão

Também foi calculado o Índice de Repleção Gástrica (IR), o qual indica quão repleto está o estômago. A relação utilizada segundo Zavala-Camin (1996), é representada a seguir:

$$IR = \frac{We}{Wp} .100$$

onde: We é a massa do estômago em gramas

Wp é a massa do peixe em gramas

Para os peixes considerados iliófagos, foi determinado o teor de matéria orgânica presente nos estômagos, baseado em APHA (1995), no qual a matéria orgânica é expressa pela diferença do peso seco e peso em cinzas da amostra.

2.2.B.4. Reprodução

As gônadas foram retiradas das espécies mais abundantes, pesadas, inspecionadas e classificadas segundo escala de maturidade gonadal, modificada de Vazzoler (1981), sendo classificadas entre: 1 = imaturo, 2 = em maturação, 3 = maduro, 4 = parcialmente desovado (fêmeas)/esvaziado (machos), 5 = repouso; e posteriormente fixadas em solução de formol 4% e acondicionadas para análise histológica e estimativa da fecundidade. A metodologia de análise dos parâmetros mencionados foi àquela proposta por Vazzoler (1981, 1996), e efetuada no Laboratório de Ictiologia do Departamento de Pesca da UFRPE; onde o Índice gonadossomático (IGS) é obtido através da equação: $IGS = \frac{PG}{PT} .100$, sendo PG (peso da gônada) e PT (peso total).

Quando possível foi realizado para a composição da população das espécies analisadas o teste Qui-quadrado (χ^2) para verificar possíveis diferenças na proporção sexual (Vazzoler, 1996). A distribuição dos sexos, de cada espécie, foi analisada separadamente para cada região/ambiente, segundo a caracterização feita por

THORNTON (1990): lótico (Belém de São Francisco); transição (Rodelas) e lântico (Petrolândia).

2.3. Resultados e discussão

As Tabelas e Figuras constantes no presente item contêm os resultados obtidos no monitoramento da Ictiofauna e Biologia Pesqueira, no reservatório de Itaparica, amostrados entre dezembro/2007 a novembro/2008, sendo analisadas no campo, na base de apoio em Paulo Afonso, e posteriormente em laboratório.

2.3.A.1. Ictiofauna

Durante o período de fevereiro a outubro de 2008, foram capturados 7069 indivíduos sendo as espécies mais abundantes *Bryconops cf. affinis*, *Acestrorhynchus britskii* e *Plagioscion squamosissimus* com percentuais de 46, 17 e 9% respectivamente (Figura 2.3.A.1-1). Entre as 9 espécies mais abundantes (cima de 1%), *B. cf. affinis* destaca-se por apresentar quase metade do total capturado.

Ao longo do ano, o mês de junho de 2008 foi o que apresentou maiores valores de captura durante todo o período amostrado, seguido por abril e outubro, o que pode ser confirmado através do teste de Kruskal-Wallis onde demonstrou ter diferenças significativas entre os meses ($p < 0,05$) (Figura 2.3.A.1-2).

Em relação às regiões de coleta ao longo do reservatório, o trecho lótico (1345) apresentou menor número de indivíduos capturados e o trecho lântico (3507) a maior quantidade, provavelmente devido às espécies capturadas preferirem águas parada. O teste estatístico demonstrou haver diferença significativa entre os trechos ($p < 0,05$) (Figura 2.3.A.1-3).

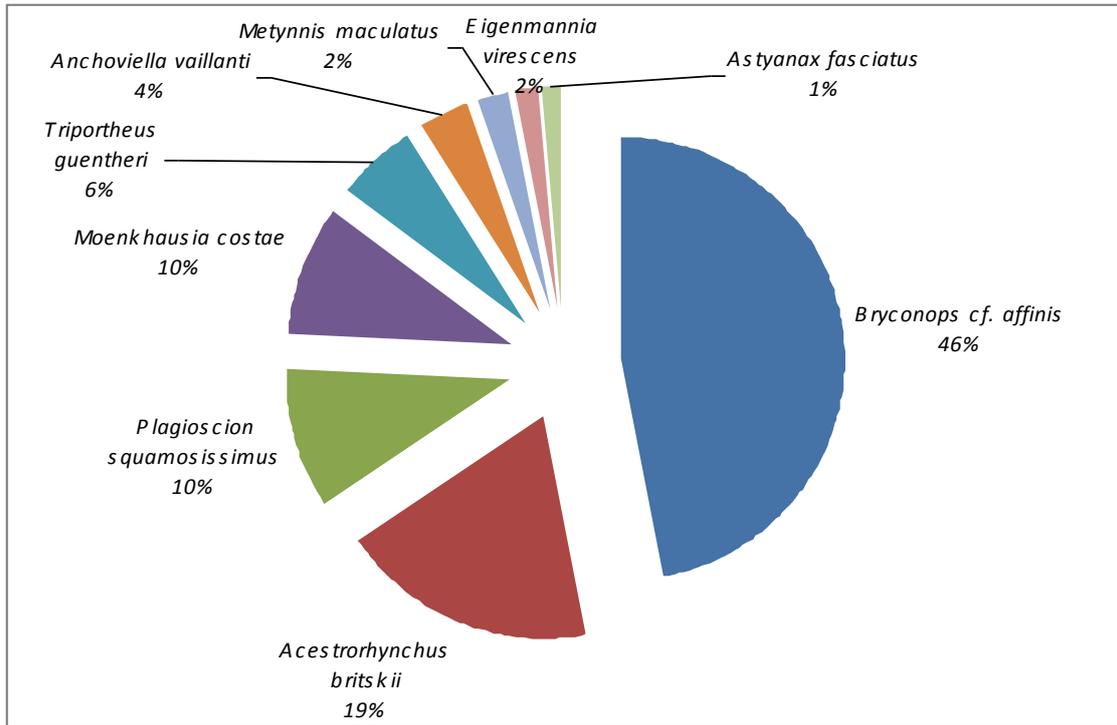


Figura 2.3.A.1-1 - Número de indivíduos das espécies mais representativas (acima de 1%) do reservatório de Itaparica no período de fevereiro a outubro de 2008.

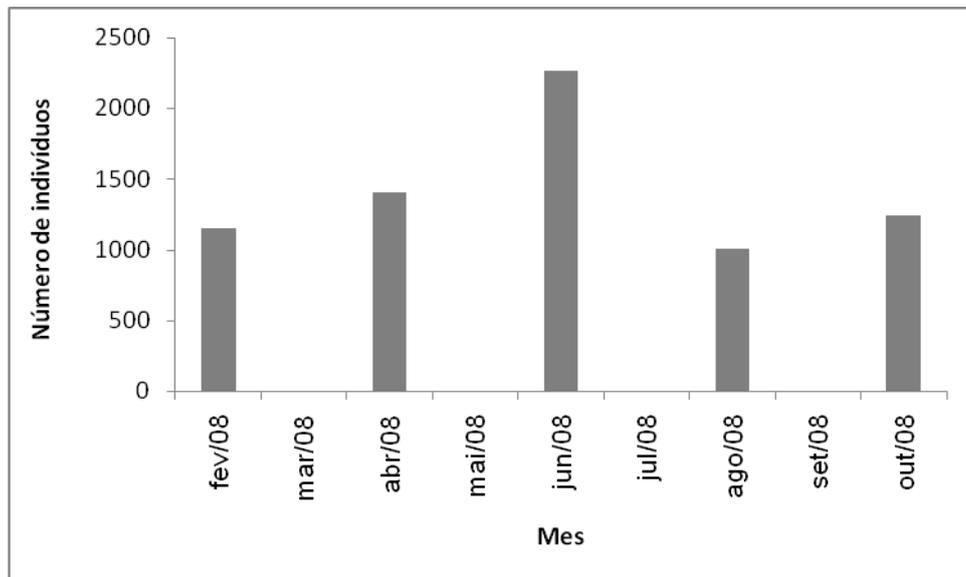


Figura 2.3.A.1-2 - Frequência absoluta das espécies capturadas por mês, no reservatório de Itaparica em todo período estudado.

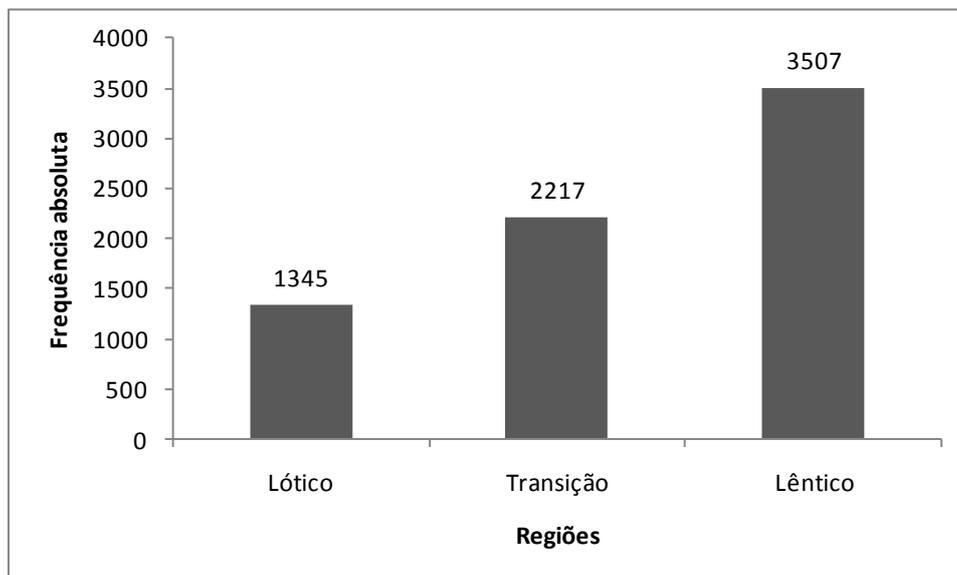


Figura 2.3.A.1-3 - Frequência absoluta das espécies capturadas nas diferentes regiões do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro a outubro de 2008.

As espécies que mais se destacaram nessas três regiões foram *Bryconops* cf. *affinis*, *Acestrorhynchus britskii*, *Moenkhausia costae* e *Plagioscion squamosissimus*. O maior valor de captura da região de lântica foi atribuído a *B. cf. affinis* e *A. britskii*, que apesar de ocorrerem em todas as regiões, destacaram-se em termos de número de indivíduos na região lântica.

Acestrorhynchus britskii, *Anchoviella vaillanti*, *Bryconops* cf. *affinis*, *Eigenmannia virences*, *Metynnis maculatus*, *Moenkhausia costae*, *Parauchenipterus galeatus*, *Plagioscion squamosissimus* e *Serrasalmus brandtii* foram as espécies que ocorreram em todas as regiões de coleta demonstrando desta forma, estarem bem adaptadas as variações físicas dos três ambientes (Figura 2.3.A.1-4).

A Tabela 2.3.A.1-1 apresenta o nome científico e vulgar dos peixes capturados com suas respectivas amplitudes de comprimento padrão. As espécies que apresentaram maior amplitude de comprimento padrão foram *Acestrorhynchus britskii*, *Plagioscion squamosissimus*, *Sternopygus macrurus* e *Hypostomus* spp. Os menores exemplares capturados foram de *Serrasalmus brandtii*, *Myleus micans* e *Cyphocharax gilbert* com 42, 43 e 43mm de comprimento padrão, respectivamente. Já os exemplares com maior comprimento padrão foram *Sternopygus macrurus* com 634 e *Hypostomus* spp. com 335mm.

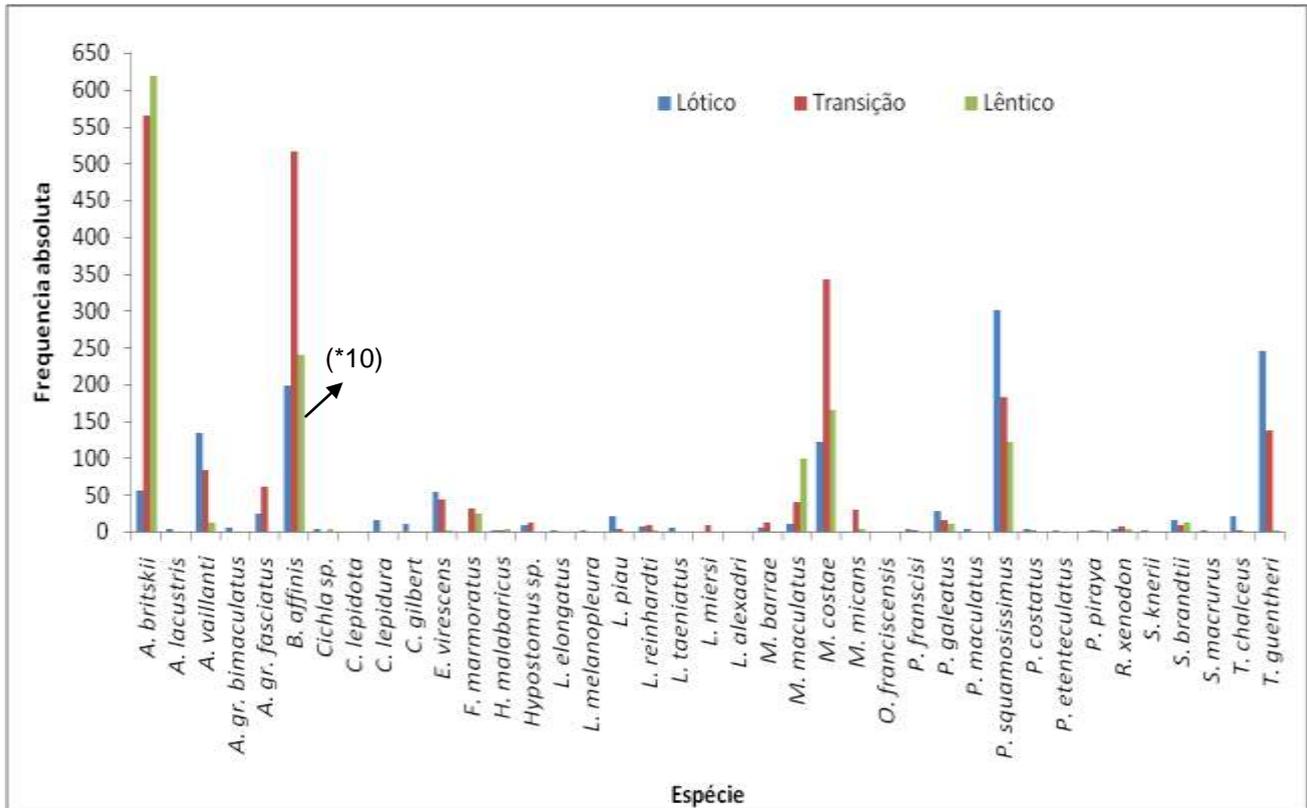


Figura 2.3.A.1-4 - Espécies capturadas nas diferentes regiões do reservatório de Itaparica.

Durante os meses amostrados observa-se uma predominância de *Bryconops* cf. *affinis*, *Acestrorhynchus britskii*, *Moenkhausia costae* e *Triportheus guentheri* no mês de fevereiro de 2008 (Figura 2.3.A.1-5). Em abril e junho de 2008, *A. britskii* e *B. cf. affinis* também foram as espécies mais abundantes (Figura 2.3.A.1-6 e Figura 2.3.A.1-7). Em agosto e outubro de 2008 o mesmo padrão de *A. britskii* e *B. cf. affinis* serem os mais abundantes também se repetiu, seguida de *Plagioscion squamosissimus* também abundante nestes meses (Figura 2.3.A.1-8 e Figura 2.3.A.1-9).

Tabela 2.3.A.1-1 - Lista dos taxa coletados no reservatório de Itaparica entre fevereiro a outubro de 2008, com o numero total de indivíduos e a amplitude de comprimento padrão.

Nome científico	Nº de indivíduos	Amplitude
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	1240	104-503
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	6	129-207
<i>Anchoviella vaillanti</i>	233	44-135
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	6	47-54
<i>Astyanax fasciatus</i>	97	62-160
<i>Bryconops cf. affinis</i>	3120	51-210
<i>Cichla</i> spp.	11	55-257
<i>Crenicichla lepidota</i>	1	60
<i>Curimatella lepidura</i>	18	86-137
<i>Cyphocharax gilbert</i>	12	43-67
<i>Eigenmannia virescens</i>	103	141-334
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	62	200-293
<i>Hoplias malabaricus</i>	10	172-234
<i>Hypostomus</i> spp.	24	95-335
<i>Leporinus elongatus</i>	2	180-290
<i>Leporinus melanopleura</i>	2	250-250
<i>Leporinus piau</i>	26	65-265
<i>Leporinus reinhardtii</i>	19	95-201
<i>Leporinus taeniatus</i>	7	72-165
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	1	240
<i>Megalancistrus barrae</i>	20	136-270
<i>Metynnis maculatus</i>	153	49-205
<i>Moenkhausia costae</i>	631	48-71
<i>Myleus micans</i>	35	43-176
<i>Orthospinus franciscensis</i>	1	45
<i>Pachyurus francisci</i>	7	125-325
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	56	49-172
<i>Pimelodus maculatus</i>	5	116-249
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	674	55-331
<i>Prochilodus costatus</i>	6	74-284
<i>Pterygoplichthys etenteculatus</i>	2	214-245
<i>Pygocentrus piraya</i>	4	49-271
<i>Roeboides xenodon</i>	16	59-80
<i>Schizodon knerii</i>	3	253-290
<i>Serrasalmus brandtii</i>	41	42-242
<i>Sternopygus macrurus</i>	3	380-634
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	25	44-113
<i>Triportheus guentheri</i>	387	66-163

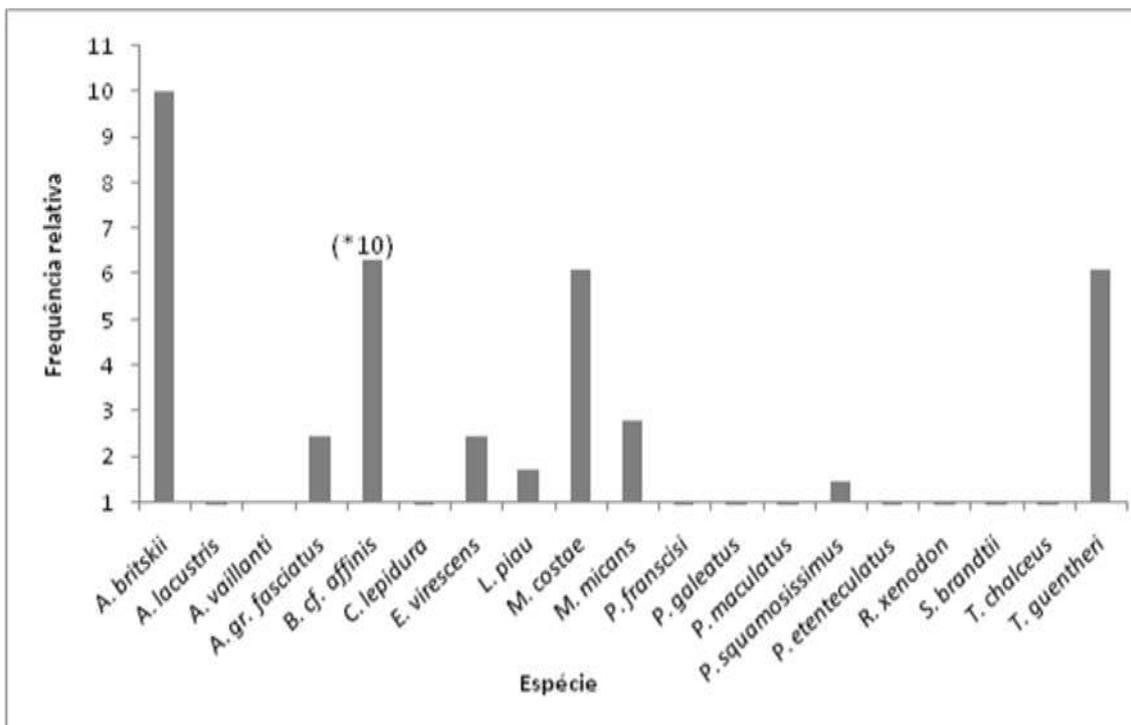


Figura 2.3.A.1-5 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de fevereiro de 2008.

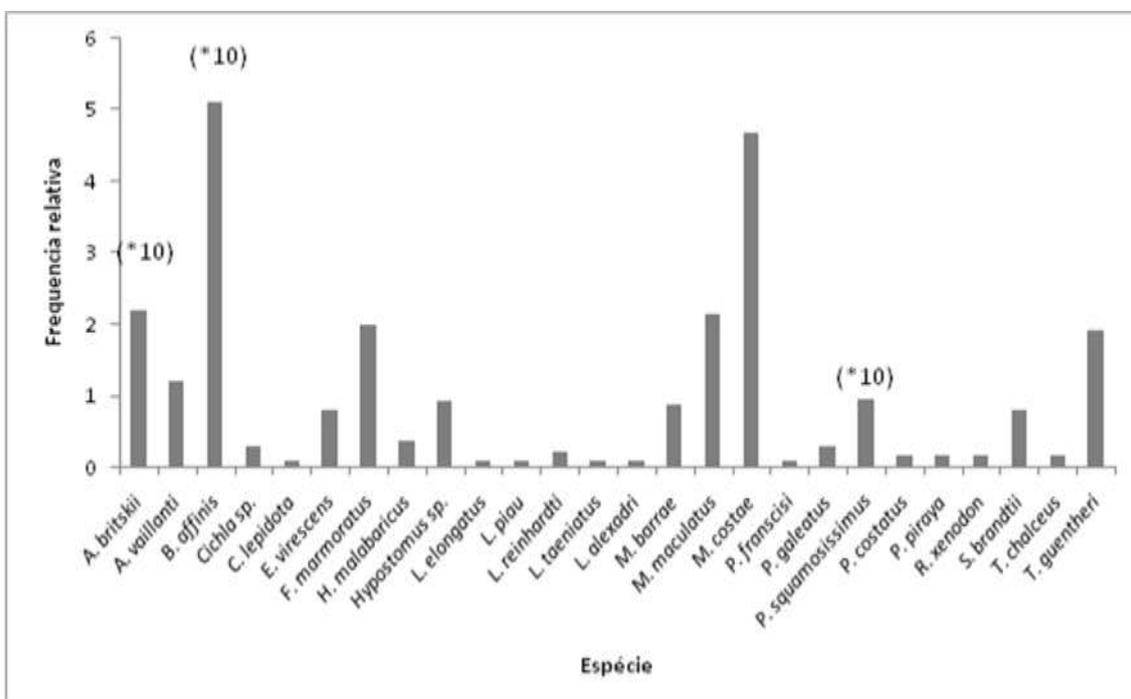


Figura 2.3.A.1-6 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de abril de 2008.

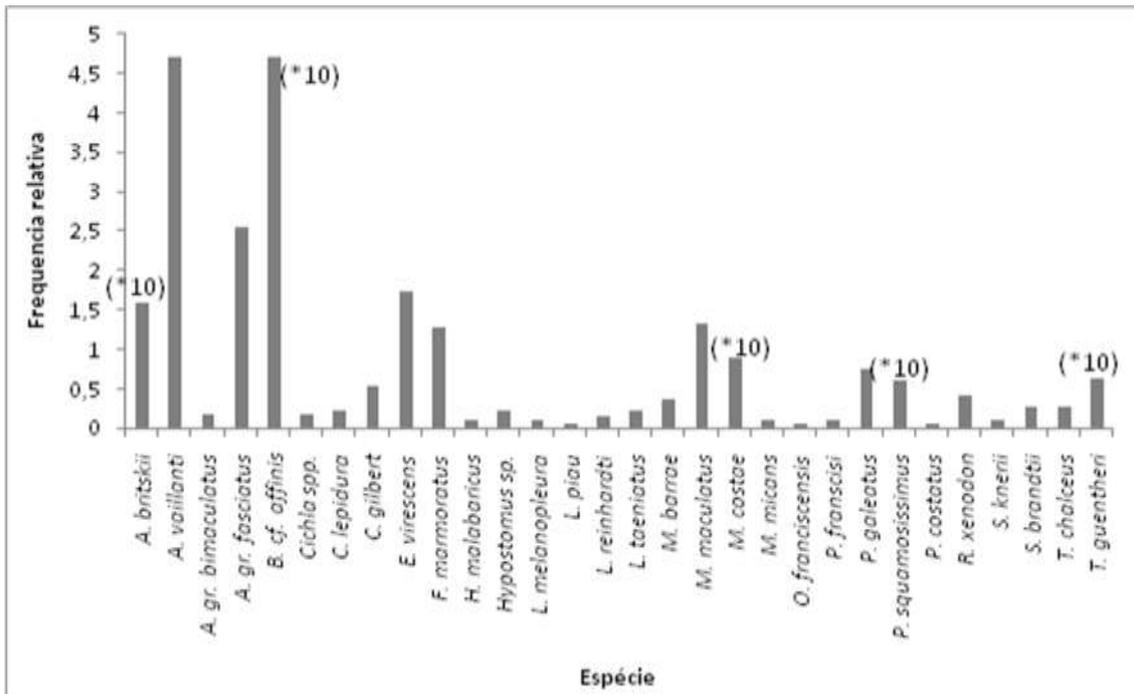


Figura 2.3.A.1-7 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de junho de 2008.

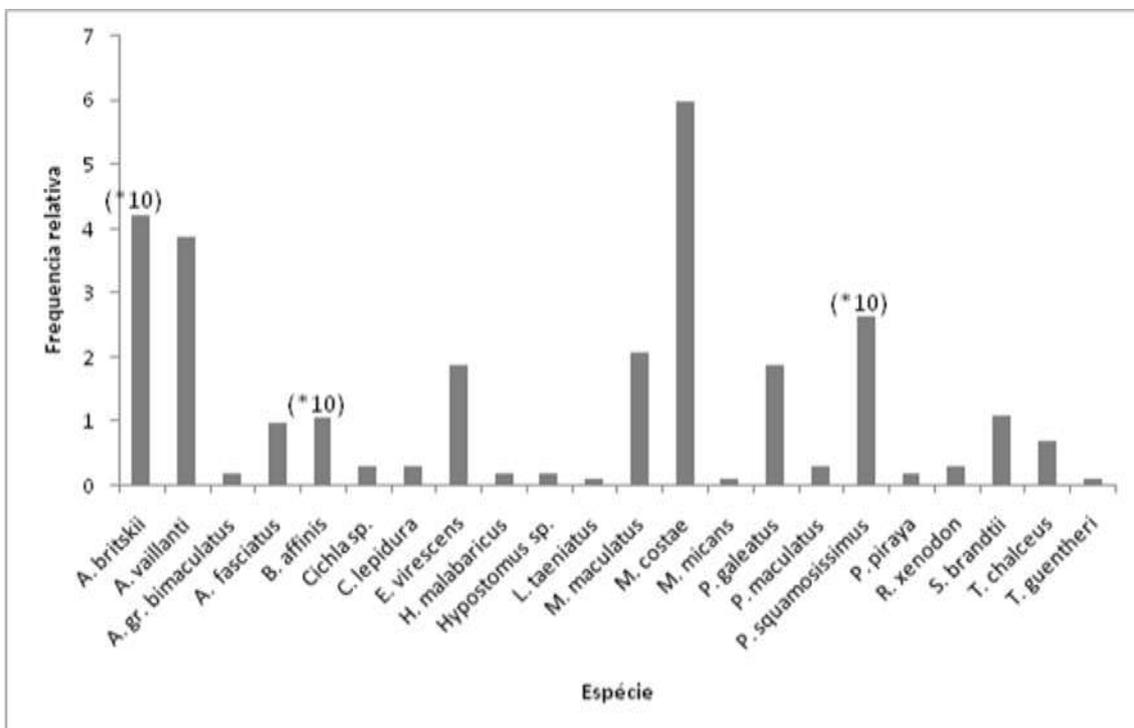


Figura 2.3.A.1-8 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de agosto de 2008.

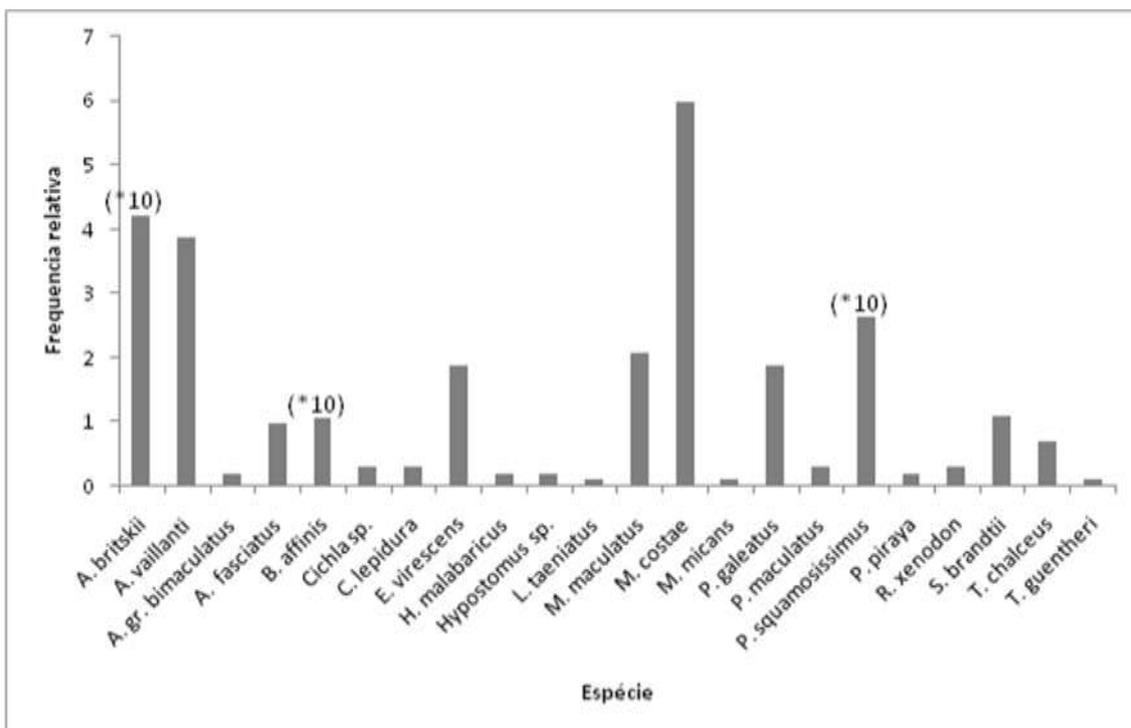


Figura 2.3.A.1-9 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de outubro de 2008.

A análise de riqueza entre os meses foi elevada, 19 espécies em fevereiro e 30 em junho. A diversidade foi média em todos os meses, apresentando os maiores valores em junho e outubro, mesmo com *Bryconops cf. affinis* tendo predominado também nesses dois meses. Essa referida predominância influenciou nos valores de equitabilidade, onde as espécies da comunidade (Figura 2.3.A.1-10). Entre os trechos do reservatório, a diversidade apresentou-se alta no lótico e transição e baixa no lêntico, visto que neste último trecho a espécie *Bryconops cf. affinis* se sobressaiu sobre as demais com 68,6% do total (Figura 2.3.A.1-11).

Através da Figura 2.3.A.1-12 pode-se confirmar as correlações entre os meses e trechos de coleta observando-se a análise de cluster através da similaridade. Entre os meses formaram-se dois grupos: 1) com os meses de fevereiro e outubro; e 2) outro com os demais meses. No grupo 1 ocorreram mais espécies semelhantes entre eles, tais como *Acestrorhynchus lacustris* e *Pimelodus maculatus*. O trecho lótico formou um grupo separado dos trechos transição e lêntico, visto que este primeiro trecho apresentou um maior número de espécies e a diversidade foi maior que nos outros trechos.

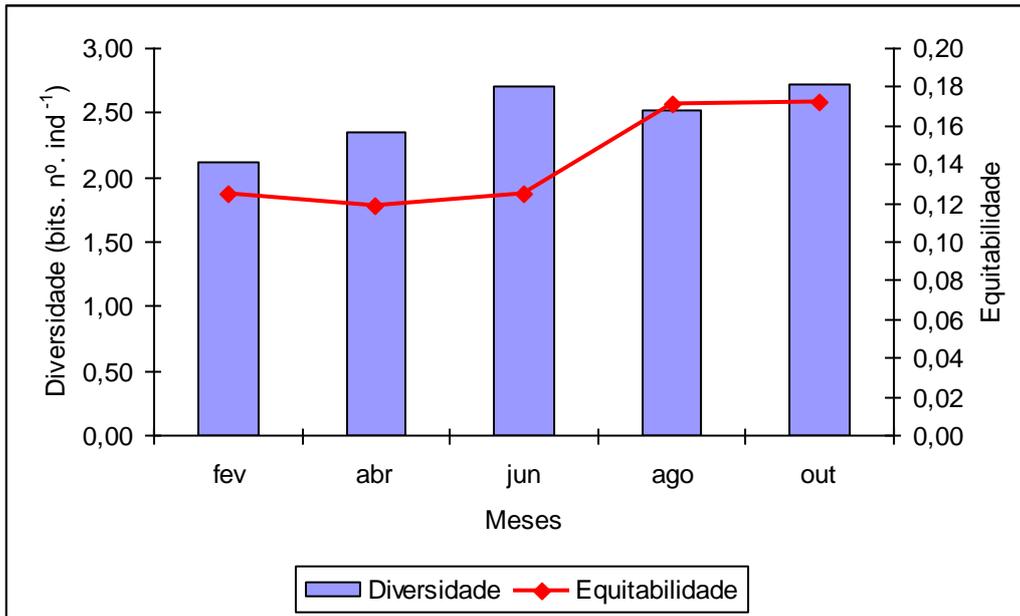


Figura 2.3.A.1-10 - Diversidade e equitabilidade entre os meses de coleta no reservatório de Itaparica.

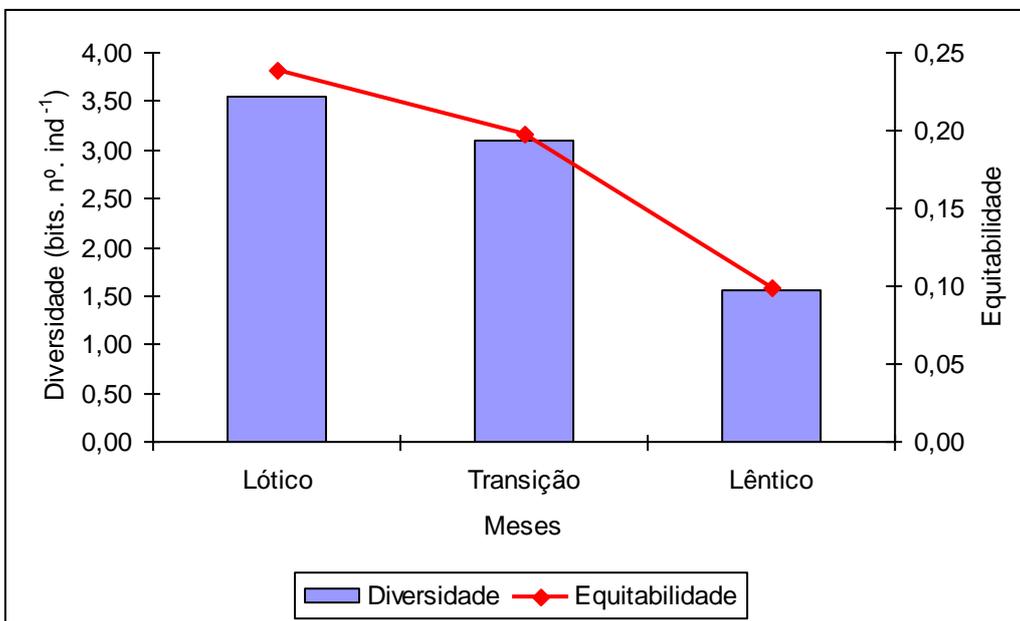
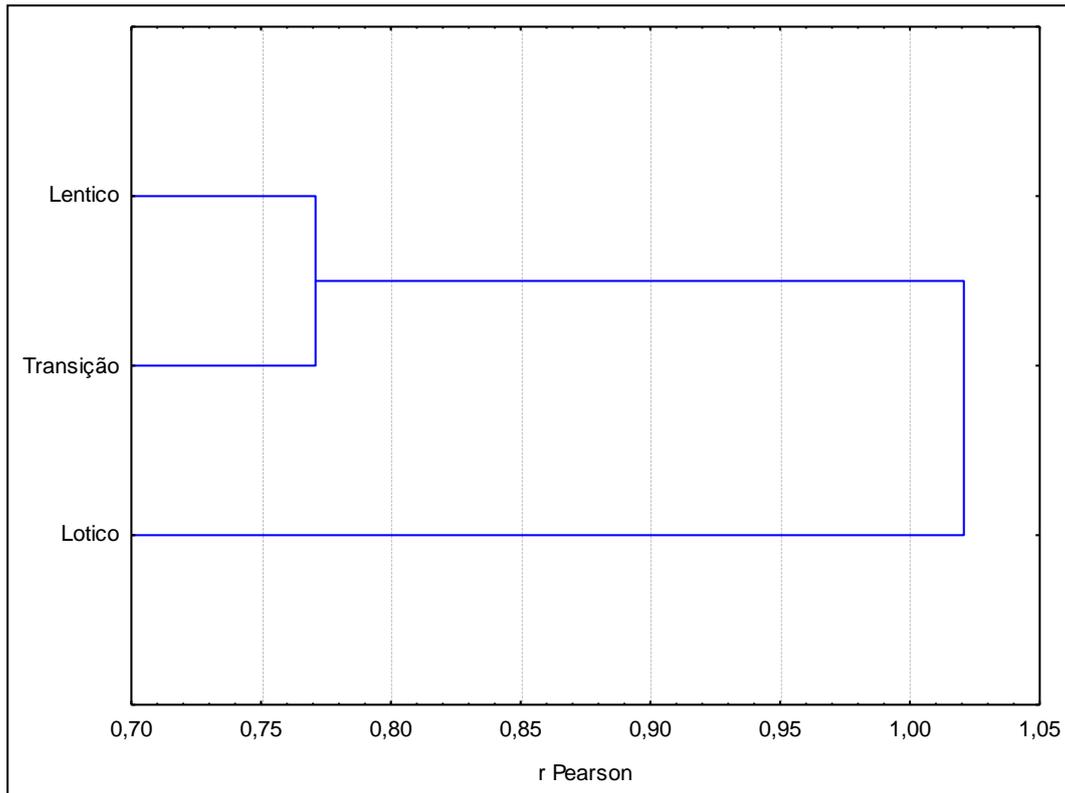


Figura 2.3.A.1-11 - Diversidade e equitabilidade entre os trechos de coleta no reservatório de Itaparica.

a



b

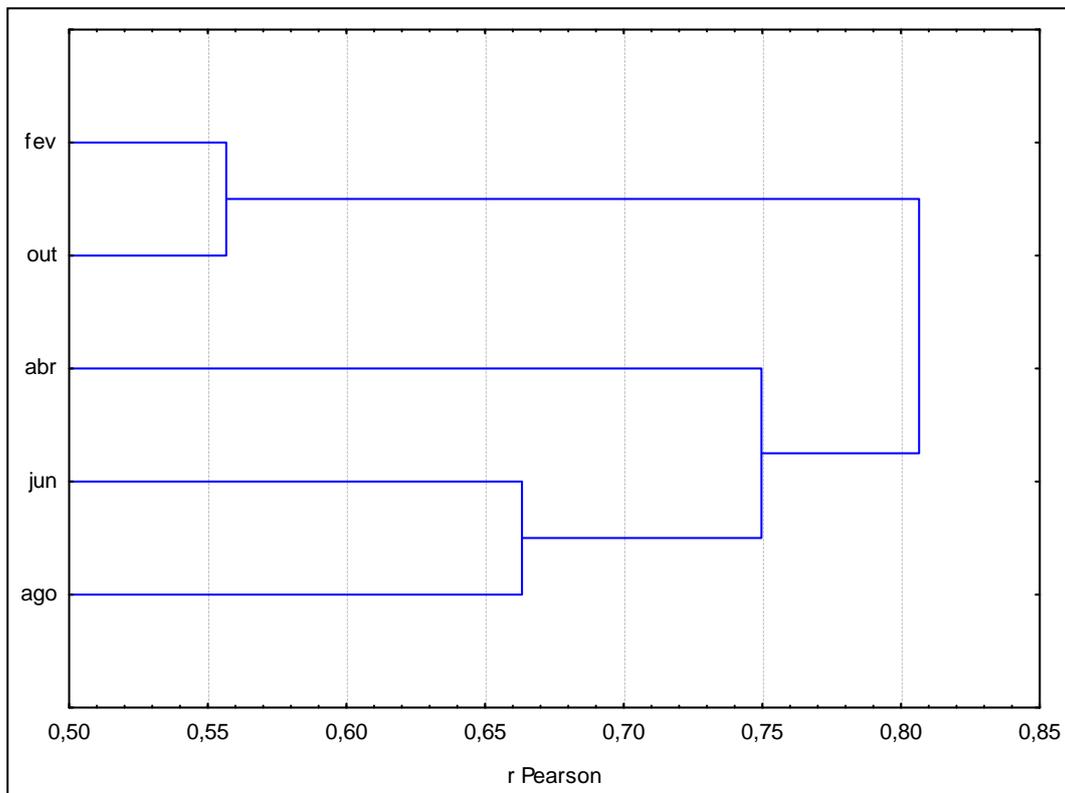


Figura 2.3.A.1-12 - Análise de similaridade entre os trechos (a) e os meses (b) no reservatório de Itaparica.

O manejo dos recursos pesqueiros depende do dimensionamento dos estoques explorados. A captura por unidade de esforço representa o parâmetro mais empregado para avaliar a abundância das espécies, devendo contemplar em seu dimensionamento a variabilidade espacial e temporal, de modo a fornecer indicadores adequados de estoque.

Para se avaliar o esforço de pesca em relação às malhas da rede de espera, no reservatório de Itaparica no mês de fevereiro a outubro de 2008 foi analisada a CPUE por número de indivíduos (CPUE_n) e biomassa (CPUE_b), nas diferentes regiões que corresponderam aos trechos lótico (Belém do São Francisco-PE), transição (Rodelas-BA) e lêntico do reservatório de Itaparica (Petrolândia-PE).

Através da Figura 2.3.A.1-13 podemos observar os valores de CPUE_n por malha durante todo o período estudado. Nota-se que as malhas menores apresentaram maiores valores de captura durante todos os meses analisados, demonstrando assim maior quantidade de indivíduos de pequeno porte. As espécies *Bryconops cf. affinis*, *Acestrorhynchus britskii* e *Moenkhausia costae* foram as mais abundantes nas malhas 12 e 15 (Tabela 2.3.A.1-2).

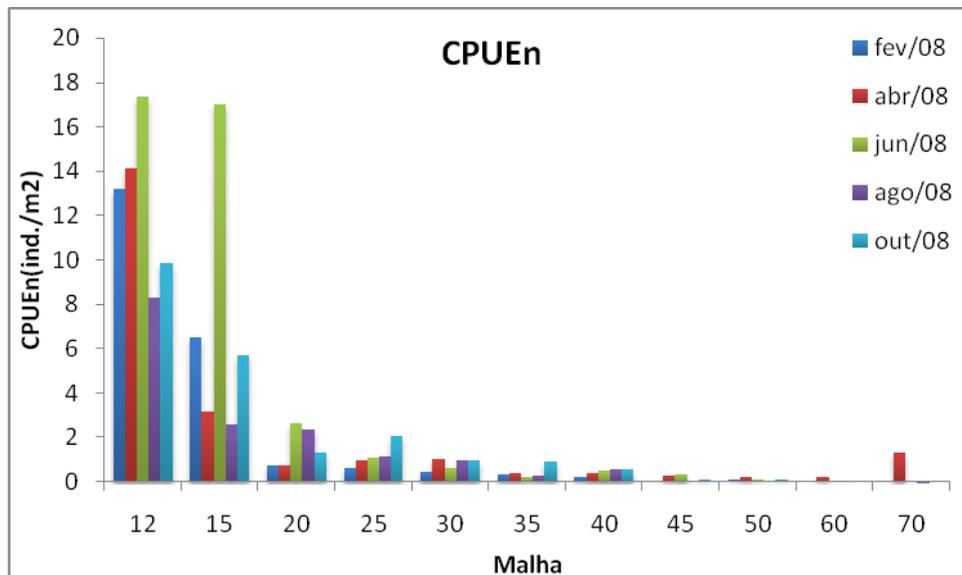


Figura 2.3.A.1-13 - CPUE total por números de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

Os valores de CPUE_b apresentaram uma maior uniformidade na distribuição dos valores, exceto pelas malhas 12 e 15 que no mês de junho/08 apresentaram dois picos nos valores de biomassa (Figura 2.3.A.1-14). As espécies *Bryconops cf. affinis*,

Acestrorhynchus britskii e *Moenkhausia costae* apresentaram um alta biomassa nestas malhas (Tabela 2.3.A.1-3).

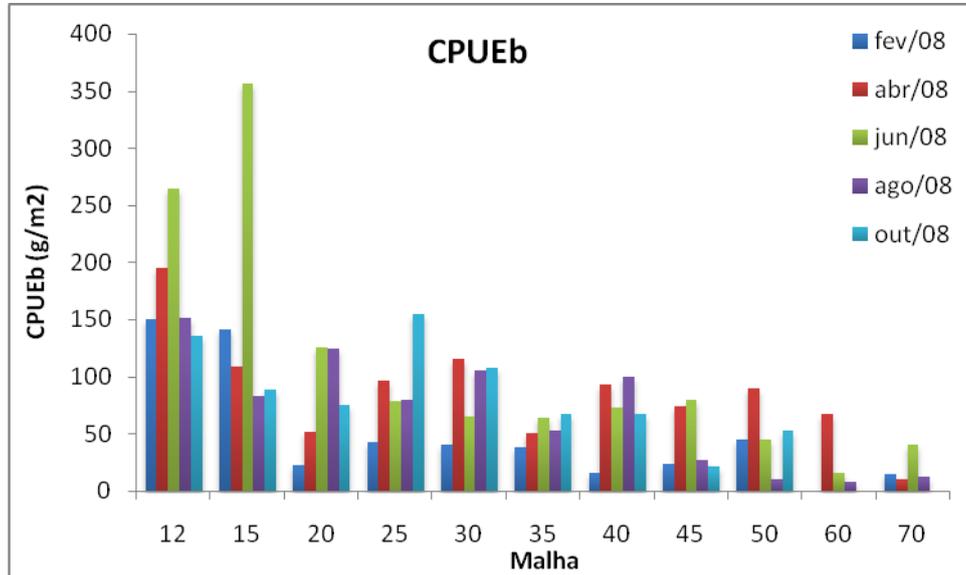


Figura 2.3.A.1-14 - CPUE total por biomassa de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

Tabela 2.3.A.1-2 - CPUE total por números de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

TAXA	Malha											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	9,930	8,320	0,021									
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>		0,028	0,042	0,049								
<i>Anchoviella vaillanti</i>	0,930	0,084	0,084	0,016								
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	0,106											
<i>Astyanax fasciatus</i>	0,687	1,210	0,168									
<i>Bryconops cf. affinis</i>	39,390	22,150										
<i>Cichla spp.</i>	0,123	0,056						0,014				
<i>Crenicichla lepidota</i>		0,028										
<i>Cyphocharax gilbert</i>	0,159	0,084										
<i>Curimatella lepidura</i>			0,100	0,097	0,064		0,016					
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,828	0,534	0,174	0,016	0,016							
<i>Franciscodoras marmoratus</i>			0,042	0,032	0,048	0,046	0,170	0,271	0,243	0,029	0,053	
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,035	0,028	0,063		0,048							
<i>Hypostomus sp.</i>			0,042	0,016	0,096	0,107	0,062	0,027		0,029		
<i>Leporinus elongatus</i>							0,016		0,016			
<i>Leporinus melanopleura</i>							0,031					
<i>Leporinus piau</i>	0,018	0,028	0,042	0,081	0,144	0,092	0,016	0,014				
<i>Leporinus reinhardtii</i>		0,084	0,042	0,178	0,048							
<i>Leporinus taeniatus</i>	0,018	0,056	0,021	0,016								
<i>Lophiosilurus alexandri</i>											0,015	
<i>Megalancistrus barrae</i>						0,046	0,139	0,081			0,030	
<i>Metynnis maculatus</i>			0,231	0,097	0,080	0,968	0,806	0,176	0,048			
<i>Moenkhausia costae</i>	9,901	0,168										

Tabela 2.3.A.1-2– (Continuação) CPUE total por números de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

TAXA	Malha											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Myleus micans</i>		0,028	0,048		0,032	0,246	0,171	0,027				
<i>Orthospinus franciscensis</i>	0,018											
<i>Pachyurus francisci</i>			0,021	0,016		0,015	0,016	0,014				
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	0,053	0,056	0,168	0,144	0,401	0,030	0,047			0,015		
<i>Pimelodus maculatus</i>			0,042	0,016		0,015						
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,211	0,534	4,310	2,880	1,895	0,630	0,558	0,135	0,145	0,103	0,013	
<i>Prochilodus costatus</i>			0,063			0,015						0,013
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>								0,027				
<i>Pygocentrus piraya</i>		0,028	0,021						0,016		0,013	
<i>Roeboides xenodon</i>	0,193	0,141										
<i>Schizodon knerii</i>							0,046					
<i>Serrasalmus brandtii</i>	0,018		0,063	0,049	0,096	0,015	0,108	0,040	0,161	0,059	0,026	
<i>Sternopygus macrurus</i>				0,016			0,031					
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	0,053	0,028	0,216	0,113	0,032							
<i>Triportheus guentheri</i>	0,176	1,322	1,761	2,139								

Tabela 2.3.A.1-3 - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

TAXA	Malha											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	261,020	286,750	1,156									
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>		0,844	4,900	6,241								
<i>Anchoviella vaillanti</i>	12,820	1,119	0,610	0,178								
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	0,580											
<i>Astyanax fasciatus</i>	6,184	19,007	4,311									
<i>Bryconops cf. affinis</i>	517,130	383,300										
<i>Cichla spp.</i>	1,074	1,012						5,025				
<i>Crenicichla lepidota</i>		0,281										
<i>Cyphocharax gilbert</i>	0,705	0,281										
<i>Curimatella lepidura</i>			2,816	5,300	5,205		1,225					
<i>Eigenmannia virescens</i>	7,409	9,644	9,540	2,237	2,506							
<i>Franciscodoras marmoratus</i>			14,132	13,324	18,470	20,159	48,210	84,038	84,620	11,879	33,610	
<i>Hoplias malabaricus</i>	5,110	4,302	6,330		9,280							
<i>Hypostomus spp.</i>			6,350	1,167	9,334	21,220	17,324	11,222		14,760		
<i>Leporinus elongatus</i>							0,016		10,819			
<i>Leporinus melanopleura</i>							13,246					
<i>Leporinus piau</i>	0,211	3,599	0,526	8,931	18,660	23,340	3,909	6,968				
<i>Leporinus reinhardtii</i>		1,570	1,998	16,690	6,859							
<i>Leporinus taeniatus</i>	0,141	1,659	1,935	2,010								
<i>Lophiosilurus alexandri</i>											3,044	
<i>Megalancistrus barrae</i>						6,643	29,200	23,510		0,030		
<i>Metynnis maculatus</i>			11,690	4,320	1,879	38,596	47,448	10,390	5,279			
<i>Moenkhausia costae</i>	59,990	0,894										

Tabela 2.3.A.1-3 – (Continuação) CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

TAXA	Malha											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Myleus micans</i>		0,084	0,386		0,498	8,334	10,780	4,876				
<i>Orthospinus franciscensis</i>	0,053											
<i>Pachyurus francisci</i>			0,505	1,232		4,967	4,328	7,878	19,775			
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	5,409	6,298	15,899	12,252	43,310	,920	4,622	0,032			2,128	
<i>Pimelodus maculatus</i>			2,608	1,880		4,675						
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	14,958	43,520	243,890	247,280	232,350	133,650	131,820	56,760	74,770	26,590	7,536	
<i>Prochilodus costatus</i>			1,409			7,104						11,551
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>								8,924				
<i>Pygocentrus piraya</i>		0,056	0,252						4,130			12,338
<i>Roeboides xenodon</i>	1,127	0,899										
<i>Schizodon knerii</i>								21,079				
<i>Serrasalmus brandtii</i>	0,018		0,920	0,875	3,068	1,000	8,407	7,714	44,240	26,049	12,164	
<i>Sternopygus macrurus</i>				1,848			5,879					
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	1,849	0,141	4,936	3,695	1,381							
<i>Triportheus guentheri</i>	1,110	14,846	63,570	123,950								

Entre os trechos de coleta no reservatório de Itaparica, o lótico apresentou os maiores valores de CPUEn no mês de junho nas malhas 12 e 15. Já para a CPUEb, as malhas mais eficientes neste trecho foram 20, 25 e 30 nos meses de junho, agosto e outubro (Figura 2.3.A.1-15, Figura 2.3.A.1-16, Tabela 2.3.A.1-4 e Tabela 2.3.A.1-5) /

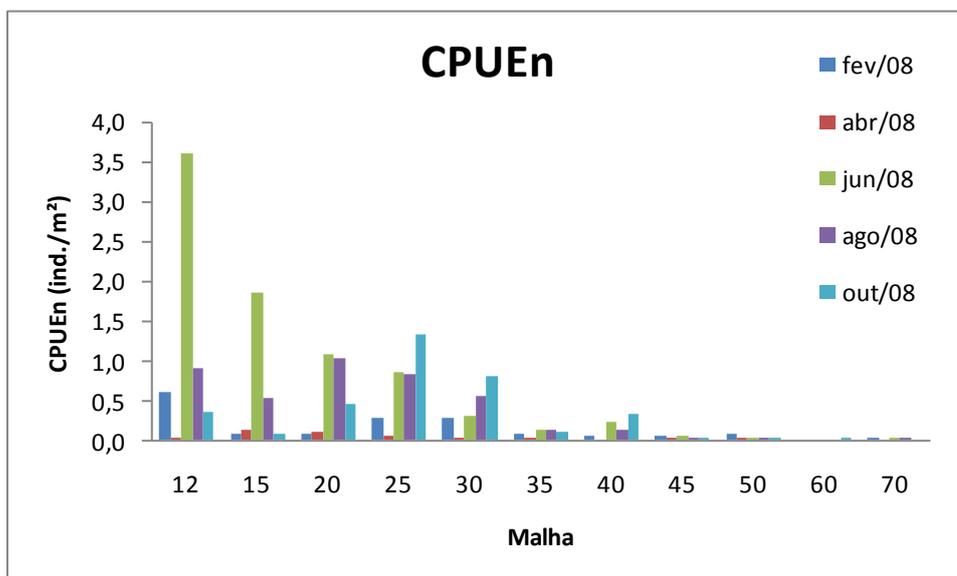


Figura 2.3.A.1-15 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro e outubro de 2008.

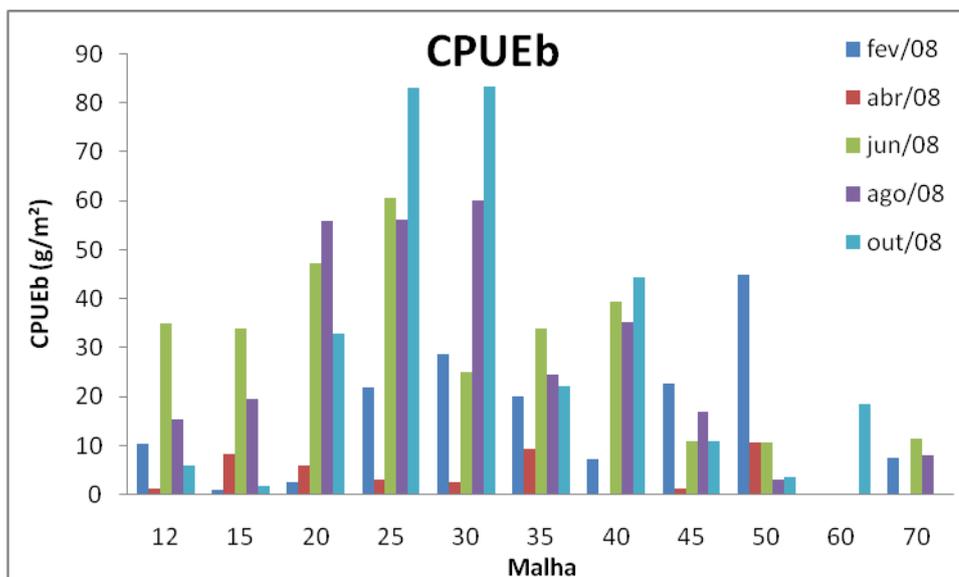


Figura 2.3.A.1-16 - CPUE total por biomassa de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro e outubro de 2008.

Tabela 2.3.A.1-4 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro a outubro de 2008.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
fev/08	0,617	0,084	0,080	0,292	0,289	0,077	0,062	0,054	0,097	0,000	0,013
abr/08	0,035	0,141	0,112	0,049	0,016	0,031	0,000	0,027	0,016	0,000	0,000
jun/08	3,594	1,856	1,076	0,859	0,321	0,138	0,233	0,054	0,016	0,000	0,013
ago/08	0,916	0,534	1,028	0,827	0,562	0,138	0,124	0,041	0,016	0,000	0,044
out/08	0,352	0,084	0,450	1,329	0,819	0,108	0,326	0,027	0,016	0,044	0,000

Tabela 2.3.A.1-5 - CPUE total por biomassa de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro a outubro de 2008.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
fev/08	10,317	1,068	2,490	21,899	28,693	20,129	7,259	22,818	44,846	0,000	7,536
abr/08	1,180	8,239	6,009	3,145	2,603	9,503	0,000	1,426	10,819	0,000	0,000
jun/08	35,062	33,883	47,265	60,526	25,014	33,953	39,305	11,070	10,738	0,000	11,551
ago/08	15,346	19,598	55,747	56,004	60,069	24,450	35,148	17,005	3,093	0,000	8,126
out/08	6,061	1,715	32,886	82,863	83,316	22,220	44,455	10,839	3,709	18,395	0,000

Através da Tabela 2.3.A.1-6 pode-se observar as espécies capturadas com seu respectivo número de indivíduos e os valores de comprimento padrão mínimo e máximo, destacando-se *Plagioscion squamosissimus* e *Triportheus guentheri* como as espécies mais abundantes, participando com 22,7 e 16,9% do total no respectivo trecho. As espécies *Eigenmannia virescens*, *Plagioscion squamosissimus*, *Serrasalmus brandtii*, *Tetragonopterus chalceus* e *Triportheus guentheri* apresentaram uma grande amplitude de comprimento padrão e uma boa representatividade.

O trecho transição apresentou os maiores valores de CPUE_n nos meses de fevereiro, abril e junho na malha 12 e 15. Para a CPUE_b, o mês de abril foi mais representativo em todas as malhas (Figura 2.3.A.1-17, Figura 2.3.A.1-18, Tabela 2.3.A.1-7 e Tabela 2.3.A.1-8).

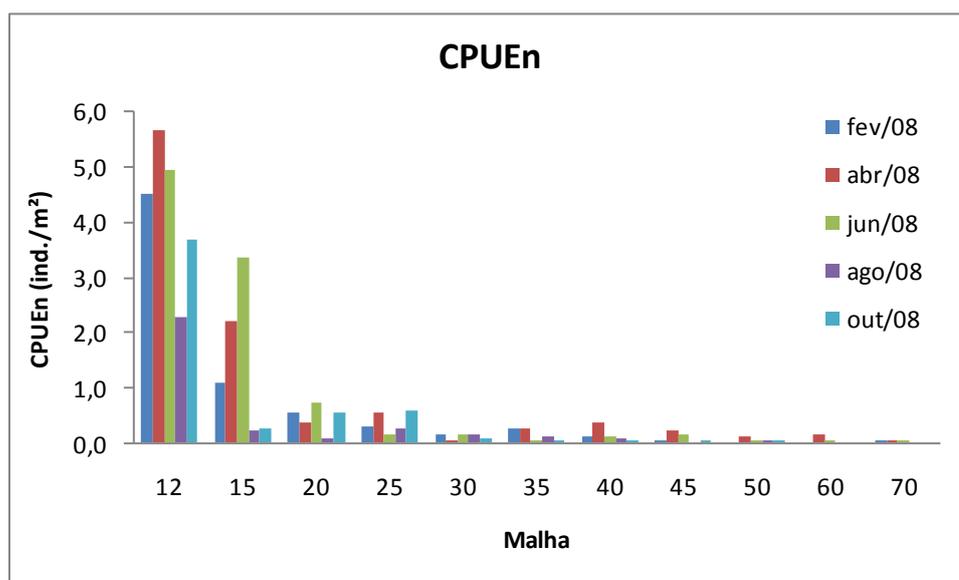


Figura 2.3.A.1-17 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

Tabela 2.3.A.1-6 - Lista dos taxa coletados no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre fevereiro a outubro de 2008, com o numero total de indivíduos e a amplitude de comprimento padrão.

Taxa	CP (mm)		N
	Mín	Máx	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	105	171	56
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	183	207	5
<i>Anchoviella vaillanti</i>	97	125	135
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	47	54	6
<i>Astyanax fasciatus</i>	62	160	26
<i>Bryconops cf. affinis</i>	80	158	198
<i>Cichla spp.</i>	55	81	5
<i>Curimatella lepidura</i>	86	137	16
<i>Cyphocharax gilbert</i>	43	67	11
<i>Eigenmannia virescens</i>	142	315	55
<i>Hoplias malabaricus</i>	172	172	2
<i>Hypostomus spp.</i>	95	220	10
<i>Leporinus elongatus</i>	180	290	2
<i>Leporinus melanopleura</i>	250	250	2
<i>Leporinus piau</i>	91	265	22
<i>Leporinus reinhardti</i>	96	166	8
<i>Leporinus taeniatus</i>	72	155	6
<i>Megalancistrus barrae</i>	162	208	7
<i>Metynnis maculatus</i>	90	113	12
<i>Moenkhausia costae</i>	48	68	123
<i>Myleus micans</i>	43	43	1
<i>Pachyurus francisci</i>	125	325	4
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	125	172	28
<i>Pimelodus maculatus</i>	116	249	4
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	55	319	300
<i>Prochilodus costatus</i>	79	284	4
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>	214	245	2
<i>Roeboides xenodon</i>	65	72	4
<i>Schizodon knerii</i>	253	261	2
<i>Serrasalmus brandtii</i>	78	220	17
<i>Sternopygus macrurus</i>	380	634	3
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	44	113	22
<i>Triportheus guentheri</i>	66	161	224

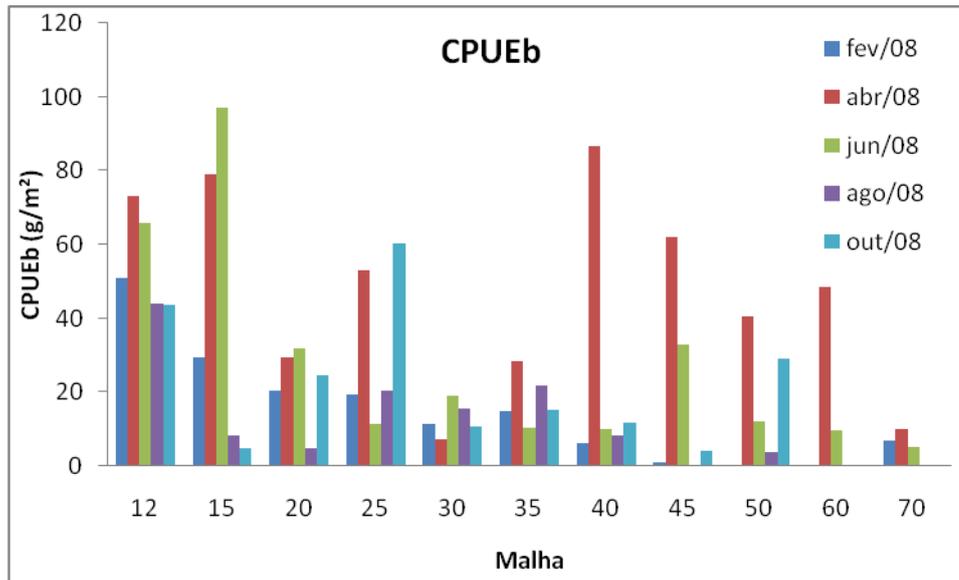


Figura 2.3.A.1-18 - CPUE total por biomassa de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

No trecho transição, as espécies *Acestrorhynchus britskii* e *Bryconops cf. affinis* tiveram uma elevada participação, com 48,8% do total capturado. As espécies *Eigenmannia virescens*, *Hypostomus spp.* e *Metynnis maculatus* apresentaram uma grande amplitude de comprimento padrão (Tabela 2.3.A.1-9).

No trecho lântico, as malhas 12 e 15 foram bem representativas em todos os meses para a CPUEn, estando as outras malhas com pouquíssima participação. Para a CPUEb, o mês de junho foi mais representativo nas malhas 12 e 15 (Figura 2.3.A.1-19, Figura 2.3.A.1-20, Tabela 2.3.A.1-10 e Tabela 2.3.A.1-11).

Tabela 2.3.A.1-7 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho transição do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro a outubro de 2008.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
fev/08	4,528	1,097	0,546	0,292	0,161	0,277	0,109	0,014	0,000	0,000	0,013
abr/08	5,673	2,193	0,370	0,567	0,064	0,261	0,357	0,217	0,113	0,163	0,013
jun/08	4,933	3,346	0,739	0,162	0,177	0,062	0,109	0,163	0,032	0,015	0,013
ago/08	2,290	0,225	0,096	0,276	0,145	0,108	0,078	0,000	0,032	0,000	0,000
out/08	3,700	0,253	0,546	0,600	0,080	0,062	0,047	0,014	0,065	0,000	0,000

Tabela 2.3.A.1-8 - CPUE total por biomassa, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho transição do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro a outubro de 2008.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
fev/08	50,976	29,440	20,468	19,581	11,599	15,085	6,406	1,141	0,000	0,000	6,976
abr/08	73,330	79,181	29,641	52,973	7,390	28,448	86,597	62,174	40,667	48,419	9,977
jun/08	65,860	97,205	32,051	11,444	19,102	10,549	9,912	32,910	12,114	9,634	5,189
ago/08	43,889	8,407	4,788	20,408	15,680	22,005	8,298	0,000	3,660	0,000	0,000
out/08	43,730	4,949	24,789	60,283	10,764	15,239	11,633	4,333	29,055	0,000	0,000

Tabela 2.3.A.1-9 - Lista dos taxa coletados no trecho transição do reservatório de Itaparica entre fevereiro a outubro de 2008, com o numero total de indivíduos e a amplitude de comprimento padrão.

Taxa	CP (mm)		N
	Mín	Máx	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	104	173	565
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	129	129	1
<i>Anchoviella vaillanti</i>	88	135	84
<i>Astyanax fasciatus</i>	62	113	71
<i>Bryconops cf. affinis</i>	71	191	517
<i>Cichla</i> spp.	115	115	1
<i>Crenicichla lepidota</i>	60	60	1
<i>Curimatella lepidura</i>	121	121	1
<i>Cyphocharax gilbert</i>	62	62	1
<i>Eigenmannia virescens</i>	141	344	45
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	200	293	36
<i>Hoplias malabaricus</i>	172	204	3
<i>Hypostomus</i> spp.	118	335	14
<i>Leporinus piau</i>	65	187	4
<i>Leporinus reinhardti</i>	95	201	9
<i>Leporinus taeniatus</i>	165	165	1
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	240	240	1
<i>Megalancistrus barrae</i>	136	270	13
<i>Metynnis maculatus</i>	49	205	41
<i>Moenkhausia costae</i>	48	66	342
<i>Myleus micans</i>	51	176	30
<i>Pachyurus francisci</i>	151	262	3
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	49	166	17
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	56	331	251
<i>Prochilodus costatus</i>	74	94	2
<i>Pygocentrus piraya</i>	49	62	2
<i>Roeboides xenodon</i>	60	80	8
<i>Schizodon knerii</i>	290	290	1
<i>Serrasalmus brandtii</i>	42	228	10
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	55	97	3
<i>Triportheus guentheri</i>	66	163	139

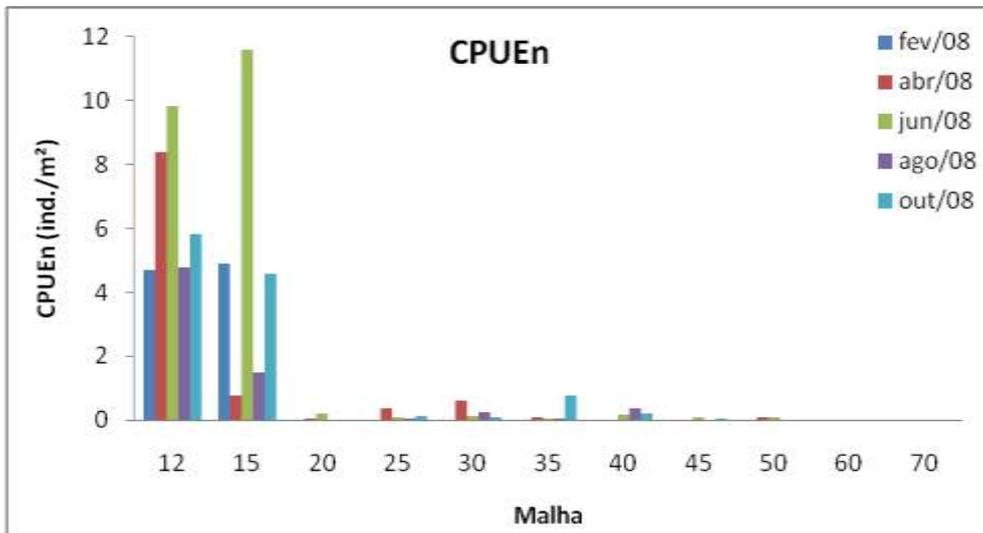


Figura 2.3.A.1-19 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

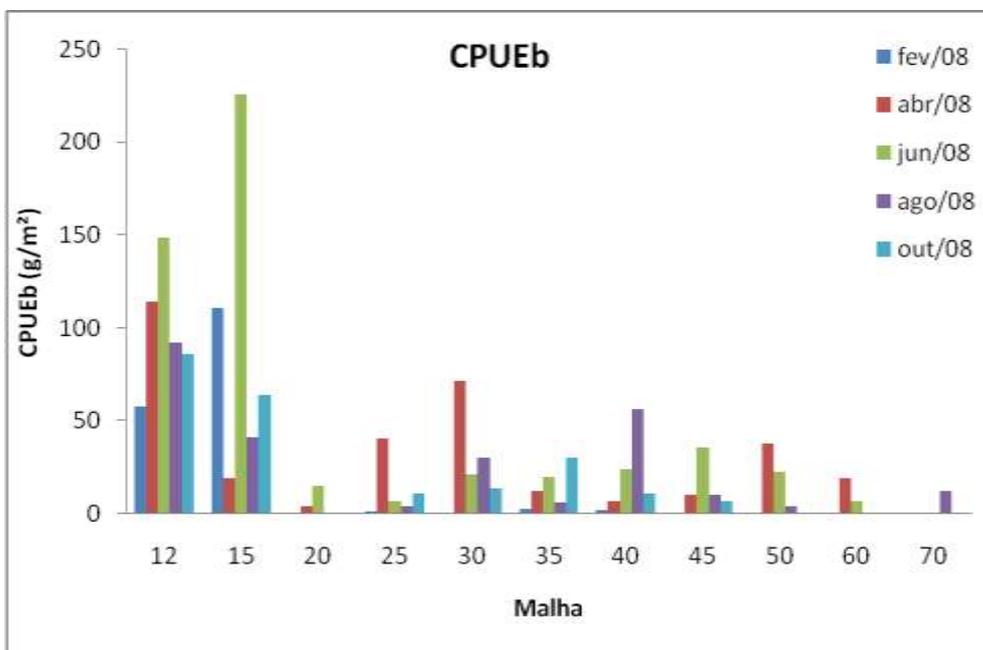


Figura 2.3.A.1-20 - CPUE total biomassa, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre meses de fevereiro de 2008 a outubro de 2008.

Tabela 2.3.A.1-10 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro a outubro de 2008.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
fev/08	4,722	4,893	0,000	0,032	0,000	0,015	0,031	0,000	0,000	0,000	0,000
abr/08	8,387	0,787	0,080	0,373	0,627	0,092	0,031	0,027	0,113	0,044	0,000
jun/08	9,849	11,585	0,209	0,081	0,129	0,046	0,171	0,109	0,081	0,015	0,000
ago/08	4,775	1,490	0,032	0,065	0,257	0,046	0,357	0,027	0,016	0,000	0,013
out/08	5,832	4,583	0,000	0,130	0,096	0,769	0,186	0,054	0,000	0,000	0,000

Tabela 2.3.A.1-11 - CPUE total por biomassa para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre os meses de fevereiro a outubro de 2008.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
fev/08	57,770	110,814	0,000	1,540	0,000	3,075	2,063	0,000	0,000	0,000	0,000
abr/08	114,259	19,036	4,145	40,670	71,363	12,701	6,716	10,418	37,882	19,474	0,000
jun/08	148,490	225,919	15,313	6,889	21,480	20,159	23,965	35,966	22,771	6,575	0,000
ago/08	92,094	41,193	1,028	3,842	30,364	5,966	56,429	10,486	4,130	0,000	12,338
out/08	85,945	64,054	0,000	11,266	13,640	30,139	10,780	6,723	0,000	0,000	0,000

No trecho lântico como já mencionado anteriormente, a espécie *Bryconops* cf. *affinis* se destacou na comunidade apresentando uma amplitude bastante elevada. As espécies *Franciscodoras marmoratus* e *Plagioscion squamosissimus* apresentaram os maiores valores de comprimento padrão com 270 e 299mm, respectivamente (Tabela 2.3.A.1-12).

Tabela 2.3.A.1-12 - Lista dos taxa coletados no trecho lântico do reservatório de Itaparica entre fevereiro a outubro de 2008, com o numero total de indivíduos e a amplitude de comprimento padrão.

Taxa	CP (mm)		N
	Mín	Máx	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	104	172	619
<i>Anchoviella vaillanti</i>	44	105	14
<i>Bryconops</i> cf. <i>affinis</i>	51	210	2405
<i>Cichla</i> spp.	257	70	5
<i>Curimatella lepidura</i>	118	118	1
<i>Eigenmannia virescens</i>	180	254	3
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	204	270	26
<i>Hoplias malabaricus</i>	172	234	5
<i>Leporinus reinhardti</i>	160	165	2
<i>Metynnis maculatus</i>	49	124	100
<i>Moenkhausia costae</i>	48	71	166
<i>Myleus micans</i>	108	120	4
<i>Orthospinus franciscensis</i>	45	45	1
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	128	158	11
<i>Pimelodus maculatus</i> *	-	-	1
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	72	299	122
<i>Pygocentrus piraya</i>	271	174	2
<i>Roebooides xenodon</i>	59	75	4
<i>Serrasalmus brandtii</i>	90	242	14
<i>Triportheus guentheri</i>	122	132	2

*Exemplar danificado

2.3.A.2. Ictioplâncton

Monitoramento Limnológico

Neste primeiro ano de amostragens de ictioplâncton durante o monitoramento limnológico no reservatório de Itaparica foram coletadas 173 larvas. Todas exemplares de *Anchoviella vaillanti*, com exceção de uma larva de Sciaenidae, e ocorrendo desde o estágio larval vitelino até a fase jovem.

O mês de março foi o de maior abundância (Figura 2.3.A.2-1), considerando a densidade acumulada das larvas, em todas as estações. Neste foi registrado um valor de 2,27 org.m⁻³, seguido por setembro, com 0,77 org.m⁻³, dezembro e junho (0,74 e 0,14 org.m⁻³, respectivamente). Através da análise de variância (Kruskal-Wallis) foi possível confirmar que houve diferença significativa entre os meses amostrados ($p = 0,003$), sendo o maior valor médio observado no mês de março (Figura 2.3.A.2-2)

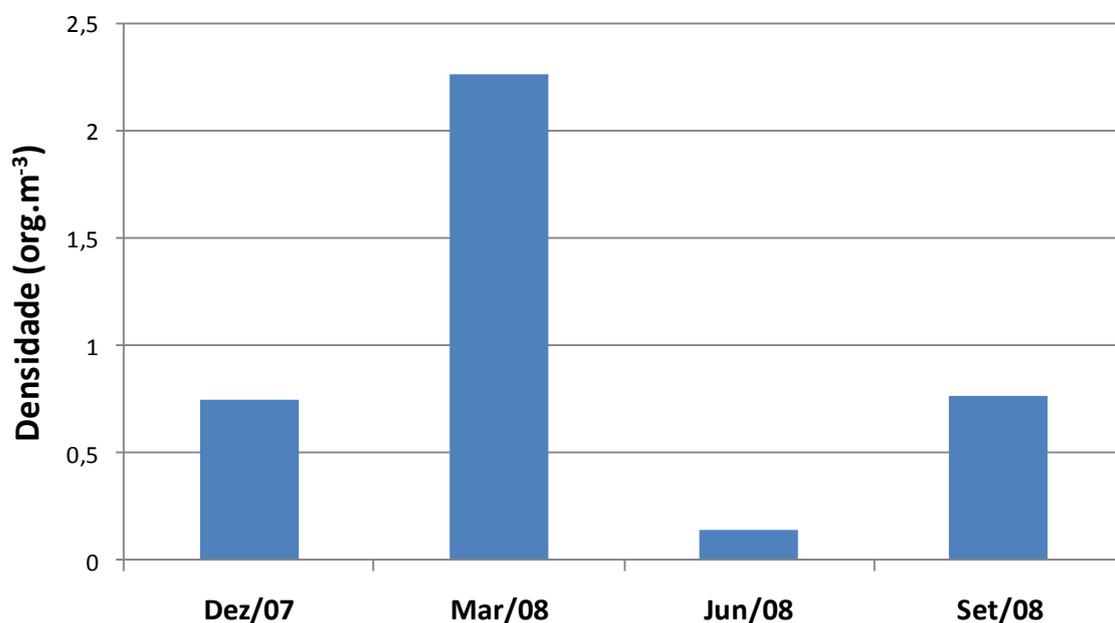


Figura 2.3.A.2-1 - Densidade acumulada, por campanha, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2007 a setembro de 2008.

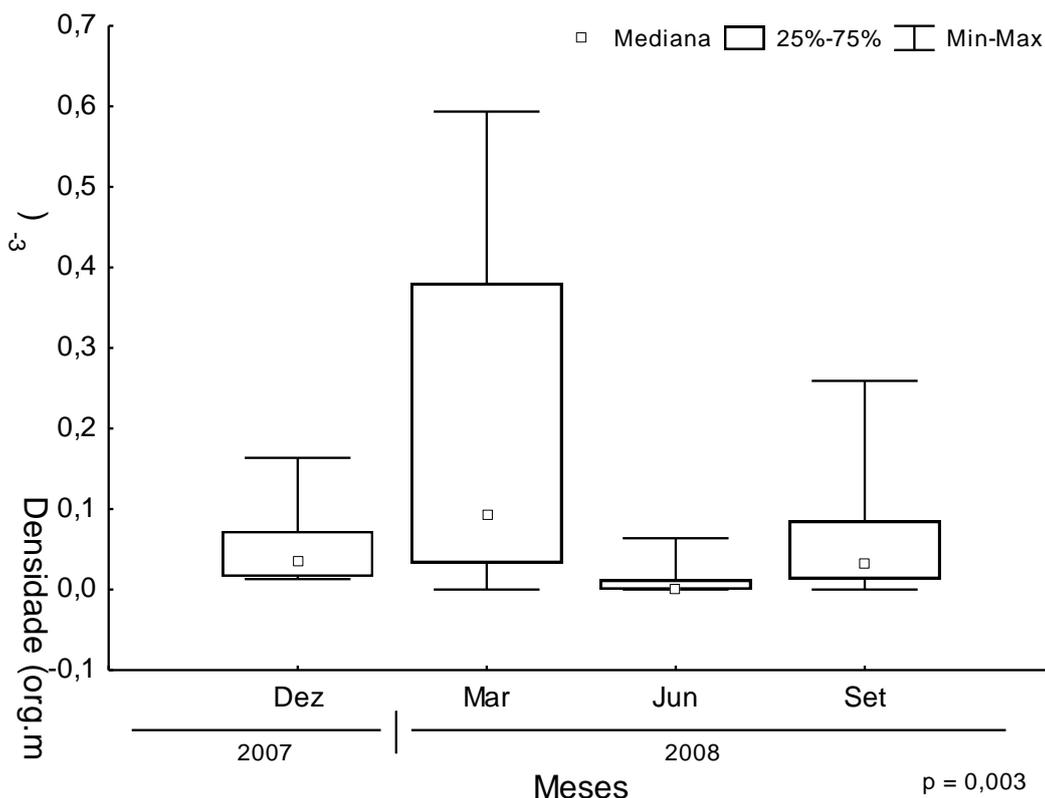


Figura 2.3.A.2-2 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade acumulada, por campanha, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2007 a setembro de 2008.

Entre as estações amostradas foi observada maior densidade acumulada em ITA05 (0,75 org.m⁻³), seguida de ITA02 e ITA09, ambas com 0,57 org.m⁻³. Em ITA01, que corresponde ao trecho lótico, foi observada a menor densidade acumulada como 0,032 org.m⁻³ (Figura 2.3.A.2-3).

Considerando as regiões amostradas durante as campanhas de limnologia, as quais correspondem aos trechos lótico, transição e lêntico, não foi observada diferença significativa na densidade. Porém, os valores máximos de densidade foram crescentes em direção ao trecho lêntico (Figura 2.3.A.2-4).

A variação dos estágios de desenvolvimento por estação é apresentada na Figura 2.3.A.2-5. O estágio de pré-flexão predominou em praticamente todas as estações ao longo do ano, com exceção da estação ITA07, onde houve ocorrência de larvas nos estágios de flexão e de pós-flexão apenas.

Com relação ao tamanho dos indivíduos amostrados, foi observada diferença significativa tanto entre os meses como entre as estações amostradas. Em geral, as larvas apresentaram maior comprimento padrão no mês de junho (p = 0,001), enquanto

as menores foram coletadas em dezembro (Figura 2.3.A.2-6). Entre as estações ($p = 0,001$), os maiores indivíduos foram coletados nas estações ITA07, ITA09 e ITA02 (Figura 2.3.A.2-7)

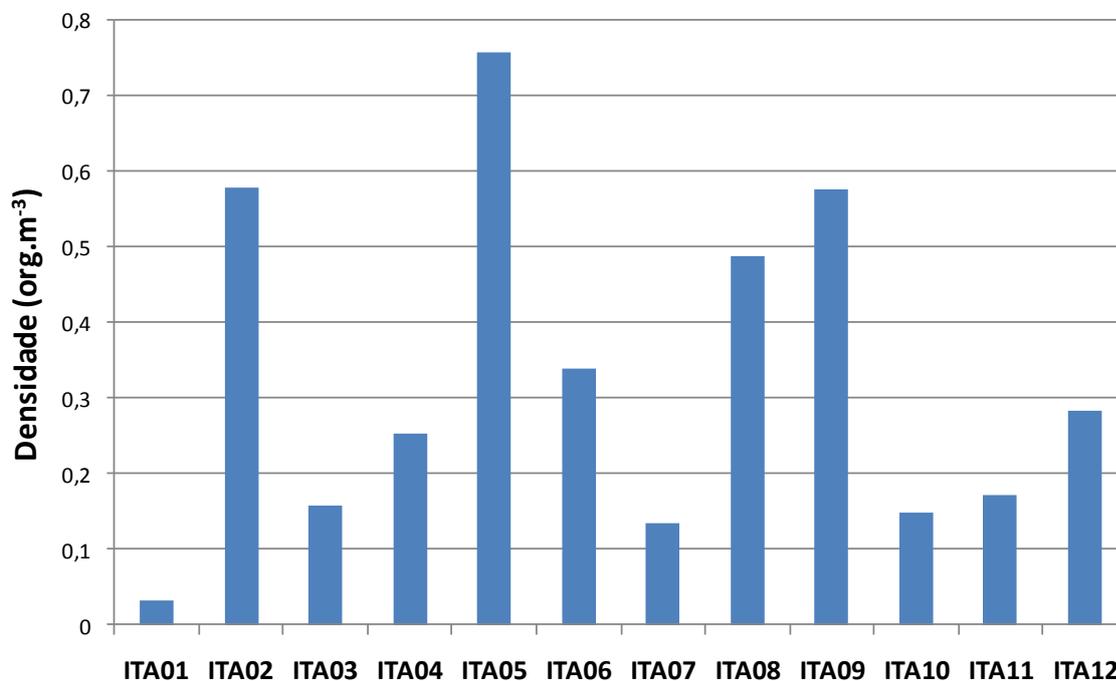


Figura 2.3.A.2-3 - Densidade acumulada, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2007 a setembro de 2008.

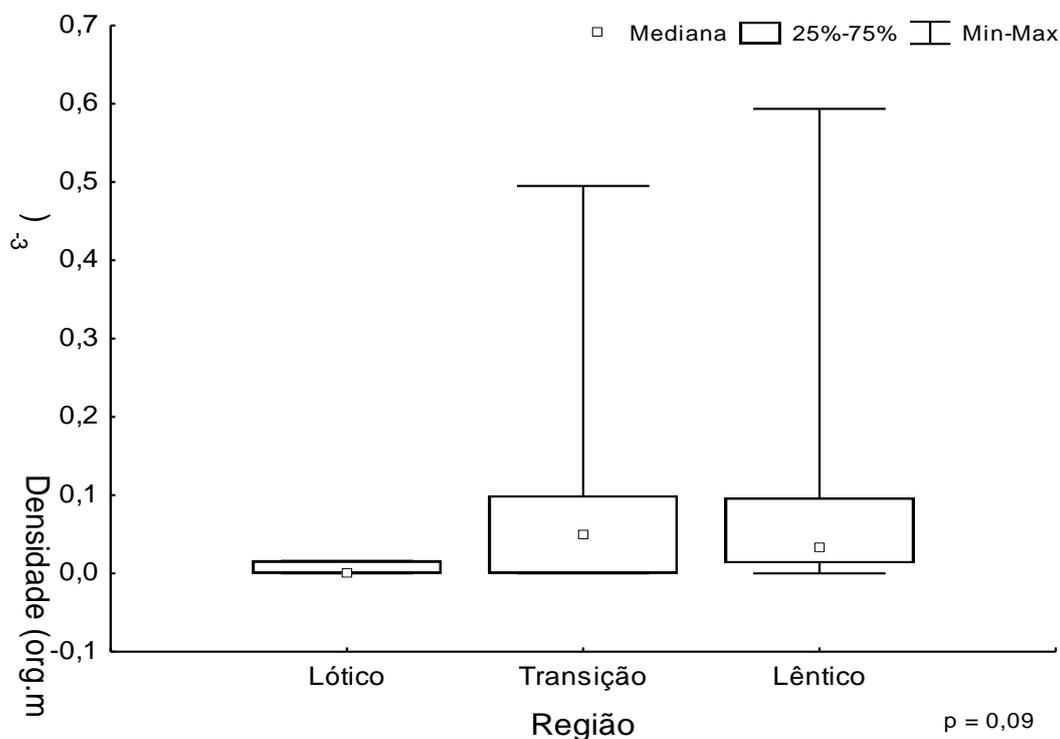


Figura 2.3.A.2-4 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade acumulada, por região, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2007 a setembro de 2008.

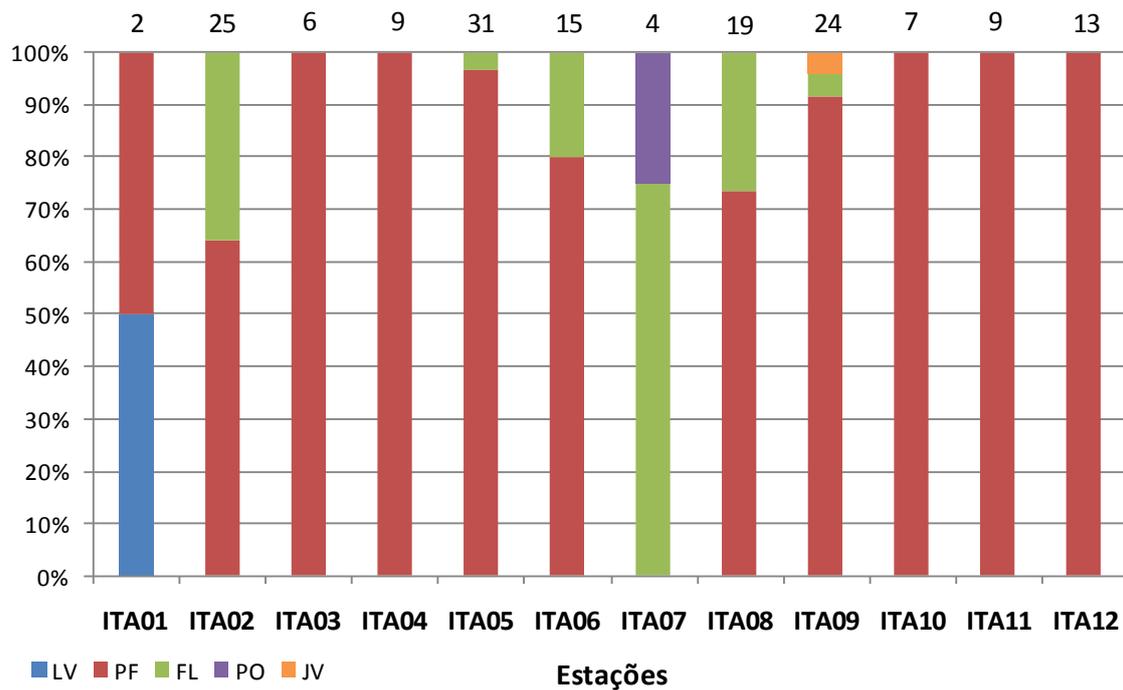


Figura 2.3.A.2-5 - Variação dos estágios de desenvolvimento, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2007 a setembro de 2008. LV = larval vitelino, PF = pré-flexão, FL = flexão, PO = pós-flexão e JV = jovem. *Os números acima das barras representam o total de larvas analisadas.

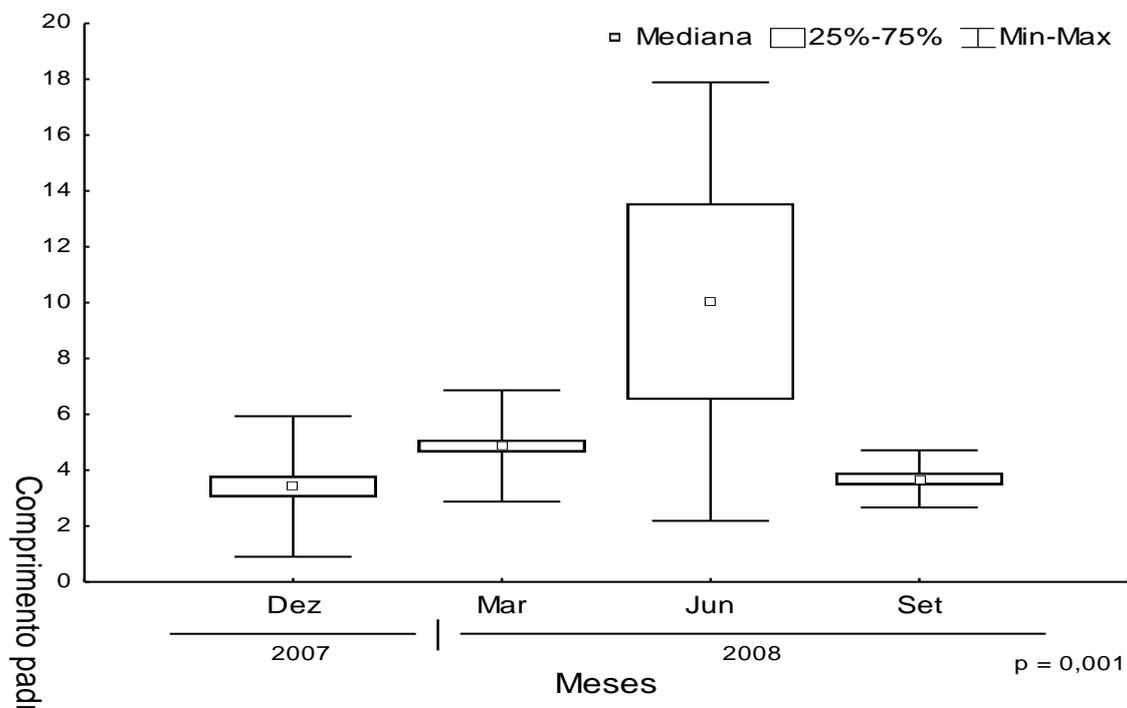


Figura 2.3.A.2-6 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por mês, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2007 a setembro de 2008.

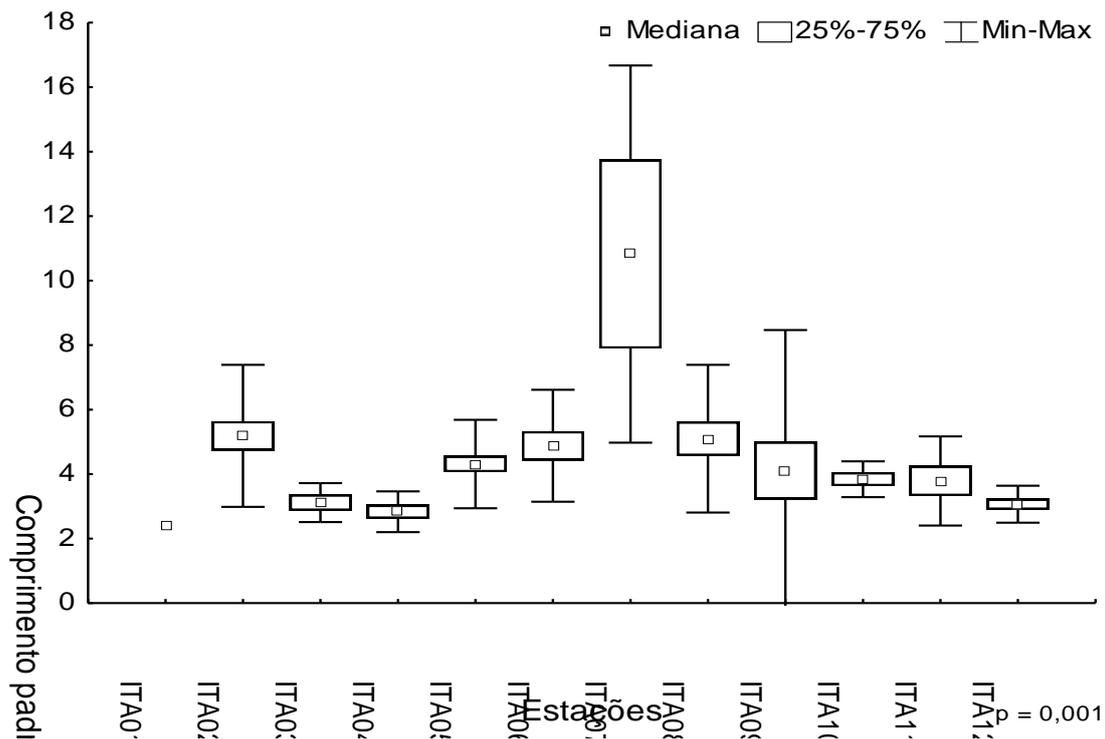


Figura 2.3.A.2-7 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2007 a setembro de 2008.

Monitoramento da Ictiofauna

Os resultados apresentados correspondem aos dados obtidos nas campanhas de monitoramento da ictiofauna, realizadas em fevereiro, abril, junho, agosto e outubro de 2008. Embora as primeiras coletas tenham começado em dezembro de 2007, nas campanhas de monitoramento limnológico, as amostragens de ictioplâncton em campanhas de ictiofauna iniciaram-se apenas a partir de fevereiro.

Além disso, o ictioplâncton foi amostrado em treze estações ao longo do reservatório de Itaparica, porém, somente em três houve coletas em todas as campanhas. Desta forma, as análises espaço-temporais em escala anual restringiram-se às estações IT IP 01, IT IP 02 e IT IP 03, todas localizadas no trecho lótico, em Belém do São Francisco.

Entre os meses estudados, verificou-se maior densidade larval no mês de agosto com $28,7 \text{ org.m}^{-3}$. Esta elevada densidade foi resultado de uma amostragem de fundo que resultou na coleta de larvas de *A. vaillanti* com densidade de $27,43 \text{ org.m}^{-3}$ (Figura 2.3.A.2-8).

Entre as estações, a maior densidade ocorreu em ITIP03, localizada na margem esquerda do rio, com 28,6 org.m⁻³. A estação ITIP02 apresentou apenas 1,03 org.m⁻³ e a ITIP01 apenas 0,56 org.m⁻³ (Figura 2.3.A.2-9).

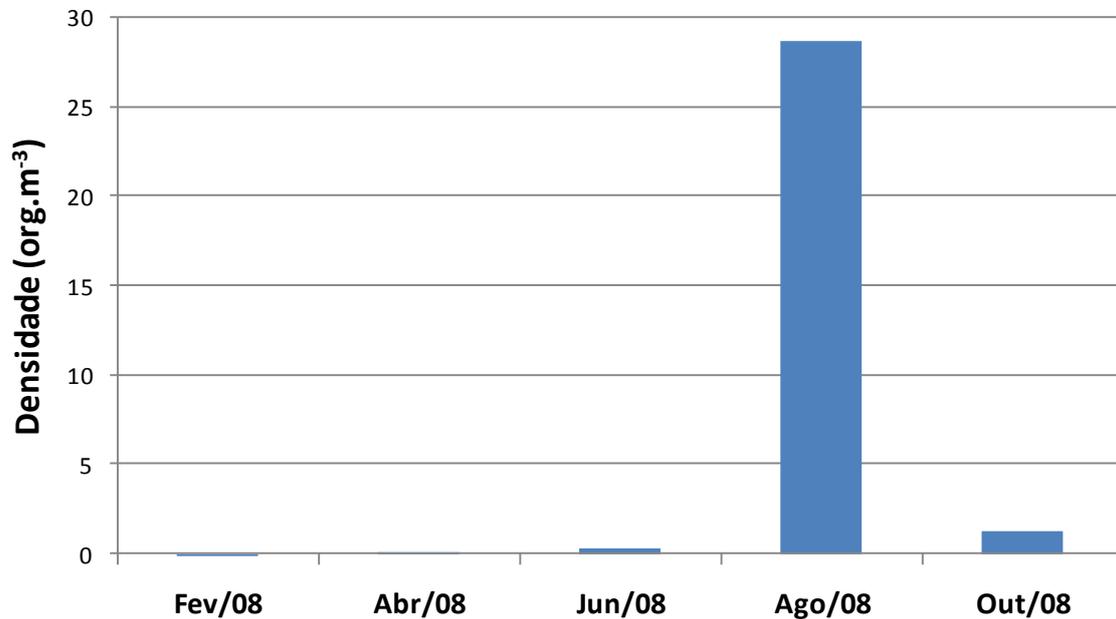


Figura 2.3.A.2-8 - Densidade acumulada, por campanha, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de fevereiro de 2007 a outubro de 2008, nas campanhas de ictiofauna.

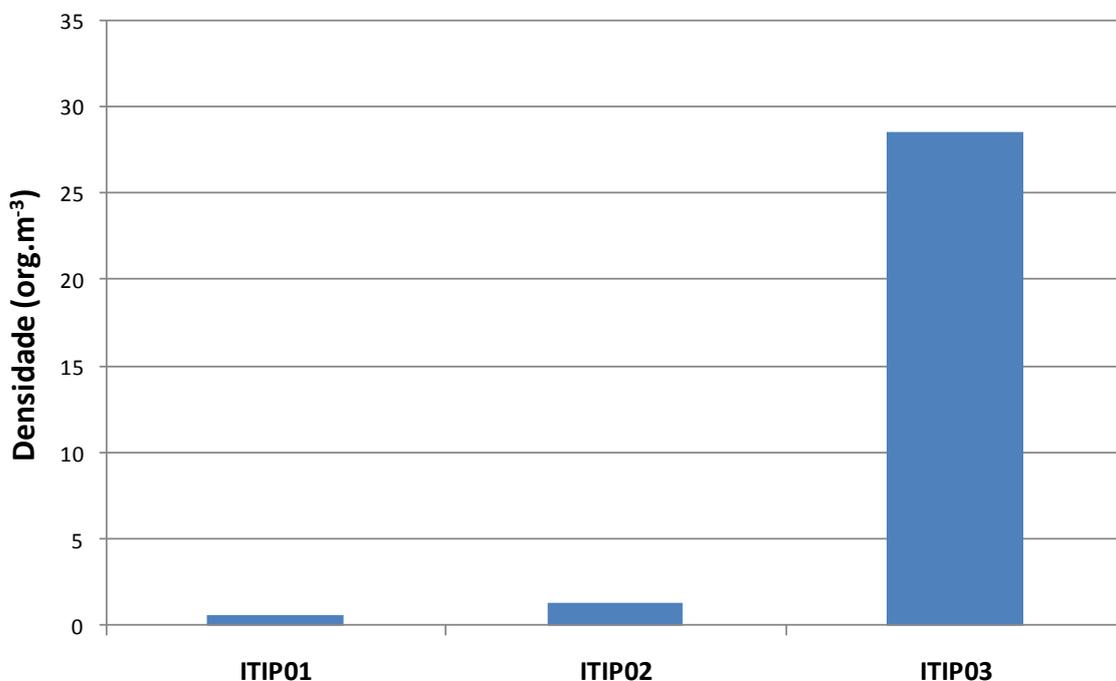


Figura 2.3.A.2-9 - Densidade acumulada, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de fevereiro de 2007 a outubro de 2008, nas campanhas de ictiofauna.

Durante este período de amostragens foram coletados indivíduos do estágio de pré-flexão ao jovem. O estágio de flexão foi predominante na estação ITIP03, com 80% do total capturado. Nas demais estações, os diferentes estágios coletados estiveram melhor distribuídos (Figura 2.3.A.2-10).

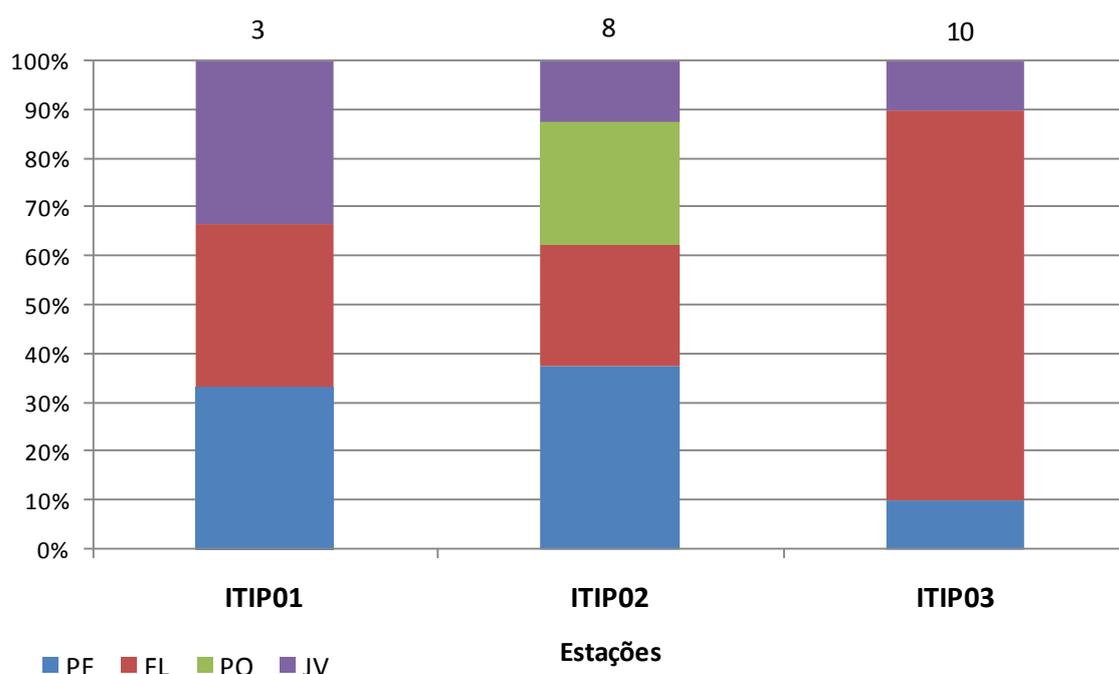


Figura 2.3.A.2-10 - Variação dos estágios de desenvolvimento, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de fevereiro de 2007 a outubro de 2008, durante as campanhas de ictiofauna. PF=pré-flexão, FL=flexão, PO=pós-flexão e JV=jovem. *Os números acima das barras representam o total de larvas analisadas.

A análise de variância foi realizada a partir da subdivisão do reservatório de Itaparica em trechos lótico, de transição, e lêntico, mesmo sem haver padronização nos pontos de coleta, como comentado anteriormente. Não houve diferença significativa entre os meses coletados ($p = 0,10$), muito embora o mês de agosto tenha exibido maiores valores de densidade. Também não foi significativa a diferença na densidade de larvas entre as amostras coletadas na superfície e no fundo das estações do reservatório ($p = 0,09$).

Entre as diferentes regiões do reservatório, foi observado que no trecho lótico a densidade foi maior no geral ($p = 0,001$), diminuindo em direção à barragem (Figura 2.3.A.2-11).

Para o comprimento padrão das larvas foi observada diferença significativa entre as regiões ($p = 0,001$) e entre os meses amostrados ($p = 0,001$). Embora a média tenha

apresentado valores bastante próximos, na região lótica foi observada maior amplitude dos valores (Figura 2.3.A.2-12). Entre os meses, os maiores valores de comprimento foram registrados no mês de junho, como pode ser observado na Figura 2.3.A.2-13.

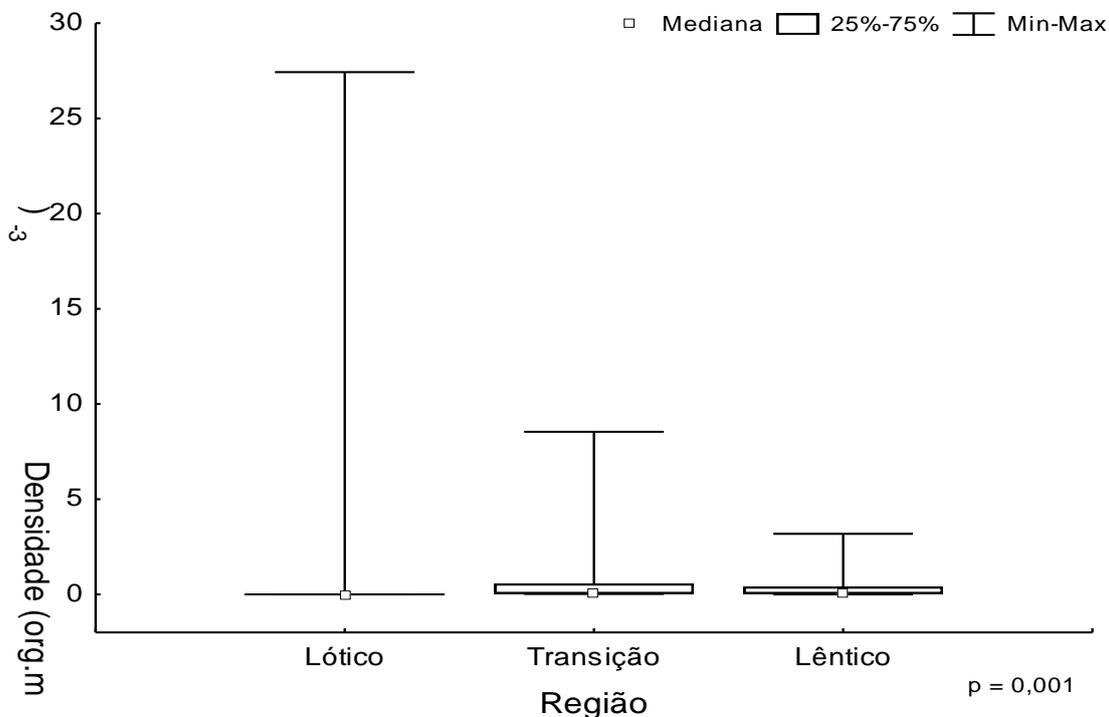


Figura 2.3.A.2-11 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade acumulada, por região, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de fevereiro a outubro de 2008.

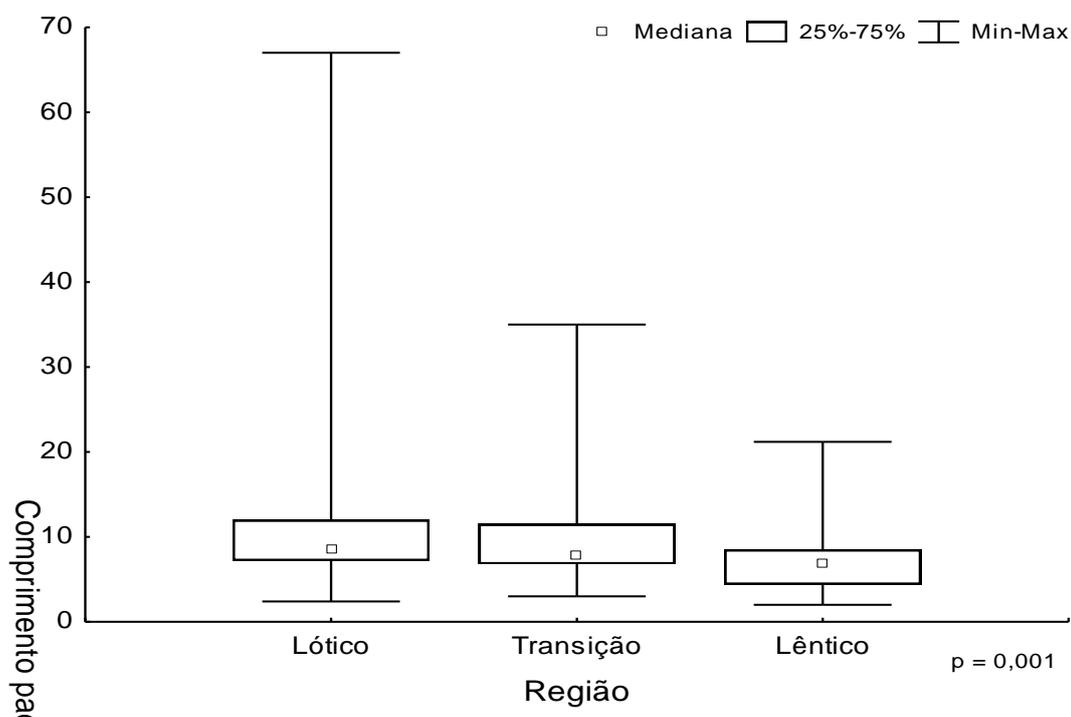


Figura 2.3.A.2-12 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por região, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de fevereiro a outubro de 2008.

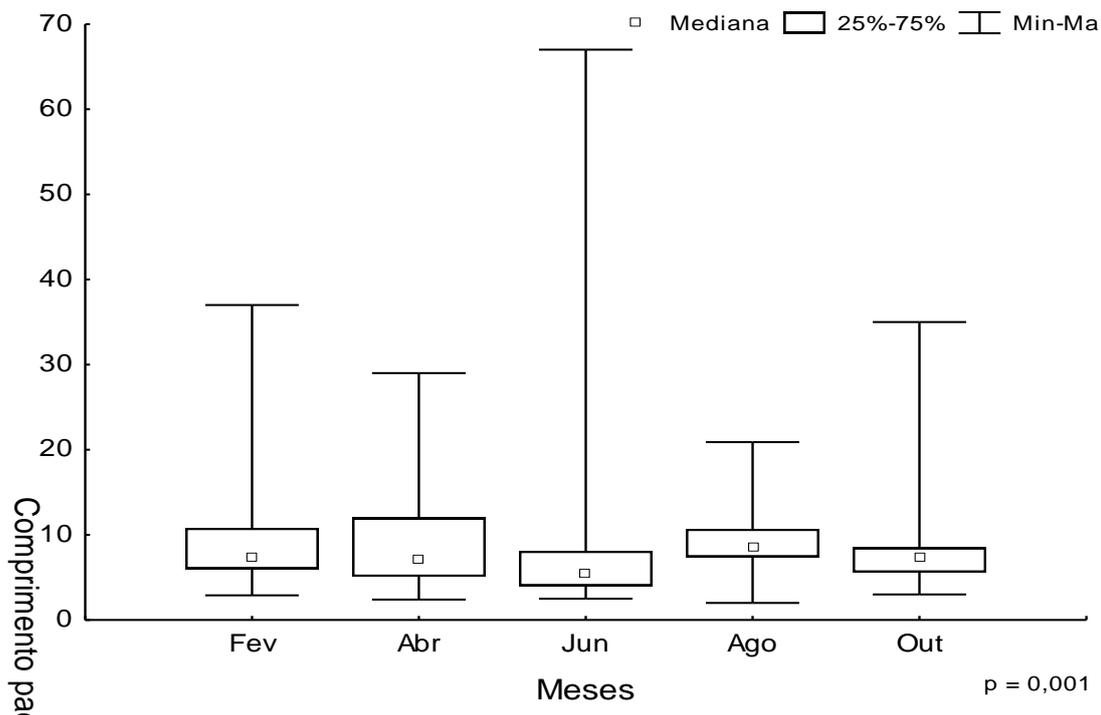


Figura 2.3.A.2-13 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por mês, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de fevereiro a outubro de 2008.

Houve predominância de larvas de *A. vaillanti* em todas as amostras coletadas, principalmente nas amostras diurnas, isso se deve principalmente ao fato da espécie ter característica pelágica habitando as áreas centrais do reservatório, que são geralmente evitadas por outras espécies.

A abundância de larvas, assim como a participação de outros táxons além de Clupeiformes, é maior nas coletas noturnas, o que é esperado uma vez que durante a noite a taxa de predação menor devido à menor visibilidade.

A predominância do estágio de pré-flexão nas amostras, ao mesmo tempo em que indica a atividade reprodutiva ao longo do ano, no que se refere à *A. vaillanti*, decorre da menor mobilidade destas larvas. Com o seu crescimento e desenvolvimento, adquirem maior mobilidade podendo selecionar áreas mais abrigadas e com maior disponibilidade de alimento do que o ambiente pelágico.

2.3.A.3. Alimentação

Os dados presentes neste relatório dizem respeito às coletas realizadas nas campanhas de monitoramento de ictiofauna de fevereiro, abril, junho, agosto e outubro de 2008. As espécies separadas para o estudo da dinâmica alimentar estão entre as mais importantes da área estudada, sob o ponto de vista pesqueiro e comercial, sendo elas: *Acestrorhynchus britski*, *Acestrorhynchus lacustris*, *Bryconops cf. affinis*, *Curimatella lepidura*, *Hoplias malabaricus*, *Leporinus elongatus*, *Leporinus piau*, *Leporinus taeniatus*, *Leporinus reinhardt*, *Metynnis maculatus*, *Myleus micans*, *Pachyurus francisci*, *Parauchenipterus galeatus*, *Pimelodus maculatus*, *Plagioscion squamosissimus*, *Prochilodus costatus*, *Pygocentrus piraya*, *Serrasalmus brandtii*, *Tetragonopterus chalceus* e *Triportheus guentheri*.

Acestrorhynchus britskii

Foi analisado um total de 596 indivíduos de *Acestrorhynchus britskii*, conhecido vulgarmente como cachorro, referente às campanhas de fevereiro (n= 58), abril (n= 90), junho (n= 244), agosto (n= 185) e outubro (n= 19) de 2008.

Dos indivíduos analisados registrou-se a predominância de estômagos vazios, com valores que variaram de 41% (abril/08) a 74% (outubro/08). Estômagos parcialmente vazios tiveram valores entre 15% e 24%, sendo que no mês de outubro/2008 não houve registro desta categoria. Já as categorias de estômagos parcialmente cheios e completamente cheios tiveram variações em torno de 3% a 27% (Figura 2.3.A.3-1).

A alta incidência de estômagos vazios é uma característica de espécies carnívoras (Gerking, 1994). A saciação em peixes carnívoros ocorre num período temporal mais curto, proporcionando uma alta frequência de estômagos vazios (Zavala-Camin, 1996).

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou as seguintes médias: 0,994 (fevereiro/2008); 1,068 (abril/2008); 0,818 (junho/2008); 0,948 (agosto/2008) e 0,653 (outubro/2008). A média geral foi de 0,90. Dados acerca do índice de repleção gástrica revelam-se úteis como aproximações acerca da tomada de alimento de uma dada espécie (Zavala-Camim, 1996). Os baixos valores registrados podem estar

relacionados com a predominância de estômagos vazios, já que este índice está associado à atividade alimentar.

As médias dos valores dos quocientes intestinais foram: 0,646 (fevereiro/08); 0,583 (abril/08); 0,713 (junho/2008); 0,727 (agosto/2008) e 0,631 (outubro/2008). A média geral foi 0,694. O quociente intestinal pode caracterizar também o hábito alimentar da espécie, pois quanto maior o comprimento do intestino, maior será a sua relação como o comprimento padrão (CI/CP), e em peixes carnívoros esta relação é menor, já que a quantidade de alimento ingerida é menor e de qualidade nutricional superior (Zavala-Camin, 1996).

Foram registrados 7 itens alimentares para a dieta do *A. britskii*: *Anchoviella vaillanti*, Characiformes, *Astyanax* spp., Gymnotiformes, *Cichla* spp. Peixe (partes) e Hexapoda. A maioria dos itens pertence à categoria peixes, tendo Hexapoda (inseto) ocorrido acidentalmente na dieta (Tabela 2.3.A.3-1). O item mais freqüente, assim como o maior índice alimentar em todas as campanhas, foi peixe (partes).

Tais fatos corroboram com FADURPE (2008) que destaca a tendência à piscivoria e com Gomes e Verani (2003) que afirmaram que esta espécie é exclusivamente piscívora.

No estudo realizado no reservatório de Três Marias por Gomes e Verani (2003), *A. vaillanti* foi a presa preferencial da espécie, com índice alimentar de 0,97. No presente estudo peixes (partes) foi o item com maiores valores de IAI, embora uma boa parte deste item possa ser de *A. vaillanti*.

Comparando-se a composição da dieta de *A. britskii* nos diferentes trechos amostrados do reservatório, Peixe (partes) foi o item com maiores valores de IAI em todos os ambientes, muito embora tenha ocorrido uma diminuição no trecho lótico, seguido por *A. vaillanti* neste mesmo ambiente. No trecho lêntico ocorreu maior diversidade de itens consumidos (Tabela 2.3.A.3-2).

Tabela 2.3.A.3-1 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *A. britski* referente a todo período estudado.

ITENS	fev/08		abr/08		jun/08		ago/08		out/08	
	FO%	IAi								
<i>Anchoviella vaillanti</i>	10,71	0,0334	25,45	0,1378	8,75	0,0306	16,13	0,0914	20	0,1684
Characiformes					3,75	0,0116	2,15	0,0012		
<i>Astyanax</i> spp.					2,5	0,0046	2,15	0,0019		
Gymnotiformes							1,08	0,0004		
<i>Cichla</i> spp.	3,57	0,0077								
Peixe (partes)	85,71	0,9588	74,55	0,8622	83,75	0,953	78,49	0,9051	80	0,8316
Hexapoda					1,25	0,0001				

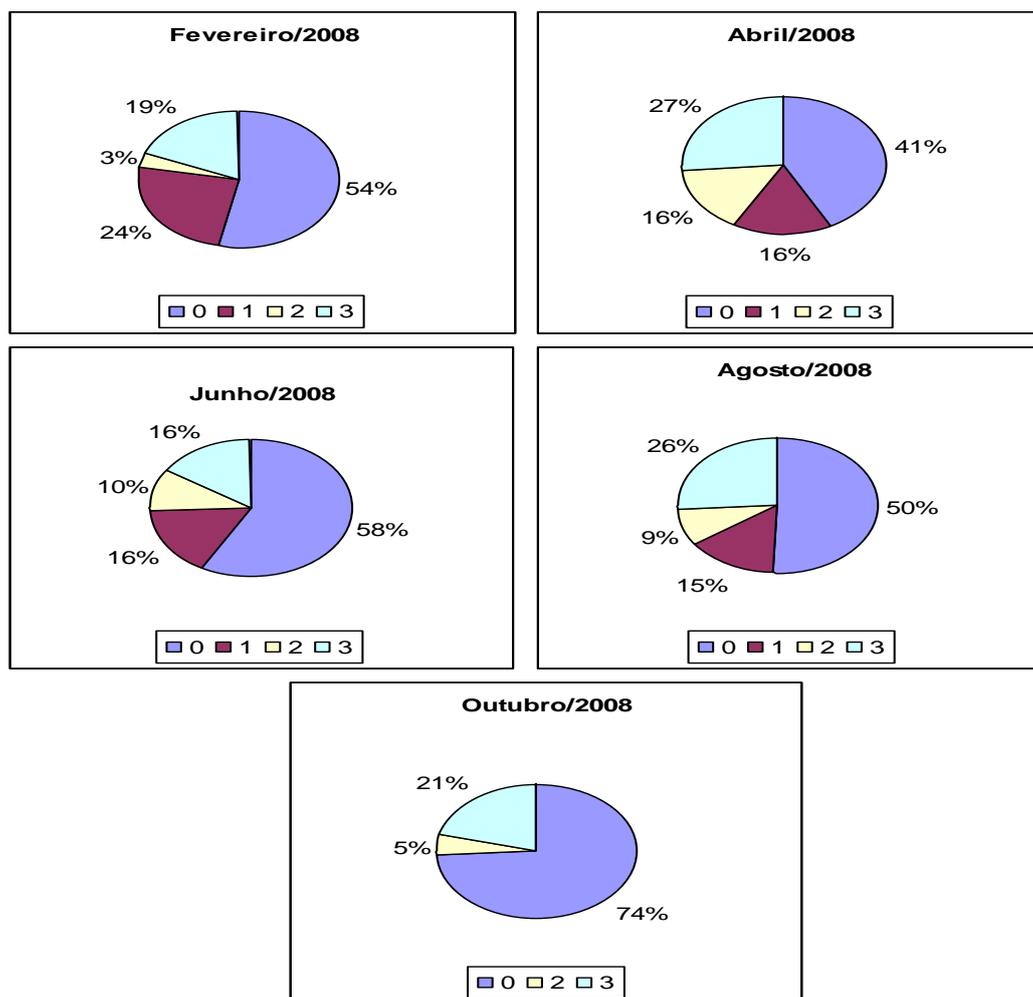


Figura 2.3.A.3-1 - Graus de reprodução de *A. britskii* referente a todo período estudado.

Tabela 2.3.A.3-2 - Itens alimentares, frequência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *A. britskii* nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Itaparica, ao longo do período de estudo.

ITENS	Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
<i>Anchoviella vaillanti</i>	26,7	0,3114	15,6	0,05	9,924	0,0332
Characiformes	6,67	0,0507	0,71	0,0001	1,527	0,0007
<i>Astyanax</i> spp.			1,42	0,0009	1,527	0,0013
Gymnotiformes					0,763	0,0002
<i>Cichla</i> spp.					0,763	0,0005
Peixe (partes)	66,7	0,6379	81,6	0,9491	85,5	0,964
Hexapoda			0,71	<0,0001		

Acestrorhynchus lacustris

Foram analisados 6 indivíduos de *A. lacustris*, conhecidos vulgarmente como cachorro, correspondentes às campanhas de fevereiro/2008 (n=1) e outubro/2008 (n=5) de 2008. Não houve ocorrência desta espécie nas campanhas de abril, junho e agosto de 2008. Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

Entre todos os indivíduos analisados, 3 exemplares apresentaram estômagos vazios, 1 apresentou parcialmente vazio e 2 espécimes apresentaram estômagos completamente cheios.

Apesar da incidência de estômagos vazios ser uma característica de espécies carnívoras (Hanh et al.,1999), no presente estudo apesar do pequeno universo, 2 exemplares apresentaram estômago completamente cheios.

Em relação ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou valor médio de 2,574. De acordo com Zavala-Camin (1996), dados baseados no índice de repleção gástrica revelam-se úteis como aproximações acerca da intensidade na tomada de alimento de uma dada espécie. O quociente intestinal médio (QI) apresentado pela espécie foi de 0,621.

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por 3 categorias alimentares: *Astyanax* spp, peixes (partes) e *Steindacherina elegans*.

Steindacherina elegans foi o item com maior valor de índice alimentar para todo o período de estudo, com IAI de 0,68. Em termos volumétricos, *Steindacherina elegans* também foi predominante, com 68% (Tabela 2.3.A.3-3).

No presente estudo a espécie foi considerada exclusivamente piscivoria, contudo não há uma espécie predominante. Tais fatos corroboram com os resultados obtidos para o reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008).

Tabela 2.3.A.3-3 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *A. lacustris* referente a todo período estudado.

ITENS	abr/08	
	FO%	IAi
<i>Astyanax</i> spp.	33,33	0,2982
Peixe partes	33,33	0,6812
<i>Steindacherina elegans</i>	33,33	0,0206

Bryconops cf. affinis

Foram analisados 521 indivíduos de *Bryconops cf. affinis*, conhecido vulgarmente como lambari, referentes às campanhas de fevereiro (n=57), abril (n=147), junho (n=164), agosto (n= 53) e outubro (n=100) de 2008.

Dos indivíduos analisados registrou-se a predominância de estômagos vazios, com valores que variaram de 11% (fevereiro/08) a 58% (agosto/08). Estômagos parcialmente vazios tiveram valores entre 4% e 11%. No mês de fevereiro/2008, a maior incidência foi de estômagos completamente cheios (46%), sendo que nos meses subseqüentes de campanha este valor decresceu, devido a grande quantidade de estômagos vazios. Já a categoria de estômagos parcialmente cheios teve variações em torno de 15% a 32% (Figura 2.3.A.3-2).

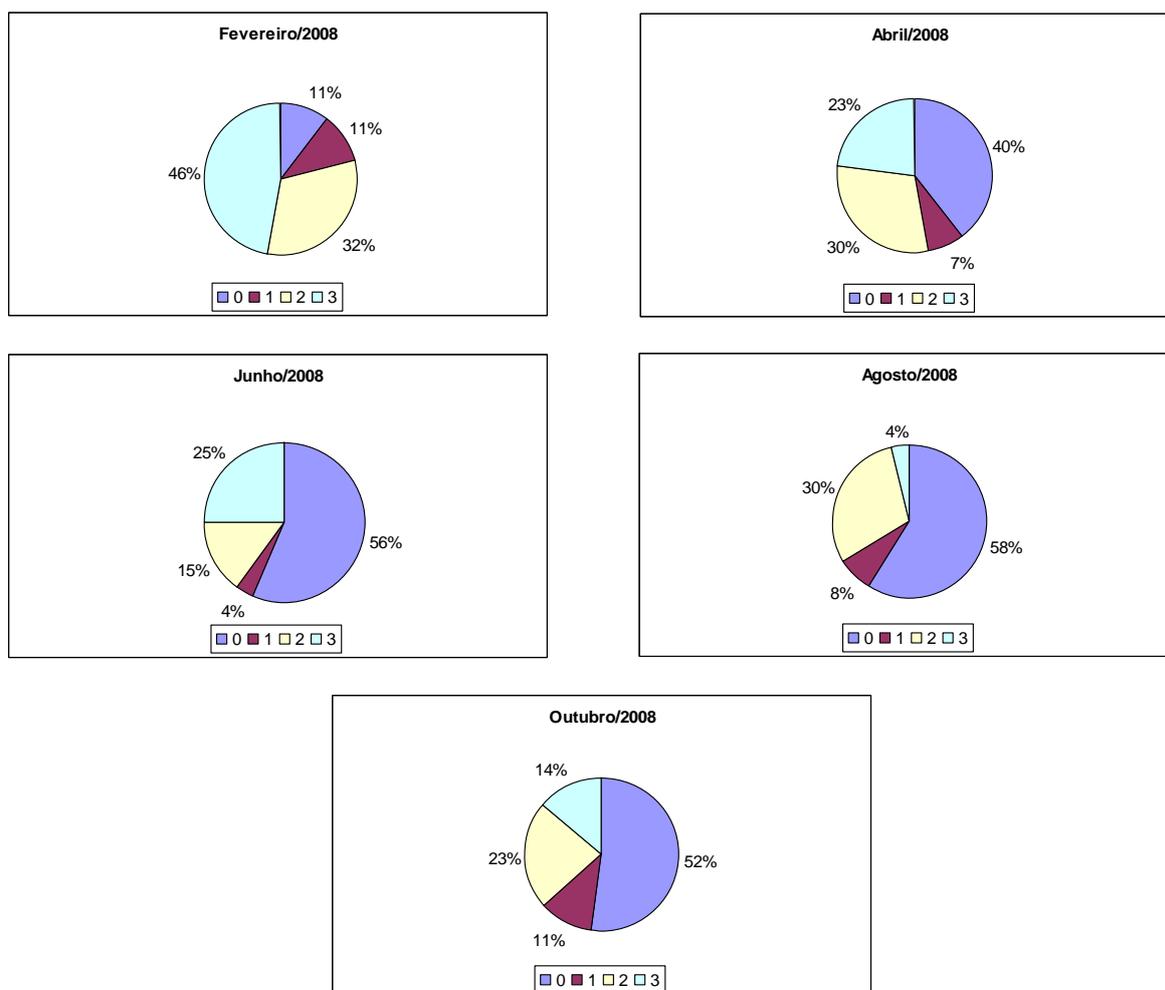


Figura 2.3.A.3-2 - Graus de repleção de *B. cf. affinis* referentes a todo período estudado.

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou as seguintes médias: 0,854 (fevereiro/2008); 0,716 (abril/2008); 0,457 (junho/2008); 0,300 (agosto/2008) e 0,295 (outubro/2008). A média geral foi de 0,537. As médias dos valores dos quocientes intestinais foram: 0,677 (fevereiro/08); 0,743 (abril/08); 0,734 (junho/2008); 0,689 (agosto/2008) e 0,765 (outubro/2008). A média geral foi 0,730.

De acordo com Zavala-Camin (1996), dados baseados no índice de repleção gástrica (IR) revelam-se úteis como aproximações acerca da intensidade na tomada de alimento de uma dada espécie.

Foram registrados 14 itens alimentares para a dieta do *B. cf. affinis*: Conchostraca, Hexapoda, Odonata, Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera, Orthoptera, Pupa, Zoantideo, Tecido vegetal, Semente e Peixe partes. Ao analisarmos os itens alimentares, verificamos que a maioria basicamente pertence à categoria insetos, aparecendo também alguns itens de origem vegetal na dieta (Tabela 2.3.A.3-4).

O item Hexapoda (partes) foi o mais freqüente, e apresentou maior Índice alimentar em todas as campanhas, como se pode observar na Tabela 2.3.A.3-4.

A espécie apresenta hábito insetívoro sem haver uma preferência por alguma família ou espécie.

Tabela 2.3.A.3-4 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência e índices alimentares (IAi) para a dieta de *B. cf. affinis* referente a todo período de estudo.

ITENS	fev/08		abr/08		jun/08		ago/08		out/08	
	FO%	IAi								
Conchostraca	6,93	0,0135								
Hexapoda	26,73	0,4291	51,52	0,8706	41,67	0,5693	66,67	0,9216	66,67	0,9499
Odonata	2,97	0,0047	0,61	0						
Coleoptera	12,87	0,0689	10,91	0,0212	3,13	0,0004			6,25	0,0032
Diptera	12,87	0,1346	6,06	0,0164						
Ephemeroptera			4,24	0,0186	19,79	0,2619	4,17	0,004	2,08	0,0014
Hemiptera	9,9	0,0494	1,82	0,0003			4,17	0,0016		
Hymenoptera	23,76	0,2976	3,03	0,0039	6,25	0,0069	4,17	0,0024	4,17	0,0011
Orthoptera	1,98	0,0019	6,67	0,0078						
Pupa			10,3	0,0584	14,58	0,0783	8,33	0,0176	6,25	0,0059
Zoantideo	0,99	0,0001								
Tecido vegetal	0,99	0,0002	2,42	0,0022	14,58	0,0832	12,5	0,0528	14,58	0,0386
Semente			1,82	0,0006						
Peixe (partes)			0,61	0,0001						

Analisando-se a dieta nos diferentes trechos do reservatório, foi constatado que Hexapoda foi o item mais frequente e também mais importante em todos os trechos (lótico IAI= 0,641; transição IAI= 0,812; lântico IAI= 0,587). (Tabela 2.3.A.3-5).

Tabela 2.3.A.3-5 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *B. cf. affinis* nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Itaparica, ao longo do período de estudo.

ITENS	Anual					
	lótico		transição		lântico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Conchostraca			4,2	0,0033	0,07	0,0001
Hexapoda	59,375	0,8124	36,36	0,5872	1,95	0,641
Odonata			2,1	0,0014	0,07	0,0001
Coleoptera	3,125	0,0004	5,59	0,0083	1,88	0,0667
Diptera			10,49	0,0653	0,54	0,0122
Ephemeroptera			13,29	0,2335	0,6	0,0333
Hemiptera			3,5	0,0011	0,6	0,0131
Hymenoptera	3,125	0,0011	6,29	0,0122	1,88	0,1234
Orthoptera			1,4	0,0005	0,07	0,0009
Pupa	15,625	0,0866	10,49	0,0714	1,07	0,0529
Zoantídeo			0,7	0		
Tecido vegetal	18,75	0,0995	4,9	0,0156	1,07	0,0557
Semente					0,2	0,0006
Peixe (partes)			0,7	0,0001		

No presente estudo a espécie foi considerada insetívora devido à predominância de insetos em sua dieta. Tendências semelhantes foi observada por Silva et al. (2008), que estudando a dieta de *Bryconops alburnoides* e *B. caudomaculatus* na hidrelétrica de Balbina/AM, também encontraram para as espécies uma dieta diversificada, porém insetos foi o item predominante, sendo estas portanto classificadas como insetívoras.

Curimatella lepidura

Foram analisados 8 indivíduos de *Curimatella lepidura*, conhecido vulgarmente como aragu, sendo 4 referentes à campanha de fevereiro/2008 e 4 referentes à campanha de outubro/2008.

De todos os indivíduos analisados, 2 apresentaram estômagos parcialmente vazios, 3 parcialmente cheios e 3 apresentaram estômagos completamente cheios.

Os exemplares analisados apresentaram Índice de Repleção (IR) médio de 0,714 e a média dos quocientes intestinais foi de 12,11. Gomes e Verani (2003) registraram QI médio de 14,39 e FADURPE (2008) registrou 11,70. QI alto é característico de peixes iliófagos por possuírem comprimento intestinal bastante grande, o que aumenta sua relação CI/CP.

O teor médio de matéria orgânica dos conteúdos estomacais desta espécie foi de 53,97%, sendo maior do que o teor registrado para o reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008), que variou entre 30-40%.

Hoplias malabaricus

Foram analisados 9 indivíduos de *Hoplias malabaricus*, conhecido vulgarmente como traíra, referentes à campanha de abril/2008 (n=6), junho/2008 (n=2) e outubro/2008 (n=1). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 4 apresentaram estômagos vazios, 1 parcialmente vazio, 2 parcialmente cheios e 2 apresentaram estômagos completamente cheios. A média do quociente intestinal (QI) foi de 0,633 e a média do Índice de Repleção (IR) 0,458.

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por 5 Itens alimentares: Hexapoda, Odonata, *Aylacostoma tuberculata*, e peixe (partes). Peixes (partes) foi o item com maior importância alimentar com IAI de 0,818 (Tabela 2.3.A.3-6).

Tabela 2.3.A.3-6 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência, índices alimentares (IAi) e volume para a dieta de *H. malabaricus* referente a todo período estudado.

Itens alimentares	Anual	
	fo	IAI
Anisoptera	28,6	0,18
<i>Aylacostoma tuberculata</i>	14,3	0,07
Inseto	14,3	0,03
Odonata	14,3	0,03
Peixes (partes)	28,6	0,69

Leporinus elongatus

Foi analisado apenas 1 indivíduo de *Leporinus elongatus*, conhecido vulgarmente como piau, referente à campanha de abril/2008. O mesmo apresentou estômago parcialmente vazio; índice de Repleção (IR) 0,053 e Quociente Intestinal (QI) 1,362. O único item presente no estômago deste indivíduo foi Tecido vegetal.

Leporinus piau

Foram analisados 21 indivíduos de *Leporinus piau*, conhecido vulgarmente como piau, referentes à campanha de fevereiro/2008 (n=16), abril/2008 (n=1) e outubro/2008 (n=4). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 19% apresentaram estômagos vazios, 28% parcialmente vazio, 29% parcialmente cheios e 24% apresentaram estômagos completamente cheios (Figura 2.3.A.3-3).

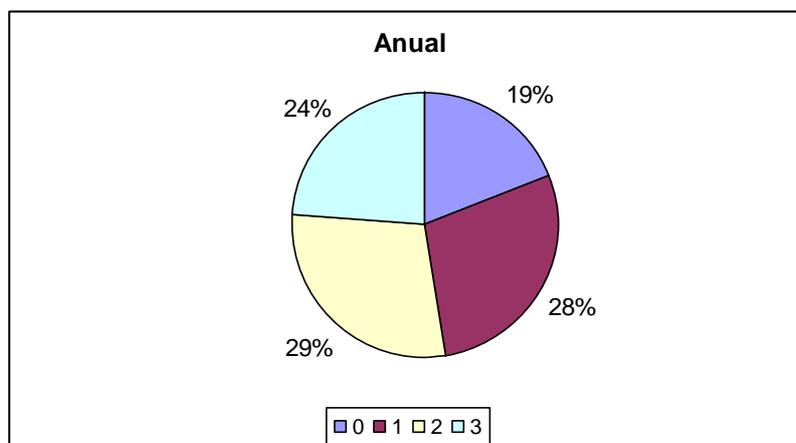


Figura 2.3.A.3-3 - Grau de repleção de *L. piau* referente a todo período estudado.

Os exemplares apresentaram médias do Índice de Repleção (IR) e Quociente Intestinal (QI) de respectivamente 1,026 e 1,399. Valor parecido foi registrado por Gomes e Verani (2003) para a espécie *Leporinus piau*, com QI médio de 1,13.

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por 11 itens alimentares: Conchostraca, Hexapoda, Anisoptera, Trichoptera, Molusco (não identificado), Gastropoda, Tecido animal, Escamas, Tecido vegetal, Alga filamentosa e Sedimento (Tabela 2.3.A.3-7). Tecido animal e tecido vegetal foram os itens mais

freqüentes com 24,32% de ocorrência. Tecido vegetal foi o item com maior valor de índice alimentar para todo o período de estudo, com IAI de 0,72. Tais resultados confirmam a tendência desta espécie à herbivoria (Gomes e Verani, 2003).

Tabela 2.3.A.3-7 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência e índices alimentares (IAi) para a dieta de *L. piau* referentes a todo período de estudo. *(NI) = não identificado.

ITENS	Anual	
	FO%	IAi
Conchostraca	2,86	0,0003
Hexapoda	2,86	0,0001
Anisoptera	2,86	0,0002
Tricoptera	2,86	0,0011
Molusco (NI)*	17,14	0,0368
Gastropoda	8,57	0,0013
Tecido animal	20	0,2346
Escamas	2,86	0,0001
Tecido vegetal	31,43	0,725
Alga filamentosa	2,86	0,0002
Sedimento	5,71	0,0003

Leporinus reinhardt

Foram analisados 7 indivíduos de *Leporinus reinhardtii*, conhecido vulgarmente como piau referente às campanhas de abril/2008 (n=1), junho/2008 (n=2) e outubro/2008 (n=4).

De todos os indivíduos analisados, 6 apresentaram estômagos vazios e 1 apresentou estômago completamente cheio. A média do quociente intestinal (QI) foi de 0,906, valor menor do que o registrado para o reservatório de Sobradinho, cuja média foi de 1,1 (FADURPE, 2008).

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por 2 itens alimentares: Larva de Coleoptera e Semente.

Metynnis maculatus

Foram analisados 124 indivíduos de *Metynnis maculatus*, conhecido vulgarmente como pacu, referentes às campanhas de abril/2008 (n=27), junho/2008 (n=30), agosto/2008 (n=18) e outubro/2008 (n=49).

Dos indivíduos analisados registrou-se a predominância de estômagos vazios, com valores que variaram de 6% (agosto/08) a 70% (abril/08). O mês de agosto/2008 foi uma exceção. Neste mês, a maior incidência foi de estômagos parcialmente cheios (50%) e completamente cheios (44%). Estômagos parcialmente vazios só ocorreram em junho/2008 (17%) e outubro/2008 (14%). (Figura 2.3.A.3-4).

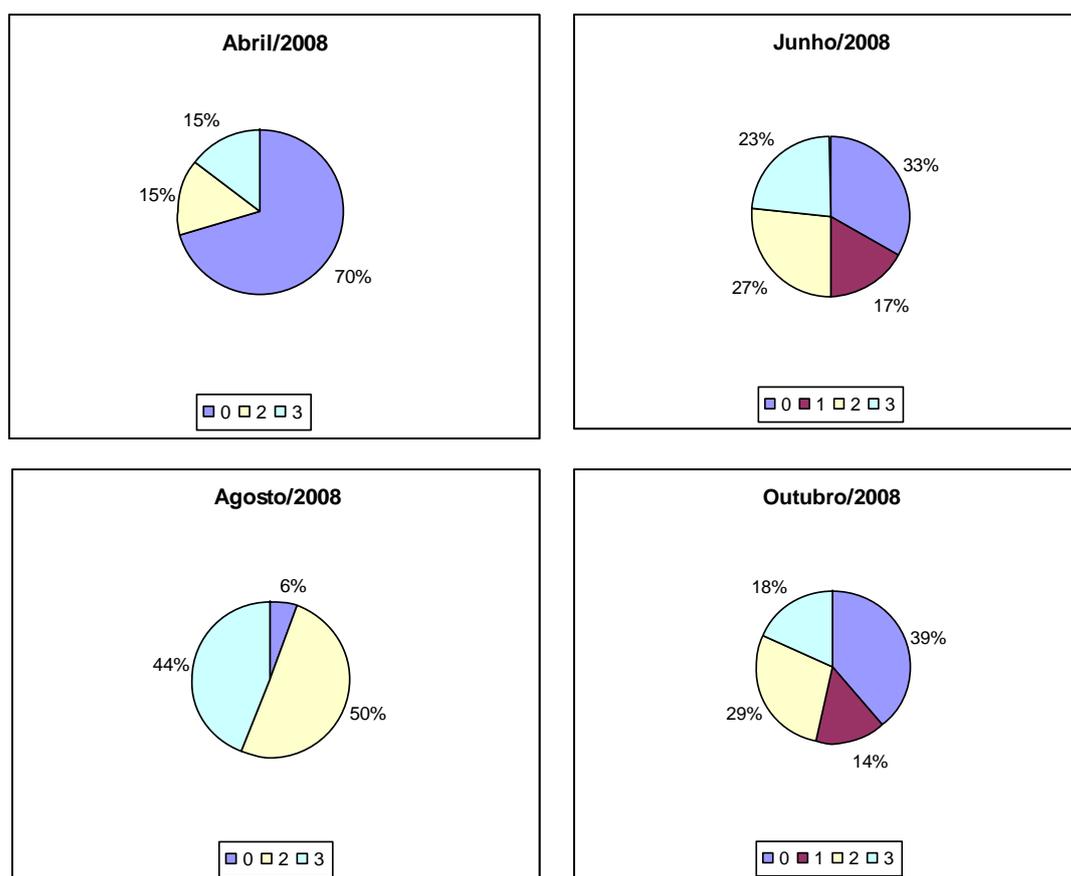


Figura 2.3.A.3-4 - Graus de repleção de *M. maculatus* referentes a todo o período estudado.

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou as seguintes médias: 0,340 (abril/2008), 0,217 (junho/2008), 0,191 (agosto/2008) e 0,194 (outubro/2008). As médias dos valores dos quocientes intestinais foram: 6,093 (abril/2008), 6,470 (junho/2008), 6,032 (agosto/2008) e 3,849 (outubro/2008).

Foram registrados 5 itens alimentares para a dieta do *M. maculatus*: Ácaro, Hexapoda, Gastropoda, tecido vegetal e sedimento.

O item mais importante para a dieta de *M. maculatus* em todos os meses foi Tecido vegetal. A espécie também consumiu itens de origem animal, porém menos frequentes. (Tabela 2.3.A.3-8).

A espécie tem uma tendência à onivoria, pois foram encontrados diversos itens vegetais e animais.

Tabela 2.3.A.3-8 - Itens alimentares, frequência de ocorrência, índices alimentares (IAi) e volume para a dieta de *M. maculatus* referente a todo período estudado.

ITENS	abr/08		jun/08		ago/08		out/08	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Acarina					2	0,0226		
Hexapoda	11,11	0,0002	2	0,0202				
Gastropoda			1	0,0003				
Tecido vegetal	88,89	0,9998	13	0,8534	13	0,9548	100	1
Sedimento			5	0,1262	2	0,0226		

Myleus micans

Foram analisados 33 exemplares desta espécie, sendo todos referentes à campanha de fevereiro/2008. Destes, 33% apresentaram estômagos vazios, 40% parcialmente vazios, 21% parcialmente cheios e 6% apresentaram estômagos completamente cheios (Figura 2.3.A.3-5).

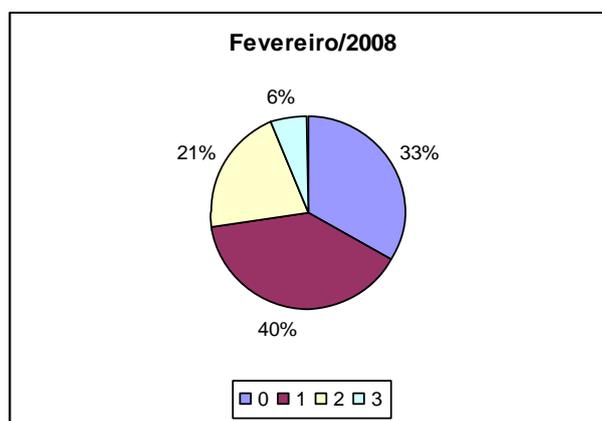


Figura 2.3.A.3-5 - Graus de repleção de *M. micans* referentes a todo o período estudado.

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou uma média de 0,785. A média dos valores dos quocientes intestinais foi de 5,670.

Foram registrados 11 itens alimentares para a dieta de *M. micans*: Cladocera, Copepoda, Ostracoda, Conchostraca, Náuplio, Hexapoda, Ovos, Clorophyceae, Alga filamentosa, Macrófita, Tecido vegetal. (Tabela 2.3.A.3-9).

Os itens mais freqüentes na dieta de *M. micans* foram Conchostraca e Hexapoda com 23,26% e 20,93% respectivamente. Conchostraca com IAI de 0,373 e Hexapoda com 0,299 apresentaram os maiores índices alimentares. (Tabela 2.3.A.3-9).

Tabela 2.3.A.3-9 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência, índices alimentares (IAi) e volume para a dieta de *M. micans* referentes a todo período estudado.

ITENS	fev/08	
	FO%	IAi
Cladocera	6,98	0,0013
Copepoda	2,33	0,0001
Ostracoda	13,95	0,0194
Conchostraca	23,26	0,3733
Náuplio	2,33	0,0045
Hexapoda	20,93	0,2999
Ovos	2,33	0,0015
Clorophyceae	2,33	0,0024
Alga filamentosa	4,65	0,0233
Macrófita	2,33	0,0036
Tecido vegetal	18,6	0,2709

Pachyurus francisci

Foram analisados 7 indivíduos de *Pachyurus francisci*, conhecido vulgarmente como corvina, referentes às campanhas de fevereiro/2008 (n=2), abril/2008 (n=1), junho/2008 (n=2) e outubro/2008 (n=2). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 3 apresentaram estômagos vazios, 1 parcialmente vazio, 1 parcialmente cheio e 2 apresentaram estômagos completamente cheios. A média do QI foi de 0,669 e a do IR foi de 0,324.

O quociente intestinal médio para a espécie apresentou valores semelhantes àqueles registrados por Gomes e Verani (2003) no reservatório de Três Marias/MG para a congênere *Pachyurus squamipinnis* (0,66).

Foram registradas 6 itens alimentares para a dieta de *P. francisci*: Ostracoda, Conchostraca, Hexapoda, Odonata, Díptera, e Tecido vegetal (Tabela 2.3.A.3-10). O item mais importante na dieta de *P. francisci* foi tecido Hexapoda com IAI de 0,84.

ALVIM e PERET (2004) caracterizaram *P. francisci* como piscívora e verificaram uma preferência por peixes e crustáceos em sua dieta na represa de Três Marias – MG.

Apesar da preferência piscívora da espécie, neste estudo não foram consumidos peixes e/ou suas partes.

Tabela 2.3.A.3-10 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência, índices alimentares (IAi) e volume para a dieta de *P. francisci* referentes a todo período estudado.

ITENS	Anual	
	FO%	IAi
Ostracoda	1,25	0,0014
Conchostraca	1,25	0,0014
Hexapoda	2,5	0,8423
Odonata	1,25	0,0043
Diptera	1,25	0,0107
Tecido vegetal	2,5	0,1399

Parauchenipterus galeatus

Foram analisados 36 indivíduos de *Parauchenipterus galeatus*, conhecidos vulgarmente como cangatis, referentes à campanha de fevereiro/2008 (n=7), abril/2008 (n=4), agosto/2008 (n=17) e outubro/2008 (n=8). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 36% apresentaram estômagos vazios, 28% parcialmente vazio, 14% parcialmente cheios e 22% apresentaram estômagos completamente cheios (Figura 2.3.A.3-6).

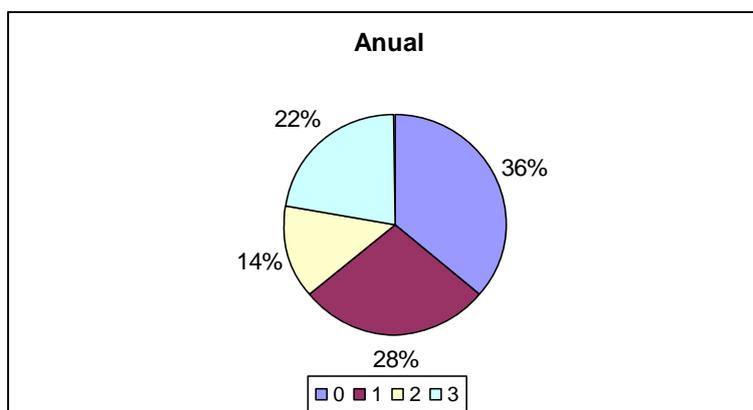


Figura 2.3.A.3-6 - Graus de repleção de *P. galeatus* referentes a todo período estudado.

A média do IR foi de 0,918 e a do QI foi de 1,289. Este valor de QI foi idêntico ao registrado para a espécie no reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008).

Foram registrados 16 itens alimentares para a dieta de *P. galeatus*: Camarão, Hexapoda, Odonata, Anisoptera, Zygoptera, Coleoptera, Ephemeroptera, Hymenoptera, Orthoptera, Estojo larval, Bivalvia, Gastropoda, Peixes (partes), Macrófita, Alga filamentosa e sedimento.

A maior diversidade de itens consumidos ocorreu no mês de agosto/2008 e o item mais importante na dieta de *P. galeatus* neste mês foi Ephemeroptera com IAI= 0,847. Hexapoda e Peixe (partes) estiveram presentes e todos os meses de estudo. (Tabela 2.3.A.3-11)

Segundo os dados obtidos a espécie apresenta uma forte tendência a carnivoraria com aproveitamento dos recursos disponíveis no meio, corroborando com FADURPE (2008).

Tabela 2.3.A.3-11 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência, índices alimentares (IAi) e volume para a dieta de *P. galeatus* referentes a todo período estudado.

ITENS	fev/08		abr/08		ago/08		out/08	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Camarão			14,29	0,1				
Hexapoda	36,36364	0,0197	28,57	0,13	14,71	0,107	30	0,672
Odonata			14,29	0,17	8,82	0,0113	10	0,0682
Anisoptera					2,94	0,0001		
Zygoptera					2,94	0,0021		
Coleoptera	9,090909	0,0025		2,94	0,0002		10	0,0104
Ephemeroptera				17,65	0,847		20	0,2391
Hymenoptera					5,88	0,0032		
Orthoptera					2,94	0,0035		
Estojo larval					5,88	0,0053	10	0,0014
Bivalvia	9,090909	0,032			5,88	0,0056		
Gastropoda	9,090909	0,0099			8,82	0,0097		
Peixe (partes)	18,18182	0,3941	28,57	0,6	2,94	0,0002	10	0,0061
Macrófita			14,29	0	2,94	0,0002		
Alga filamentosa					8,82	0,0031	10	0,0028
Sedimento	18,18182	0,5419			5,88	0,0015		

Pimelodus maculatus

Foram analisados 4 indivíduos de *Pimelodus maculatus*, conhecido vulgarmente como mandi, sendo referentes às campanhas de fevereiro/2008 (n=1), agosto/2008 (n=2) e outubro/2008 (n=1).

De todos os indivíduos analisados, 1 apresentou estômago parcialmente vazio e 3 apresentaram estômago parcialmente cheio. A média do QI foi de 1,171 e a do IR foi de 0,618. Foram registrados 2 itens alimentares para a dieta de *P. maculatus*: Ephemeroptera e Tecido animal.

Plagioscion squamosissimus

Foram analisados 520 indivíduos de *Plagioscion squamosissimus*, conhecido vulgarmente como pescada, referentes às campanhas de fevereiro/2008 (n=15), abril/2008 (n=115), junho/2008 (n=116), agosto/2008 (n=169) e outubro/2008 (n=105).

Dos indivíduos analisados registrou-se a predominância de estômago vazio, com valores que variaram de 23% (outubro/08) a 43% (agosto/08). Estômago parcialmente vazio teve valores entre 23% (junho/2008) a 40% (fevereiro/2008). Já a categoria de estômago parcialmente cheio variou entre 7% e 17%, enquanto que estômago completamente cheio variou entre 13% e 30% (outubro/2008), sendo a categoria mais representativa nesta campanha, junto com estômago vazio (Figura 2.3.A.3-7).

A alta incidência de estômagos vazios é uma característica de espécies carnívoras (Gerking,1994) e o fato de presas ingeridas serem relativamente grandes, de elevado valor nutricional e facilmente digeríveis, diminui o tempo necessário para saciar um carnívoro (Hanh et al.,1999). Esta alta incidência de estômagos vazios corrobora com os resultados obtidos para esta mesma espécie no reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008).

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou médias de 0,451 (fevereiro/2008); 0,703 (abril/2008); 1,116 (junho/2008); 0,963 (agosto/2008) e 1,712 (outubro/2008). Em relação aos valores de Quociente Intestinal (QI), a espécie apresentou as seguintes médias: 0,721 (fevereiro/2008); 0,735 (abril/2008); 0,708 (junho/2008); 0,613 (agosto/2008) e 0,636 (outubro/2008).

De acordo com Zavala-Camin (1996), dados baseados no índice de repleção gástrica (IR) revelam-se úteis como aproximações acerca da intensidade na tomada de alimento de uma dada espécie.

Foram registrados 30 itens alimentares para todo o período estudado: Aranea, Isopoda, Camarão, Ostracoda, Conchostraca, Hexapoda, Odonata, Anisoptera, Zygoptera, Ephemeroptera, *Campsurus* sp., Hemiptera, Chironomidae, Hymenoptera, Plecoptera, Estojo larval (Hexapoda), Bivalvia, Characiformes, Cheirodontinae,

Pimelodidade, Gymnotiformes, *Symbranchus marmoratus*, Sciaenidae, *Cichla* sp., Peixe (partes), Tecido animal, Tecido vegetal, Alga filamentosa, Semente, Sedimento (Tabela 2.3.A.3-12).

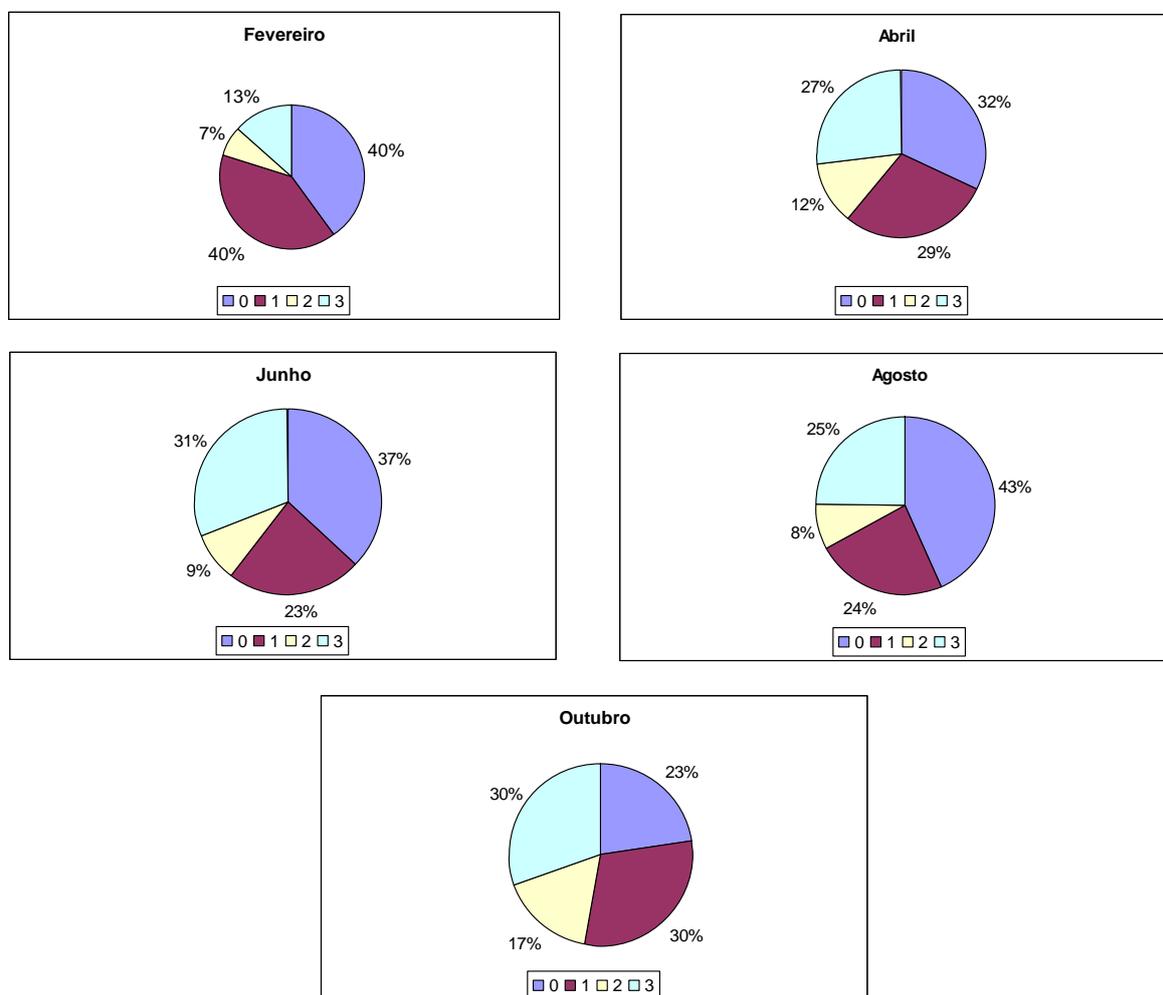


Figura 2.3.A.3-7 - Graus de repleção de *P. squamosissimus* referentes a todo o período estudado.

Os baixos valores de quociente intestinal são característicos de espécies de hábito piscívoro (Gomes e Verani, 2003) e bem parecidos com aqueles encontrados por Santos (2008) no reservatório de Sobradinho para *P. squamosissimus*.

Os itens alimentares Camarão, Hexapoda, peixes (partes) e Ephemeroptera foram freqüentes em todas as campanhas. Peixes (partes) apresentou as maiores freqüências de ocorrência, com exceção de abril/2008, onde o item mais freqüente foi camarão. Com relação aos valores de índice alimentar (IAi), peixes (partes) apresentou os maiores valores, com exceção de abril/2008, onde o maior valor foi para o item camarão (0,76).

Silva e Menezes (1950), estudando a mesma espécie na lagoa de Nazaré também registraram a predominância de peixes em sua dieta e Trindade (2006) apresentou a dieta desta espécie sendo composta predominantemente de camarões no reservatório da barragem da pedra na Bahia.

Analisando-se a dieta nos diferentes trechos do reservatório, peixe (partes) foi o item com maior importância nos trechos lótico IAI= 0,829 e transição IAI= 0,573, embora tenha sofrido uma diminuição no trechos lântico. Neste mesmo trecho houve um aumento do item Camarão. Na parte lótica do reservatório, caracterizada por águas mais correntosas, houve maior diversidade de itens (Tabela 2.3.A.3-13).

Tabela 2.3.A.3-12 - Itens alimentares, frequência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *P. squamosissimus* referente a todo o período estudado.

ITENS	fev/08		abr/08		jun/08		ago/08		out/08	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Araneae									0,82	<0,00004
Isopoda			0,78	0,00001			1,85	0,00014		
Camarão			32,56	0,78457	15,83	0,09201	18,52	0,33921	12,3	0,1044
Ostracoda	19,05	0,00275					0,62	0,00002		
Conchostraca	9,52	0,00092	14,73	0,02606						
Hexapoda	9,52	0,00076	16,28	0,01857	16,55	0,06472	24,07	0,036	7,38	0,00316
Odonata			4,65	0,00275	2,88	0,00032	4,32	0,00176	2,46	0,00172
Anisoptera	4,76	0,02475	14,73	0,042	6,47	0,00613	6,79	0,02572	13,93	0,12726
Zygoptera			0,78	0,00001						
Ephemeroptera	4,76	0,01482			1,44	0,00002	1,23	0,00001	25,41	0,10371
<i>Campsurus</i> sp.										
Hemiptera					0,72	<0,00001			0,82	0,00004
Chironomidae							0,62	<0,00001		
Hymenoptera					0,72	<0,00001				
plecoptera					0,72	0,00001				
Estojo larval (Hexapoda)					0,72	0,00002				
Bivalvia					0,72	<0,00001				
Characiforme										
Cheirodontinae									0,82	0,00021
Pimelodidae					0,72	0,00422				
Gymnotiformes									0,82	0,02631
<i>Synbranchus marmoratus</i>							0,62	0,00122	0,82	0,00288
Sciaenidae									0,82	0,02907
<i>Cichla</i> spp.					1,44	0,00544				
Peixe (partes)	42,86	0,95569	15,5	0,12605	50,36	0,82708	35,8	0,59574	30,33	0,60115
Tecido animal										
Tecido vegetal					0,72	0,00003	4,32	0,00008		
Alga filamentosa									2,46	0,00004
Semente	9,52	0,00031					0,62	<0,00001		
Sedimento							0,62	0,00001	0,82	0,00005

Tabela 2.3.A.3-13 - Itens alimentares, frequência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *P. squamosissimus* referente a todo o período estudado.

ITENS	Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Araneae			0,44	<0,00001		
Isopoda	0,89	0,00002			1,31	0,00009
Camarão	13,39	0,09433	22,81	0,31572	20,26	0,67318
Ostracoda	1,34	0,00003	0,88	0		
Conchostraca			1,75	0,00039	11,11	0,01937
Hexapoda	16,07	0,01604	18,42	0,07893	14,38	0,01978
Odonata	3,13	0,00096			9,8	0,01538
Anisoptera	9,82	0,04941	5,7	0,00508	15,69	0,07051
Zygoptera					0,65	0,00001
Ephemeroptera	4,46	0,00054	10,96	0,01661	0,65	0,00002
<i>Campsurus</i> sp.	0,45	0,00001				
Hemiptera	0,45	0,00001	0,44	<0,00001		
Chironomidae			0,44	<0,00001		
Hymenoptera			0,44	<0,00001		
plecoptera	0,45	<0,00001				
Estojo larval (Hexapoda)			0,44	0,00001		
bivalvia			0,44	<0,00001		
Characiforme	0,45	0,00003				
Cheirodontinae	0,45	0,00003				
Pimelodidae	0,45	0,00216				
Gymnotiformes			0,44	0,00514		
<i>Synbranchus marmoratus</i>	0,89	0,00214				
Sciaenidae	0,45	0,00465				
<i>Cichla</i> spp.	0,45	0,00024	0,44	0,0014		
Peixe (partes)	40,18	0,82906	34,21	0,57671	25,49	0,20167
Tecido animal	0,45	0,00005				
Tecido vegetal	3,57	0,0003				
Alga filamentosa	1,34	0,00001	0,44	<0,00001	0,65	<0,00001
semente	0,45	<0,00001	0,88	<0,00001		
sedimento	0,45	0,00001	0,44	0,00001		

No presente estudo, a espécie apresentou tendência a carnívora, em função do predomínio de peixes em sua dieta, assim como camarão e insetos. Muito embora Tecido vegetal e Sedimento tenham sido encontrados na dieta da pescada, estes itens devem ter sido ingeridos acidentalmente com outros itens. O amplo espectro alimentar registrado neste e em outros estudos realizados em diversas regiões, podem explicar o grande sucesso no processo de colonização da espécie em diversos reservatórios do Brasil.

Prochilodus costatus

Foi analisado apenas 1 exemplar de *Prochilodus costatus*, conhecido vulgarmente como curimatã, sendo proveniente da campanha de abril/2008.

O espécime analisado apresentou estômago completamente cheio, índice de repleção (IR) de 2,138, quociente intestinal (QI) de 2,606 e teor de matéria orgânica de 2,97%.

Pygocentrus piraya

Foram analisados 3 exemplares de *Pygocentrus piraya*, conhecido vulgarmente como piranha, sendo referentes às campanhas de abril/2008 (n=1), junho/2008 (n=1) e agosto/2008 (n=2).

Todos os indivíduos analisados apresentaram estômagos vazios e a média do QI foi de 1,884.

Serrasalmus brandtii

Foram analisados 40 indivíduos de *Serrasalmus brandtii*, conhecido vulgarmente como pirambeba, referentes às campanhas de fevereiro/2008 (n=6), abril/2008 (n=12), junho/2008 (n=7), agosto/2008 (n=10) e outubro/2008 (n=5).

Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, com exceção dos dados de dieta alimentar, todos os restantes serão tratados de uma forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 13% apresentaram estômagos vazios, 22% parcialmente vazio, 23% parcialmente cheios e 42% apresentaram estômagos completamente cheios (Figura 2.3.A.3-8).

Os resultados obtidos neste estudo para o grau de repleção corroboram com os resultados obtidos para o reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008), na qual a incidência de estômagos vazios é baixa.

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou média de 2,408, enquanto que a média dos valores dos quocientes intestinais (QI) foi 1,151.

Foram registradas 21 itens alimentares para a dieta do *S. brandtii* referentes a todo período estudado: Camarão, Conchostraca, Bivalvia, Gastropoda, Hexapoda, Odonata, Anisoptera, Ephemeroptera, *Campsurus* sp., Coleoptera, Pupa, Estojo larval (Hexapoda),

Peixe (partes), Escamas, Serrassalminae, Tecido animal, Tecido vegetal Alga filamentosa, Macrófita, Detrito e Sedimento.

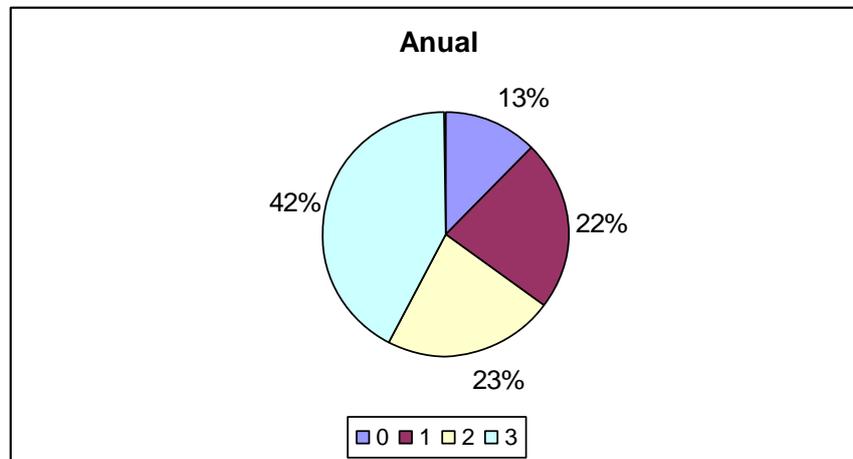


Figura 2.3.A.3-8 - Graus de repleção de *S. brandtii* referentes a todo período estudado.

Tabela 2.3.A.3-14 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência, índices alimentares (IAi) e volume para a dieta de *S. brandtii* referentes a todo o período estudado.

ITENS	fev/08		abr/08		jun/08		ago/08		out/08	
	FO%	IAi								
Camarão	0,59	0,0218			9,09	0,0014	13,3	0,1658		
Conchostraca			4,76	0,0002					6,25	0,0001
Bivalvia	0,59	0,0008	19,05	0,068	18,18	0,0734	13,3	0,0175	6,25	0,0249
Gastropoda	0,59	0,0003	9,52	0,0132						
Hexapoda	1,18	0,0153	33,33	0,7079	18,18	0,0982	20	0,1202	12,5	0,0118
Odonata			9,52	0,0044			13,3	0,0765	12,5	0,0329
Anisoptera							6,67	0,2759		
Ephemeroptera					9,09	0,0132				
<i>Campsurus</i> sp.					9,09	0,0033				
Coleoptera					9,09	0,001			6,25	0,0012
Pupa					9,09	0,0002				
Estojo larval (Hexapoda)	0,59	0,0001								
Peixe (partes)	2,35	0,7824	9,52	0,0915	9,09	0,7442	20	0,2487	6,25	0,0127
Escamas	2,94	0,0674					6,67	0,088	12,5	0,0657
Serrassalminae	0,59	0,1053								
Tecido animal					9,09	0,065			12,5	0,3576
Tecido vegetal			4,76	0,0003					6,25	0,0017
Alga filamentosa							6,67	0,0074		
Macrófita									12,5	0,0693
Detrito	0,59	0,0066								
Sedimento			9,52	0,1145					6,25	0,4222

Através da análise dos dados referentes à dieta desta espécie, percebe-se que os itens variaram ao longo das campanhas, os itens mais importantes nos meses de fevereiro/08, abril/08, junho/08, agosto/08 e setembro/0/ foram: Peixe (partes) IAI= 0,782, Hexapoda IAI= 0,707, Peixe (partes) IAI = 0,744, Anisoptera IAI= 0,275 e Sedimento IAI= 0,422, respectivamente. (Tabela 2.3.A.3-14).

Analisando-se a dieta nos diferentes trechos do reservatório, houve maior diversidade de itens no trecho lótico. Cinco itens foram compartilhados em todos os trechos: Bivalvia, Gastropoda, Hexapoda, Odonata e Peixe (partes). Escamas foi o item com maior importância no trecho lótico IAI= 0,614 assim como Peixe (partes) no ambiente em transição IAI= 0,640 e Hexapoda no trecho lêntico IAI= 0,640 tendo a importância deste item tenha aumentado com os trechos. (Tabela 2.3.A.3-15). Esta evidência pode estar relacionada ao fato de que água parada seja o ambiente mais propício para a permanência desse tipo de item alimentar (insetos) (Lowe-McConnell, 1999).

Tabela 2.3.A.3-15 - Itens alimentares, frequência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *S. brandtii* nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Itaparica, ao longo do período de estudo.

ITENS	Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Camarão	5,56	0,0447	9,52	0,0041		
Conchostraca	2,78	<0,0001			4,35	0,0001
Bivalvia	8,33	0,0405	14,29	0,0302	17,39	0,06
Gastropoda	2,78	0,0002	4,76	<0,0002	4,35	0,0059
Hexapoda	11,11	0,0332	23,81	0,0793	30,43	0,6404
Odonata	11,11	0,0415	4,76	0,0002	4,35	0,0015
Anisoptera					4,35	0,0225
Ephemeroptera			4,76	0,0037		
<i>Campsurus</i> sp.						
Coleoptera	2,78	0,0006	4,76	0,0003		
Pupa					4,35	0,0001
Estojo larval (Hexapoda)	2,78	0,0001				
Peixe (partes)	5,56	0,0213	9,52	0,6402	17,39	0,1665
Escamas	30,56	0,614	4,76	0,0009		
Serrassalminae			4,76	0,0699		
Tecido animal	5,56	0,1797	4,76	0,018		
Tecido vegetal	2,78	0,0009			4,35	0,0003
Alga filamentosa	2,78	0,0004				
Macrófita	2,78	0,0168	4,76	0,0005		
Detrito	2,78	0,0061				
Sedimento			4,76	0,1527	8,7	0,1027

Gomes e Verani (2003) caracterizaram *S. brandtii* como piscívora e generalista, por possuir amplo espectro alimentar, porém com forte predomínio de fragmentos de peixes, além da grande variedade de insetos em sua dieta, corroborando com o presente estudo e com FADURPE (2008).

Tetragonopterus chalceus

Foram analisados 21 indivíduos de *Tetragonopterus chalceus*, conhecidos como Maria-do-oião, referentes às campanhas de fevereiro/2008 (n=4), junho/2008 (n=6), agosto/2008 (n=5) e outubro/2008 (n=6). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 3 apresentaram estômagos vazios, 2 parcialmente vazios, 9 parcialmente cheios e 7 apresentaram estômagos completamente cheios. O fato da maioria das espécies apresentarem estômago com alimento corrobora com o estudo realizado para esta espécie no reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008).

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou média de 0,812, enquanto que a média dos valores dos quocientes intestinais (QI) foi 1,358. Gomes e Verani (2003) encontraram um QI médio de 0,84 para esta espécie no reservatório de Três Marias, diferindo do presente estudo.

Foram registradas 12 itens alimentares para a dieta de *T. chalceus* referentes a todo período de estudo: Ostracoda, Conchostraca, Bivalvia, Hexapoda, Odonata, Anisoptera, Zygoptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Orthoptera, Gotículas de gordura e Tecido vegetal (Tabela 2.3.A.3-16). Os itens Hexapoda e Ephemeroptera foram freqüentes em todas as campanhas analisadas e também apresentaram os maiores índice alimentares $IA_i = 0,534$ (junho/08) e $IA_i = 0,980$ (agosto/08) respectivamente.

Sabino e Castro (1990) em seu estudo no sudeste do Brasil caracterizaram os Tetragonopterinae como onívoros, bastante ativos e oportunistas enquanto que Gomes e Verani (2003) no reservatório de Três Marias consideraram *T. chalceus* como insetívora. No presente estudo, a espécie teve uma tendência à insetivoria, embora tenha sido registrada a presença de bivalves e crustáceos na sua dieta.

Tabela 2.3.A.3-16 - Itens alimentares, frequência de ocorrência, índices alimentares (IAi) e volume para a dieta de *S. brandtii* referentes a todo o período estudado.

ITENS	fev/08		jun/08		ago/08		out/08	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Ostracoda			12,5	0,0011				
Conchostraca			12,5	0,0032				
Bivalvia							7,14	0,0071
Hexapoda	25	0,1889	37,5	0,5348	20	0,0197	21,43	0,4935
Odonata	12,5	0,096					14,29	0,1169
Anisoptera	12,5	0,096	12,5	0,0222			14,29	0,2754
Zygoptera	12,5	0,0929						
Ephemeroptera	25	0,3715	12,5	0,3892	80	0,9803	28,57	0,0878
Hemiptera	12,5	0,1548						
Orthoptera							7,14	0,0112
Gotículas de gordura			12,5	0,0496				
Tecido vegetal							7,14	0,0082

Triportheus guenterii

Foram analisados 219 indivíduos de *Triportheus guenterii*, conhecido vulgarmente como sardinha, referentes às campanhas de abril/2008 (n=19), junho/2008 (n=132) e outubro/2008 (n=68).

Dos indivíduos analisados registrou-se a predominância de estômagos completamente cheios, com valores que variaram de 46% (outubro/08) a 50% (junho/08), corroborando com os resultados encontrados para o reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008). Estômagos parcialmente vazios tiveram valores entre 21% e 23%. Já a categoria de estômagos parcialmente cheios variou entre 11% e 25%, enquanto que a de estômagos vazios teve valores entre 7% e 21% (Figura 2.3.A.3-9).

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou médias de 1,376 (abril/2008); 1,897 (junho/2008) e 1,181 (outubro/2008). Em relação aos valores de Quociente Intestinal (QI), a espécie apresentou as seguintes médias: 1,320 (abril/2008); 0,967 (junho/2008) e 0,853 (outubro/2008).

Os valores de IR e QI estão bem próximos daqueles registrados para esta espécie no reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008) e diferem do estudo realizado por Gomes e Verani (2003) no reservatório de Três Marias, onde esta espécie apresentou um QI médio de 0,70.

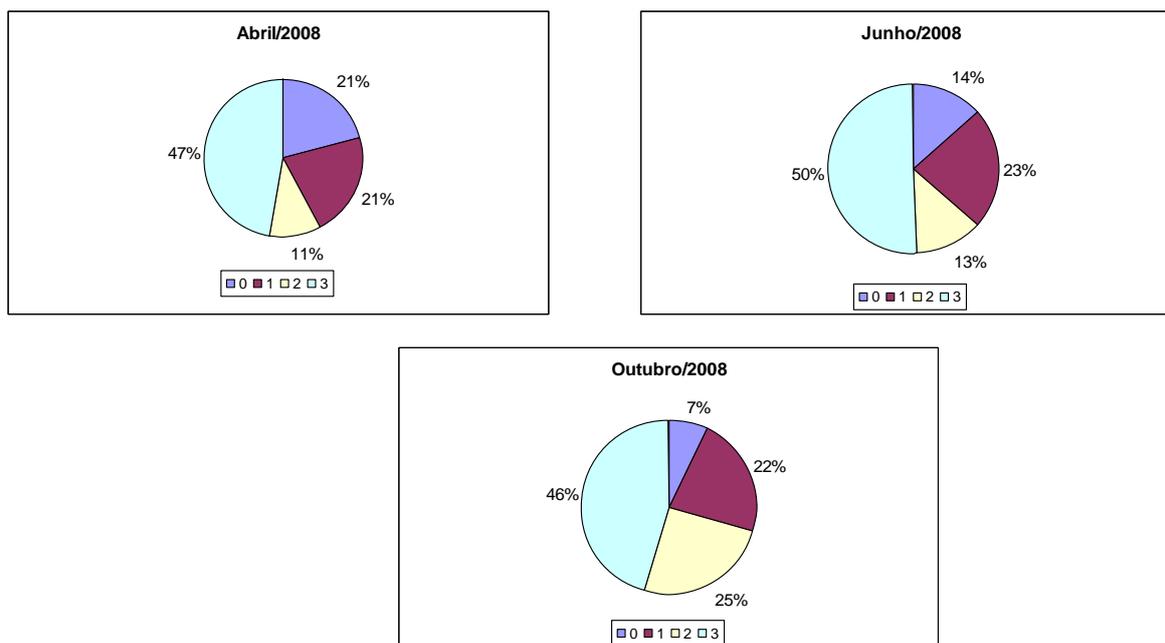


Figura 2.3.A.3-9 - Graus de repleção de *T. guenterii* referentes a todo o período estudado.

Foram registradas 19 itens alimentares para a dieta do *T. guenterii* durante todo o período estudado: Aranha, Hexapoda Odonata, Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, *Campsurus* sp., Hemiptera, Hymenoptera, Trichoptera, Orthoptera, Gastropoda, Bivalvia, Peixes (partes), Gordura, Semente, Tecido vegetal, Macrófita, Sedimento.

Os itens Coleoptera, Hexapoda, Peixes (partes) e Tecido vegetal foram freqüentes em todas as análises, sendo Hexapoda o item com maiores valores de IAi. (Tabela 2.3.A.3-17).

A espécie apresentou tendência a onivoria, sendo a dieta composta em sua maior parte por insetos, peixes e vegetais. Gomes e Verani (2003) registraram também a freqüente ocorrência de insetos, variando apenas quanto ao tipo encontrado.

Analisando-se a dieta por trecho, pode-se afirmar que Hexapoda foi o item mais importante nos trechos analisados (lótico IAi= 0,988 e transição IAi= 0,916), não havendo ocorrência de itens no trecho lântico (Tabela 2.3.A.3-18).

A espécie apresentou tendência à onivoria, sendo a dieta composta em sua maior parte por insetos, peixes e vegetais. Gomes e Verani (2003) registraram também a freqüente ocorrência de insetos, variando apenas quanto ao tipo encontrado.

Tabela 2.3.A.3-17 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência, índices alimentares (IAi) e volume para a dieta de *T. guentheri* referente a todo período estudado.

ITENS	abr/08		jun/08		out/08	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Araneae			0,61	<0,0001		
Hexapoda	30,56	0,4561	60,98	0,9499	28,57	0,9775
Odonata	5,56	0,0335	1,83	0,0004	2,04	<0,0001
Coleoptera	2,78	0,0141	3,05	<0,0001	19,39	0,0081
Diptera	2,78	0,0033				
Ephemeroptera	8,33	0,0316	18,29	0,0422	10,2	0,0021
<i>Campsurus sp.</i>			3,05	0,0022	12,24	0,0082
Hemiptera	5,56	0,0034	3,66	0,0004		
Hymenoptera			3,66	0,0029	13,27	0,0019
Trichoptera					1,02	<0,0001
Orthoptera			1,22	0,0008		
Gastropoda	8,33	0,0059				
Bivalvia	2,78	0,0335				
Peixes (partes)	16,67	0,0992	0,61	0,0001	2,04	0,0002
Gordura	2,78	0,2648				
Semente	2,78	0,0113				
Tecido vegetal	11,11	0,0433	2,44	0,001	10,2	0,0019
Macrófita			0,61	<0,0001		
Sedimento					1,02	0,0001

Tabela 2.3.A.3-18 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *T. guentheri* nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Itaparica, ao longo do período de estudo.

ITENS	Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Araneae			0,86	<0,0001		
Hexapoda	42,54	0,9889	53,45	0,9162		
Odonata	2,21	<0,0001	2,59	0,002		
Coleoptera	11,05	0,0029	4,31	0,0034		
Diptera			0,86	0,0001		
Ephemeroptera	10,5	0,0018	18,1	0,0599		
<i>Campsurus sp.</i>	6,63	0,003	4,31	0,0049		
Hemiptera	2,21	<0,0001	3,45	<0,0001		
Hymenoptera	11,05	0,0018	0,86	<0,0001		
Trichoptera	0,55	<0,0001				
Orthoptera	1,1	0,0001				
Gastropoda	0,55	<0,0001	1,72	0,0001		
Bivalvia			0,86	0,001		
Peixes (partes)	1,66	0,0001	5,17	0,003		
Gordura			0,86	0,0082		
Semente	0,55	<0,0001				
Tecido vegetal	8,29	0,0013	2,59	0,0012		
Macrófita	0,55	<0,0001				
Sedimento	0,55	<0,0001				

2.3.A.4. Reprodução

Os dados presentes neste relatório dizem respeito às coletas realizadas nas campanhas de monitoramento de ictiofauna de fevereiro, abril, junho, agosto e outubro de 2008.

O número de exemplares escolhidos para análise reprodutiva em alguns casos diferiu da análise alimentar e CPUE, pois alguns indivíduos não apresentaram características morfológicas e histológicas adequadas para tal procedimento.

Acestrorhynchus britskii

Desta espécie de peixe-cachorro, foram analisados 469 exemplares onde 311 eram fêmeas e 158, machos. A proporção sexual foi de 0,51M: 1F, com diferença significativa entre os sexos ($\chi^2=10,64$), para todo o período (Tabela 2.3.A.4-1). É provável que haja dimorfismo sexual relacionado ao tamanho, tornando as fêmeas mais susceptíveis à captura (ARAGÃO, 2007).

Observando-se a variação do Índice gonadossomático (IGS) das fêmeas e a distribuição de seus estádios maturacionais, verifica-se que houve atividade reprodutiva ao longo do período. O ápice de ocorrência de fêmeas parcialmente desovadas (IV) ocorreu em agosto/08, enquanto os picos maturacionais (fêmeas maduras – III) foram mais abundantes em junho/08 (Figura 2.3.A.4-1). A variação do IGS dos dois sexos também evidenciou a realização de desovas no período (Tabela 2.3.A.4-2). A existência de vários picos maturacionais na atividade reprodutiva é condizente com o descrito para esta espécie por BARROS e SANTOS (1996). Estes autores relatam que *A. britskii* possui desova do tipo parcelada, realizando suas desovas durante todo ano.

Na Tabela 2.3.A.4-3 é possível verificar que esta espécie apresentou preferência pelos ambientes de transição e lântico. Ambos os sexos foram abundantes nestas duas regiões do reservatório de Itaparica, no entanto as fêmeas foram maioria no ambiente lântico ao passo que os machos no de transição. Segundo SATO e GODINHO (1999), *A. britskii* possui preferência por ambientes lânticos, como lagos, lagoas e alguns trechos de rios.

Tabela 2.3.A.4-1 - Frequência de indivíduos e nível de significância entre os sexos por mês de *A. britskii* no reservatório de Itaparica.

Meses	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)		χ^2
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
Fev/08	37	17	68,52	31,48	13,72*
Abr/08	55	15	78,57	21,43	32,65*
Jun/08	99	60	62,26	37,74	6,02*
Ago/08	107	61	63,69	36,31	7,50*
Out/08	13	5	72,22	27,78	19,75*
TOTAL	311	158	66,31	33,69	10,64*

*Diferença significativa para $\chi^2 > 3,84$.

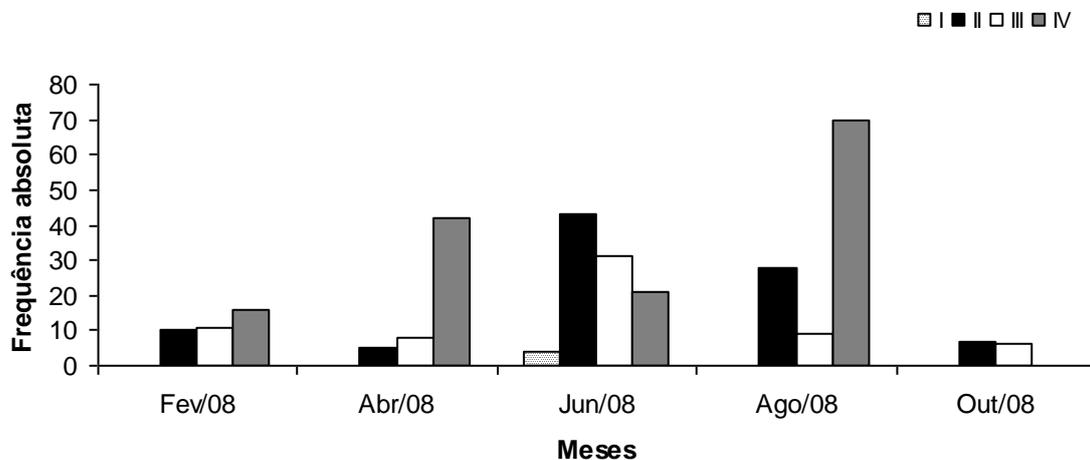


Figura 2.3.A.4-1 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *A. britskii* no período de fevereiro/08 a outubro/08 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Tabela 2.3.A.4-2 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *A. britskii*, no reservatório de Itaparica.

Meses	IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	2,069	10,481	5,443	0,253	1,000	0,494
Abr/08	0,689	10,150	5,004	0,307	0,812	0,492
Jun/08	0,180	7,622	3,484	0,033	2,827	0,506
Ago/08	0,043	21,706	3,017	0,047	13,856	2,367
Out/08	0,800	7,919	3,442	0,173	0,446	0,290

Tabela 2.3.A.4-3 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *A. britskii* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08					31	6,61	17	3,62	6	1,28		
Abr/08					43	9,17	13	2,77	12	2,56	2	0,43
Jun/08	5	1,07	8	1,71	45	9,59	40	8,53	49	10,45	12	2,56
Ago/08	12	2,56	6	1,28	20	4,26	22	4,69	75	15,99	33	7,04
Out/08									13	2,77	5	1,07
Total	17	3,62	14	2,99	139	29,64	92	19,62	155	33,05	52	11,09

Acestrorhynchus lacustris

Foram analisados 6 exemplares durante o ano e todos os peixes eram fêmeas. 1 espécime maduro foi analisado em fevereiro/08, 4 em maturação e 1 maduro em outubro/08. Estes espécimes foram obtidos no ambiente lótico (5 em outubro/08) e de transição (1 em fevereiro/08). Diferentemente do observado no reservatório de Itaparica, esta mesma espécie mostrou preferência pelo ambiente lêntico na planície de inundação do Alto rio Paraná (VAZZOLER et al., 1997). O pequeno número de espécimes capturados não permite qualquer tipo de análise reprodutiva, nem torna possível determinar as características ambientais de sua preferência. O IGS das fêmeas consta da Tabela 2.3.A.4-4.

Tabela 2.3.A.4-4 - Frequência absoluta e variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *Acestrorhynchus lacustris*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	1				5,957			
Abr/08								
Jun/08								
Ago/08								
Out/08	5		0,122	2,787	0,891			

Bryconops cf. affinis

A proporção sexual foi de 0,44M: 1F, com diferença entre sexos significativa ($\chi^2=15,04$), onde as fêmeas foram maioria em todos os meses (Tabela 2.3.A.4-5). A predominância de fêmeas pode estar relacionada com a mortalidade predominante de algum dos sexos durante alguma fase da vida ou por dimorfismo sexual relacionado ao tamanho (VAZZOLER, 1996). Além de outros fatores relacionados à disposição de alimento (NIKOLSKY, 1969).

Bryconops cf. affinis apresentou atividade reprodutiva durante todo o ano, com maior IGS registrado em outubro/08 e o menor em abril/08 (Tabela 2.3.A.4-6). Observou-se que fêmeas maduras ocorreram em todos os meses; já as fêmeas parcialmente desovadas foram registradas entre fevereiro e agosto de 2008. A identificação de exemplares imaturos também é um indicativo de que esta espécie se reproduz na região (Figura 2.3.A.4-2). Esta espécie se enquadra no grupo dos peixes que se reproduz o ano todo com desova do tipo parcelada, tais como *Plagioscion squamosissimus*, *Pygocentrus piraya* e *Serrasalmus brandtii*, segundo avaliação realizada no reservatório de Três Marias/MG (PINTO-COELHO, 2006).

B. cf. affinis mostrou clara preferência pelo ambiente lântico onde tanto o número de fêmeas quanto de machos foram consideravelmente mais abundantes quando comparados aos das outras áreas (Tabela 2.3.A.4-7). Vazzoler et al. (1997) observaram a importância do ambiente lântico para peixes de pequeno porte, principalmente como área de desova e desenvolvimento da prole.

Tabela 2.3.A.4-5 - Frequência de indivíduos e nível de significância entre os sexos por mês de *B. cf. affinis* no reservatório de Itaparica.

Meses	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)		χ^2
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
Fev/08	38	16	70,37	29,63	16,60*
Abr/08	52	21	71,23	28,77	18,03*
Jun/08	42	27	60,87	39,13	4,73*
Ago/08	41	11	78,85	21,15	33,28*
Out/08	65	30	68,42	31,58	13,57*
TOTAL	238	105	69,39	30,61	15,04*

*Diferença significativa para $\chi^2 > 3,84$.

Tabela 2.3.A.4-6 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *B.cf. affinis*, no reservatório de Itaparica.

Meses	IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	0,092	9,940	2,700	0,091	0,571	0,302
Abr/08	0,009	8,250	2,510	0,008	1,369	0,214
Jun/08	0,091	18,000	2,343	0,111	0,357	0,235
Ago/08	0,167	8,558	2,877	0,082	2,200	0,581
Out/08	0,100	20,345	6,156	0,005	2,705	0,409

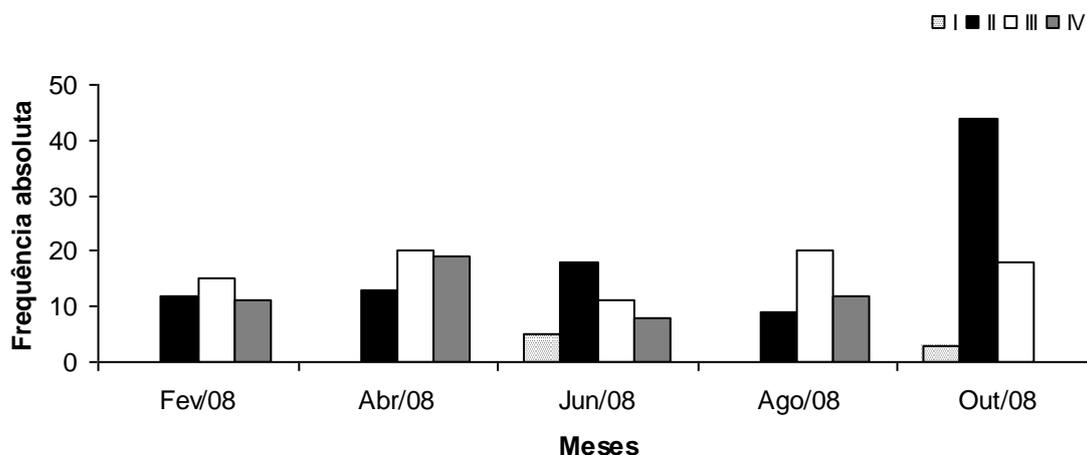


Figura 2.3.A.4-2 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *B. cf. affinis* no período de fevereiro/08 a outubro/08 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Tabela 2.3.A.4-7 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *B. cf. affinis* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08					10	2,92	4	1,17	28	8,16	12	3,4985
Abr/08					10	2,92	7	2,04	42	12,24	14	4,08
Jun/08	6	1,75	2	0,58	6	1,75			30	8,75	25	7,29
Ago/08	15	4,37	4	1,17					26	7,58	7	2,04
Out/08	8	2,33	3	0,8746	17	4,96	17	4,9563	40	11,66	10	2,92
Total	29	8,45	9	2,6239	43	12,54	28	8,1633	166	48,40	68	19,825

Curimatella lepidura

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 13 indivíduos, sendo 8 fêmeas e 5 machos. Devido a pouca quantidade de exemplares, não é possível traçar um

padrão reprodutivo da espécie. No entanto, observando-se a distribuição dos estádios maturacionais das fêmeas nos meses em que ocorreram, percebe-se que o verificado no presente estudo é semelhante à observada por Alvarenga et al. (2006), no reservatório de Juramento/MG e por Melo (2008), no reservatório de Sobradinho.

Os espécimens analisados ocorreram nos meses de fevereiro/08 (3 fêmeas e 1 macho maduros), junho/08 (2 fêmeas – 1 imatura e outra em repouso, e 2 machos em maturação), agosto/08 (1 macho em maturação) e outubro/08 (3 fêmeas e 1 macho em maturação) na área do reservatório de Itaparica (Tabela 2.3.A.4-8).

Todas as fêmeas foram obtidas no ambiente lótico ao passo que os exemplares machos também ocorreram nos demais ambientes, ainda assim, sendo maioria no lótico (Tabela 2.3.A.4-9). A preferência aqui observada difere do comportamento já registrado para esta espécie de buscar ambientes lênticos para sua reprodução (SATO et al., 2003; MELO, 2008). Porém, é provável que *C. lepidura* tenha localizado áreas propícias à desova, aproveitando-se dos afluentes temporários que desembocam no rio em seu trecho lótico.

Tabela 2.3.A.4-8 - Frequência absoluta e variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *C. lepidura*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	3	1	15,292	17,723	16,340			0,893
Abr/08								
Jun/08	2	2	0,124	0,162		0,110	0,322	
Ago/08		1						0,073
Out/08	3	1	1,594	6,630	3,855			0,081

Tabela 2.3.A.4-9 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *C. lepidura* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08	3	23,08	1	7,69								
Abr/08												
Jun/08	2	15,38	2	15,38								
Ago/08										1	7,69	
Out/08	3	23,08			1	7,69						
Total	8	61,54	3	23,08	1	7,69			1	7,69		

Hoplias malabaricus

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 7 indivíduos, sendo 6 fêmeas e 1 macho. Devido a pouca quantidade de exemplares, não é possível traçar um padrão reprodutivo da espécie.

Os espécimens analisados ocorreram nos meses de abril/08 (2 fêmeas maduras e 1 parcialmente desovada; 1 macho esvaziado), junho/08 (2 fêmeas – 1 em maturação e outra madura) e outubro/08 (1 fêmea em maturação) na área do reservatório de Itaparica.

A identificação de exemplares parcialmente desovados/esvaziados indica que esta espécie se reproduz na região. Ainda, o mês em que estes indivíduos ocorreram é o mesmo verificado por Marques et al. (2001), que relataram que *H. malabaricus* desova entre abril e julho, na barragem do rio Gramame/PB.

Estes espécimes foram obtidos no ambiente de transição (1 fêmea em outubro/08) e lântico (5 fêmeas e 1 macho em abril/08). Suzuki e Agostinho (1997) reportaram que *H. malabaricus* possui hábitos lacustres e sedentários, porém as modificações no nível da água provocadas pelo funcionamento da barragem podem interferir negativamente no seu sucesso reprodutivo, como observado no reservatório de Segredo.

O pequeno número de espécimes de *H. malabaricus* capturados não permite concluir, sem alguma certeza, a respeito de sua atividade reprodutiva na região do reservatório de Itaparica, nem torna possível determinar as características ambientais de sua preferência no local.

Os valores do IGS dos dois sexos constam da Tabela 2.3.A.4-10.

Tabela 2.3.A.4-10 - Frequência absoluta e variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *H. malabaricus*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08								
Abr/08	3	1	2,720	3,310	3,045			0,036
Jun/08	2		0,092	0,108				
Ago/08								
Out/08	1				0,384			

Leporinus elongatus

Somente 1 exemplar foi analisado, no mês de abril, identificado como fêmea em maturação com IGS igual a 0,094. Esta foi obtida no ambiente lótico. Estes dados ainda são insuficientes para a análise reprodutiva.

Leporinus piau

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 19 indivíduos, sendo 6 fêmeas e 13 machos. Devido a pouca quantidade de exemplares e sua distribuição, não é possível traçar um padrão reprodutivo da espécie.

Os espécimens analisados ocorreram nos meses de fevereiro/08 (2 fêmeas em maturação, e 2 maduras; 1 macho imaturo, 9 em maturação e 1 maduro), junho/08 (1 macho em maturação) e outubro/08 (1 fêmea imatura e 1 macho em maturação) na área do reservatório de Itaparica. A ocorrência de exemplares imaturos pode indicar que *L. piau* desenvolve atividade reprodutiva na região. Os valores do IGS dos dois sexos constam da Tabela 2.3.A.4-11.

Tabela 2.3.A.4-11 - Frequência absoluta e variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *L. piau*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	5	11	0,246	16,885	8,220	0,025	1,088	0,202
Abr/08								
Jun/08		1						0,142
Ago/08	1	1			0,047			0,041
Out/08								

A maior parte dos exemplares analisados são provenientes do ambiente lótico (com a maioria dos espécimes) seguido pelo de transição onde foi registrada a ocorrência de 1 fêmea (Tabela 2.3.A.4-12). Vazzoler et al. (1997) observaram que espécies migradoras, quando em atividade reprodutiva, são capturadas – mesmo que em frequências consideravelmente baixas - ao atravessarem a região da planície de inundação dirigindo-se para sua área de reprodução. A migração é fundamental para o sucesso reprodutivo

dos peixes por possibilitar a busca por ambientes adequados à fertilização dos ovos, ao desenvolvimento inicial das larvas e à menor probabilidade de predação sobre a prole (AGOSTINHO et al., 2007).

Tabela 2.3.A.4-12 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *L. piau* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08	5	26,32	11	57,89								
Abr/08												
Jun/08			1	5,26								
Ago/08												
Out/08			1	5,26	1	5,26						
Total	5	26,32	13	68,421	1	5,26						

Leporinus reinhardtii

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 12 indivíduos, sendo 2 fêmeas e 10 machos.

Os espécimens analisados ocorreram nos meses de abril/08 (1 fêmea parcialmente desovada), junho/08 (2 machos imaturos e 1 em maturação) e outubro/08 (1 fêmea e 7 machos em maturação) na área do reservatório de Itaparica.

Apesar da pouca quantidade de exemplares e sua distribuição, a ocorrência de exemplares imaturos e parcialmente desovados pode indicar que *L. reinhardtii* desenvolve atividade reprodutiva na região. De fato, a identificação de uma fêmea parcialmente desovada em abril/08 corresponde ao que já foi reportado, não só para *L. reinhardtii* como para outras espécies, quanto ao que seria sua época reprodutiva. Thomé et al (2005) e Vazzoler et al. (1997) estudando, respectivamente, *L. taeniatus* (reservatório de Juramento/MG) e *L. friderici* (alto rio Paraná), verificaram que estas espécies se reproduzem no período de novembro a março. Segundo Rizzo et al. (1996), *L. reinhardtii* realiza suas desovas nos meses de janeiro e fevereiro, com o pico maturacional ocorrendo no bimestre novembro-dezembro, no reservatório de Três Marias/MG. Os valores do IGS dos dois sexos constam da Tabela 2.3.A.4-13.

Apenas exemplares machos foram obtidos no ambiente de transição, seguido pelo lótico onde também foram observados espécimes fêmeas. Melo et al. (2008) verificaram

que fêmeas de *L. reinhardtii*, em atividade reprodutiva, foram mais abundantes no ambiente lótico, na região do reservatório de Sobradinho. Segundo Vazzoler et al. (1997) as espécies migradoras que são capturadas durante sua atividade reprodutiva podem ser capturadas, mesmo que em frequências consideravelmente baixas. Essas capturas ocorrem ao atravessarem a região da planície de inundação dirigindo-se para sua área de reprodução. Apesar disso, os resultados ainda são pouco conclusivos a este respeito, no reservatório de Itaparica

Tabela 2.3.A.4-13 - Frequência absoluta e variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *L. reinhardtii*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08								
Abr/08	1				1,453			
Jun/08		3				0,139	2,128	0,867
Ago/08								
Out/08	1	7			0,374	0,007	1,400	0,337

Tabela 2.3.A.4-14 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *L. reinhardtii* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08												
Abr/08	1	8,33										
Jun/08					3	25,00						
Ago/08												
Out/08	1	8,33	3	25,00			3	25,00			1	8,33
Total	2	16,67	3	25,00	6	50,00					1	8,33

Leporinus taeniatus

Somente 1 peixe foi analisado e identificado como macho maduro, com IGS igual a 3,032 e medindo 165 mm de CP. O exemplar foi capturado em abril/08, no ambiente de transição. Estes dados ainda são insuficientes para a análise reprodutiva.

Metynnis maculatus

A proporção sexual foi de 0,28M: 1F, com diferença entre sexos significativa ($\chi^2=31,47$), onde as fêmeas foram maioria em todos os meses (Tabela 2.3.A.4-15). É possível que a predominância das fêmeas esteja relacionada com a mortalidade predominante de algum dos sexos durante alguma fase da vida ou por dimorfismo sexual relacionado ao tamanho (VAZZOLER, 1996). Além disso, o peso das gônadas também pode interferir fazendo com que as fêmeas sejam mais susceptíveis à captura (GURGEL, 2004).

Tabela 2.3.A.4-15 - Frequência de indivíduos e nível de significância entre os sexos por mês de *M. maculatus* no reservatório de Itaparica.

Meses	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)		χ^2
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
Fev/08					
Abr/08	8	2	80,00	20,00	36,00*
Jun/08	12	1	92,31	7,69	71,60*
Ago/08	11	5	68,75	31,25	14,06*
Out/08	33	9	78,57	21,43	32,65*
TOTAL	64	17	79,01	20,99	33,67*

*Diferença significativa para $\chi^2 > 3,84$.

Apesar de não terem sido analisados exemplares em fevereiro/08, esta espécie apresentou atividade reprodutiva durante todo o ano, com maiores valores de IGS registrados em abril/08 e junho/08 (Tabela 2.3.A.4-16). Observou-se que fêmeas maduras ocorreram em todos os meses; já as fêmeas parcialmente desovadas foram registradas entre abril e agosto de 2008. A identificação de exemplares imaturos também é um indicativo de que esta espécie se reproduz na região (Figura 2.3.A.4-3).

Analisando-se a Tabela 2.3.A.4-17 pode se observar que a preferência desta espécie foi pelo ambiente lântico seguido pelo de transição. Sua maior ocorrência no ambiente lântico também é observada para outros integrantes de Serrasalminae, *Serrasalmus brandtii*, como visto no reservatório de Três Marias por Teles e Godinho (1997) e *S. marginatus* e *S. spilopleura*, no Alto rio Paraná (AGOSTINHO, 2003)

Tabela 2.3.A.4-16 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *M. maculatus*, no reservatório de Itaparica.

Meses	IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08						
Abr/08	0,183	9,429	2,061	0,182	0,283	
Jun/08	0,200	9,808	2,010			0,109
Ago/08	0,063	8,019	5,064	0,132	0,630	0,311
Out/08	0,040	4,271	6,057	0,039	0,242	0,130

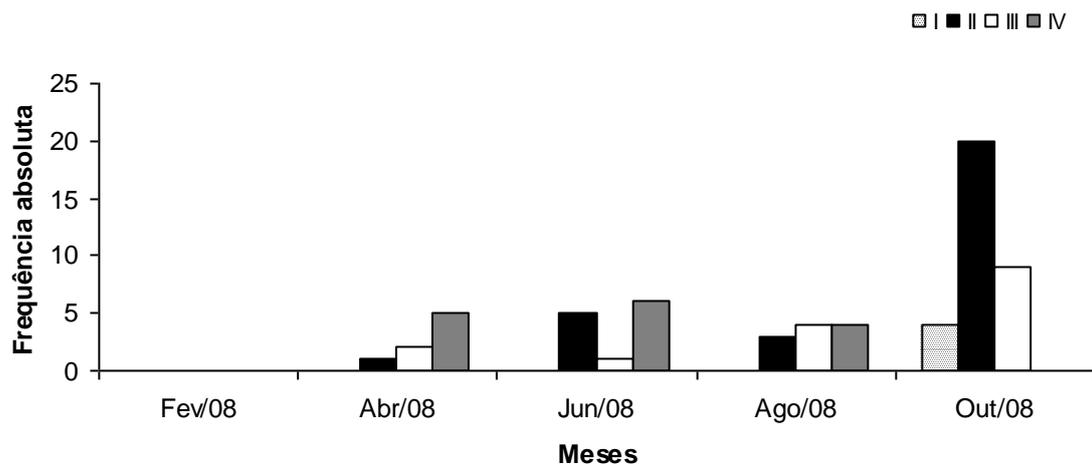


Figura 2.3.A.4-3 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *M. maculatus* no período de fevereiro/08 a outubro/08 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Tabela 2.3.A.4-17 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *M. maculatus*, no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico		Ambiente de transição				Ambiente lêntico					
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08												
Abr/08			6	7,32			2	2,44	2	2,44		
Jun/08			4	4,88			8	9,76	1	1,22		
Ago/08			1	1,22	2	2,44	1	1,22	9	10,98	4	4,88
Out/08					1	1,22			32	39,02	9	10,98
Total			1	1,22	13	15,85	1	1,22	51	62,20	16	19,51

Myleus micans

Os exemplares analisados foram obtidos em fevereiro/08, no ambiente de transição. São 15 fêmeas e 10 machos. O IGS das fêmeas foi desde 0,142 até 6,860 com média

igual a 1,884. Seus estádios e número de indivíduos foram: em maturação (2), maduro (5) e parcialmente desovado (8). O IGS dos machos variou de 0,003 a 0,335 com média igual a 0,151; os estádios maturacionais e quantidade de indivíduos foram: imaturo (1), em maturação (6) e maduro (3).

A ocorrência unicamente no mês de fevereiro impossibilita a verificação de um padrão em sua atividade reprodutiva.

Pachyurus francisci

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 7 indivíduos, sendo 2 fêmeas e 5 machos. Devido a pouca quantidade de exemplares, não foi possível determinar se há atividade reprodutiva desta espécie.

Os espécimens analisados ocorreram nos meses de fevereiro/08 (1 macho em maturação e 1 maduro), abril/08 (1 fêmea em maturação), junho/08 (2 machos em maturação) e outubro/08 (1 fêmea em maturação e 1 macho maduro) na área do reservatório de Itaparica.

Os exemplares foram obtidos no ambiente lótico (2 machos em fevereiro/08; 1 macho junh/08 e 1 em outubro/08), de transição (1 fêmea em abril/08) e lêntico (1 macho em junho/08). Diferentemente do observado no reservatório de Itaparica, Casatti (2003) relata que as espécies de *Pachyurus* possuem hábito lacustre. O pequeno número de espécimes capturados não permite qualquer tipo de análise reprodutiva, nem torna possível determinar as características ambientais de sua preferência. Mesmo assim, é provável que esta espécie utilize a área como local de crescimento e alimentação. Os valores do IGS dos dois sexos constam da Tabela 2.3.A.4-18.

Tabela 2.3.A.4-18 - Frequência absoluta e variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *P. francisci*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08		2				0,311	1,063	
Abr/08	1				0,013			
Jun/08		2				0,130	0,258	
Ago/08								
Out/08	1	1			0,142			0,816

Parauchenipterus galeatus

Foram analisados 38 exemplares onde 21 foram identificados como fêmeas e 17 como machos. A proporção sexual foi de 1M: 1,24F, sem diferença significativa entre sexos ($\chi^2=1,11$), apesar das fêmeas terem sido maioria no total (Tabela 2.3.A.4-19). A predominância deste sexo pode se relacionar com o modo como a mortalidade afeta os indivíduos dos dois sexos durante alguma fase da vida ou por dimorfismo sexual relacionado ao tamanho (VAZZOLER, 1996).

Tabela 2.3.A.4-19 - Frequência de indivíduos e nível de significância entre os sexos por mês de *P. galeatus* no reservatório de Itaparica.

Meses	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)		χ^2
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
Fev/08	2	5	28,57	71,43	18,37*
Abr/08	4		100,00		100,00*
Jun/08					
Ago/08	8	11	42,11	57,89	2,49
Out/08	7	1	87,50	12,50	56,25*
TOTAL	21	17	55,26	44,74	1,11

*Diferença significativa para $\chi^2 > 3,84$.

Em junho/08 não foram analisados exemplares de *P. galeatus*. Foram identificadas fêmeas maduras na maioria dos meses amostrados, com exceção de outubro/08, onde ocorreu um espécime parcialmente desovado, indicando que esta espécie desova na região (Figura 2.3.A.4-4). Porém, a ausência de exemplares imaturos sugere que as desovas ocorram em outra área, provavelmente fora da área de influência direta do reservatório de Itaparica. Segundo Medeiros et al. (2003), *P. galeatus* se reproduz na época das chuvas, apresentando pico maturacional em junho, na lagoa de Estremoz (RN). Os valores do IGS dos dois sexos constam da Tabela 2.3.A.4-20.

De modo geral, o cangati mostrou-se bem distribuído (apesar do pouco número de exemplares) em todos os ambientes, com maior número de exemplares no lótico (Tabela 2.3.A.4-21). De acordo com Medeiros et al. (2003), esta espécie se adaptou perfeitamente ao ambiente lacustre.

Tabela 2.3.A.4-20 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *P. galeatus*, no reservatório de Itaparica.

Meses	IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	4,664	5,192		7,756	12,806	9,953
Abr/08	3,861	10,881	6,554			
Jun/08						
Ago/08	2,627	9,562	5,598	0,080	12,680	7,269
Out/08	0,414	7,720	3,206			0,181

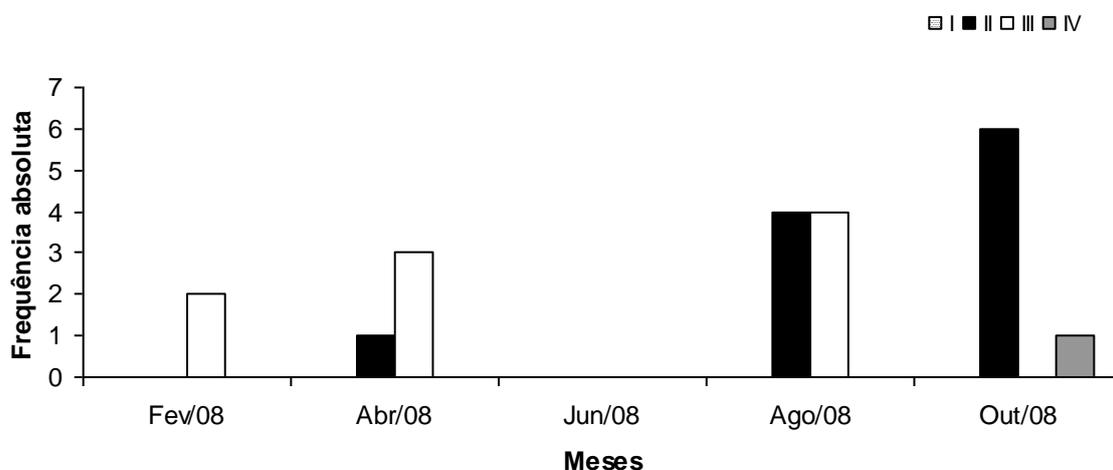


Figura 2.3.A.4-4 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *P. galeatus* no período de fevereiro/08 a outubro/08 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Tabela 2.3.A.4-21 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *P. galeatus* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08	2	5,26	3	7,89			2	5,26				
Abr/08					2	5,26			2	5,26		
Jun/08												
Ago/08	3	7,89	3	7,89	1	2,63	4	10,53	4	10,53	4	10,53
Out/08	5	13,16	1	2,63	1	2,63			1	2,63		
Total	10	26,32	7	18,42	4	10,53	6	15,79	7	18,42	4	10,53

Pimelodus maculatus

Somente 2 exemplares foram analisados, 1 fêmea madura (em fevereiro/08, no ambiente lótico) e 1 macho imaturo (em outubro/08, no ambiente de transição). Os IGS foram 2,769 e 0,038, respectivamente. Devido a pouca quantidade não foi possível determinar seu padrão reprodutivo. É possível que esta espécie utilize o reservatório de Itaparica como área de alimentação e crescimento, num comportamento semelhante ao observado por Braga (2001), que verificou a ocorrência de desova ocasional entre setembro e novembro, no reservatório de Volta Grande (MG).

Plagioscion squamosissimus

Foram analisados 364 exemplares da pescada, onde 195 eram fêmeas e 169 eram machos. A proporção sexual foi de 0,87M: 1F. Mesmo as fêmeas tendo sido maioria ao final do período estudado, não houve diferença significativa entre os sexos ($\chi^2=0,51$), apesar da variação na quantidade de indivíduos ao longo dos meses (Tabela 2.3.A.4-22). A disponibilidade de alimento pode influenciar na predominância dos sexos (NIKOLSKY, 1969). Além disso, segundo Vazzoler (1996), a mortalidade e o crescimento podem também interferir na proporção sexual de uma comunidade.

A análise da distribuição dos estádios maturacionais e a variação do IGS das fêmeas possibilitam a percepção de que as fêmeas de *P. squamosissimus* desovaram em quase todos os meses estudados (exceto em fevereiro/08), fato evidenciado pela ocorrência de exemplares parcialmente desovados. A identificação de exemplares imaturos também indica que esta espécie se reproduz no local (Figura 2.3.A.4-5).

Dois picos de maturação foram observados em agosto e outubro de 2008 (Tabela 2.3.A.4-23). Foi notado por Santos et al. (2003) para esta mesma espécie, no açude Pereira de Miranda (Ceará) e por Felix (2008) no reservatório de Pedra (Bahia), que a pescada se reproduz ao longo do ano com picos de desova em fevereiro e junho, dado um pouco diferente do observado aqui, pois a maior parte das fêmeas parcialmente desovadas foi identificada em abril e outubro de 2008.

P. squamosissimus mostrou-se amplamente distribuída nos ambientes (Tabela 2.3.A.4-24). Este fato está em concordância com o reportado para esta espécie em outras regiões do Brasil, onde foi observada sua adaptação a ambientes represados ou não (BRAGA, 1997; CARNELÓS e BENEDITO-CECILIO, 2002; SANTOS et al., 2003 e

FELIX, 2008). O fato de se adaptar facilmente a diversos tipos de ambientes dulceaquícolas favoreceu sua utilização na introdução de peixes em vários rios do País (CARNELÓS e BENEDITO-CECÍLIO, 2002; DNOCS, 2002).

Tabela 2.3.A.4-22 - Frequência de indivíduos e nível de significância entre os sexos por mês de *P. squamosissimus* no reservatório de Itaparica.

Meses	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)		χ^2
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
Fev/08	7	7	50,00	50,00	0,00
Abr/08	30	31	49,18	50,82	0,03
Jun/08	33	44	42,86	57,14	2,04
Ago/08	80	49	62,02	37,98	5,77*
Out/08	45	38	54,22	45,78	0,71
TOTAL	195	169	53,57	46,43	0,51

*Diferença significativa para $\chi^2 > 3,84$.

Tabela 2.3.A.4-23 - Variação mensal do Índice gonadosomático de fêmeas e machos de *P. squamosissimus*, no reservatório de Itaparica.

Meses	IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	0,105	1,710	0,742	0,072	0,456	0,192
Abr/08	0,008	0,637	0,115	0,009	0,390	0,098
Jun/08	0,002	1,133	0,155	0,005	0,758	0,104
Ago/08	0,004	3,486	0,207	0,005	4,182	0,206
Out/08	0,001	2,617	0,186	0,001	2,423	0,173

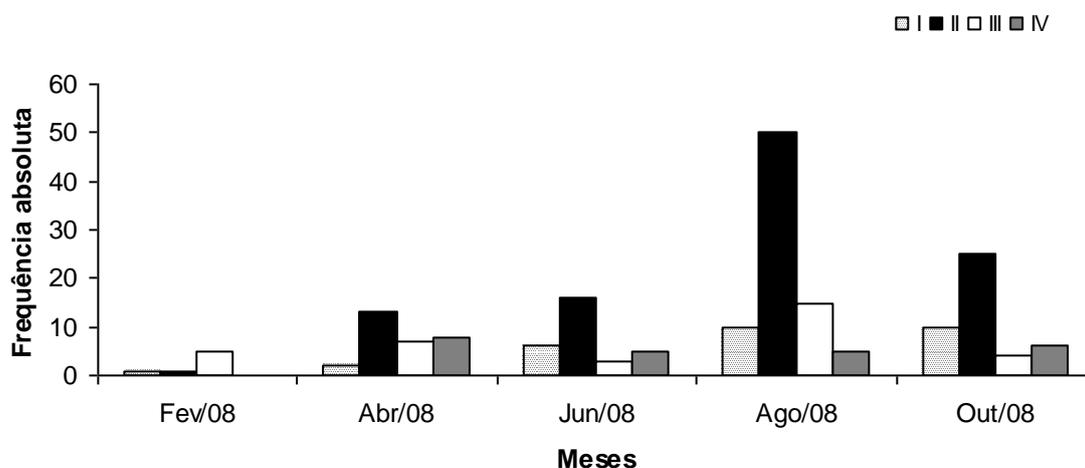


Figura 2.3.A.4-5 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *P. squamosissimus* no período de fevereiro/08 a outubro/08 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Tabela 2.3.A.4-24 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *P. squamosissimus* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08	5	1,37	2	0,55	2	0,55	5	1,37				
Abr/08					10	2,75	12	3,30	20	5,49	19	5,22
Jun/08	18	4,95	13	3,57	11	3,02	19	5,22	4	1,10	12	3,30
Ago/08	34	9,34	20	5,49	33	9,07	20	5,49	13	3,57	9	2,47
Out/08	17	4,67	15	4,12	26	7,14	21	5,77	2	0,55	2	0,55
Total	74	20,33	50	13,74	82	22,53	77	21,15	39	10,71	42	11,54

Prochilodus costatus

Foram analisados 2 exemplares, ambos machos em maturação. Os valores do IGS foram: 0,247 em abril/08 (no ambiente de transição), e 0,006 em junho/08 (no ambiente lótico). De acordo com Sato et al. (2003), *P. costatus* é uma espécie migradora que utiliza o leito do rio como local de desova durante a estação chuvosa e com período reprodutivo curto. O pequeno número de espécimes analisados sugere que esta espécie procura regiões lóticicas acima da área de coleta, no reservatório de Itaparica. Ainda assim, não é possível determinar seu padrão reprodutivo.

Pygocentrus piraya

Somente dois exemplares foram analisados, um macho em maturação (em abril/08, no ambiente de transição) e uma fêmea parcialmente desovada (em agosto/08, no ambiente lêntico). Os IGS foram respectivamente 0,458 e 4,564. Araújo et al. (2007) observaram que espécies de *Pygocentrus* estão distribuídas tanto em ambientes lóticos com lênticos, seja para fins reprodutivos como para alimentação. A análise reprodutiva não foi possível devido à escassez de indivíduos.

Serrasalmus brandtii

Foram analisados 29 exemplares da pirambeba, onde 13 eram fêmeas e 16 eram machos. A proporção sexual foi de 1,23M: 1F, sem diferença significativa na proporção sexual ($\chi^2=1,07$) (Tabela 2.3.A.4-25). Ao contrário do observado por Teles e Godinho

(1997) no reservatório de Três Marias, os machos foram maioria nas amostras obtidas na região de Itaparica.

A distribuição dos estádios mostra que foram identificadas fêmeas de *S. brandtii* maduras em abril e outubro de 2008, além de exemplares parcialmente desovados em agosto/08. A presença de fêmeas neste último estádio é um indício de atividade reprodutiva no local. Porém, não foi verificada a ocorrência de espécimes imaturos (Figura 2.3.A.4-6). Ainda assim, o mês em que exemplares parcialmente desovados ocorreram coincide com a época de desova verificada por Teles e Godinho (1997). Os valores do IGS tanto de fêmeas como de machos constam da Tabela 2.3.A.4-26.

S. brandtii não se distribuiu uniformemente nas 3 regiões, porém, ainda assim, foi mais abundante no lótico (Tabela 2.3.A.4-27). Vazzoler et al. (1997) e Agostinho (2003) observaram que *S. spilopleura* e *S. marginatus* não apresentaram diferença na distribuição entre os ambientes, semelhante ao verificado neste trabalho para *S. brandtii*.

Tabela 2.3.A.4-25 - Frequência de indivíduos e nível de significância entre os sexos por mês de *S. brandtii* no reservatório de Itaparica.

Meses	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)		χ^2
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
Fev/08	2	4	33,33	66,67	11,11*
Abr/08	3	4	42,86	57,14	2,04
Jun/08	2	4	33,33	66,67	11,11*
Ago/08	3	3	50,00	50,00	0,00
Out/08	3	1	75,00	25,00	25,00*
TOTAL	13	16	44,83	55,17	1,07

*Diferença significativa para $\chi^2 > 3,84$.

Tabela 2.3.A.4-26 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *S. brandtii*, no reservatório de Itaparica.

Meses	IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	0,322	0,507		0,080	0,308	0,223
Abr/08	0,398	1,461	0,763	0,096	0,452	0,193
Jun/08	0,091	0,156		0,068	0,109	0,088
Ago/08	0,154	0,438	0,295	0,278	0,527	0,369
Out/08	0,278	15,549	9,995			0,010

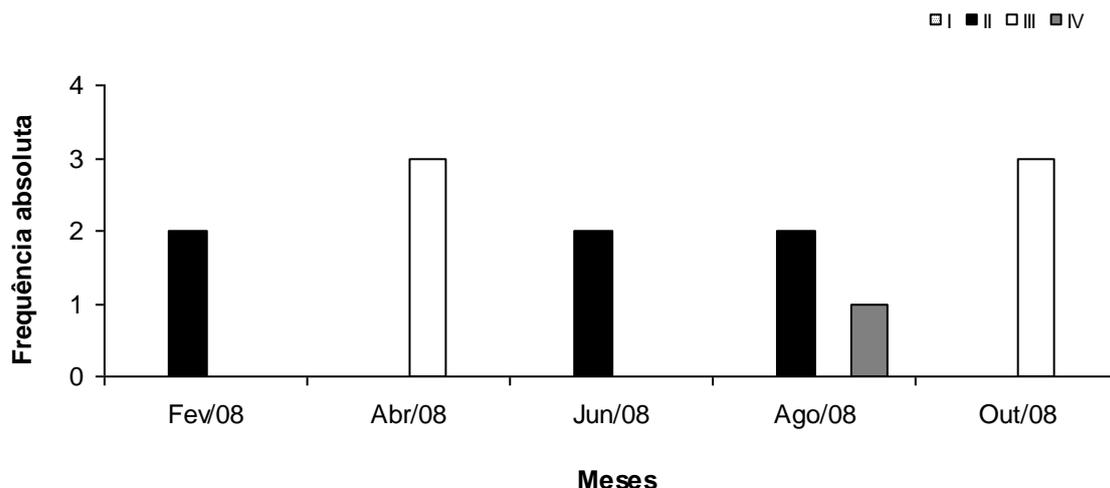


Figura 2.3.A.4-6 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *S. brandtii* no período de fevereiro/08 a outubro/08 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Tabela 2.3.A.4-27 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *S. brandtii* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08	2	6,90	3	10,34			1	3,45				
Abr/08							2	6,90	3	10,34	2	6,90
Jun/08					1	3,45	3	10,34	1	3,45	1	3,45
Ago/08	2	6,90	2	6,90	1	3,45					1	3,45
Out/08	2	6,90	1	3,45	1	3,45						
Total	6	20,69	6	20,69	3	10,34	6	20,69	4	13,79	4	13,79

Tetragonopterus chalceus

Foram analisados 21 exemplares da maria-do-oião, onde 16 eram fêmeas e 5 eram machos. A proporção sexual foi de 0,31M: 1F, com diferença significativa na proporção sexual ($\chi^2=27,44$) (Tabela 2.3.A.4-28). A maior quantidade de fêmeas em relação aos machos pode ser devido ao maior peso dos ovários no período reprodutivo, tornando-as mais lentas e susceptíveis à captura (GURGEL, 2004).

A distribuição dos estádios mostra que foram identificadas fêmeas de *T. chalceus* maduras entre fevereiro e junho de 2008, além de exemplares parcialmente desovados em junho e agosto de 2008. A presença de fêmeas neste último estágio é um indício de

atividade reprodutiva no local. Além disso, foi observada a ocorrência de espécimes imaturos, indicando que esta espécie se reproduz na área (Figura 2.3.A.4-7). Os valores do IGS tanto de fêmeas como de machos constam da Tabela 2.3.A.4-29.

A maria-do-oião, *T. chalceus* distribuiu-se quase que exclusivamente no ambiente lótico. Apenas dois exemplares fêmeas foram registrados no de transição (Tabela 2.3.A.4-30). Segundo Sato et al. (2003), *T. chalceus* tem preferência pelo ambiente lântico para realizar suas atividades reprodutivas. É possível que os indivíduos fêmeas identificados como parcialmente desovados (que ocorreram no ambiente lótico) tenham encontrado condições para realizar sua desova numa região próxima a esta área ou esteja modificando seu padrão reprodutivo para melhor se adequar às mudanças hidrológicas provocadas pelo funcionamento da barragem de Itaparica.

Tabela 2.3.A.4-28 - Frequência de indivíduos e nível de significância entre os sexos por mês de *T. chalceus* no reservatório de Itaparica.

Meses	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)		χ^2
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
Fev/08	3	1	75,00	25,00	25,00*
Abr/08	1		100,00	0,00	100,00*
Jun/08	4	1	80,00	20,00	36,00*
Ago/08	2	3	40,00	60,00	4,00*
Out/08	6		100,00	0,00	100,00*
TOTAL	16	5	76,19	23,81	27,44*

*Diferença significativa para $\chi^2 > 3,84$.

Tabela 2.3.A.4-29 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *T. chalceus*, no reservatório de Itaparica.

Meses	IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	9,242	17,010	12,992			3,158
Abr/08			7,896			
Jun/08	0,163	3,219	1,439			0,365
Ago/08	0,038	0,529		0,075	0,163	0,123
Out/08	0,253	1,118	0,515			

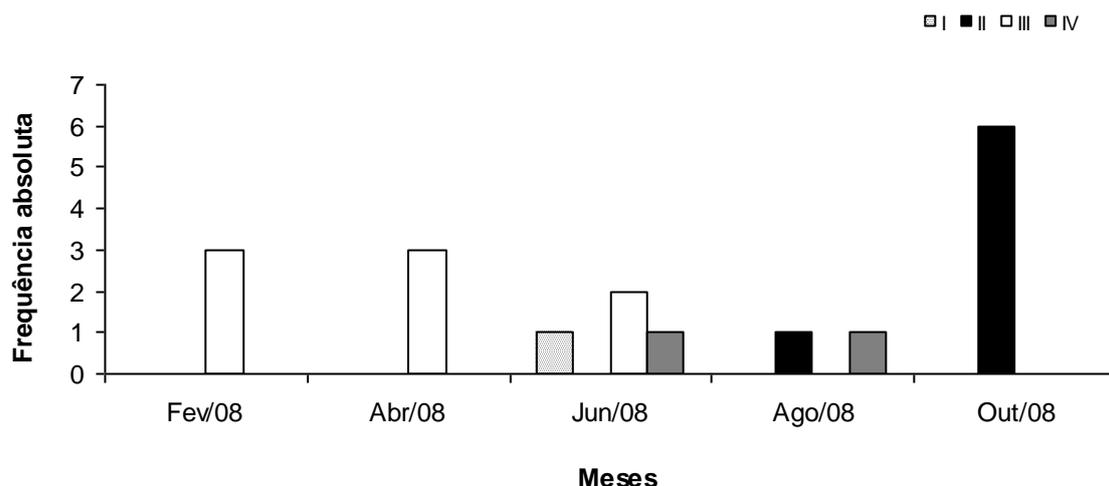


Figura 2.3.A.4-7 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *T. chalceus* no período de fevereiro/08 a outubro/08 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Tabela 2.3.A.4-30 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *T. chalceus* nos ambientes lótico, de transição e lêntico no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08	3	14,29	1	4,76	0,00							
Abr/08					1	4,76						
Jun/08	3	14,29	1	4,76	1	4,76						
Ago/08	2	9,52	3	14,29								
Out/08	6	28,57										
Total	14	66,67	5	23,81	2	9,52						

Triportheus guentheri

Foram analisados 238 exemplares da sardinha em quase todo o período, com exceção do mês de agosto/08. Destes, 144 eram fêmeas e 94 eram machos. A proporção sexual foi de 0,65M: 1F, na qual foi verificada diferença significativa na proporção sexual ($\chi^2=4,41$), com as fêmeas sendo maioria em relação aos machos (Tabela 2.3.A.4-31).

A ocorrência de fêmeas parcialmente desovadas entre fevereiro e junho de 2008, indica que este é o período em que a sardinha está se reproduzindo. O fato de também haver exemplares imaturos é outro indicativo de que a região (ou áreas próximas) é utilizada como local de desova (Figura 2.3.A.4-8). Esta espécie apresentou desova do tipo parcelada com época de reprodução relativamente curta, no reservatório de Três

Marias/MG (GODINHO, 1994); dado semelhante ao observado no presente estudo. Seu período reprodutivo, no reservatório de Itaparica, também é parecido com o observado para *T. trifurcatus*, no rio Araguaia (MARTINS-QUEIROZ et al., 2008). Os valores do IGS de ambos os sexos constam da Tabela 2.3.A.4-32.

A sardinha, *T. guentheri*, foi consideravelmente mais abundante no ambiente lótico, seguido pelo de transição (Tabela 2.3.A.4-33). As fêmeas parcialmente desovadas que foram identificadas ocorreram nestas duas regiões, sugerindo que ela se reproduz se não nestes locais, mas em áreas próximas.

Tabela 2.3.A.4-31 - Frequência de indivíduos e nível de significância entre os sexos por mês de *T. guentheri* no reservatório de Itaparica.

Meses	Frequência absoluta		Frequência relativa (%)		χ^2
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	
Fev/08	29	23	55,77	44,23	1,33
Abr/08	9	6	60,00	40,00	4,00
Jun/08	51	58	46,79	53,21	0,41
Ago/08					
Out/08	56	11	83,58	16,42	45,11
TOTAL	145	98	59,67	40,33	3,74

Tabela 2.3.A.4-32 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *T. guentheri*, no reservatório de Itaparica.

Meses	IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Fev/08	1,047	11,586	6,101	0,027	4,384	0,794
Abr/08	0,228	7,603	2,763	0,294	1,092	0,703
Jun/08	0,015	2,656	0,505	0,010	2,667	0,191
Ago/08						
Out/08	0,036	4,804	0,786	0,075	0,420	0,248

Tabela 2.3.A.4-33 - Variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *T. guentheri*, no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lêntico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Fev/08	4	1,68	4	1,68	23	9,66	19	7,98	2	0,84		
Abr/08	4	1,68			4	1,68	2	0,84				
Jun/08	43	18,07	29	12,18	8	3,36	29	12,18				
Ago/08												
Out/08	55	23,11	11	4,62	1	0,42						
Total	106	44,54	44	18,49	36	15,13	50	21,01	2	0,84		

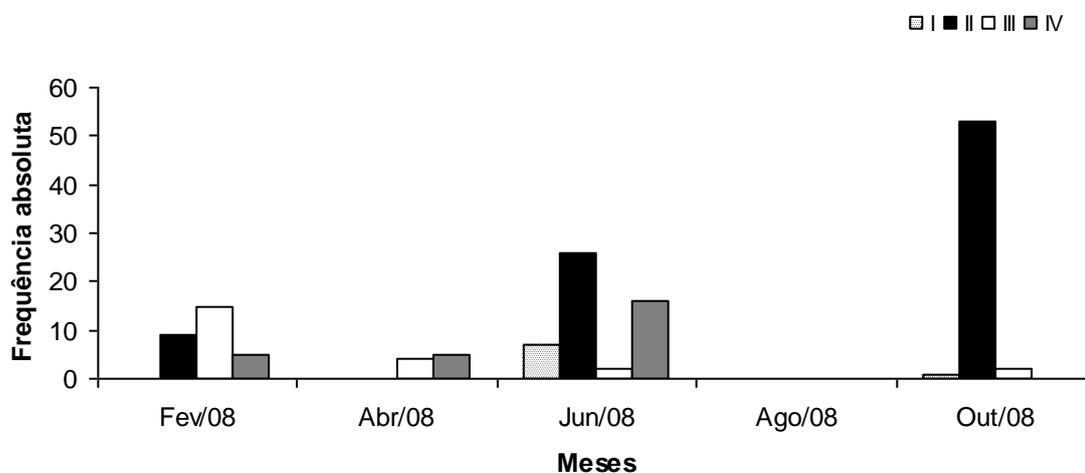


Figura 2.3.A.4-8 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *T. guentheri* no período de fevereiro/08 a outubro/08 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Influências do represamento na atividade reprodutiva

“Os represamentos, pelo fato de alterarem de maneira profunda e definitiva a dinâmica da água, determinam consideráveis modificações nas comunidades bióticas nas suas áreas de influência” (ELETROBRÁS, 1995).

Comparando-se os valores médios do IGS das fêmeas das espécies mais significativas com a variação média do nível do rio (afluência, em m³/s) e das cotas médias do reservatório (em cm) é possível observar que as variações do IGS e, conseqüentemente, a maturação gonadal estão mais suscetíveis a afluência do reservatório de Itaparica (Figura 2.3.A.4-9) do que pelo nível das cotas do mesmo, em todo o período (Figura 2.3.A.4-10). Segundo VAZZOLER (1996), o início do desenvolvimento gonadal precede a reprodução, sendo que a maturação gonadal é completada no momento em que as condições ambientais são adequadas à fecundação e desenvolvimento da prole. A associação freqüente, em regiões tropicais e subtropicais, entre nível fluviométrico e período reprodutivo deve-se, provavelmente, ao fato das constantes variações do nível determinar mudanças ambientais mais facilmente perceptíveis que outros fatores, como duração do dia e temperatura, e fatores físicos e químicos não identificáveis individualmente (VAZZOLER et al., 1997).

As modificações hidrologias provocadas pelo represamento, além de obstruírem os caminhos naturais dos peixes migratórios e dos sedentários (que realizam pequenas migrações com fins reprodutivos), interferem na sua reprodução e crescimento (NILSSON e BERGGREN, 2000; AGOSTINHO et al., 2007). A localização de áreas de desova, na região, pode ser devido ao aumento no nível do reservatório possibilitando a reprodução e o desenvolvimento da prole com o alagamento e decomposição da vegetação marginal, aumentando a disponibilidade de alimento e ampliação de habitats de desova e abrigo (SUZUKI e AGOSTINHO, 1997).

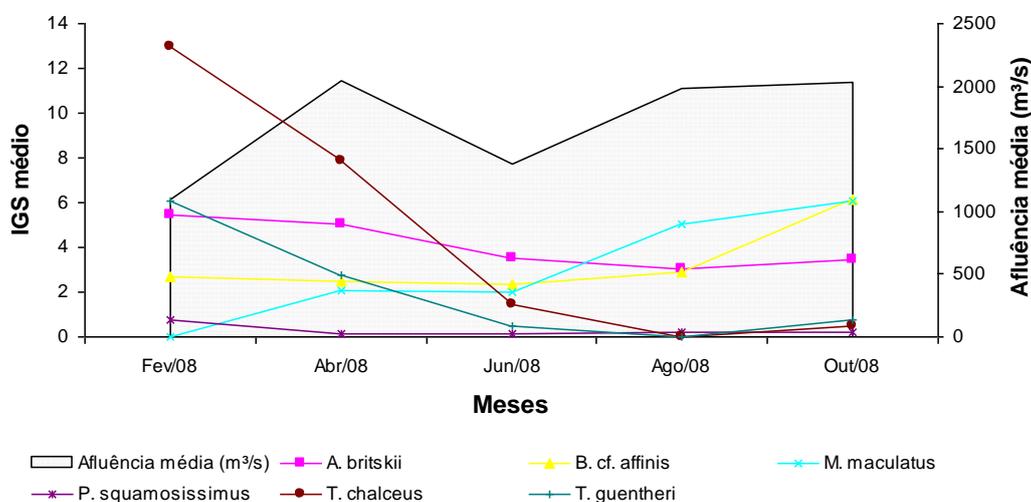


Figura 2.3.A.4-9 - Comparação entre o Índice gonadossomático médio (IGS médio) das fêmeas das espécies mais significativas e a afluência média do reservatório de Itaparica.

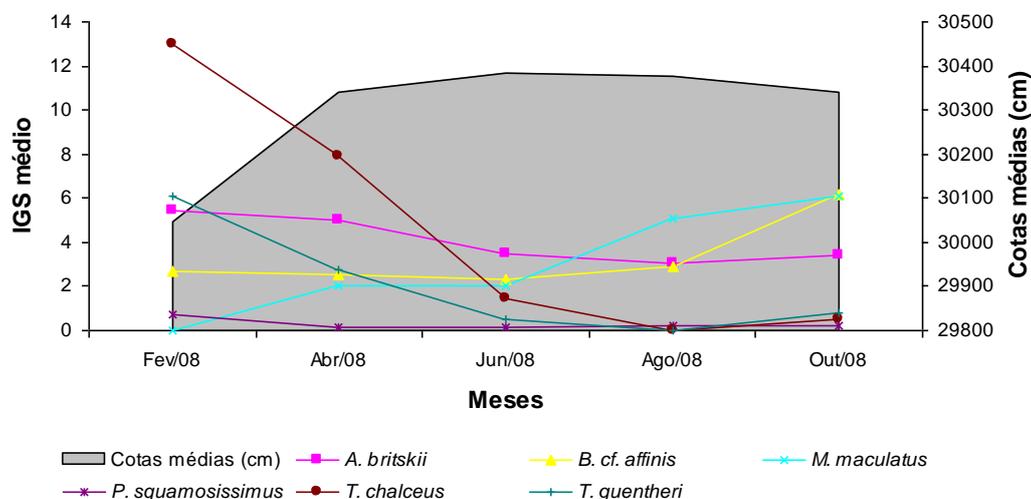


Figura 2.3.A.4-10 - Comparação entre o Índice gonadossomático médio (IGS médio) das fêmeas das espécies mais significativas e as cotas médias do reservatório de Itaparica.

2.4. Considerações finais

- No reservatório de Itaparica pode-se constatar ao longo do ano que as espécies *Bryconops cf. affinis*, *Acestrorhynchus britskii*, *Moenkhausia costae* e *Plagioscion squamosissimus* predominaram na comunidade entre os trechos. Nota-se a grande ocorrência de espécies de pequeno porte. As malhas mais eficientes em todo o período e ao longo do reservatório foram as menores as de 12, 15 e 20mm;
- As espécies *Bryconops cf. affinis*, *Acestrorhynchus britskii*, *Moenkhausia costae*, *Plagioscion squamosissimus* junto com *Anchoviella vaillanti*, *Eigenmannia virences*, *Metynnis maculatus*, *Parauchenipterus galeatus* e *Serrasalmus brandtii*, foram às espécies que ocorreram em todas as regiões de coleta demonstrando desta forma, estarem bem adaptadas as variações físicas dos três ambientes;
- Entre os meses, *Bryconops cf. affinis*, *Acestrorhynchus britskii*, *Moenkhausia costae*, *Triportheus guentheri* e *Plagioscion squamosissimus* foram às espécies mais abundantes ao longo do ano;
- O trecho lótico apresentou um menor número de espécies, porém estas estiveram mais bem distribuídas na comunidade, demonstrando ser um trecho importante para várias espécies de importância ecológica e econômica;
- No reservatório de Itaparica, a comunidade ictioplanctônica é dominada por *Anchoviella vaillanti* tanto em escala espacial como temporal. A abundância larval é maior durante o período noturno, enquanto que maior número de táxons pode ser encontrado no trecho lótico do reservatório;
- As espécies *Acestrorhynchus britskii* e *A. lacustris* são exclusivamente piscívoras;
- *Hoplias malabaricus*, *Plagioscion squamosissimus*, *Pachiurus francisci*, *Pygocentrus piraya*, e *Serrasalmus brandtii* podem ser consideradas piscívoras generalistas, em função do notável predomínio de peixes em sua dieta e da grande

variedade de espécies-presa, muito embora, crustáceos e insetos tenham sido também registrados;

- *Byconops cf. affinis*, *Thiportheus guentheri*, *Tetragonopterus chalceus*, *Metynniss maculatus*, *Myleus micans*, *Parauchenipterus galeatus*, *Pimelodus maculatus*, *Leporinus piau*, *L. reinhardtii* e *L. elongatus* apresentaram padrão alimentar semelhante, sendo consideradas onívoras devido à grande variedade de itens alimentares consumidos;
- Variações espaciais na dieta nos diferentes trechos do reservatório estão relacionadas de um modo geral à disponibilidade de recursos no ambiente e as características particulares do regime hidrológico do reservatório;
- Apesar de nem todas as espécies analisadas no reservatório de Itaparica ter número suficiente de exemplares para estudo, fica evidente que esta região é utilizada como área de desenvolvimento gonadal (maturação), desovas e também – em alguns casos – crescimento dos juvenis;
- Algumas espécies demonstraram preferência por ambientes, no referido reservatório, diferentes do que já foi reportado para as mesmas, em alguns casos, em outras bacias hidrográficas. É possível que o funcionamento da barragem possa estar modificando este aspecto da reprodução dos peixes em questão. As variações da afluência e das cotas do reservatório possibilitaram a criação de áreas de desova e crescimento da prole, para parte das espécies estudadas;
- Com a realização de novas coletas, a importância desta área para atividade reprodutiva não só das espécies economicamente visadas, mas também das espécies forrageiras poderá ser confirmada.

3. Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água

O rio São Francisco não tem sido objeto de estudos sistematizados sobre aspectos limnológicos ou de qualidade da água ao longo de toda sua extensão. As informações disponíveis, compiladas de diferentes fontes, referem-se apenas a determinados trechos ao longo dos estados que atravessa, através do monitoramento descontínuo no tempo e no espaço por órgãos ambientais estaduais (principalmente Minas Gerais, Bahia e Pernambuco).

As águas interiores tendem a serem os primeiros habitats a sofrerem degradação antrópica em decorrência da escolha dos homens em se fixarem nas áreas às margens dos rios, e utilizar os recursos hídricos para diversas finalidades. A fragmentação desses habitats, incluindo a construção de barragens e canalização dos rios, provoca perdas ou mudanças em seus ambientes naturais, exigindo adaptações das comunidades às novas condições ambientais, em função das transformações da hidrodinâmica original, que afetam diretamente a biodiversidade dos sistemas aquáticos.

O monitoramento limnológico e avaliação da qualidade da água do reservatório de Itaparica, através da compreensão de variáveis limnológicas e hidrológicas, da quantidade de sólidos suspensos e dissolvidos na água e do seu regime de vazão, permitem reconhecer alterações ocorridas, seus fatores causadores e efeitos sobre as comunidades naturais, em trechos de rio e reservatório, possibilitando uma melhor compreensão de toda a bacia hidrográfica e o gerenciamento sustentável dos recursos hídricos.

Esta atividade, busca ampliar os cuidados com o meio ambiente e com a qualidade da água, através da análise de variáveis físicas, químicas e biológicas, e da concentração de agrotóxicos, bem como a determinação preventiva da concentração de óleos lubrificantes e isolantes no reservatório. A maior disponibilidade de informações sobre as características limnológicas do ambiente de estudo, permitirá estabelecer um quadro referencial ao longo do tempo sobre as principais características de qualidade da água do reservatório e suas diferenças espaciais e sazonais. Permitirá, também, avaliar o seu estado trófico e identificar eventuais locais de contribuição com matéria orgânica de origem doméstica, bem como possíveis contribuições antrópicas no processo de carreamento de material alóctone para o corpo hídrico. Ainda, possibilitará a adoção de

ações reparadoras em equipamentos da UHE, que apresentarem vazamentos de óleos lubrificantes.

3.1. Objetivos

3.1.A. Objetivo Geral

Caracterizar o ecossistema aquático da área de abrangência do estudo, bem como suas comunidades aquáticas (bentos, nécton e plâncton), realizando o monitoramento sedimentológico, limnológico, da qualidade da água, das áreas aquícolas, da concentração de agrotóxicos, óleos lubrificantes e graxas, propondo ações de recuperação dos ecossistemas e suas comunidades.

3.1.B. Objetivos Específicos

- Monitorar a qualidade da água na área de abrangência do Programa, a partir de estudos de variáveis físicas, químicas e biológicas (fitoplâncton, zôoplancton, bentos, clorofila a e feofitina), com vistas a fornecer subsídios para o gerenciamento ambiental da bacia do rio São Francisco;
- Monitorar as áreas aquícolas na área de abrangência do Programa e avaliar seus efeitos sobre a qualidade da água;
- Realizar monitoramento da presença de óleos lubrificantes e graxas à montante e a jusante das barragens;
- Monitorar a concentração de agrotóxicos no sedimento em diferentes pontos da área de abrangência do programa, levando-se em consideração o uso e ocupação do solo no seu entorno;
- Identificar, mapear, diagnosticar e monitorar as atividades e fontes de poluição externas (urbanas, industriais e agrícolas, etc.) aos reservatórios, em suas características físicas, químicas e biológicas, na área de abrangência do programa;

- Associar às estações de qualidade de água, estações de sedimento para o monitoramento da comunidade zoobentônica e das concentrações de nitrogênio, fósforo e matéria orgânica em sedimento; bem como de sua granulometria;
- Identificar, caracterizar e monitorar semestralmente as cargas sólidas afluentes aos reservatórios decorrentes de processos erosivos, determinando e acompanhando sazonalmente a taxa de sedimentação;
- Avaliar sazonalmente o transporte de sedimentos dentro dos reservatórios, através de medições de descargas líquidas e sólidas;
- Avaliar os efeitos do transporte de sedimentos nas características físicas, químicas e biológicas da água dos reservatórios;
- Estabelecer parâmetros bioindicadores para o monitoramento ambiental dos ecossistemas aquáticos, com respectivas justificativas e metodologia; e
- Propor enquadramento da água, dos diferentes ecossistemas aquáticos, de acordo com a CONAMA 357/2005.

3.2. Princípios Gerais e Metodologia

A metodologia a ser empregada nos diferentes procedimentos para a realização do monitoramento limnológico e a avaliação da qualidade da água, com seus respectivos instrumentos, é apresentada a seguir.

A equipe técnica executora do monitoramento atuará de forma integrada, de modo a permitir uma visão holística das atividades e estimular a percepção dos diferentes profissionais participantes, numa ação interdisciplinar. Ainda, a mesma deverá manter uma articulação permanente com a equipe técnica do DEMG/CHESF visando, desde a definição e acertos metodológicos, até a avaliação contínua das atividades desenvolvidas e dos resultados obtidos, mediante reuniões periódicas de trabalho e a participação conjunta em atividades em campo.

3.2.A. Estações de coleta

As estações de monitoramento, num total de vinte e oito (28), foram distribuídas ao longo do eixo central do reservatório e suas reentrâncias (Mapa em anexo), levando em

consideração suas diferentes regiões (superior, média e inferior) e a presença de tributários, conforme a finalidade a que se destinam. A Tabela 3.2.A-1 apresenta uma caracterização resumida e sua localização. Todas as estações, após definição conjunta com o DEMG/CHESF, tiveram suas posições definitivas devidamente georeferenciadas (Tabela 3.2.A-2), empregando-se um aparelho portátil de posicionamento global (GPS), marca GARMIN, modelo 12.

Dentre o total de estações citado acima, doze (12) destinam-se ao monitoramento limnológico, tendo sido denominadas de ITA 01 a ITA 12, cinco (5) ao monitoramento de óleos e graxas e seis (6) em captações para abastecimento público (IT CA 01 a IT CA 06). Dentre as estações de monitoramento limnológico, oito (8) delas têm a concentração de agrotóxicos monitorada e quatro (4) as comunidades dos macroinvertebrados bentônicos.

As estações destinadas ao monitoramento de eventuais contaminações com óleos e graxas, num total de cinco (5), foram denominadas como IT OG 01 a IT OG 05, estando discriminadas na Tabela 3.2.A-1.

Para monitoramento dos empreendimentos aquícolas, estavam previstas 10 (dez) estações de amostragem. No entanto, não foi observada a necessidade desta quantidade de estações, devido o pequeno desenvolvimento da atividade ao longo do reservatório, reduzindo esse número para cinco (5) estações de monitoramento, sendo denominadas de IT PI 01 a IT PI 05.

Para a realização das atividades de campo, incluindo o deslocamento de Recife - PE até a área de estudo, foi empregado veículo utilitário da executora, bem como embarcação motorizada para navegação no reservatório e trechos de rio a montante do mesmo. Uma base operacional de campo foi implantada em Paulo Afonso - BA, para dar suporte às equipes durante a realização das campanhas de monitoramento.

A Tabela 3.2.A-3 resume o conjunto de variáveis analisadas em cada estação.

Tabela 3.2.A-1 - Identificação e caracterização das estações de monitoramento do Reservatório de Itaparica.

Nº.	Estação	Características/Justificativa
1	ITA 01	Ponto no trecho lótico, 3,6 km a jusante da cidade de Bélem de São Francisco-PE, na junção do rio São Francisco.
2	ITA 02	Ponto 3 km a jusante da cidade de Rodelas-BA.
3	ITA 03	Ponto no rio Pajeú, aproximadamente 8 km do corpo central do reservatório.
4	ITA 04	Ponto no corpo central, aproximadamente 5 km abaixo da desembocadura do rio Pajeú.
5	ITA 05	Ponto no corpo central, aproximadamente 20 km da estação ITA 04.
6	ITA 06	Ponto no corpo central, aproximadamente 15 km da estação ITA 05.
7	ITA 07	Ponto no meandro esquerdo, 7 km do corpo central, na desembocadura do riacho dos Mandantes.
8	ITA 08	Ponto no corpo central, em frente a desembocadura do riacho Limão Bravo.
9	ITA 09	Ponto no corpo central, aproximadamente 30 km a montante da cidade de Petrolândia-PE.
10	ITA 10	Ponto no meandro da cidade de Petrolândia-PE.
11	ITA 11	Ponto no meandro próximo ao município de Glória-BA.
12	ITA 12	Ponto na calha central do reservatório, 1,5 km a montante da barragem
13	IT OG 01	Ponto mais próximo da margem esquerda, a aproximadamente 500m a montante da barragem.
14	IT OG 02	Ponto na calha central do reservatório, 1,5 km a montante da barragem.
15	IT OG 03	Ponto mais próximo da margem direita, a aproximadamente 500m a montante da barragem.
16	IT OG 04	Ponto na margem esquerda, no estreitamento a aproximadamente 1 km a jusante da barragem.
17	IT OG 05	Ponto na margem direita, no estreitamento a aproximadamente 1 km a jusante da barragem.
18	IT PI 01	Empreendimento aquícola localizado no município de Itacuruba-PE, em frente a cidade de Rodelas-BA.
19	IT PI 02	Empreendimento aquícola da Netuno localizado no município de Itacuruba-PE, em frente a cidade de Rodelas-BA.
20	IT PI 03	Empreendimento aquícola de pequeno porte com aproximadamente 20 tanques localizado no município de Petrolândia-PE.
21	IT PI 04	Empreendimento aquícola de médio porte localizado na margem direita do reservatório, próximo da estação ITA 09.
22	IT PI 05	Empreendimento aquícola de grande porte, da empresa Netuno localizado na margem esquerda do reservatório, entre a barragem e a cidade de Petrolândia-PE.
23	IT CA 01	Captação de Belém de São Francisco-PE.
24	IT CA 02	Captação de Barra de Tarrachil-BA.
25	IT CA 03	Captação de Rodelas-BA.
26	IT CA 04	Captação de Itacuruba e Coité-PE.
27	IT CA 05	Captação de abastecimento público.
28	IT CA 06	Captação de Petrolândia-PE.

Tabela 3.2.A-2 - Coordenadas planas UTM das estações de amostragem no reservatório de Itaparica. Datum SAD 69, Zona 24.

Nº	Estação	Coord. Leste	Coord. Norte
1	ITA 01	504217	9028176
2	ITA 02	529991	9023264
3	ITA 03	537712	9025017
4	ITA 04	534660	9015545
5	ITA 05	543383	9013024
6	ITA 06	549059	9025948
7	ITA 07	563790	9024986
8	ITA 08	553128	9012535
9	ITA 09	560239	9001536
10	ITA 10	583995	9005441
11	ITA 11	570986	8995806
12	ITA 12	575892	8990879
13	IT OG 01	577146	8990222
14	IT OG 02	575892	8990878
15	IT OG 03	574694	8989697
16	IT OG 04	576228	8988330
17	IT OG 05	576051	8988120
18	IT PI 01	528084	9026677
19	IT PI 02	529153	9025797
20	IT PI 03	577722	9006879
21	IT PI 04	563146	8998209
22	IT PI 05	578631	8999233
23	IT CA 01	503428	9032035
24	IT CA 02	503809	9027834
25	IT CA 03	524745	9023574
26	IT CA 04	532772	9026130
27	IT CA 05	549671	9029956
28	IT CA 06	582781	9006784

Tabela 3.2.A-3 - Conjunto de variáveis monitoradas em cada estação de amostragem do reservatório de Itaparica (LIMNO – monitoramento limnológico, AGRO – resíduos de agrotóxicos na água, OG – óleos e graxas e BENTOS – macroinvertebrados bentônicos).

Nº	Estação	Variáveis	Nº	Estação	Variáveis
1	ITA 01	LIMNO, AGRO e BENTOS	15	IT OG 03	OG
2	ITA 02	LIMNO, AGRO e BENTOS	16	IT OG 04	OG
3	ITA 03	LIMNO e AGRO	17	IT OG 05	OG
4	ITA 04	LIMNO e AGRO	18	IT PI 01	LIMNO
5	ITA 05	LIMNO	19	IT PI 02	LIMNO
6	ITA 06	LIMNO	20	IT PI 03	LIMNO
7	ITA 07	LIMNO e AGRO	21	IT PI 04	LIMNO
8	ITA 08	LIMNO, AGRO e BENTOS	22	IT PI 05	LIMNO
9	ITA 09	LIMNO	23	IT CA 01	LIMNO
10	ITA 10	LIMNO e AGRO	24	IT CA 02	LIMNO
11	ITA 11	LIMNO e AGRO	25	IT CA 03	LIMNO
12	ITA 12	LIMNO e BENTOS	26	IT CA 04	LIMNO
13	IT OG 01	OG	27	IT CA 05	LIMNO
14	IT OG 02	OG	28	IT CA 06	LIMNO

3.2.B. Metodologia de coleta

As coletas de campo foram trimestrais, de modo a manter a periodicidade adotada desde 1998 e compatibilizar o período de amostragem com aquele adotado para outros reservatórios administrados pela CHESF, bem como caracterizar as variações ambientais com base num ciclo hidrológico completo.

Amostras de água para determinação das variáveis físicas e químicas foram coletadas com uma garrafa Van Dorn, com capacidade de 3L em duas profundidades relativas em cada estação – superfície e fundo. Após determinação *in situ* das variáveis, as amostras foram acondicionadas em gelo para seu transporte até a base de apoio no campo, onde foram filtradas e congeladas para seu transporte posterior até Recife-PE, onde foram analisadas.

Arrastos verticais ao longo da zona eufótica foram realizados com redes cônico-cilíndricas, com malhas de 25 e 40 μm , respectivamente para a coleta de microfitoplâncton e zooplâncton integrados da coluna. Os volumes filtrados foram calculados a partir da equação:

$$V_F = A \times P$$

onde: o volume filtrado (m^3) = $A \times P$, sendo “A” a área da boca da rede de plâncton (m^2), igual a $\pi \times r^2$, e “P” a profundidade da rede durante o arrasto vertical (m)

No caso de ter sido efetuado mais de um arrasto em cada estação, o volume total filtrado foi computado pelo número de arrastos efetuados.

As amostras de plâncton foram acondicionadas em frascos de plástico com capacidade de 250 mL e preservadas com lugol.

As amostras de água para análise de agrotóxicos e óleos e graxas foram coletadas à superfície em recipientes de vidro próprios, com capacidade de 3,0 e 1,0L, respectivamente. Todas as amostras foram devidamente acondicionadas e transportadas para análise em Recife - PE.

3.2.C. Determinação de variáveis *in situ*

As variáveis temperatura ($^{\circ}C$), pH, condutividade elétrica ($\mu S/cm$), salinidade, oxigênio dissolvido da água – concentração ($mg.L^{-1} O_2$) – e sólidos totais dissolvidos (STD) – concentração ($g.L^{-1}$) –, foram determinadas em perfil vertical em cada estação, mediante o uso de um analisador multiparâmetro YSI 556.

A transparência da água foi estimada através da leitura da profundidade média de extinção de disco de Secchi (Z_{DS}), medida à sombra, e o coeficiente de atenuação vertical (k) foi calculado segundo Kirk (1986).

A radiação solar subaquática foi determinada por leitura direta através de um quantômetro LI-COR 250, a qual foi empregada para a determinação da profundidade da zona eufótica (Z_E), expressa como aquela correspondente a 1% da radiação sub-superficial (I_0).

3.2.D. Determinação de variáveis em laboratório

3.2.D.1. Análises físicas e químicas

A alcalinidade total ($CaCO_3$), dureza total ($CaCO_3$), bem como as concentrações de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) foram determinadas segundo Goltermann *et al.* (1978). A

concentração de nitrato (N-NO₃) e nitrito (N-NO₂), segundo Mackereth *et al.* (1978), e de nitrogênio amoniacal total (N-NH₃ + N-NH₄), segundo Koroleff (1976). O fósforo inorgânico dissolvido (P-PO₄), o fosfato total (P-PO₄) e o fósforo total (P) foram determinados segundo Strickland & Parsons (1960). A concentração de cloretos (Cl), silicatos (SiO₂), sólidos sedimentáveis (SS) e a demanda Química de Oxigênio (DQO) foram analisadas segundo APHA (1995). O material em suspensão foi analisado pelo método gravimétrico (TEIXEIRA *et al.*, 1965 e TUNDISI, 1969), determinando-se a concentração de sólidos suspensos totais (SST) e frações orgânica (SSO) e inorgânica (SSI). A turbidez (UNT) foi analisada através de turbidímetro de bancada OBERCOHELLIGE, modelo 966. Tais análises foram efetuadas nas amostras de superfície e fundo, provenientes das estações de monitoramento limnológico (LIMNO) e de piscicultura (PIS), à exceção dos sólidos sedimentáveis (SS), nestas últimas estações, bem como naquelas de superfície provenientes das estações captação para abastecimento público (CA). Todas as análises mencionadas foram realizadas no Laboratório de Limnologia, do Departamento de Pesca e Aqüicultura (DEPAq) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em Recife - PE.

A determinação da concentração de gases totais dissolvidos (GTD) será analisada com um sensor TDG modelo 300E da In-Situ.

A avaliação do estado trófico do reservatório foi baseada no Índice de Estado Trófico de Carlson Modificado (IETM) e a ponderação (IET Médio) proposta por Toledo Jr. *et al.* (1983), considerando os valores de transparência do disco de Secchi (DS), clorofila-a (CHL), fósforo total (PT) e fósforo solúvel reativo ou ortofosfato (PSR).

As análises de óleos lubrificantes e isolantes (óleos e graxas) foram efetuadas no Laboratório do Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco – ITEP, em Recife - PE, segundo a metodologia constante de APHA (1995).

A análise das amostras de agrotóxicos foi realizada segundo a metodologia detalhada em APHA (1995), no Laboratório de Resíduos de Agrotóxicos do ITEP, o qual é credenciado pelo Ministério da Agricultura e devidamente certificado pelo Instituto Nacional de Metrologia – INMETRO e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. As amostras foram analisadas quanto à concentração de inseticidas (organofosforados, organoclorados, carbamatos e piretróides) e herbicidas.

3.2.D.2. Análises biológicas

3.2.D.2.1. Clorofila-a e feofitina

A concentração de clorofila-a e feofitina foi determinada através do método proposto por Nusch (1980) e recomendações de Wetzel & Likens (2005), empregando-se membrana filtrante HAWP da Millipore™ para filtração das amostras de água e posterior extração com etanol. A análise foi efetuada no Laboratório de Limnologia da UFRPE, em Recife - PE.

3.2.D.2.2. Fitoplâncton

A análise do material biológico foi realizada no laboratório de Taxonomia de Microalgas de Ambientes Continentais do Programa de Pós-Graduação em Botânica da UFRPE. Para a identificação taxonômica, foram confeccionadas lâminas semi-permanentes e posteriormente observadas em microscópio óptico da marca ZEISS, modelo Jenaval, com ocular de medição acoplada. Lâminas permanentes para a identificação de diatomáceas também foram feitas a partir da metodologia proposta por Simonsen (1979), modificado por Moreira-Filho e Valente-Moreira (1981).

Foram analisadas em cada amostra, características morfológicas dos organismos, as quais foram utilizadas para o enquadramento taxonômico dos mesmos em chaves de identificação disponíveis em artigos e livros especializados para cada grupo algal. Sempre que possível, a identificação foi realizada até o menor nível hierárquico possível, podendo incluir o eventual encaminhamento de material para especialistas em taxonomia.

Os táxons identificados foram classificados de acordo com os trabalhos de Prescott & Vinyard (1982) e Komárek & Fott (1983), para as clorófitas; Komárek & Anagnostidis (1986, 2005) e Anagnostidis & Komárek (1988, 1990), para as cianobactérias; Popovský & Pfiester (1990), para os dinoflagelados; Krammer & Lange-Bertalot (1991a, b), para as diatomáceas, e John et al. (2002), para os outros fitoflagelados.

A análise quantitativa foi realizada através de contagem em microscópio óptico invertido da Marca Zeiss, modelo Axiovert 135 M, em aumento de 400 vezes.

A determinação da densidade celular (cél.L⁻¹) foi realizada segundo o método de Üttermohl (Hasle, 1978). Os organismos (células, colônias, cenóbios, filamentos) foram enumerados em campos por transecto.

A frequência de ocorrência foi expressa em forma de porcentagem, levando-se em consideração o número de amostras em que cada táxon ocorreu, de acordo com as fórmulas e critérios propostos por Mateucci e Colma (1982).

A diversidade específica e a equitabilidade foram calculadas seguindo equações descritas em Shannon (1948) e Pielou (1977), sendo os índices mais comumente usados para o estudo com comunidades fitoplanctônicas (Figueredo & Giani, 2001). O programa estatístico utilizado para facilitar os cálculos foi o DIVERSITY, versão 1.2 para Windows. Para a diversidade, em particular, o resultado foi expresso em bit.cél⁻¹.

3.2.D.2.3. Zooplâncton

As amostragens dos organismos foram realizadas com auxílio de embarcação motorizada, e rede de plâncton com 40 µm de abertura de malha. Em locais onde o fluxo da vazão da água permitiu, foram realizados arrastos verticais a partir da profundidade de zona eufótica, enquanto que nos locais correntosos, por inviabilidade de arrasto vertical, utilizou-se balde, para filtragem de 100 litros de água por amostra. O material coletado foi acondicionado em frascos plásticos (250 mL), devidamente etiquetados e preservados em lugol.

Diferenças na metodologia de coleta podem ocasionar divergência de resultados, uma vez que a amostragem por balde pode capturar menos indivíduos, resultando em valores não representativos para estudos de diversidade, sendo essa prática utilizada apenas em caráter emergencial, em função do motivo exposto acima.

A análise taxonômica foi determinada com auxílio de lâminas e lamínulas comuns e câmara de *Sedgwick-Rafter*, sob microscópio óptico (400 x de magnificação). A identificação foi realizada a partir da seguinte bibliografia básica: para rotíferos, Koste (1972, 1978); para Cladocera, Montú e Goeden (1986) e para Copepoda, Einsele (1998).

A densidade de organismos foi determinada para cada taxa nas amostras de acordo com a fórmula de Omori & Ikeda (1984):

onde: "N" é o número total de organismos na amostra
 "V_T" é o volume total de cada amostra,
 "x" é o número de indivíduos de cada taxa
 "V_C" é o volume de cada sub-amostra.

$$N = V_T * x / V_C$$

A densidade (ind.m⁻³) foi obtida usando-se a formula:

onde: "D" é a densidade
 "N" é o número total de organismos
 "V_F" é o volume de água filtrado pela rede de plâncton.

$$D \text{ (ind.m}^{-3}\text{)} = N / V_F$$

O volume filtrado para cada amostra foi aquele calculado a partir dos dados anotados nas planilhas de campo, relativos à profundidade e ao número de arrastos verticais efetuados.

A abundância desses organismos também foi determinada com auxílio de câmara de *Sedgwick-Rafter*, sob o microscópio óptico. Os organismos foram contados em três subamostragens subseqüentes, com 2 mL cada, obtidas com pipeta do tipo *Hensen-Stempell* (2 mL). A abundância final foi estimada em ind. m⁻³.

O cálculo de abundância também foi calculado por fórmula descrita por Omori & Ikeda (1984):

$$Ra = N * 100 / Ns$$

- onde "N" é o número total de indivíduos para cada taxon na amostra; "Ns" é número total de organismos da amostra. O resultado final é expresso em porcentagem (%), usando-se as seguintes faixas de abundâncias:

> 70%	Dominante
70% - 40%	Abundante
40% - 10%	Pouco abundante
< 10%	Raro

A freqüência de ocorrência foi calcula usando-se a fórmula (Omori & Ikeda, 1984):

$$F = T_s * 100 / T_S$$

- onde "T_s" é o número de amostras no qual os taxa estão presentes, e "T_S" é o número total de amostras. O resultado final é expresso em porcentagem (%), usando-se as seguintes faixas de abundâncias:

> 70%	Muito freqüente
70% - 40%	Freqüente
40% - 10%	Pouco freqüente
< 10%	Esporádico

A diversidade específica e a equitabilidade foram calculadas seguindo equações descritas em Shannon (1948) e Pielou (1977). Para a diversidade, em particular, o resultado foi expresso em bit.cél^{-1} .

3.2.D.2.4. Macroinvertebrados bentônicos

Amostras de sedimento não-consolidado (argiloso-arenoso-lamoso) foram coletadas com um pegador tipo “Petersen” modificado ($0,0345 \text{ m}^2$), em quatro (4) estações selecionadas dentre aquelas de monitoramento limnológico (ITA 01, ITA 02, ITA 08 e ITA 12). Em cada estação, foram determinados dois pontos de coleta, sendo um no corpo central do rio ou reservatório, conforme sua localização, e outra numa das margens (pontos limnéticos e litorâneos). Em cada ponto, foi coletada uma (1) amostra para o estudo biológico, armazenada em sacos plásticos e fixada em formol a 4%, e uma (1) para análise granulométrica, de nutriente e estimativa do conteúdo de matéria orgânica do sedimento. Todas as amostras foram devidamente identificadas quanto ao ambiente, biótopo e tipo de substrato.

Em laboratório, todo material coletado para análise biológica foi lavado com água corrente em uma série de peneiras equipadas com as seguintes malhas: 2 mm; 1 mm e 0,2 mm. Os animais retidos nas duas primeiras malhas foram retirados imediatamente e preservados em álcool a 70%, e todo o sedimento retido na última peneira foi preservado em álcool puro.

Após a lavagem, as amostras foram submetidas à técnica de flotação com solução saturada de NaCl, para a separação de seu conteúdo inorgânico. Este método de flotação facilita a triagem das amostras, pois separa os organismos do sedimento, ocorrendo perdas insignificantes dos mesmos (ver detalhes em BRANDIMARTE & ANAYA, 1998). Após a flotação, as amostras foram coradas com uma solução alcoólica de rosa de bengala para facilitar a triagem sob estereomicroscópio. Os procedimentos de subamostragem e contagem foram definidos a *posteriori*, dependendo do número de

organismos coletados, conforme considerações apresentadas em Brandimarte *et al.* (2004). Houve uma atenção especial à ocorrência de organismos vetores de doenças para o homem, como planorbídeos transmissores da esquistossomose.

A identificação dos organismos foi efetuada através de estereomicroscópio Zeiss e microscópio óptico ao menor nível taxonômico possível, com base na consulta de literatura especializada, como Dominguez & Fernandez (2001); Brinkhurst & Marchese (1991); Trivinho-Strixino & Strixino (1995) e Pérez (1988). Os exemplares das larvas de Diptera foram separados, sendo montados em lâminas com meio semipermanente Hoyer para a sua identificação.

A composição granulométrica dos sedimentos foi realizada segundo o método de Reichardt (1990). As concentrações de Fósforo e estimativa do conteúdo de matéria orgânica dos sedimentos foram determinadas pelos métodos da EMBRAPA, 1999. As análises de Nitrogênio nos sedimentos foram realizadas segundo o método de Mendonça & Matos, 2005.

A estrutura da comunidade macrobentônica foi analisada segundo seus atributos (riqueza, diversidade, eqüitabilidade e similaridade), além da similaridade entre ambientes, através dos parâmetros indicados por Krebs (1989), empregando-se os aplicativos Statistica e Ecological Methodology (Krebs, 2000).

A densidade dos organismos bentônicos foi calculada a partir da contagem total dos organismos nas amostras e calculada para a área de 1 m², de acordo com a seguinte fórmula:

$$N = O / A$$

onde: "N" é o número de indivíduos por m²,
"O" é número de organismos contados na amostra,
"A" é área do amostrador (m²).

A Freqüência de ocorrência dos táxons foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$FO = Ta \times 100 / TA$$

onde: "Ta" é número de amostras em que cada táxon ocorreu
"TA" o número total de amostras.

Os organismos foram agrupados em quatro categorias, sendo considerados euconstantes se presentes em mais de 61% das amostras coletadas, constantes se este valor estiver entre 41 e 60%, acessórias caso esteja entre 21 e 40% e acidentais quando presente em menos que 20% (Trojan, 1978; Kasprzak & Niedbala, 1981; Odum, 1982 citados por Jablonska & Paturej, 1999).

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

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

onde: “n” é o número de indivíduos de cada táxon e “N” é o número total de indivíduos de todos os táxons.

O resultado das percentagens foi enquadrado nos seguintes critérios, de acordo com McCullough & Jackson (1985): dominantes entre 50% e 100%, abundantes entre 30% e 49%, comuns: entre 10 e 29%, ocasionais: entre 1 e 9% e raros: <1%.

Para a diversidade específica e a equitabilidade serão utilizadas as equações descritas em Shannon (1948) e Pielou (1977). Para a classificação do índice de diversidade das amostras, foram consideradas as seguintes categorias: alta = valores maiores que 3 bits.ind.⁻¹, média entre 2,0 e 3,0 bits.ind.⁻¹, baixa entre 1,0 e 2,0 e muito baixa < 1,0, segundo Valentin (1991).

A riqueza taxonômica em cada estação foi expressa através da somatória dos táxons identificados.

3.2.E. Avaliação do estado trófico

As eutrofizações em lagos e reservatórios ocorrem através do enriquecimento de suas águas com macronutrientes vegetais, principalmente fósforo e nitrogênio, que entram como soluto e se transformam em compostos orgânicos e inorgânicos. O crescimento acelerado e a maior abundância de vegetais aquáticos (micro e macroscópicos) freqüentemente causam a deterioração da qualidade hídrica. O aumento das cargas de nutrientes nas águas interiores normalmente decorre de alteração nos mananciais, como remoção de florestas, desenvolvimento agrícola, industrial e urbanização. As condições ambientais dentro dos corpos hídricos, da atmosfera e dos mananciais influenciam a eutrofização. Os fatores dentro do lago que modulam os impactos gerados pelo aumento de nutrientes incluem a estrutura da rede alimentar, trocas entre os sedimentos e a água, forma da bacia e movimentos da água dentro do lago, ou reservatório. Além disso, as condições climáticas e hidrológicas ajudam a alterar os impactos da eutrofização (UNEP-IETC, 2001).

O índice de Carlson (1977) é uma das ferramentas mais empregadas para a estimativa do estado trófico em ambientes aquáticos. O mesmo tem sido usado em

diferentes ecossistemas aquáticos, incluindo lagoas costeiras (SCHÄFER, 1988) e reservatórios (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1986; CALEFFI *et al.*, 1994; MERCANTI & TUCCI-MOURA, 1999).

Entretanto, devido às características ecológicas dos ecossistemas tropicais, quando comparados aos temperados, para os quais a maioria dos índices têm sido desenvolvidos, como o modelo clássico de Vollenweider (1976) para estimar a capacidade de suporte de fósforo em lagos, algumas modificações no índice de Carlson têm sido propostas, visando sua adequação e ponderação para variáveis mais adequadas a nossos ambientes aquáticos, como aquela proposta por Toledo *et al.* (1983). Nesta, foram atribuídos diferentes pesos para as variáveis envolvidas na mensuração do índice de Carlson, através dos índices de estado trófico modificado (IETM) da transparência do disco de Secchi (DS), clorofila-a (CHL) e fósforo total (PT), incluindo fósforo solúvel reativo (PSR), com a definição de um índice médio (IET Médio).

Desta forma, a avaliação do estado trófico do reservatório de Itaparica foi efetuada empregando-se apenas o índice de trófico modificado (IETM), através da transparência do disco de Secchi (DS), da clorofila-a (CHL), do fósforo total (PT), do fósforo solúvel reativo (PSR) e do índice médio (IET Médio), por ser mais indicado para ambientes aquáticos tropicais.

3.2.F. Banco de dados georeferenciado

O banco de dados e demais produtos relacionados ao SIG foram elaborados de acordo com os procedimentos adotados como padrão pelo Núcleo de Geoprocessamento – N GEO, do Departamento de Meio Ambiente da CHESF, sendo alimentado e atualizado a cada campanha realizada, de forma a ser apresentado ao término de cada ano do atual trabalho de monitoramento.

A base cartográfica digital da área de estudo, gerada até o momento, foi digitalizada, tomando-se como base cartas na escala 1:100.000. Todos os layers vinculados ao SIG apresentam-se devidamente sobrepostos ao reservatório, sendo georeferenciados com os mesmos Datum (SAD 69) e Projeção (Coordenadas Planas UTM).

Os dados ambientais levantados, com seu respectivo banco de dados, estão sendo incorporados ao sistema de informações geográficas (SIG), empregando-se o aplicativo ArcGis 9.1 da ESRI.

3.3. Resultados e discussão

As Tabelas e Figuras constantes no presente item contêm os resultados das variáveis físicas, químicas e biológicas da água do reservatório de Itaparica, amostradas nos meses de dezembro de 2007, março, junho e setembro de 2008, sendo analisadas em função de sua variação espacial (avaliando as diferentes regiões do trecho monitorado), temporal (ao longo deste período de estudo) e profundidades (superfície e fundo).

A Tabela 1 (anexos) apresenta os dados descritivos das variáveis monitoradas em campo e analisadas em laboratório, expressas através dos valores máximo, mínimo, médio e amplitude, bem como suas respectivas medianas, desvios padrão e variâncias. A Tabela 3 (anexos), por sua vez, resume os dados descritivos relativos aos parâmetros de avaliação do estado trófico do reservatório.

Os resultados das análises estatísticas relativas às diferenças entre as estações, meses e profundidades de amostragem dos parâmetros analisados constam na Tabela 2 (anexos), enquanto a Tabela 4 (anexos) apresenta os resultados correspondentes à análise estatística dos parâmetros de avaliação do estado trófico.

De modo semelhante a diversos reservatórios brasileiros e seus rios formadores, o rio São Francisco e o reservatório de Itaparica ainda não foram devidamente classificados. Portanto, os mesmos foram avaliados como pertencentes à Classe II, conforme o Artigo 42 da Resolução CONAMA n^o. 357/05, o qual cita textualmente que, “enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas Classe II, as salinas e salobras Classe I, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente”. A Classe II do Capítulo II, Seção I, Artigo 4, da Resolução CONAMA n^o. 357/2005 contempla águas destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário, à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e à criação natural e/ou intensiva

(aqüicultura) de organismos destinados à alimentação humana e à pesca. Os limites recomendados pelo CONAMA para águas da Classe II constam na Tabela 5 (anexos).

3.3.A. Análises físicas e químicas

3.3.A.1. Temperatura, oxigênio dissolvido e DQO

A temperatura da água apresentou um padrão sazonal característico (Figura 3.3.A.1-1b), com diferença significativa entre os valores trimestrais ($p = 0,0001$, Tabela 2), refletindo as variações climáticas ao longo do ano, com valores medianos mais elevados em março/2008 e menores em setembro/2008, coincidindo com os períodos finais de verão e inverno na região. Percebeu-se claramente uma tendência de diminuição dos valores medianos e das amplitudes registradas a partir de março/2008, chegando a registrar, em setembro/2008, valores inferiores a todos àqueles registrados nos meses anteriores, fato que influenciou a diferenciação estatística entre os períodos.

Numa análise conjunta, verificou-se que a mediana anual da temperatura nas estações permaneceu aproximadamente entre 25 e 27 °C, o que determinou uma não diferenciação significativa entre as mesmas ($p = 0,9875$, Tabela 2), permitindo a conclusão de que a variação espacial dos valores registrados nas estações foi semelhante nos diferentes meses estudados, revelando um comportamento homogêneo da variável ao longo de todo o reservatório (Figura 3.3.A.1-1a), seja em meandros ou no corpo central.

Mesmo com medianas aproximadas, a massa de dados de fundo apresentou-se mais baixa que a de superfície, resultando em uma diferenciação significativa entre as profundidades, com $p = 0,0121$ (Tabela 2 e Figura 3.3.A.1-1c).

As mudanças na estrutura térmica em ecossistemas aquáticos devem-se às modificações da radiação solar durante o ano e sua penetração seletiva em profundidade. As radiações com maiores comprimentos de onda (infravermelho) são absorvidas nas camadas superficiais dos lagos e reservatórios e aquecem a água. A turbulência produzida pelos ventos, ondas superficiais e correntes internas promovem a mistura desta camada e distribuem o calor com as camadas mais profundas. O aquecimento superficial muda durante o ano, devido às modificações da incidência da radiação solar, cujo ângulo varia com a latitude (HENRY, 1995).

A amplitude de variação sazonal de temperatura dos corpos d'água depende diretamente da temperatura do ar, de modo que reservatórios localizados em latitudes elevadas apresentam maior variação durante o ano, que aqueles situados em regiões tropicais. Dentre estas, características como profundidade, tempo de residência, ventos e turbidez influenciam no balanço térmico e na transferência de calor entre as diferentes profundidades, deste modo condicionando a estrutura térmica e os processos de estratificação, mistura e desestratificação térmica das camadas d'água (HENRY, 2004).

A amplitude de variação temporal da temperatura de superfície em reservatórios brasileiros geralmente apresenta uma relação direta com a latitude. Assim, por exemplo, o reservatório de Tucuruí (4° S) apresentou uma temperatura média da água de superfície de 29,87 °C e uma amplitude térmica da coluna d'água de 1,7 °C, enquanto o de Itaipu (25° 33'S), apresentou uma amplitude da coluna de 5,3 °C (HENRY, 1999).

No reservatório de Itaparica (09° S), a temperatura máxima de 29,65 °C foi registrada em ITA 05, e a mínima de 23,61 °C foi registrada em ITA 07, resultando em uma amplitude térmica, para todo o período em questão, de 6,04 °C. Apesar da baixa latitude, sua localização no semiárido, no limite entre a zona equatorial e a tropical, o expõe às condições climáticas características desta região, como alta insolação e evapotranspiração, além da alta amplitude térmica da temperatura do ar ao longo do ano. Essas condições, associadas às suas características hidrológicas e morfológicas, podem ter favorecido a formação de estratificações térmicas, especificamente nos períodos de temperaturas mais elevadas. Esta hipótese pode explicar a variação da amplitude entre valores máximos e mínimos registrados nos diferentes meses de coleta, e por consequência, a amplitude anual da temperatura. Com relação à estratificação, somente uma análise de perfil da coluna d'água poderia revelar apropriadamente sua ocorrência e a forma como ela se apresenta.

A concentração de oxigênio dissolvido (OD) apresentou valores bastante homogêneos ao longo das estações (Figura 3.3.A.1-2a), durante o período estudado, razão pela qual não houve diferenciação significativa entre as mesmas ($p = 0,9997$, Tabela 2), registrando a maior parte da massa de dados acima do limite estabelecido pela Resolução nº. 357, do CONAMA para águas da Classe II, de 5,0 mg.L⁻¹. Conforme pode ser observado nas Figura 3.3.A.1-2a, b e c, as exceções ocorreram em março/2008, no fundo das estações ITA 03, ITA 07 e ITA 12. Esse fato merece uma análise mais detalhada.

Diferenças verticais na concentração de oxigênio em lagos e reservatórios estão relacionadas à profundidade e ao estado trófico, dentre outros aspectos, sendo fortemente influenciada pela estratificação térmica. Níveis elevados de turbidez, com conseqüente redução da transparência e limite da zona eufótica restringem, não apenas a distribuição de calor, favorecendo a estratificação (ESTEVES, 1998), bem como processos fotossintéticos, grandemente responsável pelo aporte de oxigênio para o meio aquático.

Março/2008 foi o mês que apresentou a massa de dados de temperatura mais elevada no período estudado, além da maior amplitude entre o valor máximo e mínimo registrado. A estação ITA 03 recebe grande contribuição de material em suspensão do rio tributário Pajeú, o que aumenta a turbidez e diminui a penetração da irradiação solar, mantendo as águas mais aquecidas na superfície. A estação ITA 07 está localizada dentro de um meandro, condição que impede uma renovação de água mais eficiente, dando uma característica mais lântica ao local. ITA 12 está no ponto mais profundo e mais lântico do reservatório, próximo à barragem.

A conjunção dos fatores apresentados, associada ao fato de que a concentração do oxigênio na água está intimamente ligada à temperatura, numa relação inversamente proporcional, resultou em uma massa de dados de OD relativamente mais baixa para o mês de março/2008 (Figura 3.3.A.1-2b). A hipótese levantada anteriormente, de que períodos quentes podem estar ocasionando estratificações térmicas, por diferença de densidade das águas de superfície e fundo, está de acordo com o observado, pois os valores baixos de concentração de OD encontrados nas estações em questão podem estar associados, em alguns casos, a uma baixa renovação de águas mais profundas, e em outros, a grande quantidade de matéria orgânica no sedimento, ou em ambos, mas em todos eles a uma possível redução na mistura das águas superficiais, mais quentes, com as de fundo, mais frias.

Notadamente, a diferenciação significativa do OD entre as profundidades ($p = 0,0001$, Figura 3.3.A.1-2c) certamente está associada à processos respiratórios da fauna microbiana existente no sedimento, pois o reservatório recebe grande aporte de material orgânico, tanto do rio São Francisco como de seu principal tributário, o rio Pajeú.

A DQO apresentou níveis em declínio no primeiro semestre de 2008, tornando a elevar-se gradativamente até setembro/2008, onde ocorreram as maiores amplitudes na coluna d'água e o pico máximo de $62,25 \text{ mg.L}^{-1} \text{ O}_2$. Os mais baixos valores de

concentração ocorreram em março/2008 (Figura 3.3.A.1-3b). Houve diferença sazonal significativa entre os meses ($p = 0,0001$).

Especialmente, a DQO mostrou um aumento dos valores medianos, principalmente até ITA 03, tornando a diminuir até ITA 08 e a se elevar até ITA 10, mantendo-se estável a partir desta estação (Figura 3.3.A.1-3a), sem diferir estatisticamente entre estações e profundidades ($p > 0,05$), registrando valores medianos semelhantes entre as profundidades.

O comportamento dessa variável (Figura 3.3.A.1-3a), que está associada à presença de impactos antrópicos negativos sobre a qualidade da água, revelou uma dinâmica clara que demonstra a influência das ocupações populacionais do município de Rodelas-BA e das águas oriundas do rio tributário Pajeú (ITA 02 e ITA 03), que elevou os níveis medianos da variável no reservatório de Itaparica, situação que foi se normalizando ao longo do mesmo. No entanto, a aproximação do município de Petrolândia-PE (ITA 10) tornou a influenciar a variável, elevando seus níveis medianos, indicando que pode estar ocorrendo um aumento na carga de efluentes domésticos e industriais nestes locais, fato que pode explicar este comportamento, pois a presença destes compostos é o indicativo da ação antrópica que causa a alteração nos níveis de DQO na água.

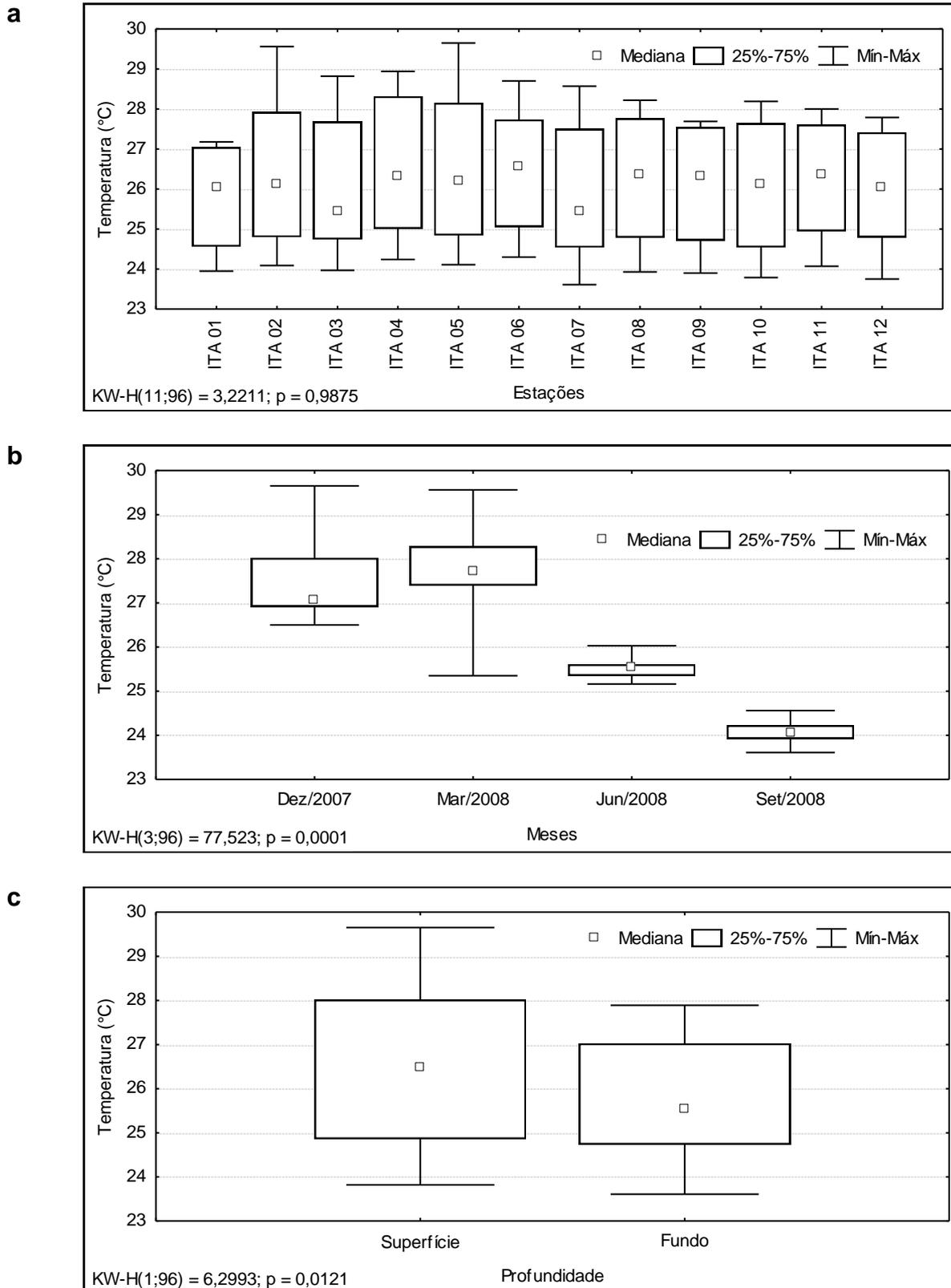


Figura 3.3.A.1-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da temperatura da água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

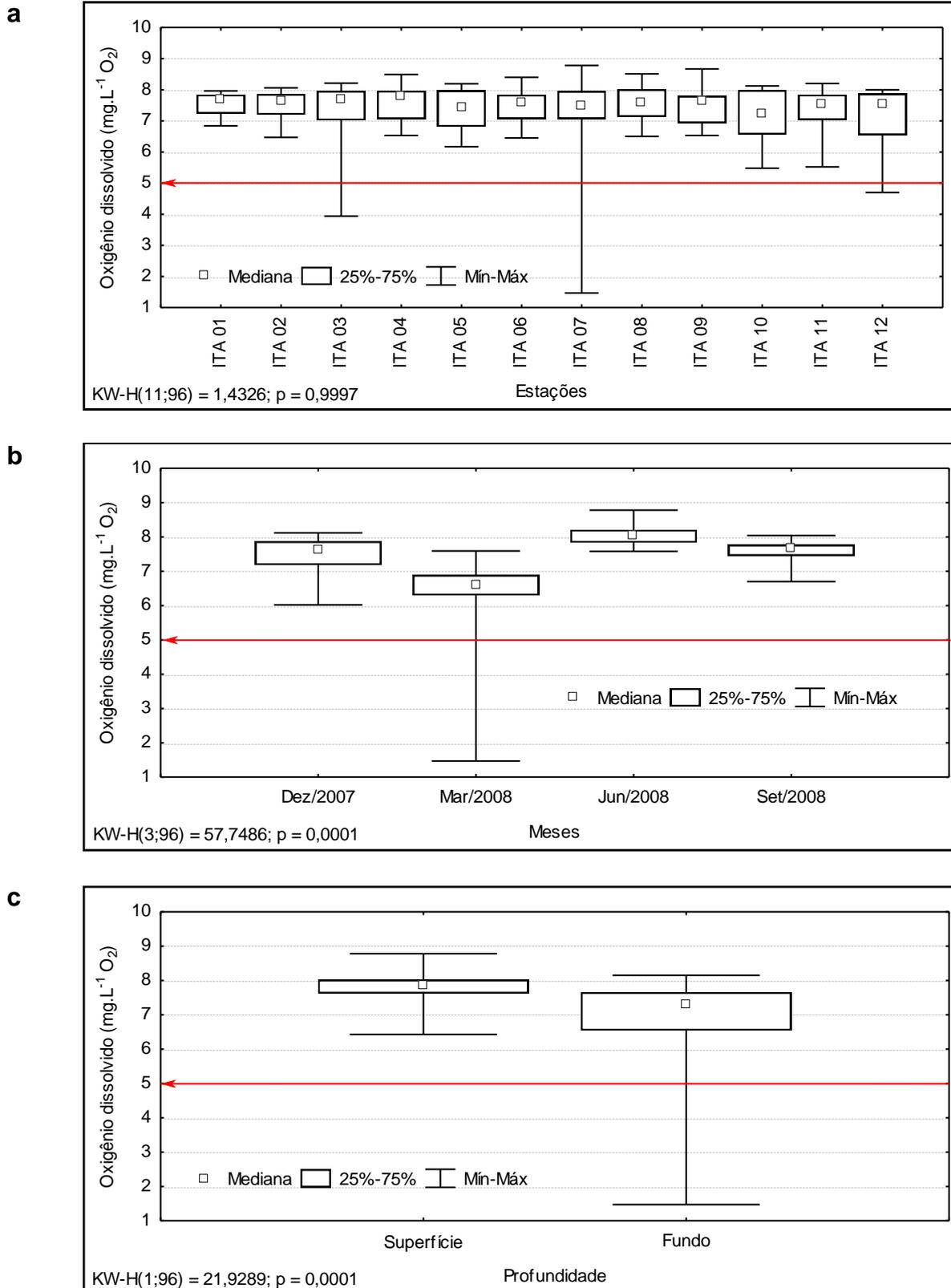


Figura 3.3.A.1-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de oxigênio dissolvido na água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008. A linha em destaque indica o valor mínimo estabelecido pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005.

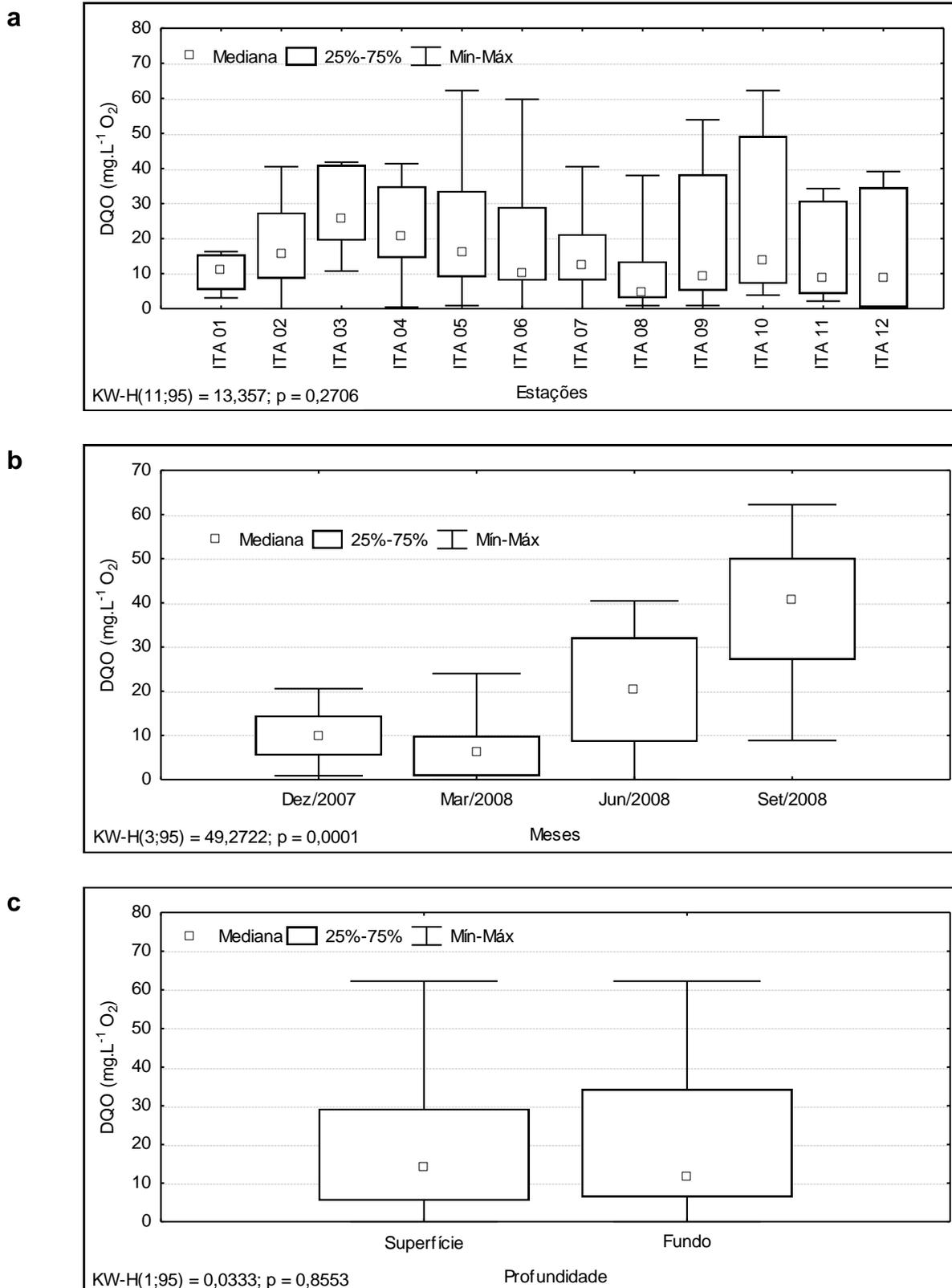


Figura 3.3.A.1-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da DQO, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

3.3.A.2. pH, alcalinidade e dureza totais, cálcio e magnésio

Espacialmente, o pH mostrou-se homogêneo ao longo do reservatório, sem diferenciar estatisticamente entre estações ($p = 0,6950$, Tabela 2), registrando valores medianos acima de 7,5 em todas as estações (Figura 3.3.A.2-1a). Em relação a sua distribuição temporal, o pH diferiu significativamente entre os trimestres ($p = 0,0001$, Tabela 2), destacando os meses de dezembro/2007, onde ocorreram valores mais elevados, e março/2008, onde ocorreram valores mais baixos (Figura 3.3.A.2-1b). Houve diferença significativa entre as profundidades ($p = 0,0001$ Tabela 2 e Figura 3.3.A.2-1c). O valor máximo, de 9,25, ocorreu na superfície de ITA 06, e o mínimo, de 4,21, no fundo de ITA 09. A média geral foi de 7,71, desvio padrão de 0,86 e variância de 0,74 (Tabela 1).

Os valores do pH da água apresentaram-se dentro dos limites de máximo e mínimo estabelecidos pela Resolução nº. 357 do CONAMA – 6,0 e 9,0, respectivamente – a exceção de valores isolados acima, registrados nas estações ITA 03, ITA 06 e ITA 10, e abaixo, em ITA 01, 02, 03, 07 e ITA 09.

Ecossistemas aquáticos localizados em regiões áridas e semi-áridas, onde predomina um balanço hídrico negativo – precipitação menor que evaporação -, usualmente apresentam valores elevados de pH (alcalinos) (ESTEVES, 1998). Diferenças sazonais refletem níveis diferenciados do metabolismo do ecossistema aquático, balanço entre produção e decomposição e a dinâmica das diferentes formas de carbono. Valores mais estáveis de pH estão relacionados às reservas alcalinas da água, expressas pelos valores de alcalinidade e dureza totais, as quais conferem o caráter básico da água e sua capacidade de tamponamento.

A alcalinidade e dureza totais apresentaram uma distribuição espacial semelhantes entre si ao longo das estações (Figura 3.3.A.2-2 e Figura 3.3.A.2-3, respectivamente), diferindo significativamente entre elas ($p = 0,0267$ e $p = 0,0496$, respectivamente, Tabela 2). Ambas as variáveis registraram valores máximos em ITA 03, no mês de junho/2008, sendo estes de 49,00 e 53,65 mg.L^{-1} CaCO_3 , respectivamente. O valor mínimo de alcalinidade total, de 11,50 mg.L^{-1} CaCO_3 , foi registrado no fundo de ITA 04, e o mínimo de dureza total, de 10,61 mg.L^{-1} CaCO_3 , foi registrado na superfície de ITA 09. As médias anuais de alcalinidade e dureza foram de 29,27 e 24,87 mg.L^{-1} CaCO_3 , respectivamente.

Em relação aos trimestres, ambas as variáveis apresentaram diferença estatística, com $p = 0,0001$ (Tabela 2), sem diferir entre as profundidades (Tabela 2).

Águas naturais exibem amplas variações na acidez e alcalinidade (basicidade) relativas, não apenas nos valores de pH, mas também na quantidade de material dissolvido responsável pela acidez ou alcalinidade. A concentração destas substâncias e a razão entre elas determinam o pH e a capacidade de tamponamento de uma determinada água (WETZEL, 2001).

A alcalinidade, expressa por $\text{mg.L}^{-1} \text{CaCO}_3$ ou meq.L^{-1} ($1 \text{ meq.L}^{-1} = 50 \text{ mg.L}^{-1} \text{CaCO}_3$), é usualmente entendida como a capacidade de tamponamento do sistema carbonato na água, ou seja, sua capacidade de neutralizar ácidos (ESTEVES, 1998; ARANA, 1997; WETZEL, 2001). Mais recentemente, tem sido também usada como a capacidade de neutralização de ácidos (CNA), que corresponde à capacidade de neutralizar ácidos inorgânicos fortes (WETZEL, 2001).

Como o CO_2 é consideravelmente solúvel em água e relativamente abundante na água nas formas gasosa e dissolvida, e como os carbonatos são comumente os minerais primários na Terra, a propriedade da alcalinidade da maioria das águas doces é determinada pela presença de bicarbonatos e carbonatos, e o sistema de equilíbrio $\text{CO}_2 - \text{HCO}_3^- - \text{CO}_3^{2-}$ é o principal mecanismo de tamponamento em águas continentais (WETZEL, 2001).

A alcalinidade total representa a quantidade de ácido necessária para neutralizar os íons hidroxila (OH^-), carbonato (CO_3^{2-}) e bicarbonato (HCO_3^-). A dureza da água, por sua vez, é determinada pela concentração de cálcio e magnésio, predominantemente combinada com carbonatos e bicarbonatos (dureza temporária), além dos íons sulfato, cloretos e outros ânions de ácidos minerais (dureza permanente) (WETZEL, 2001).

A dureza é uma variável usualmente considerada como de interesse no tratamento e abastecimento de água para fins domésticos. Tal fato decorre do processo de deposição e encrustamento de precipitados de cálcio e magnésio em tubulações, implicando em riscos para a integridade de instalações e equipamentos diversos. Neste sentido, as águas são classificadas como brandas ou duras, conforme seus níveis de dureza, havendo diversas unidades empregadas para expressá-la em diferentes graus de dureza.

Analisando a proporção média anual entre alcalinidade e dureza totais, encontrou-se 1,17:1, portanto, a água do reservatório de Itaparica contém a “dureza de carbonato” (dureza total - dureza não carbonatada = dureza de carbonato), que também é conhecida

como dureza temporal, pelo fato de poder ser removida por ebulição. A dureza não carbonatada também é conhecida como dureza permanente, porque esta não precipita sob um processo de ebulição da água.

Segundo BOYD (1984), em águas de regiões áridas, a concentração de íons por evaporação pode resultar em precipitação de íons responsáveis pela alcalinidade, e a dureza total pode ser consideravelmente maior que a alcalinidade. Quando a alcalinidade total de uma água excede sua dureza total, como no reservatório de Itaparica, parte do bicarbonato e carbonato está associada com sódio e potássio, ao invés de cálcio e magnésio. Por outro lado, se a dureza total é maior que a alcalinidade total, parte do cálcio e magnésio está associado com outros ânions diferentes de carbonato e bicarbonato, como sulfato, cloreto, silicato ou nitrato (ARANA, 1997).

Em limnologia, a dureza total é calculada, predominantemente, através das concentrações de cálcio e magnésio. Não surpreende tais variáveis apresentarem uma distribuição espacial semelhante a da dureza, diferindo entre as estações apenas para o magnésio ($p = 0,0153$, Tabela 2), e para ambas entre os meses ($p = 0,0001$, Tabela 2). Neste último caso, destacou-se o mês de junho/2008, onde as variáveis registraram seus valores máximos e mínimos (Figura 3.3.A.2-4 e Figura 3.3.A.2-5).

O cálcio apresentou média de $6,30 \text{ mg.L}^{-1}$ Ca, o desvio padrão de 1,51 e a variância de 2,28, enquanto para o magnésio teve média de $2,22 \text{ mg.L}^{-1}$ Mg, o desvio padrão de 0,91 e a variância de 0,83 (Tabela 4).

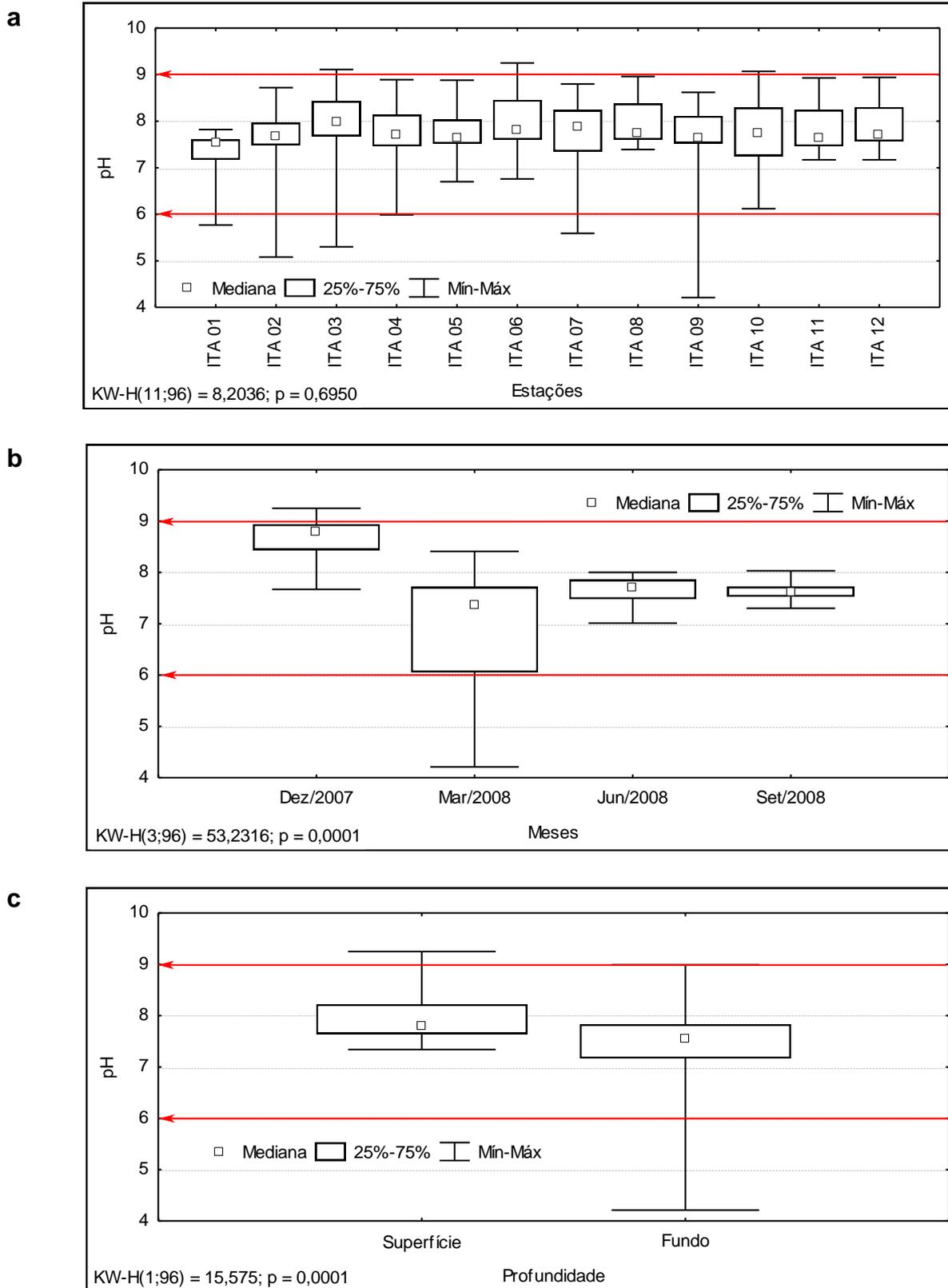


Figura 3.3.A.2-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores do pH da água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008. A linha em destaque indica o valor mínimo estabelecido pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005.

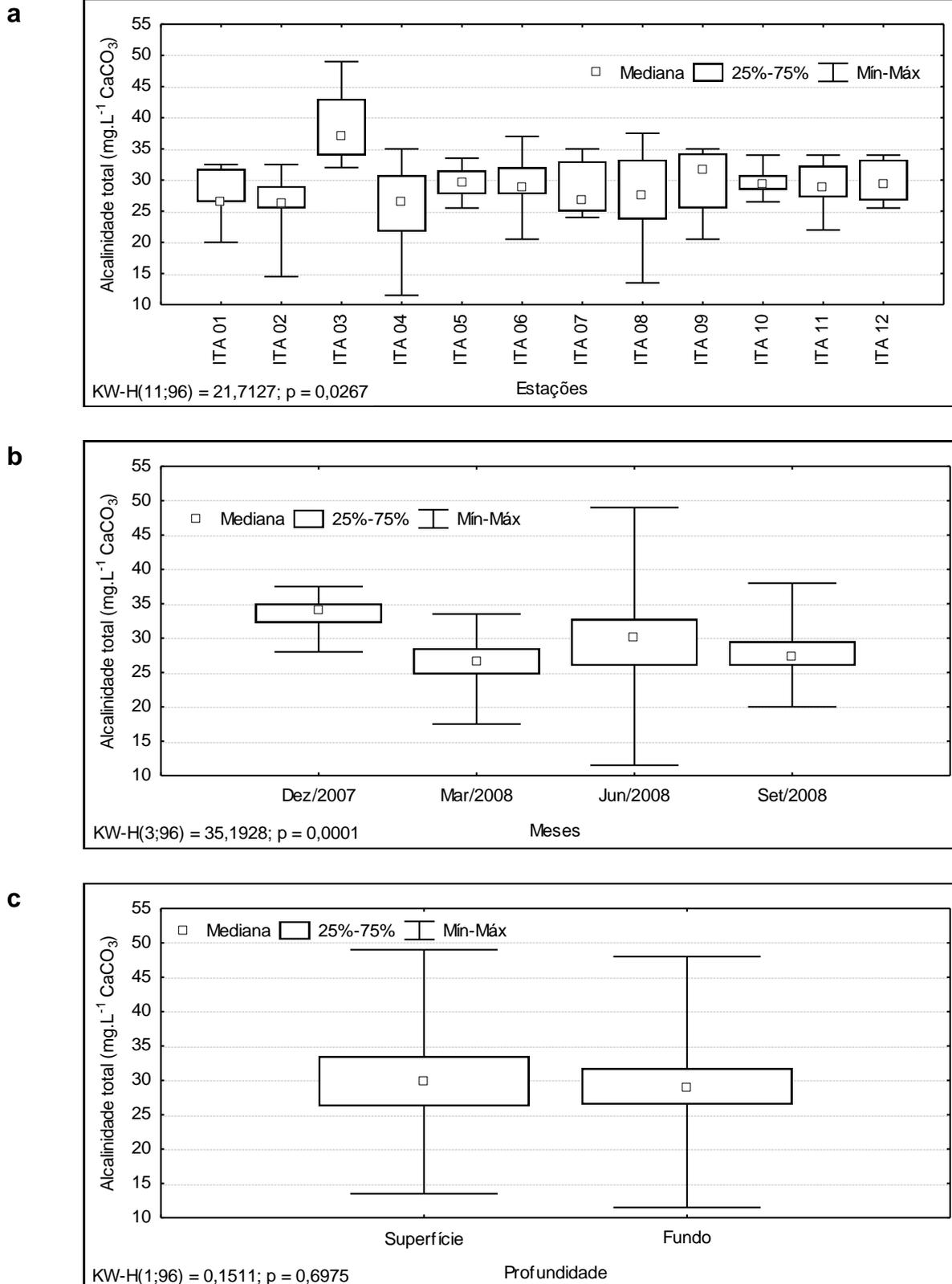


Figura 3.3.A.2-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da alcalinidade total, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

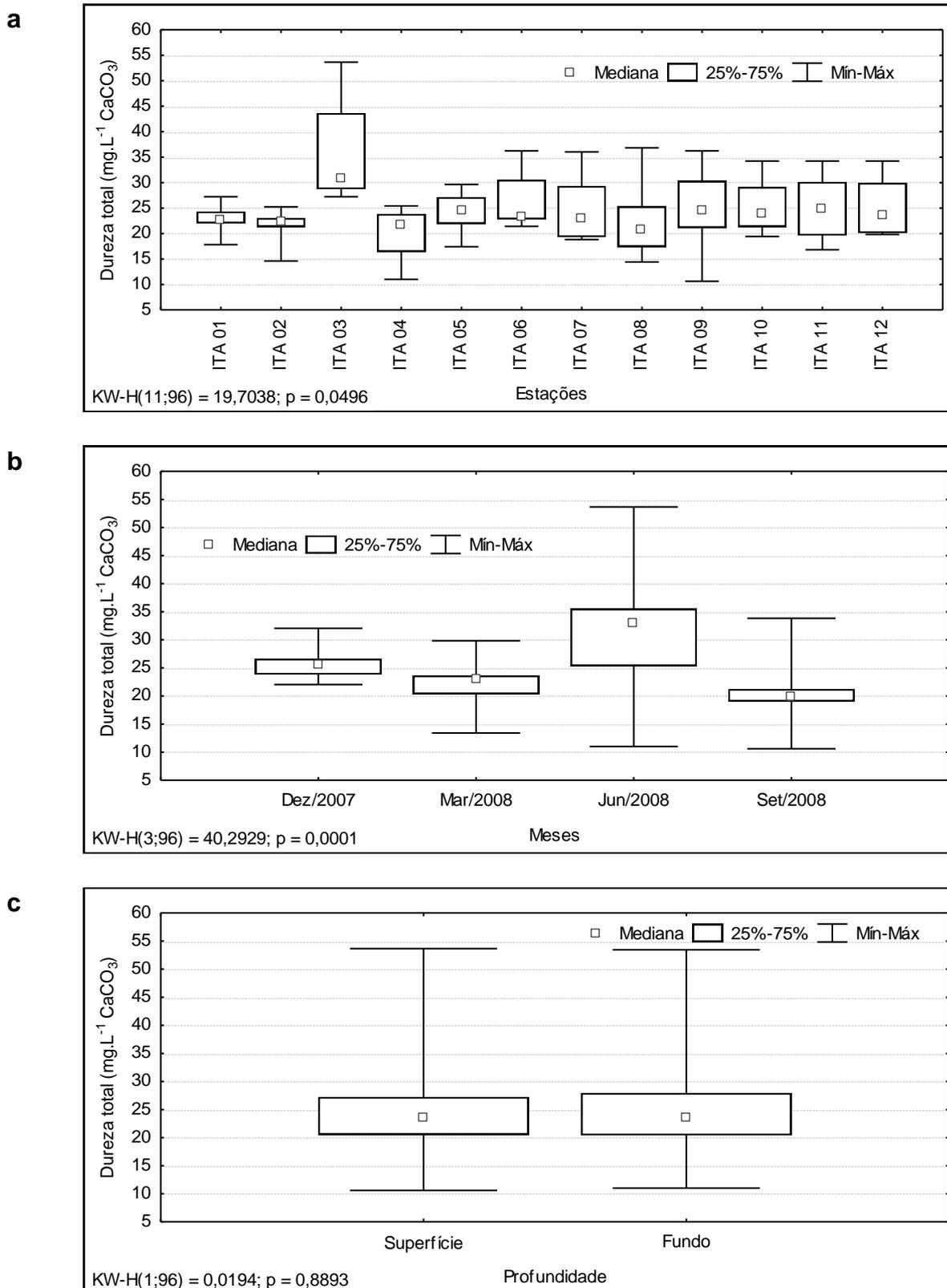


Figura 3.3.A.2-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da dureza total, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

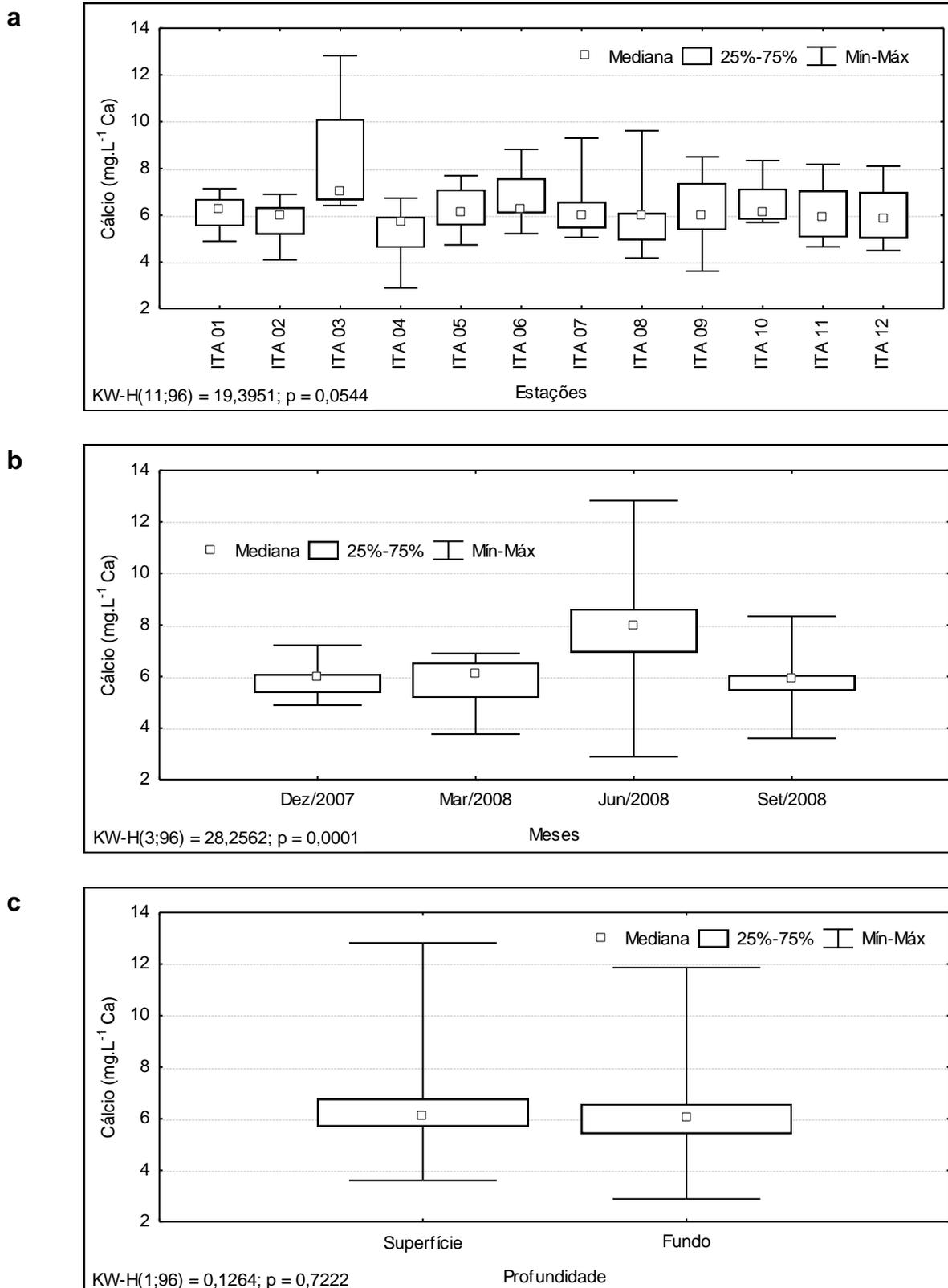


Figura 3.3.A.2-4 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de cálcio, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

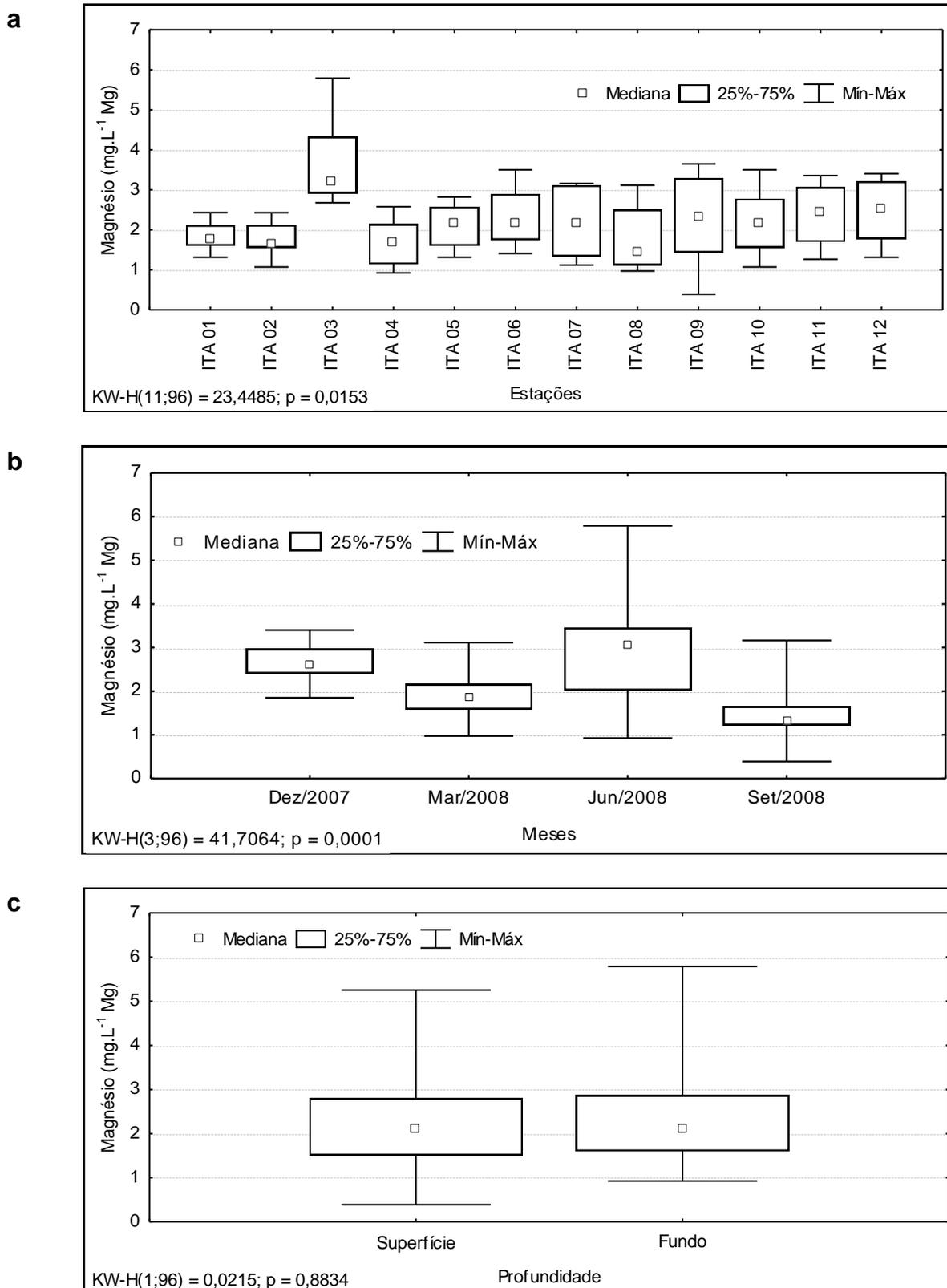


Figura 3.3.A.2-5 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de magnésio, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

3.3.A.3. Condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, salinidade, cloretos e silicatos

As variáveis condutividade elétrica da água, salinidade e concentração de sólidos totais dissolvidos (STD), são intimamente correlacionadas entre si, tendo sido determinadas por método potenciométrico. Por esta razão, suas variações temporais e espaciais apresentam comportamento semelhante.

As três variáveis, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e salinidade, apresentaram valores mais elevados em ITA 03, em comparação as outras estações, registrando um aumento na amplitude entre valores máximo e mínimo nas estações subseqüentes (Figura 3.3.A.3-1a, Figura 3.3.A.3-2a e Figura 3.3.A.3-3a). A mesma semelhança pode ser observada nas variações temporais dessas variáveis, que registraram seus picos máximos em junho/2008 (Figuras Figura 3.3.A.3-1b, Figura 3.3.A.3-2b e Figura 3.3.A.3-2b). Todas apresentaram diferença significativa entre estações e meses, com $p < 0,05$, sem diferir entre as profundidades (Tabela 2 e Figura 3.3.A.3-3c, Figura 3.3.A.3-1c e Figura 3.3.A.3-2c).

É necessário destacar que ITA 03, em função dos valores apresentados nestas variáveis, foi o principal responsável pela diferenciação estatística observada entre as estações, pois se observou que os valores medianos mantiveram-se estáveis ao longo do reservatório, demonstrando que o comportamento das variáveis é praticamente homogêneo, quando excluída a referida estação. Esse fato ocorre em função das características físico-químicas da água naquele local, braço do rio tributário Pajeú, que recebe grande contribuição alóctone oriunda do carreamento de águas pluviais. Coincidindo com o período chuvoso na região, a coleta do mês de junho/2008 destacou-se das demais por produzir o efeito de aumento geral nos valores das variáveis, conforme foi observado não apenas para essas três, mas também para outras, como alcalinidade e dureza totais.

A condutividade elétrica em ambientes aquáticos tropicais apresenta estreita relação com as características geoquímicas da região e as condições climáticas, usualmente apresentando diferenças sazonais em seus valores. A salinidade em ambientes aquáticos continentais, por sua vez, deve-se à presença dos íons cálcio, magnésio, sódio, potássio, bicarbonato, cloreto e sulfato (ESTEVES, 1998). Dentre os

íons citados, cálcio e magnésio (dureza) e cloretos apresentaram padrões semelhantes de variação no reservatório de Itaparica, tendo sido os principais responsáveis pelos níveis registrados e pelo comportamento da salinidade.

Os valores medianos da concentração de cloretos apresentaram-se homogêneos ao longo do reservatório, com algumas oscilações nas estações iniciais (Figura 3.3.A.3-4a), destacando-se ITA 03, que apresentou massa de dados mais elevada que as demais, no entanto, sem ocasionar diferença significativa espacialmente ($p = 0,4660$). Sob o aspecto sazonal, ocorreu diferenciação significativa entre os meses, com $p = 0,0001$ (Tabela 2), ressaltando-se o mês de junho/2008, onde ocorreu a massa de dados mais elevada (Figura 3.3.A.3-4b). A diferença entre as profundidades não foi significativa ($p = 0,7380$, Tabela 2). A concentração de cloretos teve uma média de $21,19 \text{ mg.L}^{-1} \text{ Cl}$, com máximo e mínimo de $33,60$ e $15,30 \text{ mg.L}^{-1} \text{ Cl}$, respectivamente (Tabela 1). Os valores de cloretos mantiveram-se abaixo daqueles recomendados pelo CONAMA, a saber, 250 mg.L^{-1} .

A concentração de silicatos apresentou seus maiores níveis em setembro/2008, onde ocorreu o pico máximo de $6,30 \text{ mg.L}^{-1} \text{ SiO}_2$ (Tabela 1), no fundo de ITA 09 (Figura 3.3.A.3-5a, b e c), diferindo significativamente entre os meses ($p = 0,0001$, Tabela 2). Espacialmente, os silicatos apresentaram uma distribuição homogênea ao longo do reservatório (Figura 3.3.A.3-5a), sem diferir estatisticamente entre estações e profundidades ($p = 0,7581$ e $0,4223$, respectivamente, Tabela 2).

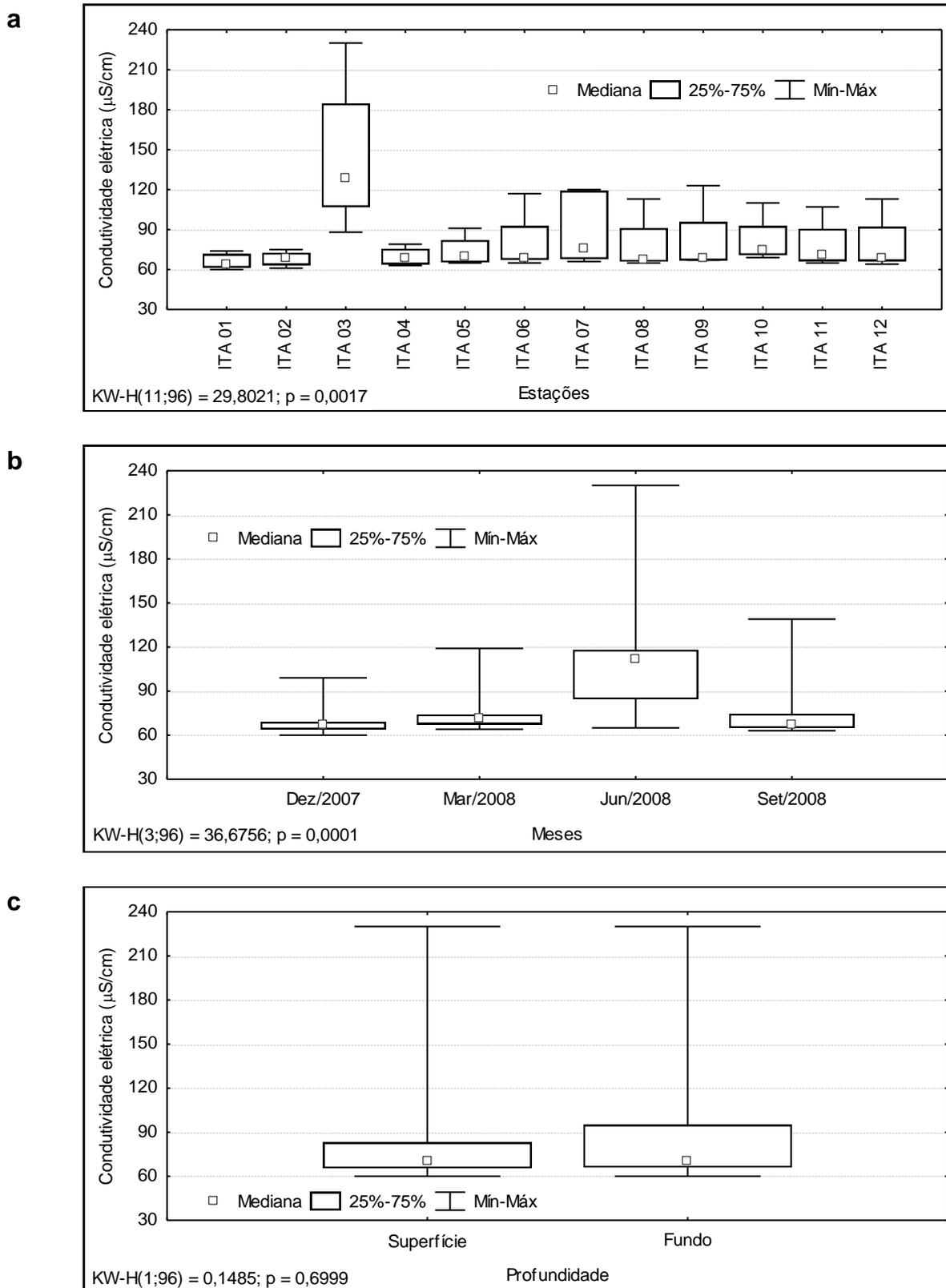


Figura 3.3.A.3-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da condutividade elétrica da água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

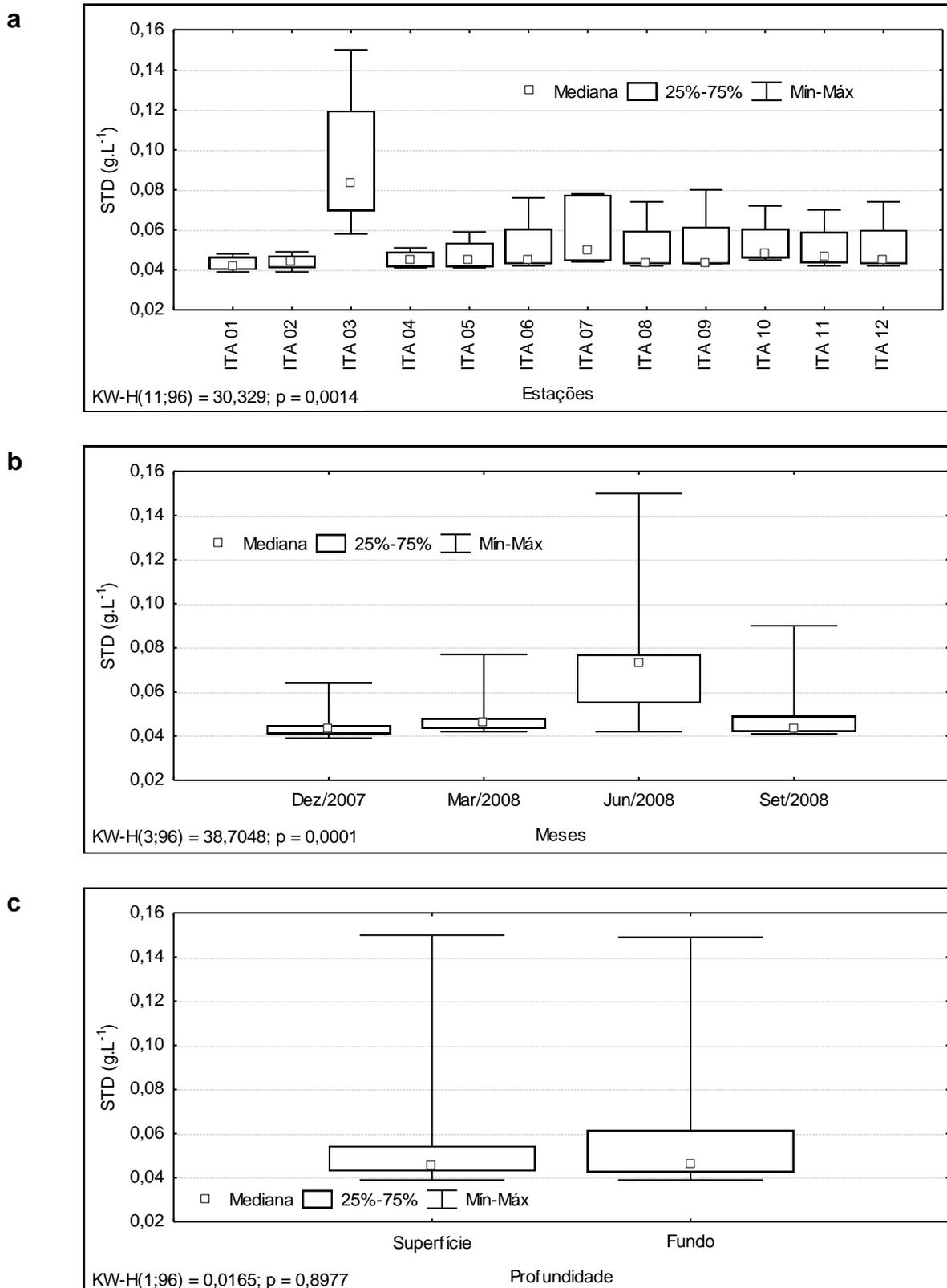


Figura 3.3.A.3-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de sólidos totais dissolvidos na água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

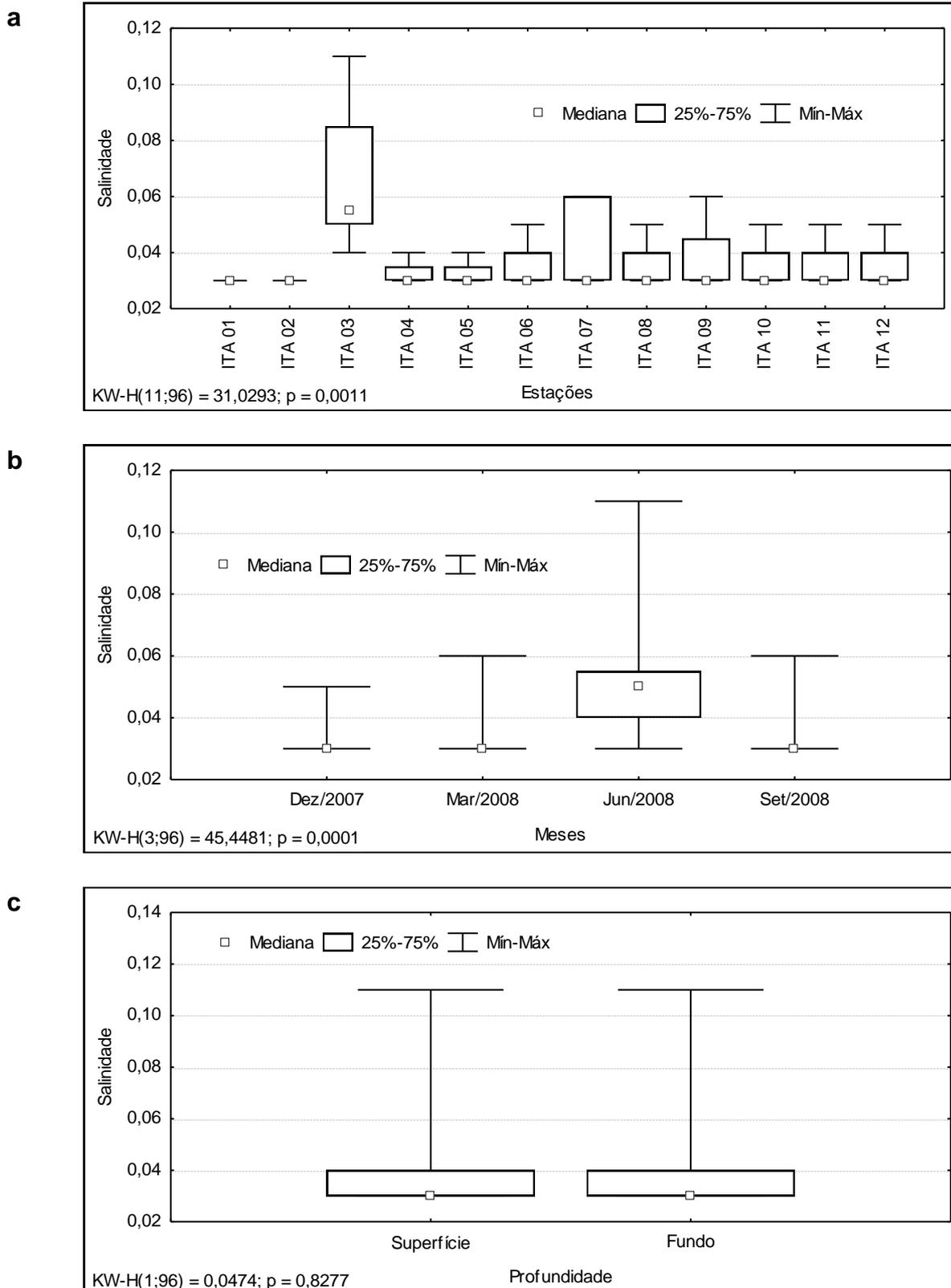


Figura 3.3.A.3-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da salinidade na água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

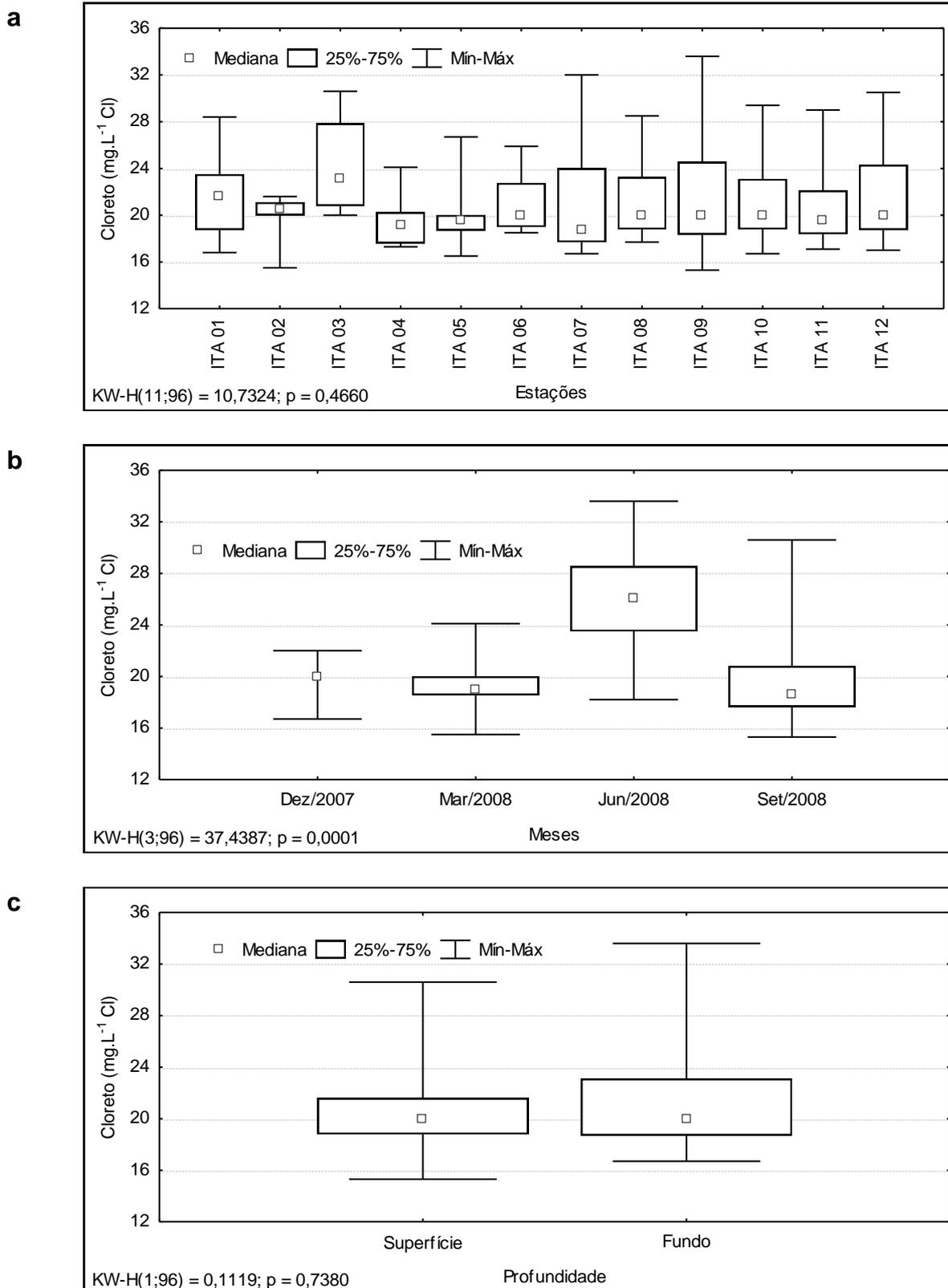


Figura 3.3.A.3-4 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de clorofitas, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

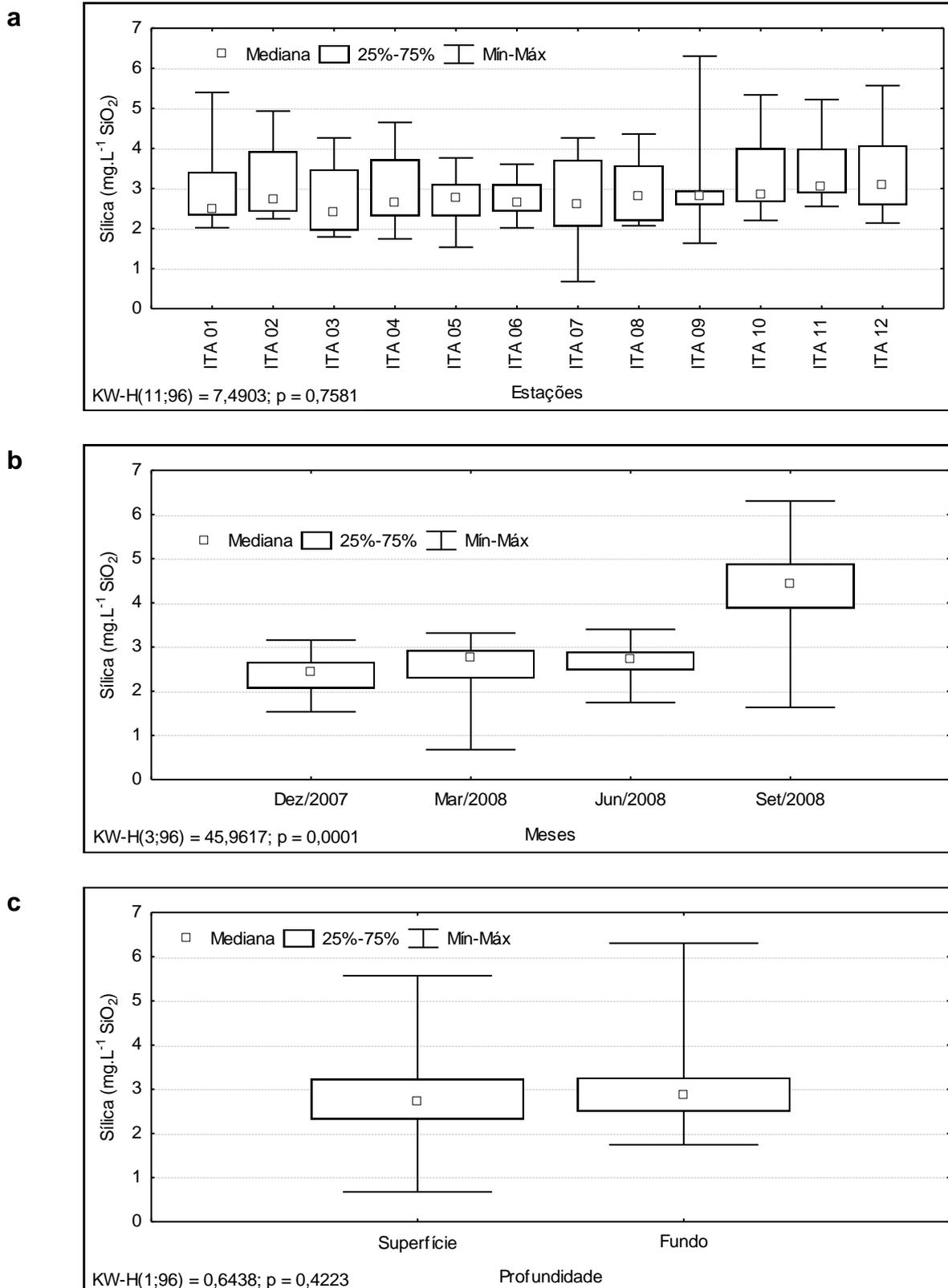


Figura 3.3.A.3-5 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de silicatos, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

3.3.A.4. Transparência, zona eufótica, turbidez, sólidos em suspensão, sedimentáveis e taxa de sedimentação

A transparência da água, que é expressa através da leitura da profundidade do disco de Secchi, apresentou comportamento espacial diferenciado sazonalmente, revelando um padrão evidente de aumento, no sentido longitudinal, nos meses de dezembro/2007 e março/2008, sem evidenciar esse mesmo padrão nos meses subsequentes (Figura 3.3.A.4-1).

Dos meses em que o padrão de aumento longitudinal ocorreu, março/2008 destacou-se por registrar o valor mínimo de transparência, em ITA 01 (0,5m), e o máximo em ITA 11 (5,0m), revelando gradiente mais perceptível entre todas as amostragens. Junho/2008 apresentou as menores transparências do ano, onde a variável apresentou-se praticamente homogênea ao longo do reservatório. Em setembro/2008, ocorreu um aumento nas transparências, mas ainda permanecendo sem apresentar gradiente longitudinal evidente.

O comportamento da transparência, assim como o da zona eufótica, está correlacionado inversamente com a presença de material em suspensão na água. Esses materiais são mais abundantes durante os períodos chuvosos, quando ocorre grande afluência de águas e o carreamento dessas partículas para a bacia hidrográfica. As diferenças registradas nessas variáveis, entre as regiões do reservatório e os meses de coleta, estão associadas à presença ou ausência de correntezas, além das profundidades de cada trecho, fatores que proporcionam uma maior ou menor suspensão dos sedimentos, favorecendo ou dificultando a precipitação dessas partículas, e finalmente provocando uma maior ou menor homogeneização da coluna d'água.

A profundidade da zona eufótica (Z_e), medida através da atenuação da radiação solar subaquática tem alta correlação positiva com a transparência do disco de Secchi, apresentando comportamentos espaciais e temporais semelhantes.

Assim como foi observado na transparência, a profundidade da zona eufótica teve um gradiente longitudinal evidente apenas em dezembro/2007 e março/2008, permanecendo homogênea nos meses seguintes. Os valores máximos de zona eufótica foram registrados em dezembro/2007, nas estações ITA 11 e ITA 12 (acima de 16 metros). Esses valores foram diminuindo entre as estações nos meses seguintes,

atingindo valores mínimos em junho/2008, e vindo a aumentar novamente em setembro/2008. A amplitude máxima da variável no reservatório, durante o ano, foi de 13 metros.

A turbidez da água possui razão inversa à transparência, geralmente registrando valores menores em ambientes lânticos, razão pela qual se percebeu uma leve tendência de diminuição no sentido rio-barragem, sem diferenciar significativamente entre as estações ($p = 0,1348$, Figura 3.3.A.4-2a). Os valores de turbidez, no reservatório de Itaparica, mantiveram-se relativamente baixos durante o ano estudado, permanecendo em maior parte abaixo de 20 UNT, salvo exceções no fundo de ITA 03 e ITA 10.

A análise da sazonalidade demonstra que os valores foram aumentando ao longo dos meses, com uma massa de dados mais elevada em junho/2008, diminuindo no mês subsequente. No entanto, o pico máximo, de 52,70 UNT (Tabela 1), foi registrado em março/2008, no fundo de ITA 03. Dezembro/2007 também registrou valores acima de 20 UNT. Os meses diferenciaram-se significativamente entre si ($p = 0,0001$, Figura 3.3.A.4-2b). Apesar de picos isolados nas amostras de fundo, a massa de dados das diferentes profundidades manteve-se equilibrada, não havendo diferenciação significativa entre elas ($p = 0,2797$, Figura 3.3.A.4-2c). De acordo com a Resolução nº. 357 do CONAMA de 17 de março de 2005, o limite máximo para turbidez é de 100 UNT, não tendo ocorrido valores acima deste limite no reservatório de Itaparica.

Os valores registrados para a turbidez podem ser considerados baixos, quando comparados a outros reservatórios brasileiros, como Sobradinho e Boa Esperança, no rio Parnaíba. Isso ocorre em função de o mesmo se situar “em cascata”, à jusante do reservatório de Sobradinho, que retêm em sua barragem grande parte dos sólidos em suspensão recebidos no rio São Francisco e seus tributários à montante. Ainda assim, valores mais elevados são registrados, mais especificamente em ITA 03, situada no rio tributário Pajeú, e em ITA 10, no município de Petrolândia-PE, onde o reservatório recebe contribuição de águas mais turvas em alguns períodos do ano.

As concentrações de sólidos em suspensão, totais (SST), orgânicos (SSO) ou inorgânicos (SSI), apresentaram uma forte diferenciação sazonal, com destaque para o mês de março/2008, onde atingiram seus valores máximos, especialmente nas estações iniciais do reservatório (Figura 3.3.A.4-3). Sob o ponto de vista espacial, percebeu-se claramente a ocorrência de gradientes no sentido rio-barragem, principalmente nos meses de dezembro/2007, março e setembro/2008. Em junho/2008, período mais chuvoso, esse gradiente não se verificou de forma tão evidente. O valor máximo de SST,

registrado em março/2008 na estação ITA 01 foi 22,0 mg.L⁻¹, sendo 3,3 mg.L⁻¹ orgânicos e 18,7 mg.L⁻¹ inorgânicos. O valor mínimo foi registrado em dezembro/2007 na estação ITA 11, de 0,7 mg.L⁻¹, sendo 0,4 mg.L⁻¹ orgânico e 0,3 mg.L⁻¹ inorgânico (Tabela 1).

A análise da participação relativa das frações orgânica e inorgânica dos sólidos em suspensão (Figura 3.3.A.4-4) mostra um comportamento espacial semelhante, com exceção aos meses de junho e setembro/2008. Esse comportamento revela uma tendência de diminuição da parcela inorgânica no sentido rio-barragem. Essa diminuição, ou substituição da parcela inorgânica pela orgânica, é geralmente recorrente nos reservatórios brasileiros, pois se trata de um fenômeno natural, em função da deposição dos sólidos em locais mais parados. Como a parcela orgânica é representada em grande parte pelo plâncton existente na água, ambientes mais lânticos tornam-se mais propícios ao desenvolvimento dessa comunidade, ocasionando essa substituição, que está condicionada a outros fatores, como a disponibilidade de luz no meio. Períodos chuvosos podem causar uma diminuição dessa disponibilidade de luz, além de ocasionar aumento da turbidez pelo carreamento de sólidos para a bacia, trazendo limitações ao desenvolvimento planctônico e ocasionando, em muitos casos, o desaparecimento desse gradiente em reservatórios.

Em dezembro/2007, a parcela inorgânica decresceu de 80 para 20%, aproximadamente. Em março/2008, foi registrado o percentual máximo de 85,09% de inorgânicos, valor esse que diminuiu até aproximadamente 50% na barragem. O mês em que as parcelas orgânica e inorgânica permaneceram mais equilibradas ao longo do reservatório foi setembro/2008, com uma maior participação relativa da parcela orgânica em todas as estações. Em junho/2008, apesar de chegar ao percentual de 100% em ITA 02, a parcela orgânica ainda manteve-se proporcionalmente mais baixa que a inorgânica.

A concentração de sólidos sedimentáveis (SS), analisada ao longo deste primeiro ano de estudo foi extremamente baixa, com valores praticamente abaixo de 0,4 mL.L⁻¹, a exceção de pico isolado no fundo da estação ITA 12, tendo nesta última o máximo valor de 0,5 mL.L⁻¹ (Figura 3.3.A.4-5a). Assim como os sólidos em suspensão, os SS apresentaram os valores mais elevados ao longo do trecho inicial do reservatório, diferenciando significativamente entre estações e profundidades ($p = 0,0002$ e $p = 0,0014$, Tabela 2, respectivamente). Dentre os meses amostrados, março/2008 apresentou os maiores valores, registrando o pico máximo 0,5 mL.L⁻¹ (Figura 3.3.A.4-5b). Não houve coleta de sólidos sedimentáveis em dezembro/2007.

Os sedimentos que atingem os cursos d'água apresentam granulometria diferenciada e são transportados de acordo com as condições locais e do escoamento. A manutenção das partículas em suspensão ou no fundo do rio, saltando do leito para o escoamento ou rolando sobre o leito, depende das forças que atuam sobre a mesma. Depende, ainda, da forma de escoamento, se laminar ou turbulento, da velocidade da corrente, dos obstáculos no leito e de outros aspectos correlacionados com a declividade do leito, temperatura e viscosidade da água (CHRISTOFOLETTI, 1981).

A carga em suspensão corresponde à fração mais fina do material do leito (silte e argila), a qual é mantida suspensa pela turbulência do meio, ao passo que a fração areia apresenta um gradiente de distribuição ao longo da coluna d'água conforme sua faixa granulométrica, com maior concentração usualmente próxima do leito (SILVA *et al.*, 2003). Assim sendo, as baixas concentrações detectadas em Itaparica podem ter refletido a interação entre o tamanho das partículas em suspensão e a velocidade da água nos meses amostrados.

A proporção entre os diferentes sólidos dissolvidos e particulados na água varia enormemente entre os cursos d'água. Em rios brasileiros, a fração particulada tende a ser maior que a dissolvida, sendo que cargas em suspensão inferiores a 100 mg.L^{-1} são consideradas pequenas (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Características litológicas e pedológicas, associadas à diferentes tipos de cobertura e formas de uso dos solos, sazonalmente diferenciadas em função do padrão de precipitação pluviométrica e disponibilidade de água, principalmente em regiões de clima semi-árido, podem representar situações propícias a processos de degradação dos recursos naturais. Estes refletem no assoreamento, poluição dos cursos d'água, destruição de estradas, pontes e bueiros, na geração de energia elétrica, na disponibilidade de água para irrigação e abastecimento, na redução da produtividade agrícola, na diminuição da renda líquida e no empobrecimento da população local, com reflexos danosos para a economia nacional (SILVA *et al.*, 2003).

A sedimentação em corpos d'água é uma das principais e mais sérias conseqüências do processo de erosão. Em reservatórios de usinas hidrelétricas, parte deles destina-se ao acúmulo de sedimentos, embora muitas vezes sua capacidade de retenção seja amplamente superada, com conseqüente perda na capacidade de armazenamento de água e de geração de energia. Em reservatórios com grandes bacias de captação a montante, sobre as quais os empreendedores hidrelétricos não têm controle das formas de ocupação dos solos e das medidas de manejo dos mesmos para

reduzir a erosão, há necessidade da construção de pré-reservatórios para retenção do assoreamento, acarretando em custos adicionais com o projeto hidrelétrico. Como exemplo, MERTEN (1995) estima que aproximadamente 12,5 milhões de toneladas de sedimento já foram carregados para o reservatório de Itaipu.

A taxa de sedimentação no reservatório de Itaparica variou entre os meses de amostragem, apresentando-se mais intensa em março/2008 (Tabela 3.3.A.4-1 e Figura 3.3.A.4-6). Neste mês, o valor máximo de 156,80 Kg/m²/ano foi registrado em IT AR 03, situada no braço do rio Pajeú. Destaca-se também a estação IT AR 01, em Belém do São Francisco, com valor superior a todas as taxas registradas nas demais estações e meses de amostragem, demonstrando que o rio São Francisco, à montante do reservatório, contribuiu com aproximadamente a metade do registrado no rio Pajeú. Porém, em setembro/2008, o rio São Francisco superou a contribuição vinda do tributário.

Na análise das frações orgânicas e inorgânicas dos sólidos obtidos na sedimentação, verificou-se que a parcela inorgânica permanece acima de 80% do total ao longo de todo o reservatório, demonstrando o predomínio desta parcela sobre a matéria orgânica nos sólidos em suspensão (Figura 3.3.A.4-7 e Figura 3.3.A.4-8).

Frente aos resultados obtidos, ficou clara a influência do período chuvoso sobre a transparência e zona eufótica, reduzindo seus valores e diminuindo os gradientes longitudinais, assim como sobre a taxa de sedimentação, que se mostrou bastante superior no período. De forma inversa, o período menos chuvoso influenciou as variáveis, proporcionando gradientes mais visíveis, em função de melhor assentamento de partículas em suspensão e da menor contribuição alóctone recebida na bacia hidrográfica.

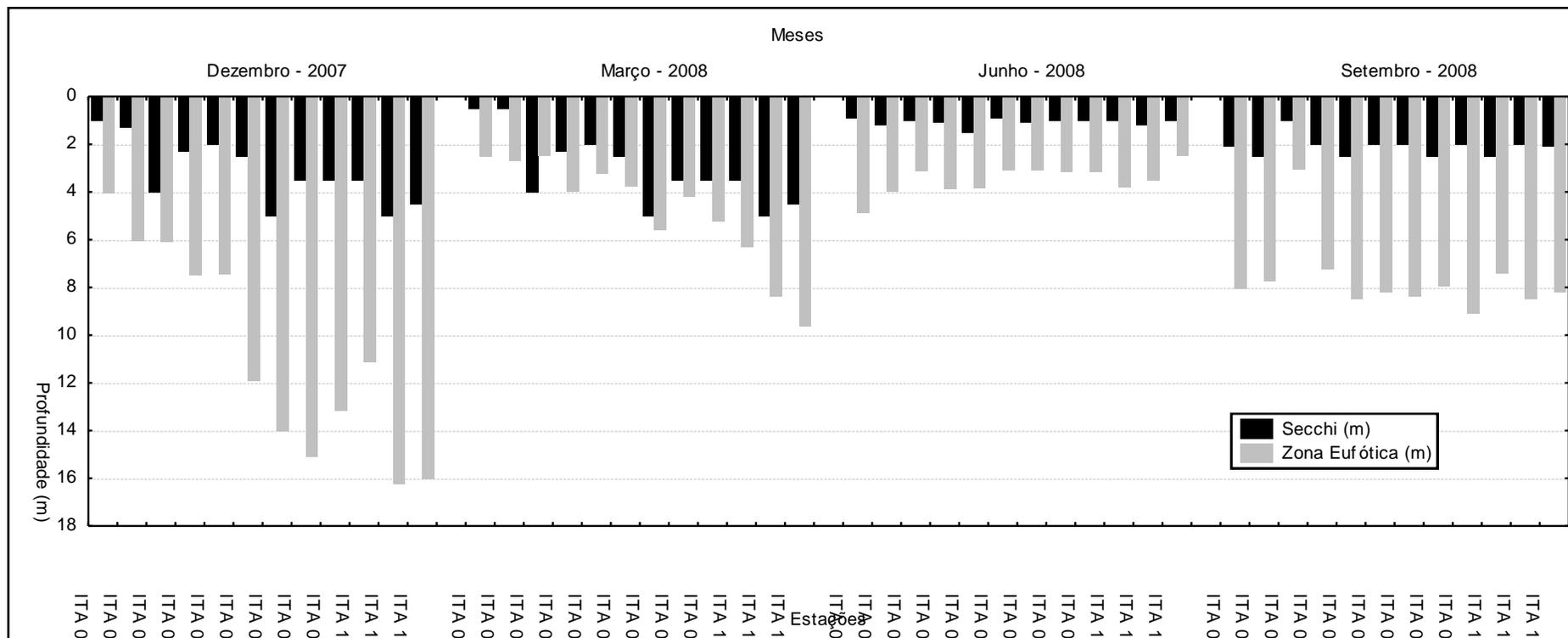


Figura 3.3.A.4-1 - Variação das profundidades de extinção de disco de Secchi e zona eufótica nas estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

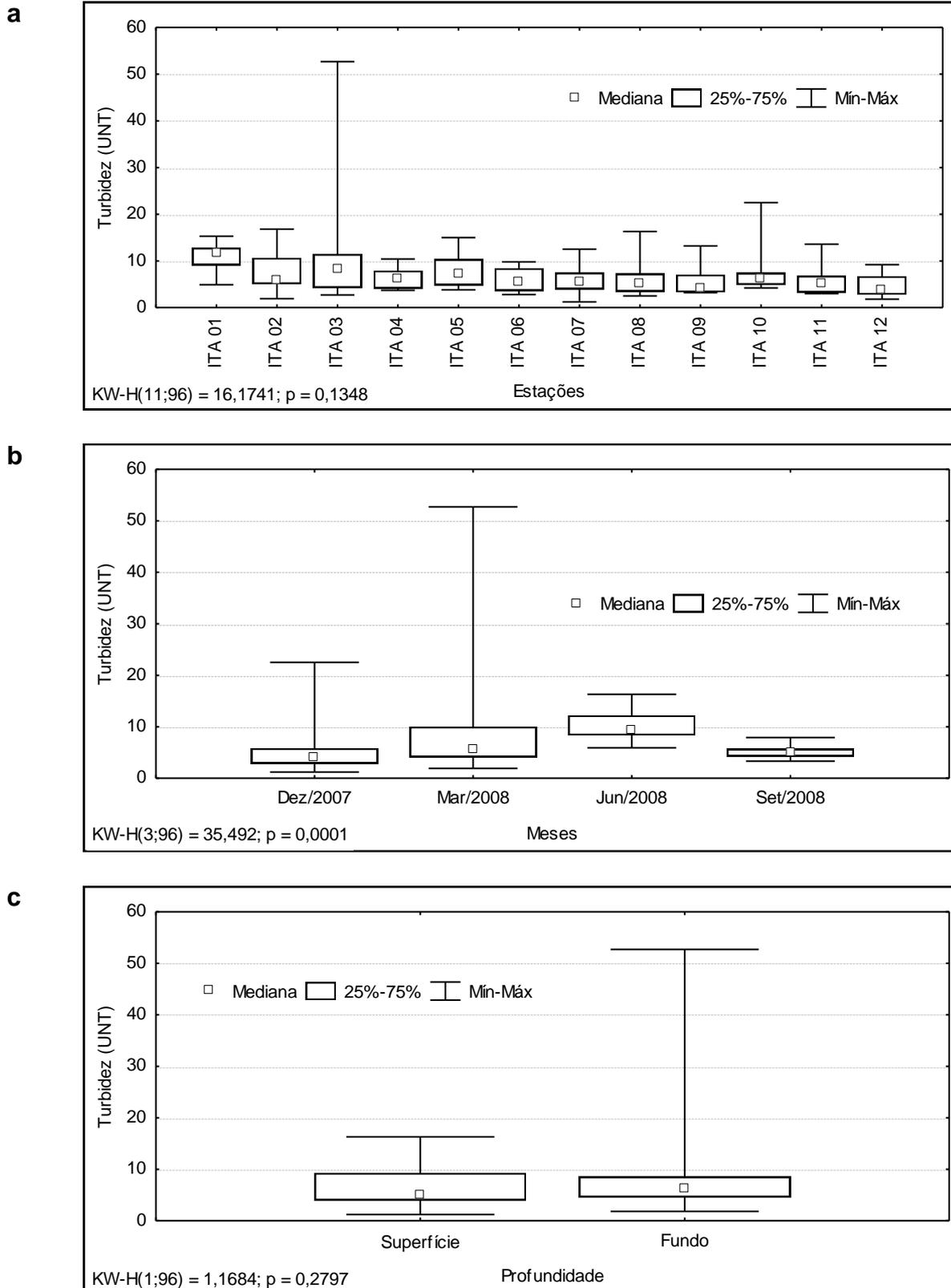


Figura 3.3.A.4-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da turbidez da água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

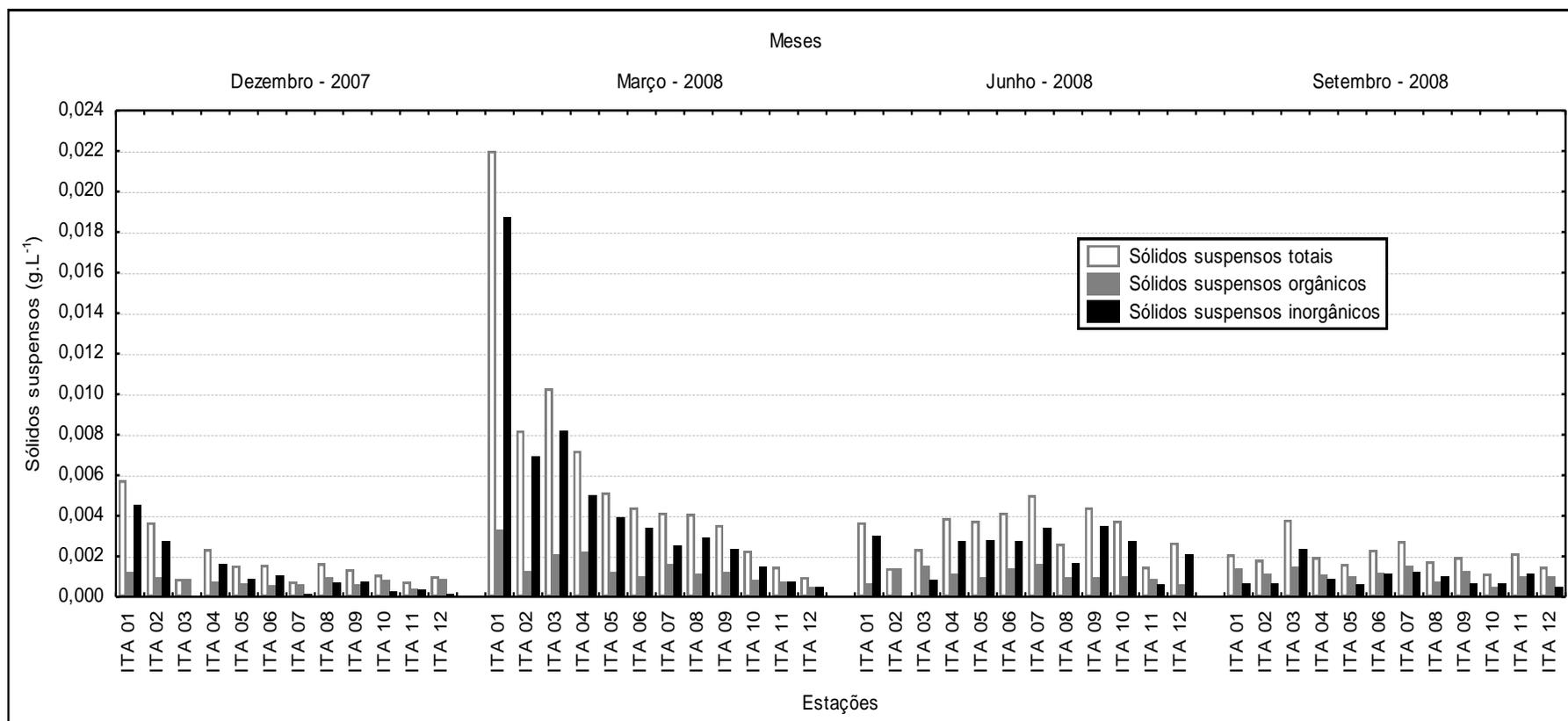


Figura 3.3.A.4-3 - Variação da concentração de sólidos em suspensão dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

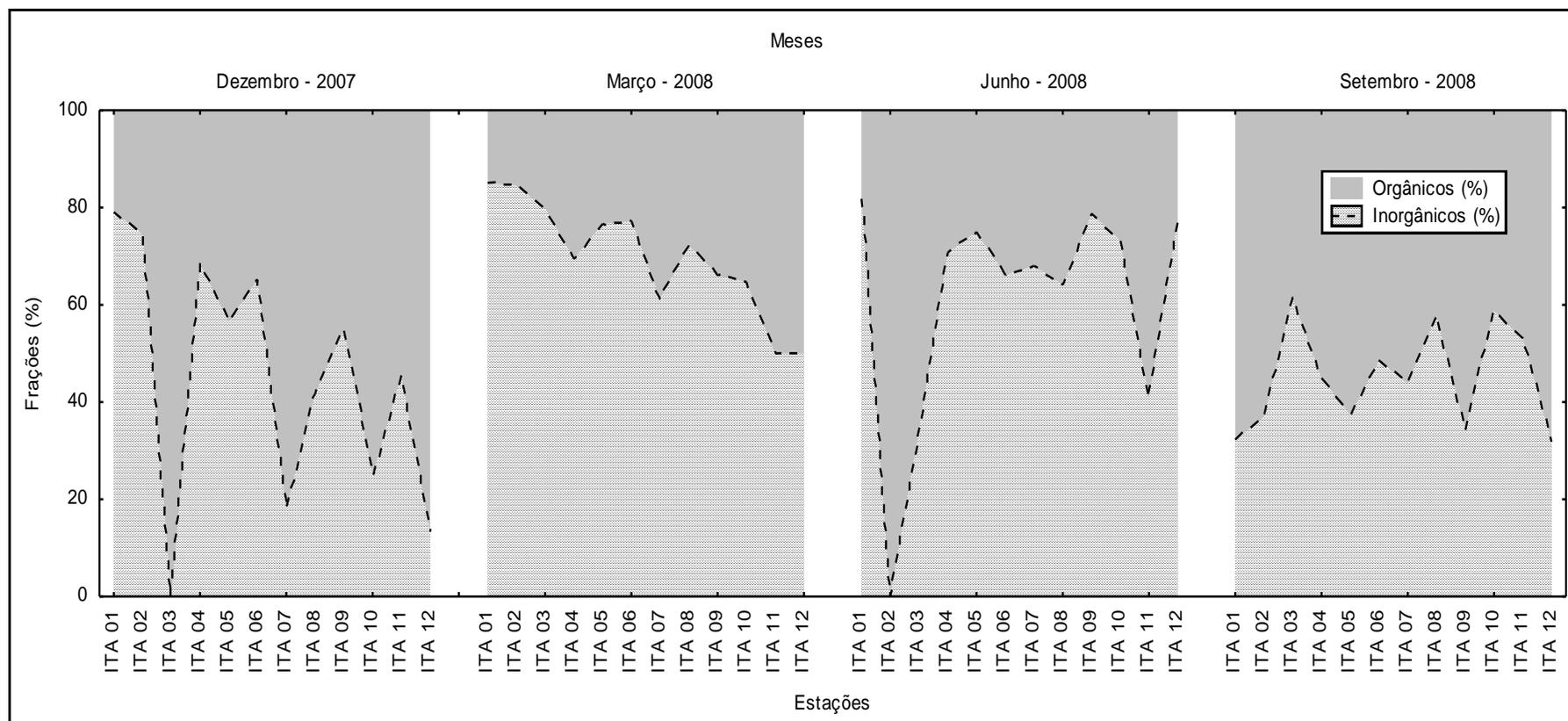


Figura 3.3.A.4-4 - Variação dos percentuais das frações orgânica e inorgânica dos sólidos em suspensão dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

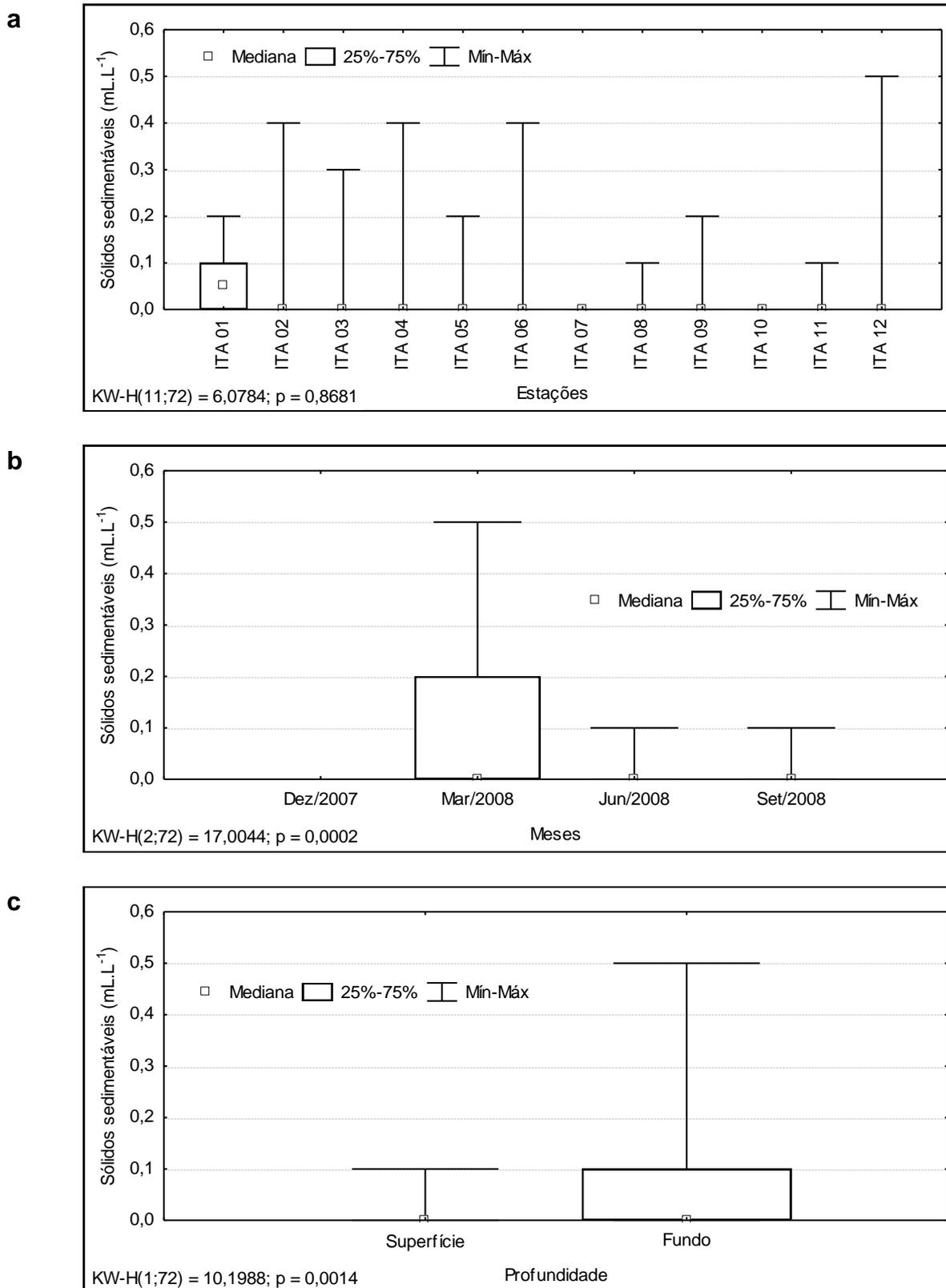


Figura 3.3.A.4-5 - Amplitude de variação e mediana dos valores de sólidos sedimentáveis na água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

Tabela 3.3.A.4-1 – Valores da taxa de sedimentação de sólidos das estações do reservatório de Itaparica, para os meses de março/2008 e setembro/2008.

Estações	Sedimentação (Kg/m ² /ano)	
	Março - 2008	Setembro - 2008
IT AR 01	70,65	5,08
IT AR 02	6,20	2,10
IT AR 03	156,80	3,91
IT AR 04	1,73	1,27
IT AR 05	7,48	1,77
IT AR 06	1,34	1,13
IT AR 07	0,94	0,88
IT AR 08	1,66	1,15

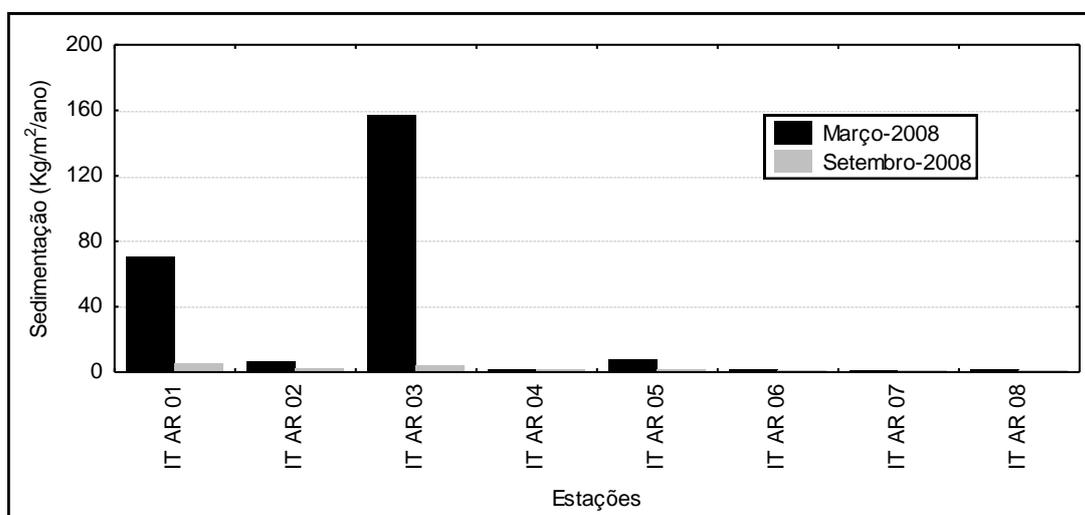


Figura 3.3.A.4-6 – Variação da taxa de sedimentação de sólidos das estações do reservatório de Itaparica, para os meses de março/2008 e setembro/2008.

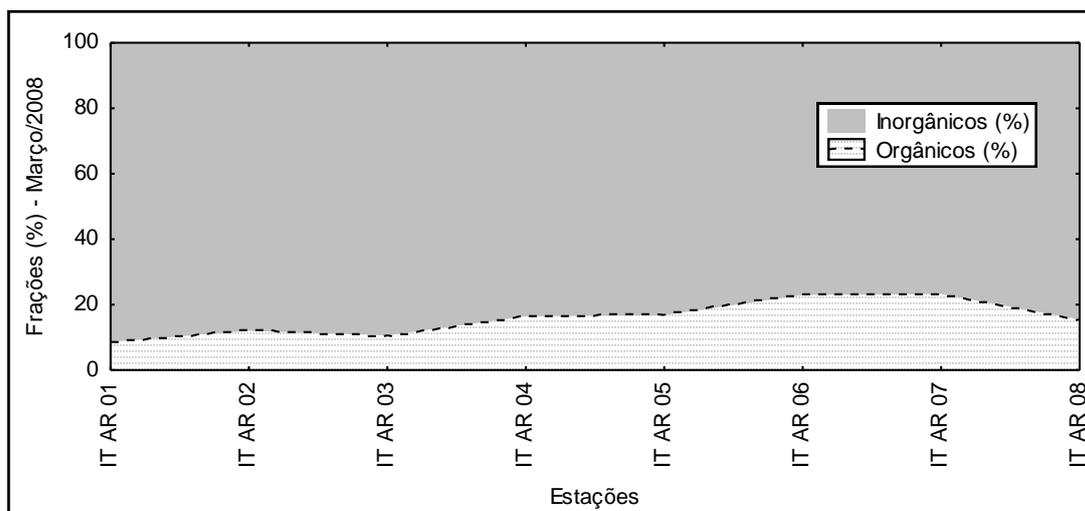


Figura 3.3.A.4-7 - Variação das frações orgânica e inorgânica da sedimentação de sólidos das estações do reservatório de Itaparica, para o mês de março/2008.

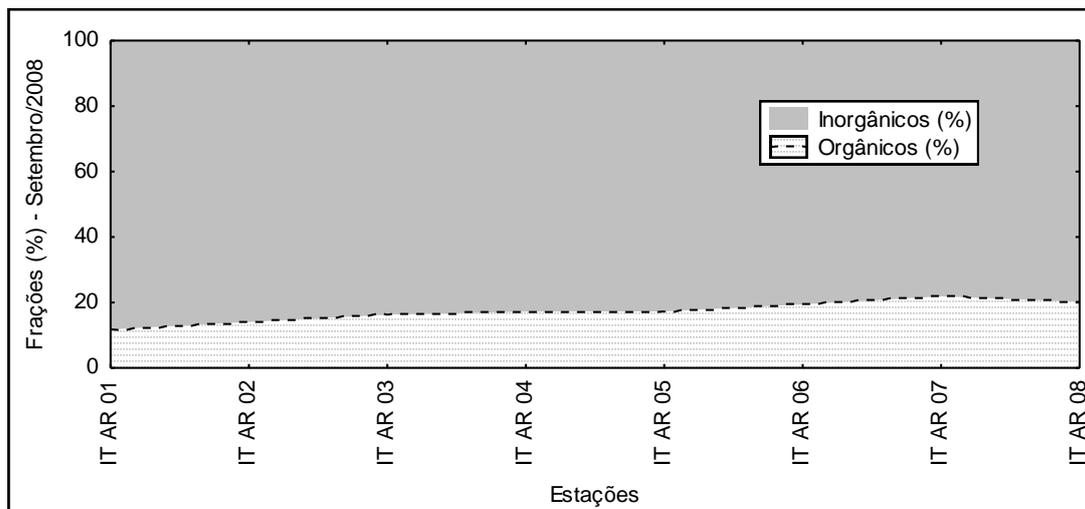


Figura 3.3.A.4-8 - Variação das frações orgânica e inorgânica da sedimentação de sólidos das estações do reservatório de Itaparica, para o mês de setembro/2008.

3.3.A.5. Nitrogênio

O nitrogênio é um dos nutrientes mais importantes no metabolismo dos ecossistemas aquáticos, sobretudo por sua participação na formação das proteínas, constituintes básicos da biomassa. Sua ocorrência em baixas concentrações pode limitar a produção primária dos ecossistemas. Dentre as diferentes formas de nitrogênio – nitrato (NO_3^-), nitrito (NO_2^-), amônia (NH_3), íon amônio (NH_4^+), óxido nitroso (N_2O), nitrogênio molecular (N_2), orgânico dissolvido e orgânico particulado, nitrato e o íon amônio assumem papel preponderante por constituírem as principais formas de nitrogênio para os produtores primários (ESTEVEZ, 1998).

Dentre as formas de nutrientes nitrogenados analisados – nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato –, todas se mantiveram abaixo dos limites estabelecidos pela Resolução nº 357 do CONAMA, a saber, 3,7 mg/L, 1 mg/L e 10 mg/L, respectivamente, ressaltando que o nitrogênio amoniacal tem uma variação de limite dependendo do pH, assim sendo, o limite considerado para o reservatório de Itaparica foi o da faixa de $\text{pH} \leq 7,5$. Portanto, não foram evidenciados valores acima do estabelecido pelo CONAMA para os nutrientes nitrogenados analisados, em nenhuma das estações, meses e/ou profundidades amostrados neste período de monitoramento.

Os níveis de nitrogênio amoniacal registrados foram quase sempre inferiores a $50 \mu\text{g.L}^{-1}$ N, ocorrendo diversos picos acima deste valor, porém, especialmente apenas ITA 01 apresentou valor mediano e massa de dados superior a este valor (Figura 3.3.A.5-1a). Em relação à distribuição sazonal do nitrogênio amoniacal (Figura 3.3.A.5-1b), junho/2008 mostrou os menores valores, sendo sempre inferiores a $50 \mu\text{g.L}^{-1}$ N, dezembro/2007 e setembro/2008 registraram apenas picos acima deste valor, enquanto março/2008 teve os valores mais elevados, com massa de dados sendo superior e mediana igual a $50 \mu\text{g.L}^{-1}$ N. Houve diferenciação significativa apenas entre os meses ($p = 0,0001$, Tabela 2). O nitrogênio amoniacal teve média de $32,78 \mu\text{g.L}^{-1}$ N, com máximo, de $421,03 \mu\text{g.L}^{-1}$ N, em março/2008 (Tabela 1).

Em ambientes aquáticos tropicais, a concentração de nitrogênio amoniacal (amônia) parece estar mais relacionada aos processos de estratificação que ao nível trófico do ecossistema. Durante períodos de estratificação térmica, baixas concentrações no epilímnio e elevadas no hipolímnio sugerem o consumo do íon amônio pelo fitoplâncton no epilímnio e altas taxas de amonificação de nitrato no hipolímnio (ESTEVEZ, 1998).

De forma semelhante ao nitrogênio amoniacal, a concentração de nitrito apresentou valores muito baixos neste período de monitoramento, sendo praticamente inferior a $1 \mu\text{g.L}^{-1}$ N, a exceção do mês de setembro/2008 (Figura 3.3.A.5-2b), com massa de dados acima deste valor, apresentando diferença significativa entre os meses ($p = 0,0002$, Tabela 2). Foram ainda registrados valores superiores a $1 \mu\text{g.L}^{-1}$ N em ITA 01, ITA 03, ITA 07, ITA 10, ITA 11 e ITA 12 (Figura 3.3.A.5-2a). Mesmo com esses picos registrados, o nitrito mostrou baixas concentrações especialmente, sem diferir estatisticamente entre estações e profundidades ($p = 0,7580$ e $p = 0,3478$, Tabela 2, respectivamente), com máximo de $2,77 \mu\text{g.L}^{-1}$ N, na superfície de ITA 01, média de $0,51 \mu\text{g.L}^{-1}$ N, e mediana de $0,39 \mu\text{g.L}^{-1}$ N (Tabela 1).

O nitrito é usualmente encontrado em baixas concentrações, principalmente em ambientes bem oxigenados. Sob condições anaeróbias ou com déficit de oxigênio, como no hipolímnio de lagos ou reservatórios eutróficos durante períodos de estratificação, podem atingir altas concentrações. Por constituir uma forma intermediária entre o nitrogênio amoniacal e o nitrato, o nitrito é rapidamente oxidado em condições normóxicas pelo processo de nitrificação intermediado pelas bactérias *Nitrobacter*.

Os valores de nitrato foram os mais elevados dentre os nutrientes nitrogenados analisados, com destaque para o mês de setembro/2008, que registrou os maiores valores, a máxima concentração de nitrato e a mediana mais elevada dentre os meses amostrados (Figura 3.3.A.5-3b). O comportamento sazonal ficou claramente visível, revelando uma tendência de crescimento ao longo do período de monitoramento, diferenciando significativamente entre os meses ($p = 0,0001$, Tabela 2). Para as estações e profundidades não houve diferença significativa ($p = 0,9191$ e $p = 0,5002$, respectivamente, Tabela 2). Em relação a sua distribuição espacial, a concentração de nitrato apresentou medianas que oscilaram entre valores aproximados de 20 e 40 $\mu\text{g.L}^{-1}$ N, sem indicar gradiente perceptível, mas com picos mais elevados e massas de dados mais elevadas nas estações finais do reservatório (Figura 3.3.A.5-3a).

As diferenças sazonais nos níveis dos nutrientes nitrogenados refletem a importância da dinâmica hidrológica imposta ao reservatório pelos padrões de precipitação e afluência da região. O carreamento de detritos e matéria orgânica para o corpo do reservatório durante o período chuvoso, na área de influência direta de tributários ou através do aporte desde o montante da bacia, contribui para as diferenças temporais nos níveis destes compostos.

Os procedimentos adotados na UHE, quanto ao uso da água represada para a geração de energia, também interferem na dinâmica dos nutrientes, em função de sua influência sobre o tempo de residência das águas do reservatório. No reservatório de Itaparica essa influência se dá em função de sua capacidade de armazenamento, que permite variações mais amplas de suas cotas e, por conseqüência, de suas áreas inundadas, permitindo o alagamento de regiões cobertas por vegetação que, quando submersas, passam por processos de decomposição que proporcionam o aporte desses nutrientes para o reservatório.

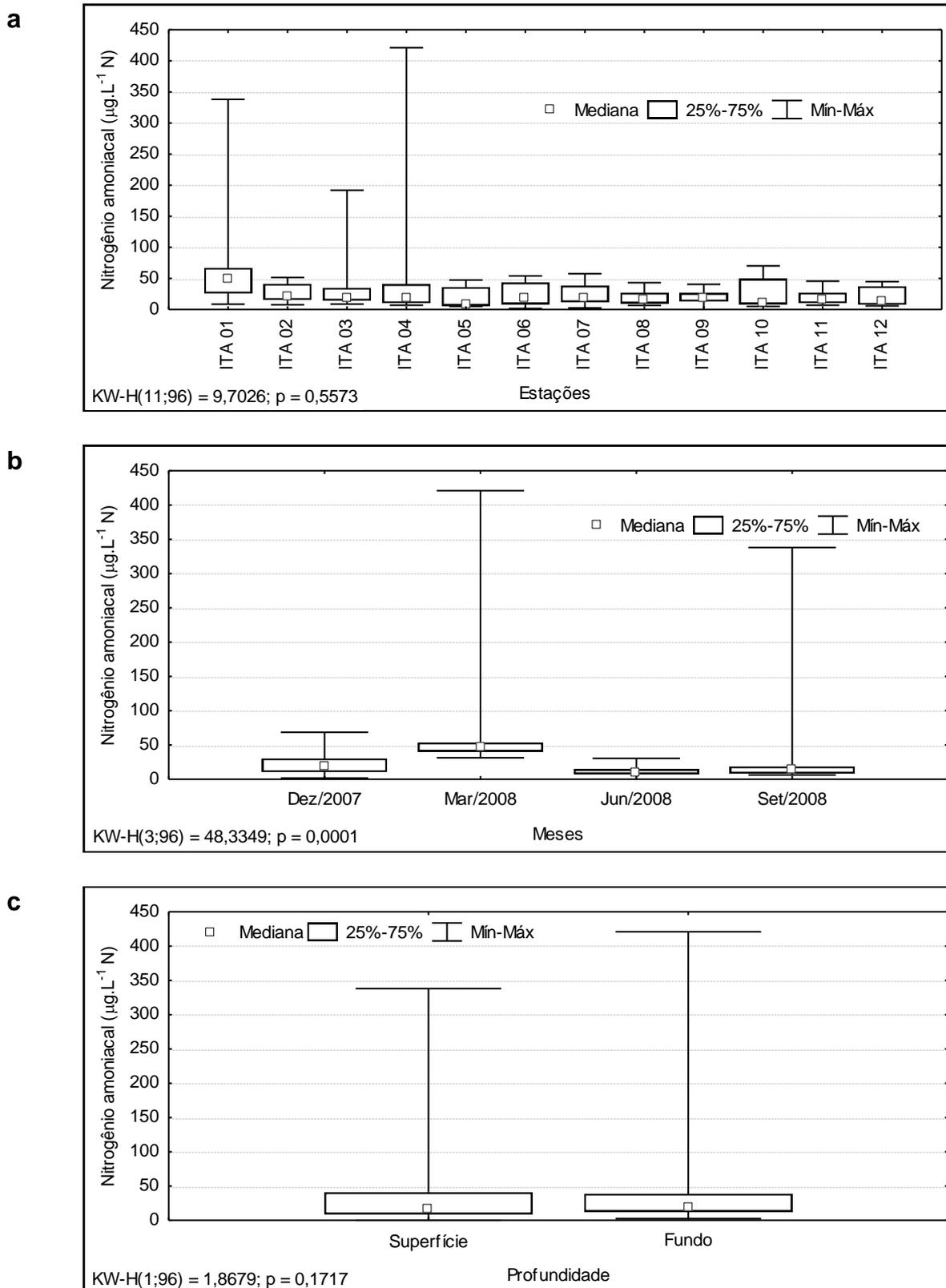


Figura 3.3.A.5-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de nitrogênio amoniacoal, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

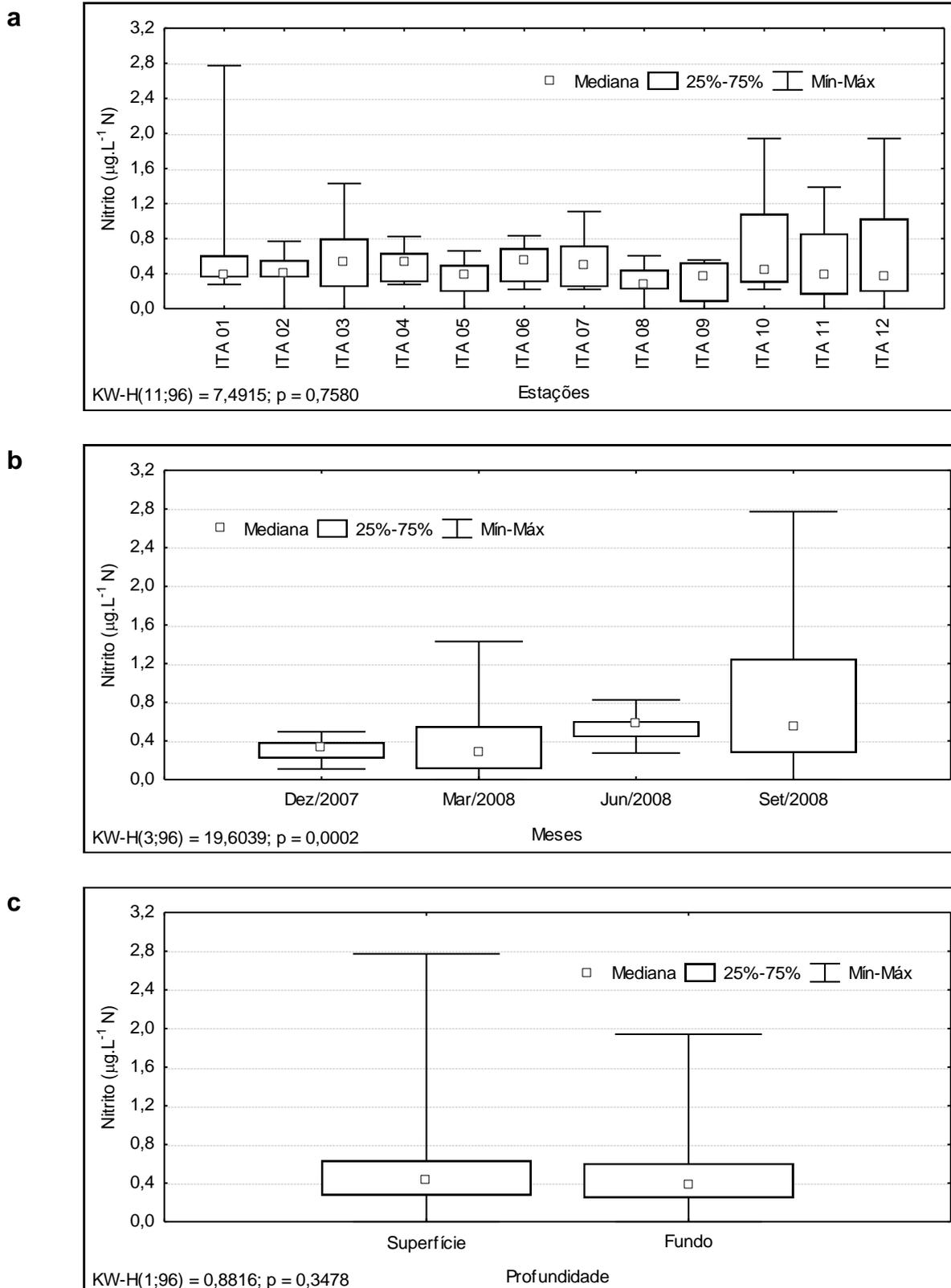


Figura 3.3.A.5-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de nitrito, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

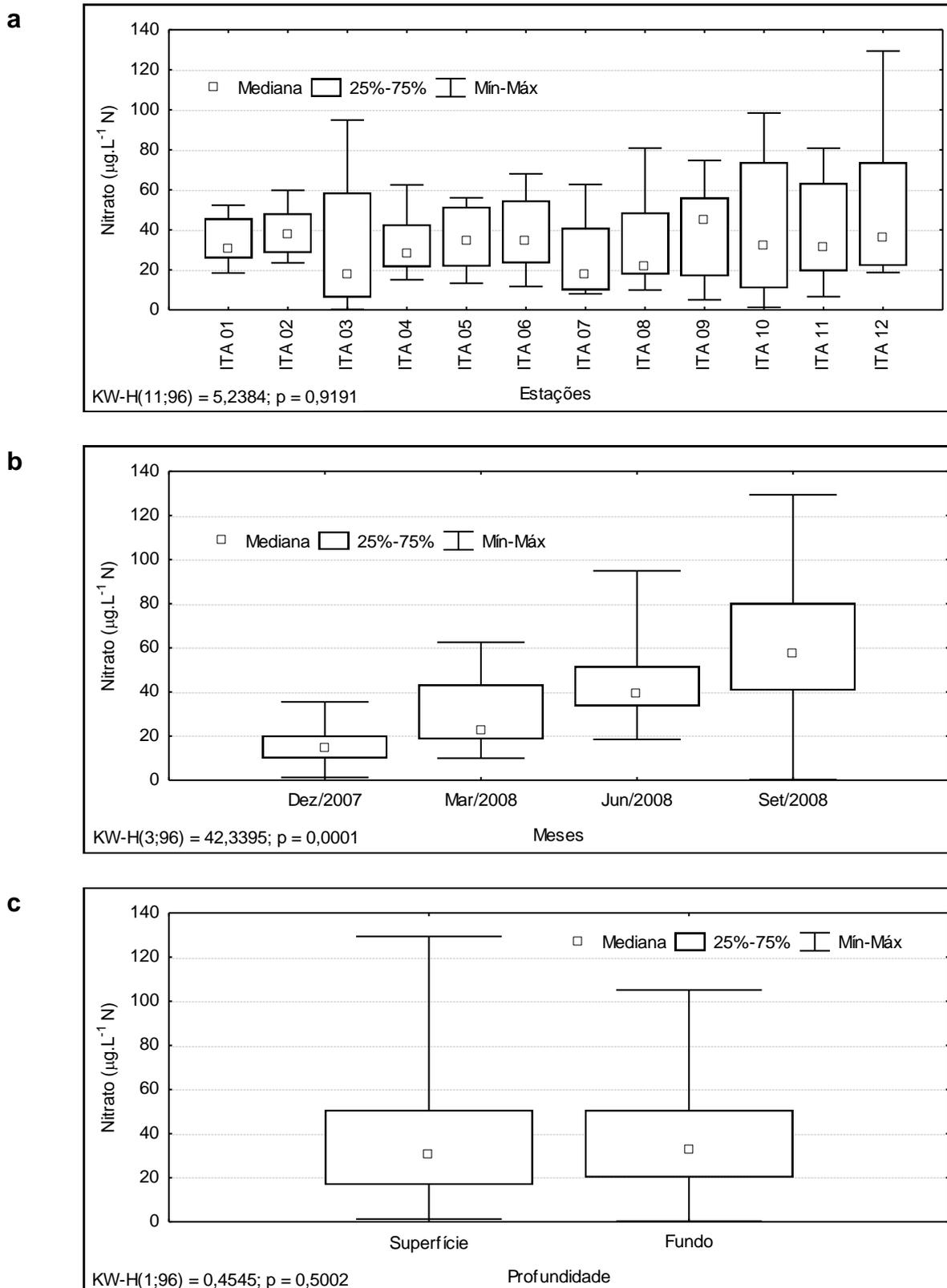


Figura 3.3.A.5-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de nitrato, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

3.3.A.6. Fósforo

O fósforo participa de processos fundamentais do metabolismo dos seres vivos, através do armazenamento de energia – como parte essencial da molécula de ATP – e na estruturação da membrana celular – através dos fosfolípidios – (ESTEVES, 1998). Em águas continentais, representa o principal fator limitante de sua produtividade. Por outro lado, também representa o principal nutriente responsável pela eutrofização nestes ecossistemas.

Segundo ESTEVES (1998), as formas de fósforo mais comumente consideradas são fosfato particulado, fosfato orgânico dissolvido, fosfato inorgânico dissolvido ou ortofosfato ou fosfato reativo, fosfato total dissolvido e fosfato (ou fósforo) total. Dentre estas, o ortofosfato assume relevância em estudos limnológicos por constituir a principal forma de fosfato assimilada pelos vegetais aquáticos (produtores primários).

A concentração de fosfato inorgânico apresentou uma distribuição praticamente homogênea ao longo do reservatório, com pequenas variações nos valores medianos (Figura 3.3.A.6-1a), oscilando abaixo de $10 \mu\text{g.L}^{-1}$ P, e com média anual de $8,74 \mu\text{g.L}^{-1}$ P (Tabela 1). O pico máximo foi registrado na superfície de ITA 01, no mês de setembro/2008, no valor de $68,88 \mu\text{g.L}^{-1}$ P. Sazonalmente, o ortofosfato apresentou diferença significativa ($p = 0,0015$, Tabela 2), sendo junho/2008 o único mês que apresentou massa de dados e mediana superior a $10 \mu\text{g.L}^{-1}$ P, enquanto os outros meses apresentaram apenas picos acima deste valor (Figura 3.3.A.6-1b). Houve diferenciação significativa entre as profundidades, sendo que no fundo a massa de dados apresentou-se um pouco mais alta que na superfície ($p = 0,0024$, Figura 3.3.A.6-1c).

De forma semelhante ao fosfato inorgânico, o fosfato total apresentou uma distribuição homogênea espacialmente, sem diferir estatisticamente entre estações ($p = 0,7134$, Tabela 2) e com pequenas variações nos valores medianos (Figura 3.3.A.6-2a). Os valores medianos oscilaram próximo dos $20 \mu\text{g.L}^{-1}$ P, e a média anual foi de $21,58 \mu\text{g.L}^{-1}$ P, destacando ITA 03, que registrou a massa de dados mais elevada de todas as estações, além do pico máximo de $136,22 \mu\text{g.L}^{-1}$ P, no fundo e em março/2008 (Figura 3.3.A.6-2a, b e c). Não houve diferenciação estatística entre as profundidades ($p = 0,1157$). Os meses diferenciaram significativamente entre si (Tabela 1), registrando uma

elevação nos valores medianos até junho/2008, tornando a reduzir-se em setembro/2008 (Figura 3.3.A.6-2b).

O fosfato presente em ecossistemas aquáticos tem origem em fontes naturais e artificiais. Dentre as primeiras, a fonte básica são as rochas da bacia de drenagem, sendo a apatita a mais importante delas. Dentre as últimas, esgotos domésticos e industriais, fertilizantes agrícolas e material particulado de origem industrial contido na atmosfera (ESTEVES, 1998).

Uma considerável fração do fosfato que atinge os corpos d'água é precipitada no sedimento, muitas vezes não mais participando do metabolismo límnico. Porém, a quantidade de fosfato reciclado depende das características físicas e químicas do meio e da taxa de decomposição da matéria orgânica. Sua liberação para a coluna d'água é favorecida sob baixa concentração de oxigênio. Assim sendo, águas profundas, com baixos níveis de oxigênio dissolvido e termicamente estratificadas, representam uma condição satisfatória para a manutenção de elevados níveis de fosfato livre na água. Por outro lado, em condições aeróbias, uma camada oxidada de alguns milímetros, que se forma sobre outra reduzida nos sedimentos, atua como uma barreira que impede a liberação do fosfato para a coluna d'água.

O fósforo total chegou ao máximo de $211,82 \mu\text{g.L}^{-1}$ P, em março/2008, no fundo de ITA 03 (Figura 3.3.A.6-3a), estação que apresentou a mediana mais elevada do reservatório. Enquanto a mediana anual foi de $44,24 \mu\text{g.L}^{-1}$ P. Não houve diferenciação significativa entre as estações e suas profundidades (Tabela 2). No entanto, os meses diferenciaram estatisticamente entre si ($p = 0,0001$), com os meses de março e junho/2008 apresentando medianas e massa de dados acima de $50 \mu\text{g.L}^{-1}$ P (Figura 3.3.A.6-3b), enquanto que dezembro/2007 e setembro/2008 registraram apenas picos acima deste valor, que é o limite máximo estabelecido pela Resolução nº 357 do CONAMA, de 17 de março de 2005.

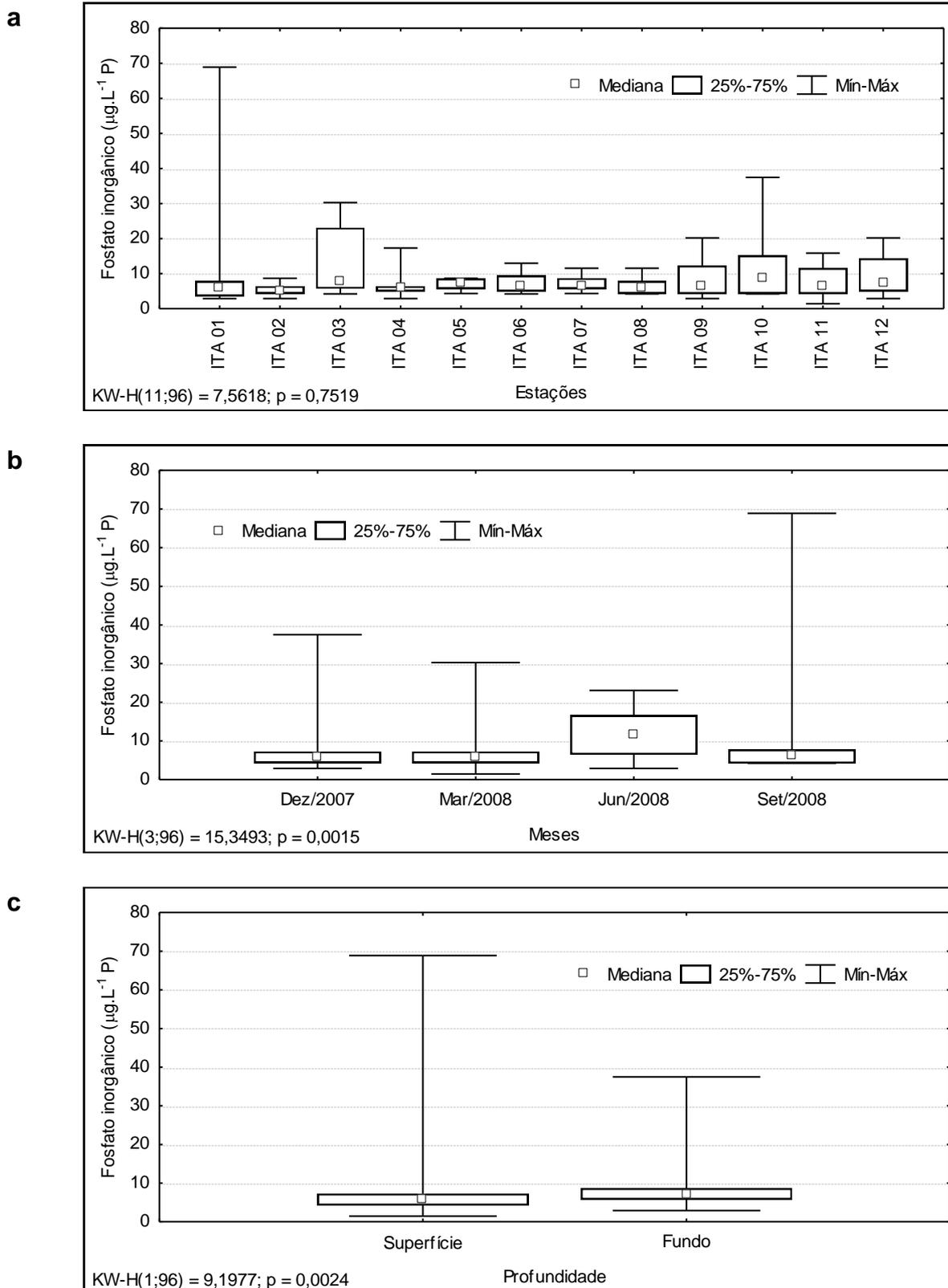


Figura 3.3.A.6-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de fosfato inorgânico, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

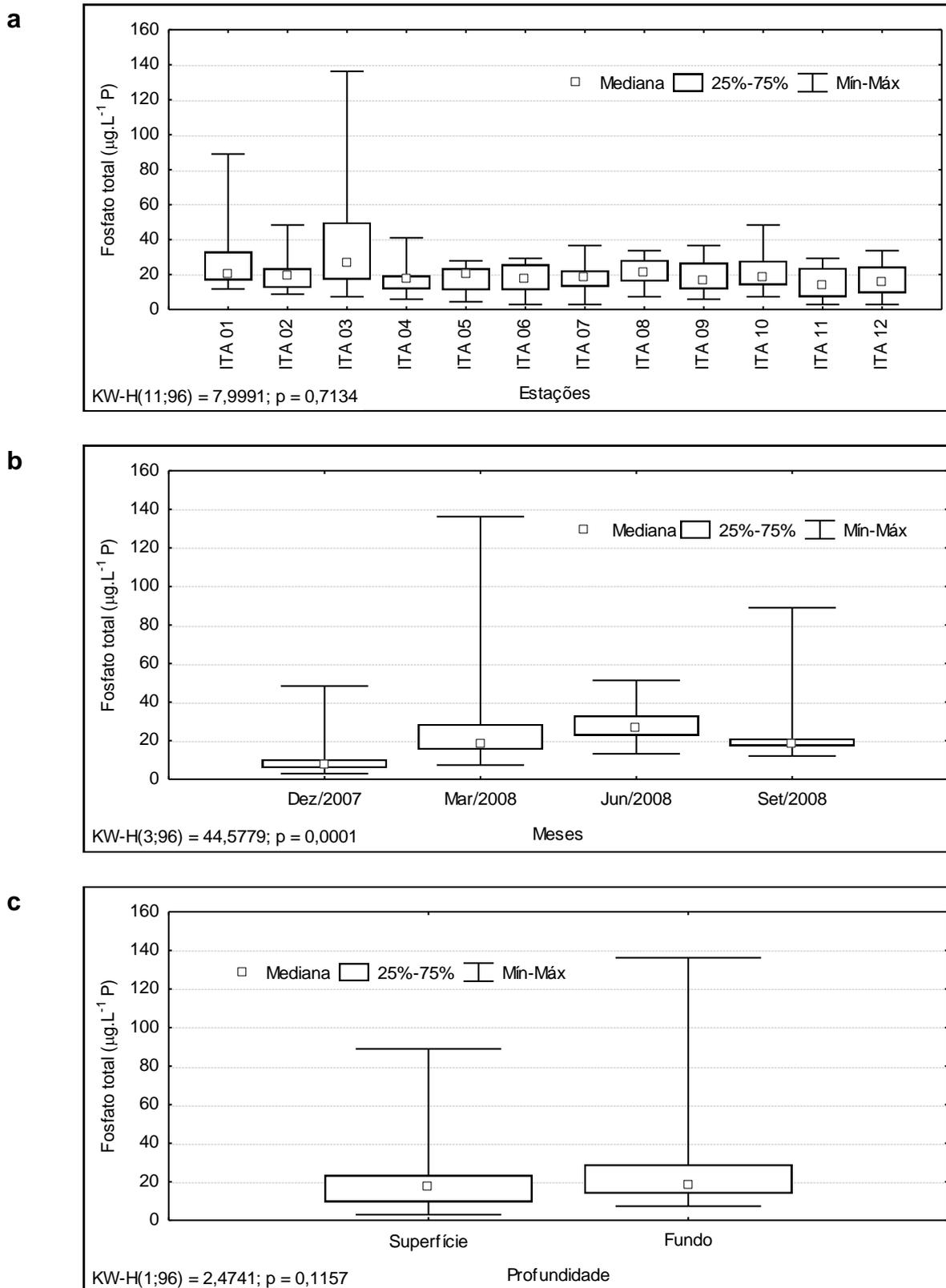


Figura 3.3.A.6-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de fosfato total, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

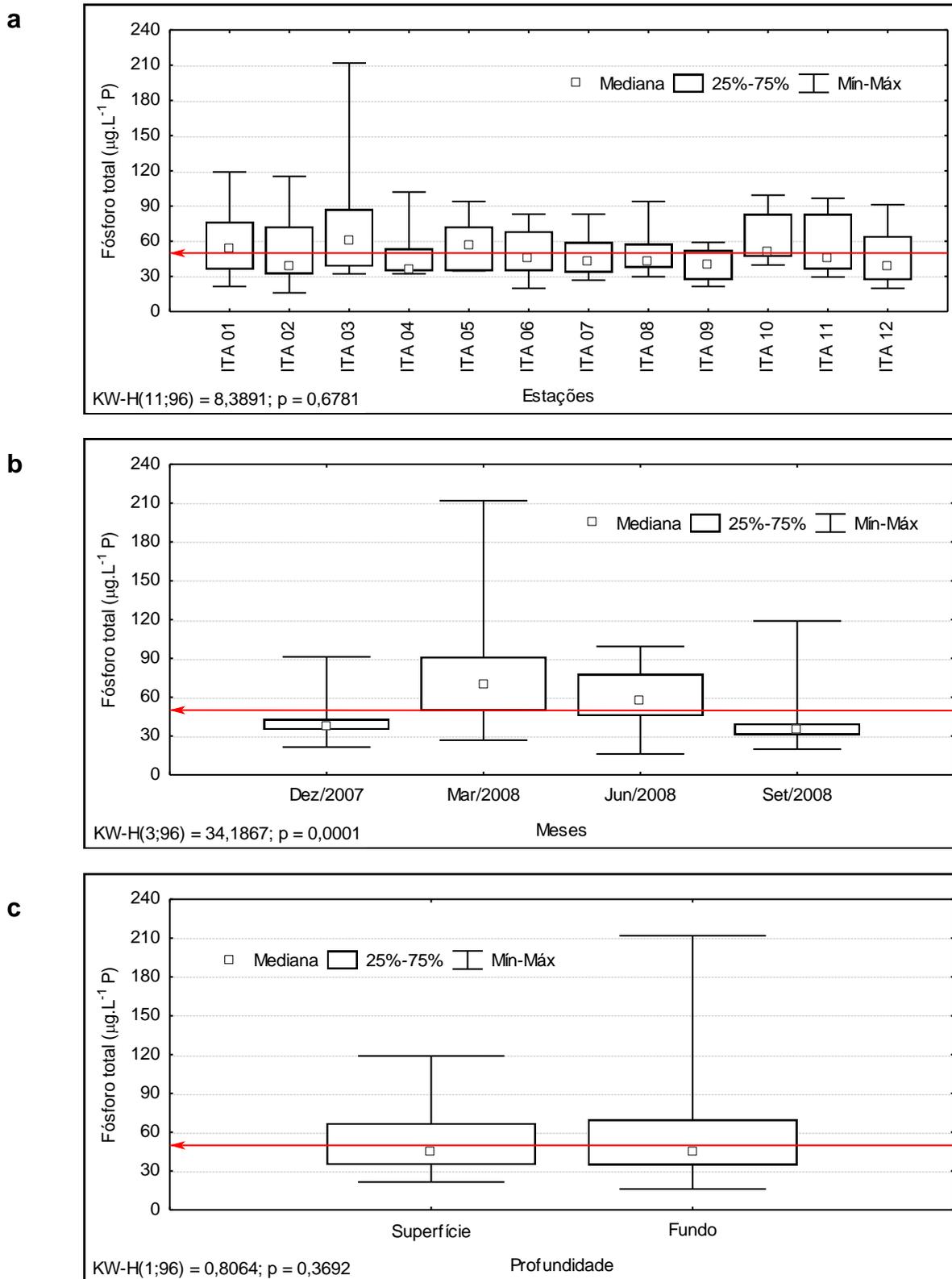


Figura 3.3.A.6-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de fósforo total, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008. A linha em destaque indica o valor máximo para ambientes lênticos estabelecido pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005.

3.3.B. Estado trófico

A caracterização do estado trófico em reservatórios assume importância crescente frente ao processo acelerado de degradação ambiental a que os mesmos estão submetidos, acarretando em sua eutrofização.

As eutrofizações em lagos e reservatórios ocorrem através do enriquecimento de suas águas com macronutrientes vegetais, principalmente fósforo e nitrogênio, que entram como soluto e se transformam em compostos orgânicos e inorgânicos. O crescimento acelerado e a maior abundância de vegetais aquáticos (micro e macroscópicos) freqüentemente causam a deterioração da qualidade hídrica. O aumento das cargas de nutrientes nas águas interiores normalmente decorre de alteração nos mananciais, como remoção de florestas, desenvolvimento agrícola, industrial e urbanização. As condições ambientais dentro dos corpos hídricos, da atmosfera e dos mananciais influenciam a eutrofização. Os fatores dentro do lago que modulam os impactos gerados pelo aumento de nutrientes incluem a estrutura da rede alimentar, trocas entre os sedimentos e a água, forma da bacia e movimentos da água dentro do lago, ou reservatório. Além disso, as condições climáticas e hidrológicas ajudam a alterar os impactos da eutrofização (UNEP-IETC, 2001).

O índice de Carlson (1977) é uma das ferramentas mais empregadas para a estimativa do estado trófico em ambientes aquáticos. O mesmo tem sido usado em diferentes ecossistemas aquáticos, incluindo lagoas costeiras (SCHÄFER, 1988) e reservatórios (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1986; CALEFFI *et al.*, 1994; MERCANTI & TUCCI-MOURA, 1999).

Entretanto, devido às características ecológicas dos ecossistemas tropicais, quando comparados aos temperados, para os quais a maioria dos índices têm sido desenvolvidos, como o modelo clássico de Vollenweider (1976) para estimar a capacidade de suporte de fósforo em lagos, algumas modificações no índice de Carlson têm sido propostas, visando sua adequação e ponderação para variáveis mais adequadas a nossos ambientes aquáticos, como aquela proposta por Toledo *et al.* (1983). Nesta, foram atribuídos diferentes pesos para as variáveis envolvidas na mensuração do índice de Carlson, através dos índices de estado trófico modificado

(IETM) da transparência do disco de Secchi (DS), clorofila-a (CHL) e fósforo total (PT), incluindo fósforo solúvel reativo (PSR), com a definição de um índice médio (IET Médio).

A avaliação do estado trófico do reservatório de Itaparica foi efetuada empregando-se o índice de Carlson (IET), para os valores de superfície das variáveis transparência do disco de Secchi (DS), concentração de clorofila-a (CHL) e de fósforo total (PT), bem como as modificações (IETM) propostas por Toledo *et al.* (1983), incluindo a concentração de fósforo solúvel reativo (PSR), correspondente a fosfato inorgânico dissolvido ou ortofosfato, e sua ponderação no índice de estado trófico médio (IET médio).

De acordo com a Figura 3.3.B-1 para o IET, a transparência do disco de Secchi (DS) apresentou espacialmente diferentes níveis de trofia durante o período de estudo, no entanto, de forma generalizada, com valores mais elevados nas estações iniciais e menores na porção final do reservatório, nos meses de dezembro/2007 e março/2008, e mais estáveis em junho e setembro/2008. Destaca-se dos demais o mês de junho/2008, onde todas as estações estiveram situadas em nível eutrófico, enquanto que nos outros meses permaneceram predominantemente entre oligotrófico e mesotrófico. Dentre os índices de Carlson, o da clorofila-a (CHL) foi o que apresentou menores níveis de trofia, sendo praticamente oligotrófico neste primeiro ano de monitoramento, registrando alguns valores mesotróficos em março e setembro/2008, e principalmente em junho/2008, destacando setembro/2008, onde ocorreu o único valor eutrófico para o IET (CHL), em ITA 03. O IET do fósforo total (PT) mostrou os maiores níveis de trofia dentre estas variáveis analisadas, com valores quase que totalmente eutrófico a hipereutrófico, registrando apenas pontos isolados nos meses de dezembro/2007, março e setembro/2008, classificados como mesotróficos (Figura 3.3.B-1).

Empregando-se os índices modificados (IETM), a transparência do disco de Secchi (DS), a concentração de clorofila-a (CHL) e o fósforo total (PT) mostram um comportamento espacial e sazonal semelhante ao do primeiro índice aplicado, porém com níveis tróficos menores que no IET, principalmente para os IETM (DS) e (PT). O IETM (DS) e o IETM (CHL) apresentaram-se praticamente oligotróficos, com exceção a junho/2008, onde permaneceram predominantemente mesotróficos. O IETM (PT) permaneceu mesotrófico em dezembro/2007 e setembro/2008, mantendo-se praticamente eutrófico nos outros meses (Figura 3.3.B-2). No entanto, como mencionado anteriormente, as modificações (IETM) propostas por Toledo *et al.* (1983), incluem a concentração de fósforo solúvel reativo (PSR), que apresentou características

predominantemente oligotróficas neste primeiro ano de monitoramento, exceção a junho/2008, na ponderação do índice de estado trófico médio (IET médio), tornando este índice mais adequado para ambientes tropicais, o qual apresenta uma variação entre os níveis oligo e mesotrófico, porém com maior predominância do estado mesotrófico (Figura 3.3.B-2).

As variações espaciais e sazonais nos índices calculados são decorrentes da dinâmica das diferentes variáveis empregadas nesses índices, ao longo do reservatório de Itaparica, sobretudo no que concernem as alterações ocasionadas pela variação do nível hidrológico e pelo aporte de partículas em suspensão. Os dados indicaram uma condição entre oligotrófico e mesotrófico.

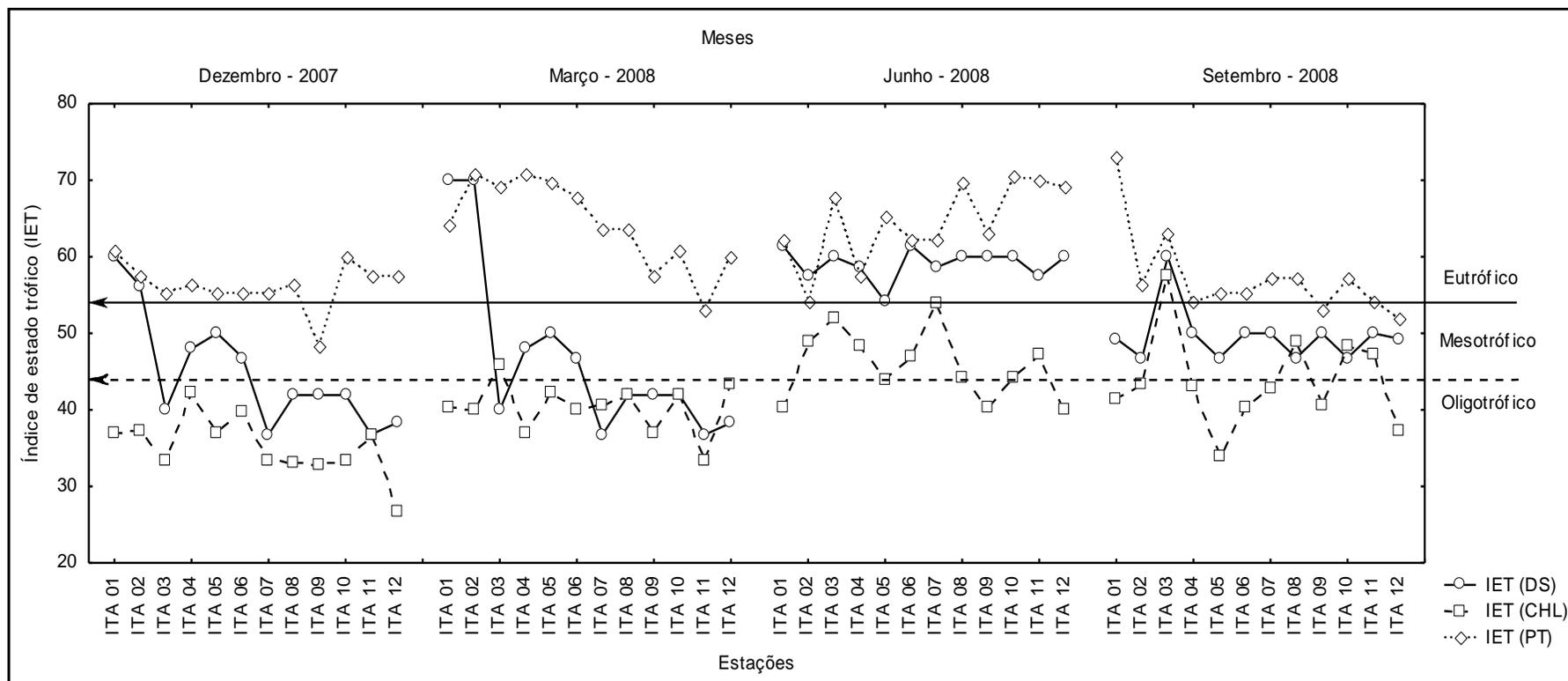


Figura 3.3.B-1 - Variação dos valores dos índices de estado trófico da transparência da água (DS), clorofila-a (CHL) e fósforo total (PT), dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008. Com setas indicando os limites máximos de cada grau de trófia: Oligotrófico, Mesotrófico e Eutrófico.

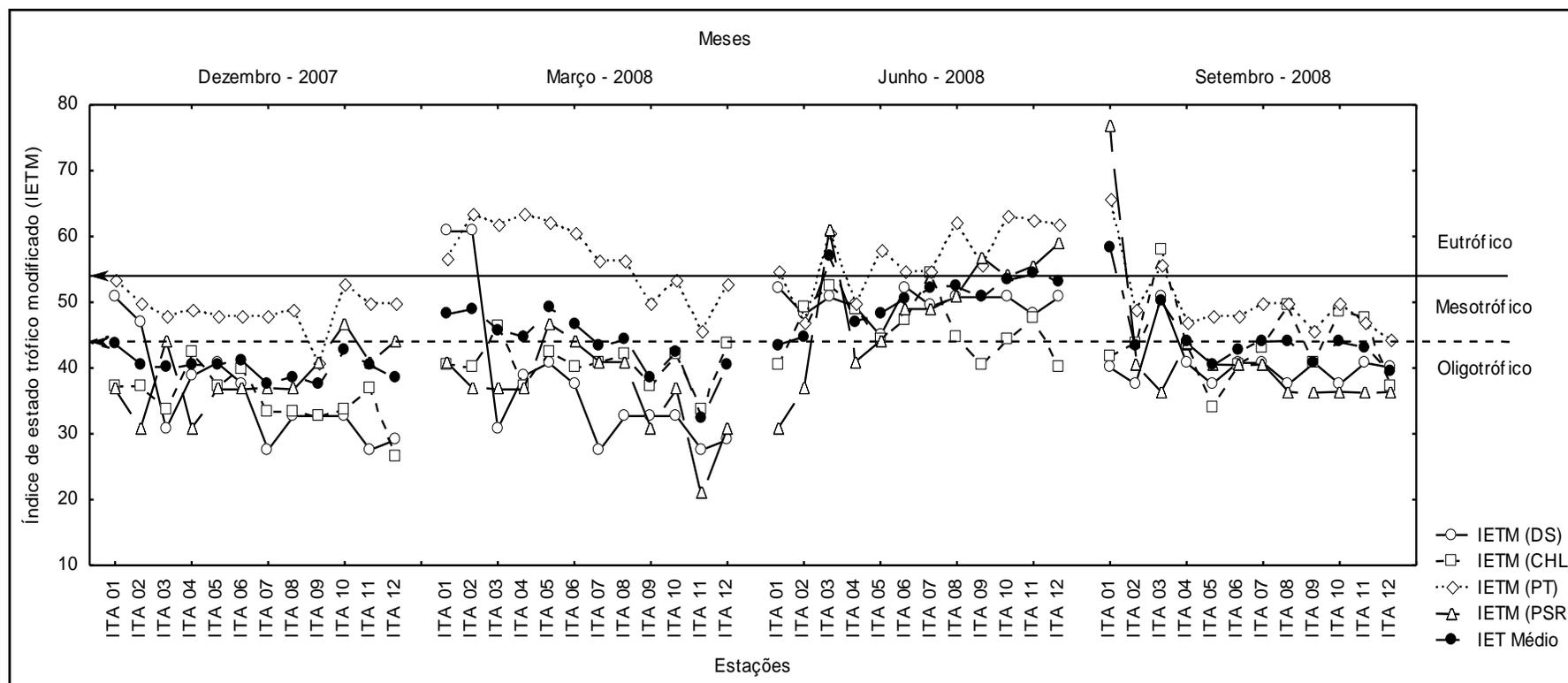


Figura 3.3.B-2 - Variação dos valores dos índices de estado trófico da transparência da água (DS), clorofila-a (CHL), fósforo total (PT), fósforo solúvel reativo (PSR) e Médio, dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008. Com setas separando os limites de cada grau de trófia: Oligotrófico, Mesotrófico e Eutrófico.

3.3.C. Avaliação das fontes de poluição

Toda atividade humana produz algum impacto sobre o meio em que está situada. Em cidades situadas às margens de rios e reservatórios essas atividades, geralmente, podem ser “sentidas” através do monitoramento da qualidade das águas de seus entornos.

Conforme se verifica, a falta de planejamento urbano, que priorize a conservação dos recursos hídricos existentes, é um dos principais motivos da deterioração da qualidade da água dos rios em geral, devido à grande descarga de efluentes domésticos e industriais sem o devido tratamento em seus leitos.

O consumo intenso de água por parte da população urbana e rural, seja para abastecimento doméstico, industrial ou projetos de irrigação, aliado às atuais propostas de transposição de águas, podem ser potencialmente impactantes no volume disponível desse recurso.

O desmatamento das margens para fins diversos, aliado a equivocadas tentativas de reflorestamento, contribuem para o processo de desertificação e assoreamento de bacias hidrográficas.

Nesse contexto, atividades econômicas que dependem estritamente da água para seu desenvolvimento, tais como a aqüicultura e a navegação, sofrem as conseqüências da redução dos níveis dos reservatórios, assim como da piora na qualidade de suas águas.

O monitoramento da qualidade da água é uma importante ferramenta para avaliação e indicação de possíveis fontes de impacto, positivo ou negativo, trazendo a possibilidade de diagnóstico de problemas e apontando possíveis soluções corretivas ou preventivas, tendo sempre em vista a preservação do meio aquático e da cultura regional.

O reservatório de Itaparica abrange às suas margens os municípios de Belém do São Francisco (PE), Itacuruba (PE), Floresta (PE), Petrolândia (PE), Rodelas (BA) e Glória (BA). A população estimada desses municípios é de aproximadamente 102 mil habitantes, com áreas de, aproximadamente, 295 mil hectares de estabelecimentos agropecuários, 60 mil hectares de lavouras, 140 mil hectares de pastagens naturais e 108 mil hectares de matas e florestas (IBGE, 2008). Neste reservatório foram observadas as seguintes fontes potenciais de impacto:

3.3.C.1. Ocupações populacionais

Embora se observem muitas propriedades rurais às margens do reservatório de Itaparica, as mesmas encontram-se bastante espaçadas entre si, havendo longos trechos de margens preservadas e sem ocupação. As principais ocupações populacionais às margens do reservatório são os municípios de Belém do São Francisco, Rodelas e Petrolândia.

Para os principais locais de ocupação populacional estão destinadas, para fins de monitoramento, as estações de coleta limnológica ITA 01, à jusante de Belém do São Francisco; ITA 02, à jusante de Rodelas; e ITA 07, no braço de Petrolândia. Os resultados encontrados estão dispostos no item 3.3.A. deste relatório.

3.3.C.2. Captações de água

As captações para abastecimento de propriedades rurais encontram-se instaladas pelas margens do reservatório, acondicionadas em pequenas construções de madeira, alvenaria ou em estruturas flutuantes, sendo todas de pequeno porte. As principais captações urbanas de água estão nos municípios de Belém do São Francisco, Itacuruba, Rodelas e Petrolândia. Ainda no município de Rodelas encontram-se algumas captações de grande porte para projetos de irrigação.

Para monitoramento das principais captações estão destinadas as estações de coleta de água superficial ITA CA 01, em Belém do São Francisco; IT CA 02 e IT CA 03, em Rodelas, sendo uma no distrito de Barra do Tarrachil; IT CA 04 e IT CA 05, em Itacuruba; e IT CA 06, em Petrolândia.

Os resultados estatísticos encontrados não diferem de forma significativa dos dados observados nas estações de monitoramento limnológico situadas no corpo central do reservatório, apresentando valores aproximados em todas as variáveis (Tabela 3.3.C.2-1).

Tabela 3.3.C.2-1 - Estatística descritiva das variáveis físicas, químicas e biológicas da água de superfície das estações de monitoramento das captações de água do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

Variáveis	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio Padrão
Temperatura (°C)	26,48	26,31	23,95	30,10	6,15	3,32	1,82
Oxigênio dissolvido (mg.L ⁻¹ O ₂)	7,65	7,57	6,17	9,76	3,59	0,97	0,99
DQO (mg.L ⁻¹ O ₂)	16,52	11,56	0,00	45,08	45,08	240,69	15,51
pH	7,98	7,82	7,00	9,66	2,66	0,51	0,71
Alcalinidade total (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	29,37	29,00	24,00	33,50	9,50	7,14	2,67
Dureza total (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	24,53	24,02	16,21	32,03	15,81	17,73	4,21
Cálcio (mg.L ⁻¹ Ca)	6,16	6,09	4,57	8,66	4,09	1,07	1,03
Magnésio (mg.L ⁻¹ Mg)	2,22	2,24	0,78	3,40	2,63	0,46	0,68
Condutividade (mS.cm ⁻¹)	79,35	73,00	61,00	121,00	60,00	312,51	17,68
STD (g.L ⁻¹)	0,052	0,047	0,040	0,079	0,039	0,0001	0,012
Salinidade	0,036	0,03	0,03	0,06	0,03	0,00009	0,009
Cloreto (mg.L ⁻¹ Cl)	22,81	20,00	14,00	44,60	30,60	47,74	6,91
Sílica (mg.L ⁻¹ SiO ₂)	3,19	2,94	1,12	5,84	4,72	2,24	1,50
Turbidez (UNT)	8,83	7,00	2,30	35,60	33,30	47,67	6,90
Nitrato (mg.L ⁻¹ N)	39,02	40,81	11,62	85,91	74,28	520,26	22,81
Nitrito (mg.L ⁻¹ N)	0,38	0,33	0,00	1,11	1,11	0,08	0,29
Nitrogênio amoniacal (mg.L ⁻¹ N)	21,71	16,91	3,38	65,94	62,56	307,79	17,54
Fosfato inorgânico (mg.L ⁻¹ P)	8,53	7,21	2,88	21,62	18,74	17,85	4,23
Fosfato total (mg.L ⁻¹ P)	20,50	18,09	4,39	79,09	74,70	205,60	14,34
Fósforo total (mg.L ⁻¹ P)	74,79	56,31	27,26	144,79	117,53	1398,89	37,40
Clorofila-a (mg.L ⁻¹)	3,74	2,66	0,68	9,89	9,21	7,29	2,70
Feofitina (mg.L ⁻¹)	2,67	2,60	0,00	7,06	7,06	2,97	1,72

3.3.C.3. Empreendimentos de aquicultura

Levando-se em conta sua extensão, a atividade de aquicultura em Itaparica pode ser considerada pequena em relação a outros reservatórios. Ao longo do mesmo foram localizados cinco empreendimentos aquícolas com tanques de piscicultura (cultivo de tilápias) em localidades próximas aos municípios de Itacuruba, Glória e Petrolândia.

Para fins de monitoramento dos empreendimentos aquícolas, foram destinadas as estações IT PI 01 e IT PI 02, no município de Itacuruba, na margem esquerda do reservatório, à jusante de Rodelas; IT PI 03 a montante do município de Petrolândia; IT PI 04, à jusante do município de Glória, na margem direita; e IT PI 05, à jusante de Petrolândia, margem direita.

Os resultados estatísticos não diferem de forma significativa dos dados observados nas estações de monitoramento limnológico situadas no corpo central do reservatório, apresentando resultados aproximados em todas as variáveis (Tabela 3.3.C.3-1).

Tabela 3.3.C.3-1 - Estatística descritiva das variáveis físicas, químicas e biológicas da água de superfície das estações de monitoramento das captações de água do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

Variáveis	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio Padrão
Temperatura (°C)	25,85	25,54	23,58	29,56	5,98	3,41	1,85
Oxigênio dissolvido (mg.L ⁻¹ O ₂)	7,34	7,42	5,90	8,52	2,62	0,47	0,69
DQO (mg.L ⁻¹ O ₂)	21,36	23,90	0,00	49,64	49,64	270,54	16,45
pH	7,39	7,66	5,00	7,96	2,96	0,66	0,82
Alcalinidade total (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	27,98	29,50	17,00	34,50	17,50	18,51	4,30
Dureza total (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	22,36	21,22	11,61	36,03	24,42	35,70	5,97
Cálcio (mg.L ⁻¹ Ca)	5,88	5,81	3,85	8,58	4,73	1,57	1,25
Magnésio (mg.L ⁻¹ Mg)	1,86	1,61	0,49	3,75	3,26	0,63	0,79
Condutividade (mS.cm ⁻¹)	81,93	69,50	64,00	125,00	61,00	462,41	21,50
STD (g.L ⁻¹)	0,053	0,045	0,042	0,081	0,039	0,0002	0,0139
Salinidade	0,037	0,03	0,03	0,06	0,03	0,0001	0,0109
Cloreto (mg.L ⁻¹ Cl)	22,24	20,00	15,80	36,50	20,70	33,97	5,83
Sílica (mg.L ⁻¹ SiO ₂)	3,27	2,75	1,63	6,06	4,42	2,10	1,45
Turbidez (UNT)	8,24	6,95	3,60	20,00	16,40	18,08	4,25
Nitrato (mg.L ⁻¹ N)	55,99	54,42	8,48	115,82	107,34	934,50	30,57
Nitrito (mg.L ⁻¹ N)	0,53	0,27	0,00	1,94	1,94	0,29	0,54
Nitrogênio amoniacal (mg.L ⁻¹ N)	26,21	16,83	3,38	99,76	96,38	673,16	25,95
Fosfato inorgânico (mg.L ⁻¹ P)	8,45	7,12	2,88	17,30	14,42	17,92	4,23
Fosfato total (mg.L ⁻¹ P)	21,89	19,32	11,72	36,62	24,90	52,41	7,24
Fósforo total (mg.L ⁻¹ P)	70,94	56,31	24,13	286,90	262,77	2554,41	50,54
Clorofila-a (mg.L ⁻¹)	2,78	2,29	0,00	7,31	7,31	4,48	2,12
Feofitina (mg.L ⁻¹)	1,72	1,35	0,00	4,82	4,82	1,48	1,22

3.3.C.4. Cultivos agropecuários

Os principais locais de cultivo agropecuário foram determinados em função da observação local da presença de plantações ou animais nas margens. Estes foram encontrados, com maior significância, nos braços do rio Pajeú e do Sítio Novo, no município de Floresta, e nas proximidades dos municípios de Rodelas, Glória e Petrolândia. Esses locais estão sendo monitorados através dos dados gerados nas estações de coleta limnológica ITA 03, no braço do rio Pajeú; ITA 07, no braço do Sítio Novo; ITA 05 e ITA 08, em Rodelas; ITA 09 e ITA 11 em Glória; e ITA 10 em Petrolândia. Os resultados encontrados estão dispostos no item 3.3.A. deste relatório.

Além do monitoramento limnológico, foram analisadas amostras de água para detecção da presença e medição da concentração de agrotóxicos nas estações de coleta limnológica ITA 01, ITA 02, ITA 03, ITA 04, ITA 07, ITA 08, ITA 10 e ITA 11.

A análise de agrotóxicos nas amostras de água do reservatório de Itaparica não evidenciou a presença dos diferentes princípios ativos analisados (Tabela 3.3.C.4-1), em nenhuma das campanhas de monitoramento.

Tabela 3.3.C.4-1 - Valores da concentração de agrotóxicos na água de superfície das estações do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

Estação	Mês			
	Dez/07	Mar/08	Jun/08	Set/08
ITA 01	ND	ND	ND	ND
ITA 02	ND	ND	ND	ND
ITA 03	ND	ND	ND	ND
ITA 04	ND	ND	ND	ND
ITA 07	ND	ND	ND	ND
ITA 08	ND	ND	ND	ND
ITA 10	ND	ND	ND	ND
ITA 11	ND	ND	ND	ND

3.3.C.5. Óleos e graxas

Para monitoramento limnológico da Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga, do reservatório de Itaparica, foram utilizados os dados da estação de coleta limnológica ITA 12. Os resultados encontrados estão dispostos no item 3.3.A. deste relatório.

Além do monitoramento limnológico, foram coletadas amostras de água para detecção da presença de óleos e graxas, nas estações IT OG 01 a IT OG 05. Em IT OG 01, 02 e 03, localizadas a montante da usina, foram detectadas presenças desses compostos (Tabela 3.3.C.5-1), nos meses de junho e setembro/2008. Em IT OG 04 e IT OG 05, situadas a jusante, observou-se a presença dos compostos apenas no mês de dezembro/2007.

As concentrações encontradas para esses compostos, além de terem ocorrido em meses e trechos distintos, situam-se bastante próximas do limite de detecção do método de análise ($2,1 \text{ mg.L}^{-1}$), indicando por sua magnitude que, a eventual contaminação por parte do funcionamento da usina hidrelétrica, apesar de não ser descartada, é bastante improvável, pois resultaria em valores mais elevados, principalmente no trecho a jusante da barragem.

Tabela 3.3.C.5-1 - Valores da concentração de óleos e graxas na água de superfície das estações de monitoramento da UHE Luiz Gonzaga, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

Estação	Mês			
	Dez/07	Mar/08	Jun/08	Set/08
IT OG 01	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	2,2 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹
IT OG 02	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	2,9 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹
IT OG 03	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	2,7 mg.L ⁻¹
IT OG 04	2,6 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹
IT OG 05	2,4 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹

3.3.D. Análises biológicas

3.3.D.1. Clorofila-a e feofitina

A clorofila é o principal pigmento responsável pela fotossíntese e sua concentração pode ser utilizada para a estimativa da biomassa fitoplanctônica. Apresentando níveis relativamente baixos ao longo do reservatório, com média e mediana de 3,34 e 2,67 $\mu\text{g.L}^{-1}$, respectivamente (Tabela 1), a clorofila-a registrou picos acima de 10 $\mu\text{g.L}^{-1}$, nas estações ITA 03 e ITA 07 (Figura 3.3.D.1-1a), sendo ITA 03 a estação que apresentou maior mediana e massa de dados mais elevada que as demais, mesmo assim bem abaixo do máximo estipulado pelo CONAMA, que é de 30 $\mu\text{g.L}^{-1}$ para águas da classe 2.

Não houve diferença estatística entre as estações e suas profundidades ($p = 0,2322$ e $p = 0,1229$, respectivamente, Tabela 2). Sazonalmente, os valores medianos apresentaram uma tendência de aumento, que se verificou até o mês de junho/2008, vindo a diminuir no mês subsequente (Figura 3.3.D.1-1b), com diferença significativa entre os meses ($p = 0,0001$) e pico máximo em setembro/2008, no valor de 15,42 $\mu\text{g.L}^{-1}$. Os valores mais baixos de concentração ocorreram em dezembro/2007.

A feofitina é um produto da degradação da clorofila-a, que pode interferir de forma sensível nas medidas deste pigmento, por absorver luz na mesma região do espectro óptico. A relação entre clorofila-a e feofitina serve como um bom indicador do estado fisiológico do fitoplâncton. Apresentando níveis relativamente baixos ao longo do reservatório, com as respectivas médias e medianas de 2,67 e 2,08 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (Tabela 1), a

feofitina registrou medianas mais elevadas em ITA 01 e ITA 03, com picos máximos em ITA 07 e ITA 03 (Figura 3.3.D.1-2a), sem diferenciar estatisticamente entre as estações e suas profundidades ($p = 0,4989$ e $0,7004$, respectivamente).

Houve diferenciação significativa entre os meses, com $p = 0,0001$ (Tabela 2). Destacou-se dos demais o mês de junho/2008, que apresentou massa de dados mais elevada, além de registrar o pico máximo de $9,41 \mu\text{g.L}^{-1}$, na superfície de ITA 07, e mediana acima de $4 \mu\text{g.L}^{-1}$, enquanto os outros meses permaneceram com medianas próximas a $2 \mu\text{g.L}^{-1}$ (Figura 3.3.D.1-2b). Em relação às profundidades, ambas apresentaram variações semelhantes durante este primeiro ano de monitoramento, com massas de dados praticamente iguais na superfície e no fundo (Figura 3.3.D.1-2c).

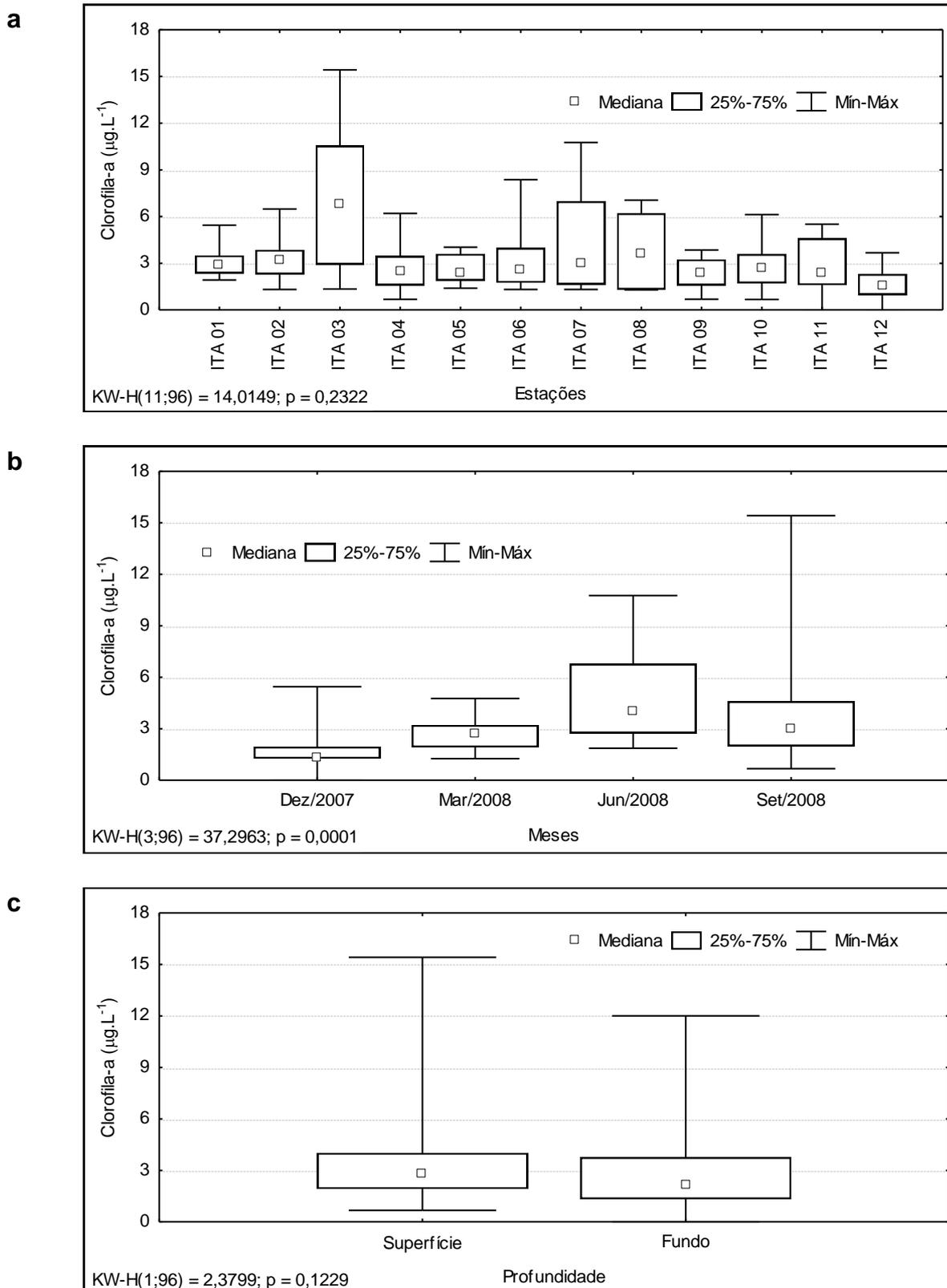


Figura 3.3.D.1-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de clorofila-a na água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

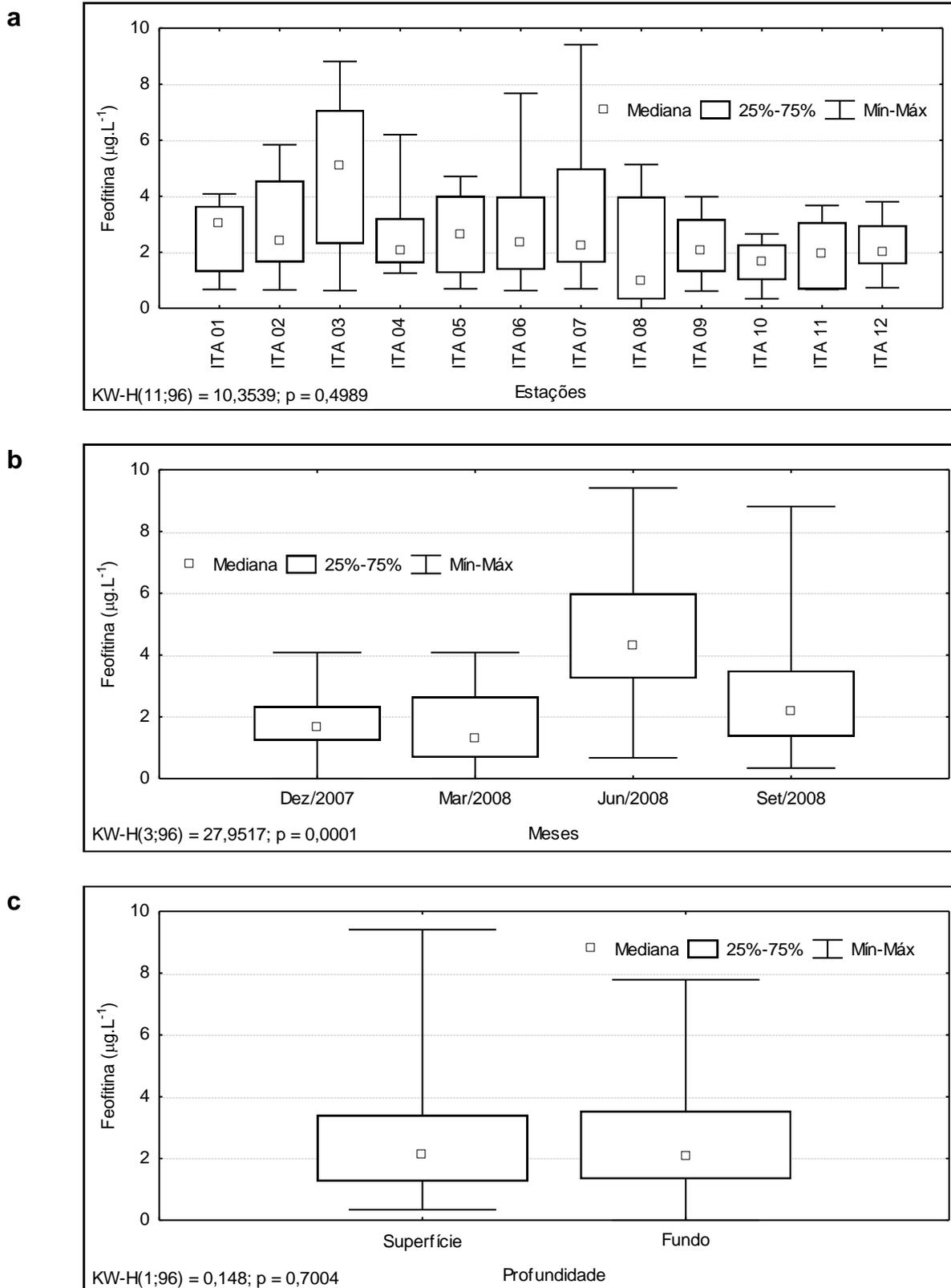


Figura 3.3.D.1-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de feofitina na água, (a) nas estações, (b) nos meses e (c) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2007 e setembro/2008.

3.3.D.2. Fitoplâncton

A análise anual da composição fitoplanctônica para os 12 pontos amostrados no reservatório de Itaparica mostrou que as algas estiveram representadas por 97 táxons assim distribuídos:

- 17 táxons pertencentes à divisão Bacillariophyta;
- 48 táxons pertencentes à divisão Chlorophyta;
- 1 táxon pertencente à divisão Chrysophyta;
- 5 táxons pertencentes à divisão Cryptophyta;
- 19 táxons pertencentes à divisão Cyanophyta;
- 1 táxon pertencente à divisão Dinophyta;
- 6 táxons pertencentes à divisão Euglenophyta;

Em relação à frequência de ocorrência, as Bacillariophyta apresentaram quatro espécies muito freqüentes: *Aulacoseira ambigua*, *A. granulata*, *Fragilaria crotonensis* e *Urosolenia longiseta*. Entre as Chlorophyta, que foi a divisão que apresentou a maior riqueza florística, seis espécies ocorreram em todos os meses amostrais, sendo consideradas muito freqüentes: *Chlorella vulgaris*, *Coelastrum reticulatum*, *Pediastrum duplex*, *P. simplex*, *Planktosphaeria gelatinosa* e *Sphaerocystis Schroeterii*. Cyanophyta, três táxons foram considerados muito freqüentes: *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Oscillatoria* sp. e *Planktothrix agardhii*.

Quanto à densidade fitoplanctônica total (organismos por litro) no presente monitoramento, estas se situaram entre um mínimo de 1.635 org.L⁻¹ na estação ITA 07 no mês de dezembro/2007 a um máximo de 663.781 org.L⁻¹ na estação ITA 08 em junho/2008 (Figura 3.3.D.2-1a).

A comunidade fitoplanctônica no reservatório de Itaparica apresentou diferenças sazonais durante o período compreendido entre dezembro/2007 e setembro/2008. Em dezembro/2007, Chlorophyta (média de 13.643 org.L⁻¹ e uma variação de 194%) e Bacillariophyta (média de 4.092 org.L⁻¹ e uma variação de 121%) destacaram-se como grupos mais importantes quantitativamente alternando dominância no reservatório de Itaparica, sendo considerados abundantes em todas as estações analisadas. As espécies mais importantes em termos quantitativos foram as clorófitas *Chlorella vulgaris*,

Dictyosphaerium pulchellum, *Sphaerocystis schroeterii* e *Pediastrum tetras* e a diatomácea *Fragilaria crotonensis*.

No mês de março/2008 foram registradas as menores densidades (média de 15.257 org.L⁻¹). A estrutura fitoplanctônica neste mês de coleta foi formada especialmente por Bacillariophyta (média de 4.698 org.L⁻¹ e uma variação de 102%), partilhando importância com Cyanophyta (média de 8.242 org.L⁻¹ e uma variação de 221%) nos trechos lóticos e com Chlorophyta (média de 2.054 org.L⁻¹ e uma variação de 129%) especialmente nos trechos lênticos. As diatomáceas filamentosas pertencentes ao gênero *Aulacoseira* foram as espécies de maior importância quantitativa neste período.

Em junho/2008 foram registradas as maiores densidades (média de 292.476 org.L⁻¹), sendo a estrutura fitoplanctônica formada por Bacillariophyta (média de 259.984 org.L⁻¹ e uma variação de 83%). As diatomáceas filamentosas pertencentes ao gênero *Aulacoseira* continuaram sendo as espécies de maior destaque no reservatório.

Em setembro/2008, a comunidade fitoplanctônica no reservatório de Itaparica apresentou alternância de dominância de Bacillariophyta (média de 13.259 org.L⁻¹ e uma variação de 107%) e Cyanophyta (média de 26.939 org.L⁻¹ e uma variação de 249%). As espécies mais importantes quantitativamente foram a diatomácea *Fragilaria crotonensis* e as cianobactérias *Anabaena constricta* e *Cylindrospermopsis raciborskii*.

No estudo das divisões algais, as Bacillariophyta apresentaram valores de densidade situados entre um mínimo de 0 org.L⁻¹ na estação ITA 07, no mês de dezembro/2007, e um valor máximo de 633.223 org.L⁻¹ na estação ITA 08, no mês de junho/2008 (Figura 3.3.D.2-1b). Neste mesmo mês foi verificada a maior participação relativa para este grupo algal, com 97,32%, na estação ITA 12. As espécies *Aulacoseira ambigua*, *A. granulata* e *Fragilaria crotonensis* foram os únicos táxons que chegaram a dominar em pelo menos uma estação amostral no reservatório de Itaparica durante este período de tempo.

As Chlorophyta apresentaram valores de densidade situados entre um mínimo de 0 org.L⁻¹ em ITA 06 e ITA 11, do mês de setembro/2008, e um valor máximo de 94.286 org.L⁻¹ na estação ITA 01, no mês de dezembro/2007 (Figura 3.3.D.2-1d). Na estação ITA 07, no mês de dezembro, as algas verdes apresentaram 100% da participação relativa. Apesar da importância qualitativa e quantitativa desta divisão, apenas *Planktosphaeria gelatinosa* foi considerado dominante em pelo menos uma estação amostral do reservatório de Itaparica durante este período de tempo.

As Cryptophyta apresentaram valores de densidade situados entre um mínimo de 0 org.L⁻¹ em quase todas as estações dos meses estudados, e um valor máximo de 2.857 org.L⁻¹ na estação ITA 01, no mês de dezembro/2007 (Figura 3.3.D.2-2a). A maior participação relativa desta divisão foi registrada na estação ITA 06, do mês de setembro/2007, com 10,53%.

As Chrysophyta apresentaram valores de densidade de 0 org.L⁻¹ em quase todas as estações dos meses estudados, e um valor máximo de 8.822 org.L⁻¹ na estação ITA 03, no mês de junho/2008 (Figura 3.3.D.2-2d). Quanto à participação relativa apresentou um percentual mínimo de 0,00% nos pontos amostrais supracitados para a ocorrência de menores densidades, e um percentual máximo de 4,12% na estação ITA 04, no mês de junho/2008.

As Cyanophyta apresentaram valores de densidade situados entre um mínimo de 0 org.L⁻¹ em ITA 01 e ITA 07, do mês de dezembro/2007, em ITA 12, do mês de março/2008 e em ITA 01, do mês de junho/2008, e um valor máximo de 237.105 org.L⁻¹ na estação ITA 03, no mês de setembro/2008 (Figura 3.3.D.2-1c). A maior participação relativa desta divisão foi registrada em ITA 03, do mês de março/2008 com 94,19% da densidade total. As espécies *Anabaena constricta* e *Cylindrospermopsis raciborskii* chegaram a dominar em pelo menos uma estação amostral no reservatório de Itaparica durante este período de tempo.

As Dinophyta apresentaram valores de densidade situados entre um mínimo de 0 org.L⁻¹ em quase todas as estações dos meses estudados, e um valor máximo de 566 org.L⁻¹ na estação ITA 10, no mês de dezembro/2007. Quanto à participação relativa apresentou um percentual mínimo de 0,00% em vários pontos amostrais e um percentual máximo de 5,88% na estação ITA 11, no mês de março/2008 (Figura 3.3.D.2-2b).

As Euglenophyta apresentaram valores de densidade situados entre um mínimo de 0 org.L⁻¹ em quase todas as estações dos meses estudados, e um valor máximo de 5.714 org.L⁻¹ na estação ITA 01, no mês de dezembro/2007 (Figura 3.3.D.2-2c). Quanto à participação relativa apresentou um percentual mínimo de 0,00% em vários pontos amostrais e um percentual máximo de 13,64% na estação ITA 04, no mês de março/2008.

Os valores de diversidade variaram de 0,35 bit.cél⁻¹, em ITA 10, no mês de junho/2008, à 3,23 bit.cél⁻¹, em ITA 10, no mês de março/2008 (Figura 3.3.D.2-3). A diversidade em Itaparica variou, pois, de muito baixa a alta diversidade. As menores diversidades médias foram registradas no mês de junho/2008 e as maiores diversidades

médias, no mês de dezembro/2007. Estes dados são corroborados com a equitatividade ($r = 0,882$, $p < 0,001$), que mostrou uma variação de 0,12, em ITA 10, no mês de junho/2008, à 0,93, em ITA 06, no mês de dezembro/2007 (Figura 3.3.D.2-4). A dominância de diatomáceas filamentosas do gênero *Aulacoseira* foi responsável pelas menores diversidades e equitatividades no reservatório de Itaparica durante o período estudado.

A análise de similaridade entre as campanhas de coleta (Figura 3.3.D.2-5) evidenciou haver baixa similaridade, sendo a maior semelhança observada entre a terceira e quarta campanhas, com $r=46,0$. Isto demonstra uma relativa baixa coincidência de espécies entre as campanhas. Isto ratifica o observado na diversidade, equitabilidade e na frequência de espécies.

A análise de similaridade entre as estações de coleta (Figura 3.3.D.2-6) evidenciou haver baixa similaridade com a formação de dois grupos: o grupo 1 com $r= 32,0$ agrupou as estações lóxicas a montante do barramento (ITA 01, ITA 02, ITA 03 e ITA 04) e o grupo 2 com $r= 35,0$ agrupou as estações outras estações a montante do barramento e a estação a jusante (ITA 05, ITA 06, ITA 07, ITA 08, ITA 09 ITA 10, ITA 11 e ITA 12).

Trinta espécies apresentaram ocorrência restrita as estações do grupo 1, sendo elas: as cianobactérias *Aphanocapsa* sp. e *Oscillatoria sancta*, as diatomáceas *Amphipleura pellucida*, *Frustulia rhomboides*, *Gomphonema* sp., *Gyrosigma spenceri*, *Pinnularia* sp. e *Pleurosira laevis*, as clorófitas *Actinastrum hantzschii*, *Ankistrodesmus fusiformis*, *Ankistrodesmus* sp., *Closterium* sp., *Crucigenia quadrata*, *Dactylococcus infusionum*, *Gonatozygon monotaenium*, *Kirchneriella lunaris*, *K. obesa*, *Monoraphidium arcuatum*, *Oocystis pusilla*, *Oonephris obesa*, *Pleurotaenium trabécula*, *Scenedesmus acutus*, *Spirogyra* sp. e *Staurastrum angulatum*, as criptofíceas *Cryptomonas subovalis*, *Rhodomonas lacustris* e *Rhodomonas* sp. e as euglenofíceas *Phacus longicauda*, *Trachelomonas armata* e *T. oblonga*. Apenas 16 espécies apresentaram ocorrência restrita nas estações do grupo 2, sendo em sua maioria clorófitas (*Gonatozygon* sp., *Mougeotia* sp., *Oedogonium* sp., *Oocystis elliptica*, *Pediastrum boryanum*, *P. tetras*, *Radiococcus planktonicus*, *Staurastrum rotula*, *S. triangularis*, *Staurastrum* sp., *Stauroidesmus cuspidatus*, *S. mamillatus* e *Stauroidesmus* sp.), com uma cianobactéria (*Chroococcus limneticus*), uma criptofíceas (*Cryptomonas* sp.) e um dinoflagelado (*Peridinium* sp.).

No entanto, a pequena similaridade observada no reservatório demonstra uma relativa baixa coincidência de espécie entre as estações. As estações apresentaram uma

reduzida riqueza, havendo elevado número de táxons raros ou pouco frequentes. A elevada composição de algas registrada no reservatório de Itaparica, com 97 táxons, é um reflexo da heterogeneidade espacial apresentado pelo sistema, sendo ratificada pela reduzida similaridade entre as estações.

Discussão

A estrutura da comunidade fitoplanctônica no reservatório de Itaparica apresentou uma variação sazonal bem evidente. As diferenças sazonais podem ser expressas em duas fases distintas: um período com dominância de diatomáceas e outro com dominância de outros grupos (Chlorophyta e/ou Cyanophyta).

A presença das diatomáceas no reservatório de Boa Esperança foi interpretada por Pompêo *et al.* (1998) como em função de seu habitat. Em seu estudo, as diatomáceas dominaram nos pontos onde apresentavam características lóticas. Em Itaparica, observou-se o desenvolvimento de diatomáceas cêntricas agrupadas em arranjos filamentosos (*Aulacoseira ambigua* e *Aulacoseira granulata*), nos meses de junho/2008 e setembro/2008 sendo substituídas por diatomáceas de simetria bilateral, com arranjo colonial (*Fragillaria crotonensis*) em estações mais lênticas e/ou em consórcio com outros grupos algais, principalmente no mês de dezembro/2007 e setembro/2008.

Segundo Reynolds *et al.* (2002), a espécie *Aulacoseira granulata* ocorre quando o sistema encontra-se desestratificado e, em geral, toleram limitação de luz, o que a faz ser bem representativa tanto em condições lóticas como lênticas. As diferenças ecológicas entre as duas espécies de *Aulacoseira* identificadas como de forte destaque quantitativo em Itaparica embasam-se na tolerância à luminosidade. *A. ambigua* tolera forte limitação de luz, típica de regiões mais rasas onde facilmente se verifica mistura completa da coluna d'água (Reynolds *et al.*, 2002).

O arranjo colonial apresentado pela espécie *Fragillaria crotonensis* contribui para a flutuabilidade da espécie, o que pode ter explicado sua ocorrência no sistema, especialmente em condições de menor velocidade de fluxo (Padisák *et al.* 2003). Os ambientes mais estáveis elevam a disponibilidade de luz e contribuem para a sucessão de outros grupos algais, como clorófitas e cianobactérias.

A maioria dos ecossistemas aquáticos brasileiros apresenta uma maior riqueza de clorófitas, especialmente Chlorococcales e Zygnematales. Em geral, as Chlorococcales

se destacam em termos de representatividade florística nos sistemas do Nordeste, como visto por Bouvy *et al.* (1999, 2000), em Pernambuco e por Barbosa & Mendes (2005), na Paraíba, também apresentando destaque em Itaparica.

O desenvolvimento de cianobactérias em sistemas aquáticos continentais vem aumentando freqüentemente como resultado dos processos de eutrofização. Suas florações são os principais problemas de qualidade de água dos reservatórios tropicais do Nordeste brasileiro. Espécies como *Anabaena circinalis*, *Cylindrospermopsis raciborskii*, *Microcystis aeruginosa* e *Planktothrix agardhii* são táxons comumente referenciados como espécies dominantes nos sistemas pernambucanos (Bouvy *et al.*, 1999, 2000), paraibanos (Barbosa & Mendes, 2005), potiguares (Chellappa & Costa, 2003) e maranhenses (Nogueira, 2003).

Apesar das cianobactérias constituírem um grupo que contribui para o estabelecimento de florações que podem conferir problemas para as comunidades aquáticas e problemas sanitários, em função de sua capacidade de produzir toxinas, as densidades em Itaparica foram menores quando comparados aos períodos com dominância de diatomáceas e, portanto, instáveis.

Sinopse 1: Microalgas planctônicas coletadas nas amostras integradas no reservatório de Itaparica.

CYANOPHYTA

CYANOPHYCEAE

CHROOCOCCALES

CHROOCOCACEAE

Aphanocapsa elachista W. West & G.S. West

Aphanocapsa sp.

Chroococcus limneticus Lemmermann

Microcystis aeruginosa (Kützing) Kützing

Microcystis wesenbergii (Komárek) Komárek

Microcystis sp..

NOSTOCALES

NOSTOCACEAE

Anabaena circinalis Rabenhorst

Anabaena constricta (Szafer) Geitler

Aphanizomenon sp.

Cylindrospermopsis raciborskii (Woloszynska) Seenaya & Subba Raju

Raphidiopsis curvata F.E. Fritsch & M.F. Rich

Raphidiopsis mediterranea Skuja

OSCILLATORIALES

OSCILLATORIACEAE

Oscillatoria sancta Kützing ex Gomont

Oscillatoria sp.

PHORMIDIACEAE

Planktothrix agardhii (Gomont) Anagnostidis & Komárek

PSEUDANABAENACEAE

Geitlerinema amphibium (C. Agardh) Anagnostidis

Geitlerinema sp.

Pseudanabaena catenata Lauterborn

Pseudanabaena sp.

BACILLARIOPHYTA

COSCINODISCOPHYCEAE

RHIZOLENIALES

RHIZOLENIACEAE

Urosolenia eriensis (H.L. Smith) F.E. Round & R.M. Crawford

Urosolenia longiseta (Zacharias) Bukhtiyarova

AULACOSEIRALES

AULACOSEIRACEAE

Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen

TRICERATIALES

TRICERATIACEAE

Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compère

FRAGILARIOPHYCEAE

FRAGILARIALES

FRAGILARIACEAE

Fragilaria capucina Desmazières

Fragilaria crotonensis Kitton

Fragilaria sp.

Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg

BACILLARIOPHYCEAE

RHOPALODIALES

RHOPALODIACEAE

Epithemia sp.

NAVICULALES

PINNULARIACEAE

Pinnularia sp.

AMPHIPLEURACEAE

Amphipleura pellucida (Kützing) Kützing

Frustulia rhomboides (Ehrenberg) De Toni

PLEUROSIGMATAACEAE

Gyrosigma spenceri (W. Smith) Griffith & Henfrey

CYMBELLALES

CYMBELLACEAE

Encyonema silesiacum (Bleisch) D.G. Mann

GOMPHONEMATAACEAE

Gomphonema sp.

SURIRELLALES

SURIRELLACEAE

Surirella robusta Ehrenberg .

CHLOROPHYTA

CHLOROPHYCEAE

CHLOROCOCCALES

RADIOCOCCACEAE

Radiococcus planktonicus J.W.G. Lund

HYDRODICTYACEAE

Pediastrum boryanum (Turpin) Meneghini

Pediastrum duplex Meyen

Pediastrum simplex Meyen

Pediastrum tetras (Ehrenberg) Ralfs

OOCYSTACEAE

Dactylococcus infusionum Nägeli

Oocystis elliptica W. West

Oocystis pusilla Hansgirg

Oonephris obesa (W. West) Fott

Planktosphaeria gelatinosa G.M. Smith

GOLENKINIACEAE

Golenkinia paucispina W. West & G.S. West

SCENEDESMACEAE

Crucigenia quadrata Morren

Scenedesmus acutus Meyen

Scenedesmus quadricauda (Turpin) Brébisson ex Ralfs

COELASTRACEAE

Actinastrum hantzschii Lagerheim

Coelastrum microporum Nägeli

Coelastrum reticulatum (P.A. Dangeard) Senn

BOTRYOCOCCACEAE

Dictyosphaerium ehrenbergianum Nägeli

Dictyosphaerium pulchellum H.C. Wood

CHLORELLACEAE

Ankistrodesmus fusiformis Corda ex Korshikov

Ankistrodesmus sp.

Chlorella vulgaris Beijerinck

Kirchneriella lunaris (Kirchner) K. Möbius

Kirchneriella obesa (G.S. West) Schmidle

Monoraphidium arcuatum (Korshikov) Hindák

Monoraphidium contortum (Thuret) Komàrková-Legnerová

Quadrigula chodatii (Tanner-Füllemann) G.M. Smith

TETRASPORALES

PALMELLACEAE

Sphaerocystis schroeteri Chodat

ZYGNEMATALES

ZIGNEMATAACEAE

Mougeotia sp.

Spirogyra sp.

CLOSTERIACEAE

Closterium sp.

DESMIDIACEAE

Cosmarium margaritatum (P. Lundell) J. Roy & Bisset

Cosmarium sp.

Desmidium sp.

Onychonema laeve Nordstedt

Pleurotaenium trabecula (Ehrenberg) Nägeli

Staurastrum angulatum W. West

Staurastrum leptocladum L.N. Johnson

Staurastrum rotula Nordstedt

Staurastrum triangularis A. M. Scott & R.L. Grönblad

Staurastrum sp.

Staurodesmus cuspidatus (Brébisson ex Ralfs) Teiling

Staurodesmus mamillatus (Nordstedt) Teiling

Staurodesmus sp.

PENIACEAE

Gonatozygon monotaenium De Bary

Gonatozygon sp.

OEDOGONIALES

OEDOGONIACEAE

Oedogonium sp.

VOLVOCALES

VOLVOCACEAE

Eudorina elegans Ehrenberg

CRYPTOPHYTA

CRYPTOPHYCEAE

CRYPTOMONADALES

CRYPTOMONADACEAE

Cryptomonas ovata Ehrenberg

Cryptomonas subovalis Ehrenberg

Cryptomonas sp.

PYRENOMONADALES

PYRENOMODACEAE

Rhodomonas lacustris Pascher & Ruttner

Rhodomonas sp.

DINOPHYTA

DINOPHYCEAE

PERIDINIALES

PERIDINIACEAE

Peridinium sp.

CHRYSOPHYTA

CHRYSOPHYCEAE

OCHROMONADALES

DINOBRYACEAE

Dinobryon sertularia Ehrenberg

EUGLENOPHYTA

EUGLENOPHYCEAE

EUGLENALES

EUGLENACEAE

Euglena sp.

Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin

Trachelomonas armata (Ehrenberg) F. Stein

Trachelomonas oblonga Lemmermann

Trachelomonas volvocina Ehrenberg

Trachelomonas sp.

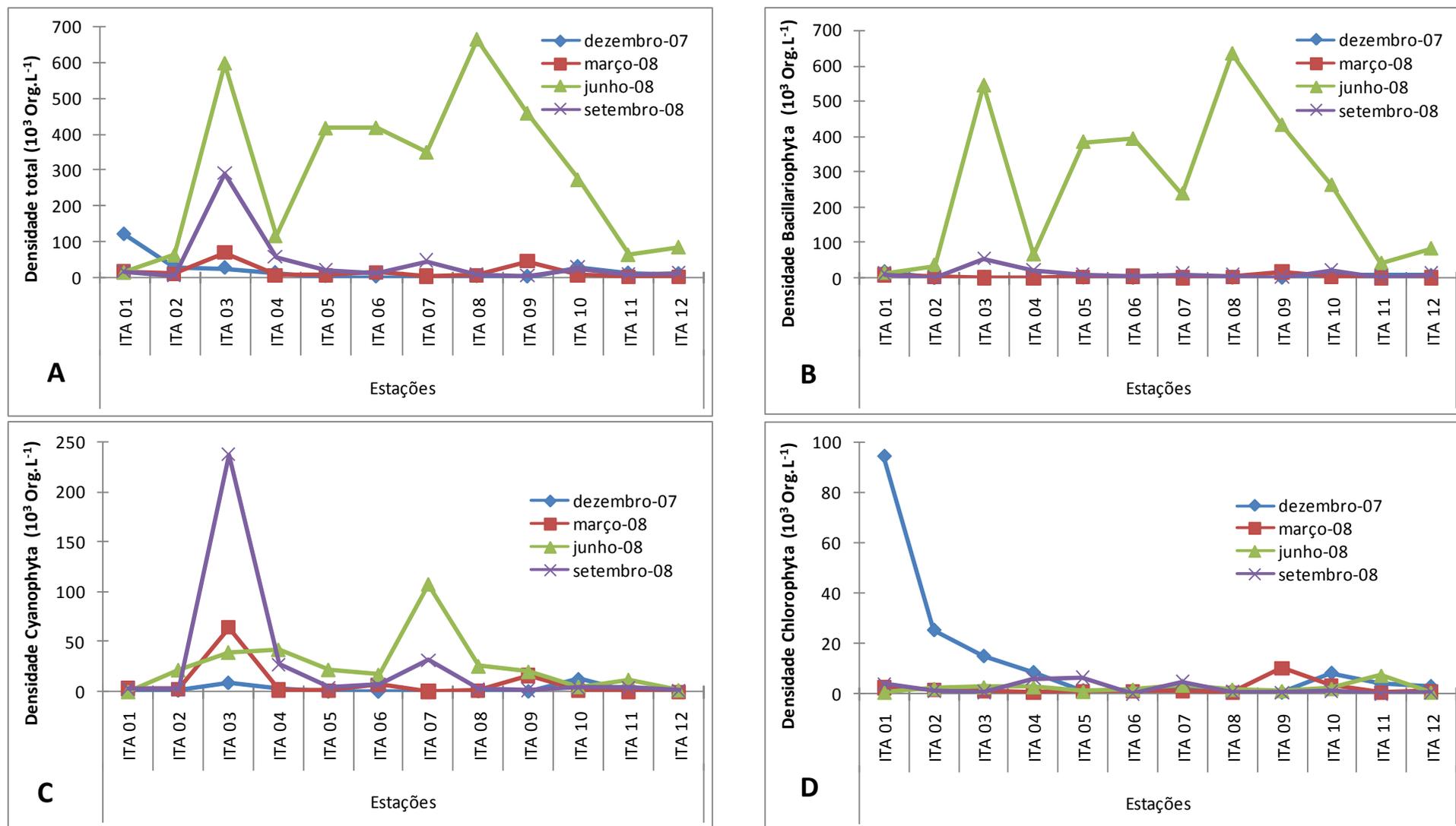


Figura 3.3.D.2-1 – Variação da densidade total (A) e das divisões (B) Bacillariophyta, (C) Cyanophyta e (D) Chlorophyta no reservatório de Itaparica, entre dezembro de 2007 e setembro de 2008.

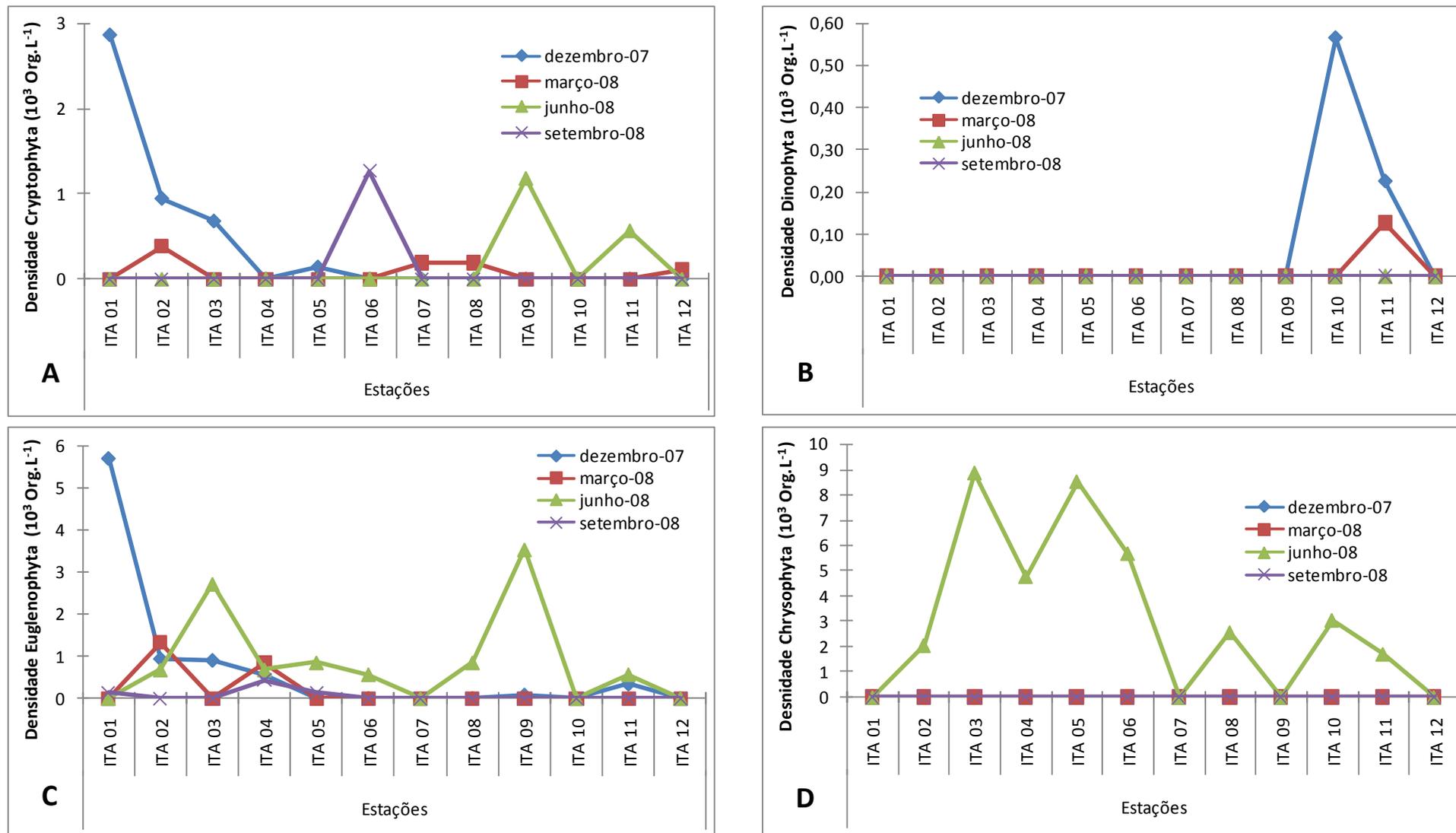


Figura 3.3.D.2-2 - Variação da densidade das divisões (A) Cryptophyta, (B) Dinophyta, (C) Euglenophyta e (D) Chrysophyta no reservatório de Itaparica, entre dezembro de 2007 e setembro de 2008.

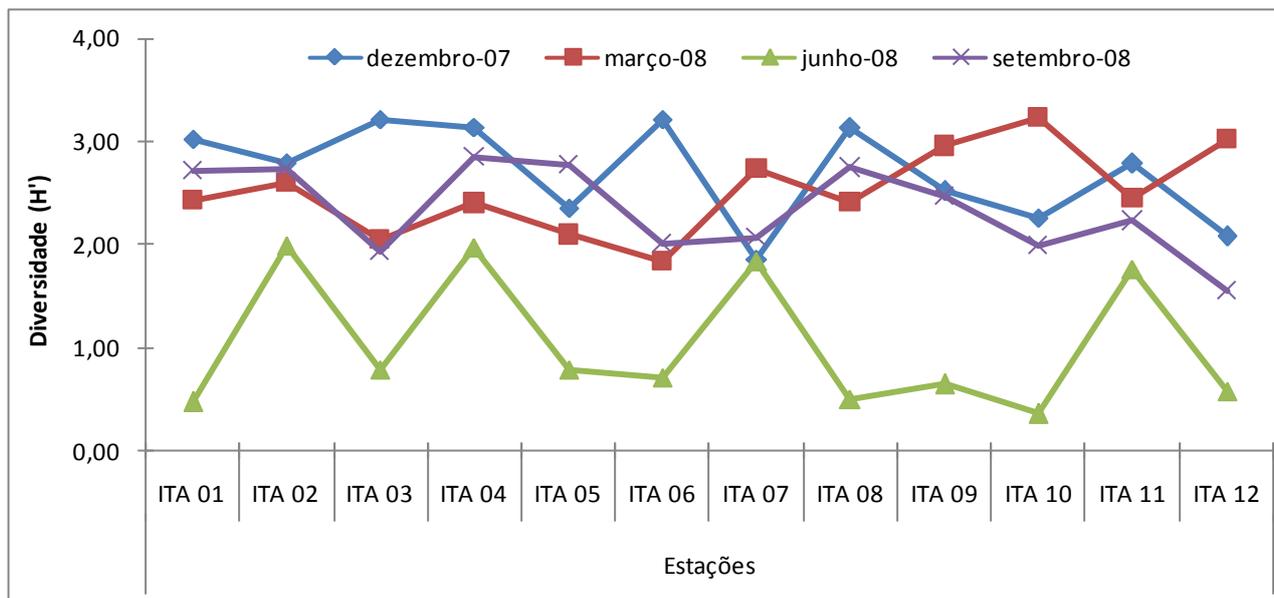


Figura 3.3.D.2-3 - Diversidade de Shannon (H') do fitoplâncton no reservatório de Itaparica, entre dezembro de 2007 e setembro de 2008.

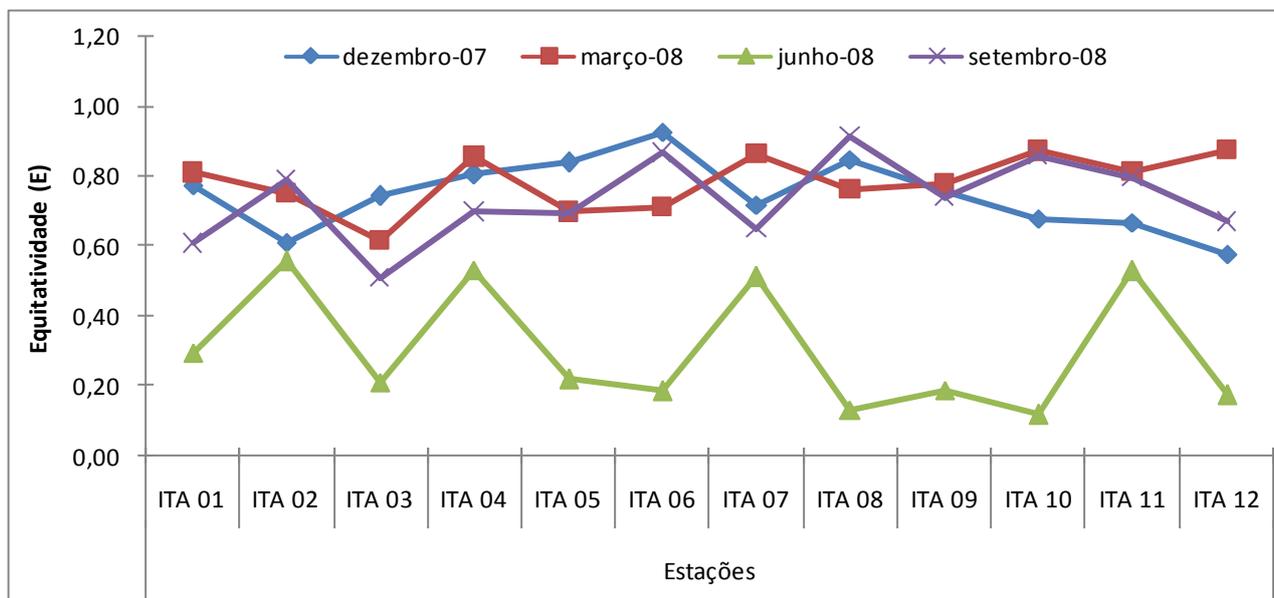


Figura 3.3.D.2-4 - Equitatividade de Pielou (E) do fitoplâncton no reservatório de Itaparica, entre dezembro de 2007 e setembro de 2008.

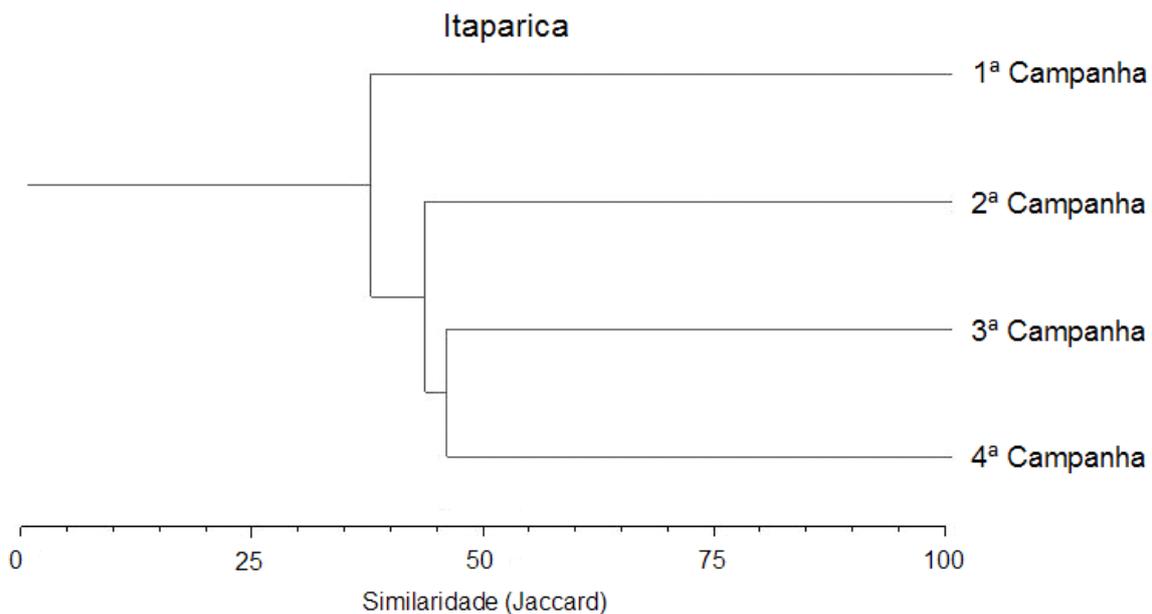


Figura 3.3.D.2-5 - Agrupamentos formados com respectivas similaridades, obtidas através da análise da ocorrência de espécies entre as campanhas de coleta, no período compreendido de dezembro/2007 a setembro/2008, no reservatório de Itaparica.

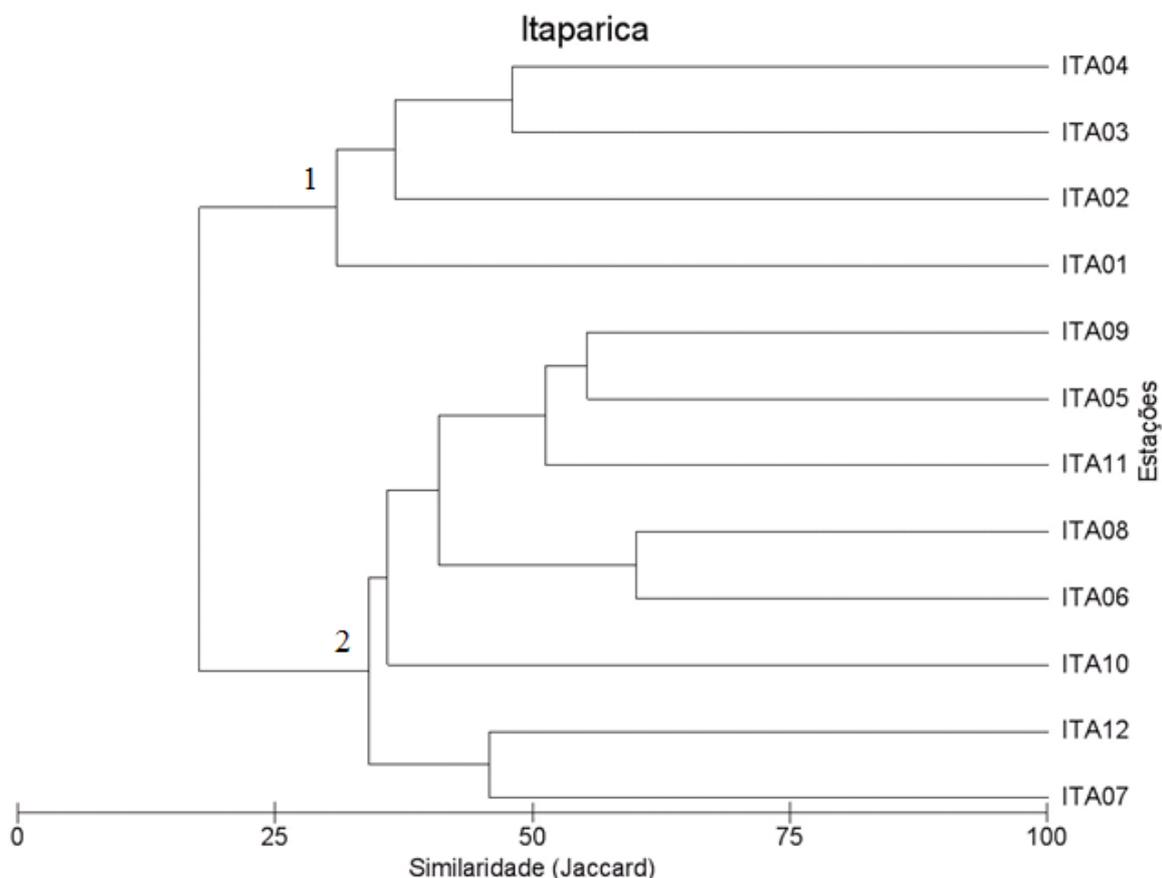


Figura 3.3.D.2-6 - Agrupamentos formados com respectivas similaridades, através da análise da ocorrência de espécies entre as estações de coleta, durante um ciclo anual entre dezembro/2007 a setembro/2008, no reservatório de Itaparica.

3.3.D.3. Zooplâncton

Sinopse taxonômica

No presente estudo, observou-se que a comunidade zooplancônica apresentou um número de taxa identificados que pode ser considerado baixo, o que é um fato característico de ambiente lacustre, e muito relatado na literatura por diversos autores.

Durante o período estudado, foram registrados na área de Itaparica 21 (vinte e uma) espécies, 2 (duas) variações, em 42 (quarenta e dois) taxa, como mostrado abaixo.

Sinopse: Taxonomia do zooplâncton do reservatório de Itaparica.

Filo: Protoctista

Família: Diffugiidae

Diffugia sp.

Filo: Rotifera

Família: Brachionidae

Brachionus dolabratus

Brachionus caudatus

Brachionus calyciflorus

Brachionus sp.

Família Keratellidae

Keratella cochlearis

Keratella tropica

Keratella tropica var. *brehmi*

Keratella tropica tropica

Keratella americana

Keratella serrulata

Família Lecanidae

Lecane luna

Lecane sp.

Família Trichocercidae

Trichocerca similis

Trichocerca sp.

Família Synchaetidae

Polyarthra vulgaris

Pleosoma truncatum

Família Conochilidae

Conochlus sp.

Família Fostulariidae

Sinantherina socialis

Família Hexardidae

Filinia longiseta

Filinia camasecla

Filinia terminalis

Família Philodinidae

Rotaria sp.

Filo: Arthropoda

Subfilo Crustacea

CLADOCERA

Família Sididae

Diaphanasoma brachyurum

Diaphanasoma sp.

Família Bosminidae

Bosmina longirostris

Família Monidae

Moina micrura

Moina minuta

Moina sp.

Família Daphnidae

Daphnia gessneri

Daphnia galeata

Daphnia sp.

Família Chydoridae

Chydorus sp.

COPEPODA (Calanoida)

Família Diaptomidae

Notodiaptomus iheringi

Notodiaptomus sp.

Argyrodiaptomus sp.

COPEPODA (Cyclopoida)

Família Cyclopidae

Thermocyclops decipiens

Thermocyclops sp.

COPEPODA - Copepoditos (vários)

COPEPODA - náuplios (vários)

OSTRACODA (vários)

Subfilo Insecta (Larvas de Diptera)

Densidade de organismos

A densidade de organismos, medida em ind.m^{-3} , foi de modo geral mais alta nos meses de junho e setembro de 2008 (Tabela 3.3.D.3-1).

Em algumas poucas estações, as densidades foram mais elevadas em dezembro e março, no entanto com menor diversidade. Nestes casos, um ou mais táxons apresentaram-se com altas densidades, contribuindo de forma desigual para o aumento da densidade total (Figura 3.3.D.3-1), como o caso do rotífero *Keratella cochlearis* na estação ITA 02, em dezembro de 2007.

Percebe-se que na estação ITA 02, em dezembro de 2007 e março de 2008, houve um pico acentuado de densidade, muito acima dos demais valores gerais.

Em todas as estações estudadas, Rotifera apresentou as maiores densidades, e tal dominância se deve principalmente ao rotífero *Keratella cochlearis*, cuja densidade

chegou a atingir 92,71 ind.m⁻³ (ITA 02 - dezembro de 2007), estando presente em praticamente todas as estações, e nas quatro campanhas.

Tabela 3.3.D.3-1 - Valores de densidades zooplanctônica (ind.m⁻³) entre estações e meses de amostragens em Itaparica.

Estações	Meses			
	Dez/07	Mar/08	Jun/08	Set/08
ITA 01	25,30	32,20	9,20	26,00
ITA 02	273,77	159,04	39,75	35,21
ITA 03	46,26	108,07	93,79	46,90
ITA 04	17,74	75,85	75,85	28,29
ITA 05	11,01	26,51	46,90	27,12
ITA 06	34,04	57,09	39,96	46,47
ITA 07	18,86	42,58	79,52	70,33
ITA 08	17,36	44,48	62,80	51,96
ITA 09	14,98	40,14	44,45	42,84
ITA 10	35,07	39,56	24,06	37,45
ITA 11	17,59	20,61	70,55	54,97
ITA 12	14,43	20,13	34,45	38,15
Média	43,87	55,52	51,77	42,14

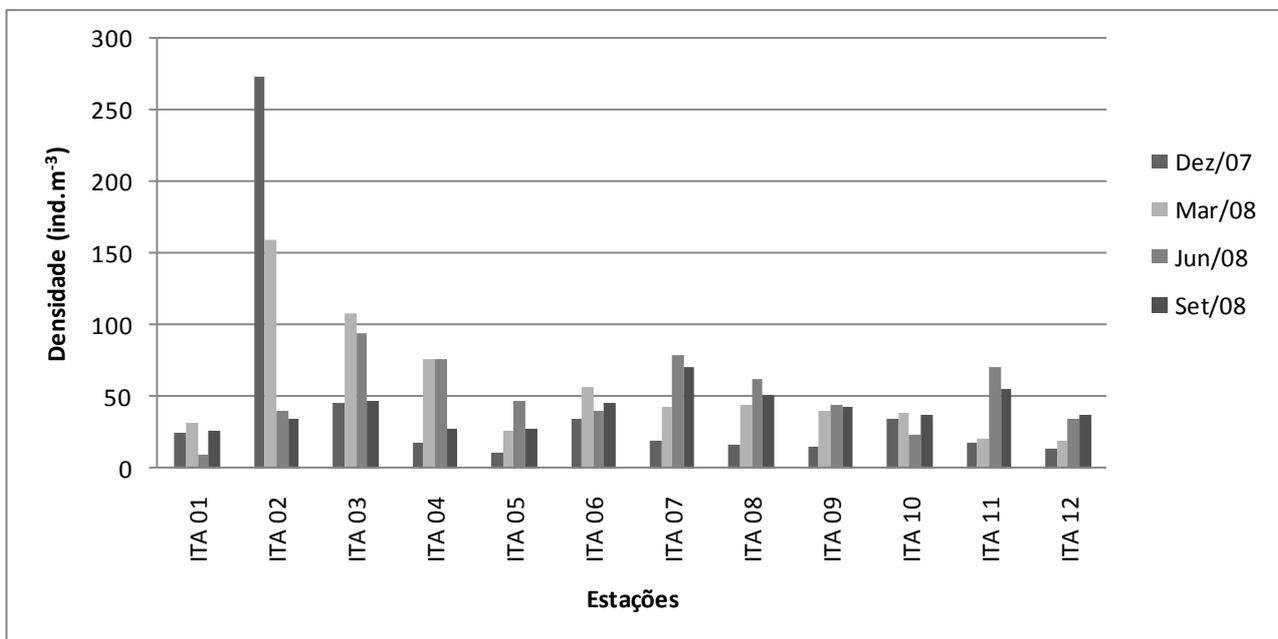


Figura 3.3.D.3-1 - Variação da densidade zooplanctônica (ind.m⁻³) entre as estações no reservatório de Itaparica.

Outros Rotifera contribuíram de forma significativa para os valores de densidade, destacando-se *Keratella tropica* var. *brehmi*, *Polyarthra vulgaris*, *Filinia longiseta* e *F.*

camasecla, sendo estas duas últimas espécies um pouco mais freqüentes e com maiores densidades entre junho e setembro de 2008.

Em Itaparica, a estação ITA 01 apresentou com freqüência valores de densidades mais baixos, sendo considerada uma área lótica, onde a probabilidade de captura de plâncton pelas redes é menor. No entanto, em Itaparica destaca-se a estação ITA 03, que parece ter uma tendência de valores médios geralmente mais elevados em todos os meses de amostragens, exceto quando comparada com ITA 02, em dezembro de 2007 e março de 2008.

O valor mínimo de densidade registrado na área ocorreu na estação ITA 01 (9,20 ind.m⁻³) e o valor máximo foi registrado na estação ITA 02 (273,77 ind.m⁻³), de acordo com a Figura 3.3.D.3-2 e a Tabela 3.3.D.3-2.

Tabela 3.3.D.3-2 - Valores de densidades (ind.m⁻³) máximas, mínimas e médias nas estações de amostragens em Itaparica.

	Estações											
	ITA 01	ITA 02	ITA 03	ITA 04	ITA 05	ITA 06	ITA 07	ITA 08	ITA 09	ITA 10	ITA 11	ITA 12
Máximo	32,20	273,77	108,07	75,85	46,90	57,09	79,52	62,80	44,45	39,56	70,55	38,15
Mínimo	9,20	35,21	46,26	17,74	11,01	34,04	18,86	17,36	14,98	24,06	17,59	14,43
Média	23,18	126,94	73,75	49,43	27,88	44,39	52,82	44,15	35,60	34,03	40,93	26,79

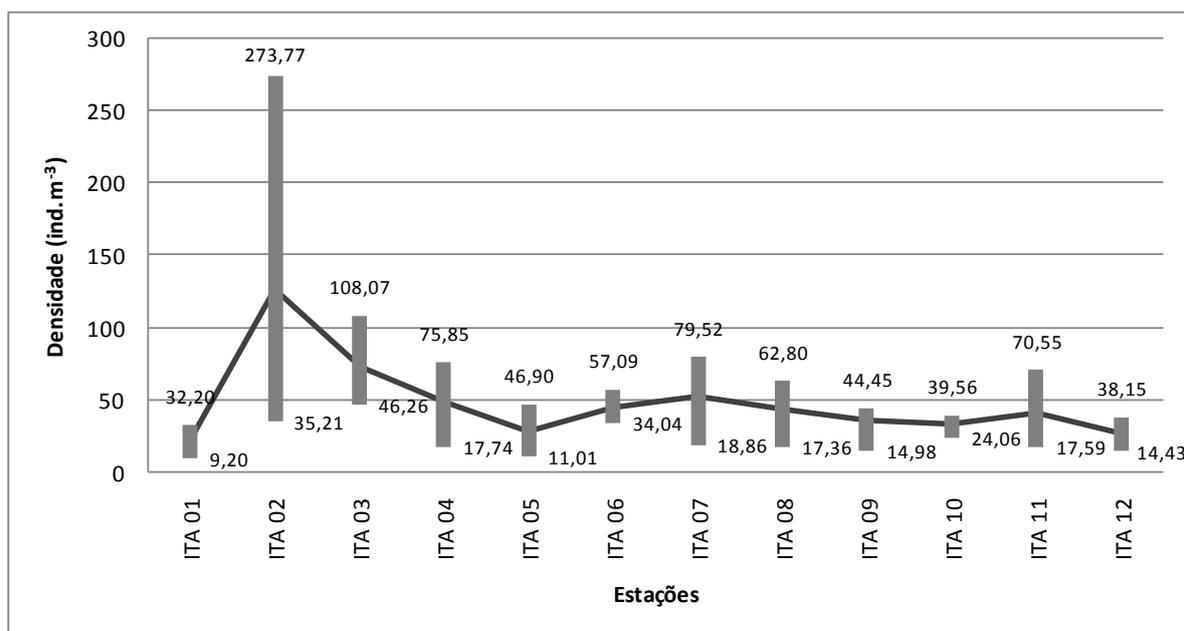


Figura 3.3.D.3-2 - Variação entre os valores máximos e mínimos das densidades (em ind.m⁻³) e médias entre as estações do reservatório de Itaparica. As barras representam a amplitude entre máximos e mínimos para cada estação, e a reta indica a tendência de valores médios para o reservatório.

Abundância relativa e frequência de ocorrência

Com relação à abundância relativa, o grupo Rotifera foi sempre o mais significativo, em todas as estações e em todos os meses de amostragens, sempre obtendo valores de abundância variando entre 15 e 60%, seguido geralmente por Cladocera ou Copepoda. Em nenhuma estação os demais grupos (Protoctista, Ostracoda ou Insecta) estiveram à frente de Rotifera, Cladocera e Copepoda.

A maioria das espécies de Rotifera registrada é também típica de viveiros de aquicultura, ou áreas de tanques-rede, e algumas são bem tolerantes à poluição orgânica (Sládeèek, 1983), condições estas encontradas no presente reservatório.

Na maioria das estações, os rotíferos *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica* var. *brehmi*, *Polyarthra vulgaris* e/ou *Filinia longiseta* e *F. camasecla* contribuíram para a dominância do grupo Rotifera em Itaparica.

Keratella cochlearis é tolerante a variadas condições térmicas e de oxigenação (Bçrzinš & Pejler, 1989). Bastante abundante em águas continentais de regiões temperadas, levemente ácidas a levemente alcalinas, acreditava-se que esta espécie não ocorresse em águas tropicais (Sládeèek, 1983).

No entanto, trata-se de uma espécie com ampla distribuição e muito comum no Brasil, inclusive em viveiros de peixes. De acordo com Piva-Bertoletti (2001), esta espécie apresenta tolerância à variação de pH e de oxigênio dissolvido na água.

Como já citado, foi notada a dominância do rotífero *Keratella cochlearis*, que obteve valores de abundância muitas vezes superior a 50%. Trata-se de um dos rotíferos mais comuns em águas continentais brasileiras, sendo encontrado em praticamente todas as regiões biogeográficas.

Durante as duas primeiras amostragens, dezembro de 2007 e março de 2008, *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica* var. *brehmi*, seguido por náuplios de Copepoda, dominaram em todas as estações. Entre junho e setembro de 2008, foram observadas florações de algas filamentosas e algas do gênero *Microcystis*, o que parece ter contribuído em alguns casos para o aumento da diversidade, e possivelmente por competição as abundâncias relativas de *Keratella cochlearis* e *Keratella tropica* var. *brehmi* diminuíram, muitas vezes para menos da metade do registrado em meses anteriores.

A característica singular de sistemas com elevado aporte de nutrientes (principalmente nitrogênio e fósforo), causando eutrofização, leva ao acentuado crescimento de algas. Isto pode gerar profundas mudanças na estrutura das cadeias alimentares dos organismos aquáticos, por ser o fitoplâncton o principal produtor nesses ambientes. A comunidade zooplanctônica, e em especial os Rotifera, responde rapidamente a mudanças na oferta alimentar como, por exemplo, quando ocorrem alterações na composição e abundância de algas e outras fontes alimentares, através de modificações em sua estrutura, no caso riqueza de espécies e densidade dos indivíduos (Eler et al, 2003).

São observados assim, organismos indicadores do estado trófico e da qualidade do sistema aquático, como os Rotifera, que sendo altamente oportunistas e r-estrategistas, são extremamente sensíveis aos ambientes submetidos à poluição orgânica (Sládeèek, 1983). Em fato, a diversidade de Rotifera aumentou, em resposta as florações de algas, observadas entre junho e setembro de 2008.

Do ponto de vista de freqüência, destacam-se como os organismos com mais de 90% de ocorrência *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica* var. *brehmi*, Copepoda (náuplios), *Bosmina longirostris*, seguidos por *Polyarthra vulgaris*. Este comportamento foi notado em todos os meses de amostragem.

Os rotíferos são organismos que, em certos casos, contribuem com a menor parcela de biomassa total zooplanctônica, entretanto, sua alta taxa reprodutiva, ciclo de vida curto e capacidade de adaptação a ambientes variados conferem a esses organismos alta importância na ciclagem de nutrientes dos ecossistemas aquáticos, possibilitando altas densidades e dominância no ecossistema. De fato, em todas as estações estudadas o grupo Rotifera obteve as maiores densidades. Isto aponta para o fato dos rotíferos estarem tolerando períodos relativamente longos de baixa concentração de oxigênio na área.

Arora (1966) observou em quatro ambientes altamente poluídos as seguintes espécies, também encontradas neste estudo: *Keratella tropica*, *Keratella cochlearis*, *Filinia longiseta* e espécies do gênero *Brachionus*, as quais são consideradas tolerantes à poluição.

Outro rotífero que obteve, de modo geral, a segunda maior densidade foi *Keratella tropica* var. *brehmi*. É um rotífero dotado de carapaça ou lórica, e esta espécie ocorre em abundâncias consideráveis nos reservatórios brasileiros. Possui um padrão de ocorrência muito similar ao de *K. cochlearis*, e a variação *brehmi* ocorre onde não há muitos

predadores para este espécie. Tal fato pode estar relacionado ao fato da redução da biodiversidade na área de estudo, por eutrofização ou outros impactos antrópicos.

Na represa Billings, Esteves e Sendacz (1988) constataram a predominância do grupo dos rotíferos, seguidos de cladóceros, e na seqüência pelos copépodes ciclopóides e calanóides. Essa mesma seqüência de dominância não foi constatada no presente estudo, mas a presença de muitos náuplios pode ser um indicativo que esta condição pode ocorrer na área estudada.

Já *Brachionus dolabratus*, que apesar de ser um rotífero considerado pouco freqüente nas amostragens ao longo do ano, do ponto de vista de freqüência de ocorrência é uma importante indicação de que, na área de Itaparica, existe processos de eutrofização, já que é um organismo que suporta condições limnológicas bastante adversas, tais como a presença de *blooms* de algas e déficit de oxigênio, e seu registro e densidades em futuros trabalhos devem ser levados em consideração como bioindicador aquático.

Vários organismos componentes do zooplâncton têm sido utilizados como indicadores do estado trófico de ambientes aquáticos, mas poucos são os estudos em relação aos rotíferos. Entretanto, as espécies mais freqüentes em lagos eutrofizados são: *Trichocerca cylindrica*, *T. pusilla*, *Polyarthra eurytera*, *Brachionus angularis*, *Filinia longiseta* e *Keratella cochlearis* (Esteves, 1988). Na represa de Guarapiranga, *Keratella americana* e *K. cochlearis* foram constantes em todos os pontos, indicando possíveis condições de eutrofização do sistema aquático. Entretanto, no presente estudo, encontrou-se *Polyarthra vulgaris* ao invés de *P. eurytera*.

Brachionus calyciflorus Pallas, 1766, é uma espécie cosmopolita e comum em águas alcalinas, sendo presente freqüentemente em viveiros de peixes. Bem tolerante à poluição, a espécie é encontrada até em lagoas de estabilização (Klimowicz, 1973). *Brachionus calyciflorus* e *Asplanchna* sp. são espécies dominantes no zooplâncton de reservatórios eutróficos do Brasil, constituindo organismos indicadores de estado de trofia (Matsumura-Tundisi, 1999). Pejler (1983) também classifica *B. calyciflorus* e *B. angularis* como indicadores de eutrofia. As duas espécies possuem dieta diversificada, alimentando-se de algas, bactérias e detritos, em ambientes com bastante matéria orgânica.

Polyarthra vulgaris Carlin, 1943, é uma espécie cosmopolita, euritêmica e perene em águas de regiões temperadas. Encontrada em ampla faixa de concentrações de oxigênio dissolvido (Bçrzinš & Pejler, 1989), é muito comum por exemplo em tanques de

piscicultura, juntamente com *K. cochlearis* (Oliveira-Neto, 1993; Eler, 1996), fato também observado por Pareschi (2001) em vários viveiros de peixes da Serra da Mantiqueira (SP), bem como em tanques de criação de peixes enriquecidos com efluente industriais (Sampaio, 1996). Da mesma forma que *K. cochlearis*, a espécie *P. vulgaris* está presente na maioria dos corpos d'água em Paulo Afonso, assim como em Itaparica, independente do estado trófico. Portanto, esta espécie não deve ser utilizada como indicadora de qualidade de água (Piva-Bertoletti, 2001).

Filinia longiseta Ehrenberg, 1834, é uma espécie cosmopolita e pode ser considerada indicadora de eutrofização (Mäemets, 1983; Radwan & Popiolek, 1989). Foi classificada como β -sapróbico por Bçrziñš & Pejler (1989) e é uma espécie comum em viveiros de criação de peixes e pequenos lagos, ocorrendo em lagoas de estabilização e esgoto, esporadicamente (Sládeèek, 1983). Eler (1996) e Sampaio (1996) registraram esta espécie em viveiros de criação de peixes no Estado de São Paulo. No presente estudo, sua freqüência de ocorrência foi de baixa a média. Entretanto, ressalta-se que esta espécie representa um importante bioindicador da qualidade da água do sistema.

Trichocerca similis Wierzejski é uma espécie cosmopolita e planctônica, também associada a eutrofização (Arora, 1966; Piva-Bertoletti, 2001), embora Sládeèek (1983) tenha classificado esta espécie como oligosapróbia. No presente trabalho, foi registrada com certa freqüência (principalmente entre junho e setembro de 2008), porém com densidades baixas, mas podendo ser correlacionada com uma possível alta concentração de nitrito nos corpos d'água.

Uma característica interessante do reservatório estudado é a presença de muitas espécies congênicas partilhando do mesmo ambiente. As estratégias de coexistência podem ser comportamentais, com hábito de migração ou atividade em horários diferentes. Além disso, estas espécies podem ainda explorar outros recursos, tendo seus ciclos de vida com duração distinta (Odum, 1986).

Além da coexistência de espécies muito semelhantes, a associação entre elas é uma importante ferramenta a ser investigada em reservatórios, para estudos de bioindicadores.

De acordo com Piva-Bertoletti (2001) as espécies *Brachionus angularis* (não registrada neste estudo), *B. calyciflorus*, *Keratella tropica* e *K. cochlearis*, além de *Trichocerca similis* podem ser utilizadas como indicadoras da qualidade de água, por estarem preferencialmente associadas a condições eutróficas dos corpos d'água. Tal fato é confirmado no presente estudo. Porém, Piva-Bertoletti (2001) observou que a

ocorrência de *Keratella cochlearis* nos ecossistemas aquáticos do Estado de São Paulo independe do estado trófico. Assim, desaconselha-se o emprego desta espécie como indicadora de qualidade de água.

Na literatura, verifica-se que em ambientes eutróficos a comunidade zooplanctônica é normalmente dominada pelo microzooplâncton (Rotifera e Protozoa), apesar de os Cladocera e Copepoda Cyclopoida serem importantes (Bays & Crisman, 1983; Matsumura-Tundisi et al., 1990).

Portanto, a comunidade de Rotifera pode ser empregada como indicadora de qualidade de água de determinado sistema quando a sua densidade é comparada com a dos microcrustáceos (Cladocera e Copepoda), ou seja, a proporção entre os grupos que compõem a comunidade zooplanctônica. Além disso, a presença de algumas espécies individuais que apresentam tolerância a diversos graus de poluição podem ser utilizadas como bioindicadoras.

Dentre o zooplâncton total, as espécies que mais ocorreram para Cladocera foram: *Bosmina longirostris*, *Moina micrura* e *Diaphanosoma brachyurum*. As espécies *Bosmina hagmani* (não registrada nos meses de amostragem) e *B. longirostris* demonstram ter preferências diversas quanto a trofia do meio aquático. *B. longirostris* ocorre principalmente (com maior densidade) sendo associada no reservatório aos meses indicativos do período de estiagem. Segundo Pace (1986), esta espécie é boa indicadora de eutrofia em regiões temperadas, tropicais e subtropicais.

Com relação aos Copepoda, as densidades foram sempre menos significantes, quando comparando com os Rotifera, embora não se deva descartar a participação destes na cadeia trófica como consumidores secundários.

Os Copepoda apresentaram uma baixa riqueza de espécies e a abundância observada foi, sobretudo, devido aos estágios juvenis de náuplios e copepoditos, sendo considerados pouco abundantes os representantes na forma adulta, ao contrário de outros estudos. De forma geral, para o grupo Copepoda, os gêneros *Notodiptomus* e *Thermocyclops* apresentaram uma relativa densidade, mas em apenas algumas estações, principalmente entre junho e setembro de 2008.

Certos pesquisadores tem demonstrado que em represas oligotróficas, caracterizadas por elevada transparência da água, baixas concentrações de clorofila devido a redução da biomassa fitoplanctônica, baixa disponibilidade de nutrientes, ocorre uma predominância de zooplâncton de grande porte como os copépodes calanóides e os cladóceros.

Enquanto que em ambientes aquáticos eutrofizados (como parece ser o caso da área de Itaparica), caracterizados pelo aumento da quantidade de matéria orgânica em suspensão (detritos foram bastante observados em muitas estações), diminuição da transparência, aumento da concentração de clorofila com o aumento da biomassa do fitoplâncton (florações) e baixa concentração de oxigênio dissolvido, observa-se o aumento de copépodes ciclopóides e de rotíferos, organismos estes de pequeno porte.

Em ambientes aquáticos oligotróficos verifica-se uma maior ocorrência de copépodes calanóides e cladóceros, enquanto que nos ambientes eutrofizados ocorre o predomínio de copépodes ciclopóides e rotíferos, ou rotíferos e cladóceros. As abundâncias relativas foram sempre insignificantes comparando-se aos demais grupos. Deve-se então, mais uma vez, descartar a participação destes na cadeia trófica como consumidores secundários.

Diversidade e Equitabilidade

Do ponto de vista de cálculo matemático da diversidade e equitabilidade, a grande quantidade de identificações à nível de gênero compromete a qualidade dos resultados do cálculo. A identificação apresenta dificuldades, uma vez que os organismos estão escurecidos pelo lugol (usado para conservação das amostras), alguns apresentam-se deformados (provavelmente pela tensão da rede no momento do arrasto vertical), outros apresentam-se envoltos por detritos ou flocos de algas, ou no caso específico do grupo Copepoda, apresentam-se em estágios de desenvolvimento não descrito em chaves de identificação, assim como copepoditos, que passa por seis estágios (copepoditos 1, 2, 3, 4, 5 e 6) até atingir a fase adulta.

Outro fator que pode distorcer os resultados de diversidade seria o fato de certas estações no mesmo reservatório registrarem poucos taxa, com um ou outro táxon com forte dominância, e nas demais estações este fato não ser registrado. Desta forma, conclui-se que uma porcentagem relativamente pequena é dominante, e uma porcentagem grande é de espécies raras (ODUM, 1986).

Para uma maior precisão nos resultados de diversidade e equitabilidade, taxa representando grupos (como Nematoda, Ostracoda ou Insecta) não são incluídos nas matrizes para cálculo da diversidade e equitabilidade. Taxa identificados ao nível de gênero também são descartados das matrizes de cálculo (como exemplo *Brachionus* sp.). São incluídas nas matrizes de cálculo apenas as espécies identificadas, o que pode

representar distorções com relação aos reais valores de diversidade e equitabilidade, dependendo do grau de dificuldade de identificação durante o processo de análise de amostras (espécimes incompletos ou quebrados, alta densidade de algas, distorções na coloração da amostra, presença de sedimento ou detritos, deformidades nos organismos em função de problemas relacionados ao método amostral ou conservação, etc.). Vale ressaltar que a amostragem por meio de baldes não é recomendada (e apropriada) para abordagens ecológicas que envolvam diversidade específica e equitabilidade.

É também oportuno lembrar que o cálculo de diversidade e equitabilidade leva em consideração o número de espécies, e como as espécies estão distribuídas entre si. Em ambientes pouco estáveis, uma lista de espécies muito ampla (em termos de riqueza de espécies - espécies identificadas) pode resultar em valores numéricos para diversidade que podem ser considerados baixos, caso um ou dois taxa dominantes no ambiente estejam presentes com densidades extremamente elevadas em relação aos demais.

Outro fato a ser levado em consideração seria lista de espécies pouco representativas (em termos de riqueza de espécies), com um ou dois taxa dominantes, e outros que não apresentem dominância numérica exageradamente superior aos demais, sendo estes outros taxa considerados “equilibrados entre si”. Como exemplo, temos o caso de Itaparica, que apesar de ter uma lista de espécies não muito representativa, mostra certa semelhança numérica entre vários taxa, que ocorreram com baixas densidades.

No reservatório estudado, a diversidade pode ser considerada média (Tabela 3.3.D.3-3 e Figura 3.3.D.3-3), sendo equitativos. O maior valor registrado para diversidade foi de 3,320 *bits.ind*⁻¹ em ITA 03 (setembro de 2008). A estação ITA 01 obteve o menor valor geral deste trabalho para diversidade (0,836 *bits.ind*⁻¹), sendo a estação ITA 09 a que obteve a menor equitabilidade para este reservatório (0,544), em dezembro de 2007. O maior valor para equitabilidade foi de 0,934, na estação ITA 02, em setembro de 2008, de acordo com a Figura 3.3.D.3-4 e Tabela 3.3.D.3-4.

Tabela 3.3.D.3-3 – Valores da diversidade de Shannon (H') nas estações de amostragens em Itaparica.

Meses	Estações												Média
	ITA01	ITA02	ITA03	ITA04	ITA05	ITA06	ITA07	ITA08	ITA09	ITA10	ITA11	ITA12	
Dez/07	0,863	2,275	2,046	2,364	2,342	3,132	2,91	2,752	1,797	1,91	1,774	2,297	2,205
Mar/08	1,428	2,51	2,54	2,884	2,589	2,906	2,287	2,29	2,206	2,233	2,206	2,264	2,362
Jun/08	1,711	2,155	2,648	2,599	2,651	3,016	2,635	2,915	2,724	2,157	3,09	3,074	2,615
Set/08	3,042	2,623	3,32	2,633	2,419	3,078	2,673	2,622	3,048	3,208	3,034	2,998	2,892

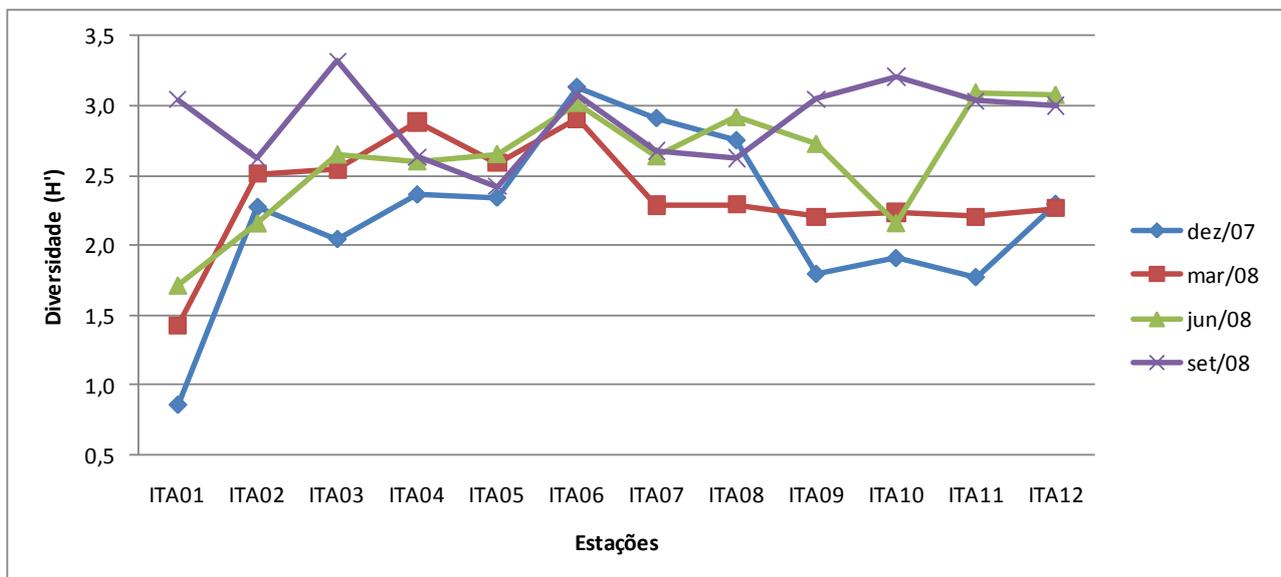


Figura 3.3.D.3-3 - Diversidade de Shannon (H') nas estações de amostragens em Itaparica.

Tabela 3.3.D.3-4 – Valores da equitabilidade nas estações de amostragens em Itaparica.

Meses	Estações												Média
	ITA01	ITA02	ITA03	ITA04	ITA05	ITA06	ITA07	ITA08	ITA09	ITA10	ITA11	ITA12	
Dez/07	0,86	0,718	0,591	0,746	0,781	0,874	0,918	0,768	0,544	0,751	0,686	0,766	0,751
Mar/08	0,714	0,727	0,71	0,834	0,816	0,84	0,815	0,814	0,786	0,799	0,853	0,755	0,789
Jun/08	0,856	0,718	0,797	0,781	0,798	0,815	0,793	0,843	0,82	0,834	0,863	0,888	0,817
Set/08	0,879	0,934	0,926	0,831	0,736	0,832	0,773	0,758	0,824	0,895	0,846	0,836	0,839

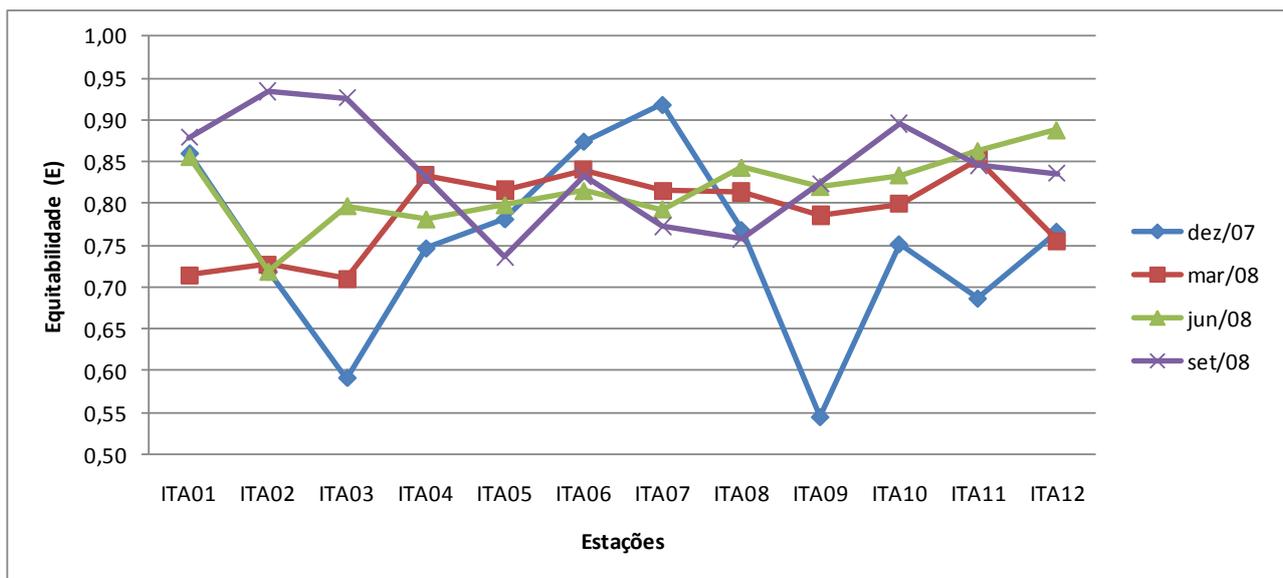


Figura 3.3.D.3-4 – Equitabilidade nas estações de amostragens em Itaparica.

3.3.D.4. Macroinvertebrados bentônicos

Composição granulométrica

As Tabelas 3.3.D.4-1, 3.3.D.4-2 e 3.3.D.4-3 apresentam os dados relativos à composição granulométrica do sedimento, no reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/07 a setembro/08, considerando-se separadamente por trechos Lótico, Transição e Lêntico.

No trecho lótico do reservatório de Itaparica, nos meses de dezembro/07 e março/08, a areia total foi a fração que teve maior contribuição no peso seco do sedimento, registrando valores acima de 50%. No mês de junho/08 as frações de natureza mais fina foram predominantes, argila com 45,40%, na região central e 36,40% na região marginal.

Tabela 3.3.D.4-1 - Composição granulométrica para o sedimento no trecho Lótico do reservatório de Itaparica, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/07 a setembro/08. As frações granulométricas em porcentagem (%) (a- areia; b – franco-arenoso; c- argila; d - franco-argiloso; e – franco argilo-arenoso).

Composição granulométrica	Trecho Lótico							
	dez/07		mar/08		jun/08		set/08	
	ITA 1C	ITA 1 M	ITA 1C	ITA 1 M	ITA 1C	ITA 1 M	ITA 1C	ITA 1 M
Cascalho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Areia Muito Grossa	0,00	0,44	0,00	0,78	0,00	1,04	0,00	2,20
Areia Grossa	1,83	2,34	0,00	6,16	0,00	4,54	0,30	1,20
Areia Média	59,53	28,16	1,08	25,86	1,30	14,54	28,00	2,40
Areia Fina	22,55	33,78	30,04	16,54	11,06	13,26	11,40	12,30
Areia Muito Fina	9,45	7,52	15,88	9,90	21,46	10,60	7,90	41,80
Argila	4,70	19,40	27,80	27,80	45,40	36,40	33,60	7,60
Silte	1,97	8,36	25,20	12,96	20,78	19,62	18,80	32,50
Classificação do solo	a	b	e	e	c	d	c	d

a- Areia;

No trecho transição, a argila foi predominante em todas as regiões centrais, com valores acima de 50% do peso seco do sedimento durante todo o período de estudo. Enquanto que nas regiões marginais, apenas no mês de dezembro/07 a argila foi predominante. Já nos meses de março/08, junho/08 e setembro/08 a areia total predominou com valores acima de 70%.

Tabela 3.3.D.4-2 - Composição granulométrica para o sedimento no trecho Transição do reservatório de Itaparica, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/07 a setembro/08. As frações granulométricas em porcentagem (%) (a- areia franca; b – franco-arenoso; c- argila; d - franco-argiloso).

Composição granulométrica	Trecho de Transição							
	dez/07		mar/08		jun/08		set/08	
	ITA 2 C	ITA 2 M	ITA 2 C	ITA 2 M	ITA 2 C	ITA 2 M	ITA 2 C	ITA 2 M
Cascalho	0,00	0,00	0,00	12,30	0,00	0,00	0,00	0,00
Areia Muito Grossa	0,00	0,40	0,00	9,01	0,00	11,13	0,10	9,15
Areia Grossa	0,00	0,58	0,00	21,46	0,00	15,31	0,00	18,35
Areia Média	0,00	2,00	1,66	17,13	0,28	17,93	0,00	21,40
Areia Fina	0,00	12,64	2,70	9,93	1,22	25,06	0,20	22,75
Areia Muito Fina	1,88	26,16	5,08	7,79	6,68	14,23	0,40	11,15
Argila	58,40	26,40	52,20	10,90	55,00	12,20	73,60	10,80
Silte	39,72	31,82	38,36	11,48	36,82	4,14	25,70	6,40
Classificação do solo	c	d	c	b	c	a	c	a

No trecho Lântico, no mês dezembro/07 a areia total predominou na região central da estação ITA08, com 90,09% do peso seco, enquanto que a fração silte predominou na região marginal da mesma estação, com 56,30%. Nos meses de março/08, junho/08 e setembro/08 as frações argila e silte predominaram na maioria das regiões marginais e regiões centrais, com exceção da estação ITA 12M, que apresentou 54,26% de areia total no mês de março/08 e ITA 12C, com 62,04% de areia total no mês de junho/08.

Tabela 3.3.D.4-3 - Composição granulométrica para o sedimento no trecho lântico do reservatório de Itaparica, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/07 a setembro/08. As frações granulométricas em porcentagem (%) (a- areia; b- muito argiloso; c- franco argilo-siltoso; d- argila siltosa; e- argila; f- franco argilo-arenoso; e- franco arenoso).

Composição granulométrica	Trecho Lântico															
	dez/07				mar/08				jun/08				set/08			
	ITA 8 C	ITA 8 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 8 C	ITA 8 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 8 C	ITA 8 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 8 C	ITA 8 M	ITA 12 C	ITA 12 M
Cascalho	2,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Areia Muito Grossa	3,56	1,56	0,00	0,24	0,00	3,20	0,00	8,27	0,00	0,00	18,46	3,58	0,00	1,30	0,60	20,45
Areia Grossa	35,11	1,62	0,00	0,44	0,96	2,72	0,00	7,83	0,00	0,00	15,32	4,84	0,00	1,90	0,40	24,60
Areia Média	35,23	1,06	0,00	0,58	3,08	1,06	0,00	10,01	1,14	0,34	10,20	11,84	0,40	1,60	0,30	30,75
Areia Fina	4,46	1,02	0,00	2,80	0,90	1,84	0,00	9,02	0,96	1,94	8,76	23,84	0,00	1,50	0,00	12,90
Areia Muito Fina	9,03	4,04	0,10	7,60	0,42	3,66	0,00	7,10	0,60	3,42	9,30	28,46	0,40	4,40	0,50	3,90
Argila	9,70	34,40	52,40	48,40	87,80	69,80	71,80	20,90	79,00	62,00	28,00	16,00	53,60	32,60	51,60	5,30
Silte	0,05	56,30	47,50	39,94	6,84	17,72	28,20	24,84	18,30	32,30	9,96	11,44	45,60	56,70	46,60	2,10
Classificação do solo	a	c	d	e	b	b	b	f	b	b	f	e	b	b	f	e

Conteúdo de matéria Orgânica e concentrações de Nitrogênio e Fósforo total do substrato.

As Tabelas 3.3.D.4-4, 3.3.D.4-5 e 3.3.D.4-6 apresentam os dados relativos ao teor de matéria orgânica e concentrações de Nitrogênio e Fósforo total no sedimento dos diferentes trechos analisados no reservatório de Itaparica nos meses de dezembro/07, março, junho e setembro/08.

As concentrações de Fósforo total no Reservatório de Itaparica nos diferentes trechos não apresentam diferenças significativas ao longo dos meses, estações, trechos e tipo de substrato, porém entre as regiões a concentração apresentou diferenças estatísticas ($p=0,0129$), tendo maiores contribuições em regiões centrais que marginais, com valores máximos de 17 mg/dm^3 nos trechos lótico e transição no mês de março/08 (Figura 3.3.D.4-1, Tabela 3.3.D.4-4 e Tabela 3.3.D.4-5).

As concentrações de nitrogênio total não diferiram significativamente entre os meses, as estações de coleta e também entre as regiões (central e marginal), trechos e tipo de substrato. Porém pode-se observar que em junho/08 as maiores contribuições desse nutriente ocorreram na estação ITA08 com $1,36 \text{ dag/Kg}$ nas regiões central e marginal (Tabela 3.3.D.4-6).

De modo semelhante, os teores de Matéria Orgânica não apresentaram diferenças significativas ao longo dos meses analisados, tanto nas regiões central e marginal, quanto nas estações e trechos. Entretanto houve diferença entre o teor de matéria orgânica e o tipo de substrato com $p = 0,0454$, tendo maiores contribuições em sedimentos com predominância de argila, com valores máximos de $5,45\%$ do peso seco do sedimento no trecho lótico, no mês de dezembro/07 (Figura 3.3.D.1-2 e Tabela 3.3.D.4-6).

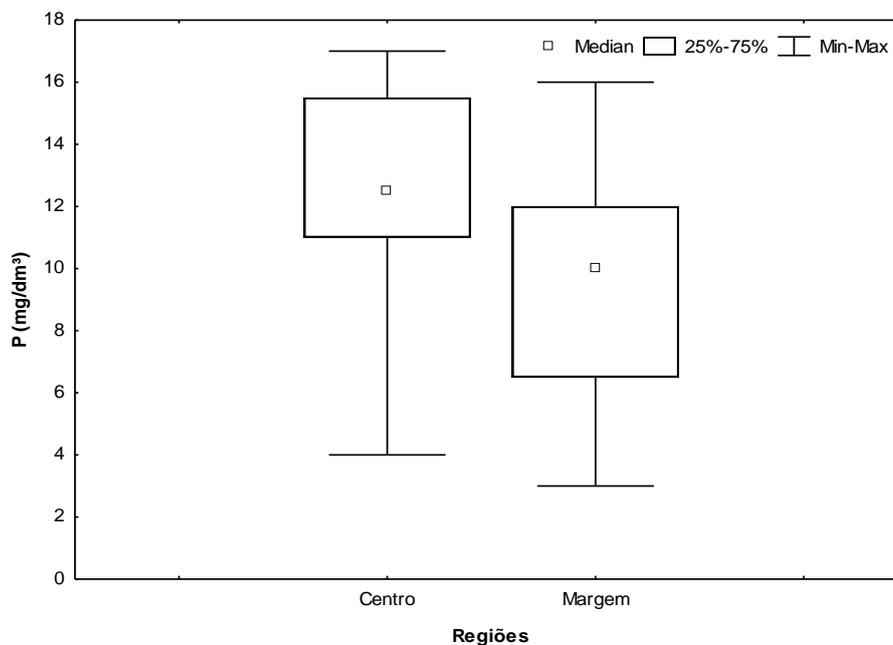


Figura 3.3.D.4-1 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) das concentrações de Fósforo total (mg/dm^3) por regiões no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/07 a setembro/08.

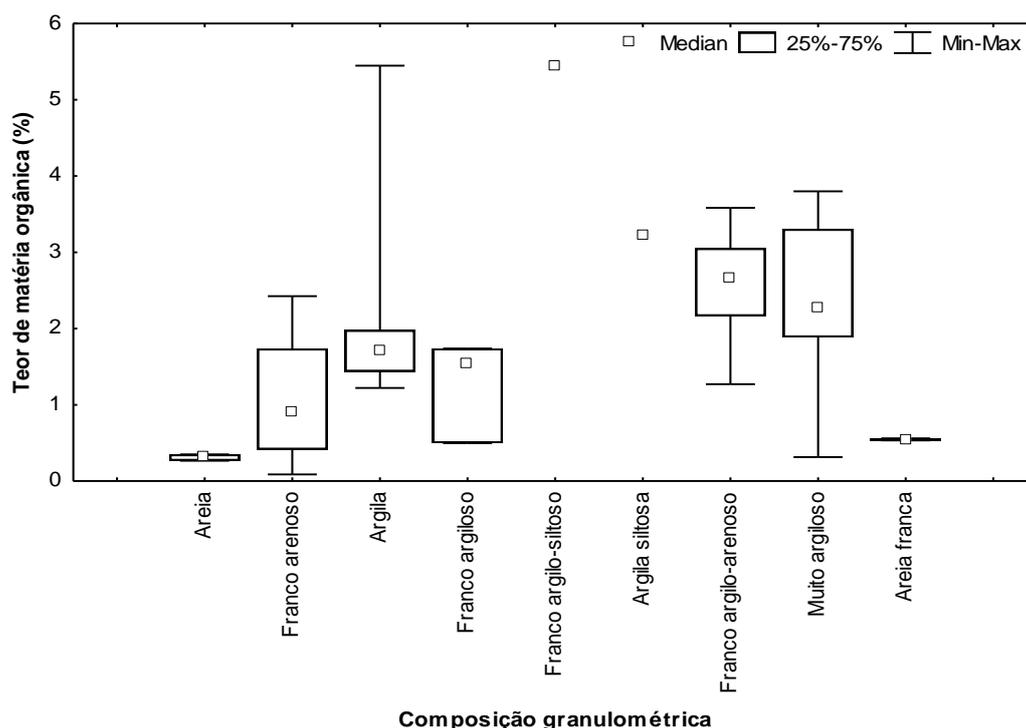


Figura 3.3.D.4-2 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) dos teores de matéria orgânica (%) por composição granulométrica no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/07 a setembro/08.

Tabela 3.3.D.4-4 - Concentrações de Fósforo total (mg/dm^3), Nitrogênio total (dag/Kg) e Teores de Matéria orgânica (%) no trecho Lótico do reservatório de Itaparica nos diferentes pontos centrais e marginais, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/07 a setembro/08.

	Trecho Lótico							
	dez/07		mar/08		jun/08		set/08	
	ITA 1 C	ITA 1 M	ITA 1 C	ITA 1 M	ITA 1 C	ITA 1 M	ITA 1 C	ITA 1 M
P (mg/dm^3)	8,00	12,00	17,00	16,00	16,00	11,00	12,00	8,00
N (dag/Kg)	0,00	0,06	0,97	0,00	0,13	0,14	0,07	0,01
M.O. (%)	0,35	1,05	3,05	2,67	1,71	1,74	1,44	0,50

Tabela 3.3.D.4-5 - Concentrações de Fósforo total (mg/dm^3), Nitrogênio total (dag/Kg) e Teores de Matéria orgânica (%) no trecho Transição do reservatório de Itaparica nos diferentes pontos centrais e marginais, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/07 a setembro/08.

	Trecho de Transição							
	dez/07		mar/08		jun/08		set/08	
	ITA 2 C	ITA 2 M	ITA 2 C	ITA 2 M	ITA 2 C	ITA 2 M	ITA 2 C	ITA 2 M
P (mg/dm^3)	16,00	11,00	17,00	12,00	11,00	7,00	13,00	9,00
N (dag/Kg)	1,07	0,10	0,04	0,09	0,06	0,06	0,13	0,06
M.O. (%)	1,55	1,53	1,74	2,43	1,98	0,56	1,22	0,53

Tabela 3.3.D.4-6 - Concentrações de Fósforo total (mg/dm^3), Nitrogênio total (dag/Kg) e Teores de Matéria orgânica (%) no trecho lântico do reservatório de Itaparica nos diferentes pontos centrais e marginais, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/07 a setembro/08.

	Trecho Lântico															
	dez/07				mar/08				jun/08				set/08			
	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 12 M
P (mg/dm^3)	4,00	5,00	9,00	7,00	12,00	4,00	12,00	6,00	13,00	13,00	15,00	3,00	13,00	12,00	11,00	11,00
N (dag/Kg)	0,00	0,34	0,30	0,44	0,10	0,00	0,04	0,09	1,36	1,36	0,66	0,46	0,18	0,27	0,04	0,00
M.O. (%)	0,27	5,43	3,22	5,45	2,26	0,31	2,07	3,58	2,36	3,80	1,27	0,74	1,89	3,31	2,16	0,09

Comunidade zoobentônica

Ao longo do período de estudo no Reservatório de Itaparica foram coletados 1.275 indivíduos. Foram identificados 39 táxons, representados por indivíduos pertencentes ao Filo Plathyhelminthes (Turbellaria), Nematoda, Annelida (Hirudinea, Oligochaeta e Polychaeta), Mollusca (Bivalvia e Gastropoda), Insecta (Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera e Odonata), Arachnida (Acari) e Crustacea (Conchostraca e Ostracoda) (Tabela 3.3.D.4-7 e Figura 3.3.D.4-4).

As Tabelas 3.3.D.4-8, 3.3.D.4-9 e 3.3.D.4 10 apresentam os dados descritivos da comunidade zoobentônica, compreendendo a média e desvio padrão para a densidade total ($\text{ind.}/\text{m}^2$) nos diferentes trechos, assim como o número de táxons para cada região.

O mês de setembro/08 apresentou maior riqueza taxonômica – 25 táxons e 379 indivíduos coletados. Em seguida, as riquezas variaram entre 19 táxons no mês de março/08 (159 indivíduos), 18 táxons no mês de junho/08 (298 indivíduos coletados), e 16 táxons no mês de dezembro/07 (439 indivíduos coletados) (Figura 3.3.D.4-3).

Com relação às regiões (centrais e marginais), a riqueza e as densidades apresentaram um padrão característico, com redução dos táxons e densidades nas regiões centrais. No trecho Lótico, a riqueza teve uma tendência a diminuição entre os meses dezembro/07 (10 táxons) a março/08 (5 táxons), junho/08 e setembro/08, cada um com 6 táxons, para a região central, diferindo nas regiões marginais quando houve um aumento na riqueza entre os meses de dezembro/07 (2 táxons) a setembro/08 (15 táxons). Já no trecho transição, a riqueza também apresentou uma tendência a redução na região central, com 4 táxons, no mês de dezembro/07 a 1 táxon no mês de junho/08. Já nas regiões marginais, no mesmo trecho houve tendência a um aumento na riqueza no mês de dezembro/07 e março/08, cada um com 6 táxons, e junho/08 (15 táxons), com

redução no mês setembro/08 (11 táxons). Enquanto que no trecho Lêntico, a riqueza variou na região central, com ausência de táxons na estação ITA 12 a 4 táxons na estação ITA 08, ambos no mês de setembro/08, enquanto que na região marginal registraram 4 táxons para o mês de setembro/08 a 12 táxons no mês de março/08 (Tabela 3.3.D.4-8, Tabela 3.3.D.4-9 e Tabela 3.3.D.4-10).

Quanto às densidades numéricas totais, estas não diferiram significativamente entre os meses e trechos analisados. Porém, registrou-se no Reservatório de Itaparica diferenças significativas na quantidade de indivíduos ao longo das estações ($p=0,0037$) e regiões ($p=0,000$) (Figura 3.3.D.4-3 e Figura 3.3.D.4-4).

No trecho Lótico, nas regiões centrais (ITA 01 C), a densidade total variou de 376,81 ind.m⁻² no mês de março/08 a 3.594,20 ind.m⁻² no mês de dezembro/07. Enquanto que na região marginal (ITA 01 M), a densidade variou de 434,78 ind.m⁻² no mês de dezembro/07 a 3.159,42 ind.m⁻² no mês de setembro/08 (Tabela 3.3.D.4-8).

Já no trecho transição, na região central (ITA 02 C) a densidade total variou de 144,93 ind.m⁻² no mês de junho/08 a 231,88 ind.m⁻² nos meses de dezembro/07, março/08 e setembro/08. Enquanto que na região marginal (ITA 02 M) a densidade variou de 637,68 ind.m⁻² no mês de março/08 a 3.449,28 ind.m⁻² no mês de junho/07 (Tabela 3.3.D.4-9).

No trecho Lêntico, a densidade total apresentou valores baixos na maioria das estações situadas nas regiões centrais, com ausência de indivíduos na estação ITA 12C, no mês de setembro/08 e 608,70 ind.m⁻², no mês de dezembro/07, na mesma estação. Enquanto que nas regiões marginais, estas variaram com um mínimo de 405,80 ind.m⁻² na estação ITA 12M, no mês de setembro/08 e máximo de 3.739,13 ind.m⁻², na mesma estação, no mês de dezembro/07 (Tabela 3.3.D.4-10).

Na maioria dos ambientes aquáticos continentais a distribuição do zoobentos é frequentemente heterogênea. Observa-se nítida diferenciação na estrutura da comunidade da região marginal e central, com abundâncias mais elevadas em regiões marginais no reservatório de Itaparica, com exceção da estação ITA 1M. Nestas regiões (marginais) as condições ambientais são mais favoráveis para os organismos bentônicos, entre estas, o maior grau de oxigenação da água durante a maior parte do ano e a maior diversidade alimentar, como perifítons e macrófitas aquáticas, que proliferam em menor profundidade. A maior taxa de entrada de folhas e frutos de vegetação ripariana que além de servir como alimento, fornece inúmeros microhabitats, que propiciam refúgios para diversos grupos se instalar e reproduzir (Esteves, 1998; Takeda et al, 1997).

Estes fatores contribuem para que esta região seja colonizada por grande número de indivíduos, que podem ser carnívoros, herbívoros, detritívoros e bacteriófagos. Por outro lado, a homogeneidade da região profunda, com pouca variação anual de temperatura, pouca diversidade de cadeias alimentares (predominância da cadeia detritívora e microfágica), faz com que se desenvolva uma comunidade zoobentônica pouco variada (Esteves, 1998).

A variação da participação relativa e a frequência dos macroinvertebrados bentônicos dentre as estações e meses analisados consta na Tabela 3.3.D.4-11, Tabela 3.3.D.4-12 e Tabela 3.3.D.4-13. Os principais táxons da comunidade zoobentônica no período analisado estão representados nas Figuras 3.3.D.4-3, 3.3.D.4-4, 3.3.D.4-5 e 3.3.D.4-6. No trecho Lótico, *Oligochaeta* e *Corbicula fluminea* (Bivalvia) foram os táxons que tiveram maiores participações relativas com relação à fauna total, ocorrendo em mais de 61% das estações analisadas durante o período estudado. *Oligochaeta* foi numericamente dominante em todos os meses, porém não houve diferença significativa. No entanto, foram mais abundantes nos meses de dezembro/07 e junho/08, participando com 53,23% e 60,71%, respectivamente, nas regiões centrais. Por outro lado, este táxon teve uma redução nas regiões marginais desse trecho. Enquanto que *Corbicula fluminea* dominou nos meses de dezembro/07, março/08 e junho/08 nas regiões marginais, com 73,33%, 52,53% e 52,63%, respectivamente. Já na região central este bivalve foi abundante apenas em dezembro/07 e setembro/08, com 33,87% e 41,24% da fauna total, sendo ausente nos meses de março/07 e junho/08.

Já no trecho Transição, além de *Oligochaeta* e *Corbicula fluminea* (Bivalvia), *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda) também foi um táxon representativo, no período estudado. Os crustáceos Conchostraca tiveram ocorrência acidental, porém também foram abundantes com 37,50% apenas na região central do mês dezembro/07. Ostracoda foram constantes nesse período, e também foi abundante apenas no mês de setembro/08 na região marginal, com uma participação de 29,63% da fauna total. *Oligochaeta* foi abundante nos meses de dezembro/07 e setembro/08, apenas nas regiões marginais, com participação relativa de 36,11% e 46,30% da fauna total, respectivamente. Estes anelídeos foram ausentes nas regiões centrais desse trecho, entretanto tiveram ocorrência constante no período analisado. *C. fluminea* teve ocorrência de 87,50% nas estações durante o período analisado, dominando na região marginal, apenas no mês de março/08, com 63,64% da fauna total. Enquanto que nas regiões centrais este bivalve dominou nos meses de março/08, junho/08 e setembro/08,

com 87,50%, 100,00% e 75,00% da fauna total, respectivamente. Com relação ao Gastropoda *M. tuberculatus*, este apenas foi abundante no mês de setembro/08, com 45,38% da fauna total na região marginal, sendo comuns na região central no mês dezembro/07 com 12,50% e ausentes nos meses de março/08, junho/08 e setembro/08. Este gastrópode teve ocorrência em 62,50% nas amostras analisadas durante o período estudado (Tabela 3.3.D.4-12).

No trecho Lântico, os táxons *Lopescladius* sp. (Chironomidae) e Acari, tiveram ocorrência acidental, porém dominaram totalmente (100%) a estação ITA 12C, região central, sendo o primeiro táxon no mês de março/08 e o segundo no mês de junho/08. A larva *Coelotanypus* sp. (Chironomidae) também foi abundante, com 50% na região central do mês de março/08, com ocorrência constante no período analisado (Tabela 3.3.D.4-13). Os Chironomidae do gênero *Coelotanypus* são predominantemente carnívoros, localizam-se no topo da cadeia alimentar das comunidades bentônicas e sua abundância é regulada pela disponibilidade de presas (Epler, 2001), porém tiveram correlação negativa com teores de Fósforo total ($p=-0,43$), Matéria orgânica (%) ($p= 0,51$) e profundidade ($p= 0,53$) no reservatório de Itaparica. Enquanto que as larvas de *Lopescladius* sp. pertencem aos grupos dos coletores e alimentam-se particularmente de detritos (Coffman & Ferrington, 1996). Estas tiveram correlação negativa com Oxigênio dissolvido (mg/L) ($p= - 0,68$) (Tabela 3.3.D.4-14).

No trecho lântico, além daqueles citados anteriormente, também se registrou a ocorrência de Oligochaeta em mais de 90% das estações no período analisado, sendo dominante com participação relativa, acima de 50%, nas regiões centrais nos meses de dezembro/07, março/08 e junho/08. Enquanto foram abundantes (40,00%), no mês de setembro/08. Nas regiões marginais este táxon foi dominante (>50%) apenas nos meses de dezembro/07 e março/08, apenas na estação ITA 12M e abundantes na ITA 08M (33,98%), sendo comuns (entre 10 e 29%) nos outros meses, nas estações ITA 08M e raros na estação ITA 12 M. Outro táxon abundante nesse trecho foram *M. tuberculatus* com ocorrência constante no período analisado, sendo dominantes (>50%) na região marginal do mês de setembro/08, nas estações ITA 08 M e ITA 12 M. Já *Corbicula fluminea* foram constantes no período analisado sendo dominantes (>50%) apenas nos meses de março/08 e junho/08, nas regiões marginais. Enquanto que nas regiões centrais, estes foram abundantes com 33,33% (ITA 08 C), no mês de dezembro/07 e setembro/08, com 40% na mesma estação (Tabela 3.3.D.4-13).

Oligochaeta é um dos grupos zoobentônicos mais abundantes e freqüentes registrados nos diferentes ambientes aquáticos, são extremamente transigentes à poluição orgânica, dominando em sedimentos arenosos e com muito detrito orgânico. São aptos a viver em condição de anóxia (depleção total de oxigênio) por várias horas, além de serem organismos detritívoros, se alimentando de matéria orgânica assentada no sedimento, o que beneficia a sua adaptação aos mais diversos ambientes (Moreno & Callisto, 2005; Goullart & Callisto, 2003). A abundância de espécies desse grupo pode ser uma boa indicação da poluição da água (Ruppert & Barnes, 1996).

Observou-se que a densidade de Oligochaeta não diferiu significativamente entre os meses, trechos, regiões e tipo de substrato analisados. Por outro lado houve diferenças entre as estações ($p=0,0156$) evidenciando valores mais elevados nas estações ITA 01 C, em todos os meses e ITA 12 M, apenas no mês de dezembro/07 (Tabelas 3.3.D.4-8, 3.3.D.4-9, 3.3.D.4-10 e Figura 3.3.D.4-5). No reservatório de Itaparica Oligochaeta apresentou correlação negativa apenas com condutividade (mS.cm^{-1}) ($p= -0,47$) (Tabela 3.3.D.4-14).

Quanto ao gastrópode *Melanoides tuberculatus*, não se observou diferenças significativas entre os meses, trechos e o tipo de substrato, tendo valores semelhantes, por outro lado houve diferenças entre número total desses indivíduos por estações ($p=0,0119$) e regiões ($p=0,0011$), evidenciando valores mais elevados nas estações ITA 02 M e ITA 12 M (Tabela 3.3.D.4-8, Tabela 3.3.D.4-9 e Figura 3.3.D.4-6).

Este Gastropoda (*Melanoides tuberculatus*) tem sido registrado em vários locais do país como nos reservatórios do médio e baixo rio Tietê – São Paulo (Suriani et al., 2007; França et al., 2007). De acordo com Freitas et al., 1987, este táxon possui características como: alta capacidade migratória e de dispersão; predominância de jovens durante todo o ano; capacidade de se estabelecer em todos os tipos de região litorânea e de substratos, além de sofrerem baixa mortalidade. Embora ainda haja a ocorrência das espécies nativas, *Melanoides tuberculatus* foi a mais abundante e pode estar causando impactos sobre as populações nativas no reservatório de Itaparica. Alguns estudos demonstraram o impacto da espécie exótica *Melanoides tuberculatus* sobre as espécies nativas. Fernandez et al. (2001) documentaram o deslocamento e declínio das populações de *Biomphalaria glabrata* e *Pomacea lineata* em um pequeno córrego no campus da Fundação Oswaldo Cruz (Rio de Janeiro) em decorrência da competição por *M. tuberculatus*. Em um estudo realizado nas represas do médio rio Tietê, Suriani et al.

(2007) verificaram que as espécies exóticas *M. tuberculatus* e *Corbicula fluminea* provavelmente competiram com as espécies nativas na região.

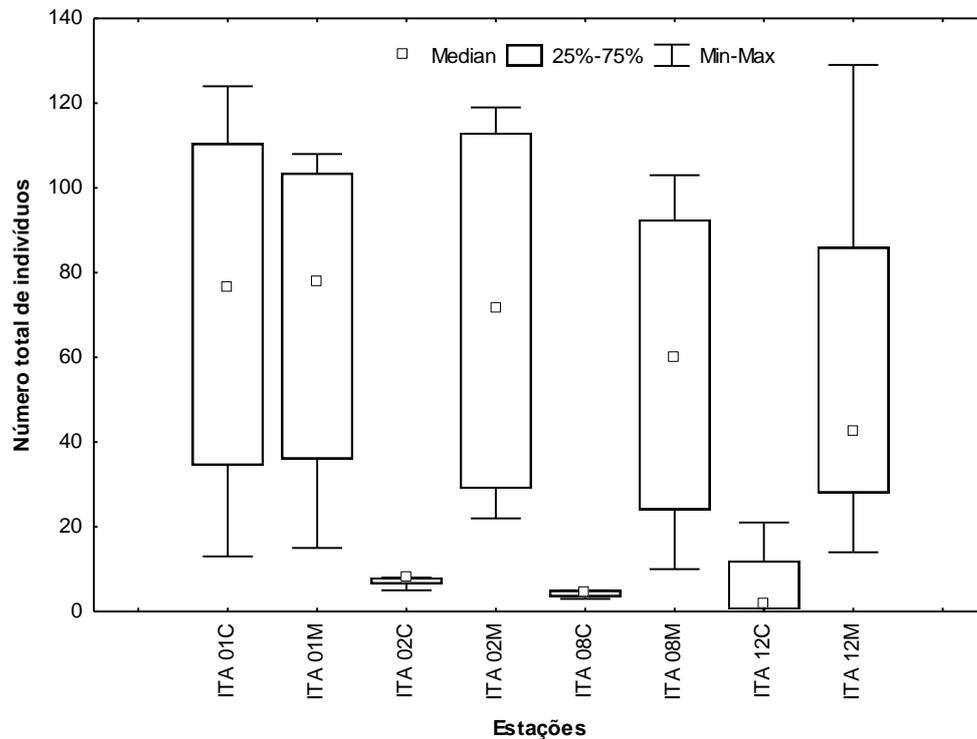


Figura 3.3.D.4-3 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade total dos indivíduos por estações no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/07 a setembro/08.

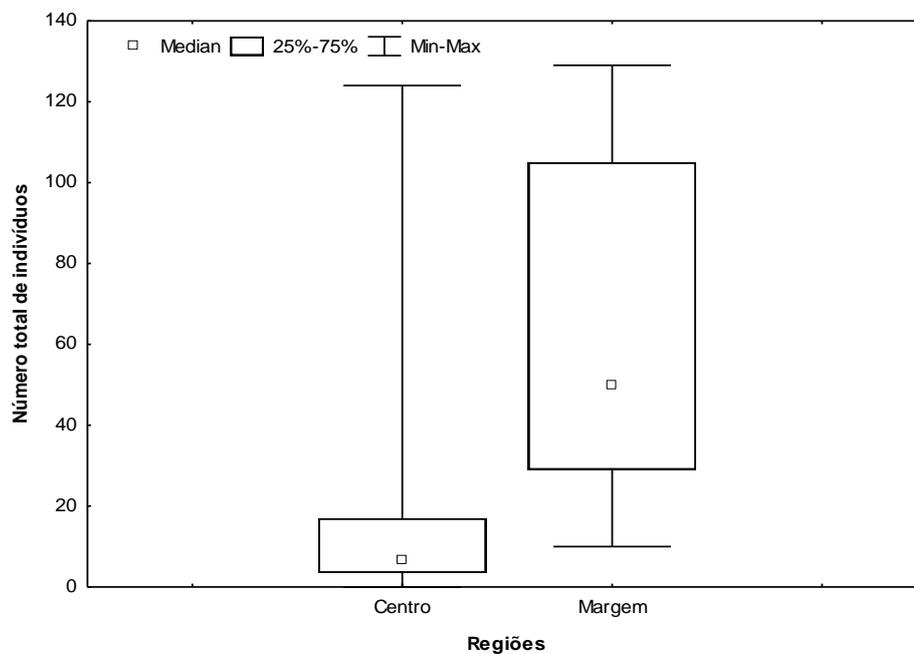


Figura 3.3.D.4-4 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade total dos indivíduos por regiões no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/07 a setembro/08.

Tabela 3.3.D.4-7 - Composição taxonômica da comunidade zoobentônica presente no Reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/07 a setembro/08.

Platyhelminthes	Turbellaria Platyhelminthes Não Identificado			
Nematoda				
Annelida	Hirudinea Oligochaeta Polychaeta			
Mollusca	Bivalvia	Unionoidea	Hyriidae	<i>Diplodon</i> sp.
		Veneroidea	Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i>
			Pisidiidae	<i>Eupera</i> sp. <i>Pisidium</i> sp.
	Gastropoda	Caenogastropoda	Ampullariidae	<i>Pomacea</i> sp.
			Thiaridae	<i>Aylacostoma</i> sp1 <i>Melanoides tuberculatus</i>
		Pulmonata	Planorbidae	<i>Biomphalaria</i> sp.
Insecta	Coleoptera	Elmidae		
	Diptera	Chironomidae	<i>Ablabesmyia</i> (Karelia) <i>Aedokritus</i> sp. <i>Axarus</i> sp. <i>Caladomyia ortonii</i> <i>Coelotanypus</i> sp. <i>Cricotopus</i> sp1 <i>Cryptochironomus</i> sp1 <i>Dicrotendipes</i> sp3 <i>Djalmabatista pulcher</i> <i>Djalmabatista</i> sp2 <i>Lopescladius</i> sp. <i>Polypedilum</i> sp. <i>Tanytarsus</i> sp2 Tanypodinae	
	Ephemeroptera	Leptohyphidae Polymitarcyidae		<i>Campsurus</i> sp.
	Ephemeroptera Não Identificado			
	Odonata	Gomphidae Libellulidae		
Insecta (pupa)				
Arachnida	Acari			
Crustacea	Conchostraca Ostracoda			

Tabela 3.3.D.4-8 - Densidade total (ind.m⁻²), média, desvio padrão e riqueza dos táxons da comunidade zoobentônica nas estações de coleta no trecho Lótico do reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/07 a setembro/08. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Lótico							
	dez/07		mar/08		jun/08		set/08	
	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M
Turbellaria	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	434,78
Plathyhelminthes NI*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97
Nematoda	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00	28,99	0,00	0,00
Oligochaeta	1913,04	0,00	144,93	28,99	985,51	144,93	1072,46	550,72
Polychaeta	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Corbicula fluminea</i>	1217,39	318,84	0,00	1507,25	0,00	869,57	1159,42	28,99
<i>Eupera</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	144,93
<i>Pisidium</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	86,96	0,00	0,00	434,78
<i>Aylacostoma</i> sp1	28,99	0,00	28,99	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00
<i>Melanoides tuberculatus</i>	86,96	115,94	86,96	666,67	376,81	318,84	405,80	0,00
<i>Biomphalaria</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	115,94
<i>Ablabesmyia (karelia)</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	173,91
<i>Aedokritus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,96	0,00
<i>Cryptochironomus</i> sp1	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Coelotanypus</i> sp.	115,94	0,00	0,00	57,97	115,94	57,97	0,00	0,00
<i>Cricotopus</i> sp1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99
<i>Djalmabatista</i> sp2	28,99	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	28,99
<i>Djalmabatista pulcher</i>	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Dicrotendipes</i> sp3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97
<i>Polypedilum</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97
<i>Campsurus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	173,91	0,00	0,00
Leptohyphidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97
Gomphidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00
Insecta (pupa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97
Acari	0,00	0,00	86,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Conchostraca	86,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	492,75	28,99	0,00	0,00	927,54
Total (ind.m⁻²)	3594,20	434,78	376,81	2869,57	1623,19	1652,17	2811,59	3159,42
Média	133,12	16,10	13,96	106,28	60,12	61,19	104,13	117,02
Desvio padrão	425,11	64,48	35,38	320,16	199,84	177,10	302,43	219,79
Riqueza	10	2	5	7	6	7	6	15

*não identificado

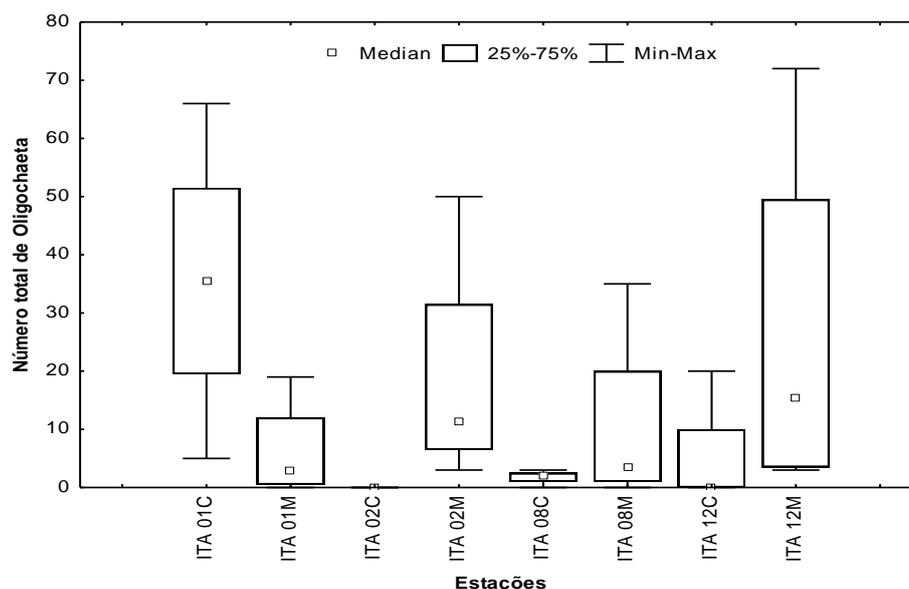


Figura 3.3.D.4-5 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade total de Oligochaeta por estações no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/07 a setembro/08.

Tabela 3.3.D.4-9 - Densidade total (ind.m⁻²), média, desvio padrão e riqueza dos táxons da comunidade zoobentônica nas estações de coleta no trecho Transição do reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/07 a setembro/08. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Transição							
	dez/07		mar/08		jun/08		set/08	
	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M
Turbellaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	57,97
Oligochaeta	0,00	376,81	0,00	86,96	0,00	289,86	0,00	1449,28
Corbicula fluminea	86,96	57,97	202,90	405,80	144,93	347,83	173,91	0,00
Diplodon sp.	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00
Aylacostoma sp1	0,00	231,88	0,00	28,99	0,00	463,77	0,00	0,00
Melanoides tuberculatus	28,99	289,86	0,00	57,97	0,00	1565,22	0,00	86,96
Biomphalaria sp.	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00
Pomacea sp.	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	231,88	0,00	0,00
Elmidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00
Ablabesmyia (karelia)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	173,91	0,00	0,00
Aedokritus sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	86,96
Axarus sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00
Caladomyia ortonii	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99
Cryptochironomus sp1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99
Coelotanypus sp.	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	57,97	0,00	144,93
Djalmabatista sp2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99
Polypedilum sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99
Tanytarsus sp2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	260,87
Insecta (pupa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00
Conchostraca	86,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ostracoda	0,00	28,99	0,00	28,99	0,00	173,91	0,00	927,54
Total (ind.m⁻²)	231,88	1043,48	231,88	637,68	144,93	3449,28	231,88	3130,43
Média	11,04	49,69	11,04	30,37	6,90	164,25	11,04	149,07
Desvio padrão	26,69	108,51	44,41	89,09	31,63	348,23	39,40	360,90
Riqueza	4	6	2	6	1	13	2	11

Tabela 3.3.D.4-10 - Densidade total (ind.m⁻²), média, desvio padrão e riqueza dos táxons da comunidade zoobentônica nas estações de coleta no trecho Lântico do reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/07 a setembro/08. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Lântico															
	dez/07			mar/08			jun/08			set/08						
	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C				
Turbellaria	0,00	57,97	28,99	28,99	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nematoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	
Hirudinea	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	
Oligochaeta	57,97	1014,49	579,71	2086,96	57,97	144,93	0,00	782,61	86,96	57,97	0,00	115,94	0,00	0,00	86,96	
Polychaeta	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Corbicula fluminea	28,99	289,86	0,00	28,99	0,00	1246,38	0,00	0,00	28,99	173,91	0,00	144,93	57,97	260,87	0,00	
Diplodon sp.	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Eupera sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	115,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pisidium sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	318,84	0,00	0,00	0,00	
Aylacostoma sp1	0,00	202,90	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	202,90	0,00	173,91	0,00	
Biomphalaria sp.	0,00	144,93	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	
Melanoides tuberculatus	0,00	927,54	0,00	1130,43	0,00	434,78	0,00	28,99	28,99	0,00	0,00	202,90	0,00	637,68	0,00	
Pomacea sp.	0,00	115,94	0,00	144,93	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Aedokritus sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	
Dicrotendipes sp3	0,00	28,99	0,00	115,94	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Coelotanypus sp.	0,00	173,91	0,00	28,99	57,97	173,91	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	86,96	28,99	0,00	28,99	
Tanypodinae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Lopescladius sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ephemeroptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Campsurus sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Acari	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	86,96	115,94	0,00	0,00	0,00	
Conchostraca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	260,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total (ind.m⁻²)	86,96	2985,51	608,70	3739,13	115,94	2376,81	28,99	1217,39	144,93	289,86	86,96	1246,38	144,93	1101,45	0,00	405,80
Média	3,78	129,80	26,47	162,57	5,04	103,34	1,26	52,93	6,30	12,60	3,78	54,19	6,30	47,89	0,00	17,64
Desvio padrão	13,27	277,73	120,75	480,17	16,70	267,35	6,04	168,25	19,46	37,92	18,13	89,26	15,03	143,50	0,00	56,46
Riqueza	2	10	2	10	2	12	1	7	3	4	1	8	4	4	0	4

Tabela 3.3.D.4-11 - Participação relativa (%) e Frequência de ocorrência dos táxons da comunidade zoobentônica nas estações de coleta no trecho Lótico do reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/07 a setembro/08. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Lótico								FO (%)
	dez/07		mar/08		jun/08		set/08		
	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	
Turbellaria	0,00	0,00	7,69	0,00	0,00	0,00	0,00	13,76	25,00
Plathyhelminthes NI*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	12,50
Nematoda	0,00	0,00	0,00	2,02	0,00	1,75	0,00	0,00	25,00
Oligochaeta	53,23	0,00	38,46	1,01	60,71	8,77	38,14	17,43	87,50
Polychaeta	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Corbicula fluminea</i>	33,87	73,33	0,00	52,53	0,00	52,63	41,24	0,92	75,00
<i>Eupera</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	1,79	0,00	0,00	4,59	25,00
<i>Pisidium</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	5,36	0,00	0,00	13,76	25,00
<i>Aylacostoma</i> sp1	0,81	0,00	7,69	0,00	0,00	3,51	0,00	0,00	37,50
<i>Melanoides tuberculatus</i>	2,42	26,67	23,08	23,23	23,21	19,30	14,43	0,00	87,50
<i>Biomphalaria</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	12,50
<i>Ablabesmyia (karelia)</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	5,50	25,00
<i>Aedokritus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,09	0,00	12,50
<i>Cryptochironomus</i> sp1	1,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Coelotanypus</i> sp.	3,23	0,00	0,00	2,02	7,14	3,51	0,00	0,00	50,00
<i>Cricotopus</i> sp1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	12,50
<i>Djalmabatista</i> sp2	0,81	0,00	0,00	2,02	0,00	0,00	0,00	0,92	25,00
<i>Djalmabatista pulcher</i>	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Dicrotendipes</i> sp3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	12,50
<i>Polypedilum</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	12,50
<i>Campsurus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	0,00	0,00	12,50
Leptohyphidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	12,50
Gomphidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,06	0,00	12,50
Insecta (pupa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	12,50
Acari	0,00	0,00	23,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Conchostraca	2,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	17,17	1,79	0,00	0,00	29,36	37,50
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

*não identificado

Tabela 3.3.D.4-12 - Participação relativa (%) e Frequência de ocorrência dos táxons da comunidade zoobentônica nas estações de coleta no trecho Transição do reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/07 a setembro/08. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Transição								FO (%)
	dez/07		mar/08		jun/08		set/08		
	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	
Turbellaria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	1,85	25,00
Oligochaeta	0,00	36,11	0,00	13,64	0,00	8,40	0,00	46,30	50,00
<i>Corbicula fluminea</i>	37,50	5,56	87,50	63,64	100,00	10,08	75,00	0,00	87,50
<i>Diplodon</i> sp.	12,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	25,00
<i>Aylacostoma</i> sp1	0,00	22,22	0,00	4,55	0,00	13,45	0,00	0,00	37,50
<i>Melanoides tuberculatus</i>	12,50	27,78	0,00	9,09	0,00	45,38	0,00	2,78	62,50
<i>Biomphalaria</i> sp.	0,00	0,00	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Pomacea</i> sp.	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00	6,72	0,00	0,00	25,00
Elmidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	12,50
<i>Ablabesmyia (karelia)</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,04	0,00	0,00	12,50
<i>Aedokritus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	2,78	25,00
<i>Axarus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	12,50
<i>Caladomyia ortonii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	12,50
<i>Cryptochironomus</i> sp1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	12,50
<i>Coelotanypus</i> sp.	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	1,68	0,00	4,63	37,50
<i>Djalmabatista</i> sp2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	12,50
<i>Polypedilum</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	12,50
<i>Tanytarsus</i> sp2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	12,50
Insecta (pupa)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	12,50
Conchostraca	37,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Ostracoda	0,00	2,78	0,00	4,55	0,00	5,04	0,00	29,63	50,00
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

Tabela 3.3.D.4-13 - Participação relativa (%) e Frequência de ocorrência dos táxons da comunidade zoobentônica nas estações de coleta no trecho Lêntico do reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/07 a setembro/08. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Lêntico																FO (%)
	dez/07				mar/08				jun/08				set/08				
	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 12 M	ITA 08 C	ITA 08 M	ITA 12 C	ITA 12 M	
Turbellaria	0,00	1,94	4,76	0,78	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00
Nematoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	6,25
Hirudinea	0,00	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Oligochaeta	66,67	33,98	95,24	55,81	50,00	6,10	0,00	64,29	60,00	20,00	0,00	9,30	0,00	0,00	0,00	21,43	68,75
Polychaeta	0,00	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Corbicula fluminea</i>	33,33	9,71	0,00	0,78	0,00	52,44	0,00	0,00	20,00	60,00	0,00	11,63	40,00	23,68	0,00	0,00	56,25
<i>Diplodon</i> sp.	0,00	0,97	0,00	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Eupera</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
<i>Pisidium</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,58	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
<i>Aylacostoma</i> sp1	0,00	6,80	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,28	0,00	15,79	0,00	7,14	31,25
<i>Biomphalaria</i> sp.	0,00	4,85	0,00	0,00	0,00	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,63	0,00	0,00	18,75
<i>Melanooides tuberculatus</i>	0,00	31,07	0,00	30,23	0,00	18,29	0,00	2,38	20,00	0,00	0,00	16,28	0,00	57,89	0,00	64,29	50,00
<i>Pomacea</i> sp.	0,00	3,88	0,00	3,88	0,00	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,75
<i>Aedokritus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Dicrotendipes</i> sp3	0,00	0,97	0,00	3,10	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,75
<i>Coelotanypus</i> sp.	0,00	5,83	0,00	0,78	50,00	7,32	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	6,98	20,00	0,00	0,00	7,14	50,00
Tanypodinae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
<i>Lopescladius</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
Ephemeroptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
<i>Campsurus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Acarí	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	9,30	0,00	0,00	0,00	0,00	18,75
Conchostraca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	

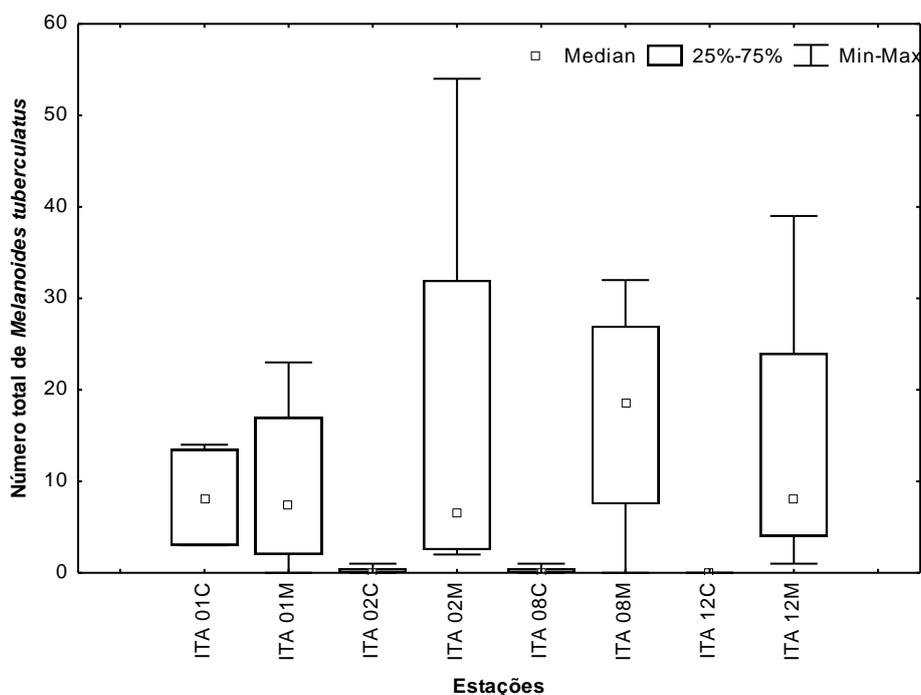


Figura 3.3.D.4-6 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade total de *Melanooides tuberculatus* por estações no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/07 a setembro/08.

Tabela 3.3.D.4-14 - Correlações entre as variáveis físicas e químicas da água do Reservatório Itaparica (Fósforo Total, Nitrogênio Total, Matéria Orgânica (M.O.(%)) do sedimento, Profundidade (m), Temperatura (°C), Condutividade (mS.cm), Sólidos Totais Dissolvidos (STD (g/L)), Salinidade, Oxigênio Dissolvido (mg/L) e pH) e o número total de indivíduos da comunidade zoobentônica. Valores significativos para $p < 0,05$ estão sublinhados.

Táxons	P (mg/dm ³)	N (dag/kg)	M.O.(%)	Prof.(m)	T (°C)	Cond.(mS.cm)	STD (g/L)	SAL	OD (mg/L)	pH
Acari	-0,11	0,27	-0,07	-0,04	0,23	0,13	<u>0,62</u>	<u>0,63</u>	0,10	0,04
<i>Coelotanytus</i> sp.	<u>-0,43</u>	-0,33	<u>-0,51</u>	<u>-0,54</u>	0,05	-0,15	-0,17	-0,14	0,12	-0,11
<i>Cryptochironomus</i> sp1	-0,21	-0,21	-0,35	-0,29	0,03	<u>-0,51</u>	-0,21	-0,16	-0,01	-0,03
<i>Corbicula fluminea</i>	<u>-0,43</u>	-0,24	-0,37	<u>-0,42</u>	0,32	-0,34	-0,18	-0,17	-0,02	-0,10
Hirudinea	<u>-0,45</u>	0,06	-0,19	-0,17	-0,02	0,33	<u>0,43</u>	<u>0,45</u>	0,16	0,04
<i>Lopescladius</i> sp.	0,04	-0,14	0,09	0,28	0,19	-0,04	-0,14	-0,11	<u>-0,68</u>	-0,15
<i>Melanoides tuberculatus</i>	-0,29	-0,20	-0,23	<u>-0,49</u>	-0,11	-0,04	-0,15	-0,17	0,24	0,05
Oligochaeta	-0,19	-0,24	-0,30	-0,36	-0,09	<u>-0,47</u>	-0,27	-0,21	0,03	0,06
Polychaeta	-0,17	-0,16	-0,27	-0,18	0,14	<u>-0,53</u>	-0,16	-0,11	-0,07	-0,06
Número total de indivíduos	<u>-0,46</u>	<u>-0,31</u>	<u>-0,48</u>	<u>-0,64</u>	-0,01	-0,33	-0,24	-0,21	0,17	0,03

3.4. Considerações finais

- As águas do reservatório de Itaparica ainda não foram enquadradas pelo órgão ambiental competente, de modo que os dados de qualidade da água foram analisados, considerando-as como pertencentes à Classe II, com base no Artigo 42 da Resolução nº. 357/05 do CONAMA, datada de 17/03/2005.
- Dentre as variáveis monitoradas em campo, a saber, temperatura, pH, concentração de oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos (STD), aquelas consideradas pelo CONAMA - pH, OD e STD -, apresentaram seus valores dentro dos limites estabelecidos nas profundidades e estações amostradas, com exceção a alguns valores isolados de OD e pH.
- O oxigênio dissolvido apresentou valores abaixo do estabelecido pelo CONAMA, nas estações ITA 03, ITA 07 e ITA 12, todas no estrato do fundo e no mês de março/2008.
- O pH apresentou valores acima e abaixo dos limites do CONAMA, sendo os valores acima de 9,0 todos registrados na superfície e em dezembro/2007, e os valores abaixo de 6,0 todos em março/2008, no fundo.
- Dentre as variáveis físicas e químicas analisadas em laboratório, incluindo turbidez, sólidos em suspensão totais (SST), sólidos em suspensão orgânicos (SSO), sólidos em suspensão inorgânicos (SSI), alcalinidade e dureza totais, cálcio, magnésio, cloretos, nutrientes nitrogenados dissolvidos (nitrogênio amoniacal, nitrito e nitrato), nutrientes fosfatados dissolvidos (ortofosfato) e nutrientes fosfatados totais (fosfato e fósforo), todas as variáveis monitoradas pelo CONAMA, apresentaram seus valores enquadrados na Resolução nº. 357/CONAMA, nas profundidades e estações amostradas, à exceção dos valores de fósforo total.

- O fósforo total registrou valores acima do limite de $30 \mu\text{g.L}^{-1}$ P estabelecido pelo CONAMA para ambientes lênticos, em todas as estações, meses e profundidades. No entanto, os meses em que as medianas do reservatório permaneceram acima deste limite foram março e junho/2008, enquanto os outros meses indicaram valores medianos abaixo desta concentração. Isso indica que a contribuição para este nutriente tem seu pico em março/2008, coincidindo com o período de maior aporte pluvial na bacia.
- De acordo com a ponderação do índice de estado trófico modificado (IET médio), o reservatório de Itaparica apresentou condições tróficas que variaram predominantemente entre oligotrófico e mesotrófico.
- Não foi constatada a presença de agrotóxicos nas amostras das estações AGRO 01 a AGRO 06, no presente estudo.
- Foi constatada a presença de óleos e graxas nas estações de amostragem do reservatório de Itaparica, com exceção ao mês de março/2008. Estes registros não ultrapassaram a concentração de $2,7 \text{ mg.L}^{-1}$, valor esse bastante próximo do limite de detecção do método de análise. Em dezembro/2007, a detecção ocorreu à jusante da barragem, enquanto que em junho e setembro/2008, ocorreram à montante.
- Com relação à flora fitoplanctônica, foram registrados 97 táxons ao longo do ano monitorado, sendo a divisão Chlorophyta a melhor representada, com 48 táxons. A máxima densidade fitoplanctônica foi registrada em ITA 08, no mês de junho/2008. A diversidade média máxima, assim como a equitabilidade máxima, ocorreu em dezembro/2007, e as mínimas em junho/2008. Essas mínimas foram atribuídas à dominância do gênero *Aulacoseira* neste período.
- Com relação à fauna zooplanctônica, ocorreram 42 taxa ao longo do ano monitorado. As densidades médias mais altas ocorreram em junho e setembro/2008. O grupo Rotífera foi sempre o mais abundante. Os valores médios de diversidade e equitabilidade atingiram seus mínimos em dezembro/2007 e máximos em setembro/2008.

- Com relação à fauna bentônica, ao longo do período de estudo foram registrados 39 táxons, com maior riqueza taxonômica em setembro/2008. Observou-se um padrão característico de redução de táxons e densidades no sentido margem – centro.
- O reservatório de Itaparica apresentou teores muito baixos de matéria orgânica. Em geral, os maiores valores da contribuição da fração orgânica no sedimento foram registrados nos meses de dezembro/07, no trecho lântico.
- Os principais grupos componentes da fauna de macroinvertebrados bentônicos no reservatório de Itaparica são Oligochaeta e Moluscos.
- O molusco invasor *Melanoides tuberculatus* ocorreu em abundância mais elevada do que os nativos, evidenciando seu o alto poder de invasão.

4. Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas

Macrófita aquática é um termo que se aplica aos vegetais que ocorrem em ambientes úmidos, de uma forma geral, não levando em consideração aspectos taxonômicos nesse agrupamento (Esteves, 1998). Este termo foi proposto por Cook (1974), se referindo “aos vegetais vasculares cujas partes fotossinteticamente ativas estão permanentemente, ou por alguns meses, submersas ou flutuantes em água e são visíveis a olho nu”. A amplitude de adaptações morfo-fisiológicas que as macrófitas apresentam gera algumas discordâncias entre pesquisadores (Scremin-Dias 1999; Pivari et al., 2008), tendo sido, inclusive, sugeridos outros termos como “limnófitos” (Hoehne 1955) ou “hidrófitas” (Font Quer 1977).

Devido às inúmeras formas de adaptação ao ambiente aquático, diferentes autores dos sistemas de classificação de angiospermas admitem diferentes famílias vegetais como plantas aquáticas. Cronquist (1981) considera 52 famílias enquanto Judd *et al.* (2002), registra apenas 39 famílias em tais condições. Por outro lado, Cook (1990), trabalhando especificamente com macrófitas aquáticas, relata 78 famílias que agrupam espécies distribuídas em áreas úmidas (Pivari et al., 2008).

Pode-se classificar as plantas aquáticas de acordo com seu hábito ou forma de vida em relação ao meio aquático, sobretudo à superfície da água, em: a) **anfíbia ou semi-aquática** – aquelas capazes de viver tanto em área alagada como fora d’água, apresentando ecomorfose (modificação da forma) durante a transição da fase aquática para a terrestre, com o rebaixamento do nível da água; b) **emergente** – as enraizadas no fundo, parte submersas e parte fora d’água; c) **flutuantes fixas** – aquelas enraizadas no fundo, com caule e/ou ramos e/ou folhas flutuantes; d) **flutuantes livres** – as não enraizadas no fundo, que podem ser transportadas pelas correntes, pelo vento e por animais; e) **submersas fixas** – aquelas enraizadas no fundo, com caule e folhas submersos, apresentando geralmente apenas as flores fora da água; f) **submersas livres** – as plantas não enraizadas no fundo, totalmente submersas, e que geralmente apresentam apenas suas flores emersas; e g) **epífitas** – as que se instalam sobre outras plantas aquáticas (POTT & POTT, 2000).

Uma classificação mais recente (IRGANG & GASTAL Jr., 1996) divide as macrófitas aquáticas em apenas três grupos: a) **flutuantes livres** – abaixo, acima ou na

superfície; b) **enraizadas no substrato** – submersas, com folhas flutuantes, caules flutuantes com folhas emergentes, emergentes, trepadeiras e anfíbias; e c) **enraizadas sobre outras** (epífitas). Algumas espécies podem apresentar diversas formas biológicas, em função do habitat e suas alterações relacionadas ao nível da água, alternando entre submersas a emergentes, ou em função de sua idade e fase do desenvolvimento, como submersa fixa na fase jovem a flutuante fixa ou livre na fase adulta

Esteves (1988) apresenta ainda, outra classificação, a qual denomina grupos ecológicos, são eles: a) **Emersas:** plantas enraizadas com folhas sobre a lâmina d'água, ex: *Echinochloa*, *Typha*; b) **Flutuantes:** plantas flutuantes livres, ex: *Limnobium*, *Lemna*; c) **Submersas enraizadas:** plantas enraizadas e submersas, ex: *Vallisneria*, *Nitella*, etc.; d) **Submersas livres:** plantas que apresentam raízes e flutuam submersas, ex: *Utricularia*; e) **Com folhas flutuantes:** plantas enraizadas com folhas flutuantes na lâmina d'água; ex: *Nymphoides*, etc. (Figura 4-1).

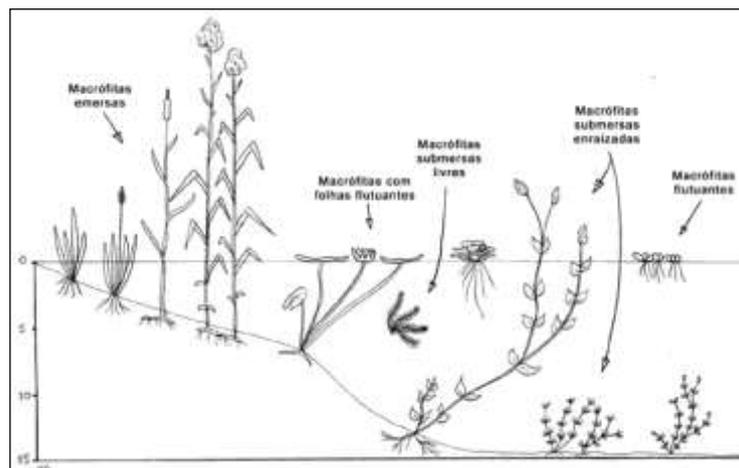


Figura 4-1 - Classificação das macrófitas aquáticas em grupos ecológicos segundo Esteves (1988). Fonte: http://www.ufscar.br/~probio/perfil_m.jpg.

As macrófitas aquáticas desempenham um papel extremamente importante no funcionamento dos ecossistemas onde ocorrem, sendo capazes de estabelecer uma forte ligação entre o sistema aquático e o ambiente terrestre que o circunda. Dentre suas funções pode-se destacar: serem a principal comunidade produtora de biomassa em ambientes aquáticos (Esteves 1988); atuam na dinâmica de ecossistemas aquáticos fornecendo a base da cadeia alimentar (Pedralli, 2000); disponibilizam abrigo a peixes, insetos, moluscos e perifiton (Pott & Pott 2001); reduzem a turbulência da água (efeito “filtro”), que compreende a sedimentação de grande parte do material de origem alóctone,

pelo efeito “bombeamento”, de fundamental importância na ciclagem de nutrientes; alta taxa de produtividade primária (Esteves 1988); Autodepuração das águas pela assimilação de nutrientes e retenção de sedimentos (Hamilton, 1993); uso direto como bioindicadoras da qualidade da água, na despoluição de ambientes aquáticos, na produção de biomassa e obtenção de biogás, na alimentação animal, na culinária, no controle da erosão hídrica, no melhoramento físico e nutricional do solo, na confecção têxtil, como medicinais, ornamentais, apícolas, corantes, herbicidas, algicidas, fungicidas, dentre outras (Pedralli 1990; Cook 1990; Irgang & Gastal Jr. 1996; Pott & Pott 2000).

Apesar de sua importância para o ambiente, o crescimento excessivo dessas plantas, de um modo geral, torna-se indesejável economicamente por comprometer a utilização da água sob diversos aspectos. Isso inclui o impedimento à navegação e à captação da água, invasão de culturas irrigadas, entupimento de canais e tubulações de hidrelétricas (Thomaz & Bini 1999). Além disso, representam uma importante variável na proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica (Pedralli 2000).

Os reservatórios, como ambientes transitórios entre sistemas lóticos (de água corrente) e lênticos (águas paradas) apresentam excelentes condições ecológicas para a proliferação de macrófitas aquáticas. Nos reservatórios localizados ao longo do rio São Francisco são registradas a presença destas macrófitas que, quando flutuantes, se deslocam a favor dos ventos e com o aumento do nível das águas, para o corpo central do rio em direção às barragens. Há também a presença de submersas enraizadas que, usualmente, constituem problemas para a navegação, recreação, aproveitamento da água para suprimento humano e podem representar uma séria ameaça às turbinas de geração.

Desta forma, o conhecimento sobre a biologia e ecologia das macrófitas aquáticas é hoje prioritária para o adequado manejo e funcionamento dos ecossistemas aquáticos. O presente catálogo tem como objetivo apresentar as espécies de macrófitas aquáticas ocorrentes no baixo São Francisco, descrevendo informações ecológicas e de distribuição ao longo da área estudada.

4.1. Objetivos

4.1.A. Objetivo geral

Inventariar e caracterizar as macrófitas aquáticas do ecossistema aquático da área de abrangência do estudo, realizando o monitoramento de bancos, prados e comunidades de macrófitas, bem como possíveis contaminações por metais pesado, procurando propor ações de recuperação dos ecossistemas e suas comunidades.

4.1.B. Objetivos específicos

- Identificação, levantamento florístico, e caracterização dos prados e comunidades de macrófitas aquáticas entre Belém do São Francisco e a barragem de Xingó;
- Monitoramento dos prados e comunidades de macrófitas quanto à diversidade de espécies e variação da biomassa de cada espécie;
- Monitorar nos bancos de macrófitas identificados e nos sedimentos associados as concentrações de cádmio e mercúrio;
- Experimentar e propor plano de manejo, controle ambiental, contenção e retirada de nutrientes (N e P) do ambiente aquático através dos prados e comunidades de macrófitas aquáticas na área de abrangência do programa;
- Estabelecer parâmetros bioindicadores para o monitoramento ambiental dos ecossistemas aquáticos, com respectivas justificativas e metodologia; e
- Elaborar um prognóstico de cenário futuro para as comunidades de macrófitas aquáticas na área de abrangência do programa.

4.2. Metodologia

As atividades do primeiro ano do Programa de Monitoramento de Macrófitas do Médio São Francisco envolveram três viagens de campo ao reservatório de Luiz

Gonzaga, abrangendo os municípios de Petrolândia, Belém do São Francisco e Rodelas nos meses de fevereiro, maio e agosto de 2008. A cada coleta foram realizados: levantamento florístico, a delimitação de prados, quantificação da biomassa das macrófitas nesses ambientes e determinação de metais pesados em macrófitas.

4.2.A. Levantamento florístico

Para a realização do levantamento florístico foram coletados em vários pontos ao longo do leito do rio e das margens do reservatório, indivíduos inteiros ou amostras de ramos floridos e/ ou frutificados com a utilização de tesoura de poda. Os indivíduos coletados eram fotografados e prensados em campo para transporte ao laboratório de Ecologia de Ecossistemas Aquáticos da UFRPE. Informações sobre os indivíduos foram devidamente anotadas em cadernetas de campo dando ênfase a dados como coloração de partes florais e frutos, hábito (anfíbia, emergente, flutuante fixa, flutuante livre, submersa fixa e submersa livre) e habitat. Flores e frutos, quando coletados, foram acondicionados em frascos de vidro, e, posteriormente, fixados em solução de álcool 70%, com objetivo de auxiliar nos estudos morfológicos e de identificação.

Em laboratório as plantas foram identificadas com auxílio de literatura específica (Joly, 1987; Irgang e Gastal Jr., 1996; Pott e Pott, 2000) e prensadas para secagem em estufa à temperatura constante de 60 °C e confecção de exsiccatas segundo as técnicas propostas por Mori et al (1989). O material botânico processado e identificado será incorporado ao acervo do Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) e ao acervo particular da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco. O sistema de Classificação utilizado é o de Cronquist (1981).

4.2.B. Delimitação e Monitoramento dos Prados

Quatro representativos prados de macrófitas foram selecionados para delimitação e monitoramento ao longo do período de estudo. Com o auxílio de GPS, os citados prados foram georeferenciados através da marcação de seus limites principais para posterior plotagem em imagem digital disponibilizada pelo programa Google Earth. Utilizando ferramenta adequada no módulo ArcMap do ambiente ArcGis 9.2 as áreas dos

prados de macrófitas foi calculado, considerando que o banco ocupava todo o espelho d'água no interior do polígono demarcado.

4.2.C. Determinação da biomassa das macrófitas

Foram realizadas coletas de material para cálculo de biomassa, distribuídas aleatoriamente em pontos estações de coleta pré-determinadas. Nestas estações de coleta, 3 quadrados de 50 x 50 cm eram lançados em vários pontos do reservatório para coleta das plantas, de onde todo material biológico era retirado manualmente incluindo a parte exposta das macrófitas (parte visível) e seu sistema radicular para posterior cálculo da biomassa. Este tipo de amostragem foi repetido a cada 3 (três) meses.

Para determinar uma possível zonação na distribuição de macrófitas nas margens dos reservatórios, foram plotadas 3 (três) transecções de 15 metros cada, por reservatório para coleta de amostras. Os transectos foram marcados através de estacas fincadas próximas à linha d'água (margem) e a 15 metros em direção ao fundo. A cada 2 metros, a partir da margem para o fundo, as macrófitas eram coletadas com auxílio de um quadrado metálico de 50 x 50 cm, conforme descrito acima, perfazendo um total de 7 amostras por transecto.

Para os dois tipos de amostragem, as plantas coletadas eram ensacadas, etiquetadas e refrigeradas ainda em campo para transporte ao laboratório de Ecossistemas Aquáticos da UFRPE. Depois de separadas por espécie, cada amostra era levada a estufa a uma temperatura constante de 60°C e pesadas após atingir peso constante. Os dados serão apresentados após cálculo de média, desvios-padrões e erro.

4.2.D. Contaminação por metais pesados

Foram amostrados exemplares das espécies *Egeria densa*, *Eichhornia crassipes*, *Ludwigia* sp., *Pistia* sp. e *Salvinia* sp. para análise de contaminação por Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) pelo método MESP 134 cujo limite de detecção é 0,1 µg/g em abril de 2008.

4.3. Resultados

4.3.A. Levantamento florístico

25 espécies de macrófitas foram identificadas para a área de estudo. As plantas encontradas estão representadas pelas Divisões Chlorophyta, Pteridophyta e Magnoliophyta.

Segue classificação das macrófitas identificadas na área de estudo:

DIVISÃO: CHLOROPHYTA

Classe: Chlorophyceae

Ordem: Charales

Família: Characeae

Gênero: *Chara*

Chara fragilis Desvaux

DIVISÃO: PTERIDOPHYTA

Classe: Filicopsida

Ordem: Hydropteridales

Família: Salviniaceae

Gênero: *Salvinia*

Salvinia auriculata Aubl.

Salvinia minima Aubl.

Família Azollaceae

Gênero: *Azolla* Lam.

Azolla filiculoides Lam.

Ordem: Polypodiales

Família: Parkeriaceae

Gênero: *Ceratopteris*

Ceratopteris pteridoides (Hook.) Hieron.

Família: Thelypteridaceae

Gênero: *Thelypteris*

Thelypteris interrupta (Willd.) K. Iwats.

DIVISÃO: MAGNOLIOPHYTA

Classe: Liliopsida (Monocotyledoneae)

Subclasse: Arecidae

Ordem: Arales

Família: Araceae

Gênero: *Pistia*

Pistia stratiotes L.

- Subclasse: Alismatidae
Ordem: Najadales
Família: Hydrocharitaceae
Gênero: *Egeria*
Egeria densa Planch.
Gênero: *Vallisneria* L.
Vallisneria sp.
Família: Najadaceae
Gênero: *Najas*
Najas sp.
Ordem: Liliiflorae
Família: Pontederiaceae
Gênero: *Eichhornia*
Eichhornia crassipes Mart.
Eichhornia azurea (Sw.) Kunth
- Subclasse: Caryophyllidae
Ordem: Polygonales
Família: Polygonaceae
Gênero: *Polygonum*
Polygonum ferrugineum Wedd
- Subclasse: Commelinidae
Ordem: Cyperales
Família: Cyperaceae
Gênero: *Eleocharis*
Eleocharis minima Kunth
Gênero: *Oxycaryum*
Oxycaryum cubense (Poepp. & Kunth.) Lye
Gênero: *Cyperus*
Cyperus virens Michx.
Família: Poaceae
Gênero: *Paspalidium*
Paspalidium geminatum (Forssk.) Stapf
- Classe: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
SubClasse: Asteridae
Ordem: Scrophulariales
Família: Scrophulariaceae
Gênero: *Bacopa* Aubl.
Bacopa sp.
Ordem: Solanales
Família: Menyanthaceae
Gênero: *Nymphoides* Aubl.
Nymphoides indica (L.) Kuntze
Família: Convolvulaceae
Gênero: *Ipomoea* L.
Ipomoea sp.
Ordem: Fabales
Família: Fabaceae
Gênero: *Aeschynomene* L.
Aeschynomene sp.
Ordem: Myrtales

Família: Onagraceae

Gênero: *Ludwigia*

Ludwigia grandiflora (M. Micheli) Greuter & Burdet

Ludwigia helminthorriza (Mart) Hara

Ludwigia leptocarpa (Nutt.)

Ludwigia sp

As Magnoliophyta apresentaram o maior número de representantes em suas duas classes: Liliopsida (Monocotyledoneae) com 7 famílias e Magnoliopsida (Dicotyledoneae) com 5 famílias. As Divisões Pteridophyta (classe Filicosida) e Chlorophyta (classe Filicopsida) estão representadas por 4 e 1 famílias, respectivamente (Figura 4.3.A-1).

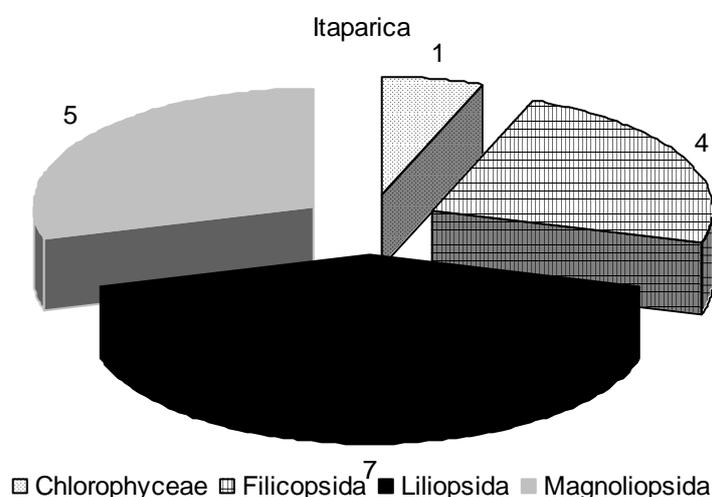


Figura 4.3.A-1 - Número de famílias por classe de macrófitas nos reservatório de Luiz Gonzaga (Itaparica), nos municípios de Petrolândia, Belém de São Francisco e Rodelas São Francisco entre os meses de dezembro de 2007 a dezembro de 2008.

A Divisão Chlorophyta foi representada apenas pela Família Characeae, com uma espécie, *Chara fragilis* Desvaux. A Divisão Pteridophyta foi representada por quatro famílias Salviniaceae (*Salvinia auriculata* Aubl. e *Salvinia minima*) (Figura 4.3.A-2); Azollaceae (*Azolla filiculoides* Lam.); Parkeriaceae (*Ceratopteris pteridoides* (Hook) Hieron); Thelypteridaceae (*Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats).

A Divisão Magnoliophyta foi representada pelas classes: Liliopsida, representada por oito famílias: Araceae (*Pistia stratiotes* L.); Hydrocharitaceae (*Vallisneria* sp. e *Egeria densa* Planch.) (Figura 4.3.A-3); Najadaceae (*Najas* sp.); Pontederiaceae (*Eichhornia crassipes* Mart. e *E. azurea* (Sw.) Kunth); Polygonaceae (*Polygonum ferruginerum* Wedd.); Cyperaceae (três espécies: *Eleocharis minima* Kunth, *Oxycaryum cubense*

(Poepp. & Kunth.)Lye e *Cyperus virens* Michx.), Poaceae (*Paspalidium geminatum* (Forssk).



Figura 4.3.A-2 - *Salvinia auriculata* ou orelha-de-onça (nome vulgar), em destaque, espécie de comum ao longo do Rio São Francisco.



Figura 4.3.A-3 - *Egeria densa* ou Elodea (nome vulgar), em destaque, espécie frequente ao longo do Rio São Francisco.

A classe Magnoliopsida representada por 5 famílias: Scrophulariaceae (*Bacopa* sp.); Menyanthaceae (*Nymphoides indica* L. Kuntze); Convolvulaceae (*Ipomoea* sp.); Fabaceae (*Aeschynomene* sp.) e Onagraceae (três espécies: *Ludwigia grandiflora* (M. Micheli) Greuter Burdet, *Ludwigia helminorrhiza* (Mart) Hara; *Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) e *Ludwigia* sp.).

As macrófitas identificadas se encontram distribuídas por município ao longo do Reservatório de Itaparica da seguinte forma:

- Município de Belém de São Francisco (11 espécies): *E. azurea* (Sw.) Kunth.; *Salvinia auriculata* Aubl.; *Salvinia minima* Bak.; *Oxycaryum cubense* (Peopp. & Kunth) Lye; *Ludwigia helminorrhiza* (Mart) Hara; *Ceratopteris pteridoides* (Hook); *Pistia stratiotes* L.; *Nymphoides indica* L. Kuntze; *Azolla filiculoides* Lam.; *Vallisneria* sp.; *Ludwigia* sp.) (Figura 4.3.A-4).

- Município de Rodelas (15 espécies): *Ludwigia leptocarpa* (Nutt.); sp.; *Paspalidium geminatum* (Forssk) Stapf.; *Chara fragilis* Dexvaux; *Najas* sp.; *Egeria densa* Planch.; *Eleocharis minima* Kunth; *Ipomoea* sp.; *Ceratopteris pteridoides* (Hook); *Eichhornia azurea* (Sw); *Salvinia auriculata* Aubl.; *Ludwigia grandiflora* (M. Micheli) Greuter Burdet; *Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats); *Bacopa* sp.; *Cyperus virens* Michx.; *Azolla filiculoides* Lam. (Figura 4.3.A-4).

- Município de Petrolândia (8 espécies): *Polygonum ferruginerum* Wedd.; *Aeschynomene* sp.; *Nymphoides indica* L. Kuntze; *Eichhornia crassipes* Mart.; *Ipomoea* sp.; *Salvinia auriculata* Aubl.; *Pistia stratiotes* L.; *Paspalidium geminatum* (Forssk) Stapf. (Figura 4.3.A-4).

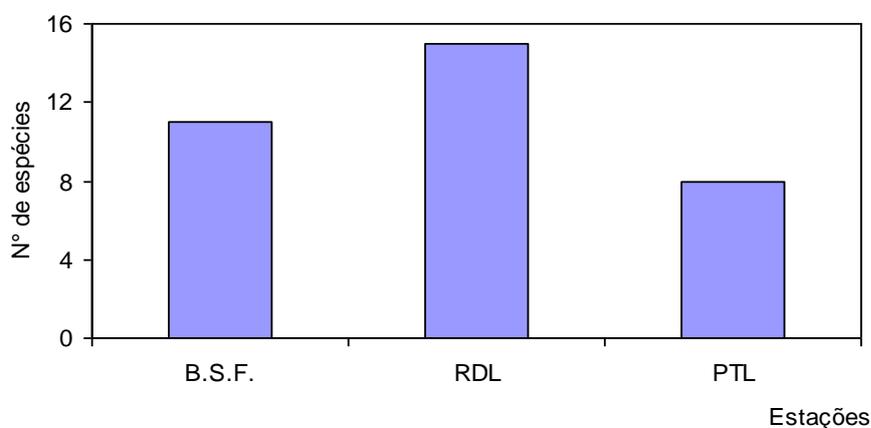


Figura 4.3.A-4 - Número de espécies por estação das macrófitas no reservatório de Luiz Gonzaga (Itaparica), nos municípios de Petrolândia, Belém de São Francisco e Rodelas entre janeiro e dezembro de 2008. B.S.F. – Belém de São Francisco; RDL – Rodelas; PTL – Petrolândia.

4.3.B. Delimitação e monitoramento dos prados

De acordo com os prados georeferenciados próximos à cidade de Belém de São Francisco, as macrófitas flutuantes encontraram-se bem desenvolvidas nesta região do reservatório, com ampla variação de suas dimensões. De acordo com as observações, se

pode verificar que os prados georeferenciados apresentam uma tendência diminuição de volume e distribuição das margens em direção as áreas mais profundas.

A macrófita submersa *Egeria densa*, é a espécie mais abundante nestes prados sendo possível encontrar, também, uma mistura de *Eichhornia crassipes*, *Oxycaryum cubense* e *Ceratopteris pteridoides* no limite da linha d'água. Foram encontradas na área, ainda, *Eichhornia azurea*, *Polygonum ferrugineum*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata*.

Para cálculo da biomassa das macrófitas no local, foram realizadas coletas padrão de biomassa e estimada um valor de 0,78 Kg.m⁻² para área A.

O menor dos prados (Figura 4.3.B-1) determinado apresentou um perímetro de 238,09 m, com área total aproximada de 3.216,05 m² (Tabela 4.3.B-1), portanto a biomassa total deste primeiro prado foi de 10.034,08 Kg. O segundo prado chega a ser 11 vezes maior que o primeiro e o segundo maior em tamanho, com uma área de 36.494,54 m² e um perímetro de 761,33 m, obteve uma biomassa total de 113.869,21 Kg.

O terceiro prado delimitado (Figura 4.3.B-2) registrou uma área ligeiramente menor que o segundo prado, porém, apresentando um perímetro maior, sendo estes respectivamente de 32.976,01 m² e 837,34 m (Tabela 4.3.B-1). A biomassa total foi de 102.885,15 Kg. O quarto e maior de todos os prados demarcados obteve uma biomassa total estimada em 170.939,56 Kg, com um perímetro de 1106 m e área de 0,05 Km².

Os dados de biomassa e área ocupada ora apresentados servirão como base para o monitoramento da variação de prados de macrófitas na área e que serão novamente amostrados no próximo ano.

Tabela 4.3.B-1 - Coordenadas planas e valores calculados das áreas, perímetros e biomassa de cada um dos prados georeferenciados nas proximidades da cidade de Belém de São Francisco, no reservatório de Itaparica.

Prados	Coordenadas	Área (m ²)	Área (km ²)	Perímetro (m)	Perímetro (km)	Biomassa (Kg)
1	503826 9029220	3216,05	0,003	238,09	0,24	10.034,08
2	503742 9029318	36496,54	0,04	761,33	0,76	113.869,21
3	503684 9029089	32976,01	0,03	837,34	0,84	102.885,15
4	504162 9028714	54788,32	0,05	1106,00	1,11	170.939,56



Figura 4.3.B-1 - Visualização dos prados 1 e 2 de macrófitas aquáticas, mostrando o número de pontos demarcados e o polígono gerado sobre cada prado, nas proximidades da cidade de Belém de São Francisco, no reservatório de Itaparica. Fonte: Google Earth.

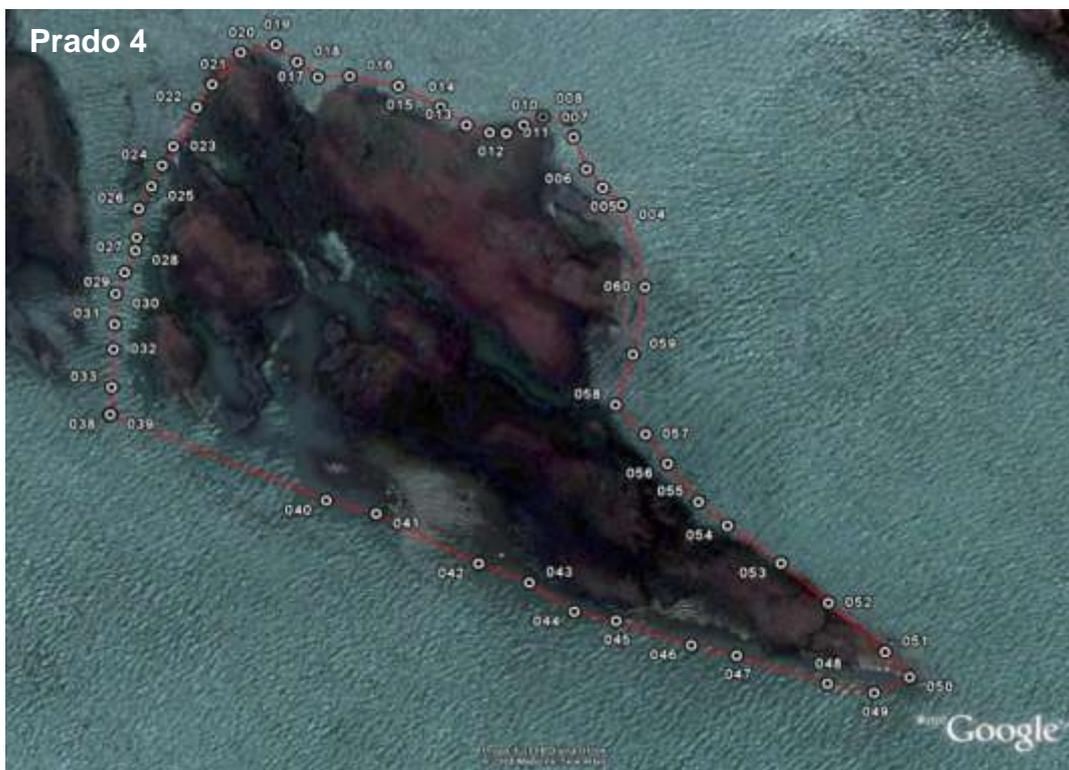


Figura 4.3.B-2 - Visualização dos prados 3 e 4 de macrófitas aquáticas, mostrando o número de pontos demarcados e o polígono gerado sobre cada prado, nas proximidades da cidade de Belém de São Francisco, no reservatório de Itaparica. Fonte: Google Earth.

4.3.C. Determinação da biomassa das macrófitas

Para a determinação da biomassa de macrófitas foram determinados duas estações de coletas denominadas ITMF 03 e ITMF 4. Nestas estações, há um predomínio visual de 5 espécies de macrófitas, consideradas como problema pelo grande volume de biomassa gerado. São elas: *Eichornia crassipes*, *Egeria densa*, *Pistia stratiotes*, *Salvinia mínima* e *Oxycaryum cubense*.

Nas duas estações, *E. crassipes* correspondeu a 45% e a 94,78%, respectivamente da biomassa total, o que equivaleu a 0,356 e 0,436 Kg.m². *P. stratiotes* apresentou a biomassa média de 0,24 Kg.m², seguida por *S. minima* com 0,184 Kg m² (Figura 4.3.C-1). Apesar da representatividade de *P. stratiotes* e *S. mínima*, nessa amostragem, estas espécies de pequenas dimensões tem sua contribuição de biomassa temporariamente, não comprometendo, no longo prazo, o desenvolvimento de espécies mais comuns como *E. crassipiens* ou *E. densa*.

Apesar de *E. densa* poder ser encontrada em vários pontos no reservatório desde a linha d'água até uma profundidade média de 12 metros, sua biomassa foi pouco representativa nas estações amostradas. Este baixo volume de *E. densa* pode ser explicado pela competição com *E. crassipes* nestas áreas, o que impediria o desenvolvimento da *Egeria*. Apesar disso, foi visível o predomínio da *E. densa* e de *E. crassipes* como as principais macrófitas problema nesses ecossistemas, inviabilizando ações como transporte de embarcações, lazer e pesca.

Além disso, o padrão de variação anual da biomassa das macrófitas aquáticas está intrinsecamente relacionado à fatores ambientais como a disponibilidade de nutrientes, temperatura, turbulência e variação do nível da água (Camargo & Esteves, 1996). Ou seja, uma simples variação do nível da água, pode ser o responsável por alterações na zonação da vegetação e alterações de biomassa (Blom et al., 1990; Junk e Piedade, 1993; Menezes et al., 1993; Camargo & Esteves, 1996).

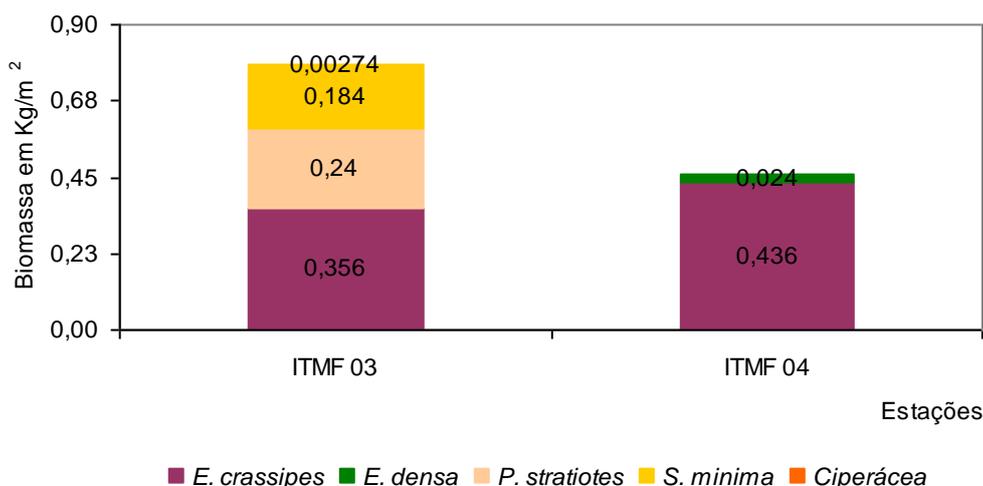


Figura 4.3.C-1 - Biomassa seca (Kg m^{-2}) das macrófitas no reservatório de Luiz Gonzagano mês de maio/2008.

4.3.D. Contaminação por metais pesados

Assim como as amostras de água e sedimento, nenhuma das análises realizadas com amostras de macrofitas coletadas em abril e junho de 2008 apresentou contaminação por Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) pelo método MESP 134 cujo limite de detecção é $0,1 \mu\text{g/g}$ (Tabela 4.3.D-1).

Tabela 4.3.D-1 - Resultados das análises de contaminação por metais pesados Biomassa seca (Kg.m^{-2}) das macrófitas no reservatório de Itaparica.

	Mês de coleta	Data do ensaio	Parâmetro	
			Cádmio ($\mu\text{g/g}$)	Mercúrio (Hg) ($\mu\text{g/g}$)
<i>Egeria densa</i>	Abril/2008	03/06/08 - Cádmio (Cd)	ND	ND
		30/05/08 - Mercúrio (Hg)		
<i>Egeria densa</i>	Junho/2008	11/07/08 - Cádmio (Cd)	ND	ND
		10/07/08 - Mercúrio (Hg)		
<i>Eichhornia crassipes</i>	Abril/2008	03/06/08 - Cádmio (Cd)	ND	ND
		30/05/08 - Mercúrio (Hg)		
<i>Eichhornia crassipes</i>	Junho/2008	11/07/08 - Cádmio (Cd)	ND	ND
		10/07/08 - Mercúrio (Hg)		
<i>Ludwigia sp.</i>	Abril/2008	03/06/08 - Cádmio (Cd)	ND	ND
		30/05/08 - Mercúrio (Hg)		
<i>Pistia sp.</i>	Abril/2008	03/06/08 - Cádmio (Cd)	ND	ND
		30/05/08 - Mercúrio (Hg)		
<i>Salvinia sp.</i>	Junho/2008	11/07/08 - Cádmio (Cd)	ND	ND
		10/07/08 - Mercúrio (Hg)		

*Legenda: ND = Não Detectado.

4.4. Considerações finais

Neste primeiro ano de projeto, nas três viagens realizadas no trecho do rio São Francisco entre o reservatório de Luiz Gonzaga (Itaparica), nos municípios de Petrolândia, Belém de São Francisco e Rodelas, foi dada prioridade ao levantamento taxonômico das macrófitas seguido da determinação da área de ocupação.

A área de estudo apresentou uma variada composição florística com 24 espécies identificadas, distribuídas em três divisões – Chlorophyta, Pteridophyta e Magnoliophyta, sendo esta última a mais representativa. Apesar dos esforços de coleta, o número de espécies ora apresentado está abaixo de outros estudos realizados com macrófitas aquáticas em outras regiões do país (Pivari et al. 2008; Boschilia et al., 2008), contudo, maior do que o encontrado em outros estudos (Amato et al., 2007) e comparável a outros (Matias et al., 2003).

As famílias predominantes foram Onagraceae, Cyperaceae, Pontederiaceae e Hydrocharitaceae. Dentre estas, destacaram-se as famílias Pontederiaceae e Hydrocharitaceae por possuírem as macrófitas que demonstraram ser, a partir dos dados coletados, as maiores em biomassa e em áreas de infestação: *Egeria densa* e *Eichhornia crassipes* como também verificado em outros estudos (Boschilia et al., 2008). As outras espécies encontradas não apresentaram predominância específica, caracterizando uma distribuição mais heterogênea na margem e na região litorânea do trecho estudado.

Eichhornia crassipes é uma macrófita flutuante, os seus prados são provisórios, o que vem dificultando a sua localização e determinação de seus tamanhos. Fatores como ventos e circulação das águas é que propiciam estes deslocamentos (Esteves, 1988). Segundo alguns autores a *Eichhornia* pode aumentar em até oito vezes a perda da água de um lago pela evapotranspiração das folhas (SOUZA e LORENZI, 2005) o que pode chegar a ser prejudicial em casos extremos.

Já *Egeria densa* é uma macrofita submersa, fixa ao substrado que apesar de ter apresentado valores pequenos de biomassa, a sua área de ocupação é extensa, chegando a quase totalidade dos prados demarcados em geoprocessamento (aproximadamente, 9.000m²). Na margem superior do reservatório, próximo à linha de inundação predominou as Cyperaceae. Vários trabalhos têm demonstrado os efeitos negativos dessas espécies em rios e reservatórios por todo o mundo (Junk et al., 1981;

Piedade et al., 1991; Pompêo & Henry, 1996). Um aspecto interessante é a ausência de *E. densa* em Belém de São Francisco, o que demonstra as variações na flora entre áreas tão próximas o que será investigado durante as coletas do próximo ano.

Desta forma, verifica-se a necessidade do monitoramento dos prados já demarcados para que tenhamos uma estimativa da variação da distribuição destes prados. Há ainda a necessidade da continuidade das coletas de levantamento taxonômico para confirmação ou aumento do número de espécies obtidas.

A importância de se fazer o levantamento de macrófitas aquáticas é verificar os danos que estas plantas podem gerar principalmente com a questão da disponibilidade, qualidade e no acesso à água utilizada na geração de energia entre outros usos (Barboza et al., 2008). Conforme verificado em campo, deve ser dada ênfase aos estudos de biomassa das espécies *Egeria densa* e *Eichhornia crassipes* no trecho estudado, por serem estas as espécies que geram potencial risco de operação à Chesf.

5. Bibliografia

AMATO, C.G.; SPONCHIADO, M.; SCHWARZBOLD, A. Estrutura de uma Comunidade de Macrófitas Aquáticas em um Açude de Contenção (São Jerônimo, RS). **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 828-830, jul. 2007

A.P.H.A./A.W.W.A./W.E.F. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 19^a ed., Washington: A . P.H. A ., 1995.

ANAGNOSTIDIS, K.; KOMÁREK, J. Modern approach to the classification system of Cyanophyta, 3: Oscillatoriales. **Algological Studies**, v. 80, n.1/4, p. 327-472.1988.

ANAGNOSTIDIS, K.; KOMÁREK, J. Modern approach to the classification system of Cyanophyta, 5: Stigonematales. **Algological Studies**, n.59, p. 1-73.1990.

ARORA, A. Rotifera as indicator of trophic nature environments. **Hydrobiologia**, v. 27: 146-159, 1966.

BARBIERI, G., PERET, A.C. & VERANI, J.R. Notas sobre alimentação do trato digestivo ao regime alimentar em peixes da região de São Carlos (SP). Quociente Intestinal. **Ver. Brás. Biol.** v. 54, p. 63-69, 1994.

BARBOSA, J.E.L., MENDES, J.S. Estrutura da comunidade fitoplanctônica e aspectos físicos e químicos das águas do reservatório Acauã, semi-árido paraibano. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE FICOLOGIA (Org.), **Formação de Ficólogos: um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2005, p. 339-360.

BARBOZA, G. C. ; FRANCO, R. A. M. ; HERNANDEZ, F. B. T. . Ocorrência de Macrófitas Aquáticas no Córrego do Boi. In: II Workshop de Inovações Tecnológicas na Irrigação & I Simpósio Brasileiro sobre uso Múltiplo da Água, 2008, Fortaleza - CE. Anais do II

Workshop de Inovações Tecnológicas na Irrigação & I Simpósio Brasileiro sobre uso Múltiplo da Água, 2008.

BAYS, J.S.; CRISMAN, T.L. Zooplankton and trophic state relationships in Florida lakes. **Can. J. Fish Aquat. Sci.**, v. 140: 1813-1819, 1983.

BČRZINŠ, B.; PEJLER, B. Rotifer occurrence in relation to oxygen content. **Hydrobiologia**, v. 183: 165-172, 1989.

BEVERIDGE, M. **Cage aquaculture**. Oxford, Fishing News Books. 1991. 351p.

BITTENCOURT-OLIVEIRA, M.C.; MOLICA, R. Cianobactéria invasora: aspectos moleculares e toxicológicos de *Cylindrospermopsis raciborskii* no Brasil. **Biociência: Ciência e Desenvolvimento**, 2003. v.30, p.82-90.

BLOM, C. W.P.M.; BÖGEMANN, G.M.; LAAN, P.; VAN DER SMAN, A.J.M.; VAN DE STEEG, H.M.; VOESENEK, L.A.C.J. 1990. Adaptation flooding in plants from river areas. **Aquat. Bot.**, 38: 29-47.

BOSCHILIA, S. M.; OLIVEIRA, E.F.; THOMAZ, S.M. Do aquatic macrophytes co-occur randomly? An analysis of null models in a tropical floodplain. **Oecologia** 156:203–214. (2008).

BOURRELY, P. **Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome I: Les algues vertes**. Paris: Ed. N. Boubée, 572 p. 1966.

BOURRELY, P. **Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome II: Chrysophycées, Xanthophycées et Diatomées**. Paris: Ed. N. Boubée, 517 p. 1968.

BOURRELY, P. **Les algues d'eau douce. Initiation à la systématique. Tome III: les algues brunes et rouges, les Eugléniens, Peridiniens et Chryptomonadiens**. Paris: Ed. N. Boubée, 512 p. 1970.

BOURRELY, P. **Les algues d'eau douce**. Paris: Editions Boubée, 1971.

BOUVY, M., MOLICA, R., DE OLIVEIRA, S., MARINHO, M., BECKER, B. Dynamics of a toxic cyanobacterial bloom (*Cylindrospermopsis raciborskii*) in a shallow reservoir in the semi-arid region of northeast Brazil. **Aquatic Microbial Ecology**, v. 20, n. 3, p. 285-297, 1999.

BOUVY, M., FALCÃO, D., MARINHO, M., PAGANO, M., MOURA, A. Occurrence of *Cylindrospermopsis* (Cyanobacteria) in 39 brazilian tropical reservoirs during the 1998 drought. **Aquatic Microbial Ecology**, v. 23, p. 13-27, 2000.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CAMARGO, A.F.M.; ESTEVES, F.A. 1996. Influence of water level variation on biomass and chemical composition of the aquatic macrophyte *Eichhornia azurea* (Kunth) in an oxbow lake of the Rio Mogi-Guaçu (São Paulo, Brazil). **Arch. Hydrobiol.**, 135(3): 423-432.

CHELLAPPA, N.T; COSTA, M.A.M. Dominant and co-existing species of Cyanobacteria from a eutrophicated reservoir of Rio Grande do Norte State, Brazil. **Acta Oecologica**, v.24, p.S3-S10. 2003

CHESF. **Levantamento dos potenciais poluidores dos reservatórios do Complexo de Paulo Afonso**: Relatório Técnico Final Nº 003 / 2005. Recife, CHESF/DMA/DEMG, 2005. 44p + anexos.

CHESF. Dados técnicos do rio São Francisco. Disponível em: http://www.chesf.gov.br/riosaofrancisco_dadostecnicos.shtml. Acesso em: 25/01/2008.

COLE, G.A. **Textbook of limnology**. Saint Louis: The C.V. Mosby, 1975. 283p.

COSTA, I.A.S.; AZEVEDO, S.M.F.O.; SENNA, P.A.C.; BERNARDO, R.R.; COSTA, S.M.; CHELLAPPA, N.T. Occurrence of toxin producing cyanobacteria blooms in a Brazilian semiarid reservoir. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, p.211-219, 2006.

DILLON, P.J. & RIGLER, F.H. A test of a simple nutrient budget model predicting the phosphorous concentration in a lake water. **J. Fish. Res. Bd. Can.**, 31: 1771-1778. 1974.

EINSELE, U. Crustacea: Copepoda: Calanoida und Cyclopoida. **Spektrum Akademischer Ver. 1998, 782 p.: ill.**

ELER, M.N. Influência do pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) e do fluxo contínuo de água nas características limnológicas de viveiros de piscicultura. **158 f. Dissertação (Mestrado)- Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 1996.**

ELER, M. N.; PARESCHI, D. C.; ESPÍNDOLA, E. L. G.; BARBOSA, D. S. **Ocorrência de Rotifera e sua relação com o estado trófico da água em pesque-pague na bacia do rio Mogi-Guaçu – SP.** Boletim Técnico do CEPTA, Pirassununga, v. 16: 41-56, 2003.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de Identificação de cladóceros límnicos do Brasil.** Ed. Universa: Brasília, 1997. 155p.

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** Brasília, EMBRAPA/Embrapa Solos/Embrapa Informática. 1999. 370p.

ESTEVES, K. E. & SENDACZ, S. - Relações Entre a Biomassa do Zooplâncton e o Estado Trófico de Reservatório do Estado de São Paulo. **Acta Limnol. Brasil.**, II: 587-604, 1988

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia.** 2^a ed. Rio de Janeiro, Interciência. 1998. 602p.

FADURPE; UFRPE; CHESF. **Programa de inventário dos ecossistemas aquáticos do reservatório de Sobradinho.** 1º. Relatório Anual das Atividades Outubro/2006 a Setembro/2007. FADURPE/CHESF/UFRPE, Recife, 2008.

FADURPE; UFRPE; CHESF. **Programa de zoneamento da piscicultura em tanques-rede no reservatório de Boa Esperança:** Diagnóstico ambiental, Zoneamento de áreas aquícolas e estimativa da capacidade de suporte. Recife, FADURPE/CHESF/UFRPE, 2003. 126 p. + anexos.

FADURPE; UFRPE; CHESF. **Redimensionamento da capacidade de produção em tanques-rede do Reservatório de Xingó:** Relatório Técnico. Recife, FADURPE/CHESF/UFRPE, 2002a. 85p.

FADURPE; UFRPE; CHESF. **Redimensionamento da capacidade de produção em tanques-rede do Reservatório de Xingó:** Sumário Executivo. Recife, FADURPE/CHESF/UFRPE, 2002b. 33p.

FADURPE; UFRPE; CHESF. **Zoneamento da piscicultura em tanques-rede nos reservatórios do submédio São Francisco:** Introdução e Zoneamento do Reservatório de PA-IV. Recife, FADURPE/CHESF/UFRPE, 2000a. 50 p.

FADURPE; UFRPE; CHESF. **Zoneamento da piscicultura em tanques-rede nos reservatórios do submédio São Francisco:** Zoneamento do Reservatório de Xingó. Recife, FADURPE/CHESF/UFRPE, 2000b. 90 p.

FADURPE; UFRPE; CHESF. **Zoneamento da piscicultura em tanques-rede nos reservatórios do submédio São Francisco:** Zoneamento do Reservatório de Moxotó. Recife, FADURPE/CHESF/UFRPE, 2000c. 63 p.

FADURPE; UFRPE; CHESF. **Zoneamento da piscicultura em tanques-rede nos reservatórios do submédio São Francisco:** Zoneamento do Reservatório de Itaparica. Recife, FADURPE/CHESF/UFRPE, 2001. 110 p.

FERNANDEZ, M. A.; THIENGO, S. C.; BOAVENTURA, M. F. 2001. Gastrópodes límnicos do Campus de Manguinhos, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. V. 34. N° 3, p.279-282.

FIGUEREDO, C.C.; GIANI, A. Seasonal variation in the diversity and species richness of phytoplankton in a tropical eutrophic reservoir. *Hydrobiologia*, v.445, n.1-3, p.165-174. 2001.

FREITAS, J.R.; BEDÊ, L.C.; MARCO Jr, P.; ROCHA, L. A.; SANTOS, M. B. L. 1987. Population dynamics of aquatic snails in Pampulha Reservoir. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 82 (supl). p. 299-305.

GEITLER, L. *Cyanophyceae*. Akademische Verlagsgesellschaft. m.b.h., Leipzig, 1196p. 1932.

GERKING, S.D. *Feeding ecology of fish*. Califórnia: Academic Press, 1994.

GOLTERMAN, H.J.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M.A.M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. London: Blackwell Sci. Pub., 1978. 214p. (IBP Handbook, 8)

GOMES, J.H.C.; VERANI, J.R. 2003. Alimentação de peixes do reservatório de Três Marias, p. 195-227. In H. P. Godinho (org). **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais**. Belo horizonte: PUC Minas, 468p.

GRAGNANI, A.; SCHEFFER, M.; RINALDI, S. Top-down control of cyanobacteria: a theoretical analysis. *American Naturalist*, v. 153, p. 59-72. 1999.

HAKANSON, L. & CARLSSON, L. Fish farming in lakes and acceptable total phosphorous loads: Calibrations, simulations and predictions using LEEDS model in Lake Southern Bullaren, Sweden. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 1: 1-24. 1998.

HAKANSON, L.; CARLSSON, L.; JOHANSSON, T. A new approach to calculate the phosphorous load to lakes from fish farm emissions. **Aquacultural Engineering**, **17**: 149-166. 1998.

HANH, N. S.; LOUREIRO, V. E.; DELARIVA, R. L. Atividade alimentar da corvina, **Plagioscion squamosissimus** (HECHEL, 1940), no rio Paraná, **Acta Scientiarum** vol 2 p. 11-12, 1999.

HAVENS, K.E. & SCHELSKE, C.L. The importance of considering biological processes when setting total maximum daily loads (TMDL) for phosphorous in shallow lakes and reservoirs. **Environmental Pollution**, **113**: 1-9. 2001.

HUSZAR, V.L.M. Floristic composition and biogeographical aspects of the phytoplankton of an Amazonian floodplain lake (lake Batata, Pará, Brazil) **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 8, p. 127-136, 1996.

HYSLOP, E.P 1980. Stomach contents analysis – a review of methods and their application. **J. Fish Biol.** **17**: 411-429.

IBGE. **Dados estatísticos de cidades**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>. Acesso em 20/01/2008.

JOHANSSON, T.; HAKANSON, L.; BORUM, K.; PERSSON, J. Direct flows of phosphorous and suspended matter from a fish farm to wild fish in Lake Southern Bullaren, Sweden. **Aquacultural Engineering**, **17**: 111-137. 1998.

JOLY, A. B. Botânica: introdução a taxonomia vegetal. São Paulo: Ed. Nacional. 1987.

JUNK, W. J.; PIEDADE, M.T.F. 1993. Biomass and primary-production of herbaceous plant communities in the Amazon floodplain. **Hydrobiologia**, **263**: 155-162.

JUNK, W. J.; ROBERTSON, B. A.; DARWICH, A. J. VIEIRA, I. 1981. Investigações limnológicas e ictiológicas em Curuá-uma, a primeira represa hidroelétrica da Amazônia central. **Acta amazônica**, **11**(4): 689 – 716.

KAWAKAMI, E. E VAZZOLER, G 1980. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. **Bolm Inst. Oceanogr.**, São Paulo, 29 (2), 205-207.

KIRK, J.T. Optical limnology: a manifesto. In: Williams, W.D. & Dekker, O. (eds.). *Limnology in Australia*. Australian Limnological Society, p. 33-62. 1986.

KLIMOWICZ, H. Microfauna of activated sludge. Part III. The effects of physico-chemical factors on the occurrence of microfauna in the annual cycle. **Acta Hydrobiol.**, v. 15: 167-188, 1973.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Modern approach to the classification system of Cyanophytes, 2: Chroococcales. *Archiv für Hydrobiologie, Suppl. 73, Algological Studies*, n. 43, p. 157-226, 1986.

KOROLEFF, F. Determination of nutrients. In: Grasshoff, K. (ed.) **Methods of seawater analysis**. Verlag Chemie Weinheim. 117-187. 1976.

KOSTE, W. **Rotatoria; Die Rädertiere Mitteleuropas Ein Bestimmungswerk Begündet von Max Voigt. Uberordnung Monogononta**, 2 Auflage neubearbeitet von. (I. Textband – Mit 63 Textabbildungen) Berlin: Gerbrüder Borntraeger, 1978a. 673p.

KOSTE, W. **Rotatoria; Die Rädertiere Mitteleuropas Ein Bestimmungswerk Begündet von Max Voigt. Uberordnung Monogononta**, 2 Auflage neubearbeitet von. (II. Textband – Mit 234 Textabbildungen) Berlin: Gerbrüder Borntraeger, 1978b.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper-Collins, 1989. 654p.

KUBITZA, F. Tanques-rede, rações e impacto ambiental. **Panorama da Aquicultura**, 9(51): 44-50. 1999.

LOBO, E.; LEIGHTON, G. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. **Revista Biologia Marina**, [s.l]. n. 22, p. 1-29. 1986.

MACKERETH, F.J.H.; HERON, J.; TALLING, J.F. **Water analysis**: some revised methods for limnologists. London: Scient. Public., 1978. 121p.

MÄEMETS, A. Rotifers as indicators of lake types in Estonia. **Hydrobiologia**, v. 104: 357-361, 1983.

MATIAS, L. Q. ; AMADO, E.R.; NUNES, E.P. Macrófitas aquáticas da lagoa de Jijoca de Jericoacoara, Ceará, Brasil. **Acta bot. bras.** 17(4): 623-631. 2003.

MATSUMURA-TUNDISI, T. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: HENRY, R. (Ed.) **Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais**. Botucatu: FUNDIBIO/FAPESP, 1999. p. 39-54.

MATSUMURA-TUNDISI, T.; LEITÃO, S.N.; AGUENA, L.S.; MIYAHARA, J. Eutrofização da represa de Barra Bonita: estrutura e organização da comunidade de Rotifera. **Rev. Bras. Biol.**, v. 50, n. 4: 923-935, 1990.

MENEZES C.F.S.; ESTEVES, F.; ANESIO, A.M. 1993. Influência da variação artificial do nível d'água da represa do Lobo (SP) sobre a biomassa e produtividade de *Nymphoides indica* (L.) O. Kuntze e *Pontederia cortada* L. **Acta Limnol. Brasil.**, 6: 163-172.

MENDONÇA, E.S. & MATOS, E.S. **Matéria orgânica do solo**: métodos de análises. Viçosa, UFV, 1ª. Ed. 2005. 107p.

MOLICA, R.J.R.; OLIVEIRA, E.J.A.; CARVALHO, P.V.V.C.; COSTA, A.N.S.F.; CUNHA, M.C.C.; MELO, G.L.; AZEVEDO, S.M.F.O. Occurrence of saxitoxins and an anatoxin-a(s)-like anticholinesterase in a Brazilian drinking water supply. **Harmful Algae**, v.4, p.743-753. 2005.

MONTÚ, M.; GOEDEN, I. Atlas dos Cladocera e Copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil). **Pontal do Sul, PR: Universidade Federal do Paraná. 1986, 134 p.: ill.**

MORENO, P; CALLISTO, M. Indicadores ecológicos: a vida na lama. **Ciência Hoje**, Março de 2005.

MOSCHINI-CARLOS, V., POMPÊO, M.L.M. Dinâmica do fitoplâncton de uma lagoa de duna (Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, MA, Brasil). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 13, n. 2, p. 53-68, 2001.

NASCIMENTO, P. R. F. 2002. *Produção de biomassa de **Egeria densa** Planchon, nos reservatórios da Hidroelétrica de Paulo Afonso – Bahia*. Dissertação de Mestrado (Universidade Federal Rural de Pernambuco).

NOGUEIRA, N.M.C. **Estrutura da comunidade fitoplanctônica, em cinco lagos marginais do rio Turiaçu, (Maranhão, Brasil) e sua relação com o pulso de inundação**. 2003. 122f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

NUSCH, E.A. Comparison of different methods for chlorophyll and phaeopigment determination. **Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.**, v. 14, p.14-36, 1980.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 434 p.

OECD. 1982. **Eutrophication of waters**. Monitoring, assessment and control. Paris, OECD, 154p.

OLIVEIRA, N. M. B.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PEREIRA, S. M. B. & MOURA JUNIOR, A. M. 2005. Capacidade de regeneração de **Egeria densa** nos reservatórios de Paulo Afonso, BA. *Planta daninha*. 23(2): 363 – 369.

OLIVEIRA-NETO, A.L. **Estudo da variação da comunidade zooplanctônica, com ênfase na comunidade de Rotifera, em curtos intervalos de tempo (variações**

diárias e nictimerais) na represa do Lobo (Broa) - Itirapina, SP. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. 1993.

OMORI, M.; IKEDA, T. **Methods in marine zooplankton ecology. Wiley-Interscience Publication. New York. 1984. 331 p.: ill.**

PACE, M. L. **An empirical analysis of zooplankton community size structure across lake trophic gradients. Limnol.Oceanogr., 31(10): 45-55, 1986**

PAMPLIN, P. A. 2004. **Estudo comparativo da estrutura da comunidade bentônica de duas represas com diferenças nos graus de eutrofização. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 125p.**

PARESCHI, D.C. **Caracterização da fauna de Rotifera em corpos da Serra da Mantiqueira (SP). 72 f. Monografia (Graduação) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos. 2001.**

PEJLER, B. **Zooplanktic indicators of trophic and their food. Hydrobiologia, v. 101: 111-114, 1983.**

PIEDRAS, S. R. N.; BAGER, A.; MORAES, P. R. R.; ISOLDI, L. A.; FERREIRA, O, G. L.; HEEMANN, C. 2006. **Macroinvertebrados bentônicos como indicadores de qualidade de água na Barragem Santa Bárbara, Pelotas, RS, Brasil. Ciência Rural. Santa Maria, v.35, n.2, p.494-500.**

PIORSKI, N. M.; ALVES, J. R. L.; MACHADO, M. R. B.; CORREIA, M. M. F. **Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. Acta Amazônica, Manaus, v. 35, n. 1, 2005.**

PIVA-BERTOLETTI, S.A.E. **Zooplâncton dos lagos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (SP) e relações entre espécies zooplanctônicas e estado trófico em corpos d'água do Estado de São Paulo. 253 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. 2001.**

POMPÊO, M. L. M.; HENRY, R. 1996. Variação sazonal dos teores de n e p no sedimento do rio Paranapanema (zona de desembocadura na represa de jurumirim, SP). Anais... I Simpósio de Ciências da Engenharia Ambiental. São Carlos, CRHEA/EESC/USP.

POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. EMBRAPA. Corumbá: Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. 2000.

RADWAN, S.; POPIOLEK, B. Percentage of rotifers in spring zooplankton in lakes of different trophy. **Hydrobiologia**, v. 186/187: 325-238, 1989.

REID, J. W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Bolm. Zool., Univ. S. Paulo**, v. 9, p. 17- 143, 1985.

RELATÓRIO FINAL ARARAS. **Monitoramento limnológico e avaliação da qualidade da água do açude da UHE Araras** (Proc. CT – E - 1.92.2005.0040.00). 2006. 59p.

REYNOLDS, C.S., HUSZAR, V., KRUK, C., NASELLI-FLORES, L., MELO, S. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. **Journal of Plankton Research**, v. 24, n. 5, p. 417-428, 2002.

SABINO, J. ; CASTRO, R. M. C. Alimentação, período de atividade e distribuição espacial dos peixes de um riacho da Floresta Atlântica. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 50, n. 1, p. 21-34, 1990.

SAMPAIO, E.V. **Composição e abundância da comunidade zooplanctônica em tanques enriquecidos com efluente de indústria de processamento de frutas cítricas (Citrosuco S.A., Matão SP)**. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 1996.

SCHINDLER, D.W. Eutrophication and recovery in experimental lakes – Implications for lake management. **Science**, **184**: 897-899. 1974.

SIMONSEN, R. The Diatom System; Ideas on Phylogeny. **Bacillaria**, n. 2, p. 9-69. 1979.

SLÁDEÈEK, V. Rotifers as indicators of water quality. **Hydrobiologia**, v. 100: 169-201, 1983.

STREBLE, H. & KRAUTER, D. **Atlas de los Microorganismos de Agua Dulce**. Barcelona: Ed. Omega, 1987. 371p.

STRICKLAND, J.D.H. & PARSONS, T.R. **A manual of sea water analysis**. Ottawa: Fish. Res. Board Canada, 1965. 202p.

SURIANI, A. L. 2006. A estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em três represas do médio rio Tietê (SP), com ênfase nas espécies exóticas *Melanoides tuberculata* (Gastropoda, Thiaridae) e *Corbicula fluminea* (Bivalvia, Corbiculidae). Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 164.

TEIXEIRA, C. et al. Plankton studies in a mangrove. II. The standing-stock and some ecological factors. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 24, p. 23-41, 1965.

TOLEDO Jr., A.P.; TALARICO, M.; CHINEZ, S.J.; AGUDO, E.G. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação e processo de eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. In: **Anais do 12º. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária**. P. 1-34. 1983.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; QUEIROZ, J. F. Biomonitoramento da qualidade da água no sub-médio do rio São Francisco. In: FERRACINI, V. L.; QUEIROZ, S.C.N.; SILVEIRA, M. P. **Bioindicadores de qualidade da água**. EMBRAPA, São Paulo, cap.4, 2004, p. 64-94.

TUNDISI, J.G. **Produção primária, “standing crop” e fracionamento do fitoplâncton na região lagunar de Cananéia.** 1969. 131f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

UTERMOHL, H. Zur vervollkommer der quantitativen phytoplankton methodik. **Mitt it Verein. Theor. Angew. Limnol.**, v. 10, p. 109-122. 1958.

VAZ, J. F.; TELES, H. M. S.; CORREA, M. A.; LEITE, S. P. S. 1986. Ocorrência no Brasil de *Thiara (Melanoides) tuberculata* (O.F. Muler, 1774) (Gastropoda, Prosobranchia) primeiro hospedeiro intermediário de *Clonorchis sinensis* (Corbold, 1875) (Trematoda, Plathyhelminthes). **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 20, n.4, p.318-322.

VOLLENWEIDER, R.A. Input-output models with special reference to the phosphorous loading concept in limnology. **Schweiz. Zeit. Hydrol.**, **37**: 53-84. 1975.

WETZEL, R.G. **Limnology**. Philadelphia, Saunders College Pub. 1983.

YUNES, J.S.; SALOMON, P.S.; MATTHIENSEN, A. ; BEATTIE, K.A. ; RAGGETT, S.L.; CODD, G.A. Blooms of cyanobacteria in the Patos Lagoon estuary, In Southern Brazil. **Journal of Aquatic Ecosystem Health**, v.5, p.223-229, 1996.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1996. 662p.

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

Anexos

Índices para estimativa do estado trófico e limites de classificação

1. Equações para o cálculo do Índice de Carlson modificado, incluindo a equação para fosfato inorgânico dissolvido (fósforo solúvel reativo):

$$\text{IETM (DS)} = 10 \left(6 - \frac{0,64 + \ln \text{DS}}{\ln 2} \right) \quad \text{IETM (CHL)} = 10 \left(6 - \frac{2,04 - 0,695 \ln \text{CHL}}{\ln 2} \right)$$

$$\text{IETM (PT)} = 10 \left(6 - \frac{\ln (80,32/\text{PT})}{\ln 2} \right) \quad \text{IETM (PSR)} = 10 \left(6 - \frac{\ln (21,67/\text{PSR})}{\ln 2} \right)$$

sendo:

IETM (DS) = índice de estado trófico modificado para a transparência do disco de Secchi;
IETM (CHL) = índice de estado trófico modificado para a concentração de clorofila-a;
IETM (PT) = índice de estado trófico modificado para a concentração de fósforo total; e
IETM (PSR) = índice de estado trófico modificado para a concentração de fósforo solúvel reativo.

2. Equação para o cálculo do Índice de Estado Trófico Médio (Toledo *et al.*, 1983):

$$\text{IET (Médio)} = \text{IET (DS)} + 2 [(\text{IET (PT)} + \text{IET (PSR)} + \text{IET (CHL)}) / 7]$$

Foram utilizados os seguintes limites para a aplicação do índice:

Oligotrófico	IET < 44
Mesotrófico	44 < IET < 54
Eutrófico	IET > 54

Tabelas

Tabela 1 - Dados descritivos das variáveis limnológicas monitoradas em campo e analisadas em laboratório, nas diferentes estações, meses e profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro de 2007 a setembro de 2008.

Variável	Unidade	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio padrão
Nitrogênio amoniacal total	µg.L ⁻¹ N	32,78	17,88	0,00	421,03	421,03	3210,64	56,66
Nitrito	µg.L ⁻¹ N	0,51	0,39	0,00	2,77	2,77	0,21	0,45
Nitrato	µg.L ⁻¹ N	36,99	32,94	0,26	129,38	129,12	632,08	25,14
Fosfato inorgânico	µg.L ⁻¹ P	8,74	5,77	1,44	68,88	67,44	73,44	8,57
Fosfato total	µg.L ⁻¹ P	21,58	18,09	2,93	136,22	133,29	301,62	17,37
Fósforo total	µg.L ⁻¹ P	53,87	44,24	16,09	211,82	195,73	837,35	28,94
Alcalinidade total	mg.L ⁻¹ CaCO ₃	29,27	29,25	11,50	49,00	37,50	33,25	5,77
Dureza total	mg.L ⁻¹ CaCO ₃	24,87	23,42	10,61	53,65	43,04	49,84	7,06
Cálcio	mg.L ⁻¹ Ca	6,30	6,05	2,89	12,83	9,94	2,28	1,51
Magnésio	mg.L ⁻¹ Mg	2,22	2,09	0,39	5,79	5,40	0,83	0,91
Cloreto	mg.L ⁻¹ Cl	21,19	20,00	15,30	33,60	18,30	16,18	4,02
Clorofila-a	µg.L ⁻¹	3,34	2,67	0,00	15,42	15,42	6,87	2,62
Feofitina	µg.L ⁻¹	2,67	2,08	0,00	9,41	9,41	3,84	1,96
Sílica	mg.L ⁻¹ SiO ₂	3,02	2,79	0,68	6,30	5,63	1,03	1,01
DQO	mg.L ⁻¹ O ₂	18,58	14,00	0,00	62,25	62,25	268,14	16,37
Turbidez	UNT	7,36	5,70	1,20	52,70	51,50	37,60	6,13
Sólidos sedimentáveis	mL.L ⁻¹	0,0417	0,00	0,00	0,50	0,50	0,012	0,1097
Sólidos suspensos totais	g.L ⁻¹	0,0033	0,0023	0,0007	0,022	0,0213	0,00001	0,0034
Sólidos suspensos orgânicos	g.L ⁻¹	0,0011	0,0010	0,0004	0,0033	0,0029	0,000003	0,0005
Sólidos suspensos inorgânicos	g.L ⁻¹	0,0022	0,0012	0,00	0,0187	0,0187	0,0000089	0,0030
Frações Inorgânicos	%	55,24	60,06	0,00	85,09	85,09	466,84	21,61
Frações Orgânicos	%	44,76	39,94	14,91	100,00	85,09	466,84	21,61
Temperatura	°C	26,20	25,79	23,61	29,65	6,04	2,68	1,64
Oxigênio dissolvido	mg.L ⁻¹ O ₂	7,34	7,65	1,47	8,78	7,31	0,99	0,99
pH	-	7,71	7,70	4,21	9,25	5,04	0,74	0,86
Condutividade elétrica	µS/cm	82,53	70,00	60,00	230,00	170,00	879,14	29,65
Salinidade	-	0,037	0,03	0,03	0,11	0,08	0,0002	0,0145
Sólidos dissolvidos totais	g.L ⁻¹	0,0536	0,046	0,039	0,15	0,111	0,00038	0,0194
Transparência da água	m	2,35	2,05	0,50	5,00	4,50	1,77	1,33
Zona eufótica	m	6,68	6,07	2,48	16,22	13,74	14,16	3,76
K	m ⁻¹	0,30	0,27	0,03	0,60	0,57	0,03	0,18

Tabela 2 - Nível de significância da análise estatística das diferenças entre as estações, meses e profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica para as variáveis monitoradas em campo e analisadas em laboratório, no período entre dezembro de 2007 a setembro de 2008. Valores em negrito correspondem àqueles considerados significativos ($p \leq 0,05$).

Variável	Valores de "P" para estações	Valores de "P" para meses	Valores de "P" para profundidade
Nitrogênio amoniacal total	0,5573	0,0001	0,1717
Nitrito	0,7580	0,0002	0,3478
Nitrato	0,9191	0,0001	0,5002
Fosfato inorgânico	0,7519	0,0015	0,0024
Fosfato total	0,7134	0,0001	0,1157
Fósforo total	0,6781	0,0001	0,3692
Alcalinidade total	0,0267	0,0001	0,6975
Dureza total	0,0496	0,0001	0,8893
Cálcio	0,0544	0,0001	0,7222
Magnésio	0,0153	0,0001	0,8834
Cloretos	0,4660	0,0001	0,7380
Clorofila-a	0,2322	0,0001	0,1229
Feofitina	0,4989	0,0001	0,7004
Sílica	0,7581	0,0001	0,4223
DQO	0,2706	0,0001	0,8553
Turbidez	0,1348	0,0001	0,2797
Sólidos sedimentáveis	0,8681	0,0002	0,0014
Sólidos suspensos totais	0,3235	0,0014	-
Sólidos suspensos orgânicos	0,1252	0,0109	-
Sólidos suspensos inorgânicos	0,4785	0,0018	-
Frações Inorgânicos	0,7605	0,0024	-
Frações Orgânicos	0,7605	0,0024	-
Temperatura	0,9875	0,0001	0,0121
Oxigênio dissolvido	0,9997	0,0001	0,0001
pH	0,6950	0,0001	0,0001
Condutividade elétrica	0,0017	0,0001	0,6999
Salinidade	0,0011	0,0001	0,8277
Sólidos dissolvidos totais	0,0014	0,0001	0,8977
Transparência da água	0,5231	0,0001	-
Zona eufótica	0,6101	0,0001	-
K	0,6227	0,0001	-

Tabela 3 - Dados descritivos dos parâmetros de avaliação do índice de estado trófico modificado do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro de 2007 a setembro de 2008.

Variável	Unidade	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio padrão
IETM (DS)	-	50,12	49,65	36,78	70,00	33,22	79,00	8,89
IETM (CHL)	-	41,27	40,63	26,67	57,41	30,74	36,46	6,04
IETM (PT)	-	60,63	58,76	48,38	73,09	24,71	38,59	6,21
IETM (PSR)	-	41,55	40,54	20,90	76,68	55,79	88,71	9,42
IET Médio	-	44,77	43,77	32,50	58,33	25,83	30,50	5,52

Tabela 4 - Nível de significância da análise estatística das diferenças entre as estações e meses de amostragem do reservatório de Itaparica, para os parâmetros de avaliação do índice de estado trófico modificado, no período entre dezembro de 2007 a setembro de 2008. Valores em negrito correspondem àqueles considerados significativos ($p \leq 0,05$).

Variável	Valores de "P" para estações	Valores de "P" para meses
IETM (DS)	0,5289	0,0001
IETM (CHL)	0,7781	0,0001
IETM (PT)	0,7964	0,0006
IETM (PSR)	0,9677	0,0102
IET Médio	0,8623	0,0001

Tabela 5 - Limites estabelecidos para algumas variáveis de qualidade da água, pela Resolução n.º. 357 do CONAMA de 17 de março de 2005, para águas da Classe II.

Variáveis	Limites
Sólidos dissolvidos totais	500 mg.L ⁻¹
Fósforo total	até 0,030 mg.L ⁻¹ , em ambientes lênticos; até 0,050 mg.L ⁻¹ , em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico
Cloreto	250 mg.L ⁻¹
Clorofila-a	30 µg.L ⁻¹
Nitrito	1,0 mg.L ⁻¹
Nitrato	10 mg.L ⁻¹
Nitrogênio amoniacal total	3,7mg.L ⁻¹ N, para pH ≤ 7,5 2,0 mg.L ⁻¹ N, para 7,5 < pH ≤ 8,0 1,0 mg.L ⁻¹ N, para 8,0 < pH ≤ 8,5 0,5 mg.L ⁻¹ N, para pH > 8,5
Oxigênio dissolvido	não inferior a 5 mg.L ⁻¹
pH	6,0 a 9,0
Turbidez	100 UNT
Óleo e graxas	virtualmente ausentes