



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

2º. Relatório Anual

Dezembro/2008 a Novembro/2009

Janeiro / 2010.

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)

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

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

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

Biól. DSc. Karine Matos Magalhães (Macrófitas Aquáticas) - UFRPE

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

Biól. Viviane Ferreira (Comunidades Bentônicas) - FADURPE

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

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

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

Equipe de apoio

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

Bióloga MSc. Aline Alves da Rocha (Ictiologia)

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

Bióloga Vanessa de Castro Melo (Ictiologia) – UFRPE

Acad. em Engenharia de Pesca – Diego Dias Beltrão (Limnologia e Qualidade de Água)

Acad. em Engenharia de Pesca – Maíra L. de Araújo (Limnologia e Qualidade de Água)

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

Acad. de Bach. em Biologia – Anthony Epifânio Alves (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 Bach. em Biologia – Cássio Rafael Campos de França (Macrófitas Aquáticas)

Acad. de Bach. em Biologia - Micheline Kézia Cordeiro de Araújo (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	13
2.2.B.1. Ictiofauna	13
2.2.B.2. Ictioplâncton	14
2.2.B.3. Alimentação	18
2.2.B.4. Reprodução	19
2.3. Resultados e discussão	20
2.3.A.1. Ictiofauna	20
2.3.A.2. Ictioplâncton	59
2.3.A.3. Alimentação	76
2.3.A.4. Reprodução	111
2.4. Considerações finais	135
3. Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	137
3.1. Objetivos	138
3.1.A. Objetivo Geral	138
3.1.B. Objetivos Específicos	138
3.2. Princípios Gerais e Metodologia	139
3.2.A. Estações de coleta	139
3.2.B. Metodologia de coleta	143
3.2.C. Determinação de variáveis <i>in situ</i>	144
3.2.D. Determinação de variáveis em laboratório	145
3.2.D.1. Análises físicas e químicas	145
3.2.D.2. Análises biológicas	146
3.2.D.2.1. Clorofila-a e feofitina	146
3.2.D.2.2. Fitoplâncton	146
3.2.D.2.3. Zooplâncton	147
3.2.D.2.4. Macroinvertebrados bentônicos	150
3.2.E. Avaliação do estado trófico	153
3.2.F. Banco de dados georeferenciado	154
3.3. Resultados e discussão	155
3.3.A. Análises físicas e químicas	156
3.3.A.1. Temperatura, oxigênio dissolvido e DQO	156
3.3.A.2. Gases totais dissolvidos	163
3.3.A.3. pH, alcalinidade e dureza totais, cálcio e magnésio	167
3.3.A.4. Condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, salinidade, cloretos e silicatos	175
3.3.A.5. Transparência, zona eufótica, turbidez, sólidos em suspensão, sedimentáveis e taxa de sedimentação	182
3.3.A.6. Nitrogênio	193
3.3.A.7. Fósforo	199
3.3.B. Estado trófico	204
3.3.C. Avaliação das fontes de poluição	209
3.3.C.1. Ocupações populacionais	210
3.3.C.2. Captações de água	210

3.3.C.3. Empreendimentos de aquicultura	211
3.3.C.4. Cultivos agropecuários	212
3.3.C.5. Óleos e graxas	213
3.3.D. Análises biológicas	214
3.3.D.1. Clorofila-a e feofitina	214
3.3.D.2. Fitoplâncton.....	218
3.3.D.3. Zooplâncton.....	231
3.3.D.4. Macroinvertebrados bentônicos	255
3.4. Considerações finais	275
4. Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas	278
4.1. Objetivos	281
4.1.A. Objetivo geral	281
4.1.B. Objetivos específicos	281
4.2. Metodologia.....	282
4.2.A. Levantamento florístico	282
4.2.B. Determinação da biomassa das macrófitas.....	283
4.2.C. Contaminação por metais pesados	285
4.3. Resultados e discussão.....	286
4.3.A. Levantamento florístico	286
4.3.B. Determinação da biomassa das macrófitas.....	291
4.3.C. Contaminação por metais pesados	298
4.4. Considerações finais	304
5. Bibliografia	305
Índices para estimativa do estado trófico e limites de classificação	327
Tabelas	328

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 2008 e novembro de 2009, relativo ao PROGRAMA DE INVENTÁRIO DOS ECOSSISTEMAS 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

Para a coleta da ictiofauna, que serviu como material base para os estudos de composição, CPUE, alimentação e reprodução, foram determinadas estações em diferentes regiões do reservatório de Itaparica, priorizando as reentrâncias abrigadas e adotando as nomenclaturas descritas na Tabela 2.2.A-1. Na Tabela 2.2.A-2 constam as coordenadas planas (UTM) das estações amostradas e sua localização (Figura 2.2.B.2-1). As estações tiveram suas posições definitivas devidamente georeferenciadas empregando-se um aparelho portátil de posicionamento global (GPS), marca GARMIN, modelo 12.

As coletas de ictioplâncton foram realizadas em seis estações no reservatório de Itaparica, como mostra a Tabela 2.2.A-3. 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)	Rede de emalhar (RD), Ictioplâncton (IP)

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

Estação	Coordenadas (UTM)	Ponto de referência
ITRD 01	505013 9028008	Belém de São Francisco - margem esquerda
ITRD 03	524821 9023600	Rodelas - margem direita, área de paliteiros
ITRD 04	581733 9006380	Petrolândia
ITRD 05	582966 9003383	Petrolândia
ITRD 06	503206 9029268	Belém do São Francisco – Canal central
ITRD 07	529122 9021583	Rodelas (Captação de perímetro irrigado)
ITRD 08	582175 9005278	Petrolândia
ITRD 09	506025 9027688	Á jusante de Belém de São Francisco
ITRD 10	529991 9023264	Rodelas
ITRD 11	584586 9006189	Petrolândia
ITRD 12	528303 9022311	Rodelas

Tabela 2.2.A-3 – Coordenadas planas das estações de amostragens de ictioplâncton durante o monitoramento da ictiofauna no reservatório de Itaparica. Datum SAD 69, Zona 24.

Estação	Coordenada	Ponto de referência
ITA02	529991 9023264	3 km a montante da cidade de Rodelas-BA.
ITA10	584662 9005185	Petrolândia – próximo à ponte
ITIP01	503608 9027974	Belém do São Francisco - canal na margem direita
ITIP02	503525 9028739	Belém do São Francisco - canal principal
ITIP03	504085 9029396	Belém do São Francisco - canal na margem esquerda
ITIP05	581920 9006216	Petrolândia - canal na margem esquerda
ITIP06	581849 9005388	Petrolândia - canal na margem esquerda
ITIP07	582400 9003456	Petrolândia
ITIP08	582572 9006633	Petrolândia
ITIP09	585902 9005646	Petrolândia
ITIP10	528877 9021533	Rodelas – próximo ao ponto de captação (PI)
ITIP12	527929 9022438	Rodelas
ITIP13	529196 9021361	Rodelas

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 e IT RD 09), transição rio-reservatório (IT RD 07, IT RD 10 e IT RD 12) e lêntico (IT RD 04, IT RD 05, IT RD 08 e IT RD 11.).

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,

Nm = número de peixes capturados pela malha m

Bm = biomassa de peixes capturados pela malha m

EPm = 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 eqüitabilidade (Simpson's) foram realizados através do programa Ecological Methodology, segundo Krebs (2000).

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.

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 lêntico (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 no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009, sendo analisadas no campo, na base de apoio em Paulo Afonso, e posteriormente em laboratório.

2.3.A.1. Ictiofauna

Durante o período de dezembro de 2008 a outubro de 2009, foram capturados 4834 indivíduos sendo as espécies mais abundantes *Bryconops cf. affinis* com 21,64%, *Plagioscion squamosissimus* com 17,51%, *Triportheus guentheri* com 12,96%, *Moenkhausia costae* com 12,43% e *Acestrorhynchus britskii* com 11% (Figura 2.3.A.1-1). Estas espécies destacam-se por apresentarem 75,56% do total de indivíduos capturados. As outras 38 espécies capturadas apresentaram percentuais individuais inferiores a 4%.

Entre os meses amostrados, o mês de outubro de 2009 foi o que apresentou os maiores valores de captura, seguido de agosto e junho de 2009, enquanto que o mês de dezembro foi o que apresentou o menor valor (Figura 2.3.A.1-2).

Em relação às regiões de coleta, o trecho lêntico apresentou maior número de indivíduos capturados, quantidade bem maior quando comparada ao trecho lótico e de transição (Figura 2.3.A.1-3). *Plagioscion squamosissimus* destacou-se nas três regiões, mas sua maior abundância foi no trecho lêntico, assim como *Bryconops cf. affinis* e *Moenkhausia costae*. No trecho de transição *P. squamosissimus* e *Astyanax fasciatus* tiveram maior valor de captura, e na região lótica do reservatório destacou-se a espécie *Triportheus guentheri* com 43% da captura total desta região.

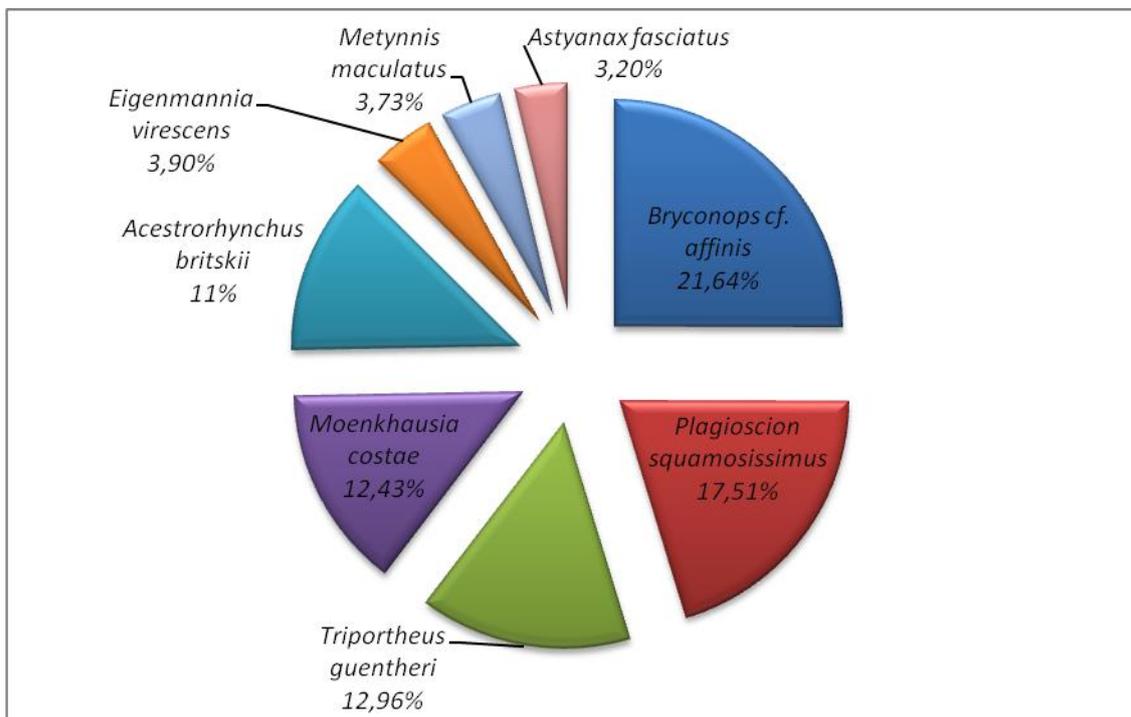


Figura 2.3.A.1-1 - Número de indivíduos das espécies mais representativas do reservatório de Itaparica no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

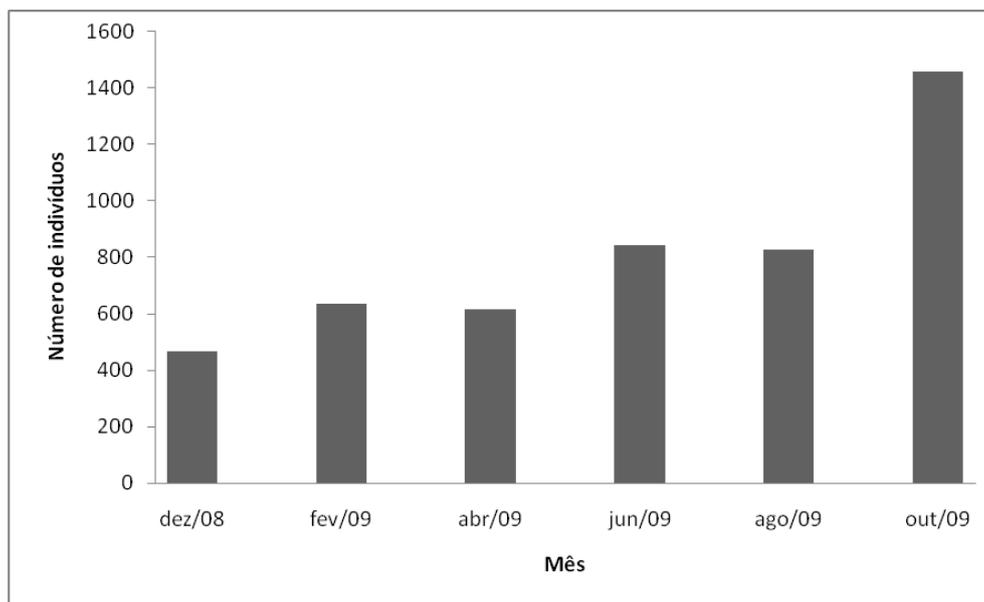


Figura 2.3.A.1-2 - Freqüência absoluta das espécies capturadas por mês, no reservatório de Itaparica em todo período estudado.

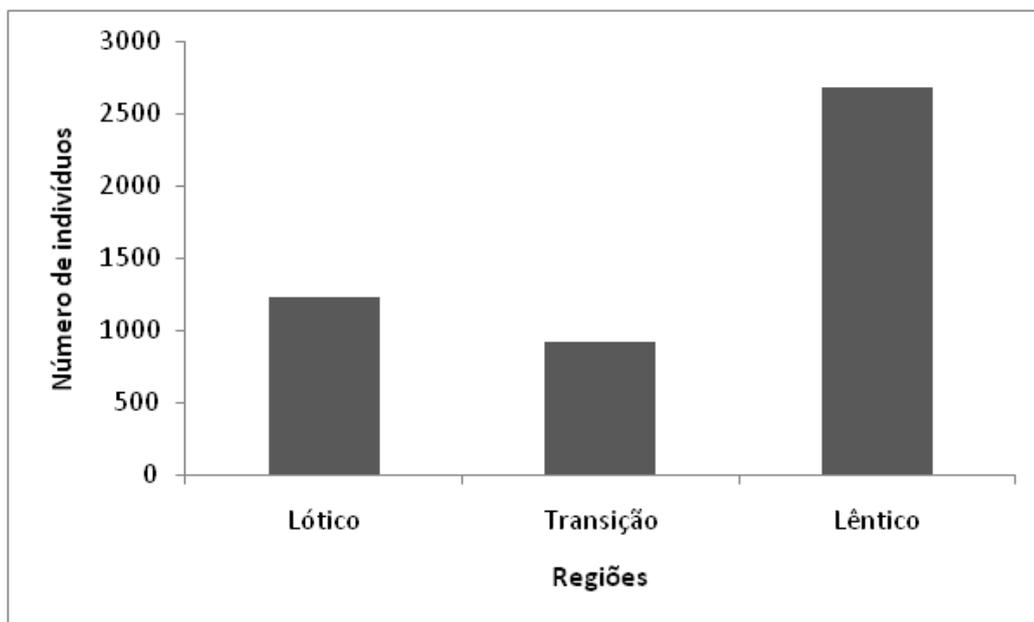


Figura 2.3.A.1-3 - Frequência absoluta das espécies capturadas nas diferentes regiões do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Das 41 espécies capturadas, 20 ocorreram em todas as regiões de coleta parecendo desta forma, estar bem adaptadas as variações existentes entre os três ambientes (Figura 2.3.A.1-4).

A Tabela 2.3.A.1-1 apresenta o nome científico dos peixes capturados com suas respectivas amplitudes de comprimento padrão e número de indivíduos. As espécies que apresentaram maior amplitude de comprimento padrão foram *P. squamosissimus*, *E. virescens* e *S. macrurus*. Os menores exemplares capturados foram de *M. maculatus*, *T. chalceus* e *O. franciscensis* com 33, 40 e 47 mm de comprimento padrão, respectivamente. Já os exemplares com maior comprimento padrão foram *S. macrurus* com 490 mm e *E. virescens* com 481 mm.

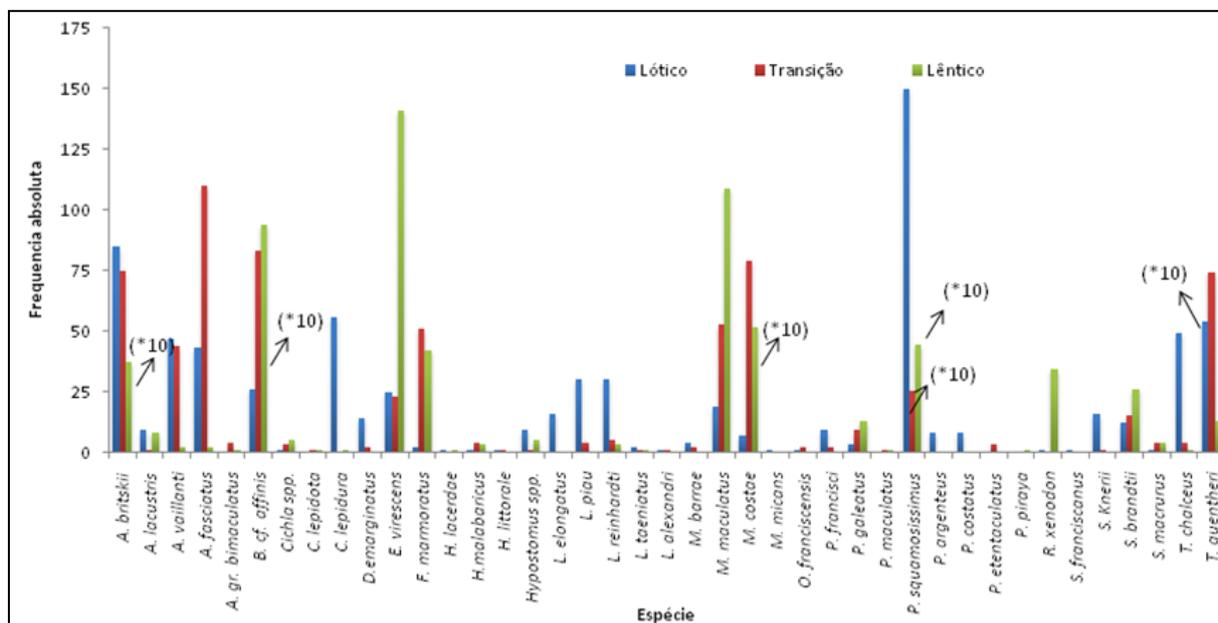


Figura 2.3.A.1-4 - Espécies capturadas nas diferentes regiões do reservatório de Itaparica. * Valores divididos por 10.

Durante os meses amostrados observa-se uma predominância de *A. bristkii*, *B. cf. affinis*, *M. costae*, *P. squamosissimus* e *T. guentheri*, enquanto que *C. lepidota*, *M. micans*, *P. piraya* e *S. franciscanus* só ocorreram em apenas um mês. As espécies *A. fasciatus*, *E. virescens*, *Hypostomus* spp., *L. piau*, *L. reinhardti*, *M. maculatus*, *P. galeatus*, *S. knerii* e *T. chalceus* ocorreram em todos os meses, porém, com baixo valor de captura.

No mês de dezembro de 2008, além da predominância das espécies citadas anteriormente, ocorreu uma alta frequência de *A. fasciatus* (Figura 2.3.A.1-5). No mês de fevereiro ocorreu um maior número de espécies. *B. cf. affinis* e *A. bristkii* apresentaram os maiores valores de captura, seguidas de *P. squamosissimus* e *T. guentheri* (Figura 2.3.A.1-6). Para o mês de abril, observa-se uma predominância de *P. squamosissimus* com 65% do total, e baixo valor de captura das demais espécies com exceção de *A. bristkii* e *F. marmoratus* que obtiveram um valor de captura um pouco mais elevado (Figura 2.3.A.1-7). No mês de junho foi capturado um total de 26 espécies. *T. guentheri*, *B. cf. affinis* e *P. squamosissimus* foram as espécies mais abundantes nesse mês (Figura 2.3.A.1-8). Nos meses de agosto das 28 espécies capturadas predominaram *B. cf. affinis* e *T. guentheri* com altos valores de captura. Este foi o único mês em que *P. piraya* ocorreu mesmo que com pequena abundância (Figura 2.3.A.1-9). Em outubro *B. cf. affinis* e *T.*

guentheri foram as espécies mais abundantes. Este foi o único mês em que houve ocorrência de *C. lepidota* (Figura 2.3.A.1-10).

Tabela 2.3.A.1-1 - Lista dos taxa coletados no reservatório de Itaparica entre dezembro de 2008 a outubro de 2009, com o numero total de indivíduos e a amplitude de comprimento padrão.

Taxa	CP (mm)		N
	Mín	Máx	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	99	175	533
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	111	231	18
<i>Anchoviella vaillanti</i>	89	157	93
<i>Astyanax fasciatus</i>	59	110	155
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	63	91	5
<i>Bryconops cf. affinis</i>	74	118	1048
<i>Cichla</i> spp.	94	245	9
<i>Crenicichla lepidota</i>	90	120	2
<i>Curimatella lepidura</i>	67	131	57
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	155	250	16
<i>Eigenmannia virescens</i>	130	481	189
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	142	304	95
<i>Hoplias lacerdae</i>	99	275	2
<i>Hoplias malabaricus</i>	125	234	8
<i>Hoplosternum littorale</i>	153	165	2
<i>Hypostomus</i> spp.	102	211	15
<i>Leporinus elongatus</i>	132	289	16
<i>Leporinus piau</i>	74	228	34
<i>Leporinus reinhardti</i>	71	240	38
<i>Leporinus taeniatus</i>	95	205	4
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	174	217	2
<i>Megalancistrus barrae</i>	130	274	6
<i>Metynnis maculatus</i>	33	145	181
<i>Moenkhausia costae</i>	48	67	602
<i>Myleus micans</i>	205	205	1
<i>Orthospinus franciscensis</i>	47	53	3
<i>Pachyurus francisci</i>	215	285	11
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	113	166	25
<i>Pimelodus maculatus</i>	179	231	2
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	56	455	848
<i>Prochilodus argenteus</i>	131	293	8
<i>Prochilodus costatus</i>	170	410	8
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>	188	202	3
<i>Pygocentrus piraya</i>	155	155	1
<i>Roeboides xenodon</i>	51	71	35
<i>Salminus franciscanus</i>	366	366	1
<i>Schizodon knerii</i>	82	295	17
<i>Serrasalmus brandtii</i>	49	293	53
<i>Sternopygus macrurus</i>	160	490	9
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	40	115	54
<i>Triportheus guentheri</i>	65	160	628

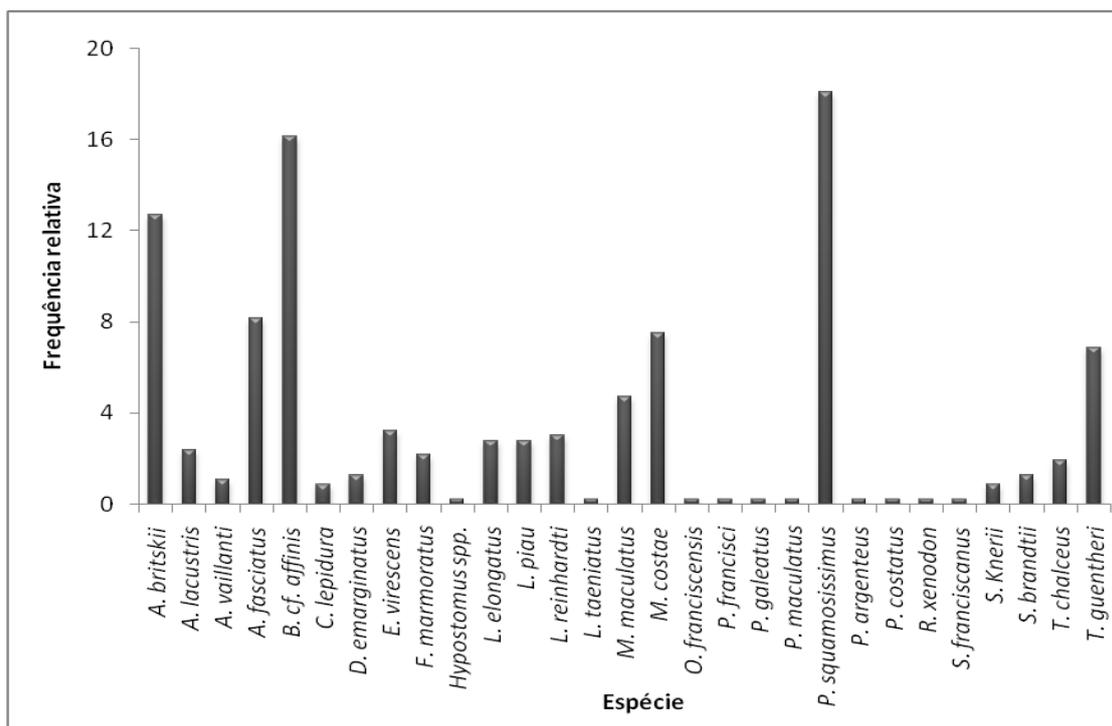


Figura 2.3.A.1-5 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de dezembro de 2008.

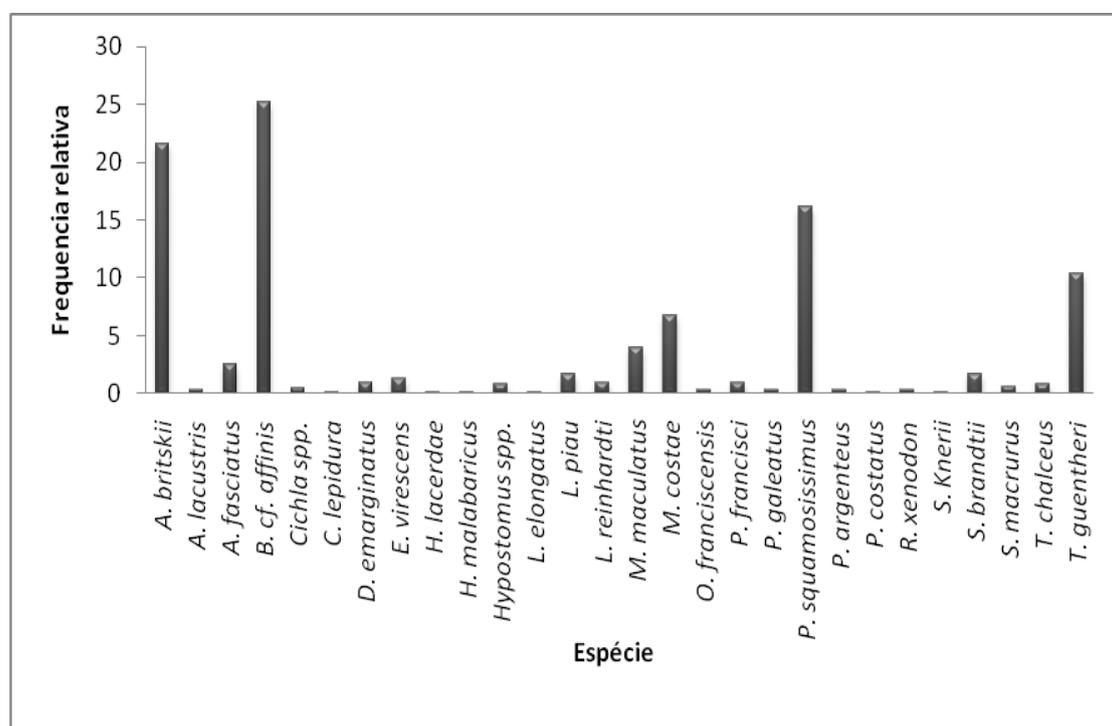


Figura 2.3.A.1-6 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de fevereiro de 2009.

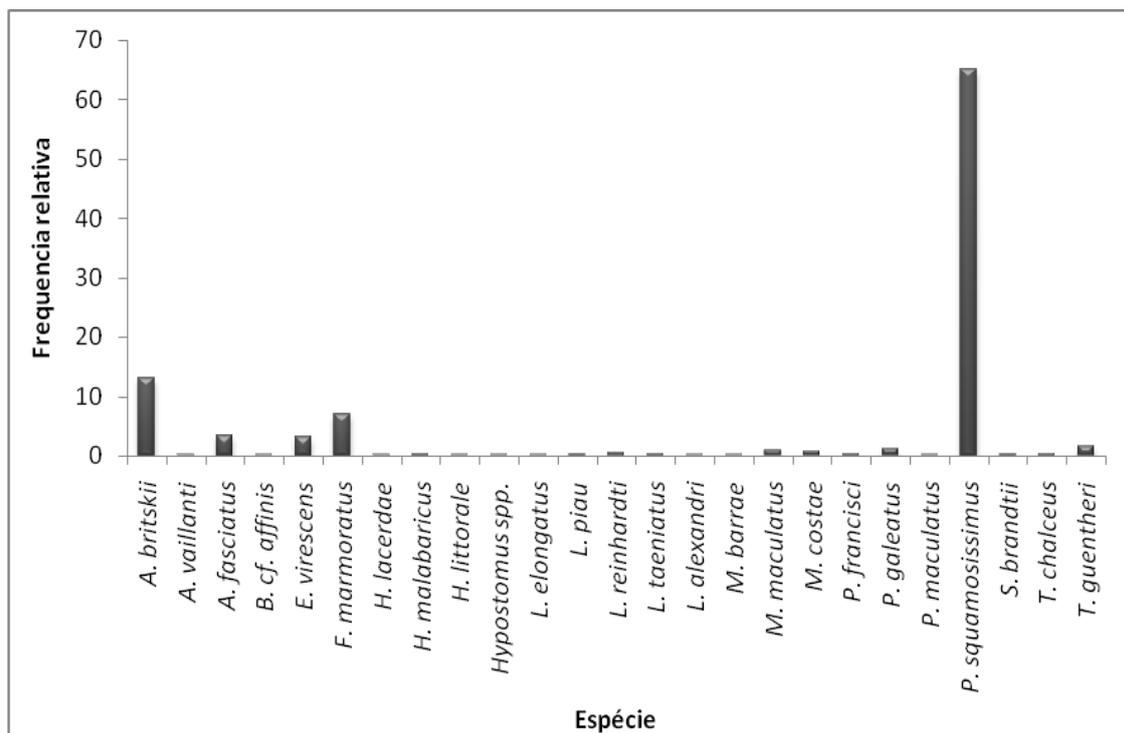


Figura 2.3.A.1-7 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de abril de 2009.

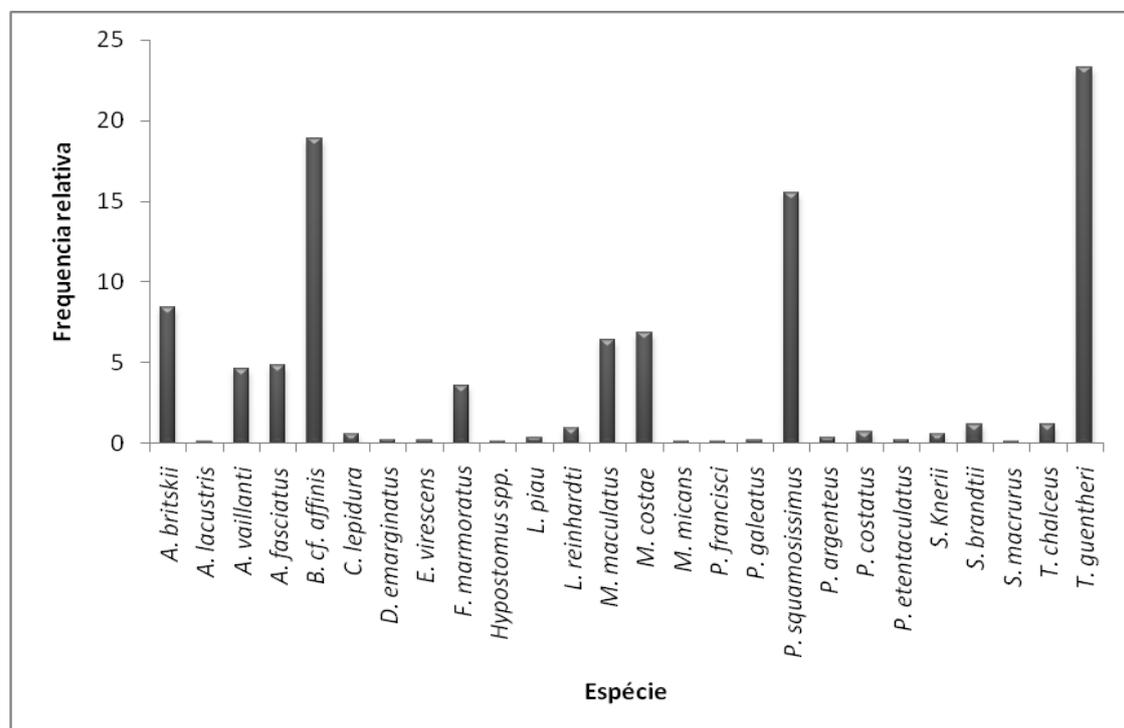


Figura 2.3.A.1-8 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de junho de 2009.

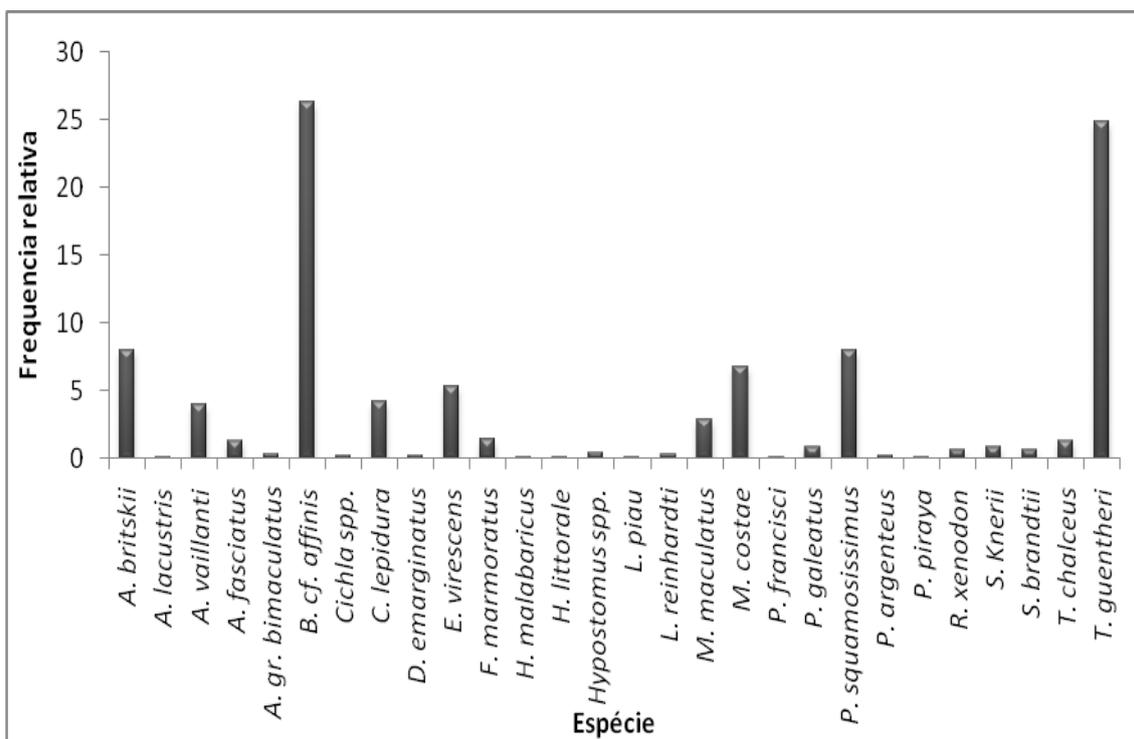


Figura 2.3.A.1-9 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de agosto de 2009.

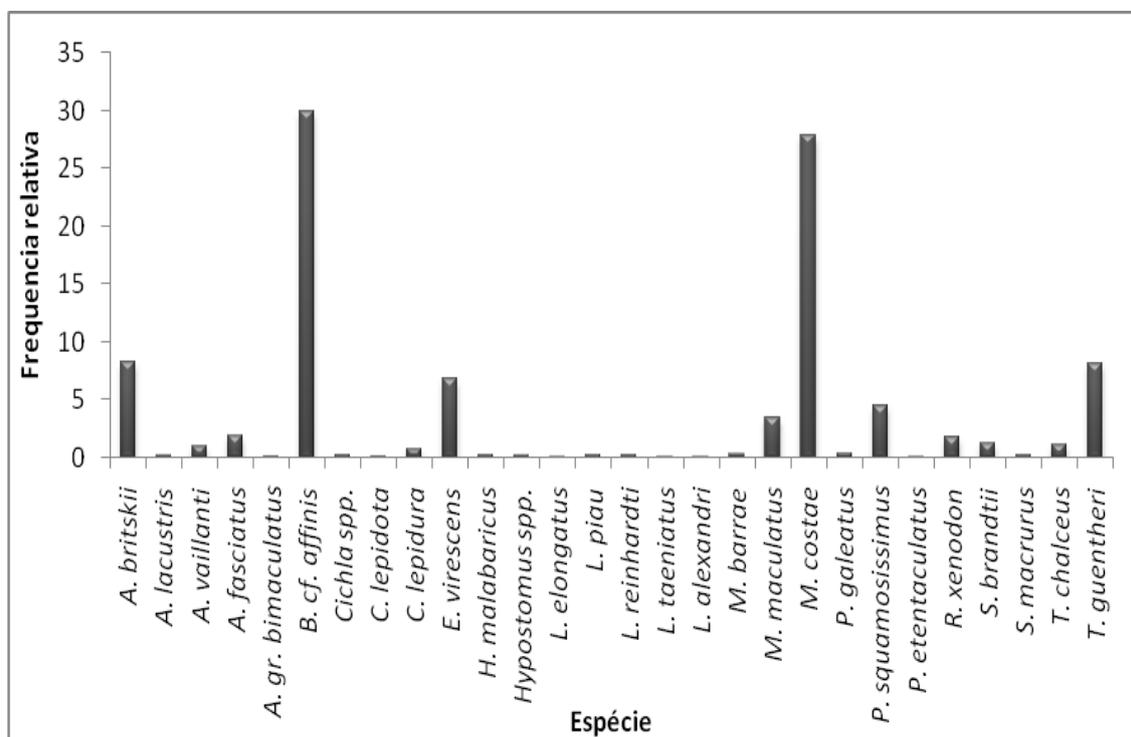


Figura 2.3.A.1-10 - Frequência relativa das espécies capturadas com rede de espera no reservatório de Itaparica, no mês de outubro de 2009.

A análise de riqueza entre os meses foi elevada, entre 25 em abril e 29 em dezembro. A diversidade foi alta em todos os meses com exceção de abril onde foi média visto que neste mês a espécie *Plagiscion squamosissimus* predominou com 65% do total capturado. Os valores de equitabilidade demonstraram que as espécies da comunidade não estão bem distribuídas (Figura 2.3.A.1-11). Entre os trechos do reservatório, a diversidade apresentou-se alta no lótico e transição e média no lêntico, visto que neste último trecho a espécie *Bryconops cf. affinis* se sobressaiu sobre as demais com 34,9% do total (Figura 2.3.A.1-12).

Através da Figura 2.3.A.1-13 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, um com os meses de dezembro, fevereiro, junho e agosto e o outro com os meses de abril e outubro. O trecho lótico formou um grupo separado dos trechos transição e lêntico, visto que este primeiro trecho apresentou um maior número de espécies.

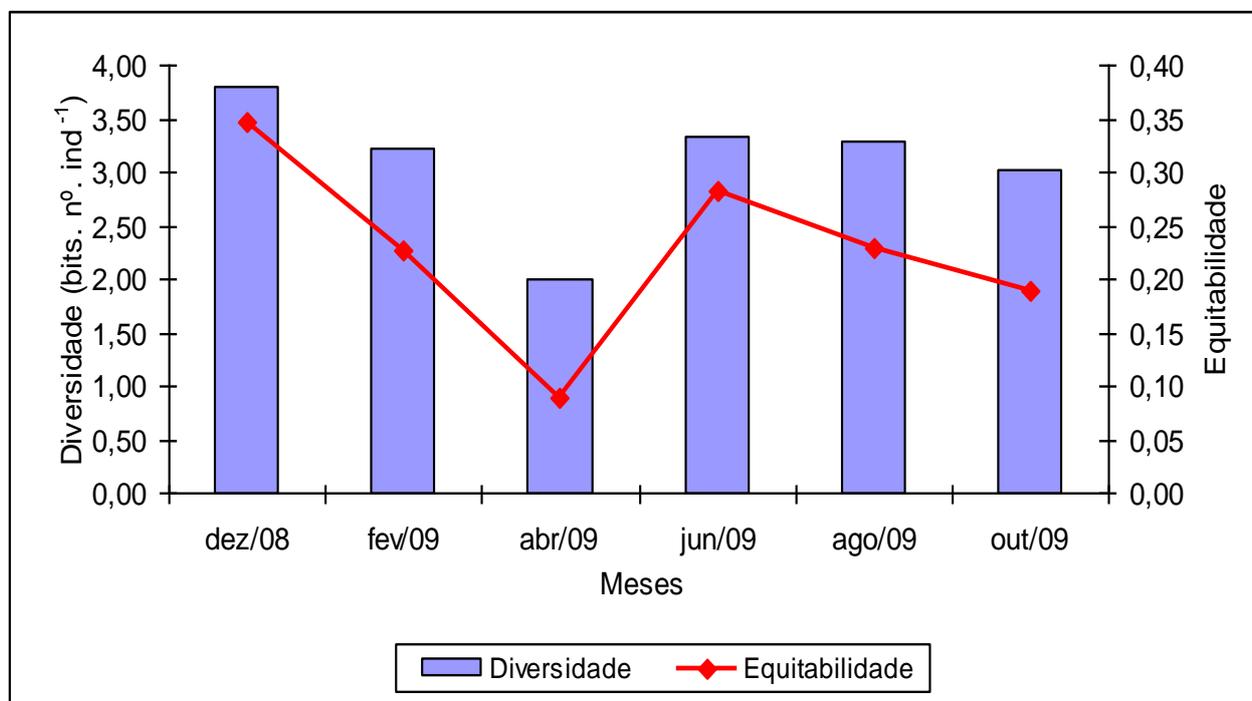


Figura 2.3.A.1-11 - Diversidade e equitabilidade entre os meses de coleta no reservatório de Itaparica de dezembro/2008 a outubro/2009.

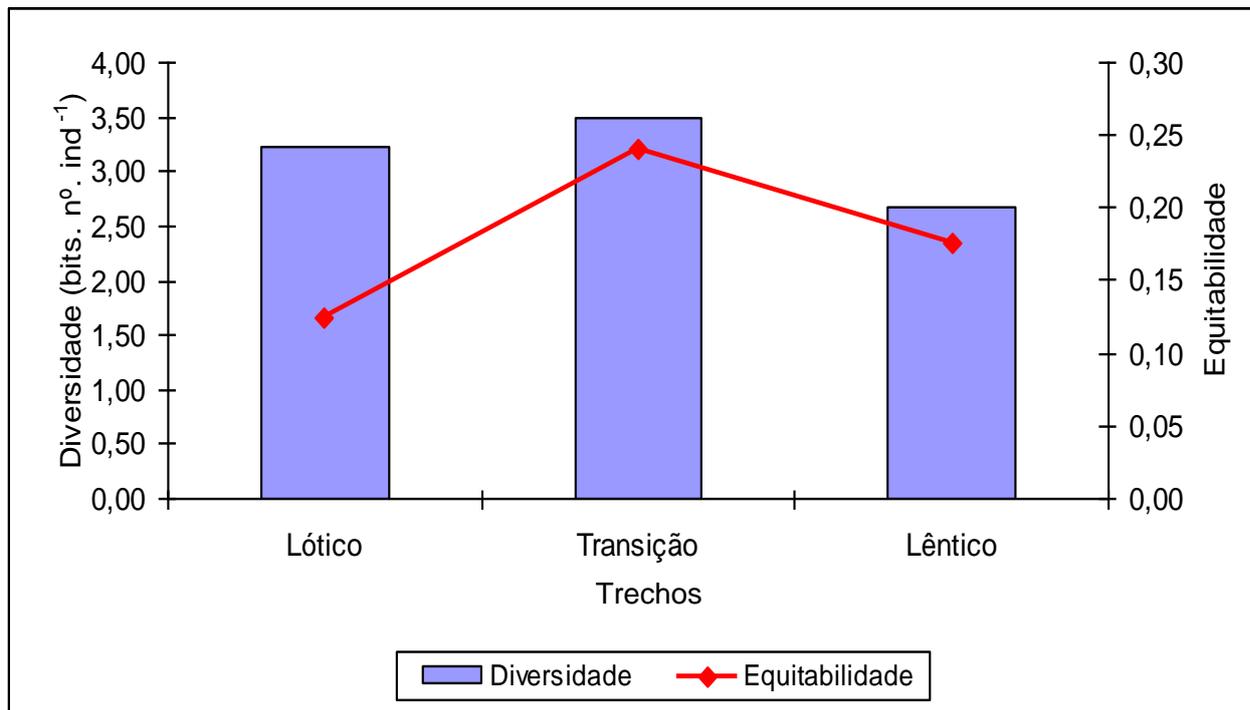


Figura 2.3.A.1-12 - Diversidade e equitabilidade entre os trechos de coleta no reservatório de Itaparica de dezembro/2008 a outubro/2009.

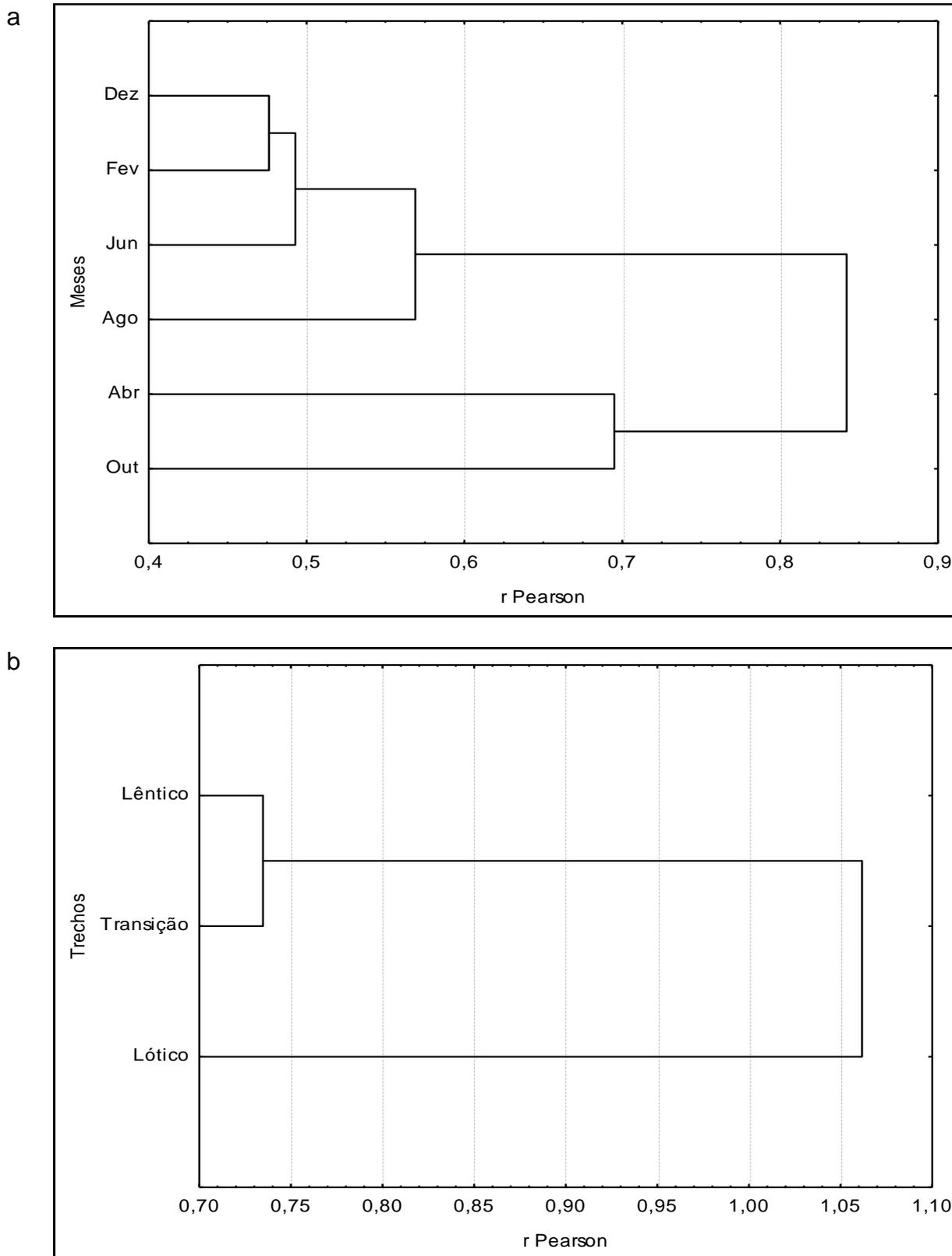


Figura 2.3.A.1-13 - Análise de similaridade entre os meses (a) e trechos (b) no reservatório de Itaparica de dezembro/2008 a outubro/2009.

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 entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009 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 rio-reservatório (Rodelas-BA) e lêntico (Petrolândia-PE) do reservatório de Itaparica.

Através da Figura 2.3.A.1-14 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 e a malha 25 apresentou alguns picos devido a abundância de *P. squamosissimus* e *T. guentheri*. *B. cf. affinis* foi o responsável pelos maiores valores nas malhas 12 e 15 (Tabela 2.3.A.1-2). Os valores de CPUE_b apresentaram uma maior uniformidade na distribuição dos dados, exceto pelas malhas 12, 15, 25 e 30 que em alguns meses apresentaram alguns picos nos valores do cálculo de biomassa (Figura 2.3.A.1-15). As malhas 20, 25 e 30 apresentaram os maiores valores de biomassa devido a uma elevada abundância de *Plagioscion squamosissimus* e *Triportheus guentheri* (Tabela 2.3.A.1-3).

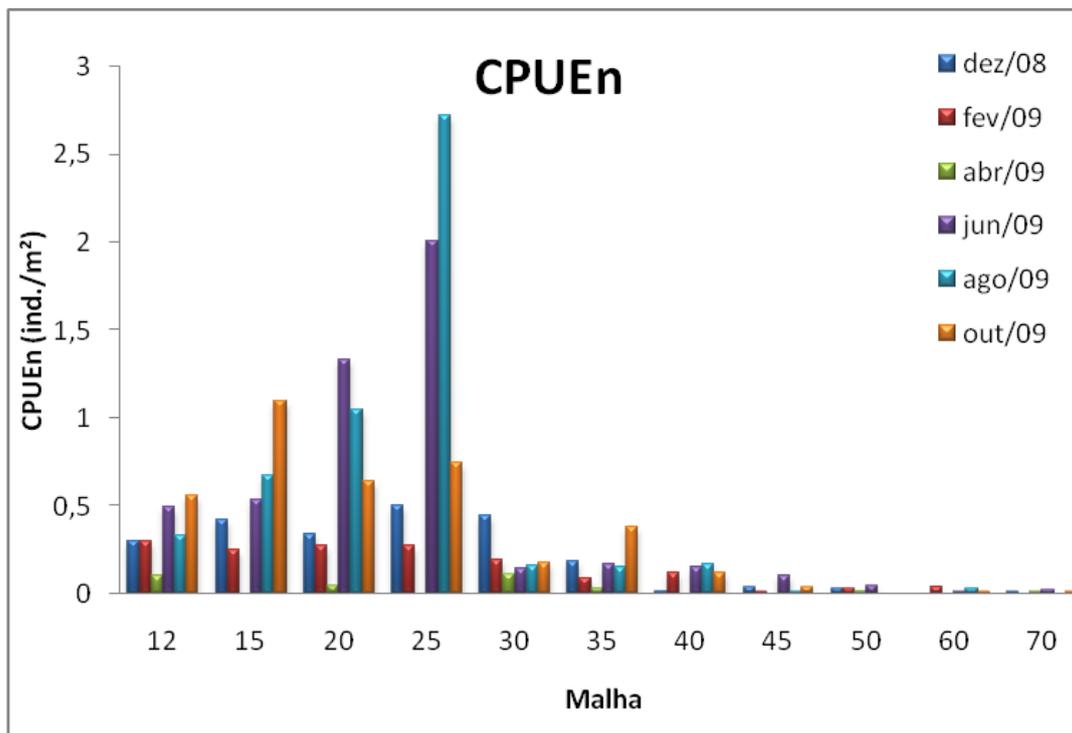


Figura 2.3.A.1-14 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

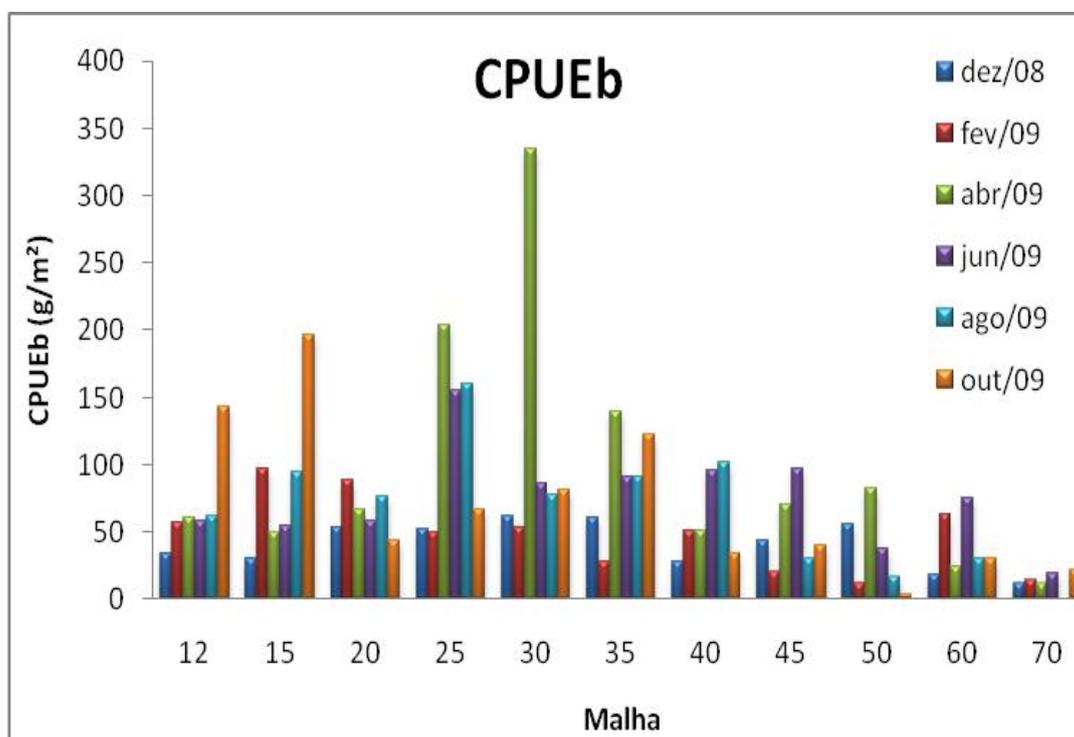


Figura 2.3.A.1-15 - CPUE total por biomassa de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

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 dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	4,704	3,908										
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	0,088	0,056	0,016	0,032	0,048		0,016					
<i>Anchoviella vaillanti</i>	0,511					0,015						
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	0,018	0,112										
<i>Astyanax fasciatus</i>	1,022	1,856	0,241									
<i>Bryconops cf. affinis</i>	10,519	9,110	0,016									
<i>Cichla spp.</i>		0,056	0,016	0,016		0,031	0,016					
<i>Crenicichla lepidota</i>	0,018			0,016								
<i>Curimatella lepidura</i>		0,056	0,353	0,373	0,032							
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	0,053	0,028	0,080	0,065	0,016							
<i>Eigenmannia virescens</i>	1,480	1,153	0,129	0,049	0,032							
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	0,035		0,032	0,032	0,016	0,108	0,279	0,503	0,292	0,103	0,013	
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,018					0,015						
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,018		0,016	0,049	0,032	0,015						
<i>Hoplosternum littorale</i>				0,032								
<i>Hypostomus spp.</i>			0,112		0,016	0,046	0,031	0,014	0,016			
<i>Leporinus elongatus</i>			0,032	0,065	0,096		0,016	0,014				
<i>Leporinus piau</i>	0,035	0,028	0,064	0,032	0,112	0,138	0,016					
<i>Leporinus reinhardtii</i>	0,035	0,084	0,177	0,113	0,064	0,062						
<i>Leporinus taeniatus</i>		0,056		0,016	0,016							
<i>Lophiosilurus alexandri</i>						0,015			0,016			
<i>Megalancistrus barrae</i>					0,016	0,031	0,031					0,013
<i>Metynnis maculatus</i>	0,035	0,028		0,016	0,064	1,322	0,931	0,204	0,065			
<i>Moenkhausia costae</i>	8,299	0,253										
<i>Myleus micans</i>												0,013
<i>Orthospinus franciscensis</i>	0,035	0,028										
<i>Pachyurus francisci</i>					0,032	0,015	0,062	0,014	0,016			
<i>Parauchenipterus galeatus</i>		0,028	0,064	0,097	0,145	0,046						
<i>Pimelodus maculatus</i>				0,016		0,015						
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,476	0,590	2,378	3,307	4,386	1,568	0,233	0,204	0,065	0,103	0,040	

Tabela 2.3.A.1-2 – cont. - 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 dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
<i>Prochilodus argenteus</i>					0,016		0,062	0,014		0,030	
<i>Prochilodus costatus</i>						0,015	0,031	0,014	0,032	0,015	
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>		0,028				0,015			0,016		
<i>Pygocentrus piraya</i>						0,015					
<i>Roeboides xenodon</i>	0,440										
<i>Salminus franciscanus</i>											0,013
<i>Schizodon knerii</i>	0,018			0,016	0,016	0,077	0,109	0,014			
<i>Serrasalmus brandtii</i>	0,018	0,084	0,080	0,016	0,048	0,154	0,093	0,081	0,081	0,103	0,080
<i>Sternopygus macrurus</i>		0,028	0,032	0,016	0,032	0,046					
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	0,088	0,112	0,450	0,162	0,048	0,015					
<i>Triportheus guentheri</i>	0,088	0,731	2,940	5,349	0,273	0,015					
Total	28,049	18,417	7,229	9,888	5,559	3,798	1,924	1,073	0,599	0,354	0,173

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 dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	103,934	140,507										
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	2,202	2,474	0,980	4,214	9,350		2,994					
<i>Anchoviella vaillanti</i>	7,488					0,261						
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	0,194	1,631										
<i>Astyanax fasciatus</i>	7,611	44,137	7,053									
<i>Bryconops cf. affinis</i>	140,828	204,139	0,434									
<i>Cichla spp.</i>		1,350	0,739	1,507		5,397	5,739					
<i>Crenicichla lepidota</i>	0,317			0,551								
<i>Curimatella lepidura</i>		1,912	10,587	19,387	2,297							
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	6,942	3,346	12,852	11,379	3,004							
<i>Eigenmannia virescens</i>	15,258	20,779	13,688	5,754	6,426							
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	8,563		16,274	6,257	4,322	33,922	76,888	167,104	113,742	63,652	6,803	
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,211					5,459						
<i>Hoplias malabaricus</i>	3,048		3,181	6,581	5,800	3,122						
<i>Hoplosternum littorale</i>				6,127								
<i>Hypostomus spp.</i>			16,580		2,699	6,766	4,157	2,852	4,049			
<i>Leporinus elongatus</i>			4,225	8,251	9,302		8,066	8,258				
<i>Leporinus piau</i>	0,493	0,534	3,583	4,133	21,528	35,367	4,483					
<i>Leporinus reinhardtii</i>	0,264	1,547	8,450	11,444	8,595	15,715						
<i>Leporinus taeniatus</i>		1,687		1,572	3,406							
<i>Lophiosilurus alexandri</i>						1,830			3,239			
<i>Megalancistrus barrae</i>					3,374	2,968	6,840					8,390
<i>Metynnis maculatus</i>	0,810	2,559		0,113	1,639	59,525	57,484	15,199	4,438			
<i>Moenkhausia costae</i>	42,885	1,960										
<i>Myleus micans</i>												5,215
<i>Orthospinus franciscensis</i>	0,176	0,141										
<i>Pachyurus francisci</i>					11,519	3,075	21,157	5,365	7,855			
<i>Parauchenipterus galeatus</i>		3,318	6,153	8,705	18,524	6,135						
<i>Pimelodus maculatus</i>				2,107		4,060						
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	62,001	41,320	182,713	319,815	547,546	286,490	76,377	67,314	40,505	85,564	4,802	

Tabela 2.3.A.1-3 – cont. - 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 dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
<i>Prochilodus argenteus</i>					1,205		27,501	11,301		22,193	
<i>Prochilodus costatus</i>						2,168	10,982	5,311	18,366	29,551	
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>		5,399				3,767			3,126		
<i>Pygocentrus piraya</i>						2,752					
<i>Roeboides xenodon</i>	1,938										
<i>Salminus franciscanus</i>											12,232
<i>Schizodon knerii</i>	0,229			1,880	2,811	28,417	43,447	7,905			
<i>Serrasalmus brandtii</i>	7,453	1,153	4,193	0,357	1,350	9,688	16,038	11,205	12,649	40,662	41,176
<i>Sternopygus macrurus</i>		0,675	2,008	1,086	7,824	12,440					
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	1,198	1,265	7,969	4,279	1,799	0,815					
<i>Triportheus guentheri</i>	1,691	39,928	85,173	262,692	21,464	1,276					
Total	415,737	521,761	386,836	688,193	695,783	531,415	362,153	301,813	207,968	241,622	78,618

Trecho Lótico

Em termos de número de indivíduos (CPUE_n), os meses de junho e agosto apresentaram os maiores valores de captura, enquanto que o mês de abril apresentou o menor valor. Foi observado que as malhas 25 e 20 foram as mais eficientes, seguidas das malhas 15 e 12, respectivamente. A eficiência das malhas 25 e 20 deve-se, principalmente, à abundância de *Triportheus guentheri* na região lótica do reservatório. *Plagioscion squamosissimus* foi a única espécie que ocorreu em todas as malhas empregadas e sua maior abundância ocorreu na malha 25 (Figura 2.3.A.1-16, Tabela 2.3.A.1-4 e Tabela 2.3.A.1-6).

Em termos de biomassa (CPUE_b), também foi observado que os meses de junho e agosto tiveram os maiores valores de captura. A malha 25 foi a mais eficiente em todo o período amostrado, exceto no mês de abril onde não ocorreu captura, e *Triportheus guentheri* foi a espécie responsável pelos altos valores de captura. *Plagioscion squamosissimus* foi a espécie mais importante nos valores de captura na maioria das malhas, exceto nas 12, 15 e 20 onde predominam indivíduos de pequeno porte (Figura 2.3.A.1-17, Tabela 2.3.A.1-5 e Tabela 2.3.A.1-7).

A espécie que apresentou maior amplitude de comprimento padrão foi *Plagioscion squamosissimus* com um total de 290 mm. Os exemplares com maior comprimento padrão foram *Prochilodus costatus* com 410 mm e *P. squamosissimus* com 409 mm, e os menores foram *Metynnis maculatus* com 33 mm e *Tetragonopterus chalceus* com 40 mm (Tabela 2.3.A.1-8).

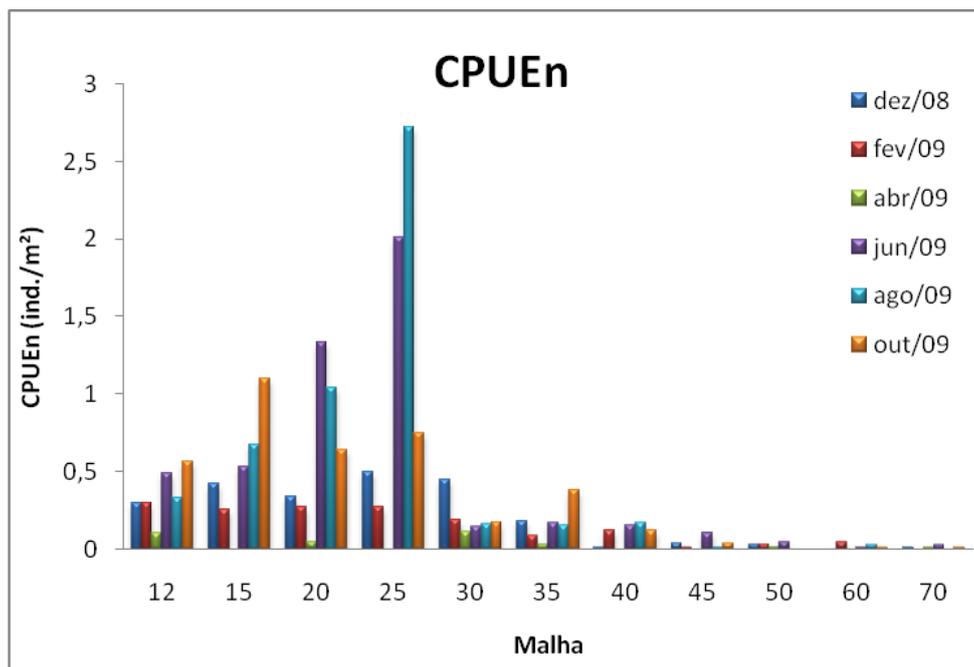


Figura 2.3.A.1-16 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

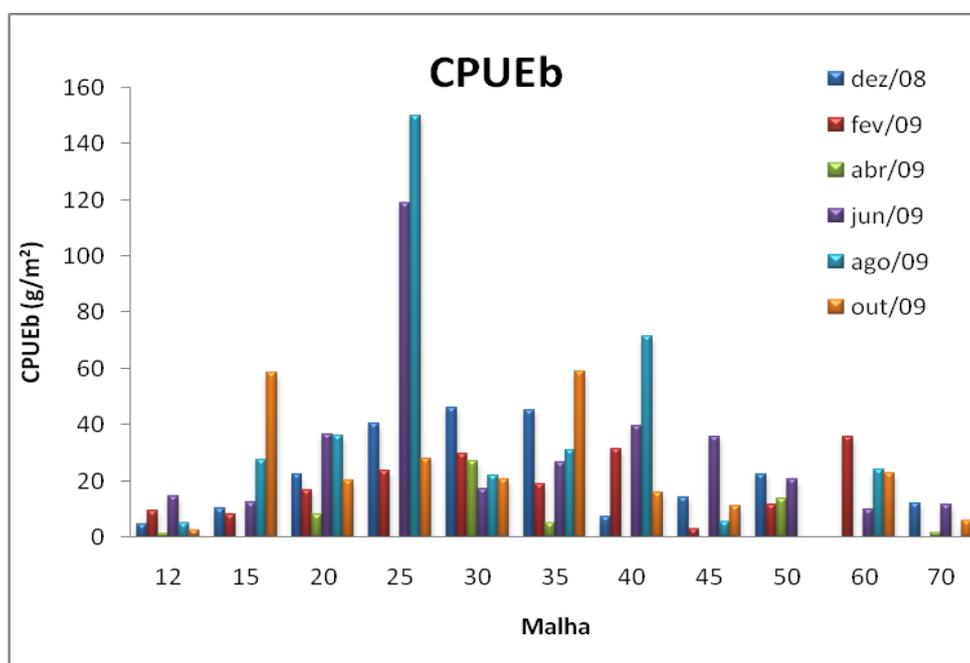


Figura 2.3.A.1-17 - CPUE total por biomassa de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Tabela 2.3.A.1-4 - CPUE total por número de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
dez/08	0,300	0,422	0,337	0,502	0,450	0,185	0,016	0,041	0,032	0,000	0,013
fev/09	0,300	0,253	0,273	0,276	0,193	0,092	0,124	0,014	0,032	0,044	0,000
abr/09	0,106		0,048		0,112	0,031			0,016		0,013
jun/09	0,493	0,534	1,333	2,010	0,145	0,169	0,155	0,109	0,049	0,015	0,027
ago/09	0,335	0,675	1,044	2,723	0,161	0,154	0,171	0,014		0,030	
out/09	0,564	1,097	0,643	0,746	0,177	0,384	0,124	0,041		0,015	0,013

Tabela 2.3.A.1-5 - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
dez/08	4,651	10,094	22,379	40,573	46,044	45,116	7,492	14,003	22,415	0,000	12,232
fev/09	9,285	8,042	16,853	23,617	29,769	18,929	31,519	2,852	11,807	35,801	0,000
abr/09	1,198		8,209		26,990	5,151			13,734		1,467
jun/09	14,606	12,288	36,565	118,897	17,062	26,710	39,631	35,776	20,487	10,033	11,645
ago/09	4,933	27,697	36,099	149,922	21,849	31,000	71,630	5,447		24,010	
out/09	2,572	58,570	20,162	28,026	20,741	59,048	15,961	11,233		22,710	5,842

Tabela 2.3.A.1-6 - CPUE total por número de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	0,388	1,125									
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	0,018	0,028	0,016	0,032	0,048		0,016				
<i>Anchoviella vaillanti</i>	0,176										
<i>Astyanax fasciatus</i>	0,211	0,084									
<i>Astyanax gr. fasciatus</i>	0,176	0,366	0,016								
<i>Bryconops cf. affinis</i>	0,388	0,084									
<i>Cichla spp.</i>						0,015					
<i>Curimatella lepidura</i>		0,056	0,353	0,357	0,032						
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	0,035	0,028	0,064	0,065	0,016						
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,300	0,112	0,016								
<i>Franciscodoras marmoratus</i>			0,016						0,016		
<i>Hoplias lacerdae</i>						0,015					
<i>Hoplias malabaricus</i>				0,016							
<i>Hoplosternum littorale</i>				0,016							
<i>Hypostomus spp.</i>			0,080			0,031	0,016	0,014			
<i>Leporinus elongatus</i>			0,032	0,065	0,096		0,016	0,014			
<i>Leporinus piau</i>	0,035	0,028	0,064		0,112	0,138	0,016				
<i>Leporinus reinhardti</i>	0,018	0,084	0,145	0,081	0,064	0,015					
<i>Leporinus taeniatus</i>		0,028			0,016						
<i>Lophiosilurus alexandri</i>						0,015					
<i>Megalancistrus barrae</i>						0,031	0,031				
<i>Metynnis maculatus</i>	0,018			0,016		0,108	0,124	0,027			

Tabela 2.3.A.1-6 – cont. - CPUE total por número de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Moenkhausia costae</i>	0,123											
<i>Myleus micans</i>												0,013
<i>Orthospinus franciscensis</i>		0,028										
<i>Pachyurus francisci</i>					0,032	0,015	0,031	0,014	0,016			
<i>Parauchenipterus galeatus</i>			0,016		0,032							
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,053	0,084	0,241	0,567	0,466	0,492	0,109	0,095	0,032	0,044	0,013	
<i>Prochilodus argenteus</i>					0,016		0,063	0,014		0,030		
<i>Prochilodus costatus</i>						0,015	0,031	0,014	0,032	0,015		
<i>Roeboides xenodon</i>	0,018											
<i>Salminus franciscanus</i>												0,013
<i>Schizodon knerii</i>	0,018				0,016	0,077	0,109	0,014				
<i>Serrasalmus brandtii</i>	0,018					0,046	0,031	0,014	0,032	0,015	0,027	
<i>Sternopygus macrurus</i>					0,016							
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	0,088	0,112	0,418	0,130	0,048							
<i>Triportheus guentheri</i>	0,018	0,731	2,201	4,911	0,225							
Total	2,097	2,981	3,679	6,257	1,237	1,015	0,589	0,217	0,130	0,103	0,067	

Tabela 2.3.A.1-7 - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	10,219	46,958										
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	0,317	1,322	0,980	4,214	9,350		2,994					
<i>Anchoviella vaillanti</i>	2,801											
<i>Astyanax fasciatus</i>	1,462	1,097										
<i>Astyanax gr. fasciatus</i>	1,145	4,668	0,450									
<i>Bryconops cf. affinis</i>	4,475	1,771										
<i>Cichla spp.</i>						2,906						
<i>Curimatella lepidura</i>		1,912	10,587	18,754	2,297							
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	4,510	3,346	10,250	11,379	3,004							
<i>Eigenmannia virescens</i>	3,066	2,221	0,578									
<i>Franciscodoras marmoratus</i>			5,334							13,734		
<i>Hoplias lacerdae</i>						5,459						
<i>Hoplias malabaricus</i>				3,145								
<i>Hoplosternum littorale</i>				3,209								
<i>Hypostomus spp.</i>			10,025			3,168	1,613	2,852				
<i>Leporinus elongatus</i>			4,225	8,251	9,302		8,066	8,258				
<i>Leporinus piau</i>	0,493	0,534	3,583		21,528	35,367	4,483					
<i>Leporinus reinhardtii</i>	0,106	1,547	6,057	8,834	8,595	5,320						
<i>Leporinus taeniatus</i>		1,237			3,406							
<i>Lophiosilurus alexandri</i>						1,830						
<i>Megalancistrus barrae</i>						2,968	6,840					
<i>Metynnis maculatus</i>	0,035			0,113		4,721	8,345	1,535				

Tabela 2.3.A.1-7 – cont. - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Moenkhausia costae</i>	0,546											
<i>Myleus micans</i>												5,215
<i>Orthospinus franciscensis</i>		0,141										
<i>Pachyurus francisci</i>					11,519	3,075	9,322	5,365	7,855			
<i>Parauchenipterus galeatus</i>			1,382		4,402							
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	4,704	19,289	24,163	57,982	63,025	87,265	33,519	24,163	22,415	36,835	1,467	
<i>Prochilodus argenteus</i>					1,205		27,502	11,301		22,193		
<i>Prochilodus costatus</i>						2,168	10,982	5,311	18,366	29,551		
<i>Roeboides xenodon</i>	0,053											
<i>Salminus franciscanus</i>												12,232
<i>Schizodon knerii</i>	0,229				2,811	28,417	43,447	7,905				
<i>Serrasalmus brandtii</i>	7,453					3,291	9,121	2,621	6,073	3,975	12,272	
<i>Sternopygus macrurus</i>					2,747							
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	1,198	1,265	7,422	3,307	1,799							
<i>Triportheus guentheri</i>	1,075	39,928	55,233	241,847	17,463							
Total	43,889	127,235	140,268	361,035	162,455	185,955	166,232	69,311	68,443	92,553	31,186	

Tabela 2.3.A.1-8 - Lista dos taxa coletados no trecho lótico do reservatório de Itaparica entre dezembro de 2008 a outubro de 2009, com o número total de indivíduos e a amplitude de comprimento padrão.

Taxa	CP (mm)		N
	Mín	Máx	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	101	175	85
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	111	231	9
<i>Anchoviella vaillanti</i>	89	89	47
<i>Astyanax fasciatus</i>	59	100	43
<i>Bryconops cf. affinis</i>	78	104	26
<i>Cichla</i> spp.	198	198	1
<i>Curimatella lepidura</i>	67	131	56
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	155	250	14
<i>Eigenmannia virescens</i>	138	299	25
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	226	286	2
<i>Hoplias lacerdae</i>	275	275	1
<i>Hoplias malabaricus</i>	210	210	1
<i>Hoplosternum littorale</i>	165	165	1
<i>Hypostomus</i> spp.	102	205	9
<i>Leporinus elongatus</i>	132	289	16
<i>Leporinus piau</i>	74	228	30
<i>Leporinus reinhardtii</i>	71	240	30
<i>Leporinus taeniatus</i>	122	205	2
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	174	174	1
<i>Megalancistrus barrae</i>	130	237	4
<i>Metynnis maculatus</i>	33	113	19
<i>Moenkhausia costae</i>	48	54	7
<i>Myleus micans</i>	205	205	1
<i>Orthospinus franciscensis</i>	53	53	1
<i>Pachyurus francisci</i>	215	280	9
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	138	166	3
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	119	409	150
<i>Prochilodus argenteus</i>	131	293	8
<i>Prochilodus costatus</i>	170	410	8
<i>Roeboides xenodon</i>	55	55	1
<i>Salminus franciscanus</i>	366	366	1
<i>Schizodon knerii</i>	82	295	16
<i>Serrasalmus brandtii</i>	114	233	12
<i>Sternopygus macrurus</i>	160	160	1
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	40	115	49
<i>Triportheus guentheri</i>	93	160	541

Trecho transição

No trecho de transição, fevereiro e junho apresentaram os maiores valores de captura em termos de número de indivíduos (CPUE_n). As malhas menores apresentaram os maiores valores de captura, evidenciando um grande número de indivíduos de pequeno porte. Os altos valores nas malhas menores devem-se à abundância de *Acestrorhynchus britskii*, *Astyanax fasciatus*, *Bryconops cf. affinis* e *Moenkhausia costae*. O mês de agosto apresentou os menores valores de captura (Figura 2.3.A.1-18, Tabela 2.3.A.1-9 e Tabela 2.3.A.1-11).

Em termos de biomassa (CPUE_b), foi observado um maior valor de captura nos meses de abril e fevereiro, respectivamente. Os maiores valores ocorreram nas malhas 35 e 50 no mês de abril, sendo *Plagioscion squamosissimus* mais abundante na malha 35 e *Franciscodoras marmoratus* na malha 50 (Figura 2.3.A.1-19, Tabela 2.3.A.1-10 e Tabela 2.3.A.1-12).

A espécie que apresentou maior amplitude de comprimento padrão foi *Plagioscion squamosissimus* com 395 mm. Os exemplares com maior comprimento padrão foram *Eigenmannia virescens* com 481 e *P. squamosissimus* com 455 mm, e os menores foram *Orthospinus franciscensis* com 47 mm, *Moenkhausia costae* e *Serrasalmus brandtii* ambos com 49 mm (Tabela 2.3.A.1-13).

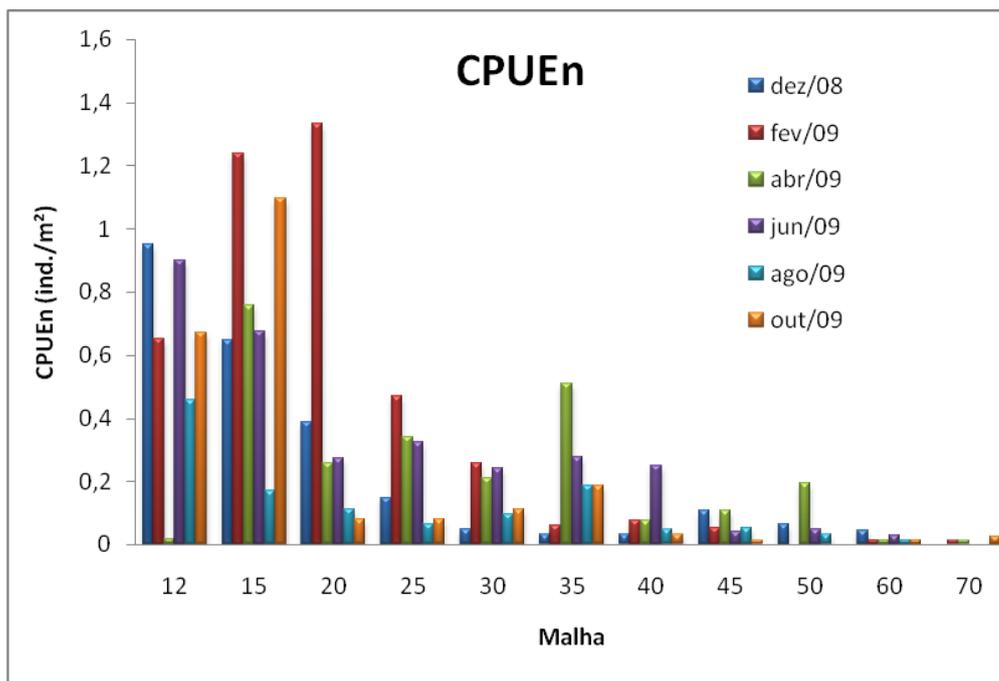


Figura 2.3.A.1-18 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

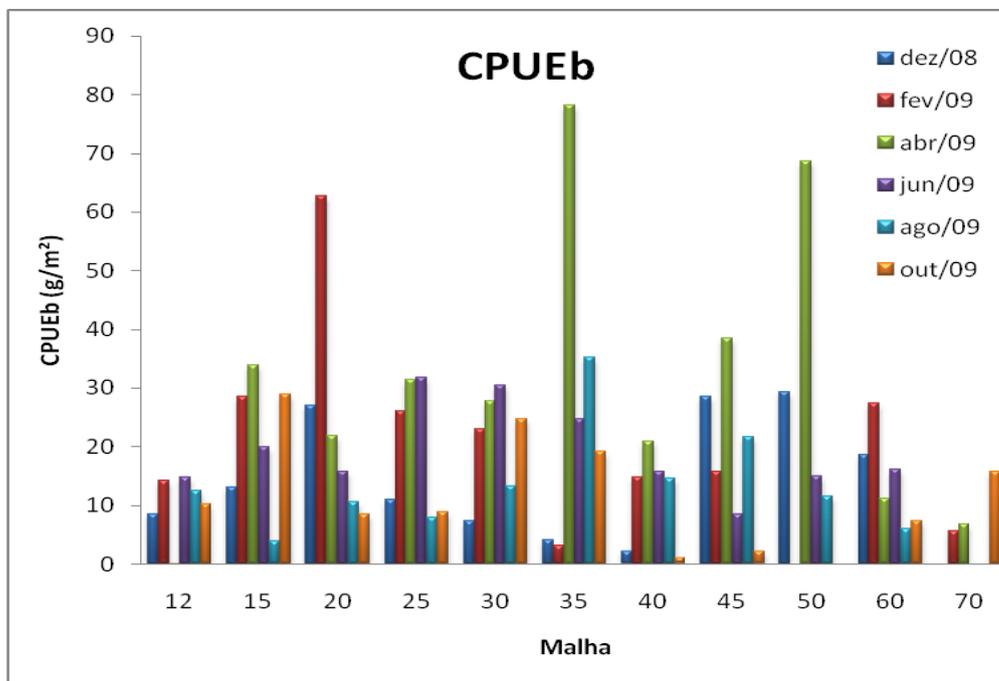


Figura 2.3.A.1-19 - CPUE total por biomassa de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Tabela 2.3.A.1-9 - CPUE total por número de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
dez/08	0,951	0,647	0,386	0,146	0,048	0,031	0,031	0,109	0,065	0,044	0,000
fev/09	0,652	1,237	1,333	0,470	0,257	0,062	0,078	0,054	0,000	0,015	0,013
abr/09	0,018	0,759	0,257	0,340	0,209	0,507	0,078	0,109	0,194	0,015	0,013
jun/09	0,899	0,675	0,273	0,324	0,241	0,277	0,248	0,041	0,049	0,030	
ago/09	0,458	0,169	0,112	0,065	0,096	0,185	0,047	0,054	0,032	0,015	
out/09	0,670	1,097	0,080	0,081	0,112	0,185	0,031	0,014		0,015	0,027

Tabela 2.3.A.1-10 - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Mês	Malha										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
dez/08	8,528	13,131	27,038	10,877	7,294	4,106	2,110	28,604	29,363	18,558	0,000
fev/09	14,130	28,456	62,656	26,097	23,070	3,122	14,782	15,769	0,000	27,335	5,642
abr/09	0,123	33,809	21,795	31,398	27,793	78,115	20,862	38,370	68,540	11,082	6,803
jun/09	14,729	19,992	15,792	31,738	30,525	24,772	15,821	8,489	15,013	16,105	
ago/09	12,492	3,880	10,603	7,991	13,334	35,244	14,596	21,718	11,547	6,028	
out/09	10,219	28,934	8,386	8,786	24,645	19,267	1,024	2,105		7,299	15,660

Tabela 2.3.A.1-11 - CPUE total por número de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	0,670	0,844										
<i>Anchoviella vaillanti</i>	0,335					0,015						
<i>Astyanax fasciatus</i>	0,634	1,350	0,225									
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	0,018	0,084										
<i>Bryconops cf. affinis</i>	0,493	1,406										
<i>Cichla spp.</i>		0,056						0,016				
<i>Crenicichla lepidota</i>	0,018											
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	0,018		0,016									
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,053	0,112	0,112	0,049	0,032							
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	0,035		0,016	0,016		0,031	0,078	0,258	0,275	0,044	0,013	
<i>Hoplias malabaricus</i>			0,016		0,032	0,015						
<i>Hoplosternum littorale</i>				0,016								
<i>Hypostomus spp.</i>						0,015						
<i>Leporinus piau</i>				0,032								
<i>Leporinus reinhardti</i>	0,018		0,016	0,016		0,031						
<i>Leporinus taeniatus</i>		0,028										
<i>Lophiosilurus alexandri</i>									0,016			
<i>Megalancistrus barrae</i>					0,016							0,013
<i>Metynnis maculatus</i>		0,028				0,400	0,357	0,041				
<i>Moenkhausia costae</i>	1,128	0,169										
<i>Orthospinus franciscensis</i>	0,035											
<i>Pachyurus francisci</i>								0,031				
<i>Parauchenipterus galeatus</i>				0,049	0,064	0,031						

Tabela 2.3.A.1-11 – cont. - CPUE total por número de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Pimelodus maculatus</i>				0,016								
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,123	0,366	1,333	0,794	0,755	0,661	0,016	0,041	0,032	0,015		
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>		0,028				0,015			0,016			
<i>Schizodon knerii</i>				0,016								
<i>Serrasalmus brandtii</i>		0,084			0,016		0,016	0,041		0,074	0,027	
<i>Sternopygus macrurus</i>		0,028	0,032	0,016								
<i>Tetragonopterus chalceus</i>			0,032	0,016		0,015						
<i>Triportheus guentheri</i>	0,070		0,643	0,389	0,048	0,015						
Total	3,647	4,583	2,442	1,426	0,964	1,246	0,512	0,380	0,340	0,133	0,053	

Tabela 2.3.A.1-12 - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	13,919	36,273										
<i>Anchoviella vaillanti</i>	4,687					0,261						
<i>Astyanax fasciatus</i>	5,004	37,726	6,603									
<i>Astyanax gr. bimaculatus</i>	0,194	1,378										
<i>Bryconops cf. affinis</i>	7,453	29,918										
<i>Cichla spp.</i>		1,350					5,739					
<i>Crenicichla lepidota</i>	0,317											
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	2,431		2,603									
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,722	2,334	13,109	5,754	6,426							
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	8,563		10,941	0,989		7,689	23,236	88,856	100,008	28,221	6,803	
<i>Hoplias malabaricus</i>			3,181		5,800	3,122						
<i>Hoplosternum littorale</i>				2,918								
<i>Hypostomus spp.</i>						3,598						
<i>Leporinus piau</i>				4,133								
<i>Leporinus reinhardtii</i>	0,159		0,514	1,621		6,135						
<i>Leporinus taeniatus</i>		0,450										
<i>Lophiosilurus alexandri</i>									3,239			
<i>Megalancistrus barrae</i>					3,374							8,390
<i>Metynnis maculatus</i>		2,559				19,575	21,436	3,029				
<i>Moenkhausia costae</i>	5,550	1,313										
<i>Orthospinus franciscensis</i>	0,176											
<i>Pachyurus francisci</i>							11,835					
<i>Parauchenipterus galeatus</i>				5,317	8,531	4,244						

Tabela 2.3.A.1-12 – cont. - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
<i>Pimelodus maculatus</i>				2,107								
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	10,430	7,676	80,055	72,133	97,952	114,144	4,653	17,277	18,091	27,335		
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>		5,399				3,767			3,126			
<i>Schizodon knerii</i>				1,880								
<i>Serrasalmus brandtii</i>		1,153			0,578		2,296	5,895		30,851	12,912	
<i>Sternopygus macrurus</i>		0,675	2,008	1,086								
<i>Tetragonopterus chalceus</i>			0,546	0,438		0,815						
<i>Triportheus guentheri</i>	0,617		26,711	18,511	4,000	1,276						
Total	60,222	128,203	146,270	116,887	126,661	164,627	69,195	115,056	124,464	86,407	28,105	

Tabela 2.3.A.1-13 - Lista dos taxa coletados no trecho de transição do reservatório de Itaparica entre dezembro de 2008 a outubro de 2009, com o numero total de indivíduos e a amplitude de comprimento padrão.

Taxa	CP (mm)		N
	Mín	Máx	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	105	168	75
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> *	-	-	1
<i>Anchoviella vaillanti</i>	90	157	44
<i>Astyanax fasciatus</i>	60	110	110
<i>Astyanax</i> gr. <i>bimaculatus</i>	63	91	4
<i>Bryconops</i> cf. <i>affinis</i>	80	109	83
<i>Cichla</i> spp.	94	245	3
<i>Crenicichla lepidota</i>	90	90	1
<i>Duopalatinus emarginatus</i>	224	235	2
<i>Eigenmannia virescens</i>	130	481	23
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	142	304	51
<i>Hoplias malabaricus</i>	205	234	4
<i>Hoplosternum littorale</i>	153	153	1
<i>Hypostomus</i> spp.	207	207	1
<i>Leporinus piau</i>	160	160	4
<i>Leporinus reinhardti</i>	72	224	5
<i>Leporinus taeniatus</i>	95	95	1
<i>Lophiosilurus alexandri</i>	217	217	1
<i>Megalancistrus barrae</i>	198	274	2
<i>Metynnis maculatus</i>	82	126	53
<i>Moenkhausia costae</i>	49	65	79
<i>Orthospinus franciscensis</i>	47	53	2
<i>Pachyurus francisci</i>	260	285	2
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	127	165	9
<i>Pimelodus maculatus</i>	179	179	1
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	60	455	255
<i>Pterygoplichthys etentaculatus</i>	188	202	3
<i>Schizodon knerii</i>	168	168	1
<i>Serrasalmus brandtii</i>	49	293	15
<i>Sternopygus macrurus</i>	246	345	4
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	75	104	4
<i>Triportheus guentheri</i>	65	160	74

*Exemplar danificado

Trecho lântico

Durante o período amostrado foi observado um maior valor de captura em termos de número de indivíduos (CPUE_n) nos meses de outubro e abril, respectivamente, enquanto que em dezembro ocorreu o menor valor. No mês de abril as malhas 30 e 25 obtiveram os maiores valores devido à abundância de *Plagioscion squamosissimus*. No mês de outubro a malha 12 teve um alto valor de captura devido à abundância de *Moenkhausia costae* e *Bryconops cf. affinis* (Figura 2.3.A.1-20, Tabela 2.3.A.1-14 e Tabela 2.3.A.1-16).

Em termos de biomassa (CPUE_b), foi observado um maior valor nos meses de abril (malhas 12 e 15) e outubro (malhas 25 e 30), respectivamente. *Plagioscion squamosissimus* foi a espécie que apresentou os maiores valores de biomassa (Figura 2.3.A.1-21, Tabela 2.3.A.1-15 e Tabela 2.3.A.1-17)

A espécie que apresentou maior amplitude de comprimento padrão foi *Plagioscion squamosissimus* com um total de 344 mm. Os maiores exemplares capturados foram *Sternopygus macrurus* e *Plagioscion squamosissimus* com 490 e 400 mm respectivamente, e os menores foram *Moenkhausia costae* com 48 mm e *Roeboides xenodon* com 51 mm (Tabela 2.3.A.1-18).

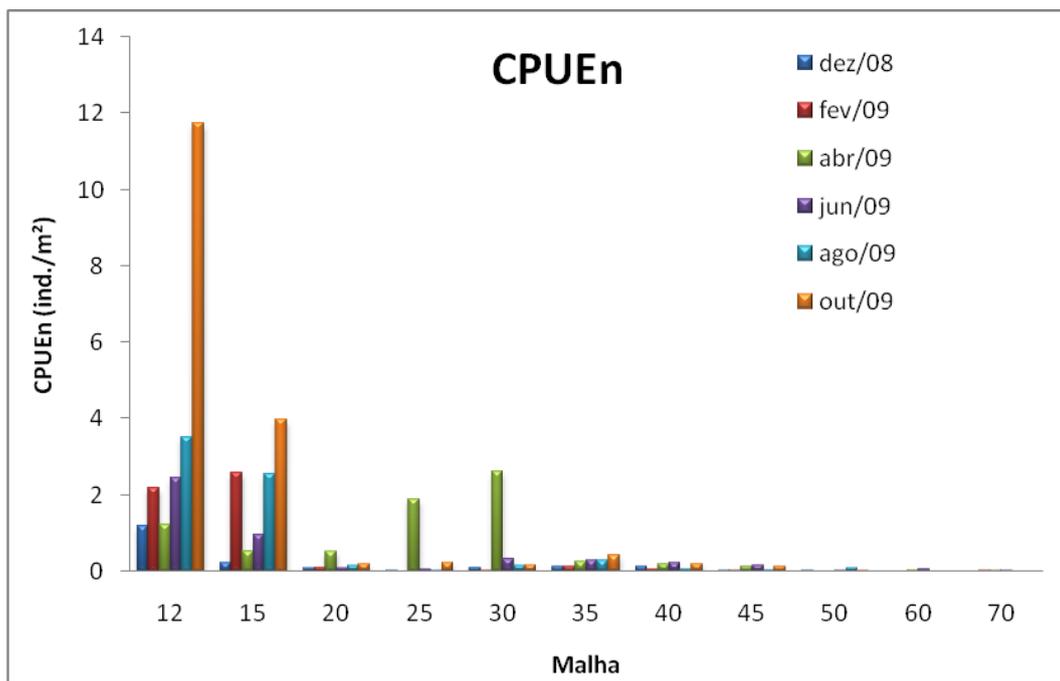


Figura 2.3.A.1-20 - CPUE total por número de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lântico do reservatório de Itaparica entre meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

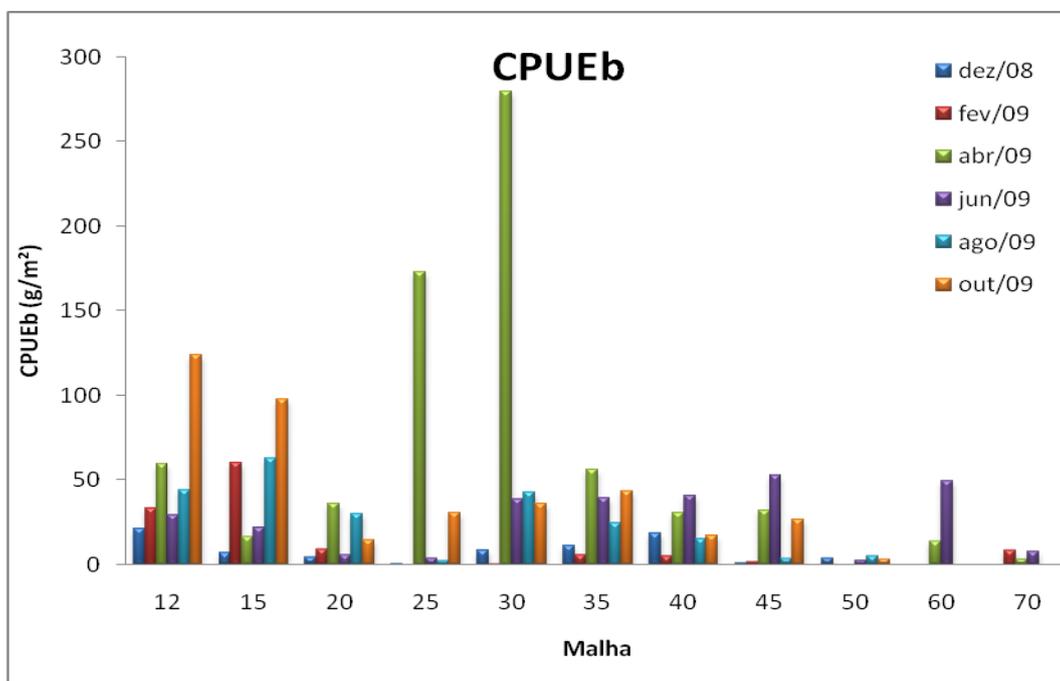


Figura 2.3.A.1-21 - CPUE total por biomassa de indivíduos, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lântico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Tabela 2.3.A.1-14 - CPUE total por número de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Mês	Malha											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
dez/08	1,180	0,225	0,080	0,016	0,096	0,123	0,124	0,014	0,016			
fev/09	2,185	2,587	0,096		0,016	0,138	0,062	0,014				0,013
abr/09	1,233	0,534	0,514	1,880	2,603	0,261	0,186	0,122		0,044		0,027
jun/09	2,449	0,956	0,080	0,049	0,337	0,292	0,217	0,163	0,016	0,074		0,013
ago/09	3,524	2,559	0,145	0,032	0,145	0,292	0,047	0,041	0,081			
out/09	11,734	3,993	0,193	0,227	0,161	0,431	0,186	0,122	0,016			

Tabela 2.3.A.1-15 - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

Mês	Malha											
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	
dez/08	21,284	6,805	4,306	0,729	8,708	11,471	18,303	1,114	4,049			
fev/09	33,617	60,483	8,900		0,321	5,797	5,026	1,413				8,390
abr/09	59,711	16,182	36,244	172,648	279,749	56,295	30,293	31,986		13,579		3,335
jun/09	29,388	21,876	6,025	4,069	38,654	39,227	40,422	52,740	2,559	49,084		7,603
ago/09	44,030	63,041	30,075	2,334	42,943	24,373	15,340	3,463	5,085			
out/09	123,597	97,936	14,748	30,490	36,292	43,671	17,341	26,730	3,369			

Tabela 2.3.A.1-16 - CPUE total por número de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	3,647	1,940									
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	0,070	0,028									
<i>Astyanax</i> gr. <i>Bimaculatus</i>		0,028									
<i>Astyanax fasciatus</i>		0,056									
<i>Bryconops</i> cf. <i>affinis</i>	9,638	7,620	0,016								
<i>Cichla</i> spp.			0,016	0,016		0,015					
<i>Crenicichla lepidota</i>				0,016							
<i>Curimatella lepidura</i>				0,016							
<i>Eigenmannia virescens</i>	1,128	0,928									
<i>Franciscodoras marmoratus</i>				0,016	0,016	0,077	0,202	0,244		0,059	
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,018										
<i>Hoplias malabaricus</i>	0,018			0,032							
<i>Hypostomus</i> spp.			0,032		0,016		0,016		0,016		
<i>Leporinus reinhardtii</i>			0,016	0,016		0,015					
<i>Leporinus taeniatus</i>				0,016							
<i>Metynnis maculatus</i>	0,018				0,064	0,815	0,450	0,136	0,065		
<i>Moenkhausia costae</i>	7,048	0,084									
<i>Parauchenipterus galeatus</i>		0,028	0,048	0,049	0,048	0,015					
<i>Pimelodus maculatus</i>						0,015					
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	0,300	0,141	0,803	1,945	3,165	0,415	0,109	0,068		0,044	0,027
<i>Pygocentrus piraya</i>						0,015					
<i>Roeboides xenodon</i>	0,423										
<i>Serrasalmus brandtii</i>			0,080	0,016	0,032	0,108	0,047	0,027	0,049	0,015	0,027
<i>Sternopygus macrurus</i>					0,016	0,046					
<i>Tetragonopterus chalceus</i>				0,016							
<i>Triportheus guentheri</i>			0,096	0,049							
Total	22,306	10,854	1,109	2,204	3,358	1,538	0,822	0,475	0,130	0,118	0,053

Tabela 2.3.A.1-17 - CPUE total por biomassa de indivíduos por espécie, para as diferentes malhas empregadas nas redes de espera no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre os meses de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

TAXA	Malhas										
	12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	79,796	57,277									
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	1,885	1,153									
<i>Astyanax</i> gr. <i>Bimaculatus</i>		0,253									
<i>Astyanax fasciatus</i>		0,647									
<i>Bryconops</i> cf. <i>affinis</i>	128,900	172,450	0,434								
<i>Cichla</i> spp.			0,739	1,507		2,491					
<i>Crenicichla lepidota</i>				0,551							
<i>Curimatella lepidura</i>				0,632							
<i>Eigenmannia virescens</i>	11,470	16,224									
<i>Franciscodoras marmoratus</i>				5,268	4,322	26,233	53,653	78,248		35,431	
<i>Hoplias lacerdae</i>	0,211										
<i>Hoplias malabaricus</i>	3,048			3,436							
<i>Hypostomus</i> spp.			6,555		2,699		2,544		4,049		
<i>Leporinus reinhardti</i>			1,880	0,989		4,259					
<i>Leporinus taeniatus</i>				1,572							
<i>Metynnis maculatus</i>	0,775				1,639	35,229	27,703	10,635	4,438		
<i>Moenkhausia costae</i>	36,788	0,647									
<i>Parauchenipterus galeatus</i>		3,318	4,771	3,388	5,591	1,891					
<i>Pimelodus maculatus</i>						4,060					
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	46,866	14,354	78,496	189,700	386,569	85,081	38,204	25,874		21,395	3,335
<i>Pygocentrus piraya</i>						2,752					
<i>Roeboides xenodon</i>	1,885										
<i>Serrasalmus brandtii</i>			4,193	0,357	0,771	6,397	4,622	2,689	6,575	5,836	15,993
<i>Sternopygus macrurus</i>					5,077	12,440					
<i>Tetragonopterus chalceus</i>				0,535							
<i>Triportheus guentheri</i>			3,229	2,334							
Total	311,627	266,323	100,297	210,270	406,667	180,834	126,726	117,447	15,062	62,663	19,328

Tabela 2.3.A.1-18 - Lista dos taxa coletados no trecho lêntico do reservatório de Itaparica entre dezembro de 2008 a outubro de 2009, com o número total de indivíduos e a amplitude de comprimento padrão.

Taxa	CP (mm)		N
	Mín	Máx	
<i>Acestrorhynchus britskii</i>	99	172	373
<i>Acestrorhynchus lacustris</i>	114	152	8
<i>Anchoviella vaillanti*</i>	-	-	2
<i>Astyanax fasciatus</i>	72	75	2
<i>Astyanax</i> gr. <i>bimaculatus</i>	64	64	1
<i>Bryconops</i> cf. <i>affinis</i>	74	118	939
<i>Cichla</i> spp.	138	199	5
<i>Crenicichla lepidota</i>	120	120	1
<i>Curimatella lepidura</i>	108	108	1
<i>Eigenmannia virescens</i>	130	275	141
<i>Franciscodoras marmoratus</i>	185	271	42
<i>Hoplias lacerdae</i>	99	99	1
<i>Hoplias malabaricus</i>	125	210	3
<i>Hypostomus</i> spp.	146	211	5
<i>Leporinus reinhardti</i>	135	220	3
<i>Leporinus taeniatus</i>	165	165	1
<i>Metynnis maculatus</i>	68	145	109
<i>Moenkhausia costae</i>	48	67	516
<i>Parauchenipterus galeatus</i>	113	166	13
<i>Pimelodus maculatus</i>	231	231	1
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	56	400	443
<i>Pygocentrus piraya</i>	155	155	1
<i>Roeboides xenodon</i>	51	71	34
<i>Serrasalmus brandtii</i>	68	259	26
<i>Sternopygus macrurus</i>	456	490	4
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	92	92	1
<i>Triportheus guentheri</i>	100	137	13

*Exemplar danificado

2.3.A.2. Ictioplâncton

Monitoramento Limnológico

Dezembro de 2008

Os resultados obtidos durante o mês de dezembro demonstraram a presença de larvas de peixes nas estações ITA 02, ITA 04, ITA 05, ITA 11 e ITA 12 ao longo do reservatório. A densidade das larvas por estação, mostrou que ITA 04 apresentou maior densidade ($0,85 \text{ org.m}^{-3}$) seguida de ITA02 ($0,27 \text{ org.m}^{-3}$). O mínimo, porém, foi registrado em ITA11 ($0,03 \text{ org.m}^{-3}$). Não foram coletados ovos de peixes nesta ocasião.

O estudo taxonômico das larvas evidenciou a ocorrência de apenas uma família durante o período de estudo. Os Engraulidae foram dominantes e sua identificação é facilitada pela ocorrência de uma única espécie na área, a *Anchoviella vaillanti*.

Com relação aos estágios larvais de *A. vaillanti*, só ocorreu o estágio de pré-flexão (PF) nas cinco estações de amostragem onde foram coletados indivíduos. As larvas apresentaram um comprimento padrão variando entre 2,5 a 7,0 mm, com uma média de 3,4 mm.

Março de 2009

Durante o monitoramento limnológico em Itaparica para o mês de março de 2009, os resultados obtidos evidenciaram a presença de larvas de peixes em várias estações amostradas ao longo do reservatório, exceto em ITA 01, ITA 06, ITA 07 e ITA 09.

Foi capturado um total de 88 larvas durante esta campanha. Pôde-se observar que a estação ITA 04 apresentou maior densidade ($0,79 \text{ org.m}^{-3}$) seguida de ITA 12 ($0,52 \text{ org.m}^{-3}$). Os valores absolutos (n) divergiram da densidade (org.m^{-3}) em decorrência da variação do volume amostrado, desta maneira admite-se que a análise em densidade apresenta-se como mais realista no que se refere à avaliação quantitativa. Não foram coletados ovos de peixes nesta ocasião.

O estudo taxonômico das larvas resultou na identificação apenas da família Engraulidae na qual é relatada a ocorrência de uma única espécie na área, a *Anchoviella vaillanti*.

Com relação aos estágios larvais de *A. vaillanti*, houve uma predominância do estágio de pré-flexão na maior parte das estações de amostragem. O estágio flexão predominou nas estações ITA 04, ITA 08 e ITA 11, muito embora com uma abundância numérica pouco significativa. Os demais estágios de desenvolvimento (larval vitelino, pós-flexão e jovem) estiveram ausentes em todas as estações de amostragens. Três larvas da estação ITA 10 não foram medidas, só classificadas quanto ao estágio de desenvolvimento, por apresentarem-se danificadas. As larvas apresentaram um comprimento padrão variando entre 1,8 a 11,6 mm, com uma média de 6,23 mm.

Junho de 2009

Os resultados referentes à campanha de junho de 2009 do monitoramento limnológico mostraram que foram coletadas apenas 13 larvas de *Anchoviella vaillanti*, no total, ao longo de todo o reservatório de Itaparica. Estas ocorreram somente nas estações ITA 04, ITA 05, ITA 08 e ITA 11, sendo sua densidade maior em ITA 04, com 0,19 org.m⁻³.

As larvas coletadas se encontravam todas no estágio de pré-flexão, com uma amplitude de tamanho de 2,5 a 5,1 mm.

Setembro de 2009

Os resultados obtidos durante o monitoramento limnológico em Itaparica para o mês de setembro de 2009 evidenciaram a presença de larvas de peixes em apenas três estações amostradas ao longo do reservatório ITA 02, ITA 04 e ITA 08.

Foi capturado um total de três larvas durante esta campanha. Os valores de densidade das larvas nas estações ITA 02, ITA 04 e ITA 08 foram parecidos (0,03; 0,04 e 0,02 org.m⁻³ respectivamente). Não foram coletados ovos de peixes nesta ocasião.

Novamente o estudo taxonômico das larvas resultou na identificação apenas da família Engraulidae, representada por *Anchoviella vaillanti*.

Com relação aos estágios larvais de *A. vaillanti*, houve a ocorrência apenas do estágio de pré-flexão em todas as estações de amostragem. As larvas apresentaram um comprimento padrão variando entre 6 a 7 mm, com uma média de 6,6 mm.

Análise anual

Neste segundo ano de amostragens de ictioplâncton durante o monitoramento limnológico no reservatório de Itaparica foram coletadas 153 larvas. Todas exemplares de *Anchoviella vaillanti*.

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 2,24 org.m⁻³, seguido por dezembro, com 1,42 org.m⁻³, junho e setembro (0,34 e 0,09 org.m⁻³, respectivamente). Através da análise de variância (Kruskal-Wallis) foi possível confirmar que houve diferença significativa entre os meses amostrados ($p = 0,0025$), sendo o maior valor de mediana observado no mês de março (Figura 2.3.A.2-2)

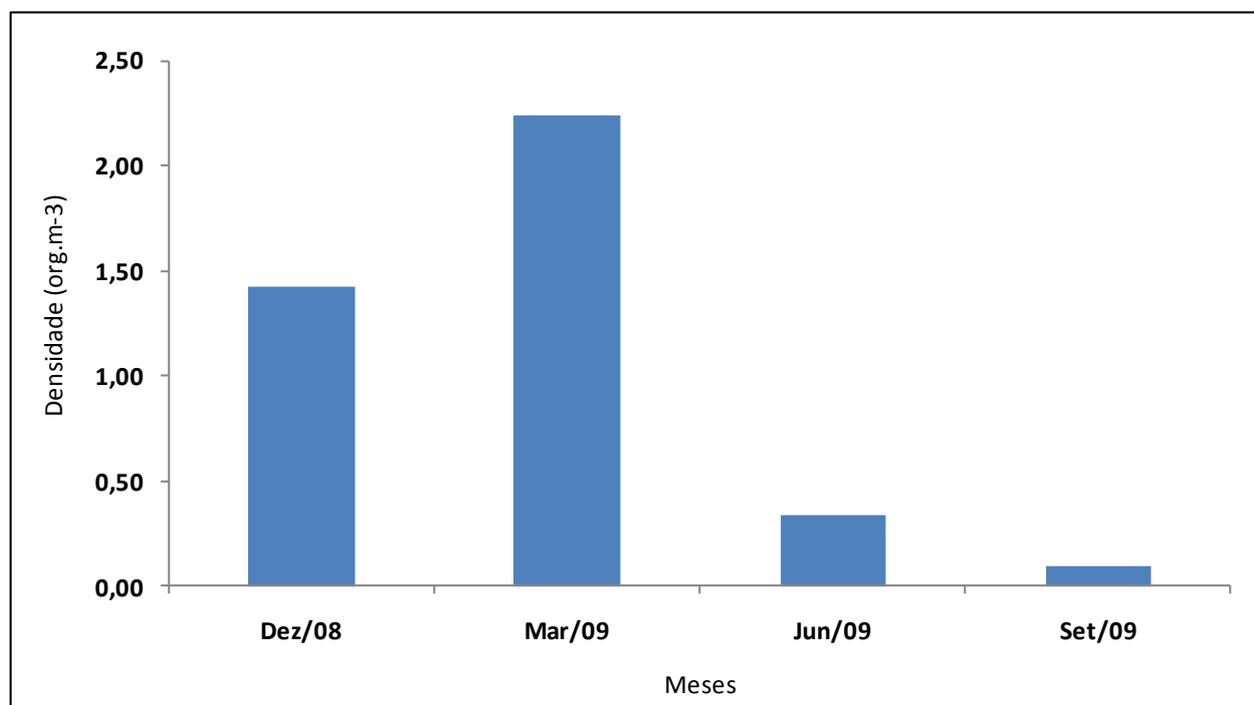


Figura 2.3.A.2-1 - Densidade acumulada, por campanha, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

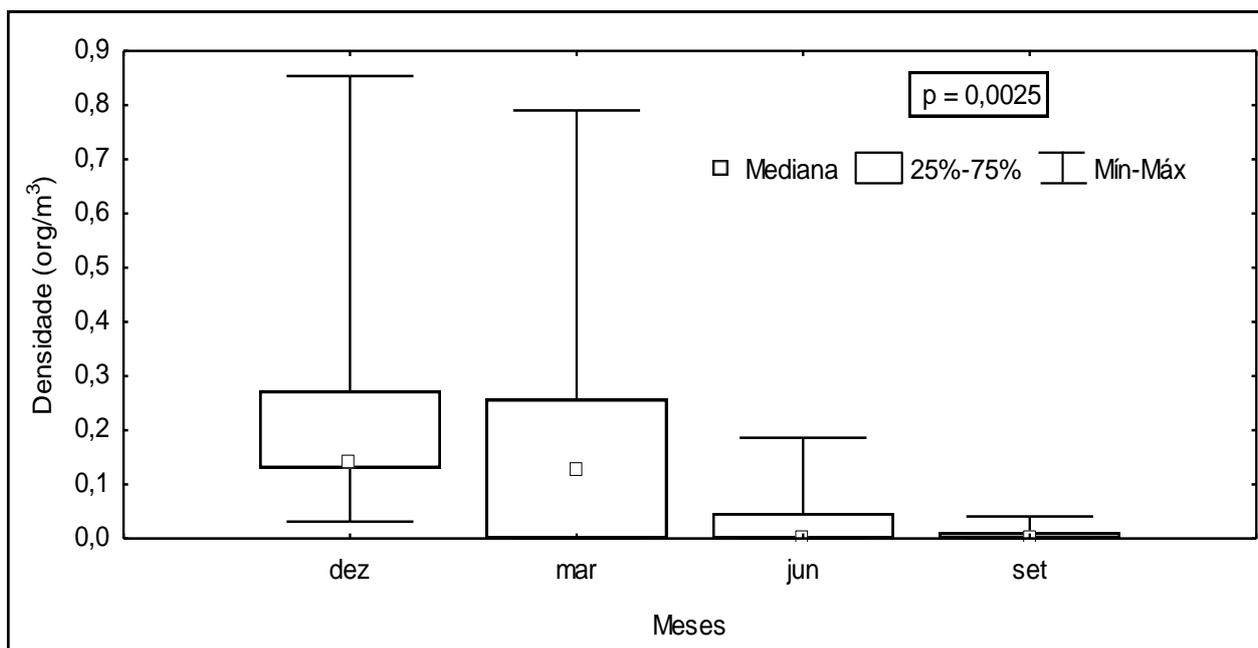


Figura 2.3.A.2-2 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade acumulada, por mês de campanha, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

Entre as estações amostradas foi observada maior densidade acumulada em ITA 04 ($1,01 \text{ org.m}^{-3}$), seguida de ITA 02 e ITA 12, com $0,78$ e $0,52 \text{ org.m}^{-3}$ respectivamente. Em ITA 03, ITA 05, ITA 08, ITA 10 e ITA 11, foram observadas as menores densidades acumuladas (Figura 2.3.A.2-3). Pela análise de variância de Kruskal-Wallis, foi constatada diferença significativa entre as estações, com ITA 04 apresentando os maiores valores de mediana (Figura 2.3.A.2-4).

Considerando as regiões amostradas durante as campanhas de limnologia, as quais correspondem a trechos lótico, de transição e lêntico, não foi observada diferença significativa na densidade. Porém, os valores máximos de densidade foram maiores no trecho de transição (Figura 2.3.A.2-5).

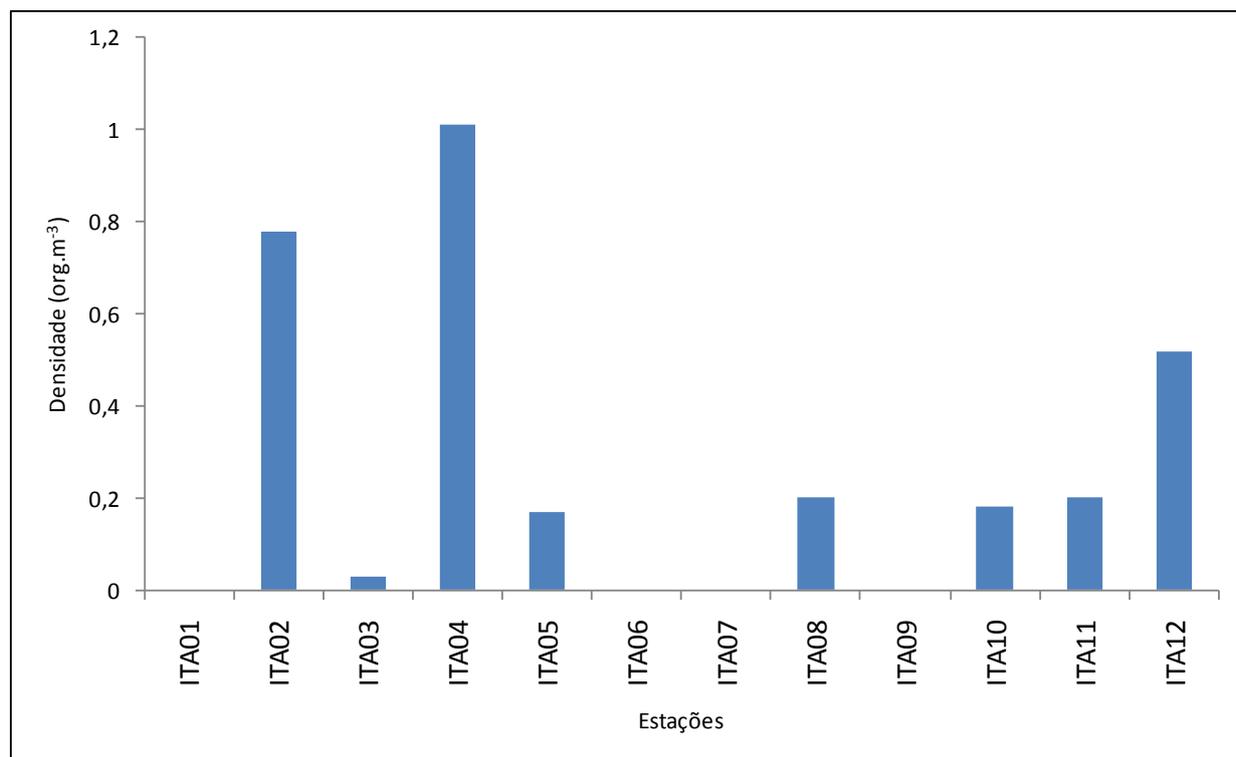


Figura 2.3.A.2-3 - Densidade acumulada, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

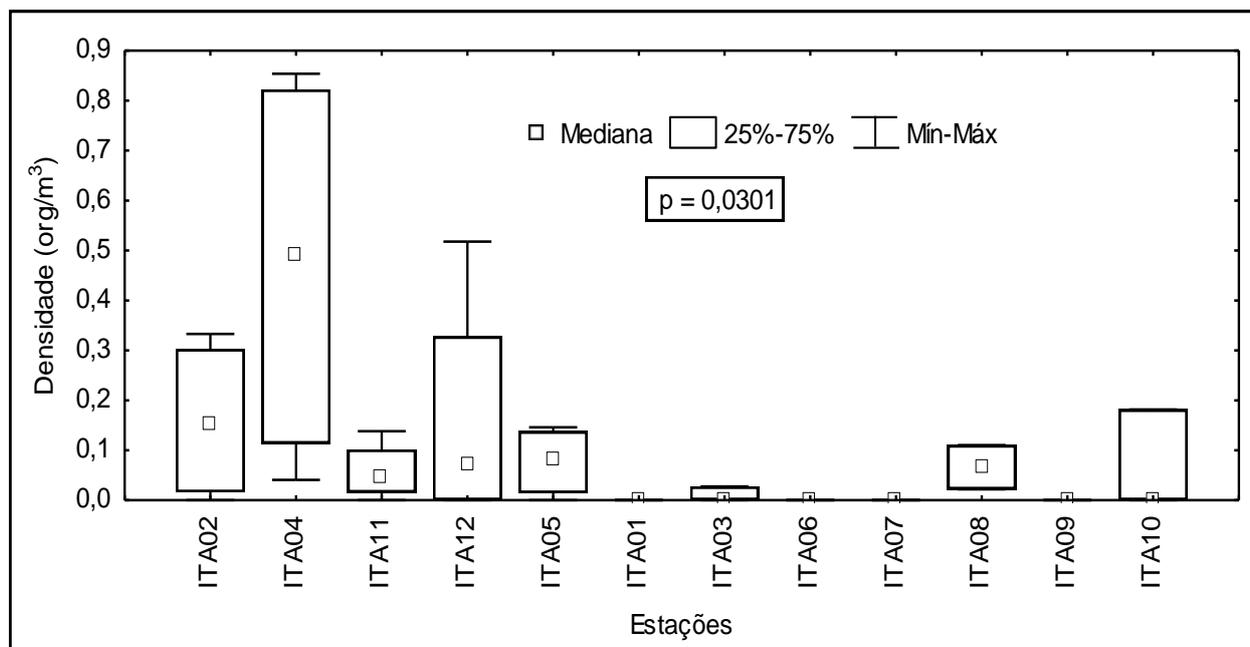


Figura 2.3.A.2-4 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade acumulada, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

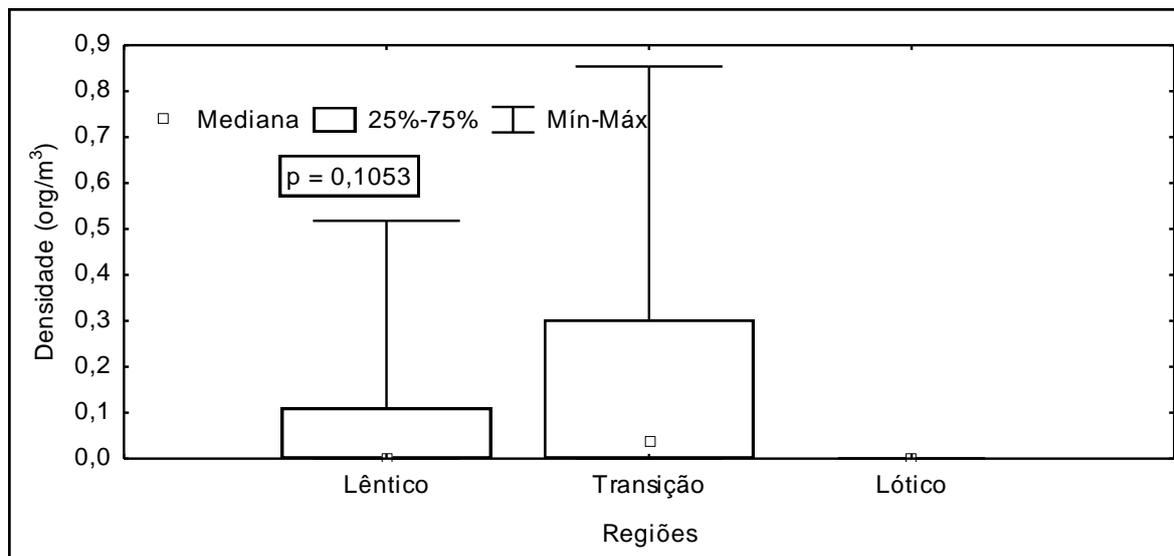


Figura 2.3.A.2-5 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade acumulada, por região, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

A variação dos estágios de desenvolvimento por estação é apresentada na Figura 2.3.A.2-6. O estágio de pré-flexão predominou em praticamente todas as estações ao longo do ano, com exceção das estações ITA 02, ITA 04, ITA 08 e ITA 11 onde houve ocorrência de larvas também no estágio de flexão.

Com relação ao tamanho dos indivíduos amostrados, foi observada diferença significativa tanto entre os meses, como entre as estações e as regiões amostradas. Em geral, as larvas apresentaram maior comprimento padrão no mês de março ($p = 0,0024$), enquanto as menores foram coletadas em dezembro (Figura 2.3.A.2-7). Entre as estações ($p = 0,001$), os maiores indivíduos foram coletados nas estações ITA 04, ITA 08 e ITA 11 (Figura 2.3.A.2-8). Em relação às regiões amostradas dos trechos lótico, de transição e lântico, foi observada diferença significativa na densidade. Entretanto, os valores máximos de densidade foram maiores no trecho de transição Figura 2.3.A.2-9.

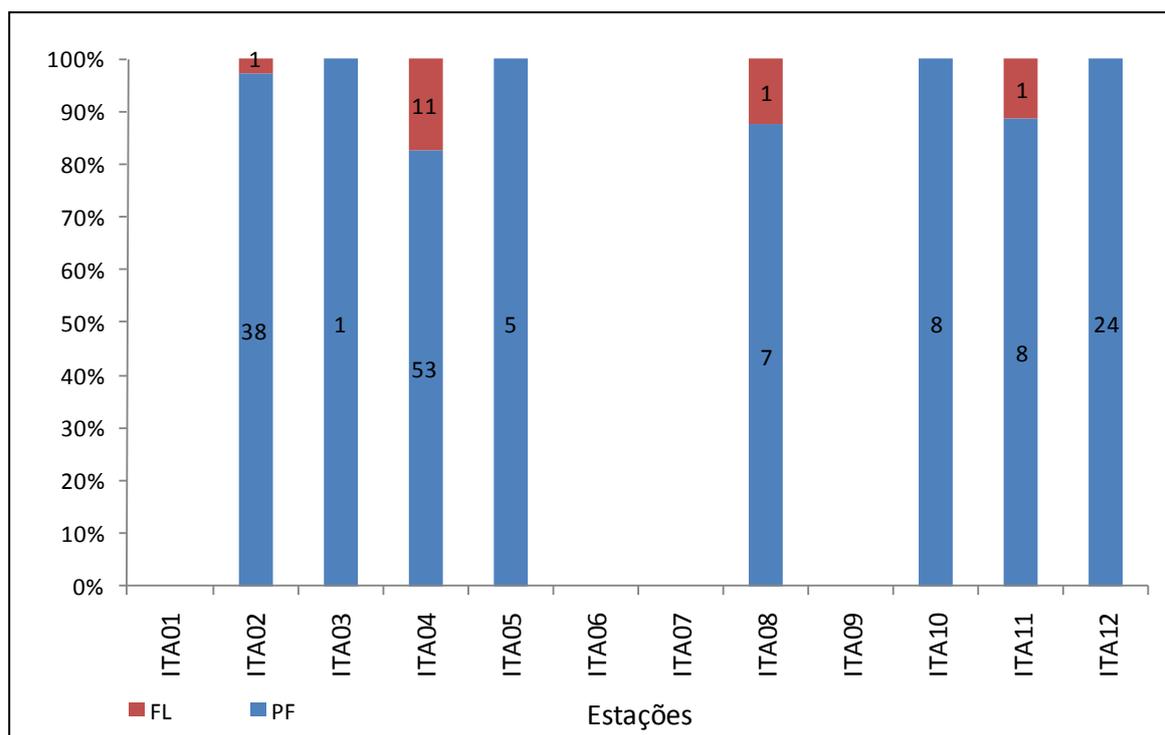


Figura 2.3.A.2-6 - Variação dos estágios de desenvolvimento, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009. PF = pré-flexão e FL = flexão. *Os números acima das barras representam o total de larvas analisadas.

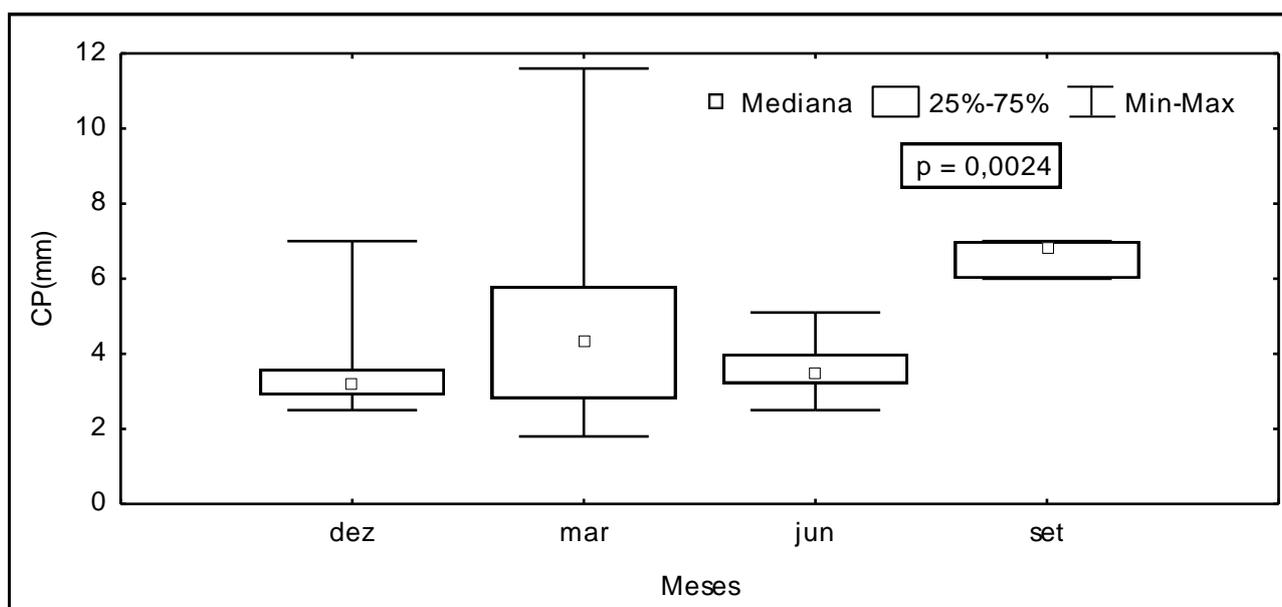


Figura 2.3.A.2-7 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por mês, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

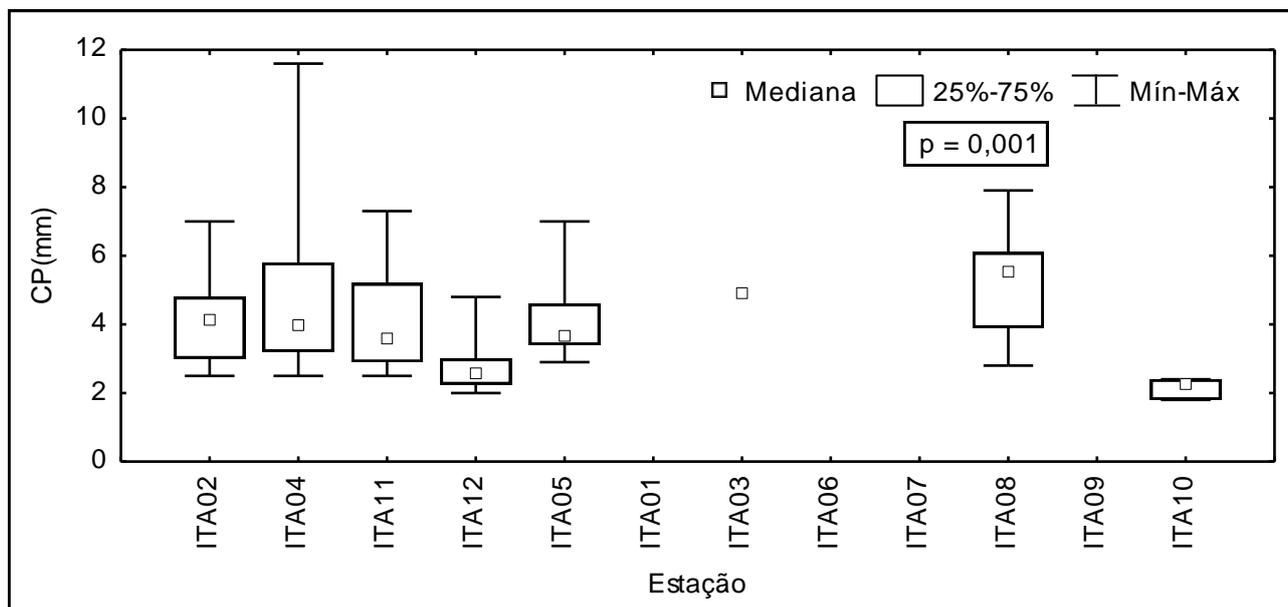


Figura 2.3.A.2-8 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

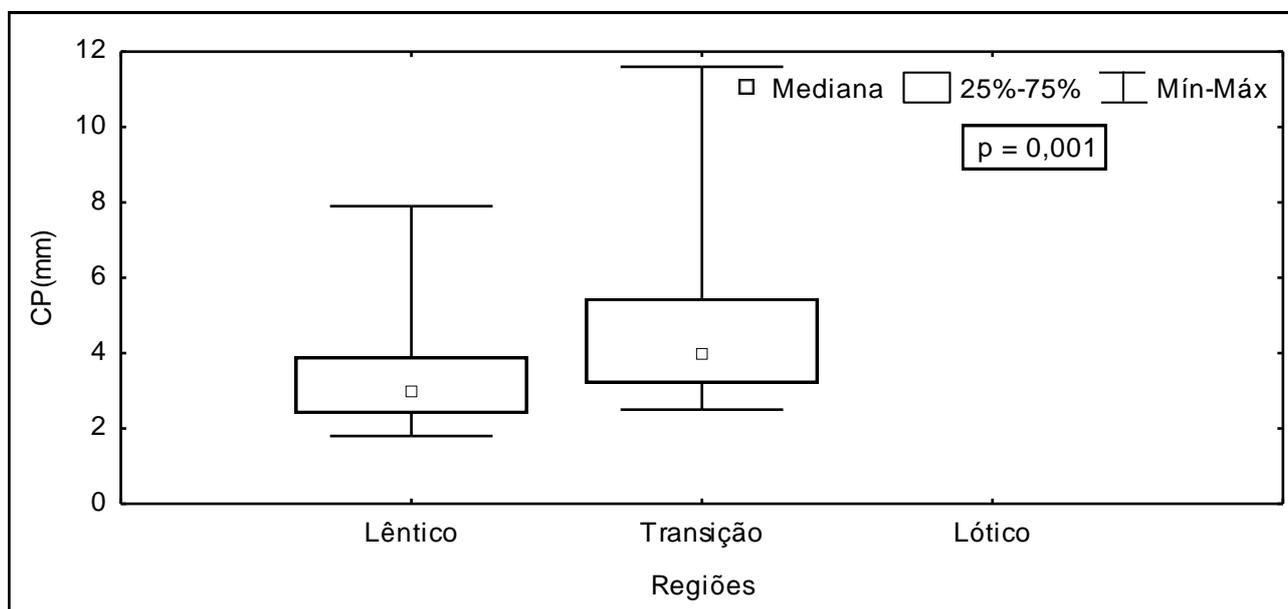


Figura 2.3.A.2-9 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por região, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

Monitoramento da Ictiofauna

Dezembro de 2008

Durante a campanha de monitoramento da ictiofauna, no mês de dezembro de 2008, foram capturadas 234 larvas de peixes. Deste total, 98% foi representado por larvas de Clupeiformes (*Anchoviella vaillanti*), uma vez que apenas um exemplar da ordem Characiformes e outro de Gymnotiformes foram coletados nesta campanha.

As larvas de peixes ocorreram em quase todas as estações, embora em baixas densidades, com exceção de ITIP01, ITIP02 e ITIP03. O maior valor de densidade foi registrado na estação ITIP10 com $0,48 \text{ org.m}^{-3}$, seguido das estações ITIP07 e ITA02, com $0,43$ e $0,42 \text{ org.m}^{-3}$, respectivamente.

Com relação aos estágios de desenvolvimento, houve grande predominância do estágio de pré-flexão. Apenas um indivíduo no estágio pós-flexão foi coletado, enquanto que nenhum indivíduo jovem e nem no estágio de larval vitelino, foram obtidos nestas amostragens.

Foram registradas larvas de *A. vaillanti* nos estágios de pré-flexão e flexão, estando ausente o estágio larval vitelino e de pós-flexão. O comprimento padrão das larvas apresentou uma amplitude de 2,7 a 14,6 milímetros.

Entre os Characiformes foi identificado um exemplar definido apenas como Morfotipo, no estágio de pós-flexão, com 18,5 mm de comprimento. Este morfotipo apresenta características larvais diferentes das que foram encontradas até o momento, sendo que a confirmação de sua posição taxonômica necessitará de um esforço posterior. Um indivíduo da ordem Gymnotiformes foi coletado, porém não foi possível uma identificação precisa da família ou espécie a que pertence.

Nas amostras de ictioplâncton, obtidas durante esta campanha do monitoramento da ictiofauna, não foi registrada a presença de ovos de peixes.

Fevereiro de 2009

No mês de fevereiro, foram capturadas 193 larvas durante a campanha de monitoramento da ictiofauna, todas representadas por larvas de *Anchoviella vaillanti*,

encontradas em quase todas as estações de amostragem, com exceção de ITIP01, ITIP02 e ITIP03.

As estações com maiores densidades foram ITIP10 (1,915 org.m⁻³), ITIP09 (1,696 org.m⁻³) e ITIP13 (1,367 org.m⁻³).

Dos estágios larvais que foram observados predominaram as larvas nos estágios de pré-flexão e flexão. Cinco exemplares em pós-flexão foram encontrados, quatro na estação ITIP10 e um na estação ITIP09, todos *Anchoviella vaillanti*. Não foram encontrados indivíduos jovens.

O comprimento padrão das larvas de *A. vaillanti* variou de 3,0 a 15 mm com valores médios de 5,5, 8,9 e 13,6 mm para os estágios de pré-flexão, flexão e pós-flexão respectivamente. Um total de 17 larvas não pôde ser analisado quanto ao seu estágio e/ou comprimento, pois estavam danificadas.

Abril de 2009

Durante a campanha de monitoramento da ictiofauna, no mês de abril de 2009, foram capturadas 165 larvas de peixes. Deste total, 99,59% da densidade foram representados por larvas de Clupeiformes (*Anchoviella vaillanti*), uma vez que foram capturados apenas 5 exemplares da ordem Characiformes nesta campanha.

As larvas de peixes ocorreram em quase todas as estações, embora em baixas densidades, com exceção de ITIP01(F) e ITIP02(F). O maior valor de densidade foi registrado na estação ITIP02(F) com 18,92 org.m⁻³, seguido das estações ITIP01(F) e ITIP05, com 9,81 e 1,87 org.m⁻³, respectivamente.

Com relação aos estágios de desenvolvimento, houve grande predominância do estágio de pós-flexão e foram coletados 2 jovens nestas amostragens.

Foram registradas larvas de *A. vaillanti* do estágio de pré-flexão ao de jovem, estando ausente o estágio larval vitelino. O comprimento padrão das larvas apresentou uma amplitude de 2,7 a 21,0 milímetros.

Entre os Characiformes foram identificados 5 exemplares definidos apenas como Morfotipo, todos no estágio de pré-flexão. Este morfotipo apresenta características larvais diferentes das que foram encontradas até o momento, sendo que a confirmação de sua posição taxonômica necessitará de um esforço posterior.

Nas amostras de ictioplâncton, obtidas durante esta campanha do monitoramento da ictiofauna, foi registrada a presença de apenas 2 ovos de peixes.

Junho de 2009

Durante campanha de junho de 2009 do monitoramento da ictiofauna foram coletadas 147 larvas de peixes, distribuídas em quase todas as estações amostradas. As estações com maiores densidades foram ITIP13 (2,4 org.m⁻³), ITIP12 (1,44 org.m⁻³) e ITIP05 (0,42 org.m⁻³).

A maior parte das larvas coletadas era constituída por *Anchoviella vaillanti*, que predominou na maioria das estações.

Os estágios larvais encontrados durante essa campanha teve o predomínio de larvas em pré-flexão e flexão. Três exemplares em pós-flexão foram encontrados, um na estação ITIP12 e dois na estação ITIP13, todos *Anchoviella vaillanti*. Foram encontrados 3 indivíduos jovens, sendo dois Clupeiformes e um pertencente à ordem Siluriformes.

O comprimento padrão das larvas de *A. vaillanti* variou de 3 a 22,1 mm com valores médios de 5,47, 8,72, 13,8 e 21,3 mm para os estágios de pré-flexão, flexão, pós-flexão e juvenil respectivamente. Apenas duas larvas não puderam ser analisadas quanto ao seu estágio e/ou comprimento, pois estavam danificadas.

Agosto de 2009

Durante a campanha de monitoramento da ictiofauna, no mês de agosto de 2009, foram capturadas 223 larvas de peixes. Deste total, 92% da densidade foram representados por larvas de Clupeiformes (*Anchoviella vaillanti*), uma vez que foram capturados apenas 6 exemplares da ordem Characiformes nesta campanha.

As larvas de peixes ocorreram em quase todas as estações, embora em baixas densidades, com exceção de ITIP01, ITIP01(F), ITIP02, ITIP02(F), ITIP03 e ITIP03(F) que não apresentaram nenhuma larva. O maior valor de densidade foi registrado na estação ITIP05 com 0,86 org.m⁻³, seguido das estações ITIP06 e ITIP08, com 0,65 e 0,37 org.m⁻³, respectivamente.

Com relação aos estágios de desenvolvimento das duas ordens encontradas, houve grande predominância do estágio de pré-flexão, seguido do estágio de flexão e do de pós-flexão que só ocorreu em três estações.

Foram registradas larvas de *A. vaillanti* do estágio de pré-flexão ao de pós-flexão, estando ausentes os estágios larval vitelino e juvenil. O comprimento padrão das larvas apresentou uma amplitude de 4,4 a 17,8 milímetros.

Entre os Characiformes foram identificados 6 exemplares, cinco dos quais definidos apenas como Morfotipo, quatro em pré-flexão e um em pós-flexão. Este morfotipo apresenta características larvais diferentes das que foram encontradas até o momento, sendo que a confirmação de sua posição taxonômica necessitará de um esforço posterior. Além disso, foi registrado um *Hemigrammus gracilis*, que estava no estágio de flexão.

Nas amostras de ictioplâncton, obtidas durante esta campanha do monitoramento da ictiofauna, foi registrada a presença de apenas um ovo de peixe (esférico, com diâmetro de 1,0 mm; espaço perivitelinico de 0,1 mm; e sem gotas de óleo).

Outubro de 2009

Durante a campanha de monitoramento da ictiofauna, no mês de outubro de 2009, foram capturadas 306 larvas de peixes. Do total capturado durante a campanha, 23% da densidade foram representados por larvas de Characiformes, representadas por sete diferentes morfotipos, enquanto que os 77% restantes são compostas pela ordem Clupeiformes da espécie *Anchoviella vaillanti*.

A estação ITIP09 apresentou a maior densidade (0,49 org.m⁻³), seguida da estação ITIP06 (0,48 org.m⁻³). A menor densidade foi na estação ITIP05 (0,07 org.m⁻³). Em ITIP01, ITIP02 e ITIP03 não teve ocorrência de larva de peixe.

Com relação aos estágios de desenvolvimento, houve grande predominância dos estágios de pré-flexão e flexão, porém ocorreram indivíduos no estágio pós-flexão na estação ITIP13. Apenas um indivíduo no estágio jovem coletado em ITIP10. Nenhum indivíduo larval vitelino foi obtido nestas amostragens.

Foram calculados os valores médios de comprimento padrão que variou de 4,0 a 16,2 mm, por estágio de desenvolvimento. Foram registradas larvas de *Anchoviella vaillanti* nos estágios de pré-flexão e flexão, estando ausentes as demais fases de desenvolvimento.

Entre os Characiformes foram observados sete morfotipos, sendo o maior deles, o morfotipo 1 apresentando 17,7 mm de comprimento. O menor morfotipo coletado foi o 3 com 4,6 mm.

Nas amostras de ictioplâncton, obtidas durante esta campanha do monitoramento da ictiofauna, não foi registrada a presença de ovos de peixes.

Análise anual

Os resultados apresentados neste segundo relatório anual correspondem aos dados obtidos em seis coletas. Além disso, o ictioplâncton foi amostrado em doze 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 ITIP01, ITIP02 e ITIP03, todas localizadas no trecho lótico, em Belém do São Francisco.

Entre os meses estudados, verificou-se maior densidade larval no mês de abril com 34,2 org.m⁻³. Esta elevada densidade foi resultado de três amostragens de fundo que resultou na coleta de larvas de *A. vaillanti* com densidade de 27,43 org.m⁻³ (Figura 2.3.A.2-10).

Entre as estações, a maior densidade ocorreu em ITIP02, localizada no canal principal do rio, com 19,0 org.m⁻³. As menores densidades foram constatadas na estação ITIP11 (0,43 org.m⁻³) e em ITIP03 com apenas 1,06 org.m⁻³ (Figura 2.3.A.2-11).

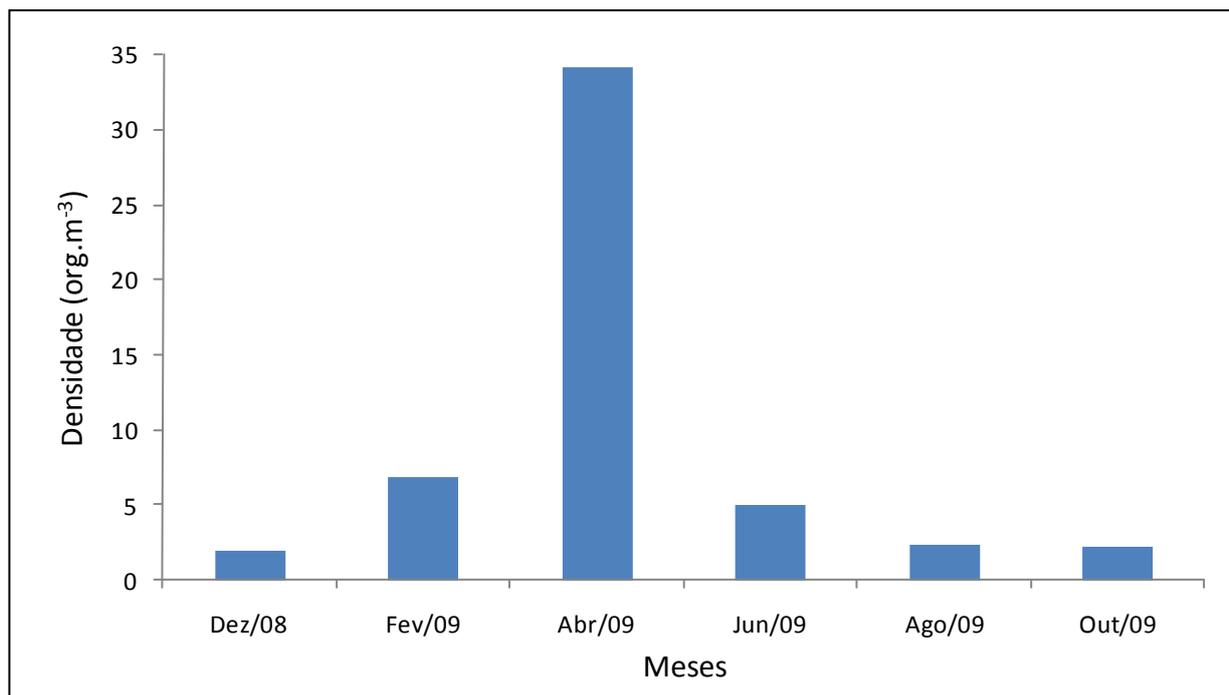


Figura 2.3.A.2-10 - Densidade acumulada, por campanha, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009, nas campanhas de ictiofauna.

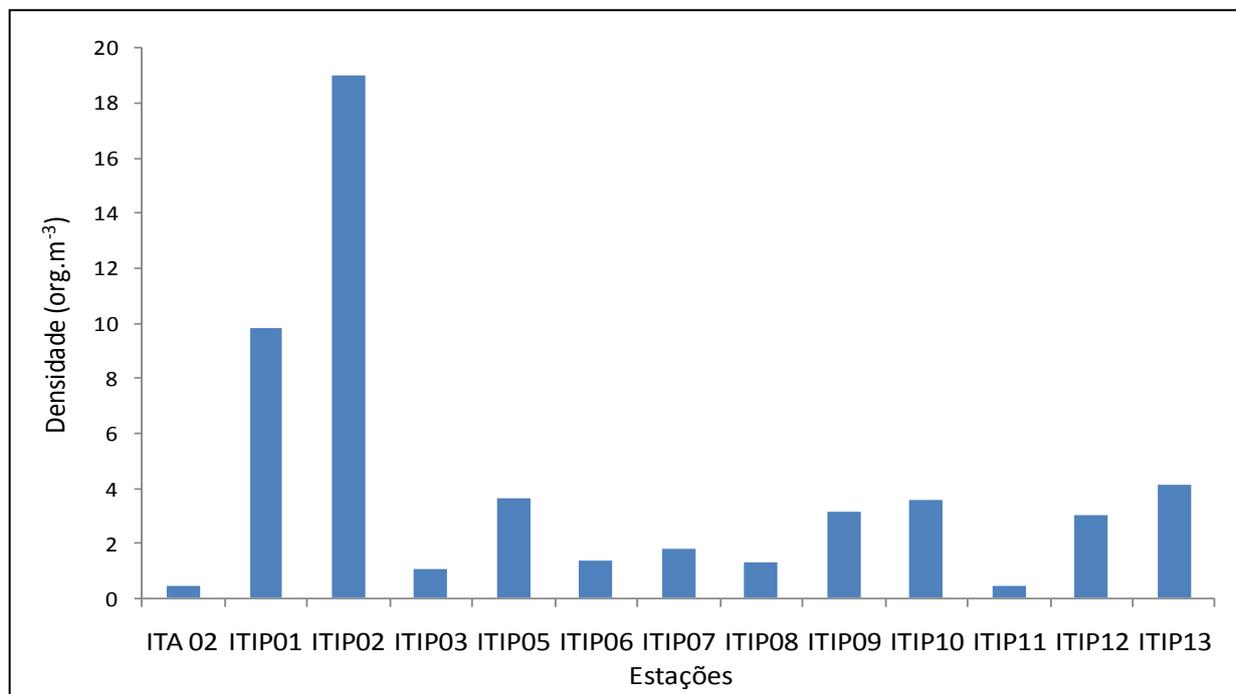


Figura 2.3.A.2-11 - Densidade acumulada, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009, nas campanhas de ictiofauna.

Durante este período de amostragens foram coletados indivíduos do estágio de pré-flexão ao jovem. O estágio de flexão ocorreu em todas as estações, sendo predominante na ITIP06. Nas demais estações, os diferentes estágios coletados estiveram mais bem distribuídos (Figura 2.3.A.2-12).

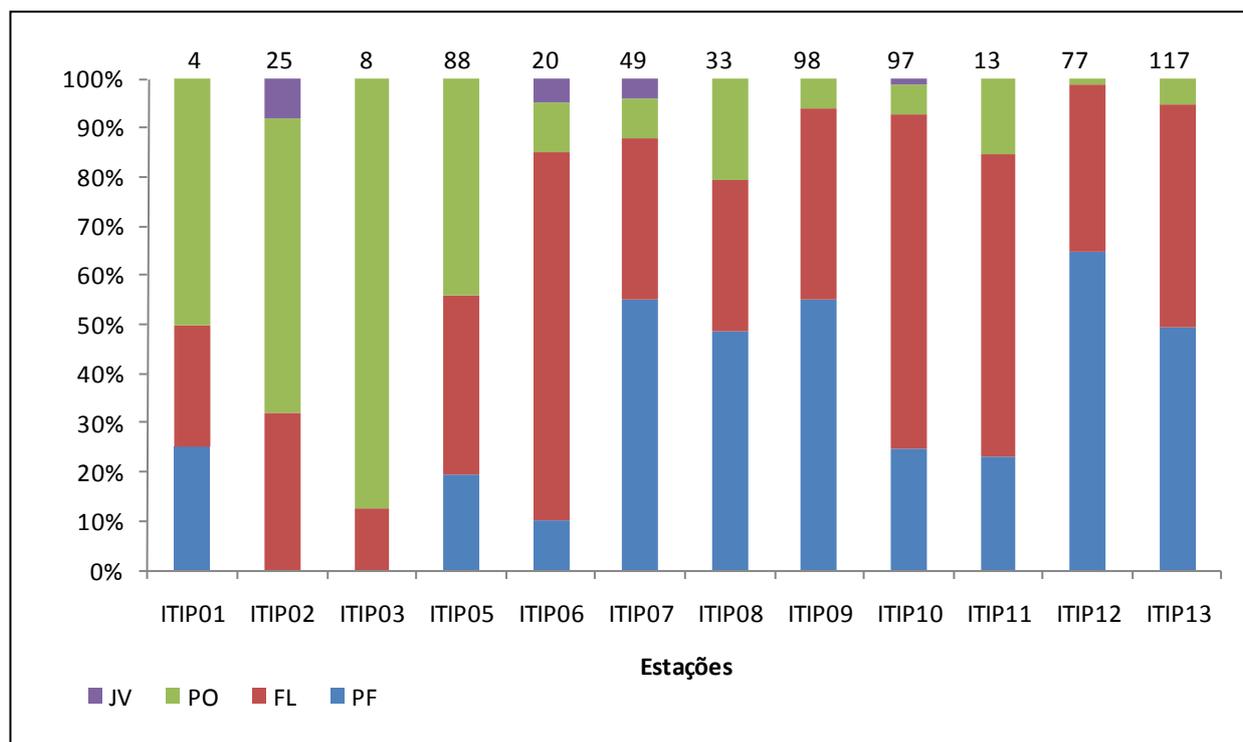


Figura 2.3.A.2-12 - Variação dos estágios de desenvolvimento, por estação, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009, durante as campanhas de ictiofauna. PF = pré-flexão, FL = flexão, PO = pós-flexão e JV = jovem. *Os números acima das 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. Houve diferença significativa entre os meses coletados ($p = 0,0335$) (Figura 2.3.A.2-13), tendo o mês de abril exibido os maiores valores de densidade. Entre as diferentes regiões do reservatório, foi observado que no trecho lótico a densidade foi, em geral maior ($p = 0,0001$), diminuindo em direção à barragem (Figura 2.3.A.2-14).

Para o comprimento padrão das larvas foi observada diferença significativa entre as regiões ($p = 0,0001$) e entre os meses amostrados ($p = 0,0001$). Embora a mediana tenha apresentado valores bastante próximos nas regiões lêntica e transição, foi observada maior amplitude dos valores na região lêntica (Figura 2.3.A.2-15). Entre os

meses, os maiores valores de comprimento foram registrados no mês de abril e junho, como pode ser observado na Figura 2.3.A.2-16.

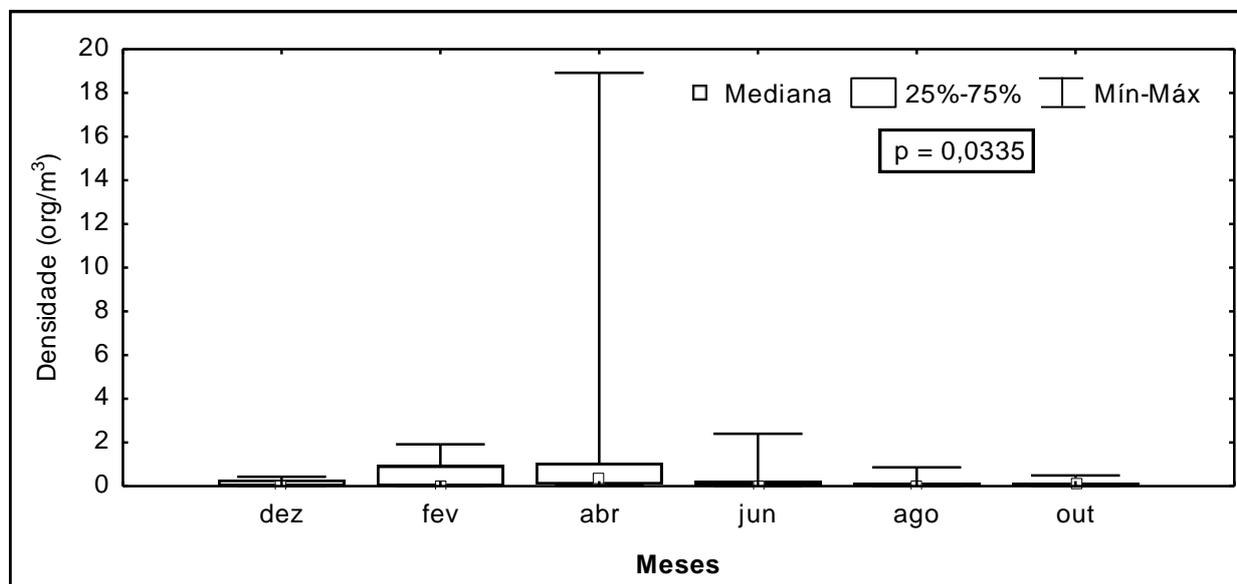


Figura 2.3.A.2-13 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade acumulada, por mês, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

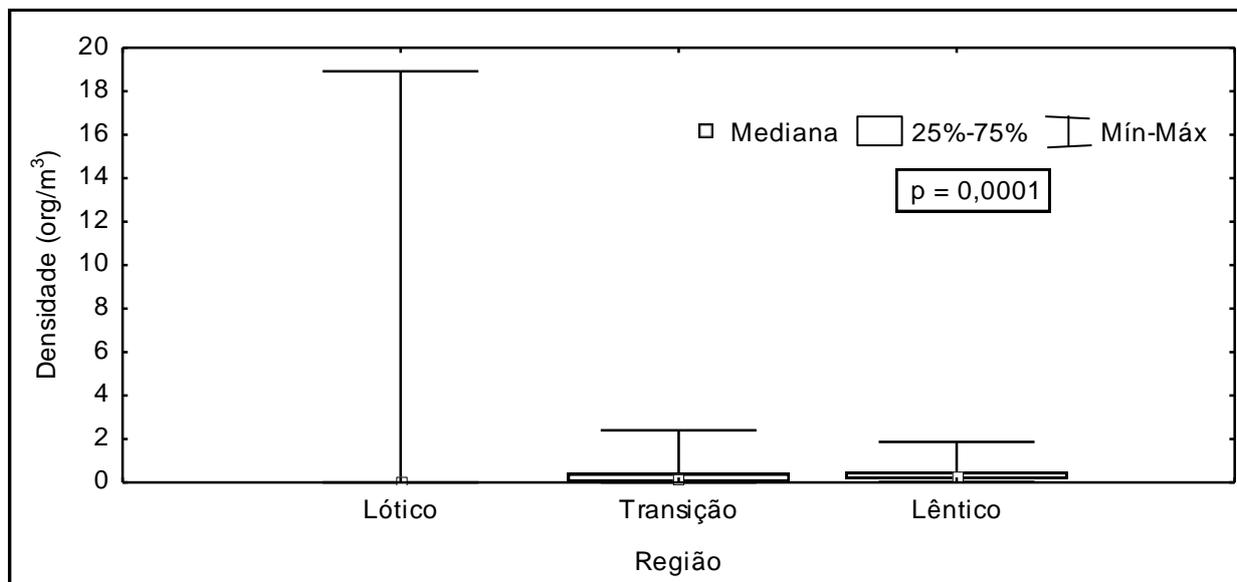


Figura 2.3.A.2-14 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) da densidade acumulada, por região, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

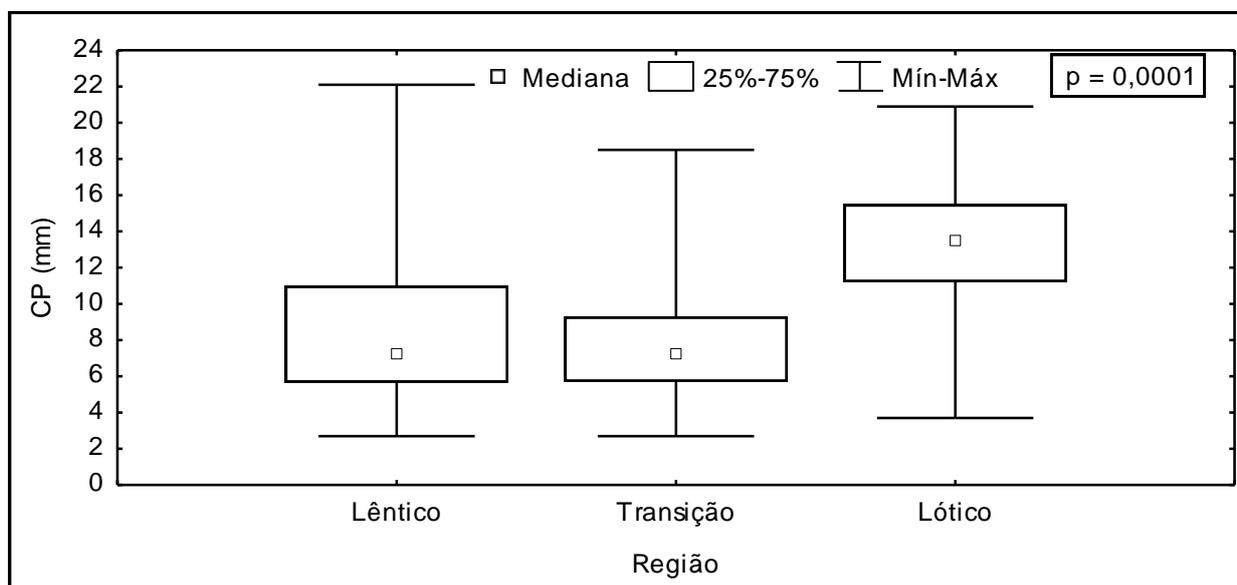


Figura 2.3.A.2-15 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por região, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

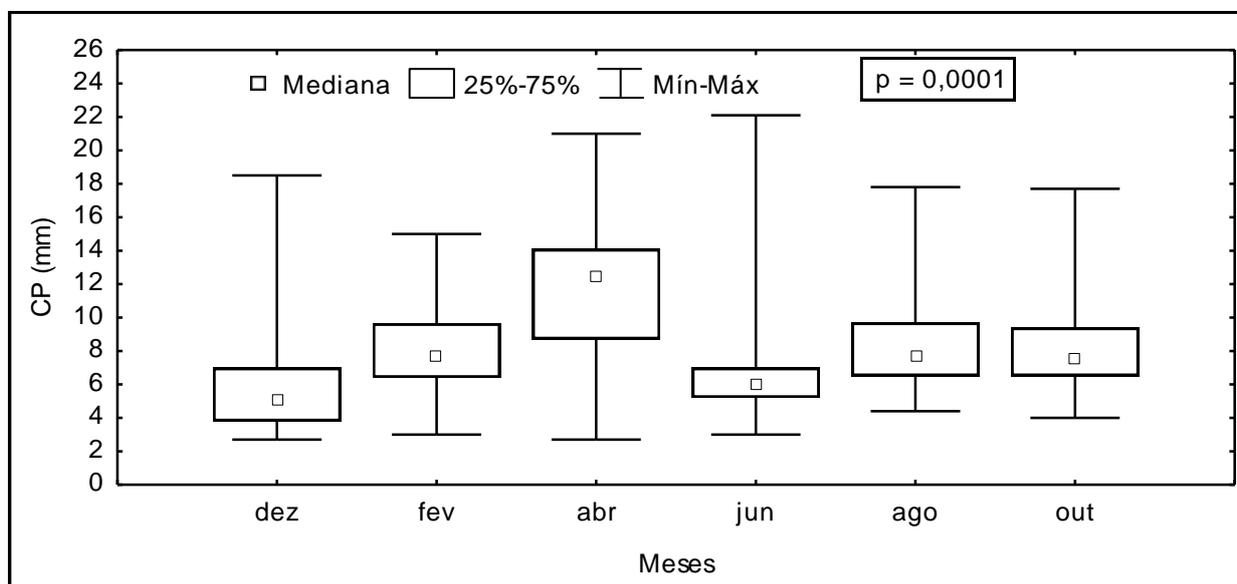


Figura 2.3.A.2-16 - Análise de variância (Kruskal-Wallis) do comprimento padrão, por mês, das larvas de peixes coletadas no reservatório de Itaparica, no período de dezembro de 2008 a outubro de 2009.

2.3.A.3. Alimentação

Acestrorhynchus britskii

Foi analisado um total de 242 indivíduos de *Acestrorhynchus britskii*, conhecido vulgarmente como peixe-cachorro, referente às campanhas de dezembro/2008 (n= 27), fevereiro/2009 (n= 81), abril/2009 (n= 39), junho/2009 (n= 42) e agosto/2009 (n= 53).

Dos indivíduos analisados registrou-se a predominância de estômagos vazios, com valores que variaram de 38% (fevereiro/2009) a 60% (agosto/2009). Estômagos parcialmente vazios tiveram valores entre 4% e 25%. Já as categorias de estômagos parcialmente cheios e completamente cheios tiveram variações em torno de 3% a 32% (Figura 2.3.A.3-1).

De maneira geral, as espécies apresentaram padrões de repleção gástrica semelhantes no que se refere à proporção de indivíduos com estômagos cheios e na alta proporção de indivíduos com estômagos vazios. Uma alta incidência de estômagos vazios de várias espécies carnívoras-ictiófagas foi também encontrada por FADURPE (2008) e pode ser explicada pelo melhor aproveitamento e valor nutricional do alimento, o que torna a sua tomada menos frequente.

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou as seguintes médias: 0,69 (dezembro/2008); 0,96 (fevereiro/2009); 0,95 (abril/2009); 0,94 (junho/2009); 1,06 (agosto/2009) e 1,02 (outubro/2009).

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.

Foram registrados 3 itens alimentares para a dieta de *A. britskii*: *Anchoviella vaillanti*, *Serrasalmus brandtii* e Peixe (partes). Nas campanhas de dezembro/2008, fevereiro/2009 e junho/2009 o item mais frequente, assim como o maior índice alimentar foi Peixe (partes). Já em abril/2009, agosto/2009 e outubro/2009 prevaleceram os maiores índices para *A. vaillanti* (Tabela 2.3.A.3-1).

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 nos

trechos transição e lântico. O item *A. vaillanti* apresentou diminuição nos valores de frequência e IAI, do trecho lótico para lântico (Tabela 2.3.A.3-2).

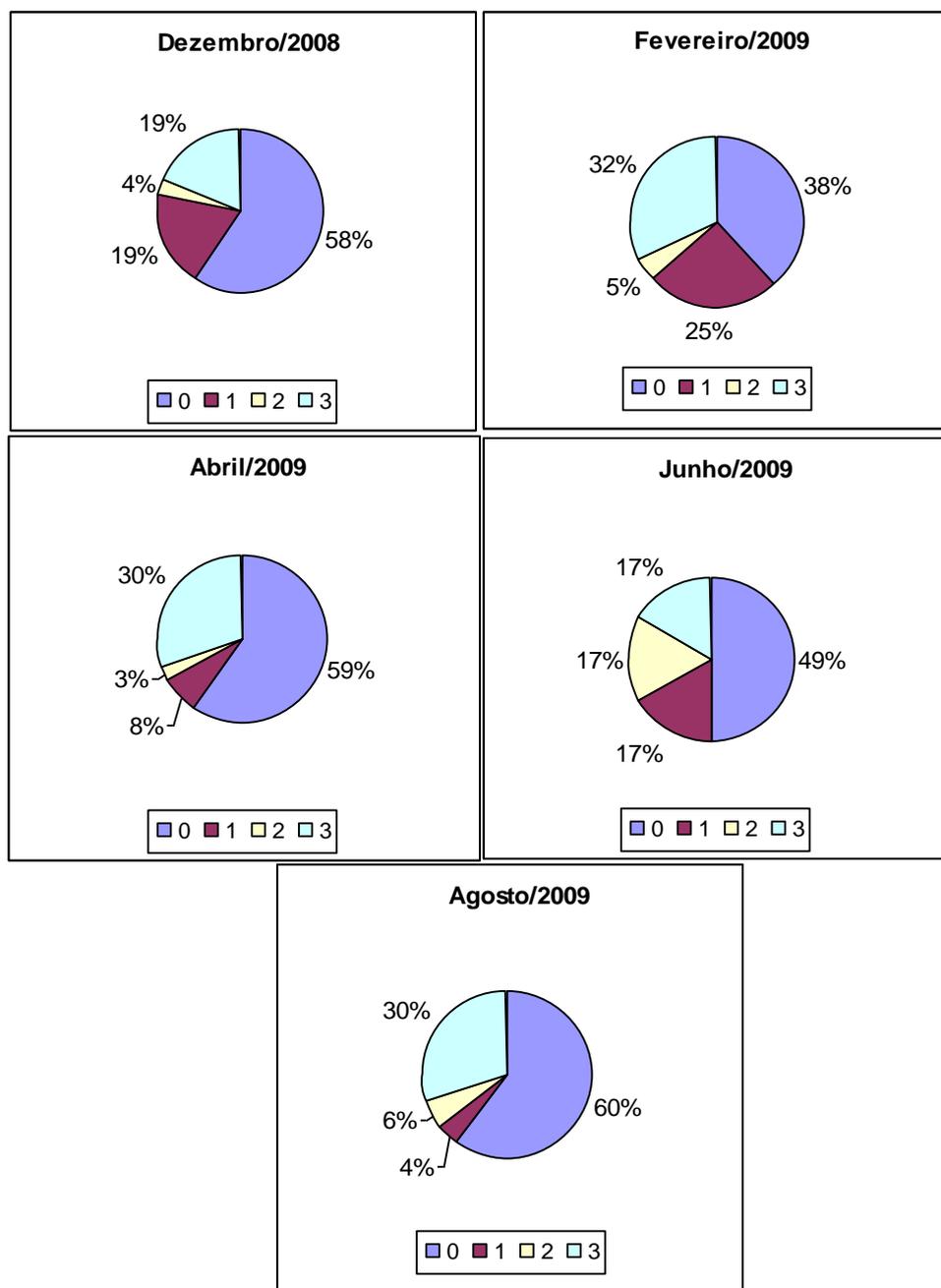


Figura 2.3.A.3-1 - Graus de repleção de *A. britskii* referente a todo período estudado.

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

ITENS	dez/08		fev/09		abr/09		jun/09		ago/09		out/09	
	FO%	IAi										
<i>Anchoiella vaillanti</i>	18,18	0,1926	7,69	0,0110	44,44	0,6910	27,27	0,2100	45,00	0,5643	41,94	0,6055
<i>Serrasalmus brandtii</i>							4,55	0,0143				
Peixe (partes)	81,82	0,8074	92,31	0,9890	55,56	0,3090	68,18	0,7757	55,00	0,4357	58,06	0,3945

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	2º Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
<i>Anchoiella vaillanti</i>	48,48	0,6255	42,31	0,4660	9,09	0,0197
<i>Serrasalmus brandtii</i>	3,03	0,0029				
Peixe (partes)	48,48	0,3716	57,69	0,5340	90,91	0,9803

Acestrorhynchus lacustris

Foram analisados 13 indivíduos de *A. lacustris*, conhecidos vulgarmente como peixe-cachorro, correspondentes às campanhas de dezembro/2008 (n=8), fevereiro/2009 (n=2), agosto/2009 (n=1) e outubro/2009 (n=2). Não houve ocorrência desta espécie nas campanhas de abril e junho de 2009. Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

Entre todos os indivíduos analisados, 6 exemplares apresentaram estômagos vazios, 1 apresentou parcialmente vazio, 1 parcialmente cheio e 5 espécimes apresentaram estômagos completamente cheios.

Em relação ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou média geral de 0,25.

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por apenas 2 itens alimentares: Camarão e Peixe (partes).

Comparando-se a composição da dieta de *A. lacustris* nos diferentes trechos amostrados do reservatório, observou-se que Peixe (partes) foi o item mais importante nos trechos lótico e lêntico, não tendo sido analisados indivíduos de *A. lacustris* no trecho de transição (Tabela 2.3.A.3-3).

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

ITENS	2º Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Peixe (partes)	66,67	0,9514			100	1,0000
Camarão	33,33	0,0486				

Bryconops cf. affinis

Foi analisado um total de 343 indivíduos de *Bryconops cf. affinis*, conhecido vulgarmente como lambari, referente às campanhas de dezembro/2008 (n= 41), fevereiro/2009 (n= 89), abril/2009 (n= 1), junho/2009 (n= 88), agosto/2009 (n= 46) e outubro/2009 (n= 78).

Dos indivíduos analisados registrou-se a predominância de estômagos vazios, com valores que variaram de 61% (dezembro/2008) a 4% (agosto/2009). Estômagos

parcialmente vazios tiveram valores entre 2% e 30%. Já as categorias de estômagos parcialmente cheios e completamente cheios tiveram variações em torno de 17% a 44% e 10% a 22% (Figura 2.3.A.3-2).

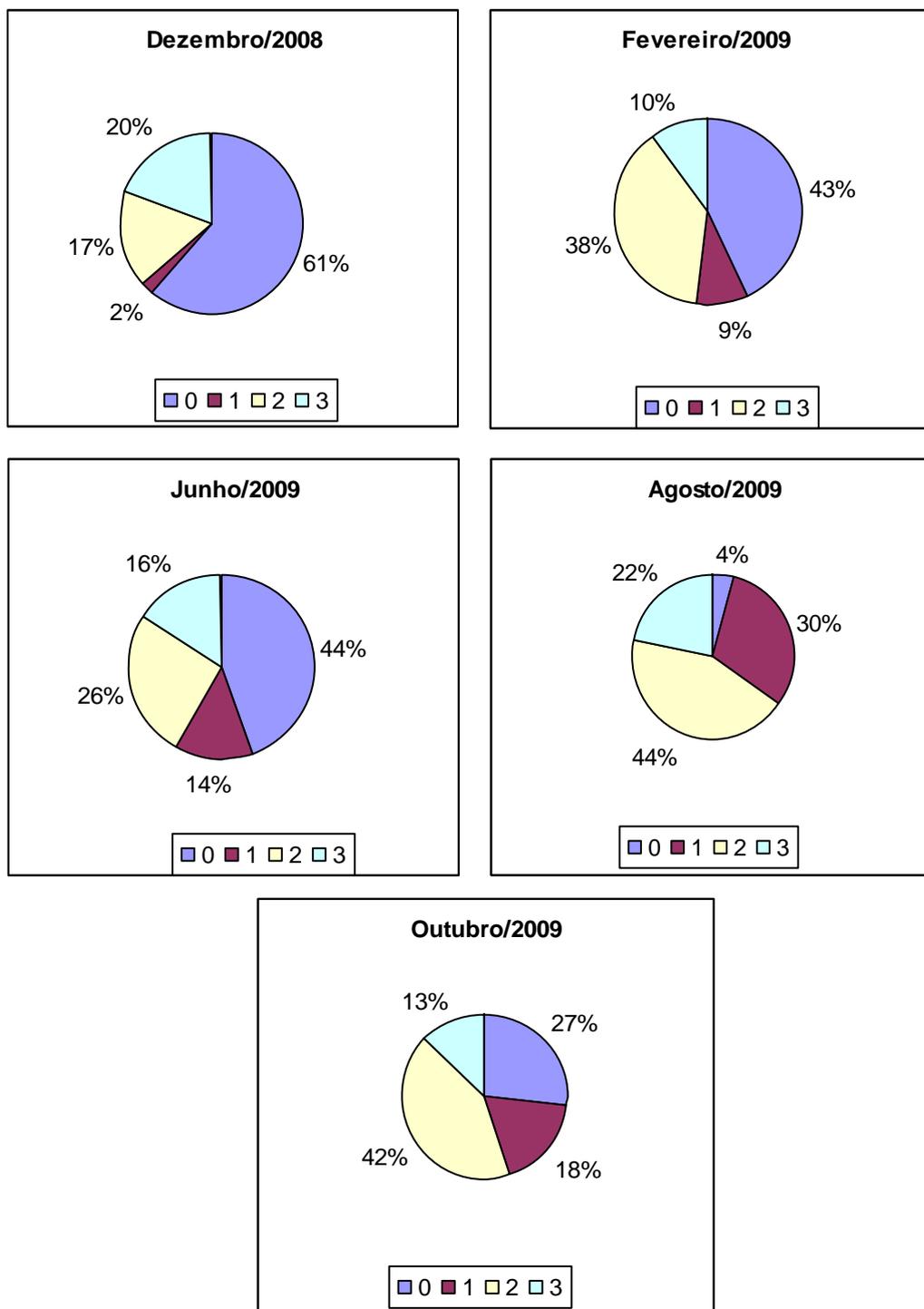


Figura 2.3.A.3-2 - Graus de repleção de *B. cf. affinis* referentes a todo período estudado.

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou as seguintes médias: 0,277 (dezembro/2008); 0,568 (fevereiro/2009); 3,915 (abril/2009); 0,902 (junho/2009); 0,928 (agosto/2009) e 0,639 (outubro/2009).

Foram registrados 11 itens alimentares para a dieta de *B. cf. affinis*: Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera, Insecta, Odonata, Orthoptera, Pupa, Submago de Ephemeroptera e Tecido vegetal.

O item mais freqüente, como também mais importante, foi Insecta em todo período de estudo (Tabela 2.3.A.3-4).

A dieta onívora, com predominância de insetos principalmente terrestres, foi descrita para espécies do gênero *Bryconops* por Saul (1975), Goulding et al. (1988) e Silva (1993).

No reservatório de Três Marias, *B. cf. affinis* demonstrou ter dieta predominantemente insetívora. Essa espécie diferenciou-se dos outros insetívoros pela ingestão de itens basicamente de superfície (Gomes e Verani, 2003).

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	dez/08		fev/09		jun/09		ago/09		out/09	
	FO%	IAi								
Coleoptera	21,05	0,0103	9,80	0,0239			8,06	0,0279	3,51	0,0055
Diptera					8,16	0,0155	1,08	0,0078	8,77	0,0114
Ephemeroptera	5,26	0,0078	5,88	0,0158	4,08	0,0107	1,08	0,0211	8,77	0,0240
Hemiptera					2,04	0,0006			3,51	0,0009
Hymenoptera	5,26	0,0078			6,12	0,0125	0,54	0,0014	21,05	0,0906
Insecta	68,42	0,9742	80,39	0,9599	61,22	0,8689	39,25	0,4418	42,11	0,8513
Odonata					2,04	0,0015			1,75	0,0007
Orthoptera									1,75	0,0007
Pupa					4,08	0,0149	50,00	0,5000	8,77	0,0149
Submago Ephemeroptera			1,96	0,0003						
Tecido vegetal					12,24	0,0752				

Comparando-se a composição da dieta de *B. cf. affinis* nos diferentes trechos amostrados do reservatório, Insecta foi o item com maiores valores de IAi nos trechos lótico e lêntico (Tabela 2.3.A.3-5).

Tabela 2.3.A.3-5 - Itens alimentares, frequência 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	2° Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Coleoptera					8,64	0,0186
Diptera	11,11	0,0476	10,87	0,0300	6,79	0,0084
Ephemeroptera	11,11	0,0238	15,22	0,0946	9,88	0,0448
Hemiptera					1,85	0,0003
Hymenoptera	11,11	0,0714	17,39	0,1002	6,17	0,0074
Insecta	66,67	0,8571	45,65	0,7571	57,41	0,9091
Odonata					1,23	0,0004
Orthoptera					0,62	0,0001
Pupa			6,52	0,0135	4,32	0,0065
Submago ephemeroptera			2,17	0,0010		
Tecido vegetal			2,17	0,0035	3,09	0,0046

Curimatella lepidura

Foram analisados 49 indivíduos de *Curimatella lepidura*, conhecido vulgarmente como lambari, referentes às campanhas de dezembro/2008 (n=4), fevereiro/2009 (n=1), junho/2009 (n=5), agosto/2009 (n=31), e outubro/2009 (n=8). Não houve ocorrência desta espécie na campanha de abril de 2009. Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

Entre todos os indivíduos analisados, 37% exemplares apresentaram estômagos vazios, 23% apresentou parcialmente vazio, 20% parcialmente cheio e 20% dos espécimes apresentaram estômagos completamente cheios (Figura 2.3.A.3-3).

Em relação ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou média geral de 0,425.

Em relação ao quociente intestinal (QI), a espécie apresentou valor médio de 14,43 em todo período estudado. Este alto valor de QI é característico de espécies iliófagas.

O hábito alimentar da espécie foi estudado através do teor de matéria orgânica do detrito presente no conteúdo estomacal, baseado em APHA (1995), no qual a matéria orgânica é expressa pela diferença do peso seco e peso em cinzas da amostra. O detrito

pode ser definido como sendo composto por vegetais em decomposição e matéria orgânica amorfa com microrganismos autotróficos e heterotróficos associados.

Segundo Agostinho et al. (2007) com o alagamento de grande quantidade de fitomassa terrestre, a produção de detritos é contínua e de grande magnitude em reservatórios.

O teor médio de matéria orgânica do conteúdo estomacal encontrado foi de 59,8 %.

Os valores de matéria orgânica encontrados nos estômagos de *C. lepidura*, podem ainda estarem relacionados ao teor nutricional do detrito encontrado no ambiente, reforçando a necessidade de mais pesquisas.

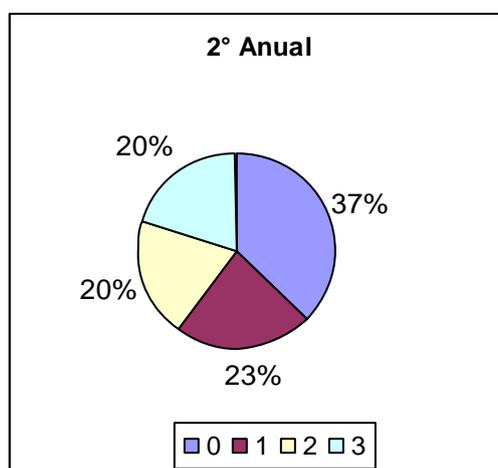


Figura 2.3.A.3-3 - Graus de repleção de *Curimatella lepidura* referentes a todo período estudado.

Hoplias malabaricus

Foram analisados 8 indivíduos de *Hoplias malabaricus*, conhecido vulgarmente como traíra, referentes à campanha de fevereiro/2009 (n=1), abril/2009 (n=2), agosto/2009 (n=1) e outubro/2009 (n=4). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 6 apresentaram estômagos vazios e 2 apresentaram estômagos completamente cheios.

A média geral do Índice de repleção gástrica (IR) foi de 0,28 e o Quociente intestinal apresentou média de 0,78.

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por 3 itens alimentares: Camarão, Anisoptera e *Tetragonopterus chalceus*, sendo todos estes itens

encontrados nos indivíduos coletados no mês de outubro/2009, no trecho lêntico do reservatório.

Leporinus elongatus

Foram analisados 13 indivíduos de *Leporinus elongatus*, conhecido vulgarmente como piau, referentes às campanhas de dezembro/2008 (n=12) e abril/2009 (n=1). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 5 apresentaram estômagos vazios, 1 parcialmente vazio, 5 parcialmente cheios e 2 completamente cheios.

Os exemplares apresentaram médias do Índice de Repleção (IR) e Quociente Intestinal (QI) de respectivamente 1,244 e 0,761.

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por 3 itens alimentares: Bivalvia, Gastropoda, e Tecido vegetal (Tabela 2.3.A.3-6), sendo todos estes itens encontrados nos indivíduos coletados no trecho lótico do reservatório. Bivalvia foi o item com maior valor de índice alimentar para todo o período de estudo, com IAI de 0,988.

Tabela 2.3.A.3-6 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência e índices alimentares (IAi) para a dieta de *L. elongatus* referentes a todo período de estudo.

ITENS	2º Anual	
	FO%	IAi
Bivalvia	77,78	0,9886
Gastropoda	11,11	0,0106
Tecido vegetal	11,11	0,0005

Leporinus piau

Foram analisados 21 indivíduos de *Leporinus piau*, conhecido vulgarmente como piau, referentes às campanhas de dezembro/2008 (n=5), fevereiro/2009 (n=9), abril/2009 (n=2), junho/2009 (n=3) e outubro/2009 (n=2). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 10 apresentaram estômagos vazios, 5 parcialmente vazios, 2 parcialmente cheios e 4 completamente cheios.

Os exemplares apresentaram médias do Índice de Repleção (IR) e Quociente Intestinal (QI) de respectivamente 0,63 e 1,19. Valor parecido foi registrado por Gomes e Verani (2003) para a mesma espécie com QI médio de 1,13.

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por 7 itens alimentares: Bivalvia, Gastropoda, Tecido animal (não identificado), Alga filamentosa, Macrófita, Semente e Tecido vegetal, sendo todos estes itens encontrados nos indivíduos coletados no trecho lótico do reservatório (Tabela 2.3.A.3-7).

Macrófita foi o item com maior valor de índice alimentar para todo o período de estudo, com IAI de 0,64. O resultado confirma a tendência desta espécie à herbivoria encontrado por Gomes e Verani (2003) e FADURPE, (2008) para o reservatório de Sobradinho.

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

ITENS	2º Anual	
	FO%	IAi
Bivalvia	6,67	0,0216
Gastropoda	6,67	0,0004
Tecido animal *(NI)	20,00	0,0786
Alga filamentosa	6,67	0,2421
Macrófita	33,33	0,6441
Semente	20,00	0,0092
Tecido vegetal	6,67	0,0039

Leporinus reinhardtii

Foram analisados 30 indivíduos de *Leporinus reinhardtii*, conhecido vulgarmente como piau, referentes às campanhas de dezembro/2008 (n=10), fevereiro/2009 (n=5), abril/2009 (n=3), junho/2008 (n=5), agosto/2009 (n=3), outubro/2009 (n=4). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

De todos os indivíduos analisados, 26 apresentaram estômagos vazios e 2 apresentaram estômagos parcialmente cheios e 2 apresentaram estômagos completamente cheios.

A média geral do Índice de Repleção gástrica (IR) foi de 0,060 e o Quociente intestinal apresentou média de 0,986.

A composição da dieta em todo o período de estudo foi constituída por 1 item alimentar: Bivalvia, sendo todos estes itens encontrados nos indivíduos coletados no mês de dezembro/2008 e fevereiro/2009, no trecho lótico do reservatório.

O QI médio foi bem parecido nos meses analisados, com média de 1,10. Valor parecido foi registrado por Gomes e Verani (2003) para a espécie *Leporinus piau*, com QI médio de 1,13, caracterizando a herbivoria de seu hábito.

Leporinus taeniatus

Foi analisado 1 indivíduo de *L. taeniatus*, conhecido vulgarmente como piau referente à campanha de abril/2009.

Este indivíduo apresentou estômago vazio e Índice de Repleção (IR) e Quociente Intestinal (QI) de respectivamente 0,1 e 0,5.

Metynnis maculatus

Foi analisado um total de 182 indivíduos de *Metynnis maculatus*, conhecido vulgarmente como pacu, referente às campanhas de dezembro/2008 (n= 30), fevereiro/2009 (n= 21), abril/2009 (n= 6), junho/2009 (n= 54), agosto/2009 (n= 22) e outubro/2009 (n= 49).

Dos indivíduos analisados registrou-se a predominância de estômagos vazios, com valores que variaram de 48% (fevereiro/2009) a 20% (outubro/2009). Estômagos parcialmente vazios tiveram valores entre 22% e 60%. Já as categorias de estômagos parcialmente cheios e completamente cheios tiveram variações em torno de 14% a 35% e 14% a 40% (Figura 2.3.A.3-4).

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou as seguintes médias: 0,412 (dezembro/2008); 0,204 (fevereiro/2009); 0,785 (abril/2009); 0,388 (junho/2009); 0,395 (agosto/2009) e 0,328 (outubro/2009).

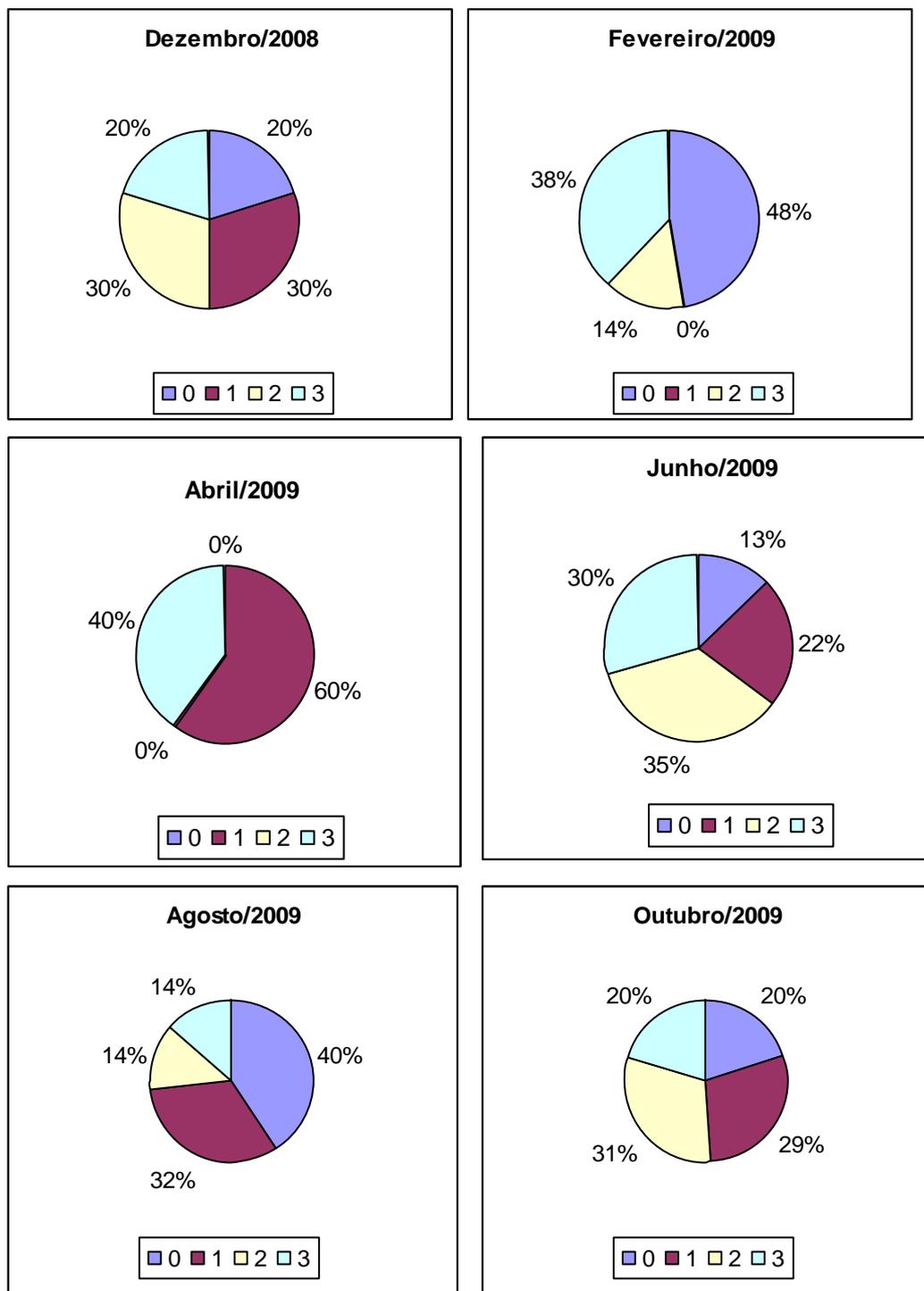


Figura 2.3.A.3-4 - Graus de repleção de *M. maculatus* referentes a todo o período estudado.

O item mais importante na dieta de *M. maculatus* foi Tecido vegetal, presente em todos os meses de estudo e maior índice de importância alimentar registrado no mês de fevereiro/2009 (Tabela 2.3.A.3-8).

Tabela 2.3.A.3-8 - Itens alimentares, frequência de ocorrência e índices alimentares (IAi) de *M. maculatus* referentes a todo período de estudo.

ITENS	dez.08		fev.09		abr.09		jun.09		ago.09		out.09	
	FO%	IAi										
Alga filamentosa			18,18	0,0580	20,00	0,0909						
Gastropoda							13,04	0,0373	38,46	0,2809	10,26	0,0224
Sedimento			9,09	0,0145	20,00	0,0909	26,09	0,1494			28,21	0,1697
Tecido vegetal	100,00	1,0000	72,73	0,9275	60,00	0,8182	60,87	0,8133	61,54	0,7191	61,54	0,8079

Tabela 2.3.A.3-9 - Itens alimentares, frequência de ocorrência e índices alimentares (IAi) *M. maculatus* nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Itaparica, ao longo do período de estudo.

ITENS	2° Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Alga filamentosa					3,95	0,0029
Gastropoda	18,18	0,0816	4,65	0,0043	14,47	0,0389
Sedimento	27,27	0,1837	32,56	0,2110	10,53	0,0206
Tecido vegetal	54,55	0,7347	62,79	0,7847	71,05	0,9376

Comparando-se a composição da dieta de *M. maculatus* nos diferentes trechos amostrados do reservatório, Tecido vegetal foi o item com maiores valores de IAI nos trechos lótico, transição e lêntico (Tabela 2.3.A.3-9).

A espécie possui hábito alimentar fitófago, o que concorda com a classificação alimentar atribuída, ainda que de forma generalizada, por Géry (1971) aos representantes da subfamília Myleinae, os quais são considerados vegetarianos.

Myleus micans

Foi analisado 1 indivíduo de *M. micans*, conhecido vulgarmente como pacu referente à campanha de junho/2009.

Este indivíduo apresentou estômago vazio e Índice de Repleção (IR) 0,877.

A composição da dieta foi constituída por 1 item alimentar: Gastropoda, no trecho lótico do reservatório.

Pachyurus francisci

Foram analisados 8 indivíduos de *Pachyurus francisci*, conhecido vulgarmente como corvina, referentes às campanhas de fevereiro/2009 (n=4), abril/2009 (n=2), junho/2009 (n=1) e agosto/2009 (n=1). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados em conjunto.

De todos os indivíduos analisados, 2 apresentaram estômagos vazios, 5 parcialmente vazios e 1 parcialmente cheio. A média do QI foi de 0,792 e a do IR foi de 0,163.

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 registrados 5 itens alimentares para a dieta de *P. francisci*: Odonata, Insecta, Estojo larval (insecta), Tecido animal e Tecido vegetal. A composição alimentar na dieta de *P. francisci* teve como base a ingestão de insetos, com frequência de ocorrência superior a 80%, principalmente os pertences a Ordem Odonata, que obteve Importância alimentar de 0,762 (Tabela 2.3.A.3-10).

No presente estudo a *P. francisci*, apresentou uma dieta baseada em insetos, o mesmo foi verificado por Pacheco et. al. (2008) para outras duas espécies do gênero *Pachyurus*.

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, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (IAi) para a dieta de *P. francisci* referentes a todo período de estudo.

Itens Alimentares	Anual	
	FO%	IAi
Odonata	33,33	0,762
Insecta	33,33	0,013
Estojo larval (insecta)	16,67	0,022
Tecido vegetal	16,67	0,016
Tecido animal	33,33	0,187

Parauchenipterus galeatus

Foram analisados 20 indivíduos de *Parauchenipterus galeatus*, conhecidos vulgarmente como cangati, referentes às campanhas de fevereiro/2009 (n=2), abril/2009 (n=6), junho/2009 (n=2), agosto/2009 (n=5) e outubro/2009 (n=5).

De todos os indivíduos analisados, 20% apresentaram estômagos vazios, 5% parcialmente vazio, 10% parcialmente cheios e 65% apresentaram estômagos completamente cheios (Figura 2.3.A.3-5).

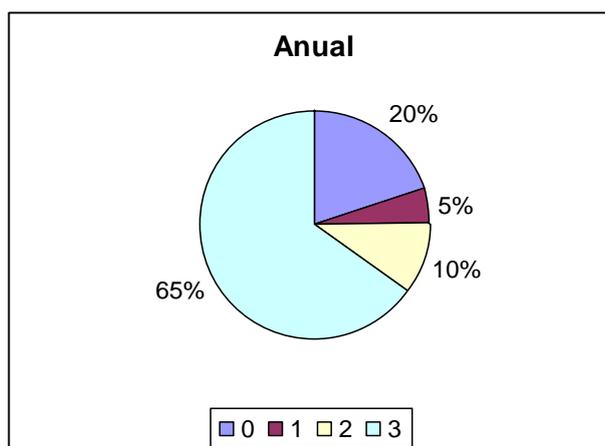


Figura 2.3.A.3-5 - Graus de repleção de *P. galeatus* referentes a todo período estudado.

Foram registrados 16 itens alimentares para a dieta de *P. galeatus*: Bivalvia, Gastropoda, Camarão, Ostracoda, Odonata, Anisoptera, Coleoptera, Ephemeroptera, *Campsurus* sp., Ephemeroptera (ovos), Hemiptera, Insecta, *Anchoviella vaillanti*, Peixe, Macrófita e Semente (Tabela 2.3.A.3-11).

A maior diversidade de itens consumidos ocorreu no mês de junho/2009, sendo o item Peixe o mais importante na dieta de *P. galeatus*, com $IA_i = 0,303$, apenas para o referido mês. A ocorrência de insetos na dieta alimentar foi bastante representativa, principalmente pela Ordem Ephemeroptera, que foi o item mais importante nos meses de fevereiro e abril de 2009, com IA_i de 0,942 e 0,790, respectivamente.

Os itens Camarão e Macrófita podem ser considerados itens alternativos para a espécie, sendo observada a ingestão destes nos meses de agosto e outubro/2009, onde possivelmente não houve disponibilidade dos itens principais como: Ephemeroptera e Peixe.

Tabela 2.3.A.3-11 - Itens alimentares, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (IAi) para a dieta de *P. galeatus* referentes a todo período de estudo.

Itens alimentares	fev/09		abr/09		jun/09		ago/09		out/09	
	FO%	IAi								
Bivalvia			25,00	0,004			60,00	0,147	25,00	0,004
Gastropoda	25,00	0,002								
Camarão							60,00	0,283	50,00	0,304
Ostracoda			25,00	0,002						
Odonata					50,00	0,114	20,00	0,010		
Anisoptera	25,00	0,003	25,00	0,065					25,00	0,014
Coleoptera					50,00	0,004				
Ephemeroptera	25,00	0,942	75,00	0,790	50,00	0,095				
<i>Campsurus</i> sp.					50,00	0,111				
Ephemeroptera (ovos)									50,00	0,604
Hemiptera					50,00	0,141				
Insecta	25,00	0,053			50,00	0,066	80,00	0,499	25,00	0,067
<i>Anchoviella vaillanti</i>			25,00	0,043						
Peixe			25,00	0,096	50,00	0,303				
Macrófita							20,00	0,061	25,00	0,008
Semente					50,00	0,167				

Analisando-se a dieta nos diferentes trechos do reservatório, o trecho lântico apresentou maior número de espécimes analisados e conseqüentemente uma maior diversidade na composição alimentar de *P. galeatus*, tendo como os itens mais importante Camarão e Insecta, com IAI de 0,408 e 0,399, respectivamente. Em relação aos trechos lótico e transição os constituintes da Ordem Ephemeroptera apresentaram maior importância alimentar (Tabela 2.3.A.3-12).

Tabela 2.3.A.3-12 - Itens alimentares, freqüência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (IAi) de *P. galeatus* nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Itaparica, ao longo do período de estudo.

ITENS	lótico		Transição		lântico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Bivalvia					55,56	0,096
Gastropoda	100,00	0,002				
Camarão					55,56	0,408
Ostracoda					11,11	<0,001
Odonata					22,22	0,015
Anisoptera	100,00	0,003	16,67	0,010	11,11	0,016
Coleoptera					11,11	<0,001
Ephemeroptera	100,00	0,942	50,00	0,418	11,11	0,003
<i>Campsurus</i> sp.			16,67	0,008		
Ephemeroptera (ovos)			33,33	0,410		
Hemiptera					11,11	0,005
Insecta	100,00	0,053			66,67	0,399
<i>Anchoviella vaillanti</i>			16,67	0,023		
Peixe			33,33	0,131	11,11	0,004
Macrófita					22,22	0,047
Semente					11,11	0,006

No presente estudo a espécie demonstra tendência a carnívoria, em função do predomínio de itens de origem animal, embora Macrófita e Sedimento tenham sido encontrados na dieta do cangati, estes itens devem ter sido ingeridos acidentalmente com outros itens.

Santos (2005), estudando *Trachelyopterus galeatus* (= *P. galeatus*) no rio Santo Antônio (BA), considerou a espécie com hábito onívoro, devido à proporção equivalente

de itens de origem animal e vegetal, inclusive sementes e fruto que obtiveram grande importância alimentar.

Pimelodus maculatus

Foram analisados 2 indivíduos de *Pimelodus maculatus*, conhecido vulgarmente como mandi, sendo referentes às campanhas de dezembro/2008 e abril/2009.

O exemplar analisado em dezembro/2008 apresentou estômago parcialmente cheio e apresentou apenas Insecta como item alimentar e Índice de Repleção (IR) e Quociente Intestinal (QI) de respectivamente 1,1 e 0,57. Já o exemplar analisado em abril/2009, apresentou estômago vazio e Índice de Repleção (IR) e Quociente Intestinal (QI) de respectivamente 0,2 e 1,0.

Plagioscion squamosissimus

Foram analisados 660 indivíduos de *Plagioscion squamosissimus*, conhecido vulgarmente como pescada, referentes às campanhas de dezembro/2008 (n=73), fevereiro/2009 (n=99), abril/2009 (n=237), junho/2009 (n=126), agosto/2009 (n=62) e outubro/2009 (n=63).

Os graus de Repleção dos estômagos analisados apresentaram-se de forma similar ao longo de todo o período de estudo com a predominância de estômago vazio, com valores que variaram de 37% (abril/2009) a 53% (junho/2009). Estômagos parcialmente vazios tiveram valores entre 15% (agosto/2009) a 32% (fevereiro/2009). Já a categoria de estômagos parcialmente cheios apresentou menores porcentagens variando entre 5% (agosto/2009) e 13% (abril/2009), enquanto que estômago completamente cheio variou entre 15% (fevereiro e junho/2009) e 32% (agosto/2009) (Figura 2.3.A.3-6).

A alta incidência de estômagos vazios é uma característica de espécies carnívoras (GERKING,1994) e também foi constatada por Silva et al. (2009a), no mesmo reservatório para a espécie.

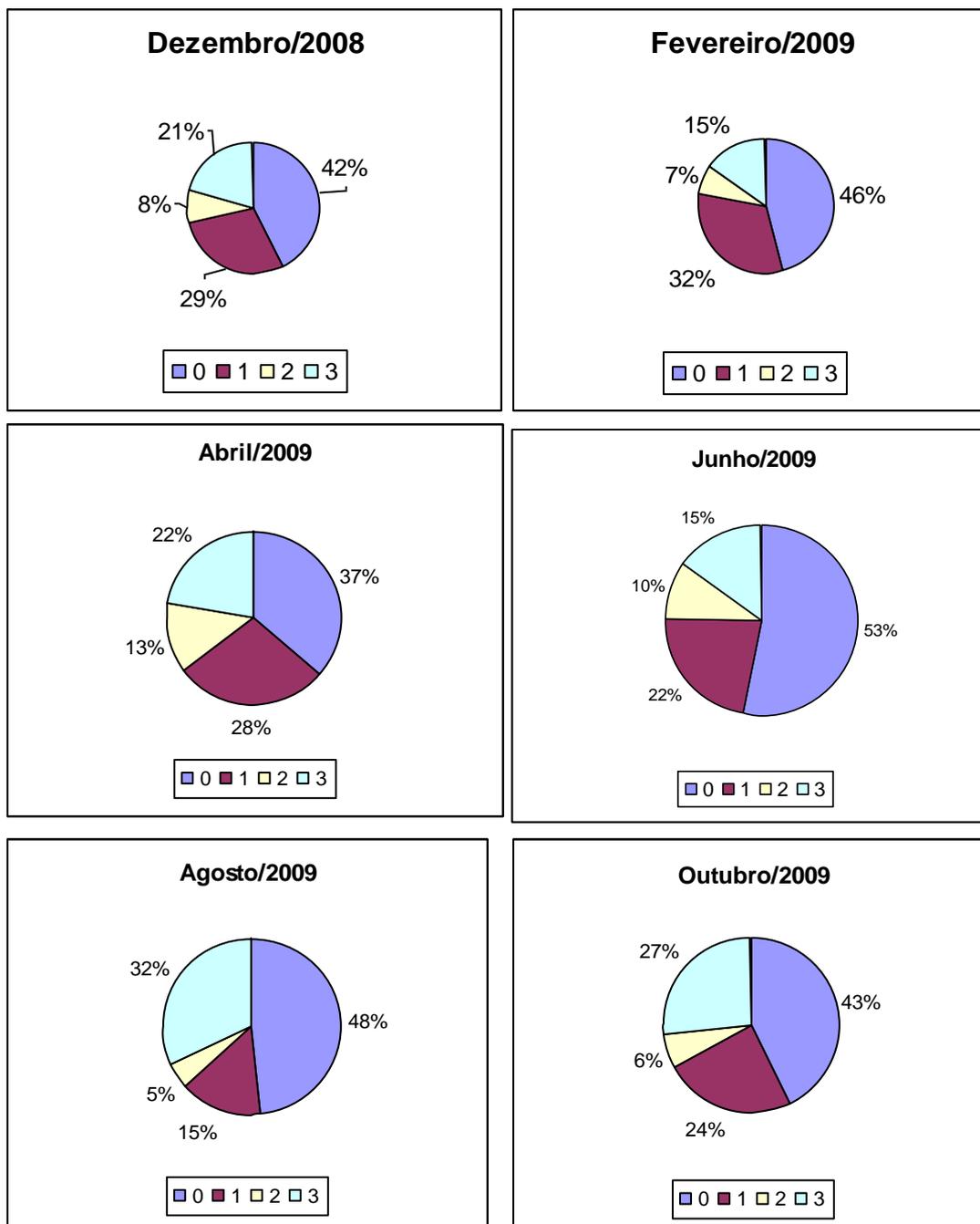


Figura 2.3.A.3-6 - Graus de repleção de *P. squamosissimus* referentes a todo o período estudado.

Foram registrados 25 itens alimentares para todo o período estudado: Isopoda, Gastropoda, Camarão, Conchostraca, Insecta, Odonata, Anisoptera, Zygoptera, Diptera, Chironomidae, Tricoptera (larva), Ephemeroptera, *Campsurus* sp., Characiformes, Siluriformes, *Tetragonopterus chalceus*, *Serrasalmus brandtii*, *Anchoviella vaillanti*, *Eigenmannia virescens*, Peixe, Tecido animal, Tecido vegetal, Macrófita, Alga filamentosa e Sedimento (Tabela 2.3.A.3-13).

Os itens alimentares Camarão, Conchostraca, Insecta, Odonata, Anisoptera e Peixe foram freqüentes em todas as campanhas, sendo o item Peixe o de maior importância alimentar e maiores freqüências de ocorrência em todo o período de estudo, exceto na campanha agosto/2009 onde a ingestão do item Camarão apresentou $IAi = 0,460$.

Devido ao baixo grau de digestão foi possível a identificação das espécies *Tetragonopterus chalceus*, *Serrasalmus brandtii*, *Anchoviella vaillanti*, *Eigenmannia virescens* no mês de agosto/2009, compondo a categoria Peixe. As espécies citadas acima também foram verificadas por Santos (2008).

Com relação aos outros itens ingeridos convém ressaltar a importância da categoria dos Insetos, em destaque para o item Anisoptera que apresentou $IAi = 0,198$ na campanha de dezembro/2008.

Silva e Menezes (1950), estudando a mesma espécie na lagoa de Nazaré (PI) também registraram a predominância de peixes em sua dieta.

Analisando-se a dieta nos diferentes trechos do reservatório, Peixe foi o item com maior importância nos trechos lótico ($IAi = 0,581$), transição ($IAi = 0,737$) e lêntico ($IAi = 0,670$). No trecho lótico onde o IAi do item Peixe apresentou-se mais baixo, houve ocorrência maior do item Camarão com $IAi = 0,259$ em relação aos outros trechos (Tabela 2.3.A.3-14).

No presente estudo, a espécie apresentou hábito carnívoro, com tendência piscívora em função do predomínio de peixes em sua dieta. Muito embora itens vegetais como: Tecido vegetal, Macrófita e Alga tenham sido encontrados na dieta da pescada, devido à mesma apresentar grande plasticidade alimentar e caráter oportunista para outros itens, segundo Silva et al. (2009a). 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.

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

Itens alimentares	dez/08		fev/09		abr/09		jun/09		ago/09		out/09	
	FO%	IAi										
Isopoda							3,39	<0,001				
Gastropoda					0,66	<0,001						
Camarão	14,29	0,150	14,81	0,054	9,93	0,017	10,17	0,016	40,63	0,460	22,22	0,247
Conchostraca	2,38	<0,001	5,56	<0,001	1,32	<0,001	1,69	<0,001	6,25	<0,003	2,78	<0,002
Insecta	21,43	0,019	11,11	0,002	20,53	0,021	13,56	0,009	3,13	<0,003	30,56	0,066
Odonata	9,52	0,018	5,56	0,001	13,91	0,043	10,17	0,008	25,00	0,046	13,89	0,033
Anisóptera	21,43	0,198	33,33	0,100	22,52	0,096	6,78	0,005	9,38	0,007	13,89	0,030
Zygoptera									15,63	0,005	2,78	0,002
Díptera							6,78	0,007				
Chironomidae	2,38	<0,001										
Tricoptera (larva)									3,13	<0,003		
Ephemeroptera	7,14	0,002			0,66	<0,001	1,69	<0,001				
<i>Campsurus</i> sp.	7,14	0,002					1,69	<0,001				
Characiformes			1,85	0,001					3,13	0,006		
Siluriformes											2,78	<0,002
<i>Tetragonopterus chalceus</i>									3,13	0,053		
<i>Serrasalmus brandtii</i>									3,13	0,047		
<i>Anchoviella vaillanti</i>					2,65	0,003	6,78	0,011	9,38	0,030	8,33	0,033
<i>Eigenmannia virescens</i>									6,25	0,032		
Peixe	28,57	0,574	77,78	0,841	62,91	0,819	64,41	0,943	34,38	0,312	36,11	0,589
Tecido animal	14,29	0,035	7,41	0,002	1,32	<0,001	1,69	<0,001				
Tecido vegetal	2,38	0,001					1,69	0,001				
Macrófita							1,69	<0,001	6,25	0,003		
Alga filamentosa	2,38	<0,001										
Sedimento	2,38	<0,001					1,69	<0,001				

Tabela 2.3.A.3-14 - Itens alimentares, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (IAi) de *P. squamosissimus* nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Itaparica, ao longo do período de estudo.

Itens alimentares	Anual					
	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Isopoda			0,68	<0,001	0,60	<0,001
Gastropoda					0,60	<0,001
Camarão	27,12	0,259	13,61	0,126	11,90	0,077
Conchostraca			4,76	<0,001	1,79	<0,001
Insecta	16,95	0,013	14,97	0,023	19,64	0,030
Odonata	13,56	0,029	6,80	0,009	17,26	0,081
Anisoptera	8,47	0,007	21,77	0,101	21,43	0,127
Zygoptera	8,47	0,003			0,60	<0,001
Diptera	6,78	0,001				
Chironomidae			0,68	<0,001		
Tricoptera	1,69	<0,001				
Ephemeroptera			2,72	<0,001	0,60	<0,001
<i>Campsurus</i> sp.	3,39	<0,001			1,19	<0,001
Characiformes	3,39	0,008				
Siluriformes					0,60	<0,001
<i>Tetragonopterus chalceus</i>	1,69	0,035				
<i>Serrasalmus brandtii</i>					0,60	0,004
<i>Anchoviella vaillanti</i>	6,78	0,041	2,04	0,002	4,17	0,011
<i>Eigenmannia virescens</i>	3,39	0,021				
Peixe	35,59	0,581	49,66	0,737	59,52	0,670
Tecido animal	5,08	0,002	4,76	0,002	1,79	<0,001
Tecido vegetal	1,69	<0,001	0,68	<0,001		
Macrófita	1,69	0,001			1,19	<0,001
Alga filamentosa	1,69	<0,001				
Sedimento			1,36	<0,001		

Prochilodus costatus

Foram analisados 7 indivíduos de *Prochilodus costatus*, conhecido vulgarmente como curimatã. Referentes à campanha de dezembro/2008 (n=1), fevereiro/2009 (n=1) e junho/2009 (n=5). Em virtude do baixo número de indivíduos analisados por mês, os dados serão tratados de forma geral.

Os exemplares de *P. costatus* provenientes das campanhas de dezembro/2008 e fevereiro/2009 não foram analisados por se encontrarem em avançado estado de deterioração, não sendo possível avaliar o teor de matéria orgânica dos mesmos.

Dos 5 exemplares, provenientes da campanha de junho/2009, 4 apresentaram estômagos vazios, e 1 apresentou estômago parcialmente vazio, com teor de matéria orgânica de 76,10%. Não houve exemplares nas campanhas de agosto/2009 e outubro/2009.

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.

Em relação ao quociente intestinal médio, o curimatã apresentou índice de 2,313. O quociente intestinal também caracteriza o hábito da espécie, espécies que apresentam intestino comprido possuem maior valor de quociente intestinal. Na espécie em estudo observa-se um quociente elevado, mais alto do que as espécies onívoras como *F. marmoratus*, porém mais baixo do que *C. lepidura*, espécie iliófaga.

Pygocentrus piraya

Foi analisado 1 exemplar de *Pygocentrus piraya*, conhecido vulgarmente como piranha, referente à campanha de agosto/2009.

O indivíduo analisado apresentou o estômago completamente cheio, apresentando em sua dieta apenas o item Peixe. Este dado corrobora com Peret (2004), que verificou o item Peixe com maior importância alimentar, na represa de Três Marias – MG.

Serrasalmus brandtii

Foram analisados 51 indivíduos de *Serrasalmus brandtii*, conhecido vulgarmente como pirambeba, referentes às campanhas de dezembro/2008 (n=6), fevereiro/2009 (n=10), junho/2009 (n=11), agosto/2009 (n=5) e outubro/2009 (n=19).

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, 18% apresentaram estômago vazio, 22% parcialmente vazio, 10% parcialmente cheios e 50% apresentaram estômagos completamente cheios (Figura 2.3.A.3-7).

Os resultados obtidos neste estudo para o grau de repleção corroboram com os resultados obtidos para o reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008), no qual a incidência de estômagos vazios é baixa.

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou média de 1,121, enquanto que a média dos valores dos quocientes intestinais (QI) foi 1,090.

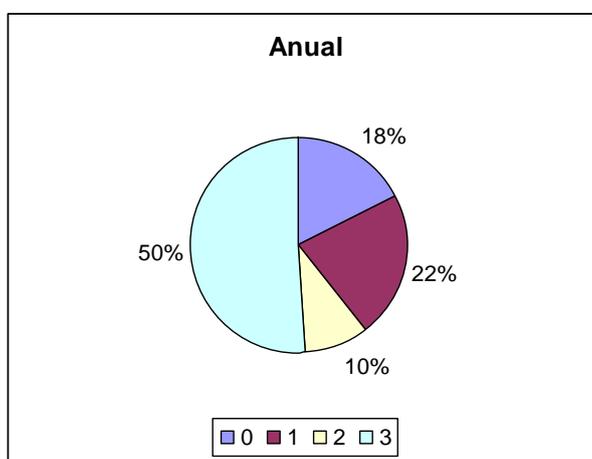


Figura 2.3.A.3-7 - Graus de repleção de *S. brandtii* referentes a todo período estudado.

Foram registrados 17 itens alimentares para a dieta do *S. brandtii* referentes a todo período estudado: Camarão, Bivalvia, Gastropoda, Insecta, Odonata, Anisoptera, Ephemeroptera, *Campsurus* sp., Peixe, Tecido animal, Tecido vegetal, Macrófita, Alga filamentosa, Macrófita, Semente, Sedimento e Nylon de rede.

Os itens alimentares Insecta, Odonata e Peixe foram freqüentes em todas as campanhas, sendo o item Odonata, de maior importância alimentar nos meses de dezembro/2008 (IAi=0,619) e agosto/2009 (IAi=0,613), o item Insecta, de maior importância alimentar nos meses de fevereiro/2009 (IAi=0,500) e outubro/2009 (IAi=0,444) e o item Peixe apresentou IAi = 0,743, no mês de junho/2009, sendo o mais significativo.

Também foi observada a ingestão de vegetais, com ocorrência de baixa importância dos itens Tecido Vegetal, Macrófita e Alga filamentosa nos meses de dezembro/2008, fevereiro/2009 e outubro/2009. A baixa freqüência e Importância destes

itens podem representar a sua ingestão possivelmente acidental, segundo Silva et al., (2009b) (Tabela 2.3.A.3-15).

Analisando-se a dieta nos diferentes trechos do reservatório, Peixe foi o item com maior importância no trecho lótico ($IA_i = 0,878$), enquanto que os trechos transição e lêntico foram representados pelos itens Insecta ($IA_i = 0,381$) e Odonata ($IA_i = 0,615$), respectivamente. No trecho lêntico foi observado a ingestão de Camarão, Gastropoda e Bivalvia em maior quantidade diferentemente dos outros trechos, e uma maior diversidade de insetos assim como no trecho transição (Tabela 2.3.A.3-16). Segundo Lowe-McConell (1999), esta evidência pode estar relacionada ao fato de que águas paradas sejam o ambiente mais propício para a permanência desses organismos.

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 FADURPE (2008).

Tabela 2.3.A.3-15 - Itens alimentares, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentares (IAi) para a dieta de *S. brandtii* referentes a todo o período de estudo.

Itens alimentares	dez/08		fev/09		jun/09		ago/09		out/09	
	FO%	IAi								
Camarão									7,69	0,004
Bivalvia			20,00	0,006	22,22	0,063	40,00	0,033	23,08	0,034
Gastropoda									7,69	0,005
Insecta	20,00	0,012	40,00	0,500	33,33	0,116	40,00	0,039	38,46	0,444
Odonata	40,00	0,619	10,00	0,009			60,00	0,613	30,77	0,333
Anisoptera	20,00	0,024			33,33	0,075				
Zygoptera			10,00	0,002					7,69	0,010
Ephemeroptera	40,00	0,055			11,11	0,003			15,38	0,136
<i>Campsurus</i> sp.			10,00	0,001						
Peixe	40,00	0,113	40,00	0,340	44,44	0,743	40,00	0,189	15,38	0,029
Tecido animal			30,00	0,120						
Tecido vegetal	20,00	0,026								
Macrófita									7,69	0,005
Alga filamentosa	20,00	0,151	10,00	0,020						
Sedimento							40,00	0,126		
Semente							20,00	0,001		
Nylon de rede			10,00	0,001						

Tabela 2.3.A.3-16 - Itens alimentares, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (IAi) de *S. brandtii* nos diferentes trechos amostrados no reservatório de Itaparica, ao longo do período de estudo.

ITENS	lótico		transição		lêntico	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Camarão					5,00	0,002
Bivalvia	20,00	0,011	8,33	<0,001	30,00	0,164
Gastropoda					5,00	0,003
Insecta	30,00	0,021	33,33	0,381	40,00	0,051
Odonata	10,00	0,012	8,33	0,028	40,00	0,615
Anisoptera	10,00	0,008	8,33	0,003	10,00	0,018
Zygoptera			8,33	<0,001	5,00	0,006
Ephemeroptera			25,00	0,256		
<i>Campsurus sp.</i>			8,33	<0,001		
Peixe	60,00	0,878	16,67	0,040	30,00	0,141
Tecido animal	10,00	0,006	16,67	0,287		
Tecido vegetal	10,00	0,003				
Macrófita			8,33	0,004		
Alga filamentosa	20,00	0,043				
Sedimento	20,00	0,018				
Semente					5,00	<0,001
Nylon de rede	10,00	<0,001				

Tetragonopterus chalceus

Foram analisados 43 indivíduos de *Tetragonopterus chalceus*, conhecidos como Maria-do-oião, referentes às campanhas de dezembro/2008 (n=5), fevereiro/2009 (n=4), abril/2009 (n=2), junho/2009 (n=10), agosto/2009 (n=8) e outubro/2009 (n=14).

De todos os indivíduos analisados, 16% apresentaram estômagos vazios, 30% parcialmente vazios, 28% parcialmente cheios e 26% apresentaram estômagos completamente cheios (Figura 2.3.A.3-8). O fato da maioria das espécies apresentarem estômago com alimento corrobora com o estudo realizado para esta espécie no reservatório de Sobradinho (FADURPE, 2008).

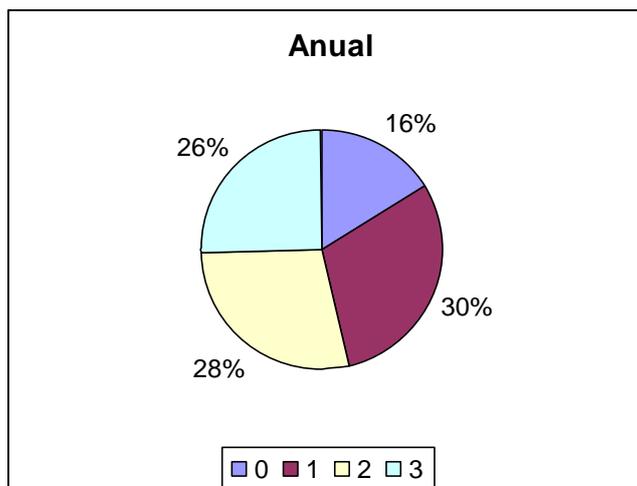


Figura 2.3.A.3-8 - Graus de repleção de *T. chalceus* referentes a todo período de estudo.

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou média de 1,128, enquanto que a média dos valores dos quocientes intestinais (QI) foi 1,212. Este dado é relativamente alto para uma espécie considerada insetívora, Gomes e Verani (2003), que classificam a espécie como insetívora, verificou QI de 0,586.

Foram registrados 16 itens alimentares para a dieta de *T. chalceus* referentes a todo período de estudo: Gastropoda, Ostracoda, Odonata, Anisoptera, Ephemeroptera, Ephemeroptera (ovos), *Campsurus* sp., Hemiptera, Hymenoptera, Insecta, Peixe, Tecido animal, Tecido vegetal, Macrófita, Semente e Sedimento, sendo os itens Insecta e Ephemeroptera os mais freqüentes em todo o período de estudo.

Os itens que apresentam os maiores índice de Importância alimentar foram Ephemeroptera (IAi = 0,804) em dezembro/2008, Anisoptera (IAi = 0,649) em abril/2009, Insecta (IAi = 0,968 / 0,782 / 0,815) em fevereiro, junho e agosto/2009, respectivamente, e Hymenoptera (IAi = 0,836 em outubro/2009 (Tabela 2.3.A.3-17).

Devido à maioria dos indivíduos terem sido coletados do trecho lótico, os dados por trecho serão tratados de forma geral. O principal componente da dieta de *T. chalceus* foi o item Insecta com IAi = 0,789, dentre as ordens de insetos que foi possível a identificação a menor nível taxonômico, devido ao grau de digestão, a de maior importância alimentar foi o item Ephemeroptera com IAi = 0,136 (Tabela 2.3.A.3-18).

Tabela 2.3.A.3-17 - Itens alimentares, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (IAi) para a dieta de *T. chalceus* referentes a todo o período de estudo.

ITENS	dez/08		fev/09		abr/09		jun/09		ago/09		out/09	
	FO%	IAi	FO%	IAi								
Gastropoda							14,29	0,017			9,09	0,018
Ostracoda							14,29	0,007				
Odonata									28,57	0,071		
Anisoptera					50,00	0,649	14,29	0,032				
Ephemeroptera	60,00	0,804	66,67	0,475	50,00	0,269	42,86	0,140	14,29	0,011		
Ephemeroptera (ovos)			33,33	0,140								
<i>Campsurus</i> sp.	40,00	0,168										
Hemiptera							14,29	0,007				
Hymenoptera							14,29	0,015			81,82	0,836
Insecta			66,67	0,968	50,00	0,082	57,14	0,782	85,71	0,815	9,09	0,001
Peixe	20,00	0,027										
Tecido animal	20,00	0,002	33,33	0,049								
Tecido vegetal									14,29	0,063		
Macrófita									14,29	<0,001		
Semente											9,09	0,010
Sedimento			33,33	0,060					14,29	0,040	18,18	0,135

Tabela 2.3.A.3-18 - Itens alimentares, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (IAi) para a dieta de *T. chalceus* referentes a todo o período estudado.

ITENS	Anual	
	FO%	IAi
Gastropoda	5,56	0,006
Ostracoda	2,78	0,001
Odonata	5,56	0,004
Anisoptera	5,56	0,011
Ephemeroptera	27,78	0,136
Ephemeroptera (ovos)	2,78	0,001
<i>Campsurus sp.</i>	5,56	0,002
Hemiptera	2,78	0,001
Hymenoptera	8,33	0,005
Insecta	61,11	0,789
Peixe	2,78	<0,001
Tecido animal	5,56	0,001
Tecido vegetal	2,78	0,004
Macrófita	2,78	<0,001
Semente	2,78	0,001
Sedimento	11,11	0,038

Sabino e Castro (1990) em seu estudo no sudeste do Brasil caracterizaram os Tetragnopterinae como onívoros, bastante ativos e oportunistas. No presente estudo, a espécie teve uma tendência à insetivoria, embora tenha sido registrada a presença de outros grupos como: Gastropoda, Conchostraca, Peixe, Vegetais e Sedimento, no entanto com baixos Índices de importância, indicando oportunismo na ausência dos itens principais.

Ferreira e Santos (2006), estudando *T. chalceus* no rio Santo Antônio (BA), classificou a mesma como onívora devido à alta ingestão de matéria orgânica vegetal e animal tanto em indivíduos jovens como adultos. Já a categoria de insetos obteve apenas 0,010 de importância alimentar.

Triportheus guentheri

Foram analisados 307 indivíduos de *Triportheus guentheri*, conhecido vulgarmente como sardinha, referentes às campanhas de dezembro/2008 (n=25), fevereiro/2009 (n=61), abril/2009 (n=8), junho/2009 (n=69), agosto/2009 (n=61) e outubro/2009 (n=83).

Dos indivíduos analisados registrou-se a ocorrência de estômagos completamente cheios, com valores que variaram de 18% (agosto/2009) a 87% (abril/2009), estômagos parcialmente vazios também obtiveram predominâncias nos meses de junho/2009 (43%), agosto/2009 (34%) e outubro/2009 (31%). Já a categoria de estômagos parcialmente cheios variou entre 10% (agosto/2009) e 18% (outubro/2009), enquanto que a de estômagos vazios teve valores entre 3% (fevereiro/2009) e 38% (agosto/2009) (Figura 2.3.A.3-9).

Quanto ao índice de repleção gástrica (IR), a espécie apresentou média de 0,998 e aos valores de Quociente Intestinal (QI), a espécie apresentou média de 0,880. Estudos realizados por Gomes e Verani (2003) no reservatório de Três Marias, esta espécie apresentou um QI médio de 0,70.

Foram registrados 23 itens alimentares para a dieta do *T. guentheri* durante todo o período estudado: Gastropoda, Conchostraca, Odonata, Anisoptera, Zygoptera, Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Ephemeroptera (ovos), *Campsurus* sp., Hemiptera, Hymenoptera, Orthoptera, Plecoptera, Trichoptera, Insecta, Peixes, Tecido animal, Tecido vegetal, Macrófita, Alga filamentosa, Semente e Sedimento.

De todos os 23 itens identificados para a dieta de *T. guentheri*, 14 representam à categoria de insetos, sendo os itens Odonata e Insecta freqüentes em todas as campanhas.

Na análise por campanha, os itens de maior importância alimentar foram Ephemeroptera nos meses de dezembro/2008 (IAi=0,734) e abril/2009 (IAi=0,590), e Insecta nos meses de fevereiro, junho, agosto e outubro/2009 (IAi = 0,817 / 0,792 / 0,609 e 0,819), respectivamente (Tabela 2.3.A.3-19).

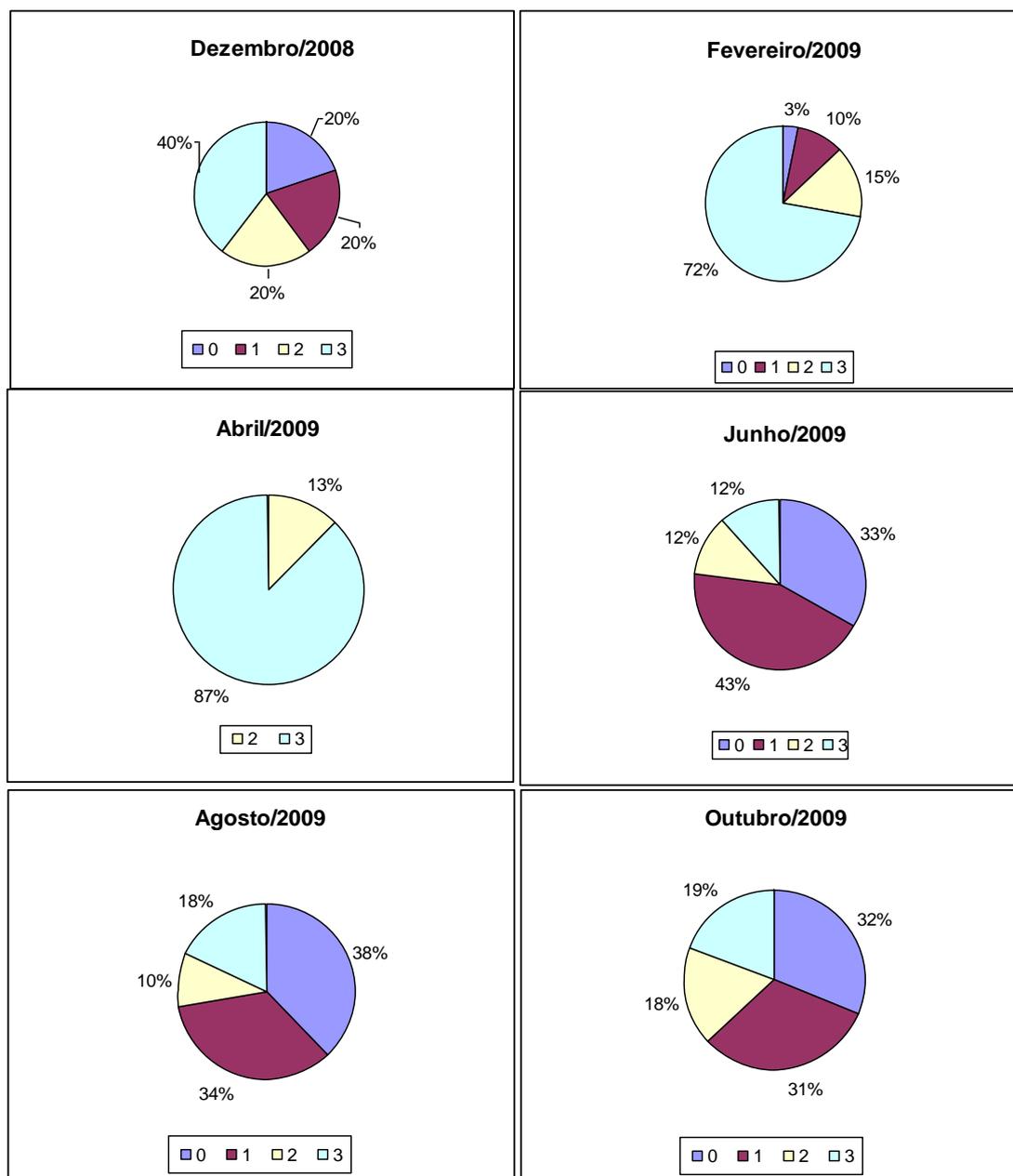


Figura 2.3.A.3-9 - Graus de repleção de *T. guentieri* referentes a todo o período de estudo.

Analisando-se a dieta por trecho, pode-se afirmar que o trecho lótico apresentou maior diversidade de itens, sendo o único a haver ocorrência de ingestão de itens vegetais, além da identificação de diversos tipos de insetos, tendo o item Insecta a maior importância alimentar ($IA_i=0,832$). No trecho transição além do item Insecta ($IA_i=0,711$), houve grande importância do item Ephemeroptera ($IA_i=0,258$). Para o trecho lêntico foram observados apenas 4 itens alimentares: Odonata ($IA_i=0,526$), Coleoptera ($IA_i=0,049$), Hymenoptera ($IA_i=0,169$) e Insecta ($IA_i=0,257$) (Tabela 2.3.A.3-20).

Tabela 2.3.A.3-19 - Itens alimentares, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (IAi) para a dieta de *T. guentheri* referentes a todo período de estudo.

ITENS	dez/08		fev/09		abr/09		jun/09		ago/09		out/09	
	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi	FO%	IAi
Gastropoda	20,00	0,020									1,75	<0,001
Conchostraca			1,69	<0,001								
Odonata	5,00	0,004	3,39	<0,001	25,00	0,115	2,17	0,002	5,26	0,001	3,51	0,008
Anisoptera			13,56	0,023								
Zygoptera	10,00	0,017										
Coleoptera			5,08	<0,001			8,70	0,006			8,77	0,009
Diptera			1,69	<0,001								
Ephemeroptera	45,00	0,734	35,59	0,146	50,00	0,590	17,39	0,101			19,30	0,100
Ephemeroptera (ovos)	10,00	0,012	1,69	<0,001								
<i>Campsurus</i> sp.	25,00	0,120					13,04	0,092				
Hemiptera			23,73	0,009	25,00	0,071	4,35	0,001	5,26	0,001	5,26	0,006
Hymenoptera	30,00	0,045	11,86	0,003	12,50	0,008	2,17	0,001			14,04	0,057
Orthoptera					12,50	0,023						
Plecoptera											1,75	<0,001
Tricoptera							4,35	<0,001				
Insecta	20,00	0,039	84,75	0,817	37,50	0,193	65,22	0,792	71,05	0,609	64,91	0,819
Peixe			1,69	<0,001			2,17	0,001				
Tecido animal							2,17	0,001				
Tecido vegetal	10,00	0,003	1,69	<0,001			6,52	0,003	28,95	0,369		
Macrófita			5,08	0,002					2,63	0,001		
Alga filamentosa	10	0,005										
Semente											3,51	0,001
Sedimento									5,26	0,021		

Tabela 2.3.A.3-20 - Itens alimentares, frequência de ocorrência (FO) e índices de importância alimentar (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
Gastropoda	0,60	<0,001				
Conchostraca			1,79	<0,001		
Odonata	2,41	0,001	7,14	0,004	71,43	0,526
Anisoptera	3,61	0,009	3,57	0,002		
Zygoptera	1,20	<0,001				
Coleoptera	6,02	0,003	7,14	<0,001	28,57	0,049
Diptera	0,60	<0,001				
Ephemeroptera	15,06	0,066	44,64	0,258		
Ephemeroptera (ovos)	1,20	<0,001	1,79	<0,001		
<i>Campsurus</i> sp.	6,63	0,015	3,57	0,002		
Hemiptera	3,61	0,002	30,36	0,019		
Hymenoptera	9,04	0,016	8,93	0,001	42,86	0,169
Orthoptera			1,79	<0,001		
Plecoptera	0,60	<0,001				
Tricoptera	1,20	<0,001				
Insecta	60,84	0,832	78,57	0,711	28,57	0,257
Peixe	0,60	<0,001	5,36	0,003		
Tecido animal	0,60	<0,001				
Tecido vegetal	10,24	0,052				
Macrófita	0,60	0,001				
Alga filamentosa	1,20	<0,001				
Semente	1,20	<0,001				
Sedimento	1,20	0,002				

Neste estudo foi observada a ingestão de diversos itens de origem alóctone no trecho lótico, enquanto no trecho lêntico houve a restrição dos itens ingeridos, podendo classificar a espécie como insetívora, com hábito oportunista na disponibilidade de outros itens.

Outros autores como Gama e Caramaschi (2001); Galina e Hahn (2003) e Hahn e Fugii (2007) classificaram outras espécies do gênero *Triportheus* como insetívoras.

2.3.A.4. Reprodução

Os dados presentes neste relatório dizem respeito às coletas realizadas nas campanhas de monitoramento de ictiofauna ocorridas entre dezembro/08 e outubro/09.

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 332 exemplares onde 220 eram fêmeas e 112 eram machos. A proporção sexual foi de 1M: 1,96F, com diferença significativa entre os sexos ($\chi^2=10,58$), 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 dezembro/08, enquanto o pico maturacional (fêmeas maduras – III) foi registrado em abril/09, seguido de uma queda em sua ocorrência e posterior aumento em outubro/09 (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 e Figura 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, no período considerado, apresentou preferência pelo ambiente lântico. Exemplares de ambos os sexos foram abundantes nesta região do reservatório de Itaparica, com as fêmeas predominando numericamente nos três trechos. 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	
Dez/08	15	12	55,56	44,44	1,23
Fev/09	63	17	78,75	21,25	33,06*
Abr/09	44	5	89,80	10,20	63,35*
Jun/09	23	20	53,49	46,51	0,49
Ago/09	31	22	58,49	41,51	2,88
Out/09	44	36	55,00	45,00	1,00
TOTAL	220	112	66,27	33,73	10,58*

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

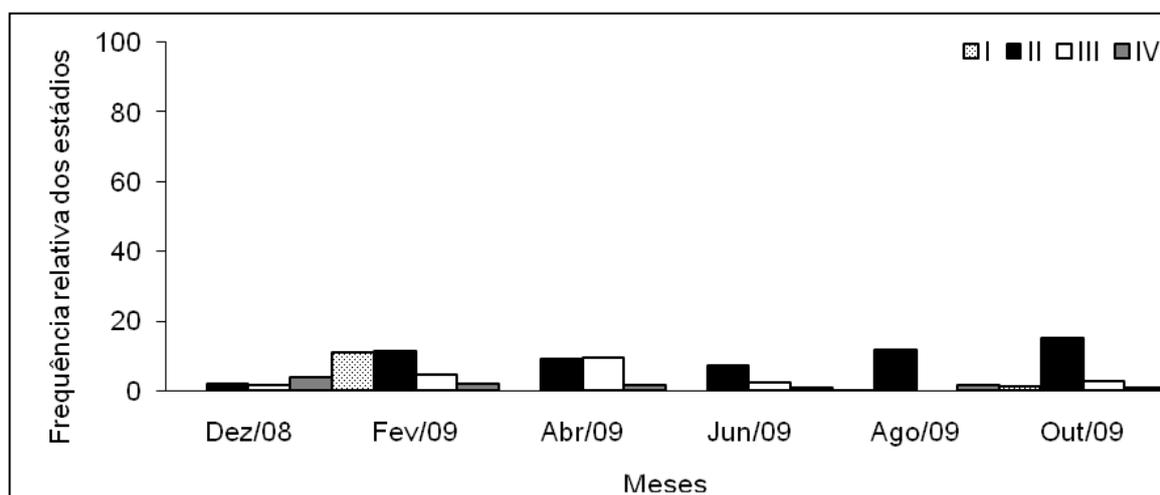


Figura 2.3.A.4-1 - Frequência relativa dos estádios maturacionais das fêmeas de *A. britskii* no período de dezembro/08 a outubro/09 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

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.
Dez/08	0,600	8,184	3,425	0,236	4,463	1,150
Fev/09	0,076	8,203	2,673	0,100	0,853	0,479
Abr/09	2,388	11,088	6,076	0,580	1,153	0,889
Jun/09	0,133	6,446	3,534	0,186	1,083	0,615
Ago/09	0,294	9,137	2,564	0,147	0,900	0,464
Out/09	0,053	8,062	3,440	0,053	5,692	0,672

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(%)
Dez/08	3	0,90	3	0,90	6	1,81	5	1,51	6	1,81	4	1,20
Fev/09	2	0,60			7	2,11	5	1,51	54	16,27	12	3,61
Abr/09					4	1,20			40	12,05	5	1,51
Jun/09	6	1,81	2	0,60	7	2,11	2	0,60	10	3,01	16	4,82
Ago/09	18	5,42	5	1,51	5	1,51	2	0,60	8	2,41	15	4,52
Out/09	13	3,92	10	3,01	13	3,92	12	3,61	18	5,42	14	4,22
Total	42	12,65	20	6,02	42	12,65	26	7,83	136	40,96	66	19,88

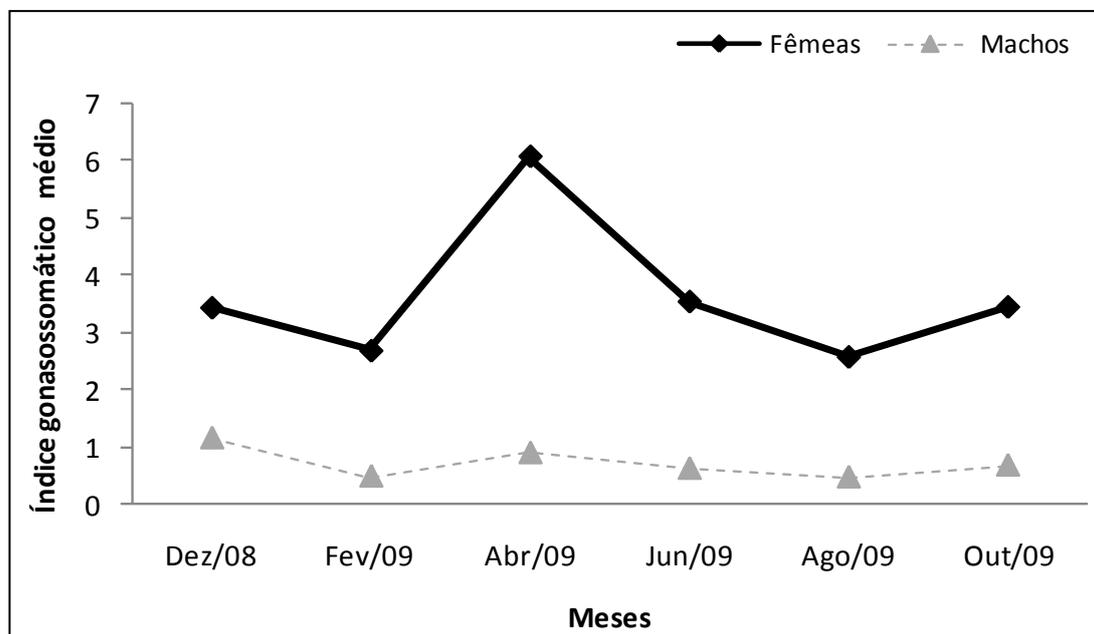


Figura 2.3.A.4-2 - Variação mensal do Índice gonadossomático médio de fêmeas e machos de *A. britskii*, no reservatório de Itaparica.

Acestrorhynchus lacustris

Foram analisados 11 fêmeas e 3 machos, perfazendo um total de 14 exemplares para todo o período. Em dezembro/08 foram identificadas 3 fêmeas em maturação e 3 maduras, além de um macho imaturo e outro maduro. Em fevereiro/09, apenas 2 fêmeas maduras. Em junho/09, um macho esvaziado. Em agosto/09, 1 fêmea em maturação. E em outubro/09, 1 fêmea em maturação e 1 madura.

A maior parte dos exemplares analisados foi do ambiente lótico, 7 fêmeas e 2 machos. 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 *Acestorhynchus lacustris*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Dez/08	6	2	2,072	5,584	3,444	0,605	0,629	
Fev/09	2		0,379	1,267				
Abr/09								
Jun/09		1						0,419
Ago/09	1				4,146			
Out/09	2		0,350	3,756				

Bryconops cf. affinis

A proporção sexual foi de 1M: 1,80F, com diferença entre sexos ($\chi^2=8,16$), onde as fêmeas foram mais abundantes em quase 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).

A ausência de fêmeas em abril/09 não prejudicou a observação de evidências de atividade reprodutiva (Tabela 2.3.A.4-6). Fêmeas parcialmente desovadas (estádio IV) ocorreram em quase todos os meses nos quais foram registradas. Também foram identificados exemplares imaturos, apenas em dezembro/08 (Figura 2.3.A.4-3). Segundo Pinto-Coelho (2006) esta espécie se reproduz o ano todo com desova do tipo parcelada, assim como outras espécies analisadas no reservatório de Três Marias/MG.

Assim com no período entre fevereiro/09 e outubro/09, *B. cf. affinis* mostrou preferência pelo ambiente lótico com considerável abundância tanto de fêmeas quanto de machos, quando comparados aos das outras áreas (Tabela 2.3.A.4-7). Os ambientes lóticos são muito importantes por favorecer o desenvolvimento da prole com a criação de áreas protegidas contra predação e aumento na quantidade de alimento disponível (Vazzoler et al., 1997).

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	
Dez/08	18	22	45,00	55,00	1,00
Fev/09	53	34	60,92	39,08	4,77*
Abr/09		1		100,00	100,00*
Jun/09	55	31	63,95	36	7,79*
Ago/09	31	14	68,89	31,11	14,27*
Out/09	59	18	76,62	23,38	28,35*
TOTAL	216	120	64,29	35,71	8,16*

*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.
Dez/08	0,282	11,343	4,849	0,055	0,650	0,297
Fev/09	0,238	10,474	2,883	0,156	0,547	0,300
Abr/09						0,535
Jun/09	0,280	8,950	3,623	0,144	3,315	0,474
Ago/09	0,100	11,544	4,557	0,167	1,252	0,614
Out/09	0,381	8,155	3,996	0,143	0,936	0,456

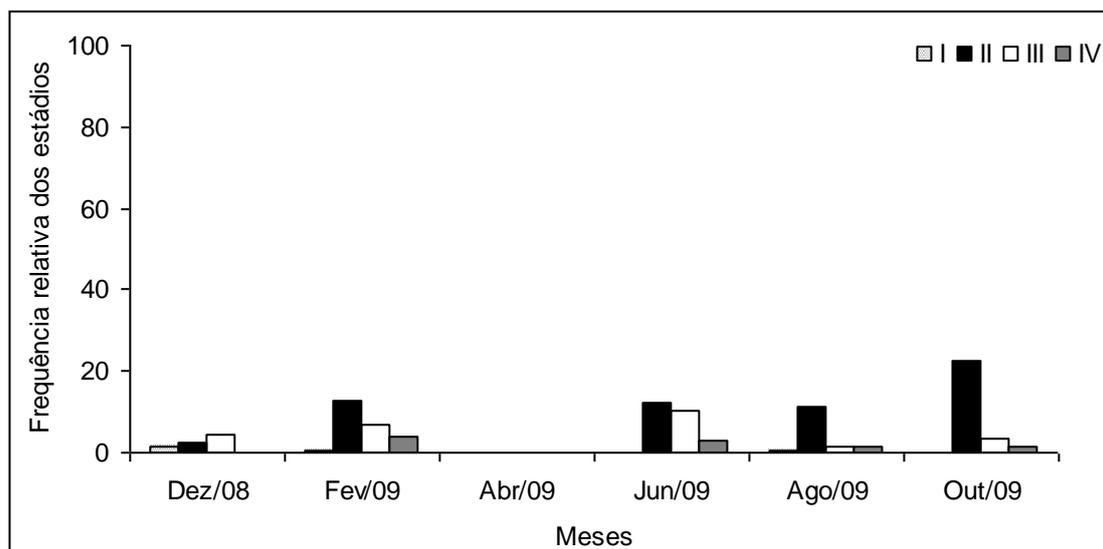


Figura 2.3.A.4-3 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *B. cf. affinis* no período de dezembro/08 a outubro/09 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

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(%)
Dez/08	1	0,30							17	5,06	22	6,55
Fev/09					14	4,17	14	4,17	39	11,61	20	5,95
Abr/09											1	0,30
Jun/09	10	2,98	6	1,79	16	4,76	2	0,60	29	8,63	23	6,85
Ago/09					3	0,89	1	0,30	28	8,33	13	3,87
Out/09	3	0,89			22	6,55	6	1,79	34	10,12	12	3,57
Total	14	4,17	6	1,79	55	16,37	23	6,85	147	43,75	91	27,08

Curimatella lepidura

Ao longo do período estudado, num total de 37 indivíduos foram identificados como 25 fêmeas e 12 machos. Devido a pouca quantidade de exemplares, não é possível traçar um padrão reprodutivo da espécie.

Os espécimes analisados ocorreram nos meses de dezembro/08 (1 fêmea madura; 1 macho imaturo e 2 maduros); fevereiro/09 (1 fêmea madura), junho/09 (3 fêmeas em repouso), agosto/09 (1 fêmea imatura e 18 em repouso; 2 machos imaturos, 1 esvaziado e 5 em repouso) e outubro/09 (1 fêmea em maturação e 1 macho esvaziado) na área do reservatório de Itaparica (Tabela 2.3.A.4-8).

A maior parte das fêmeas foi obtida no ambiente lótico, juntamente com todos os machos (Tabela 2.3.A.4-9). Anteriormente registrada por preferir ambientes lênticos, como áreas de reservatório, verificou-se que esta espécie continua sendo abundante no lótico (Sato et al., 2003; Melo, 2008; FADURPE, 2008). Assim, há a possibilidade de *C. lepidura* ter 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.
Dez/08	1	3			16,576	0,213	2,305	1,357
Fev/09	1				8,815			
Abr/09								
Jun/09	3		0,093	0,104	0,097			
Ago/09	19	8	0,036	0,238	0,118	0,021	0,082	0,040
Out/09	1	1	0,075	0,267	0,139			0,115

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(%)
Dez/08	1	2,70	3	8,11								
Fev/09	1	2,70										
Abr/09												
Jun/09	3	8,11										
Ago/09	19	51,35	8	21,62								
Out/09			1	2,70					1	2,70		
Total	24	64,86	12	32,43					1	2,70		

Hoplias malabaricus

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 8 indivíduos, 4 de cada sexo. Os estádios maturacionais observados, nesta região, para as fêmeas foram: fevereiro/09 (1 parcialmente desovada, no ambiente de transição), abril/09 (2 parcialmente desovadas, no ambiente de transição) e outubro/09 (3 em maturação, sendo 2 no lêntico e 1 no de transição, e 1 madura, no lêntico). Quanto ao único macho, este foi identificado como em maturação, no ambiente lótico. Os valores do IGS de ambos os 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.
Dez/08								
Fev/09	1				1,168			
Abr/09	2		0,183	1,368				
Jun/09								
Ago/09		1						0,191
Out/09	4		0,593	2,225	1,732			

Leporinus elongatus

Foram analisados 10 indivíduos, sendo 1 fêmea e 9 machos (Tabela 2.3.A.4-11). Em dezembro/08 foi identificada 1 fêmea imatura, além de 4 machos imaturos e 4 em maturação; abril/09 foi identificado 1 macho esvaziado. Todos os exemplares foram capturados no ambiente lótico.

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

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Dez/08	1	8			0,024	0,011	0,112	0,050
Fev/09								
Abr/09		1						0,044
Jun/09								
Ago/09								
Out/09								

Leporinus piau

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 20 indivíduos, sendo 8 fêmeas e 12 machos. Devido a pouca quantidade de exemplares e sua distribuição, não é possível traçar um padrão reprodutivo da espécie.

Os espécimes analisados ocorreram nos meses de dezembro/08 (3 fêmeas maduras, 1 macho em maturação e 2 maduros), fevereiro/09 (2 fêmeas imaturas e 2 maduras; 1 macho imaturo, 2 maduros e 1 esvaziado), abril/09 (2 machos maduros), junho/09 (3 machos esvaziados) e outubro/09 (1 fêmea 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 Tabela 2.3.A.4-12.

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 e 1 macho, no lêntico não se coletou exemplares (Tabela 2.3.A.4-13). 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 - 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.
Dez/08	3	3	2,546	3,416	2,868	0,006	2,994	1,988
Fev/09	4	4	0,098	11,555	5,827	0,009	5,348	2,619
Abr/09		2				1,915	2,914	
Jun/09		3				0,012	0,049	0,029
Ago/09								
Out/09	1				0,065			

Tabela 2.3.A.4-13 - 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(%)
Dez/08	3	15,00	3	15,00								
Fev/09	4	20,00	4	20,00								
Abr/09			2	10,00								
Jun/09			2	10,00			1	5,00				
Ago/09												
Out/09					1	5,00						
Total	7	35,00	11	55,00	1	5,00	1	5,00				

Leporinus reinhardtii

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 27 indivíduos, sendo 10 fêmeas e 17 machos.

Os espécimes analisados ocorreram nos meses de dezembro/08 (2 fêmeas imaturas e 1 em maturação; 1 macho imaturo e 4 em maturação), fevereiro/09 (1 fêmea em maturação; 2 machos imaturos e 2 em maturação), abril/09 (1 fêmea em maturação e 1 madura; 1 macho em maturação), junho/09 (1 fêmea em maturação; 1 macho imaturo e 2 esvaziados), agosto/09 (2 fêmeas em maturação e 1 macho esvaziado) e outubro/09 (1 fêmea em maturação; 1 macho em maturação e 2 esvaziados) 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. reinhardti* desenvolve atividade reprodutiva na região. De fato, a identificação de uma fêmea parcialmente desovada em fevereiro/09 corresponde ao que já foi reportado, não só para *L. reinhardti* 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. reinhardti* 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.4-14.

Foram obtidos exemplares de ambos os sexos em todos os ambientes. Observou-se que a maior parte dos espécimes foram provenientes do ambiente lótico (Tabela 2.3.A.4-15). Melo et al. (2008) verificaram que fêmeas de *L. reinhardti*, em atividade reprodutiva, foram mais abundantes no ambiente lótico, na região do reservatório de Sobradinho. Segundo Vazzoler et al. (1997), a captura de espécies de peixes migradores no ambiente lótico se dá principalmente durante a migração com fins reprodutivos.

Tabela 2.3.A.4-14 - Frequência absoluta e variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *L. reinhardti*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Dez/08	3	5	0,047	0,123	0,088	0,002	0,575	0,213
Fev/09	1	4			0,074	0,017	0,237	0,074
Abr/09	2	1	0,675	2,523				0,273
Jun/09	1	3			0,143	0,032	0,044	0,036
Ago/09	2	1	0,437	1,083				0,139
Out/09	1	3			2,900	0,169	0,256	0,200

Tabela 2.3.A.4-15 - 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(%)
Dez/08	3	11,11	5	18,52								
Fev/09	1	3,70	4	14,81								
Abr/09	1	3,70			1	3,70	1	3,70				
Jun/09	1	3,70	1	3,70			2	7,41				
Ago/09	1	3,70							1	3,70	1	3,70
Out/09	1	3,70	2	7,41							1	3,70
Total	8	29,63	12	44,44	1	3,70	3	11,11	1	3,70	2	7,41

Leporinus taeniatus

Foram analisados 2 exemplares obtidos em abril/09, 1 fêmea e 1 macho maduro. Os valores respectivos de IGS foram 0,479 e 17,381.

Metynnis maculatus

A proporção sexual foi de 1M: 1,81F, com diferença entre sexos significativa ($\chi^2=8,27$), onde as fêmeas foram numericamente mais abundantes em quase todos os meses (Tabela 2.3.A.4-16). 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).

Esta espécie apresentou atividade reprodutiva durante todo o ano, com maiores valores de IGS médio registrados em fevereiro/09 e outubro/09 (Tabela 2.3.A.4-17). Observou-se que fêmeas parcialmente desovadas ocorreram em todos os meses; a identificação de exemplares imaturos, em dezembro/08 e agosto/09, também é um indicativo de que esta espécie se reproduz na região (Figura 2.3.A.4-4).

Verificando-se a Tabela 2.3.A.4-18 pode se observar que a preferência desta espécie foi pelo ambiente lêntico seguido pelo de transição. Esta preferência já foi observada anteriormente na região (FADURPE, 2008). Sua maior ocorrência no ambiente lêntico 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 - 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	
Dez/08	15	5	75,00	25,00	25,00*
Fev/09	15	4	78,95	21,05	33,52*
Abr/09	2	3	40,00	60,00	4,00*
Jun/09	28	20	58,33	41,67	2,78
Ago/09	8	12	40,00	60,00	4,00*
Out/09	35	13	72,92	27,08	21,01*
TOTAL	103	57	64,38	35,63	8,27*

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

Tabela 2.3.A.4-17 - 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.
Dez/08	0,043	11,292	4,167	0,050	0,348	0,199
Fev/09	0,266	12,095	4,857	0,128	0,269	0,198
Abr/09	1,335	7,273		0,078	0,567	0,254
Jun/09	0,225	6,324	2,152	0,013	0,531	0,132
Ago/09	0,153	5,980	2,060	0,047	0,531	0,240
Out/09	0,724	12,070	5,007	0,158	0,529	0,314

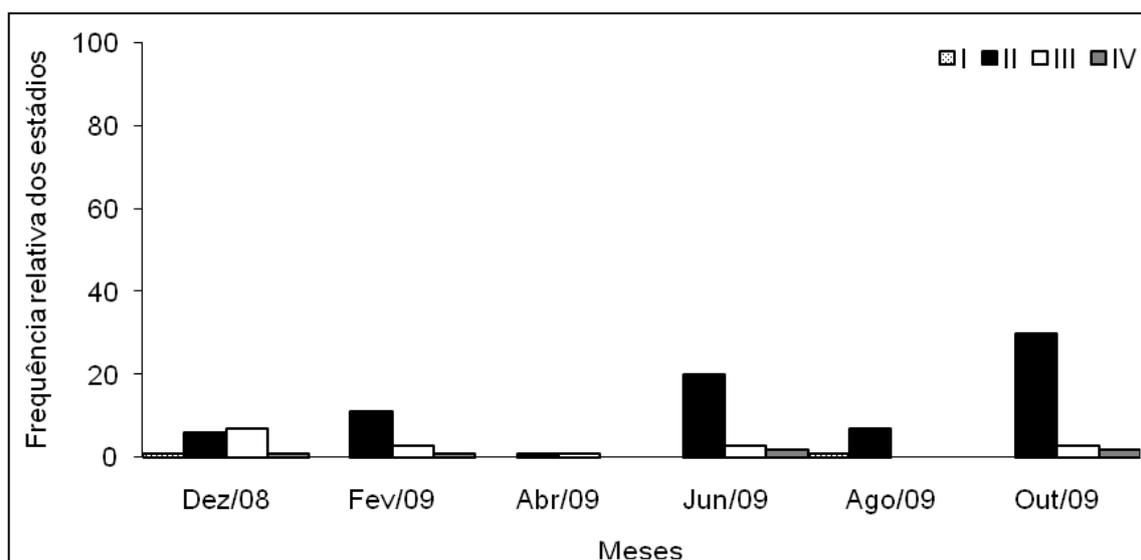


Figura 2.3.A.4-4 - Frequência absoluta dos estádios maturacionais das fêmeas de *M. maculatus* no período de dezembro/08 a outubro/09 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

Tabela 2.3.A.4-18 - Frequências absoluta (FA) e relativa (FR) de fêmeas e machos de *M. maculatus*, no reservatório de Itaparica.

	Ambiente lótico				Ambiente de transição				Ambiente lântico			
	Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos		Fêmeas		Machos	
	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)	FA	FR(%)
Dez/08	1	0,63			3	1,88	1	0,63	11	6,88	3	1,88
Fev/09	1	0,63			4	2,50	2	1,25	10	6,25	2	1,25
Abr/09							1	0,63	2	1,25	2	1,25
Jun/09	6	3,75	1	0,63	14	8,75	14	8,75	8	5,00	4	2,50
Ago/09							1	0,63	8	5,00	13	8,13
Out/09	5	3,13	1	0,63	5	3,13	5	3,13	25	15,63	7	4,38
Total	13	8,13	2	1,25	26	16,25	24	15	64	40	31	19,38

Myleus micans

Apenas 1 exemplar foi analisado. Era um macho esvaziado com IGS de 0,064, observado em junho/09 no ambiente lótico.

Pachyurus francisci

Ao longo do período estudado, foi analisado um total de 9 indivíduos, sendo 2 fêmeas e 7 machos. Devido a pequena quantidade de exemplares, não foi possível determinar se há atividade reprodutiva desta espécie.

Os espécimes analisados ocorreram nos meses de dezembro/08 (1 macho maduro), fevereiro/09 (1 fêmea imatura; 1 macho imaturo e 2 maduros), abril/09 (2 machos maduros), junho/09 (1 fêmea imatura) e outubro/09 (1 macho esvaziado) na área do reservatório de Itaparica.

Os exemplares foram obtidos no ambiente lótico (1 fêmea e 2 machos em fevereiro/09; 2 machos abril/09 e 1 fêmea em junho/09), de transição (1 macho em fevereiro/09 e 1 em outubro/09) e lântico (1 macho em dezembro/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.4-19.

Tabela 2.3.A.4-19 - 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.
Dez/08		1						0,425
Fev/09	1	3			0,262	0,102	0,479	0,244
Abr/09		2				0,247	0,280	
Jun/09	1				0,246			
Ago/09								
Out/09		1						0,565

Parauchenipterus galeatus

Desta espécie, foram analisados 21 exemplares, 8 fêmeas e 13 machos. Os dados não são suficientes para determinar o padrão reprodutivo na região estudada.

Os espécimes analisados ocorreram em todos os meses. Em dezembro/08 (1 macho maduro), fevereiro/09 (1 fêmea e 1 macho maduros), abril/09 (1 fêmea imatura e 2 em maturação; 2 machos em maturação e 1 maduro), junho/09 (1 macho maduro e 1 esvaziado), agosto/09 (2 fêmeas maduras e 3 machos em maturação) e em outubro/09 (1 fêmea em maturação e 1 madura; 1 macho em maturação e 2 maduros).

Os exemplares foram obtidos no ambiente lótico (1 fêmea e 1 macho em fevereiro/09), de transição (3 fêmeas e 2 machos em abril; 1 macho em junho/09; 2 machos em outubro/09) e lêntico (1 macho em abril/09; 1 macho em junho/09; 2 fêmeas e 3 machos em agosto; 2 fêmeas e 1 macho em outubro/09). Os valores do IGS de ambos os sexos constam da Tabela 2.3.A.4-20.

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

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Dez/08		1						8,204
Fev/09	1	1			4,306			13,459
Abr/09	3	3	0,424	5,281	3,495	6,104	6,606	6,318
Jun/09		2				7,372	8,124	
Ago/09	2	3	3,492	5,808		0,507	6,922	4,355
Out/09	2	3	2,873	4,384		1,926	16,028	7,897

Pimelodus maculatus

Somente 2 exemplares foram analisados, 1 fêmea em maturação (em dezembro/08, no ambiente lêntico) e 1 macho em maturação (em abril/09, no ambiente de transição). Os IGS foram: 0,092 e 0,085, respectivamente. Devido a pequena 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 632 exemplares da pescada, onde 284 eram fêmeas e 348 eram machos além de 1 peixe imaturo (sexo não definido) que tinha 72 mm de CP e IGS de 0,014. A proporção sexual foi de 1M: 0,82F. Os machos foram maioria numérica entre os peixes analisados; ainda assim, não houve diferença significativa entre os sexos no período como um todo ($\chi^2=1,03$), exceto em junho/09 (Tabela 2.3.A.4-21). 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 possibilitaram a percepção de que as fêmeas de *P. squamosissimus* estiveram em maturação durante todo o período; com desovas ocorrendo em dezembro/08, fevereiro/09 e junho/09. A identificação de exemplares imaturos também indica que esta espécie se reproduz no local (Figura 2.3.A.4-5, Figura 2.3.A.4-6 e Tabela 2.3.A.4-22).

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.4-23), mostrando preferência por ambientes com características lênticas ou de transição. 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.4-21 - 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	
Dez/08	34	35	49,28	50,72	0,02
Fev/09	44	48	47,83	52,17	0,19
Abr/09	104	119	46,64	53,36	0,45
Jun/09	45	77	36,89	63,11	6,88*
Ago/09	29	33	46,77	53,23	0,42
Out/09	28	36	43,75	56,25	1,56
TOTAL	284	348	44,94	55,06	1,03

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

Tabela 2.3.A.4-22 - 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.
Dez/08	0,007	1,776	0,254	0,004	0,391	0,125
Fev/09	0,008	1,741	0,138	0,002	0,767	0,087
Abr/09	0,003	0,786	0,120	0,002	1,419	0,060
Jun/09	0,009	0,289	0,122	0,005	0,381	0,057
Ago/09	0,121	0,286	0,186	0,011	0,299	0,097
Out/09	0,028	1,184	0,231	0,010	0,853	0,203

Tabela 2.3.A.4-23 - 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(%)
Dez/08	14	2,22	12	1,90	14	2,22	17	2,69	6	0,95	6	0,95
Fev/09	9	1,42	6	0,95	34	5,38	37	5,85	1	0,16	3	0,47
Abr/09	2	0,32	1	0,16	21	3,32	27	4,27	81	12,82	93	14,72
Jun/09	14	2,22	21	3,32	16	2,53	34	5,38	15	2,37	22	3,48
Ago/09	8	1,27	13	2,06	9	1,42	14	2,22	12	1,90	6	0,95
Out/09	6	0,95	27	4,27	10	1,58	4	0,63	12	1,90	5	0,79
Total	53	8,39	80	12,66	104	16,46	133	21,04	127	20,09	135	21,36

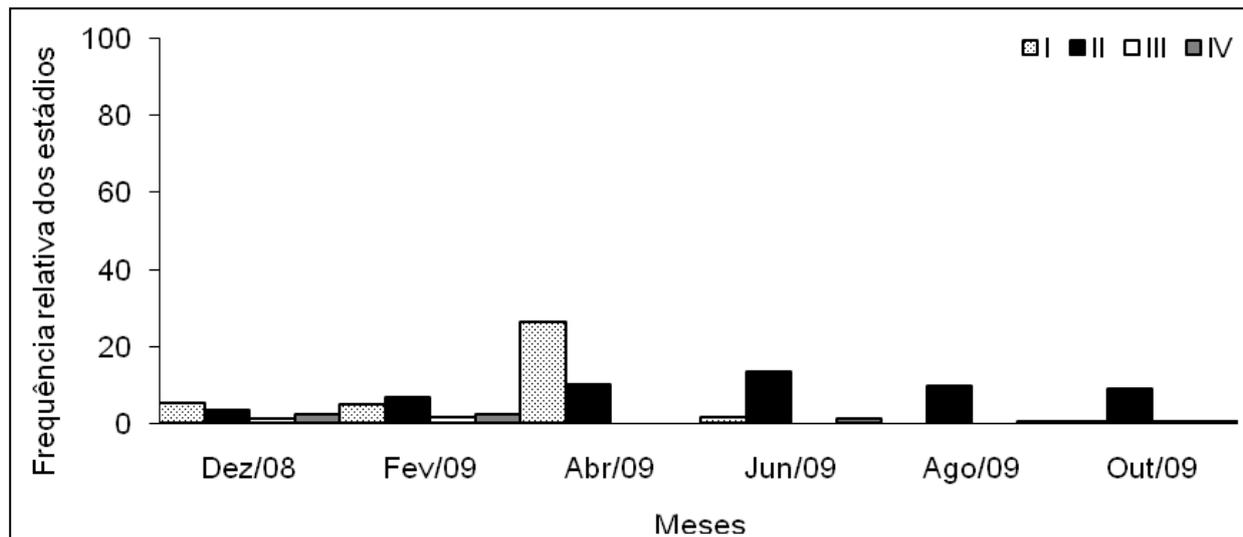


Figura 2.3.A.4-5 - Frequência relativa dos estádios maturacionais das fêmeas de *P. squamosissimus* no período de dezembro/08 a outubro/09 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

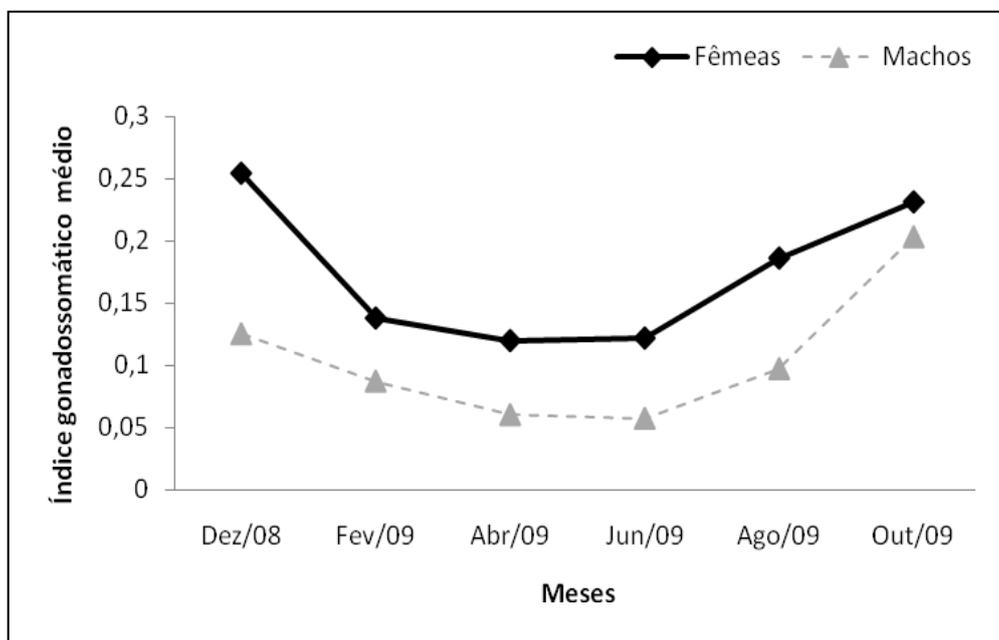


Figura 2.3.A.4-6 - Variação mensal do Índice gonadosomático médio de fêmeas e machos de *P. squamosissimus*, no reservatório de Itaparica.

Prochilodus costatus

Foram analisados 6 exemplares, 3 de cada sexo. Em dezembro/08 foi analisada 1 fêmea imatura; em fevereiro/09, 1 fêmea em maturação; em junho/09, 1 fêmea em maturação e 3 machos esvaziados. Todos os espécimes foram obtidos no ambiente lótico. Os valores de IGS constam da Tabela 2.3.A.4-24.

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 analisado sugere que esta espécie procura regiões lóticas acima da área de coleta, no reservatório de Itaparica. Não é possível determinar seu padrão reprodutivo devido ao pequeno número de exemplares. Porém, a identificação de machos esvaziados indica atividade reprodutiva na região.

Tabela 2.3.A.4-24 - Frequência absoluta e variação mensal do Índice gonadossomático de fêmeas e machos de *P. costatus*, no reservatório de Itaparica.

Meses	Total		IGS Fêmeas			IGS Machos		
	Fêmeas	Machos	Mín.	Máx.	Méd.	Mín.	Máx.	Méd.
Dez/08	1				0,059			
Fev/09	1				0,190			
Abr/09								
Jun/09	1	3			0,146	0,002	0,012	0,008
Ago/09								
Out/09								

Pygocentrus piraya

Apenas 1 exemplar foi analisado. Consistia de 1 macho em maturação, com IGS de 0,037 que foi obtido em agosto/09 no ambiente lêntico. 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 51 exemplares da pirambeba, onde 32 eram fêmeas e 19 eram machos. A proporção sexual foi de 1M: 1,68F, com diferença na proporção sexual

($\chi^2=6,50$) (Tabela 2.3.A.4-25). Semelhantemente ao observado por Teles e Godinho (1997) no reservatório de Três Marias, as fêmeas foram maioria entre os espécimes analisados.

A presença de fêmeas imaturas é um indício de atividade reprodutiva no local, apesar da não identificação de exemplares parcialmente desovados (Figura 2.3.A.4-7). Ainda assim, a ocorrência de imaturos em praticamente todos os meses sugere que esta espécie se reproduziu durante todo o período, num comportamento observado para tipo desova parcelada (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 ambiente de transição (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	
Dez/08	3	3	50,00	50,00	0,00
Fev/09	5	5	50,00	50,00	0,00
Abr/09	1		100,00	0,00	100,00*
Jun/09	6	4	60,00	40,00	4,00*
Ago/09	3	2	60,00	40,00	4,00*
Out/09	14	5	73,68	26,32	19,75*
TOTAL	32	19	62,75	37,25	6,50*

*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.
Dez/08	0,233	5,155	2,966	0,299	0,589	0,451
Fev/09	0,442	6,089	3,574	0,050	0,253	0,140
Abr/09			0,266			
Jun/09	0,131	2,251	1,038	0,090	0,250	0,179
Ago/09	0,165	1,049	0,490	0,054	0,123	0,089
Out/09	0,111	4,224	1,294	0,118	0,387	0,197

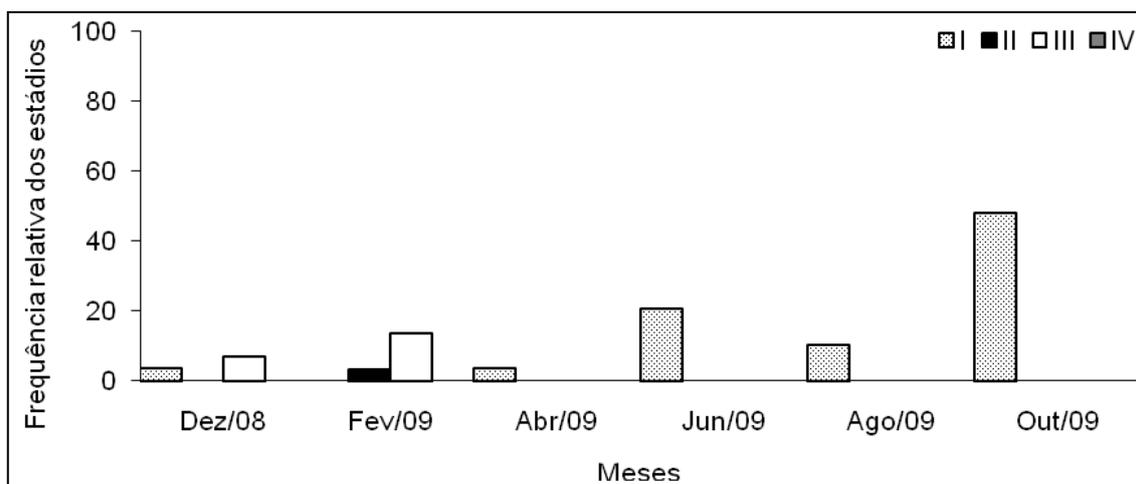


Figura 2.3.A.4-7 - Frequência relativa dos estádios maturacionais das fêmeas de *S. brandtii* no período de dezembro/08 a outubro/09 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

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(%)
Dez/08	1	1,96	1	1,96	2	3,92	1	1,96			1	1,96
Fev/09	2	3,92			2	3,92	4	7,84	1	1,96	1	1,96
Abr/09	1	1,96								0,00		0,00
Jun/09	3	5,88	1	1,96	1	1,96			2	3,92	3	5,88
Ago/09	1	1,96	1	1,96					2	3,92	1	1,96
Out/09	1	1,96			12	23,53	5	9,80	1	1,96		
Total	9	17,65	3	5,88	17	33,33	10	19,61	6	11,76	6	11,76

Tetragonopterus chalceus

Foram analisados 46 exemplares da maria-do-oião, onde 31 eram fêmeas e 15 eram machos. A proporção sexual foi de 1M: 2,07F, com diferença significativa na proporção sexual ($\chi^2=12,10$) (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* parcialmente desovadas em quase todo o período. A presença de fêmeas neste último estágio é um indício de atividade reprodutiva no local. No entanto, não foi observada a

ocorrência de espécimes imaturos (Figura 2.3.A.4-8). 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 5 exemplares foram registrados no de transição e 1 no lêntico (Tabela 2.3.A.4-30). Segundo Sato et al. (2003), *T. chalceus* tem preferência pelo ambiente lêntico para realizar suas atividades reprodutivas. É possível que os espécimes 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	
Dez/08	3	4	42,86	57,14	2,04
Fev/09	2	2	50,00	50,00	0,00
Abr/09	2		100,00	0,00	100,00*
Jun/09	8	2	80,00	20,00	36,00*
Ago/09	6	3	66,67	33,33	11,11*
Out/09	10	4	71,43	28,57	18,37*
TOTAL	31	15	67,39	32,61	12,10*

*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.
Dez/08	0,858	4,113	2,335	2,693	4,030	3,501
Fev/09	4,383	9,960		0,084	2,283	
Abr/09	7,740	16,470				
Jun/09	0,107	11,100	4,706	0,006	2,190	
Ago/09	0,257	0,882	0,574	0,165	0,233	0,201
Out/09	0,088	1,006	0,288	0,011	0,452	0,162

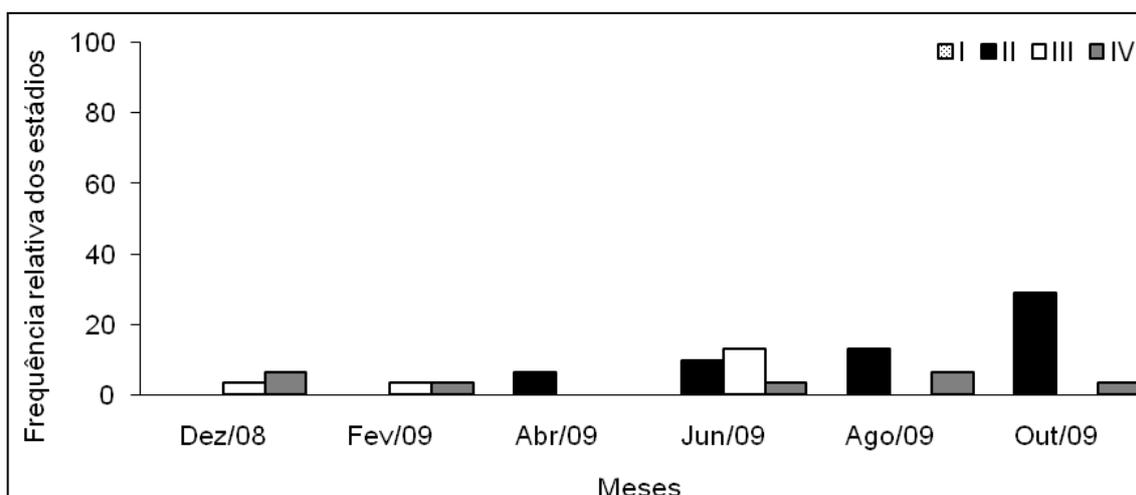


Figura 2.3.A.4-8 - Frequência relativa dos estádios maturacionais das fêmeas de *T. chalceus* no período de dezembro/08 a outubro/09 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

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(%)
Dez/08	3	6,52	3	6,52			1	2,17				
Fev/09	1	2,17	1	2,17	1	2,17	1	2,17				
Abr/09					2	4,35						
Jun/09	8	17,39	2	4,35								
Ago/09	6	13,04	3	6,52								
Out/09	9	19,57	4	8,70					1	2,17		
Total	27	58,70	13	28,26	3	6,52	2	4,35	1	2,17		

Triportheus guentheri

Foram analisados 301 da exemplares sardinha em quase todo o período. Destes, 191 eram fêmeas e 110 eram machos. A proporção sexual foi de 1M: 1,74F, na qual foi verificada diferença significativa na proporção sexual ($\chi^2=7,24$), 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.4-9). 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 e Figura 2.3.A.4-10.

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, 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	
Dez/08	15	10	60,00	40,00	4,00*
Fev/09	36	25	59,02	40,98	3,25
Abr/09	6	1	85,71	14,29	51,02*
Jun/09	40	26	60,61	39,39	4,50*
Ago/09	44	19	69,84	30,16	15,75*
Out/09	50	29	63,29	36,71	7,07*
TOTAL	191	110	63,46	36,54	7,24*

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

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.
Dez/08	0,153	9,260	5,434	0,088	1,373	0,660
Fev/09	0,208	12,802	3,587	0,103	1,457	0,738
Abr/09	0,058	4,512	1,107			0,071
Jun/09	0,025	3,571	0,540	0,021	0,275	0,096
Ago/09	0,267	1,980	0,697	0,014	0,256	0,111
Out/09	0,166	6,017	0,852	0,038	0,862	0,324

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(%)
Dez/08	14	4,65	7	2,33			3	1,00	1	0,33	1	0,33
Fev/09	11	3,65	7	2,33	25	8,31	17	5,65				
Abr/09					6	1,99	1	0,33				
Jun/09	35	11,63	22	7,31	5	1,66	4	1,33				
Ago/09	44	14,62	19	6,31								
Out/09	47	15,61	25	8,31					3	1,00	4	1,33
Total	151	50,17	80	26,58	36	11,96	25	8,31	4	1,33	5	1,66

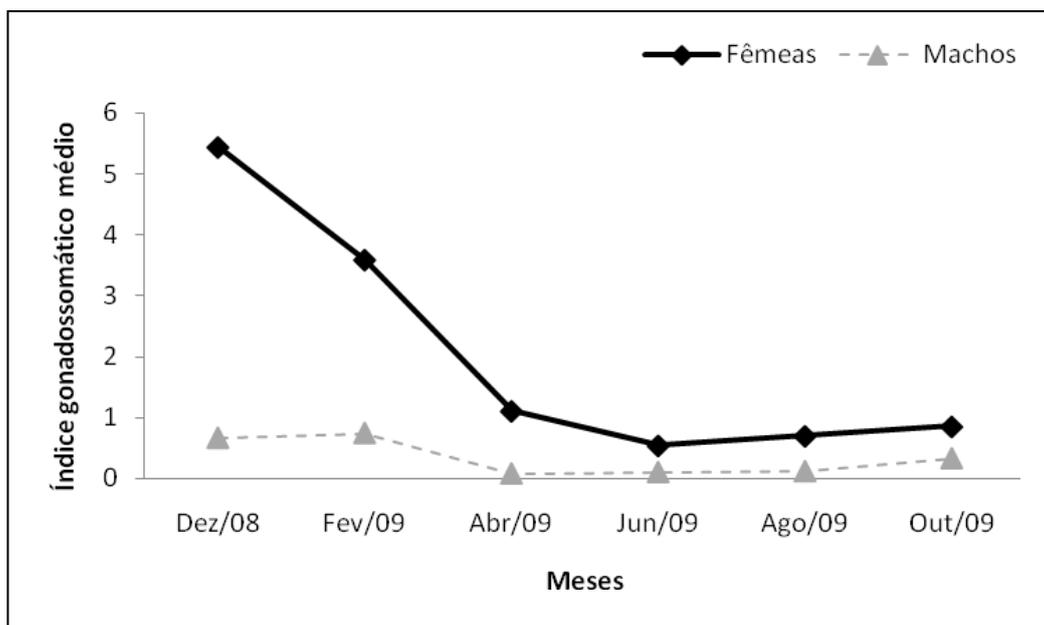


Figura 2.3.A.4-9 - Variação mensal do Índice gonadosomático médio de fêmeas e machos de *T. guentheri*, no reservatório de Itaparica.

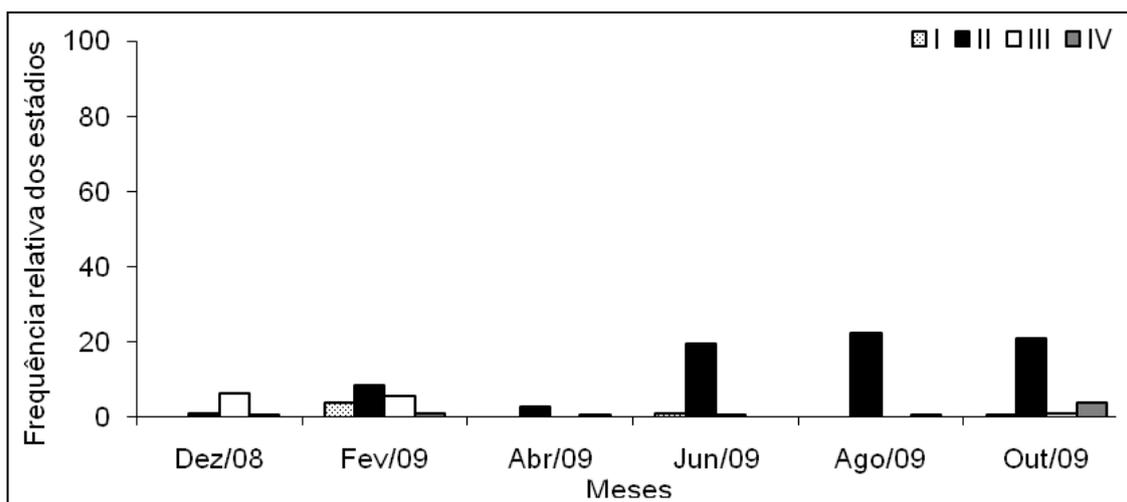


Figura 2.3.A.4-10 - Frequência relativa dos estádios maturacionais das fêmeas de *T. guentheri* no período de dezembro/08 a outubro/09 no reservatório de Itaparica. Legenda: I – imaturo; II – em maturação; III – maduro; IV – parcialmente desovada.

2.4. Considerações finais

- No reservatório de Itaparica algumas espécies foram mais representativas, *Bryconops cf. affinis*, *Plagioscion squamosissimus*, *Triportheus guentheri*, *Moenkhausia costae* e *Acestrorhynchus britskii*, sendo que *Plagioscion squamosissimus*, espécie introduzida, destacou-se nas três regiões, com maior abundância no trecho lântico, assim como *Bryconops cf. affinis* e *Moenkhausia costae*.
- As malhas que apresentaram uma maior captura foram da malha 12 a 30mm, devido a grande captura de espécies de pequeno porte durante todo o período.
- Mesmo com grande abundância da espécie *Plagioscion squamosissimus*, o reservatório de Itaparica apresentou ao longo do ano uma riqueza elevada e a diversidade alta.
- 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 é menor devido à menor visibilidade.
- A predominância do estágio de 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.

- *A. britskii* e *A. lacustris* apresentaram hábito alimentar piscívoro sendo ressaltada a importância do forrageamento de espécies de pequeno porte como o engraulídeo *A. vaillanti*.
- *B. cf. affinis*, *T. guentheri* e *T. chalceus* apresentaram dieta insetívora, ressaltando a importância de fontes de alimento de origem alóctone para os peixes.
- Grande plasticidade alimentar foi apresentada por *P. squamosissimum*, *P. francisci*, *Hoplias malabaricus*, *P. galeatus* e *S. brandtii* influenciada pela disponibilidade de itens no ambiente.
- As demais espécies estudadas apresentaram baixa ocorrência de exemplares, dificultando a caracterização do hábito alimentar das mesmas.
- Ficou evidente, neste período, 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 diferentes, no referido reservatório, do que já foi reportado para as mesmas, em alguns casos, em outras bacias hidrográficas. É possível que o funcionamento da barragem possa modificar este aspecto da reprodução dos peixes em questão.
- 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 Belém 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 PI 06	Empreendimento aquícola de grande porte, localizado na margem esquerda do reservatório, no município de Itacuruba-PE.
24	IT CA 01	Captação de Belém de São Francisco-PE.
25	IT CA 02	Captação de Barra de Tarrachil-BA.
26	IT CA 03	Captação de Rodelas-BA.
27	IT CA 04	Captação de Itacuruba e Coité-PE.
28	IT CA 05	Captação de abastecimento público.
29	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 PI 06	522367	9030813
24	IT CA 01	503428	9032035
25	IT CA 02	503809	9027834
26	IT CA 03	524745	9023574
27	IT CA 04	532772	9026130
28	IT CA 05	549671	9029956
29	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 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	18	IT PI 02	LIMNO
5	ITA 05	LIMNO	19	IT PI 03	LIMNO
6	ITA 06	LIMNO	20	IT PI 04	LIMNO
7	ITA 07	LIMNO e AGRO	21	IT PI 05	LIMNO
8	ITA 08	LIMNO, AGRO e BENTOS	22	IT PI 06	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- NO_3) e nitrito (N- NO_2), segundo Mackereth et al. (1978), e de nitrogênio amoniacal total (N- NH_3 + N- NH_4), segundo Koroleff (1976). O fósforo inorgânico dissolvido (P- PO_4), o fosfato total (P- PO_4) e o fósforo total (P) foram determinados segundo Strickland & Parsons (1960). A concentração de cloretos (Cl), silicatos (SiO_2), 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 freqüência 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):

$$N = V_T * x / V_C$$

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.

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

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

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

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 frequência de ocorrência foi calculada usando-se a fórmula (Omori & Ikeda, 1984):

$$F = Ts * 100 / TS$$

- onde "Ts" é o número de amostras no qual os taxa estão presentes, e "TS" 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

Para o cálculo de diversidade e eqüitabilidade, foi utilizado o *software Ecology-Basica* para cálculo dos valores de diversidade específica e eqüitabilidade. O cálculo dos índices de diversidade específica e eqüitabilidade foi baseado em Shannon (1948), de acordo com a fórmula:

$$H' = -\sum pi \cdot \log_2 pi \quad \therefore pi = ni / N$$

onde ni é o número de indivíduos de cada espécie "i", e N é o número total de indivíduos.

Os resultados são apresentados em termos de bits por indivíduos, sendo 1 bit equivalente a uma unidade de informação (Valentin et al., 1991). Os valores maiores de 3 bits.ind⁻¹ são considerados como alta diversidade e os valores menores que 1 bit.ind⁻¹ consideram-se como baixa diversidade.

A Eqüitabilidade (J) foi calculada segundo o índice de Shannon (1948), utilizando a fórmula:

$$J = H'max / S$$

Onde S é o número total de espécies de cada amostra, e H'max é o número da diversidade específica máxima teórica. Considera-se os valores maiores de 0,5 como sendo eqüitativos.

Com relação as análises baseadas em matrizes de dados muito grandes, devido a inclusão de taxa que ocorrem raramente (o caso de Itaparica), os resultados tornam-se

duvidosos, pois se atribui alta correlação aos taxa que possuem grande número de ausências simultâneas. Desta forma, para reduzir este problema, foi excluído da análise os taxa com menos de 50% de freqüência de ocorrência.

O método aplicado foi o de agrupamento (“Cluster analysis”), após medição de similaridade pelo coeficiente de correlação momento-produto de Pearson segundo a fórmula:

$$\frac{\sum(X_{ij} - X_j)(X_{ik} - X_k)}{\sqrt{\sum(X_{ij} - X_j)^2 \sum(X_{ik} - X_k)^2}}$$

onde se aplicou a transformação linearizante $\text{Log}(x + 1)$ dos dados, visando homogeneização das variâncias, mais eficaz no caso do plâncton, pois reduz a distorção dos resultados (Valentin, 1983).

A classificação utilizada foi a aglomerativa hierárquica do “Peso proporcional (Weighted Pair Group Method - WPGMA).

Os resultados da classificação são visualizados sob a forma de dendograma, e após sua construção, o nível de corte que define os grupos é selecionado na base da interpretabilidade ecológica da classificação (Leps et al., 1990).

Os cálculos da análise multivariada foram realizados utilizando-se o software NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System).

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 m²), 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 esquitossomose.

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, equitabilidade 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 Frequência 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 – NGEQ, 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 2008, março, junho e setembro de 2009, 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 nº. 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 nº. 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 dezembro e março/2008 e menores em junho e setembro/2009, 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 junho/2009, chegando a registrar, em setembro/2009, 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 ($p = 0,9997$, 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.

A massa de dados de fundo apresentou-se mais baixa que a de superfície, resultando em uma diferenciação significativa entre as profundidades, com $p = 0,0002$ (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 31,07 °C foi registrada em ITA 04, e a mínima de 24,64 °C foi registrada em ITA 07, resultando em uma amplitude térmica, para todo o período em questão, de 6,43 °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 conseqüência, 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 ($p = 0,9289$, Tabela 2), registrando a maior parte da massa de dados acima do limite estabelecido pela Resolução n.º. 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 dezembro/2008 e março/2009, no fundo da estação ITA 03.

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/2009 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 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/2009 (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 há 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 mais baixos em dezembro de 2008, tornando a elevar-se gradativamente até setembro/2009, onde ocorreram as maiores amplitudes na coluna d'água e o pico máximo de $93,42 \text{ mg.L}^{-1} \text{ O}_2$. Os mais baixos valores de concentração ocorreram em dezembro/2008 e março/2009 (Figura 3.3.A.1-3B), mesmo assim não houve diferença sazonal significativa entre os meses ($p = 0,4327$).

Especialmente, a DQO mostrou valores medianos heterogêneos, variando bastante ao longo das estações (Figura 3.3.A.1-3A), fato que corroborou para diferenciação estatisticamente entre estações. Os valores medianos apresentados pela superfície e fundo variaram entre 20 a 40 mg.L⁻¹ O₂, sem apresentar diferença estatística (p=0,5701).

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.

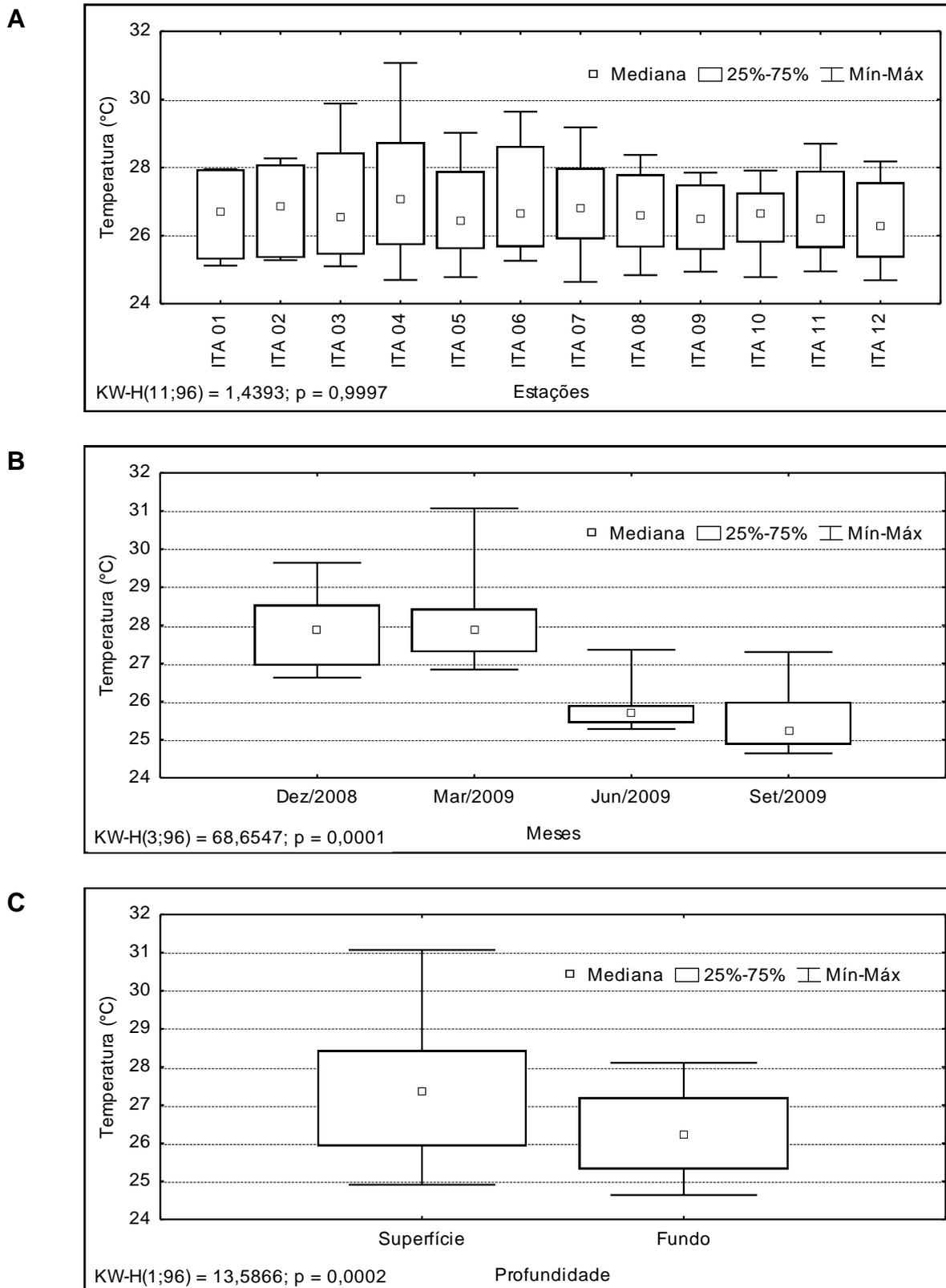


Figura 3.3.A.1-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da temperatura da água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

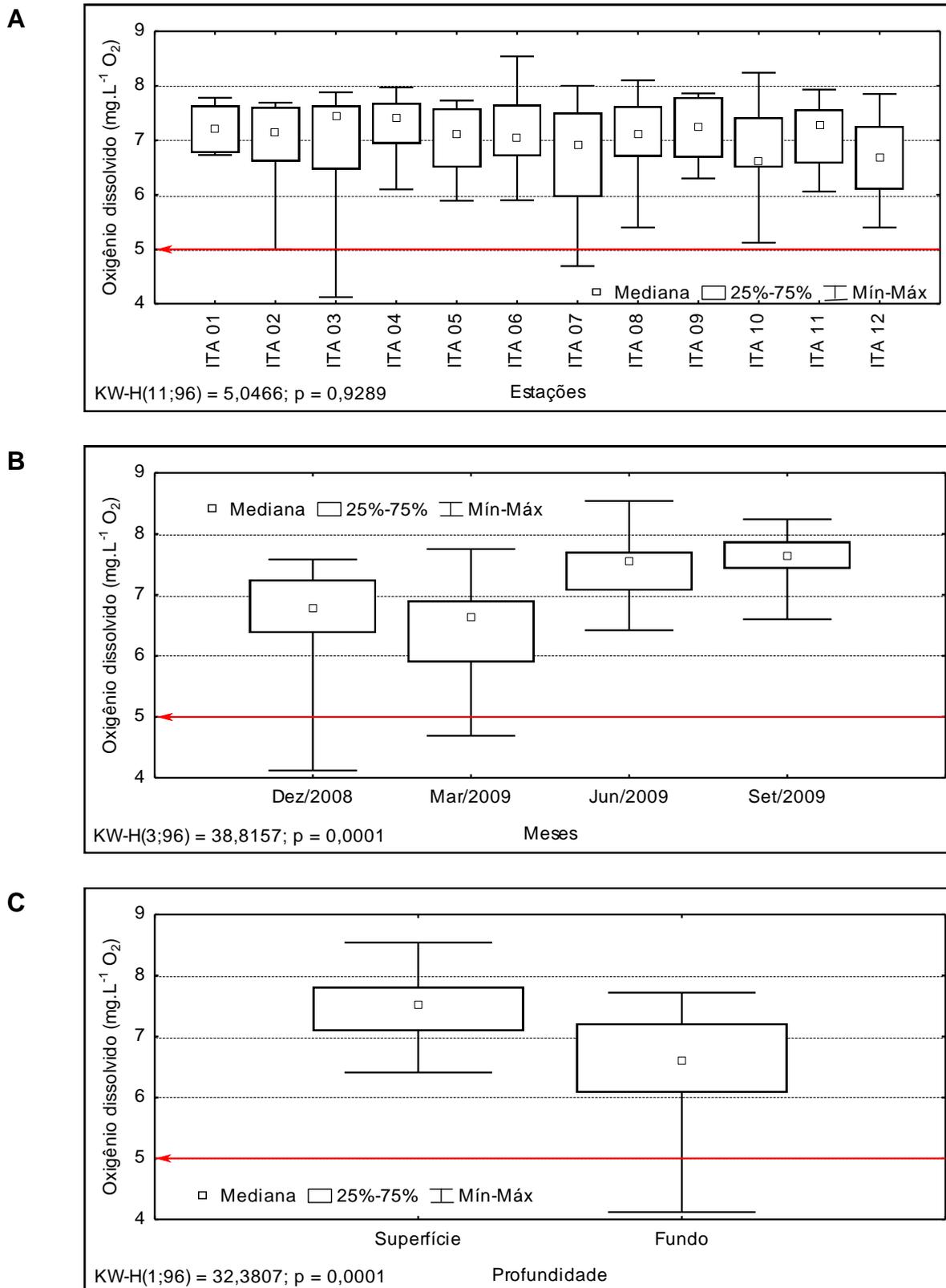


Figura 3.3.A.1-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de oxigênio dissolvido na água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009. A linha em destaque indica o valor mínimo estabelecido pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005.

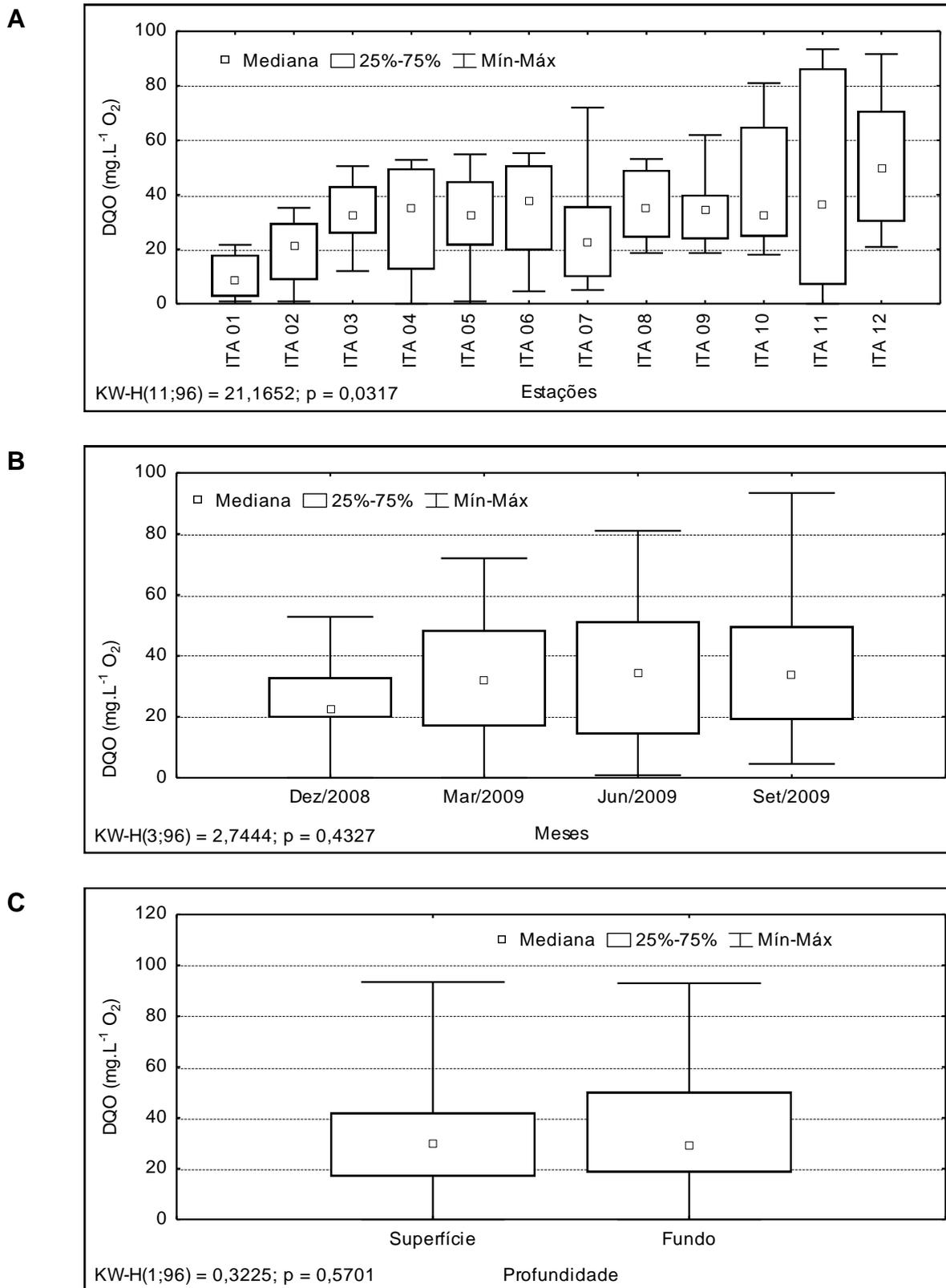


Figura 3.3.A.1-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da DQO, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

3.3.A.2. Gases totais dissolvidos

O comportamento dos gases totais dissolvidos ao longo o segundo ano de monitoramento nas estações de amostragem não apresentou diferença estatística para nenhuma das profundidades amostradas (Tabela 6). A variação foi de 100,75 a 120,48% (Tabela 5) dentre todas as estações, profundidades e meses amostrados (Figura 3.3.A.2-1e Figura 3.3.A.2-2).

Já para o comportamento do GTD entre os meses de amostragem, mesmo com valores medianos compreendidos entre 100 e 105%, ocorre diferenciação estatística para todas as profundidades. Tal fato pode estar associado à sazonalidade e às elevadas amplitudes registradas, a exemplos de 15m em setembro de 2009 (Figura 2.3.A.2-3). A concentração de GTD varia em função, assim com a concentração de oxigênio dissolvido, da temperatura e da profundidade.

O GTD apresentou média de 101,11, 102,25, 101,73 e 101,84%, o desvio padrão de 1,21, 2,16, 1,43 e 3,74 e a variância de 1,46, 4,64, 3,72 e 14,01 para as profundidades de 0, 5, 10 e 15m respectivamente (Tabela 5). Com destaque para a profundidade de 15m, onde ocorreu os maiores valores de amplitude, variância e desvio padrão.

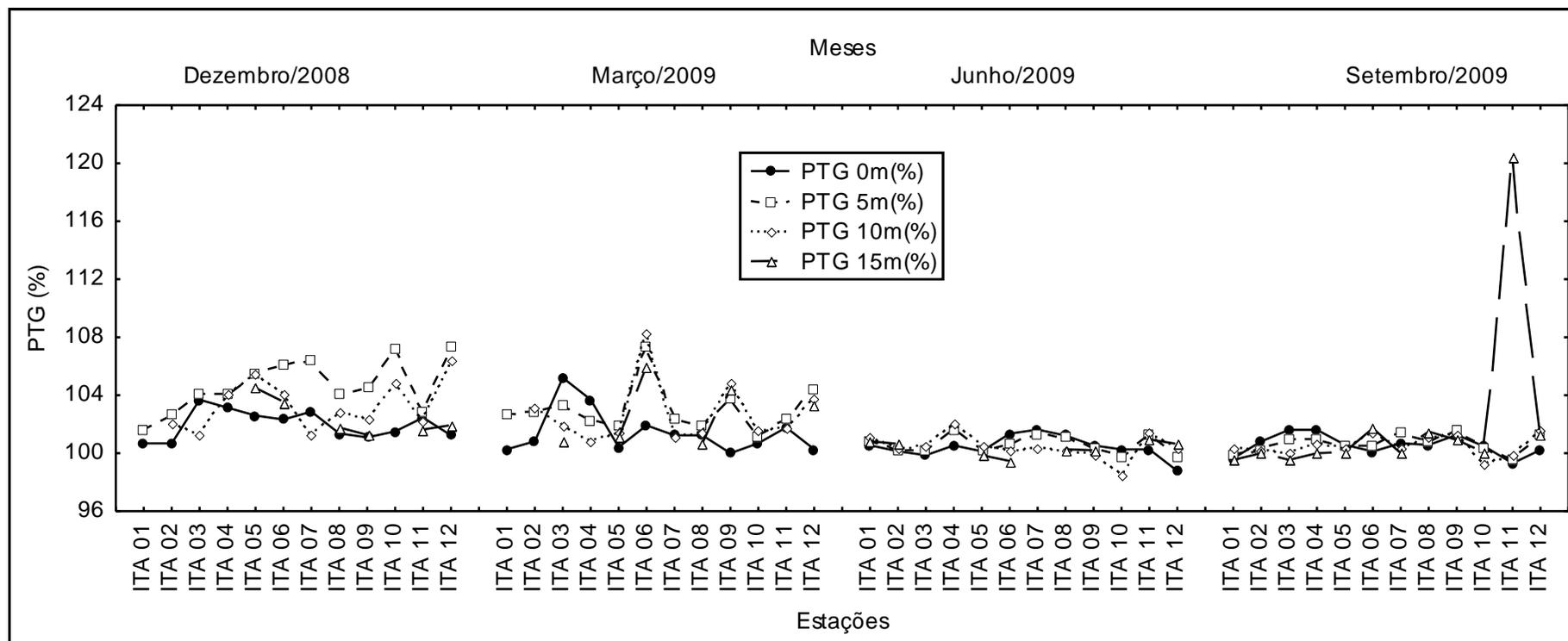


Figura 3.3.A.2-1 - Variação da concentração de gases totais dissolvidos dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

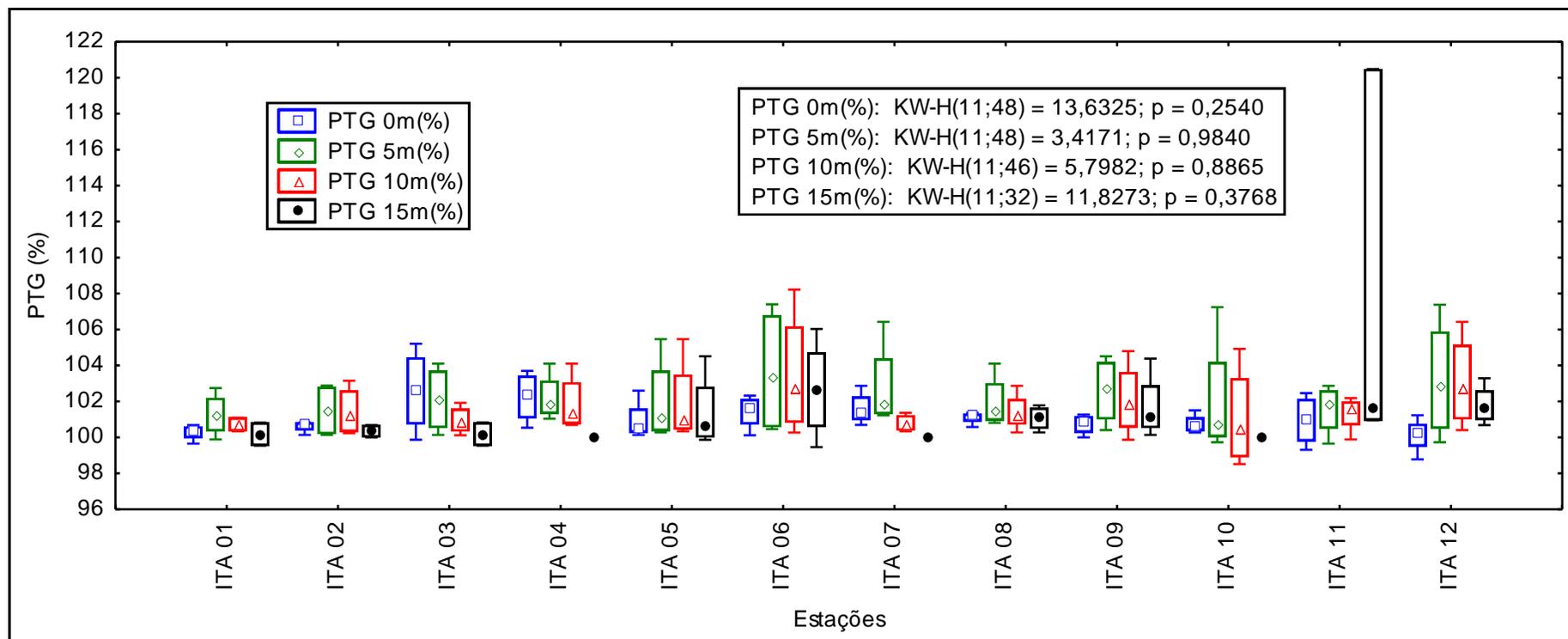


Figura 3.3.A.2-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores de gases totais dissolvidos nas estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

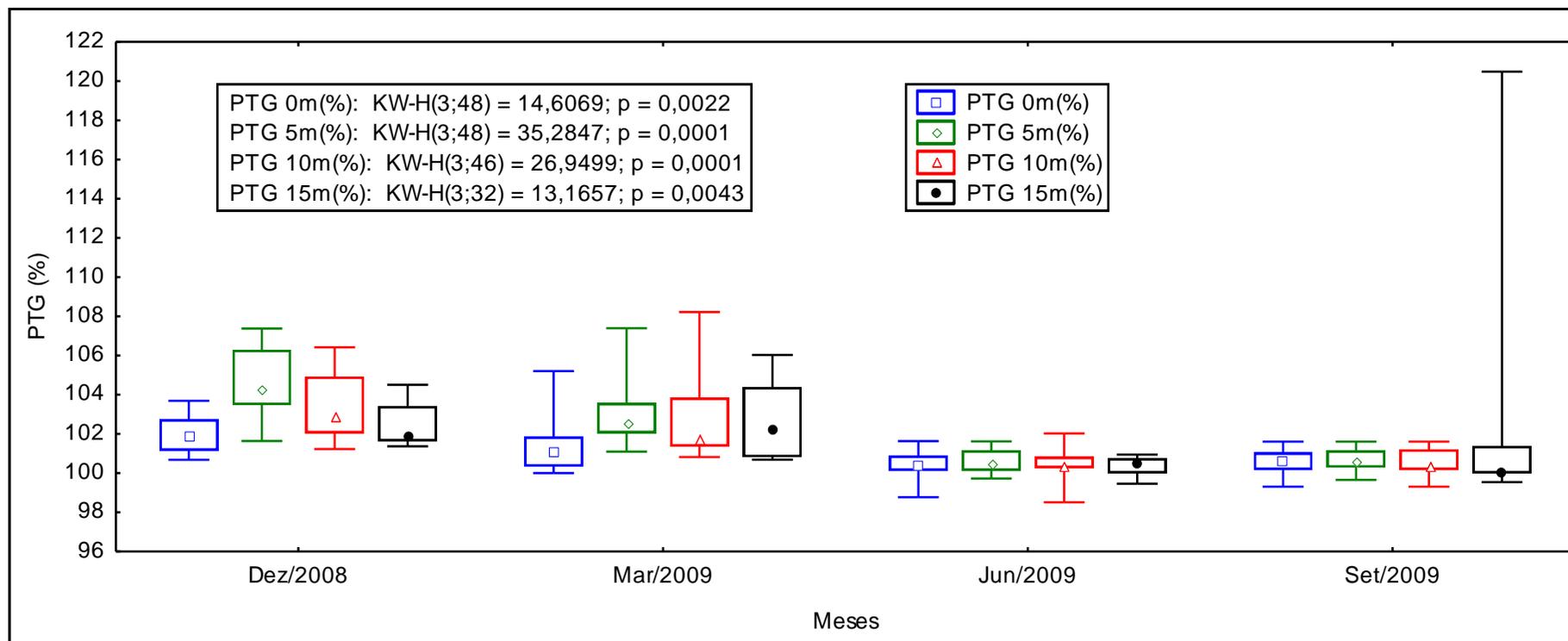


Figura 3.3.A.2-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores de gases totais dissolvidos nos meses de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

3.3.A.3. pH, alcalinidade e dureza totais, cálcio e magnésio

Especialmente, o pH mostrou-se homogêneo ao longo do reservatório, sem diferenciar estatisticamente entre estações ($p = 0,2312$, Tabela 2), registrando valores medianos acima de 7,0 em todas as estações (Figura 3.3.A.3-1A). Em relação a sua distribuição temporal, o pH diferiu significativamente entre os trimestres ($p = 0,0008$, Tabela 2), destacando os meses de junho/2009, onde ocorreram os valores mais elevados, e também os mais baixos (Figura 3.3.A.3-1B). Houve diferença significativa entre as profundidades ($p = 0,0001$ Tabela 2 e Figura 3.3.A.3-1C). O valor máximo, de 9,07, ocorreu na superfície de ITA 04, e o mínimo, de 2,51, no fundo de ITA 11 ambos em junho de 2009. A média geral foi de 7,62, desvio padrão de 0,97 e variância de 0,94 (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 04, e abaixo, em ITA 01, 02 e ITA 11.

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.3-2 e Figura 3.3.A.3-3, respectivamente), sem diferir significativamente entre elas ($p = 0,8915$ e $p = 0,2123$, respectivamente, Tabela 2). Ambas as variáveis registraram valores máximos em ITA 03, também no mês de junho/2009, sendo estes de 61,50 e 64,82 mg.L^{-1} CaCO_3 , respectivamente. O valor mínimo de alcalinidade total, de 9,00 mg.L^{-1} CaCO_3 , foi registrado no fundo de ITA 07, e o mínimo de dureza total, de 15,61 mg.L^{-1} CaCO_3 , foi registrado na superfície de ITA 08. As

médias anuais de alcalinidade e dureza foram de 25,93 e 25,03 mg.L⁻¹ CaCO₃, 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 mg.L⁻¹ CaCO₃ ou meq.L⁻¹ (1 meq.L⁻¹ = 50 mg.L⁻¹ CaCO₃), é usualmente entendida como a capacidade de tamponamento do sistema carbonato na água, ou seja, sua capacidade de neutralizar ácidos (ESTEVEES, 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 CO₂ 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 CO₂ – HCO₃⁻ – CO₃²⁻ 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 (CO₃²⁻) e bicarbonato (HCO₃⁻). 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 1,04:1, 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 ($p = 0,0398$, Tabela 2), e para ambas entre os meses ($p = 0,0001$, Tabela 2). Neste último caso, destacou-se o mês de junho/2009, onde as variáveis registraram seus valores máximos para cálcio e magnésio e mínimos magnésio (Figura 3.3.A.3-4 e Figura 3.3.A.3-5).

O cálcio apresentou média de $6,24 \text{ mg.L}^{-1} \text{ Ca}$, o desvio padrão de 1,69 e a variância de 2,84, enquanto para o magnésio teve média de $2,30 \text{ mg.L}^{-1} \text{ Mg}$, o desvio padrão de 0,87 e a variância de 0,77 (Tabela 1).

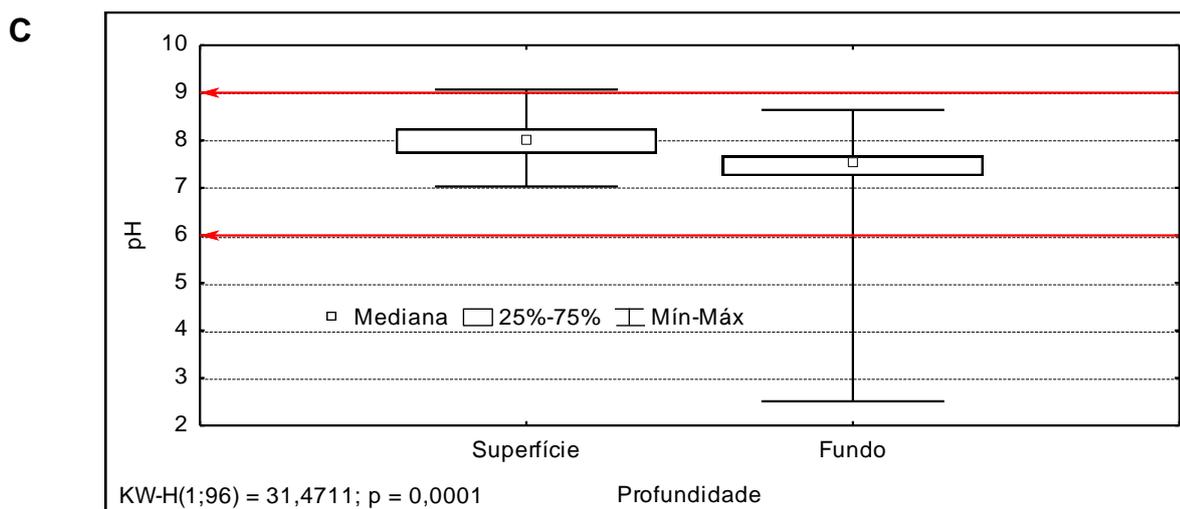
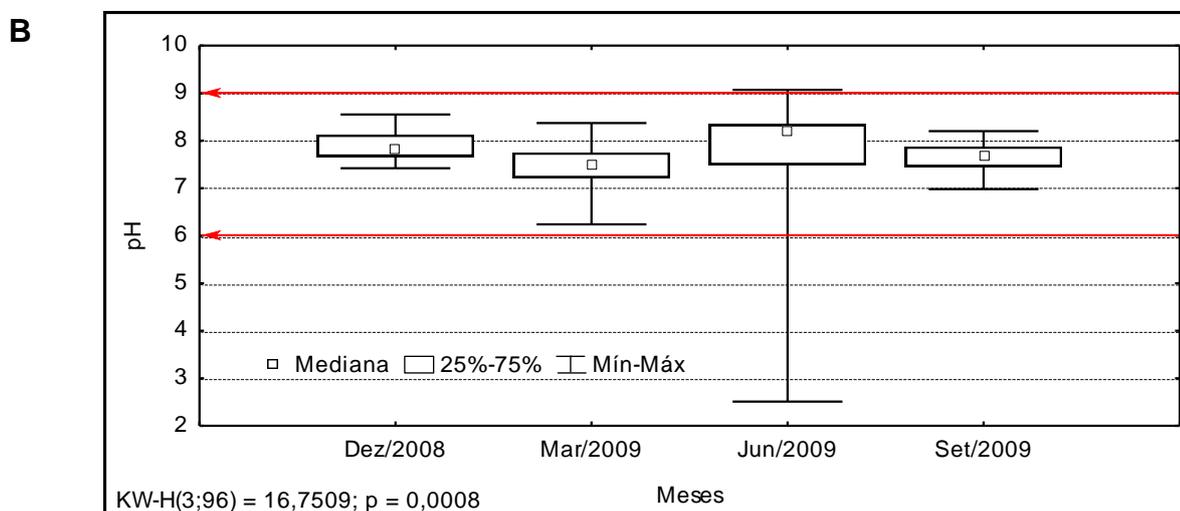
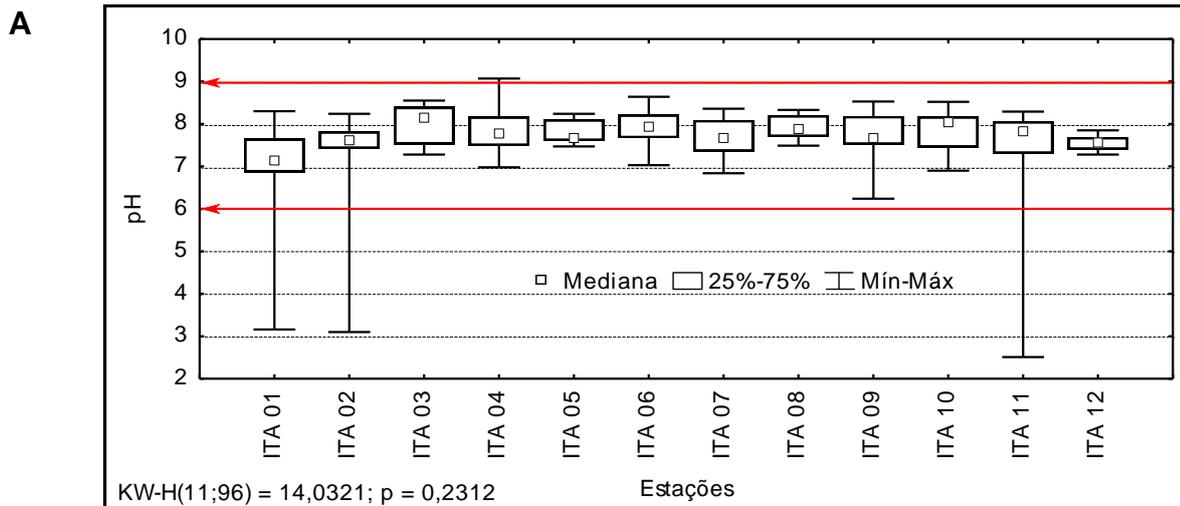


Figura 3.3.A.3-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores do pH da água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009. A linha em destaque indica o valor mínimo estabelecido pela RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005.

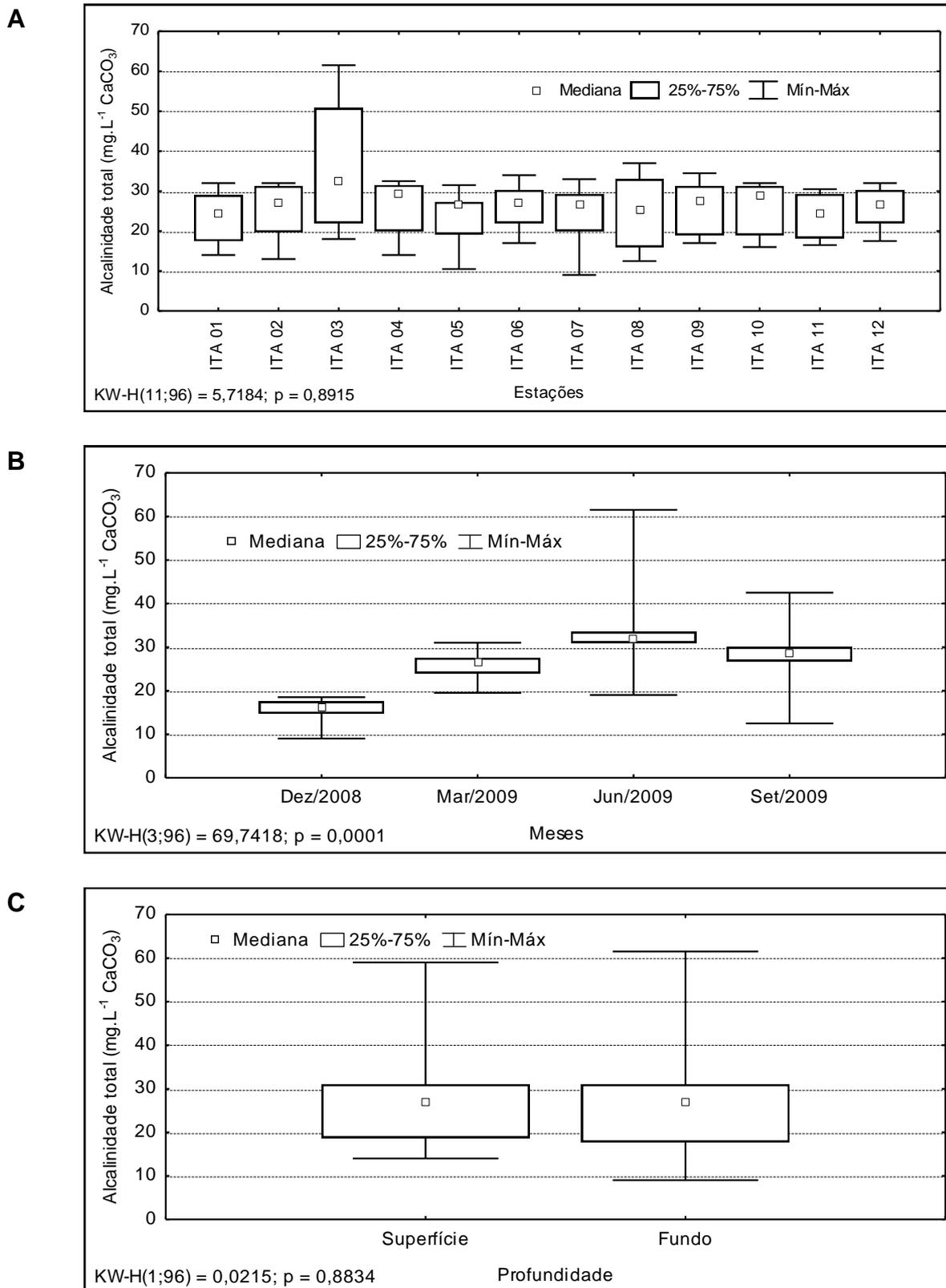


Figura 3.3.A.3-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da alcalinidade total, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

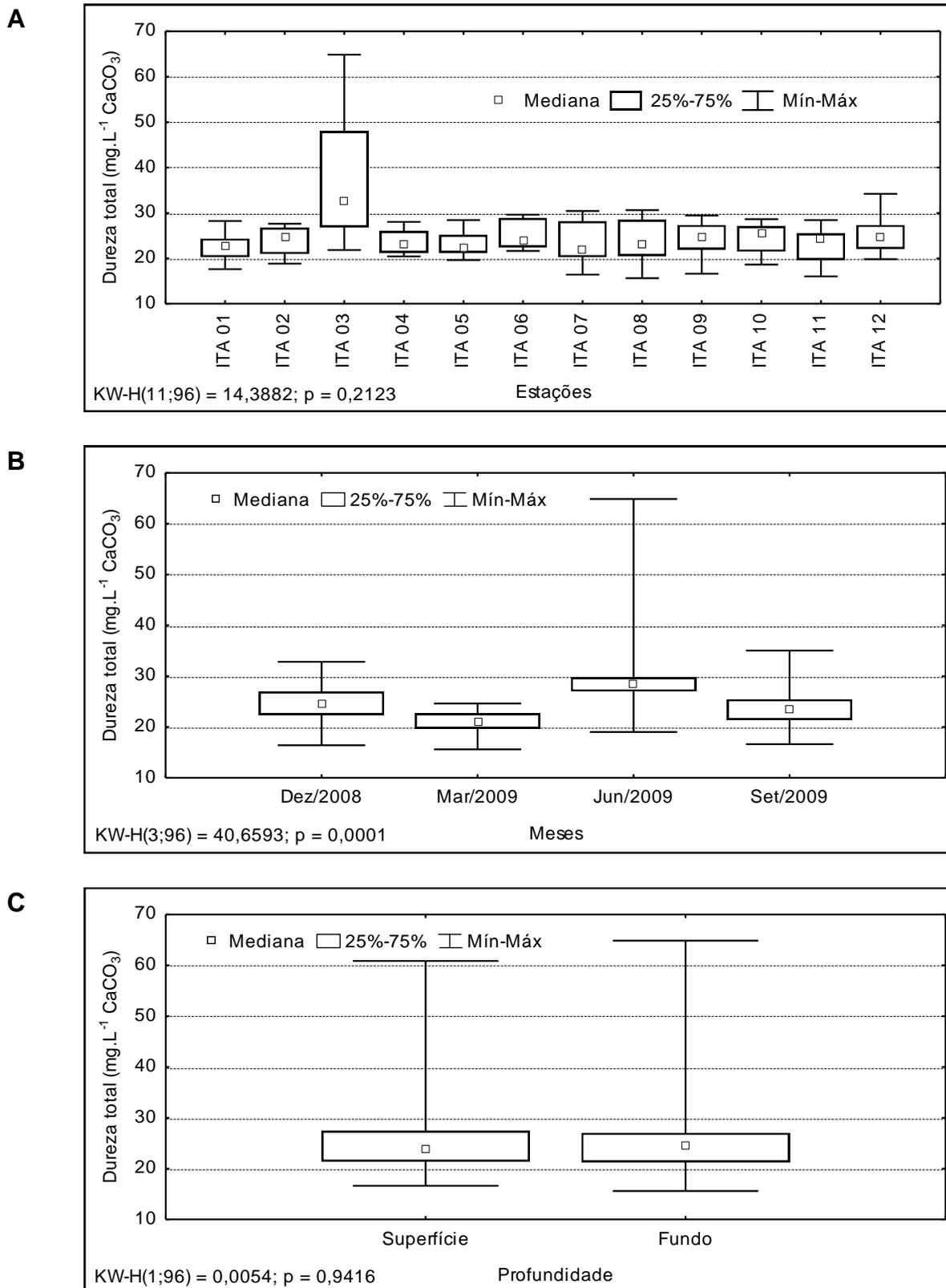


Figura 3.3.A.3-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da dureza total, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

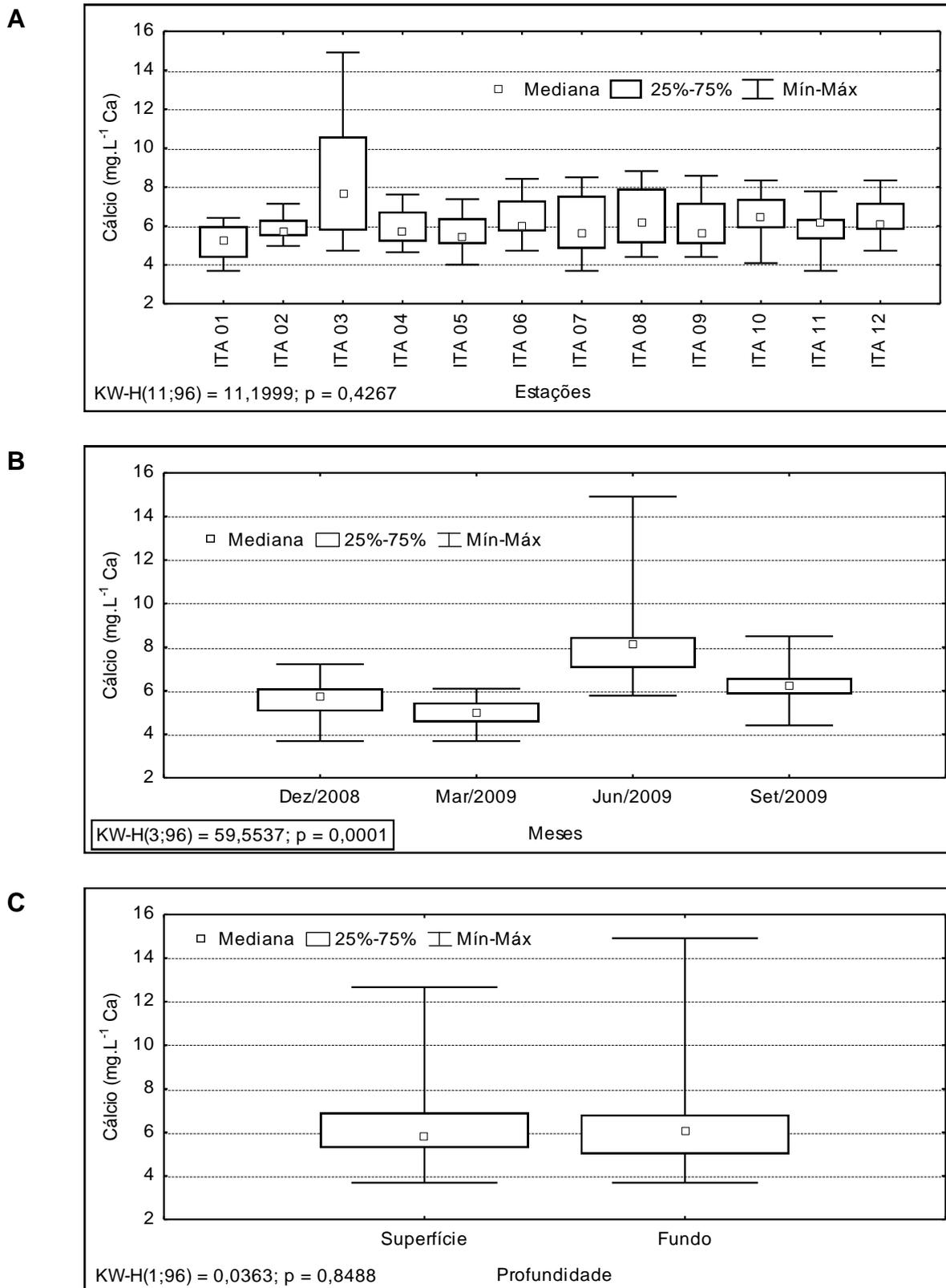
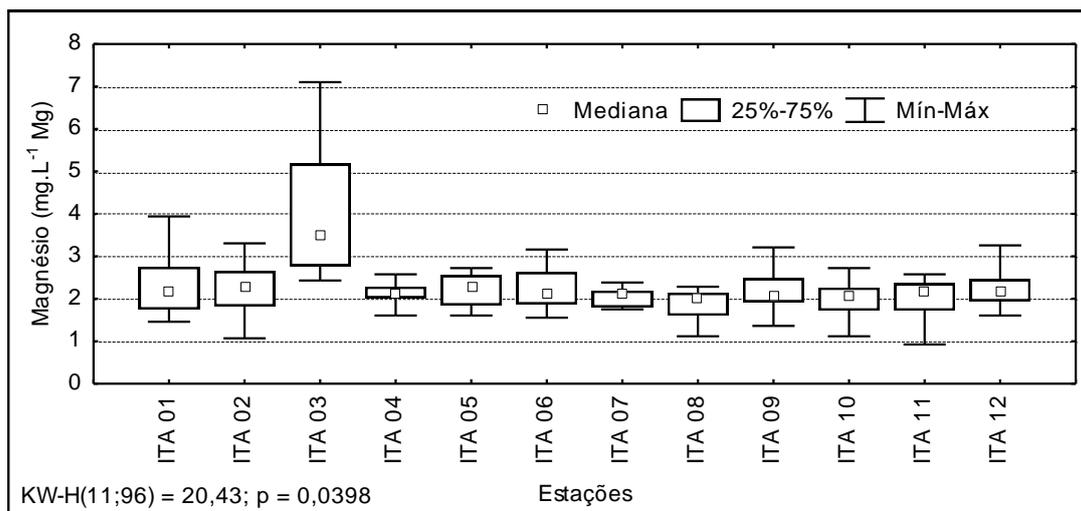
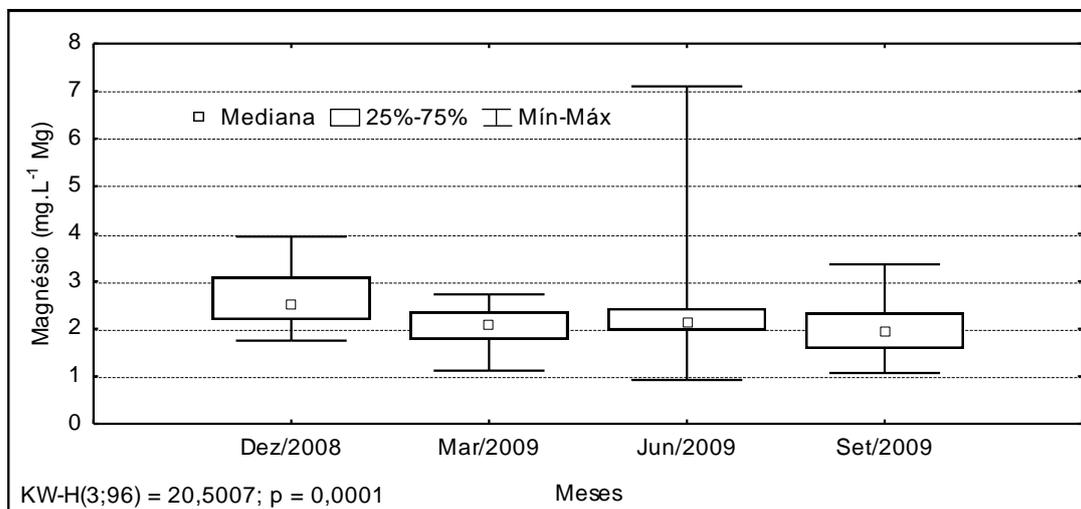


Figura 3.3.A.3-4 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de cálcio, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

A



B



C

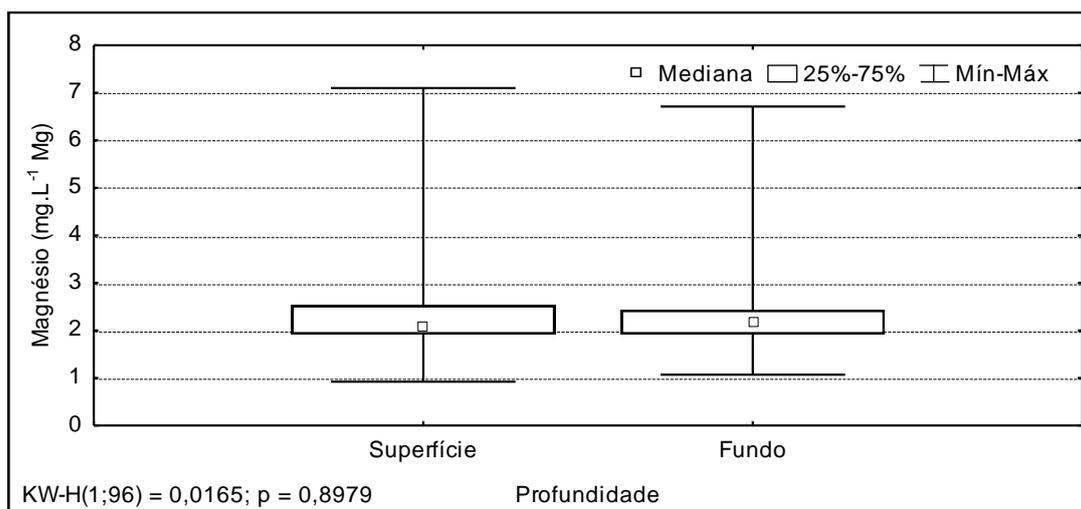


Figura 3.3.A.3-5 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de magnésio, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

3.3.A.4. 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 sutil aumento na amplitude entre valores máximo e mínimo nas estações subseqüentes (Figura 3.3.A.4-1A, Figura 3.3.A.4-2A e Figura 3.3.A.4-3A). A mesma semelhança pode ser observada nas variações temporais dessas variáveis, que registraram seus picos máximos em junho/2009 (Figura 3.3.A.4-1B, Figura 3.3.A.4-2B e Figura 3.3.A.4-2B). Todas apresentaram diferença significativa entre estações e meses, com $p < 0,05$, sem diferir entre as profundidades (Tabela 2 e Figura 3.3.A.4-3C, Figura 3.3.A.4-1C e Figura 3.3.A.4-2C).

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/2009 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 algumas oscilações nas estações iniciais (Figura 3.3.A.4-4A), destacando-se ITA 03, que apresentou massa de dados mais elevada que as demais, ocasionando diferença significativa espacialmente ($p = 0,0044$). Sob o aspecto sazonal, também ocorreu diferenciação significativa entre os meses, com $p = 0,0001$ (Tabela 2), ressaltando-se o mês de junho/2009, onde ocorreu a massa de dados mais elevada (Figura 3.3.A.4-4A). A diferença entre as profundidades não foi significativa ($p = 0,8769$, Tabela 2). A concentração de cloretos expressou uma média de $20,33 \text{ mg.L}^{-1} \text{ Cl}$, com máximo e mínimo de $50,00$ e $14,40 \text{ mg.L}^{-1} \text{ Cl}$, 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 também em junho/2009, onde ocorreu o pico máximo de $5,85 \text{ mg.L}^{-1} \text{ SiO}_2$ (Tabela 1), na superfície de ITA 03 (Figura 3.3.A.4-5A, B e C). Especialmente, os silicatos apresentaram uma distribuição homogênea ao longo do reservatório (Figura 3.3.A.4-5a), com valores medianos entre 2 e $4 \text{ mg.L}^{-1} \text{ SiO}_2$, sem diferir estatisticamente entre estações, meses e profundidades ($p = 0,6437$, $0,5846$ e $0,2485$, respectivamente, Tabela 2).

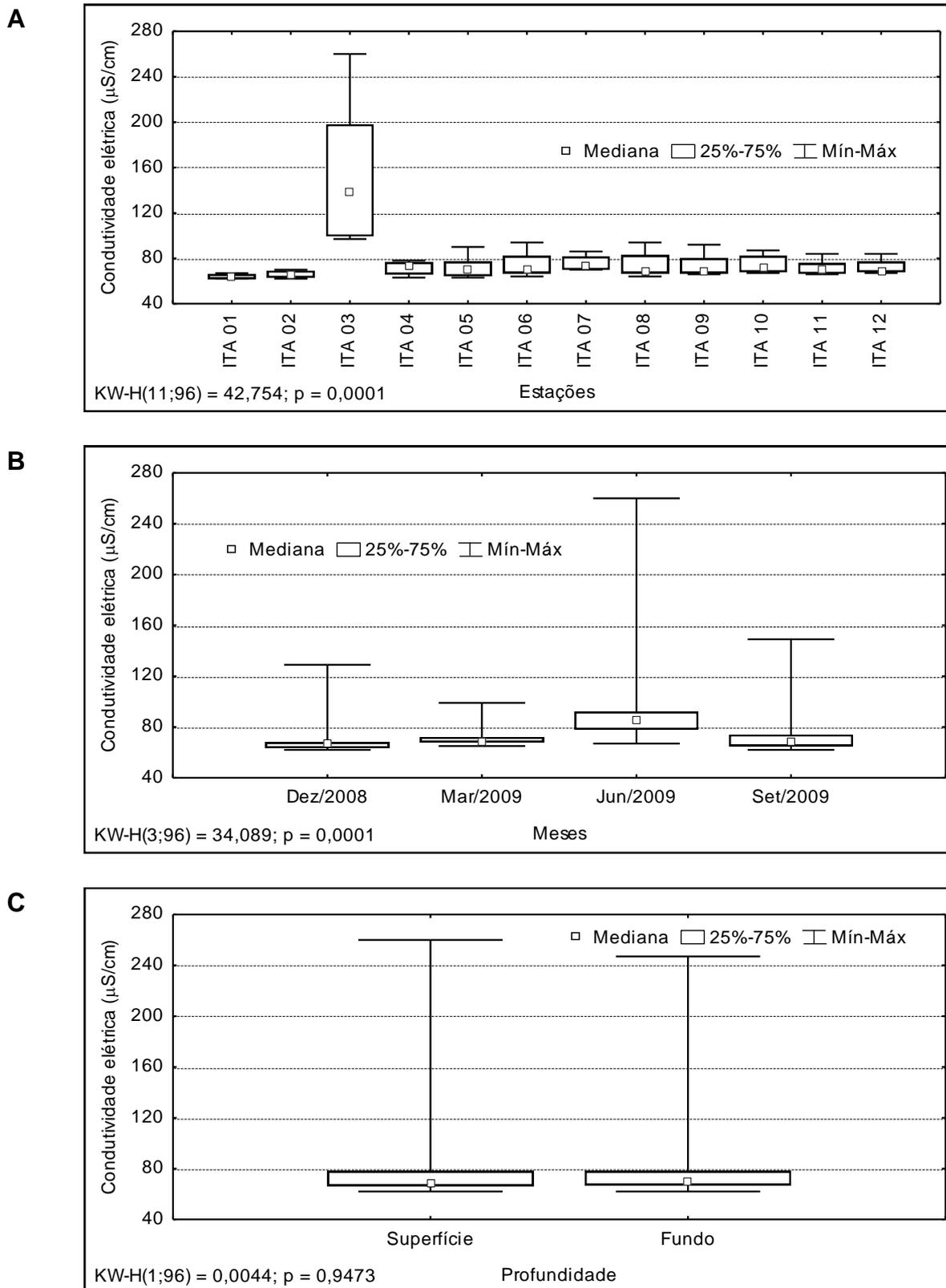
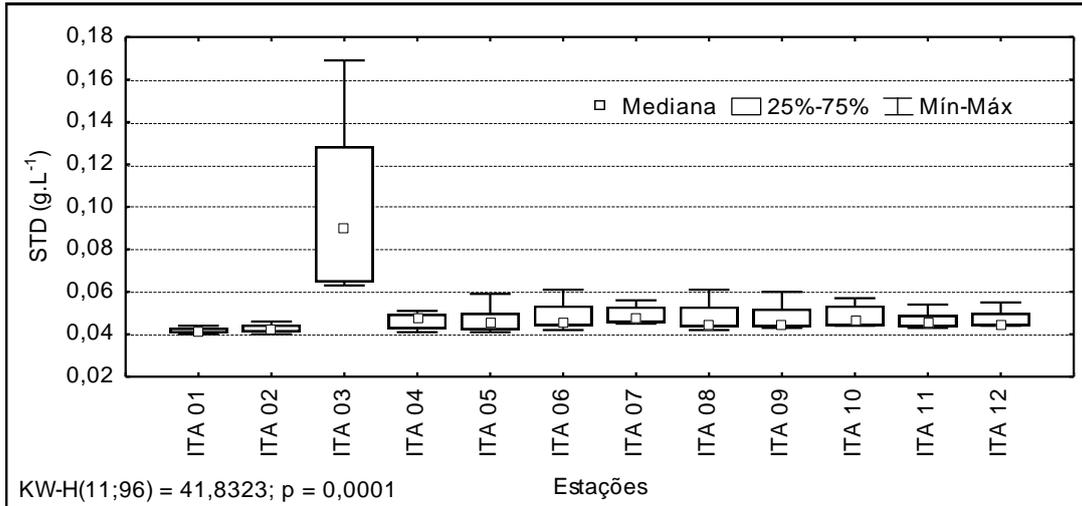
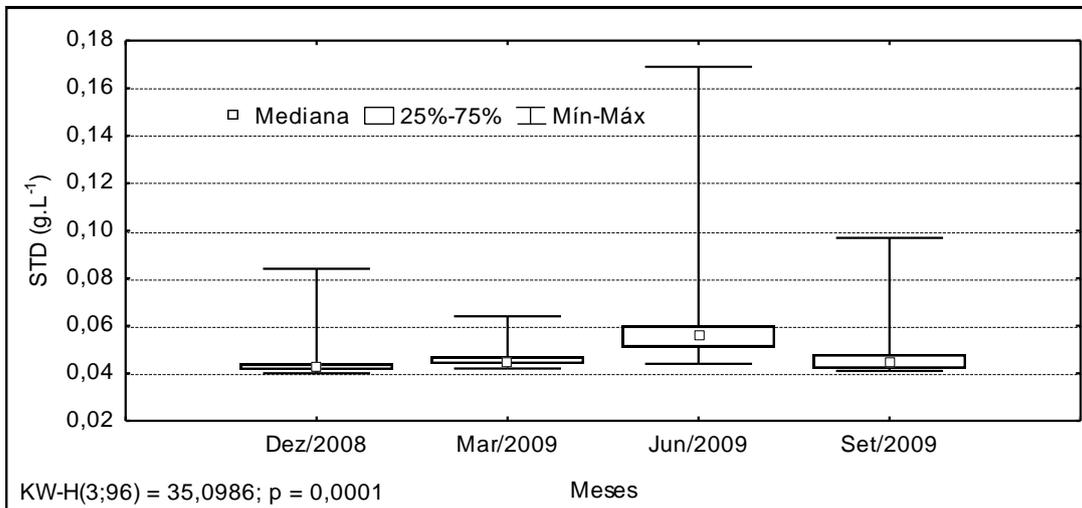


Figura 3.3.A.4-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da condutividade elétrica da água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

A



B



C

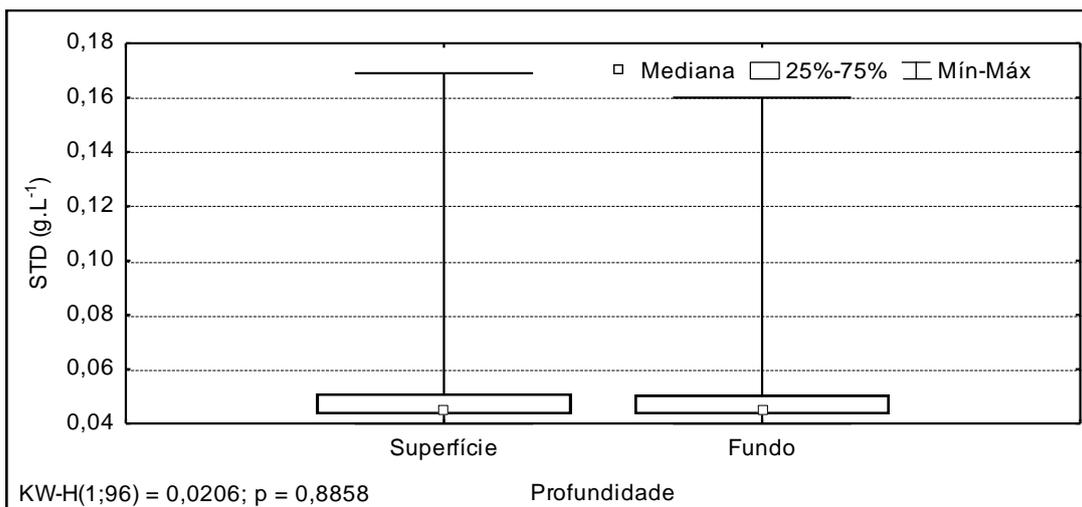


Figura 3.3.A.4-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de sólidos totais dissolvidos na água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

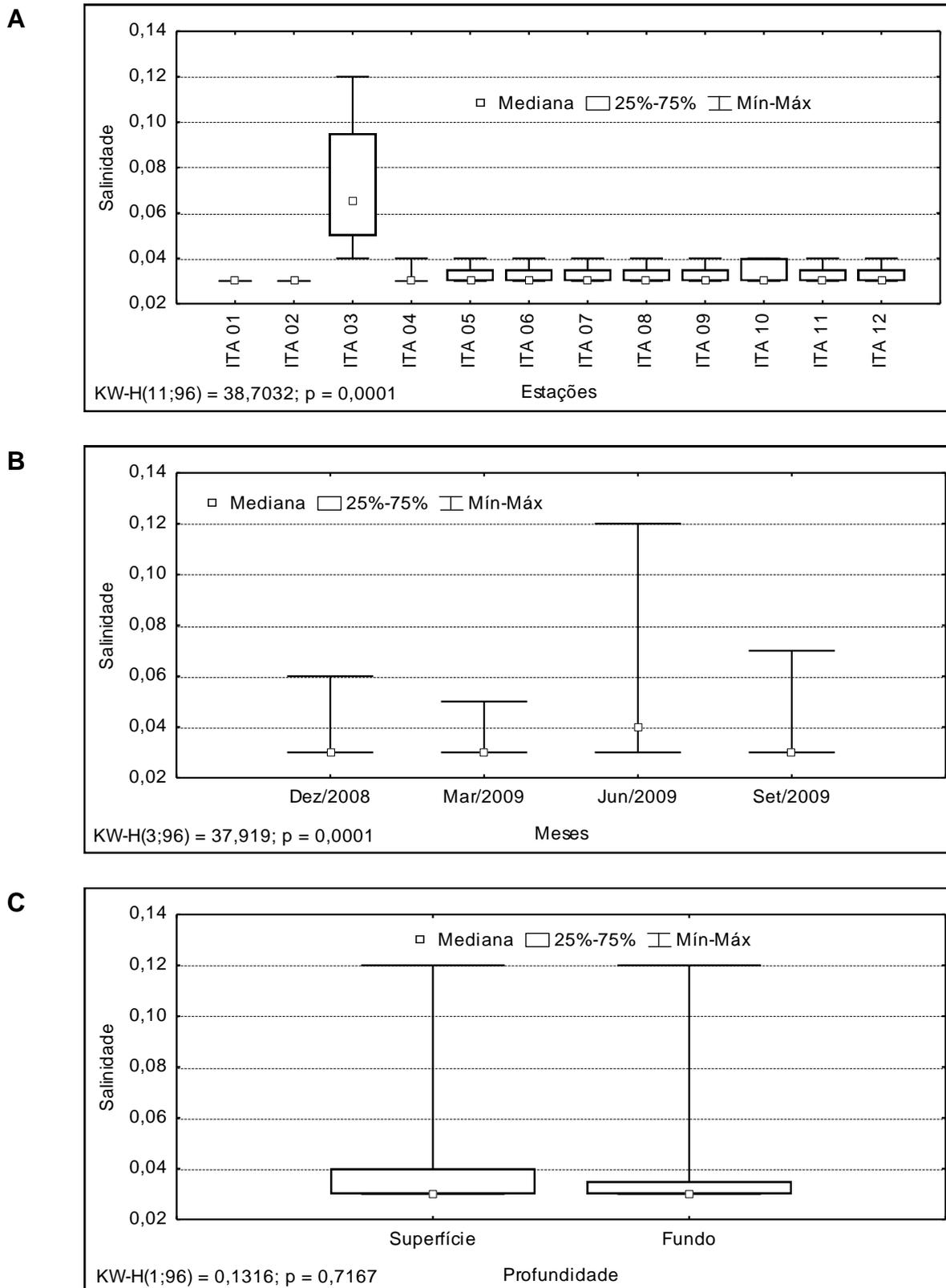


Figura 3.3.A.4-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da salinidade na água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

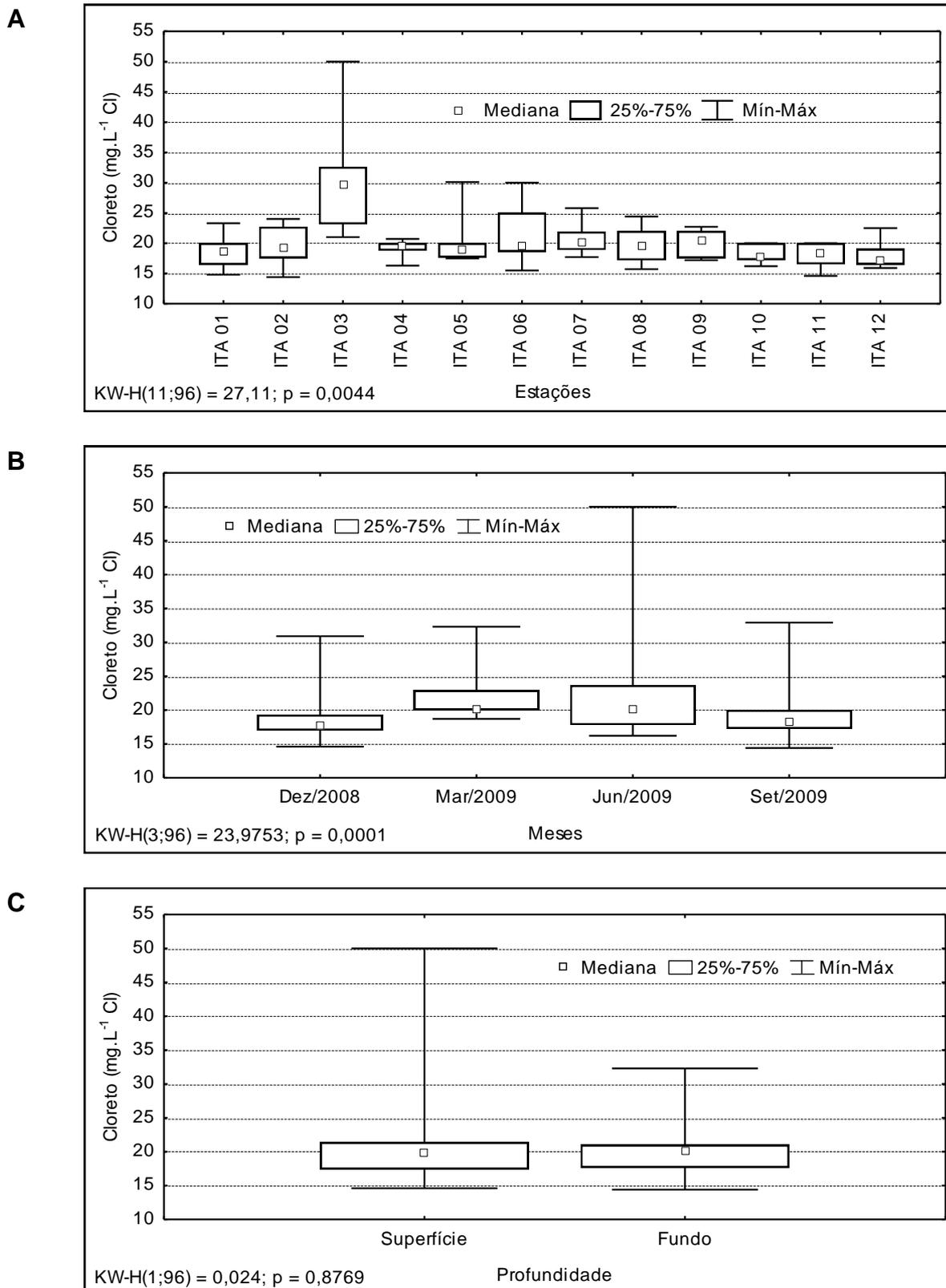


Figura 3.3.A.4-4 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de cloretos, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

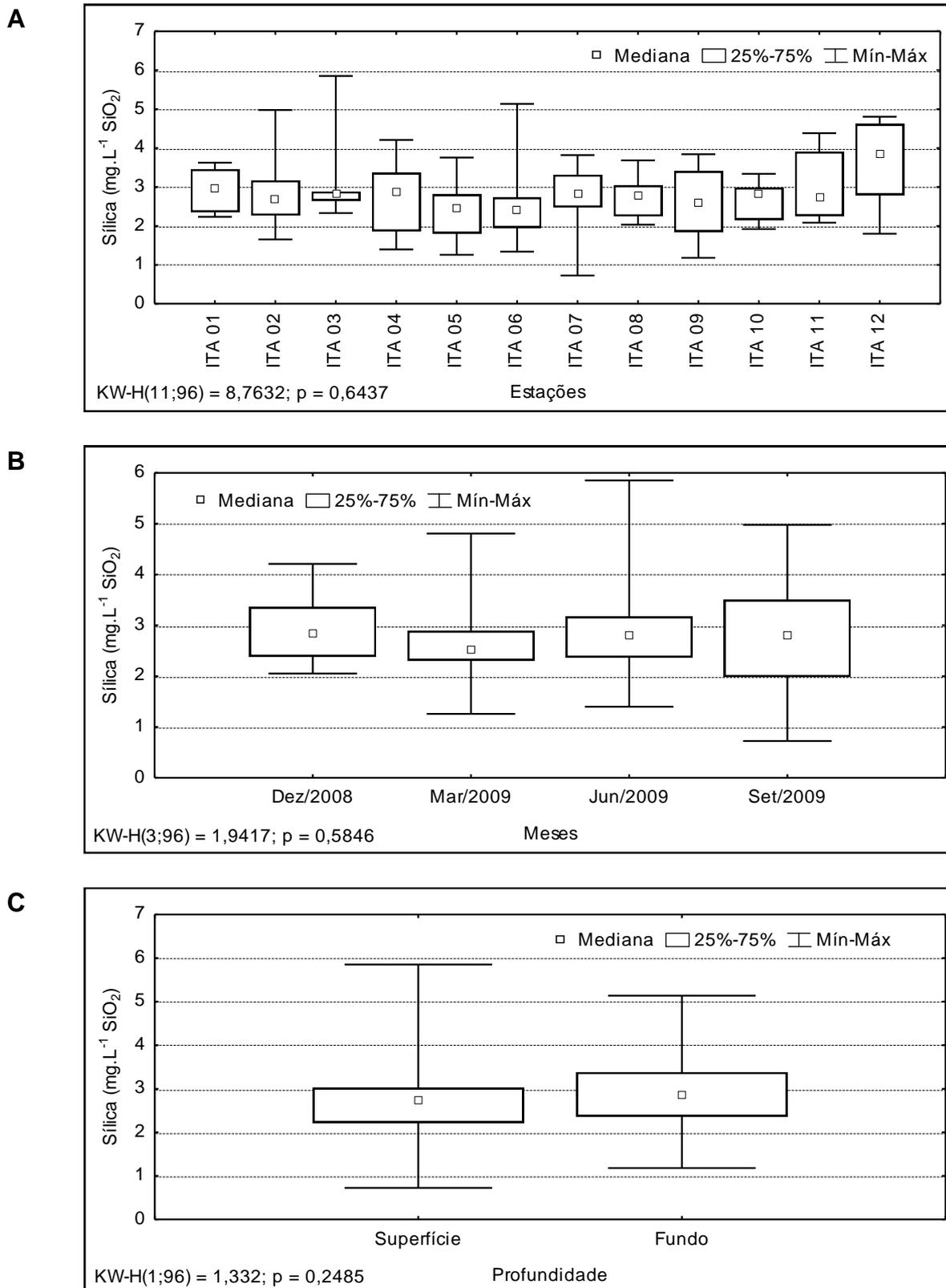


Figura 3.3.A.4-5 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de silicatos, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

3.3.A.5. 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/2008 e março/2009, sem evidenciar esse mesmo padrão nos outros meses (Figura 3.3.A.5-1).

Dos meses em que o padrão de aumento longitudinal ocorreu, março/2009 destacou-se por registrar o valor mínimo de transparência, em ITA 01 (0,4m), e o máximo em dezembro de 2008 na estação ITA 09 (5,70m), revelando gradiente mais perceptível entre todas as amostragens. Março/2009 apresentou as menores transparências do ano, onde a variável apresentou-se praticamente homogênea ao longo do reservatório, aumentando somente nas últimas estações.

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/2008 e março/2009, permanecendo homogênea nos meses seguintes. Os valores máximos de zona eufótica foram registrados em dezembro/2008, nas estações ITA 09 e ITA 11 (acima de 15 metros). Esses valores foram diminuindo entre as estações principalmente nos meses de março e junho/2009, atingindo valores mínimos em março/2009, e vindo a aumentar

novamente em setembro/2009. A amplitude máxima da variável no reservatório, durante o ano, foi de 13,60 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 ($p = 0,4677$, Figura 3.3.A.5-2A). Os valores de turbidez, no reservatório de Itaparica, mantiveram-se relativamente baixos durante o ano estudado, permanecendo sempre abaixo de 20 UNT.

A análise da sazonalidade demonstra uma massa de dados mais elevada em março/2009, diminuindo no mês subsequente. O pico máximo, de 18,70 UNT (Tabela 1), foi registrado em março/2009, na superfície de ITA 01. Os meses diferenciaram-se significativamente entre si ($p = 0,0001$, Figura 3.3.A.5-2B). Mesmo com os picos isolados nas amostras de superfície em março e setembro, a massa de dados das diferentes profundidades manteve-se equilibrada, não havendo diferenciação significativa entre elas ($p = 0,6234$, Figura 3.3.A.5-2A). 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. Lima (2009) observou essa redução na turbidez, em virtude da retenção de sólidos, ao longo da cascata formada pelos reservatórios de Sobradinho, Itaparica, Moxotó, PA I, II, II, PA IV e Xingó.

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/2009, onde atingiram seus valores máximos (Figura 3.3.A.5-3). Sob o ponto de vista espacial, percebeu-se claramente a ocorrência de gradientes no sentido rio-barragem, principalmente nos meses de dezembro/2008. Em março/2009, período mais chuvoso, esse gradiente não se verificou de forma tão evidente. O valor máximo de SST, registrado em março/2009 na estação ITA 08 foi $0,0071 \text{ g.L}^{-1}$, sendo $0,0010 \text{ g.L}^{-1}$ orgânicos e $0,0061 \text{ g.L}^{-1}$ inorgânicos. O valor mínimo foi registrado em dezembro/2008 na estação ITA 12, de $0,0001 \text{ g.L}^{-1}$ (Tabela 1).

A análise da participação relativa das frações orgânica e inorgânica dos sólidos em suspensão (Figura 3.3.A.5-4) mostra um comportamento espacial semelhante, com exceção aos meses de dezembro/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 lênticos 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/2008, a parcela inorgânica decresceu de 75 para 45%, aproximadamente. Em março/2008, foi registrado o percentual máximo de 85,98% de inorgânicos. O mês em que as parcelas orgânica e inorgânica permaneceram mais equilibradas ao longo do reservatório foi setembro/2009, com uma maior participação relativa da parcela orgânica na maioria das estações. Em dezembro/2008, apesar de chegar ao percentual de 100% em ITA 07, 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 abaixo de $0,4 \text{ mL.L}^{-1}$, o máximo valor foi verificado em ITA 07 com $0,30 \text{ mL.L}^{-1}$ (Figura 3.3.A.5-5A). 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 meses ($p = 0,0078$ e $p = 0,0014$, Tabela 2, respectivamente). Dentre os meses amostrados, março/2009 apresentou os maiores valores, e amplitude máxima $0,30 \text{ mL.L}^{-1}$ (Figura 3.3.A.5-5B).

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/2009 (Tabela 3.3.A.5-1 e Figura 3.3.A.5-6). Neste mês, o valor máximo de 85,52 Kg/m²/ano foi registrado em IT AR 01, situada no trecho lântico de Bélem do São Francisco. A mesma estação também registrou valor superior a todas as taxas registradas nas demais estações no mês de setembro, demonstrando que o rio São Francisco, à montante do reservatório apresenta grande contribuição de sedimento para o reservatório de Itaparica.

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.5-7 e Figura 3.3.A.5-8).

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.

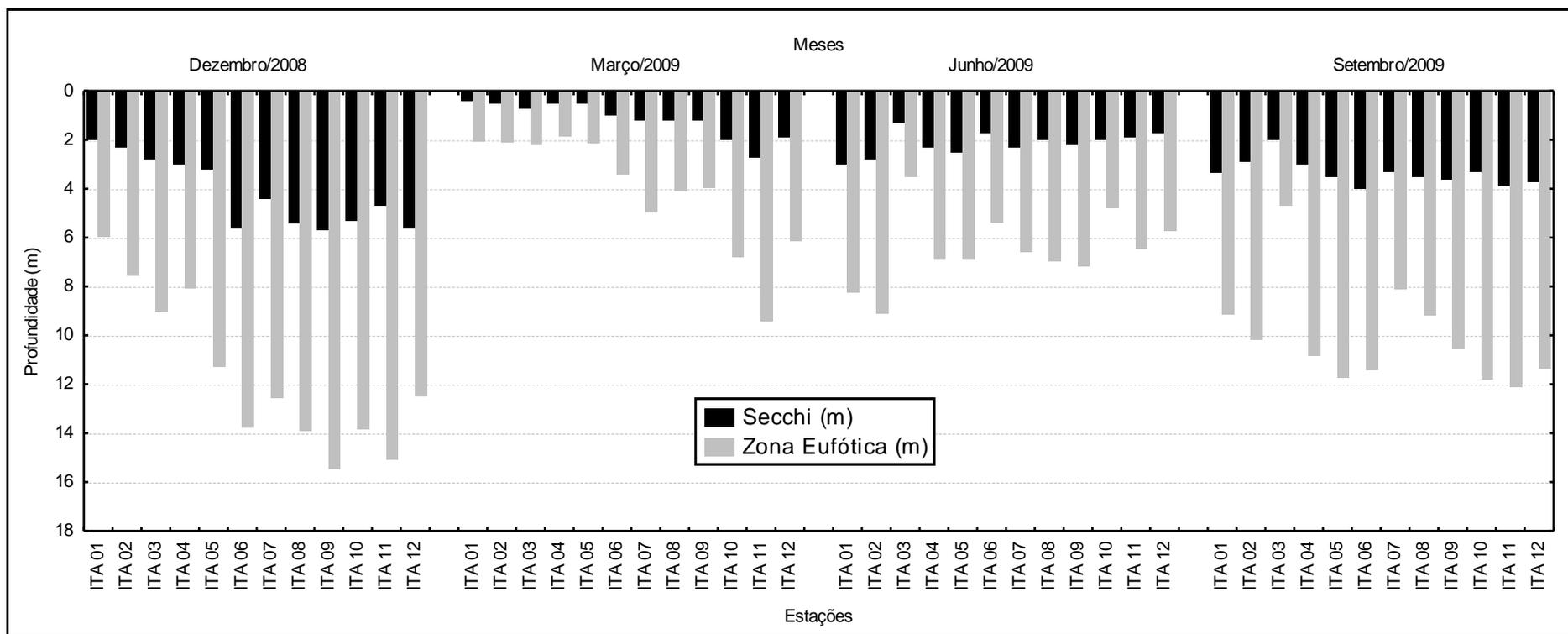


Figura 3.3.A.5-1 - Variação das profundidades de extinção de disco de Secchi e zona eufótica nas estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

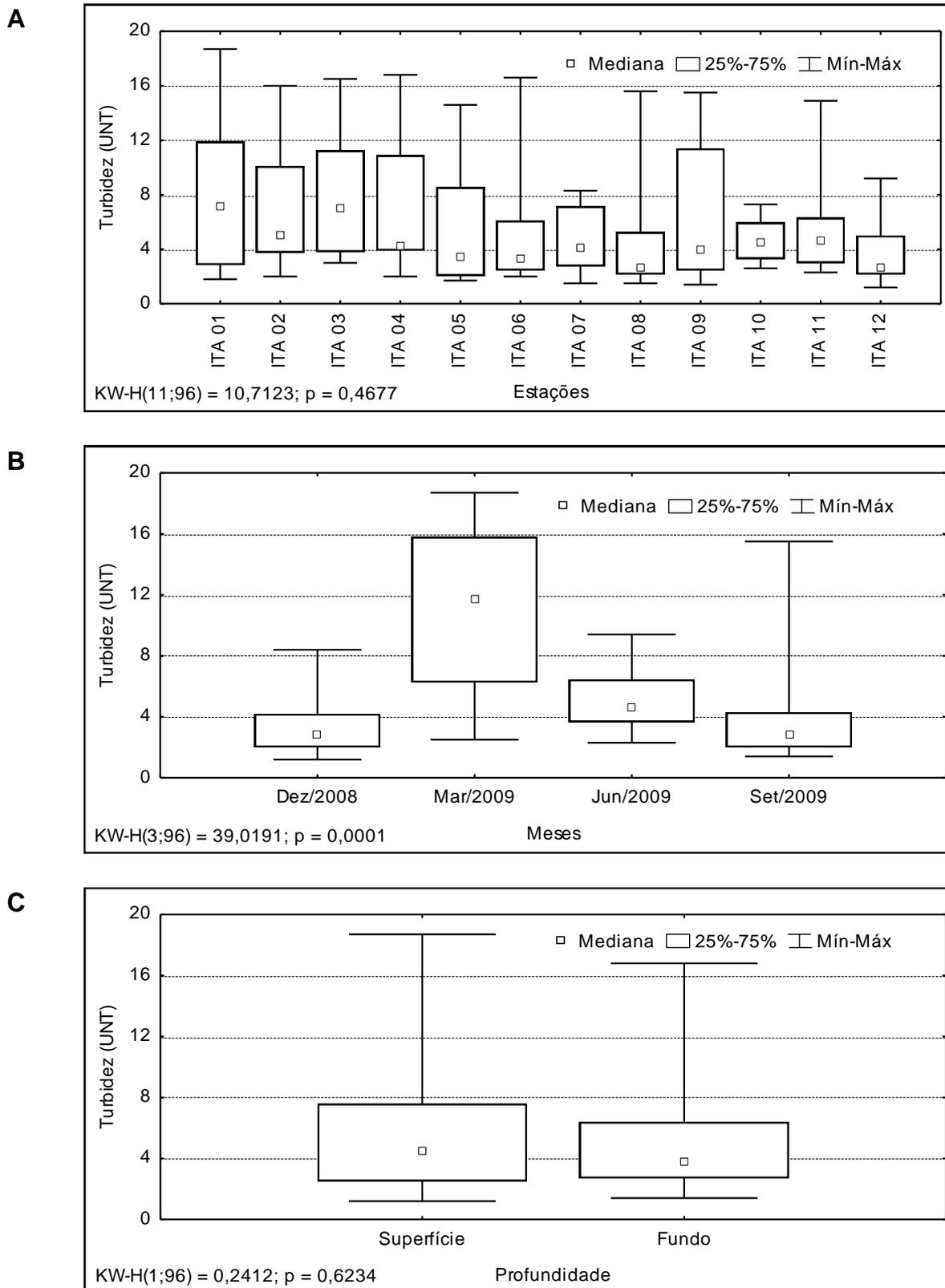


Figura 3.3.A.5-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da turbidez da água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

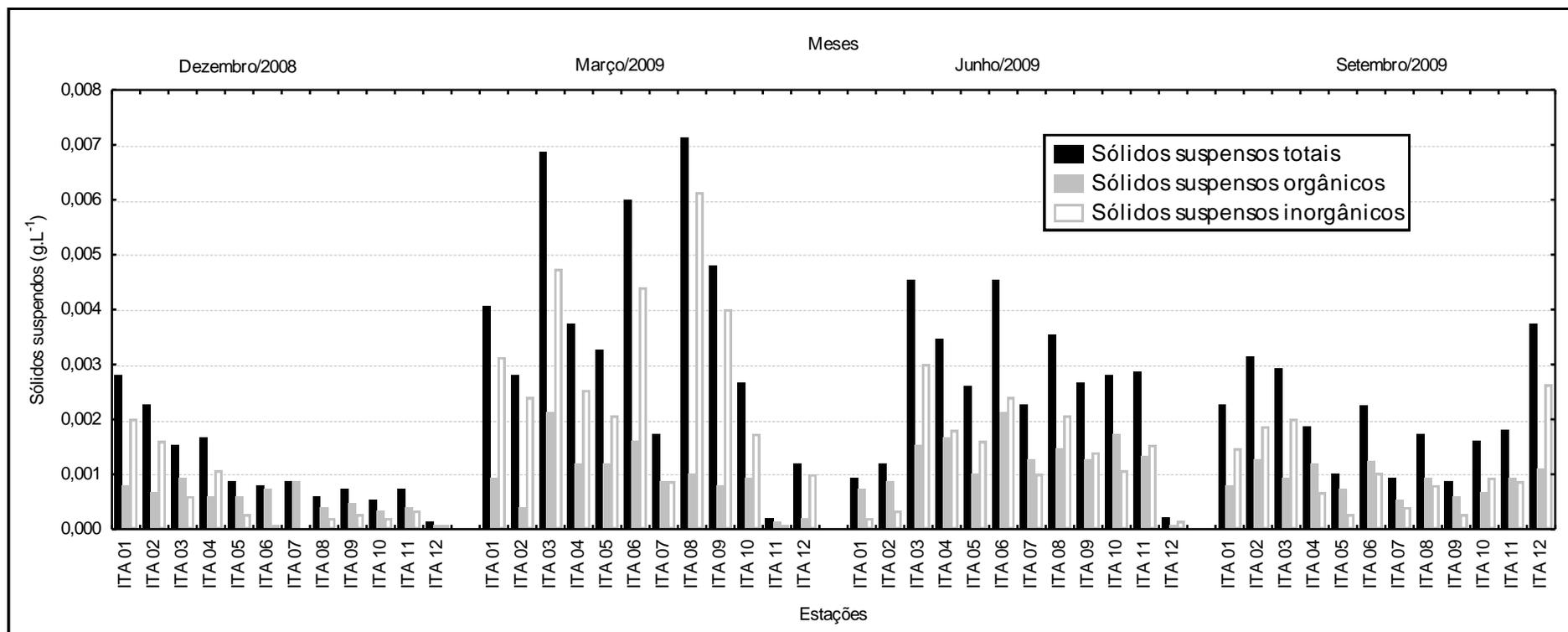


Figura 3.3.A.5-3 - Variação da concentração de sólidos em suspensão dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

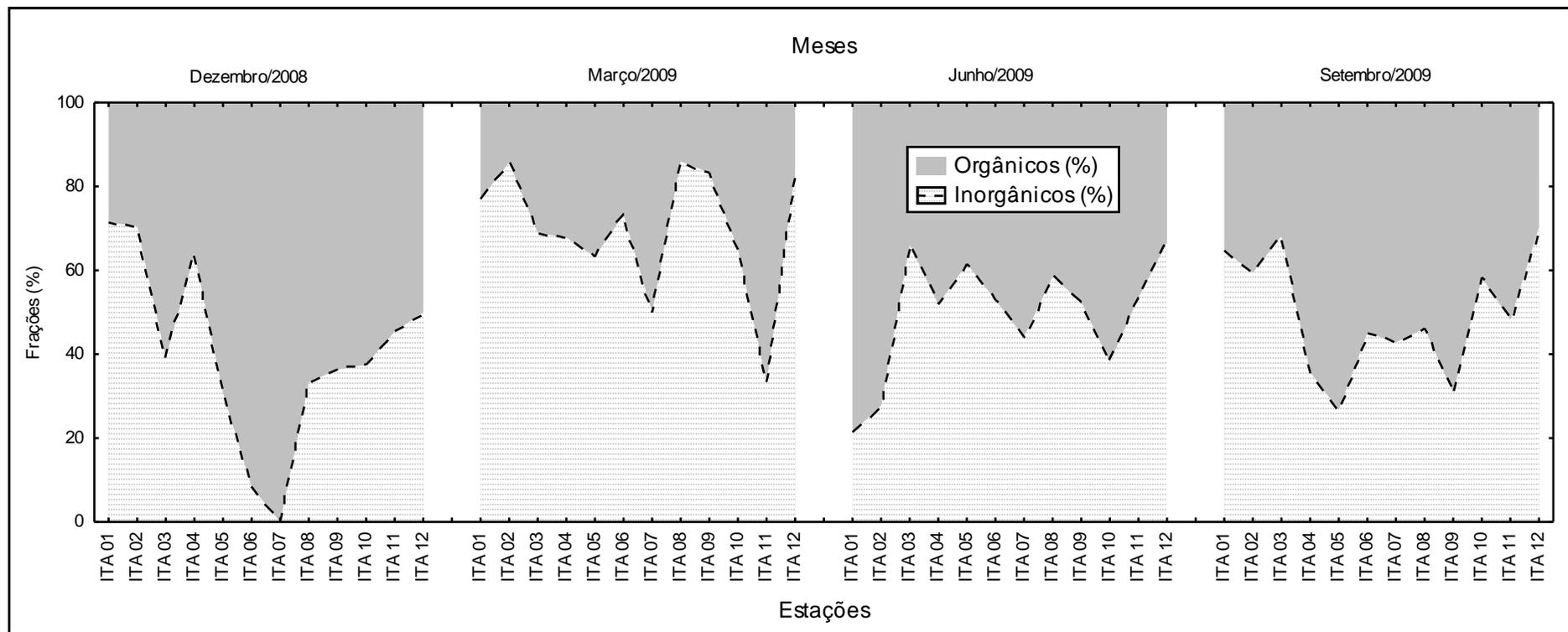


Figura 3.3.A.5-4 - Variação dos percentuais das frações orgânica e inorgânica dos sólidos em suspensão dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

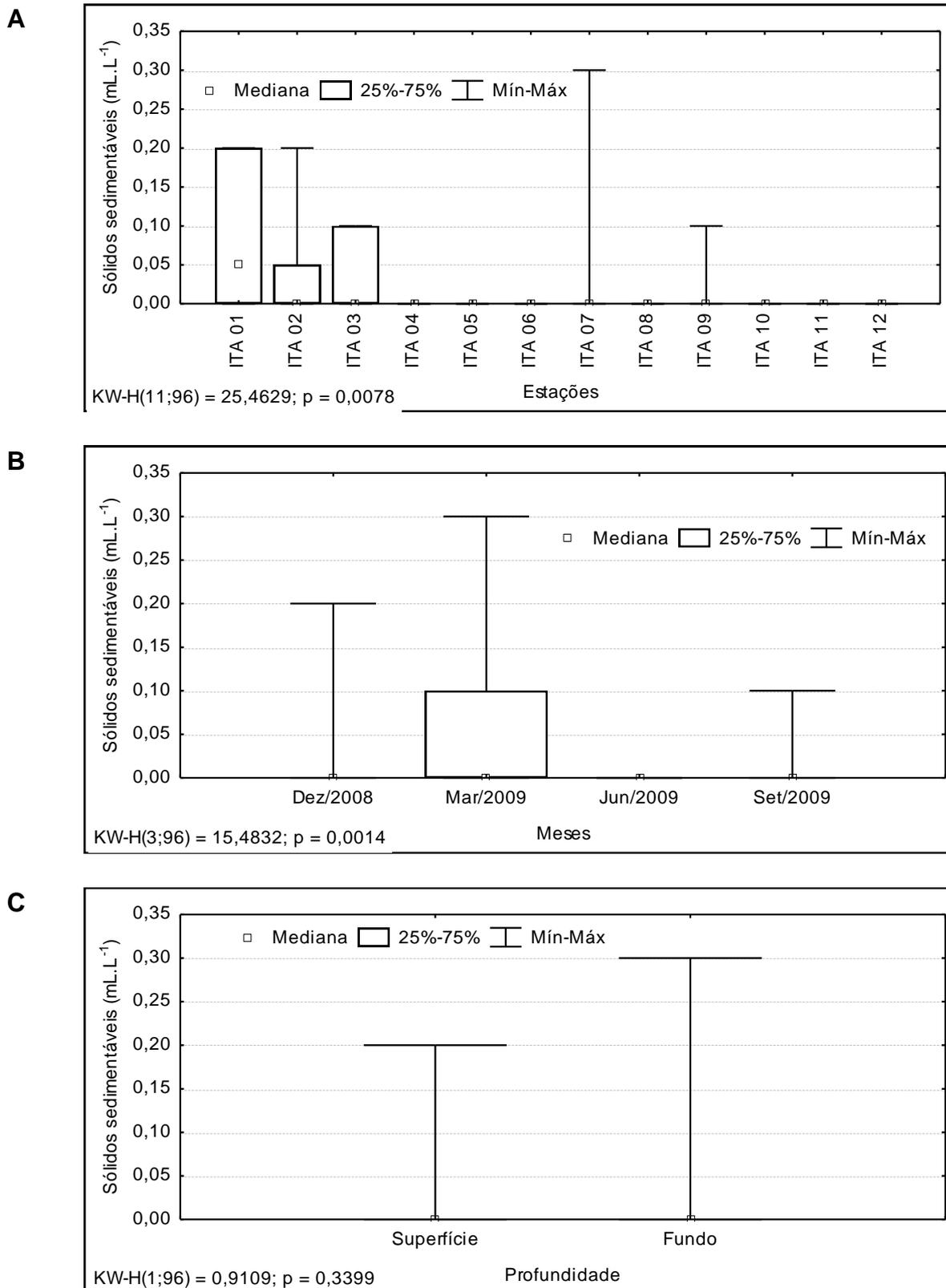


Figura 3.3.A.5-5 - Amplitude de variação e mediana dos valores de sólidos sedimentáveis na água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

Tabela 3.3.A.5-1 – Valores da taxa de sedimentação de sólidos das estações do reservatório de Itaparica, para os meses de março/2009 e setembro/2009.

Estações	Sedimentação (Kg/m ² /ano)	
	Março - 2009	Setembro - 2009
IT AR 01	85,52	15,29
IT AR 02	2,89	1,88
IT AR 03	1,55	2,98
IT AR 04	2,34	0,89
IT AR 05	1,83	2,96
IT AR 06	1,44	1,30
IT AR 07	0,83	1,06
IT AR 08	1,49	1,50

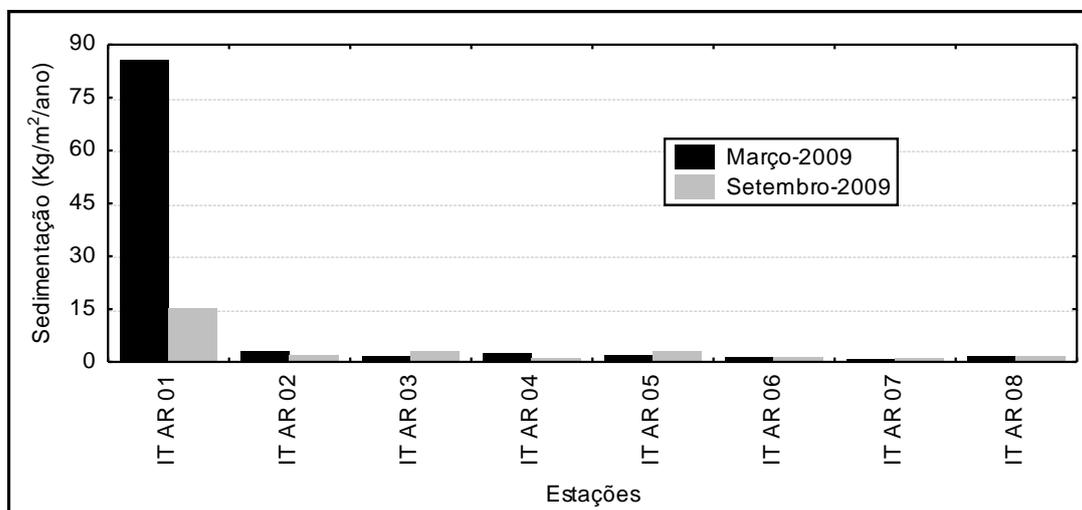


Figura 3.3.A.5-6 – Variação da taxa de sedimentação de sólidos das estações do reservatório de Itaparica, para os meses de março/2009 e setembro/2009.

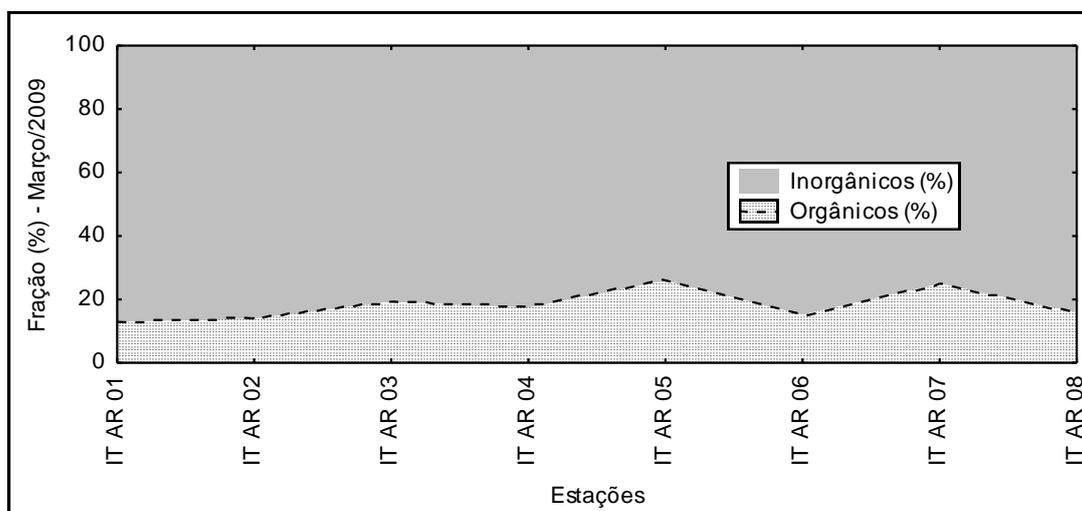


Figura 3.3.A.5-7 - Variação das frações orgânica e inorgânica da sedimentação de sólidos das estações do reservatório de Itaparica, para o mês de março/2009.

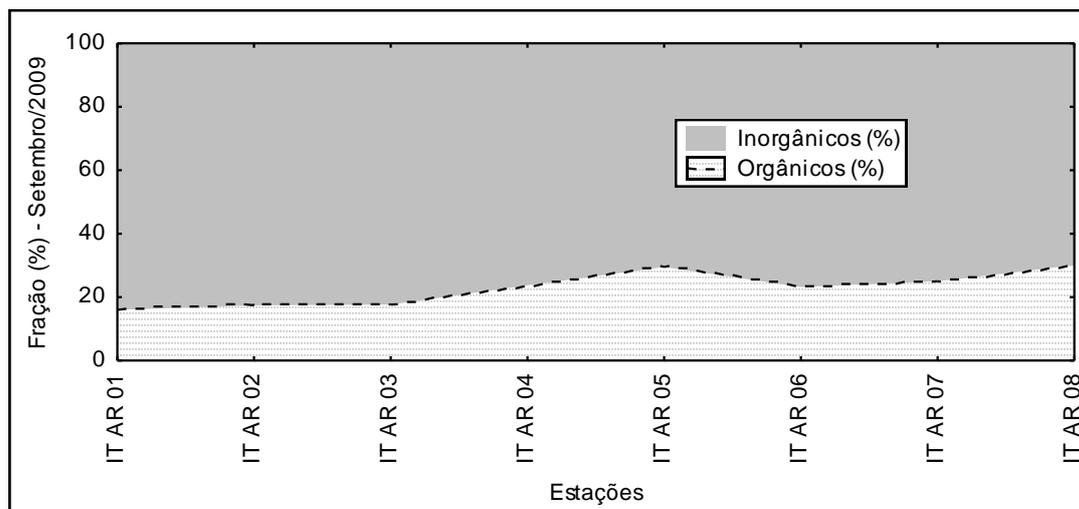


Figura 3.3.A.5-8 - Variação das frações orgânica e inorgânica da sedimentação de sólidos das estações do reservatório de Itaparica, para o mês de setembro/2009.

3.3.A.6. 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, 2,0 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 $7,5 < \text{pH} < 8,0$. 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.

As concentrações medianas de nitrogênio amoniacal registrados foram quase sempre inferiores a $50 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$. Registrando alguns picos ocorrem dentre as estações, com destaque para ITA 01, 07 e 11 com valores acima de $125 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$ (Figura 3.3.A.6-1A). Em relação à distribuição sazonal do nitrogênio amoniacal (Figura 3.3.A.6-1B), junho/2009 mostrou os menores valores, sendo sempre inferiores a $100 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$, dezembro/2008, março/2009 e setembro/2009 registraram apenas picos acima deste valor. Houve diferenciação significativa entre estações e profundidades ($p = 0,0035$ e $0,0134$ respectivamente, Tabela 2). O nitrogênio amoniacal teve média de $27,50 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$, com máximo, de $173,73 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$, em dezembro/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 $5 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$, a exceção do mês de março/2009 (Figura 3.3.A.6-2B), com massa de dados acima deste valor, apresentando diferença significativa entre os meses ($p = 0,0001$, Tabela 2). Foram ainda registrados valores superiores a $5 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$ em ITA 03 e 06 (Figura 3.3.A.6-2A). Mesmo com esses picos registrados, o nitrito mostrou baixas concentrações espacialmente, sem diferir estatisticamente entre estações e profundidades ($p = 0,7727$ e $p = 0,6504$, Tabela 2, respectivamente), com máximo de $6,38 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$, na superfície de ITA 06, média de $1,45 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$, e mediana de $1,11 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$ (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 também para o mês de março/2009, que registrou os maiores valores, a máxima concentração de nitrato e a mediana mais elevada dentre os meses amostrados (Figura 3.3.A.6-3B). O comportamento sazonal ficou claramente visível, diferenciando significativamente entre os meses ($p = 0,0001$, Tabela 2). Para as estações e profundidades não houve diferença significativa ($p = 0,9904$ e $p = 0,4417$, respectivamente, Tabela 2). Em relação a sua distribuição espacial, a concentração de nitrato apresentou medianas na faixa de $40 \mu\text{g.L}^{-1} \text{ N}$, com raras exceções, sem indicar gradiente perceptível, mas com picos mais elevados e massas de dados mais elevadas na parte inicial e média do reservatório (Figura 3.3.A.6-3A).

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.

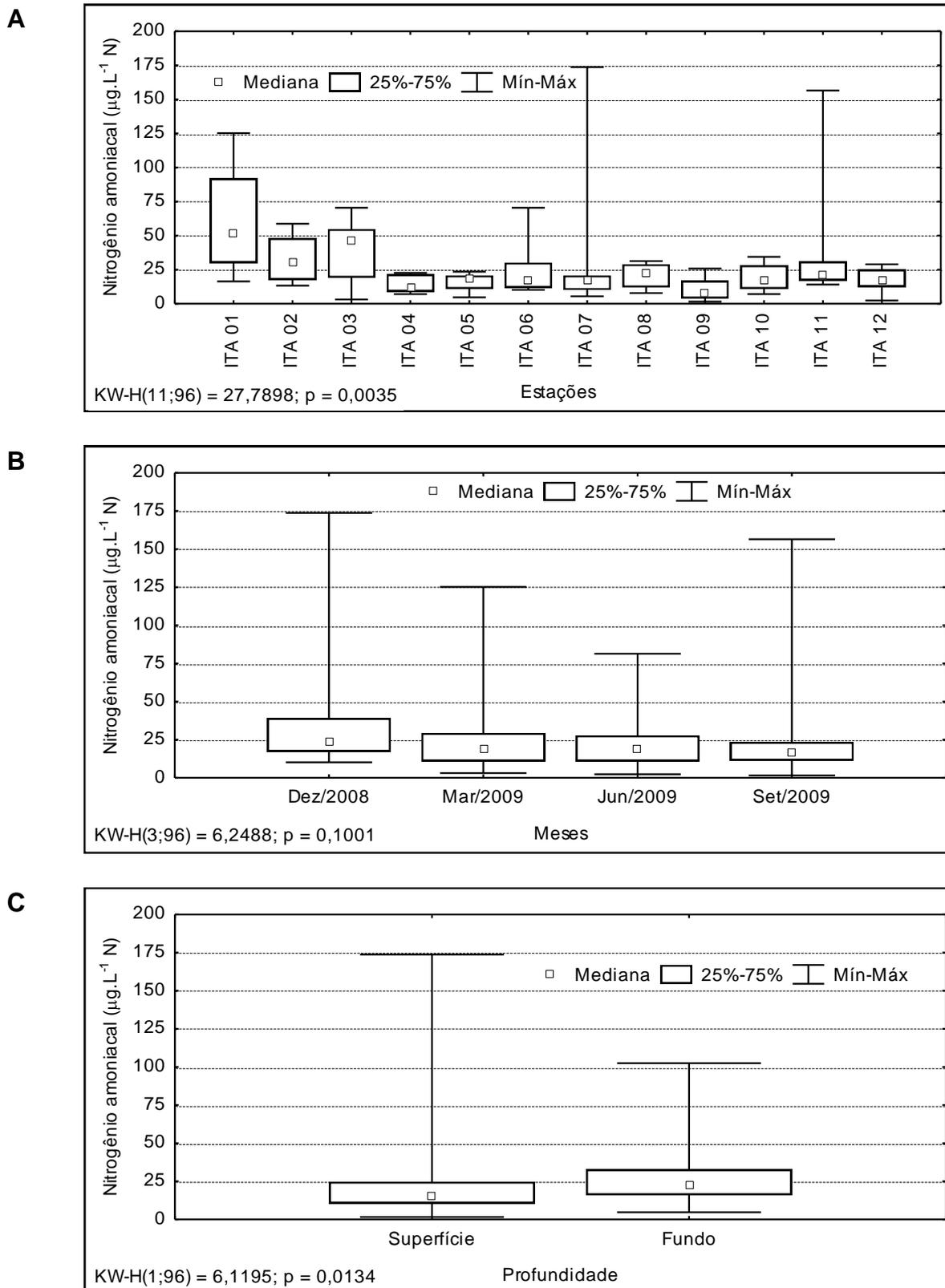


Figura 3.3.A.6-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de nitrogênio amoniacoal, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

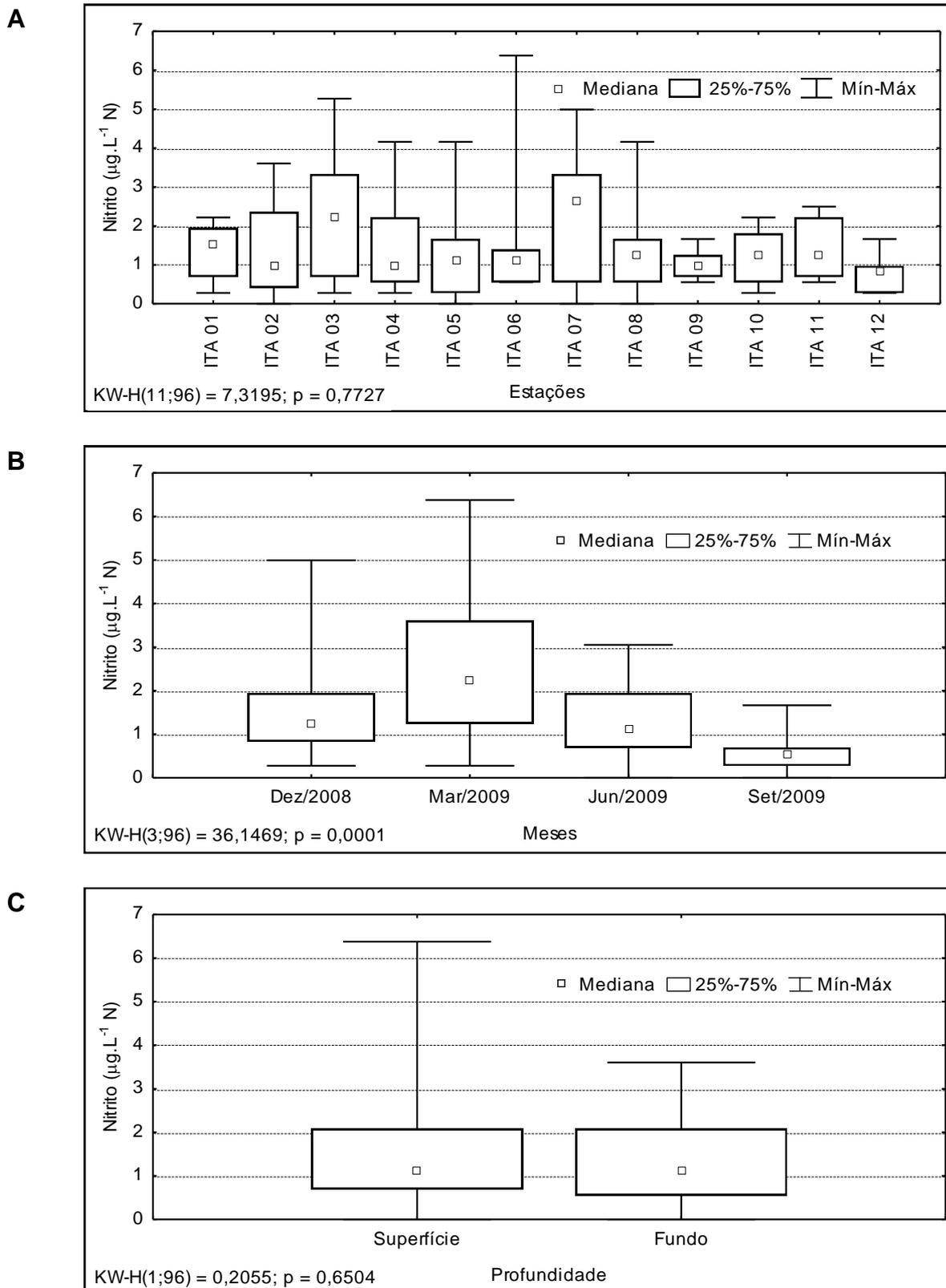


Figura 3.3.A.6-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de nitrito, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

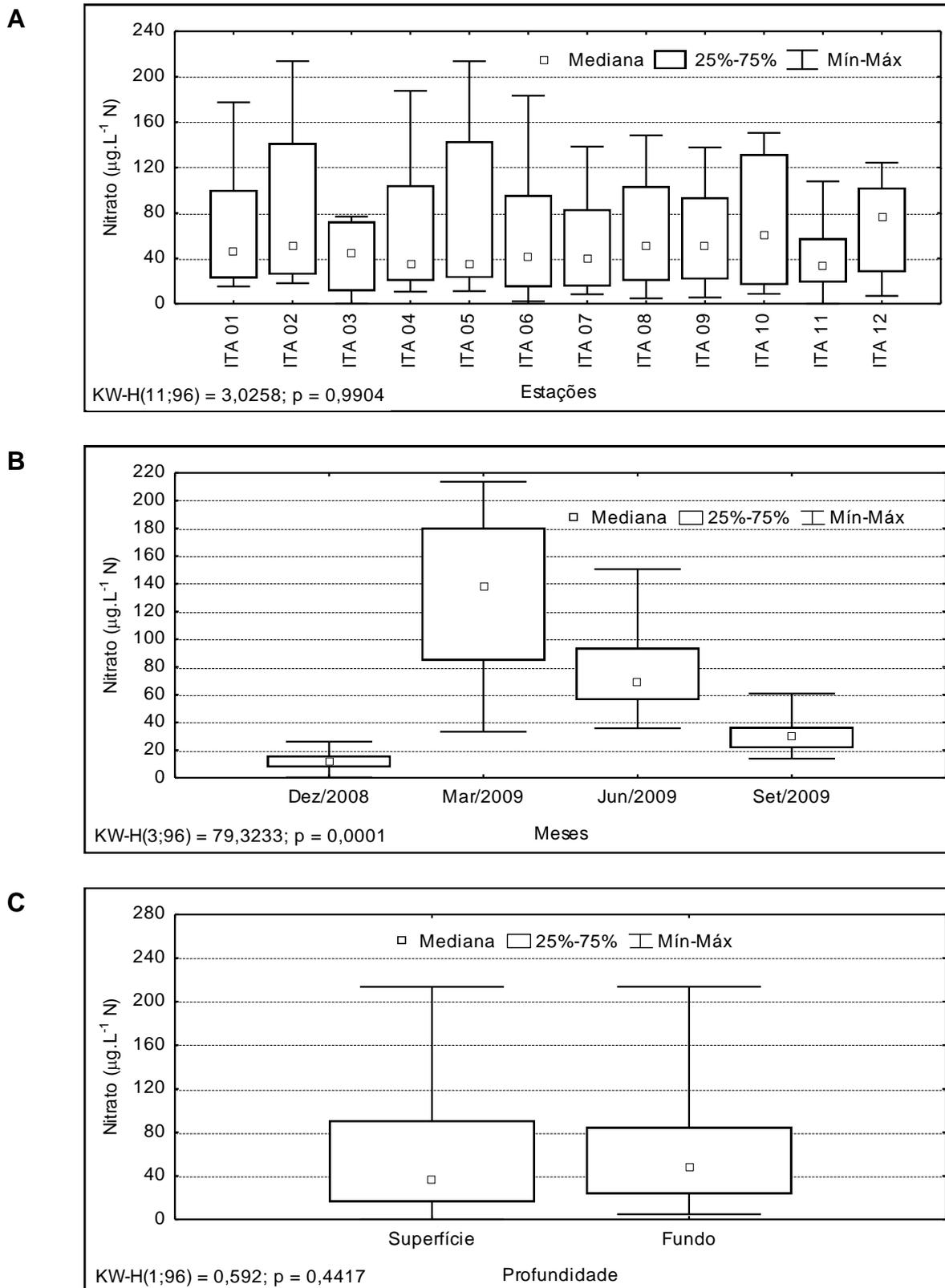


Figura 3.3.A.6-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de nitrato, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

3.3.A.7. 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 e massa de dados (Figura 3.3.A.7-1A), oscilando abaixo de 10 e 15 $\mu\text{g.L}^{-1}$ P respectivamente, e com média anual de 6,30 $\mu\text{g.L}^{-1}$ P (Tabela 1). A exceção é o pico máximo que foi registrado no fundo de ITA 03, no mês de junho/2009, no valor de 23,90 $\mu\text{g.L}^{-1}$ P, estação que recebe o aporte de águas do tributário rio Pajeú. Sazonalmente, o ortofosfato apresentou diferença significativa ($p = 0,0001$, Tabela 2), sendo junho/2009 o único mês que apresentou valores superiores a 16 $\mu\text{g.L}^{-1}$ P, enquanto os outros meses mativeram-se abaixo deste valor (Figura 3.3.A.7-1B). Houve diferenciação significativa entre as profundidades, sendo que no fundo a massa de dados apresentou-se um pouco mais alta que na superfície ($p = 0,0015$, Figura 3.3.A.7-1C).

De forma semelhante ao fosfato inorgânico, o fosfato total apresentou uma distribuição homogênea espacialmente, sem diferir estatisticamente entre estações ($p = 0,0678$, Tabela 2) e com pequenas variações nos valores medianos (Figura 3.3.A.7-2A). Os valores medianos oscilaram próximo dos 20 $\mu\text{g.L}^{-1}$ P, e a média anual foi de 18,35 $\mu\text{g.L}^{-1}$ P, destacando ITA 03, que registou a massa de dados mais elevada de todas as estações. Já o pico máximo de 49,74 $\mu\text{g.L}^{-1}$ P ocorreu no fundo de ITA 12 em março/2009 (Figura 3.3.A.7-2A, B e C). Não houve diferenciação estatística entre as profundidades ($p = 0,0853$). Os meses diferenciaram significativamente entre si (Tabela

2), registrando uma elevação nos valores medianos em junho/2009, tornando a reduzir-se em junho/2009 (Figura 3.3.A.7-2B).

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 (ESTEVEES, 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 $163,57 \mu\text{g.L}^{-1}$ P, em junho/2009, na superfície de ITA 03 (Figura 3.3.A.7-3A), estação que apresentou uma das medianas mais elevada do reservatório, comparada com a mediana anual que foi de $79,31 \mu\text{g.L}^{-1}$ P. Não houve diferenciação significativa entre as profundidades ($p=0,8950$). No entanto, as estações e os meses diferenciaram estatisticamente entre si ($p = 0,0386$ e $0,0001$ respectivamente), com os todos os apresentando medianas e massa de dados acima de $30 \mu\text{g.L}^{-1}$ P (Figura 3.3.A.7-3B), que é o limite máximo estabelecido pela Resolução nº 357 do CONAMA, de 17 de março de 2005.

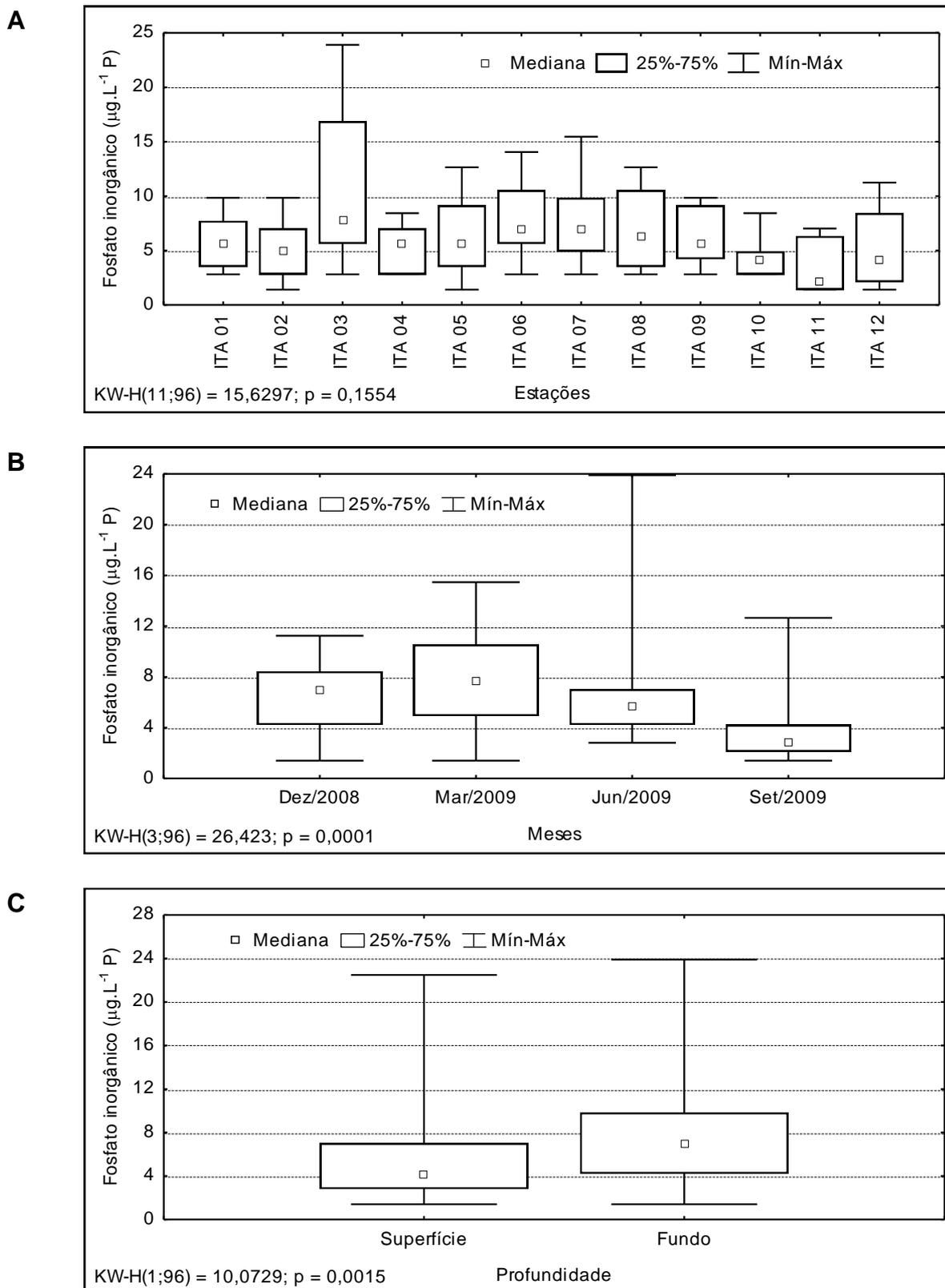


Figura 3.3.A.7-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de fosfato inorgânico, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

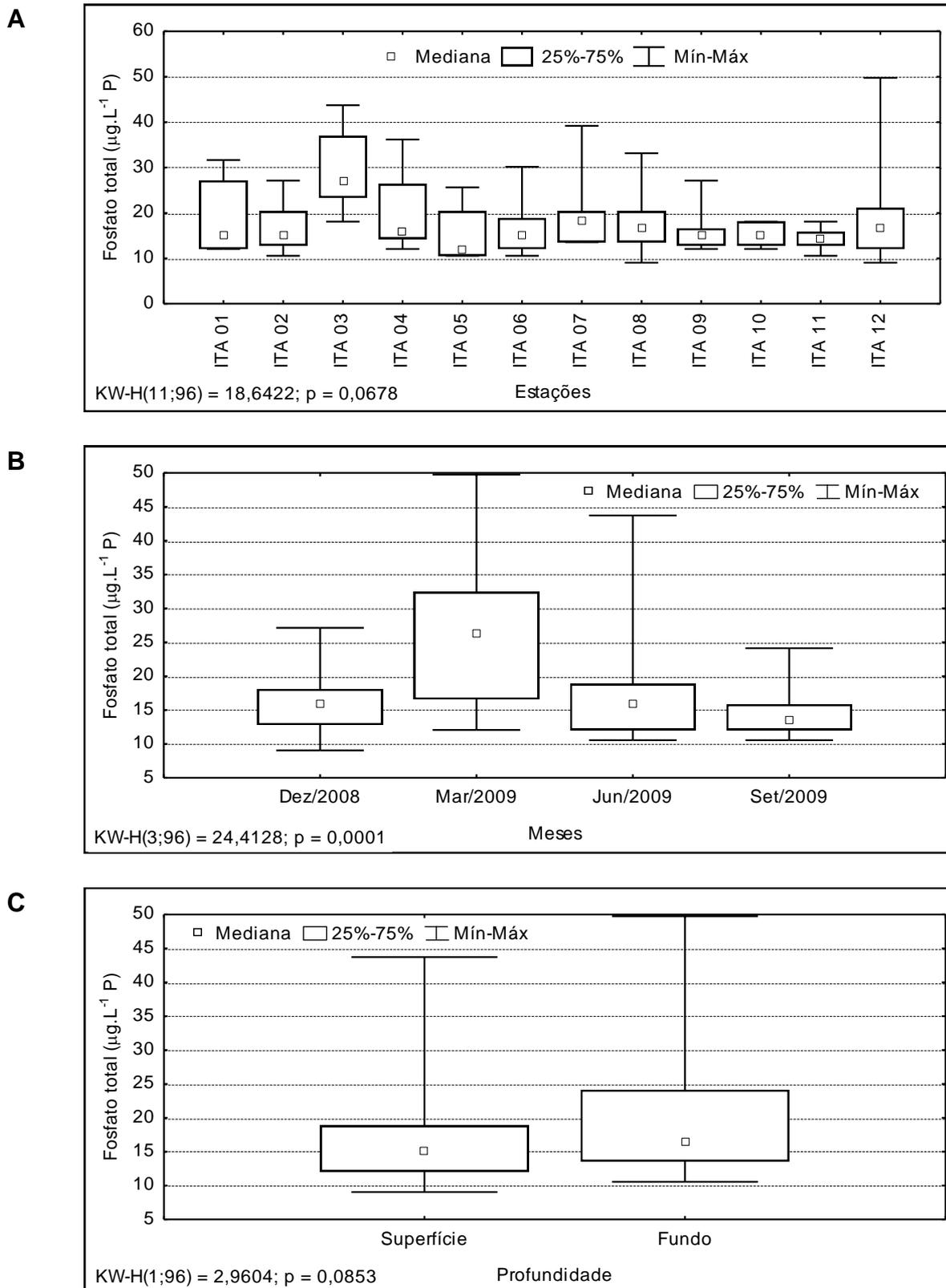


Figura 3.3.A.7-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de fosfato total, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

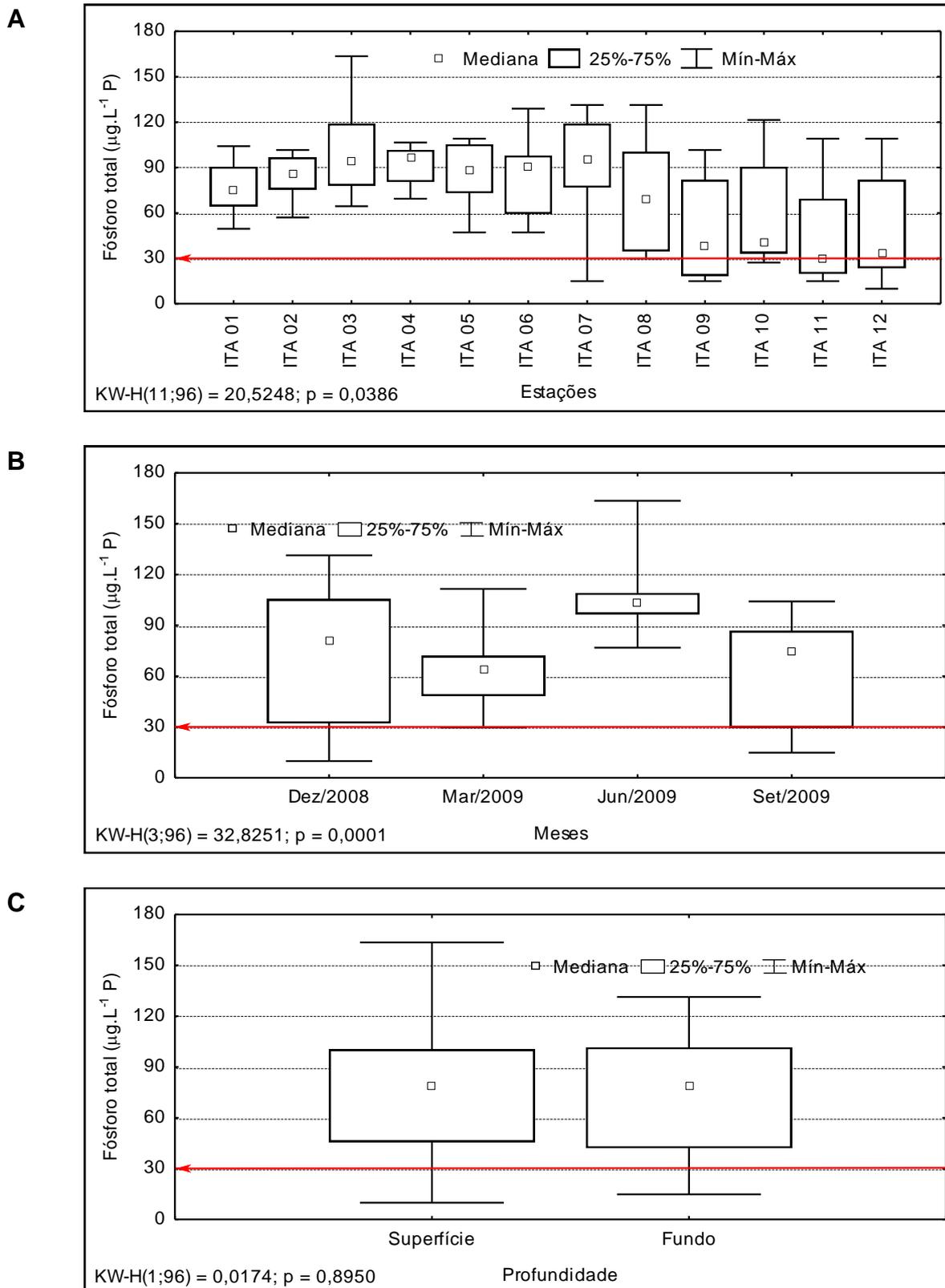


Figura 3.3.A.7-3 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de fósforo total, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009. A linha em destaque indica o valor máximo para ambientes 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/2008 e março/2009, e mais estáveis em junho e setembro/2009. Destaca-se dos demais o mês de março/2009, onde todas as estações estiveram situadas em nível eutrófico, exceto ITA 10, 11 e 12, 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 segundo ano de monitoramento, registrando alguns valores mesotróficos em março, junho e setembro/2009, e principalmente em março/2009, mês que 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 eutróficos, registrando apenas pontos isolados nos meses de dezembro/2008, março e setembro/2009, classificados como oligotróficos ou 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 (CHL). O IETM (DS) e o IETM (CHL) apresentaram-se praticamente oligotróficos, com exceção a março/2009, onde permaneceram predominantemente mesotróficos. O IETM (PT) permaneceu eutrófico em dezembro/2008 e setembro/2009, com exceção de ITA 09 a 12, 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 segundo ano de monitoramento, exceção a junho/2009, para ITA 03. A ponderação do índice de estado trófico médio (IET médio), que torna este índice mais adequado para ambientes tropicais, apresenta uma variação entre os níveis oligo e mesotrófico, porém com maior predominância do estado oligotrófico (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.

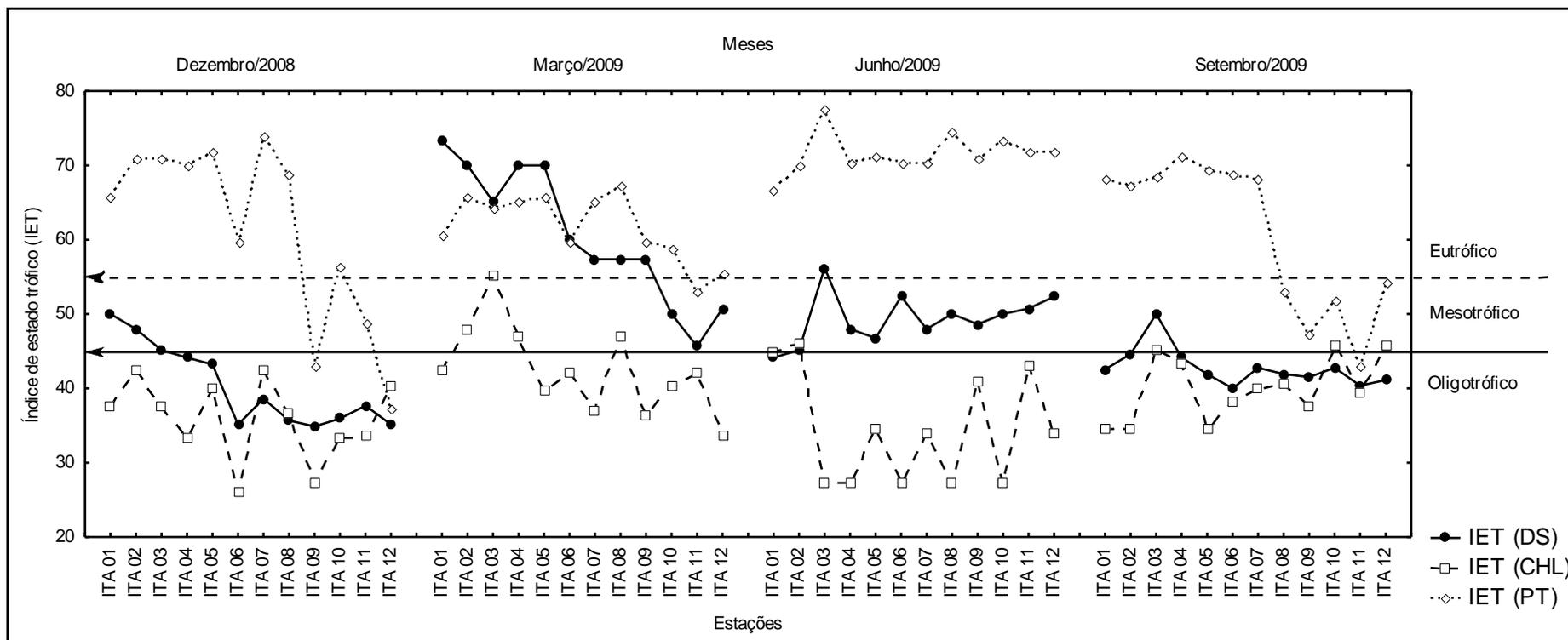


Figura 3.3.B-1 - Variação dos valores dos índices de estado trófico da transparência da água (DS), clorofila-a (CHL) e fósforo total (PT), dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009. Com setas indicando os limites máximos de cada grau de trófia: Oligotrófico, Mesotrófico e Eutrófico.

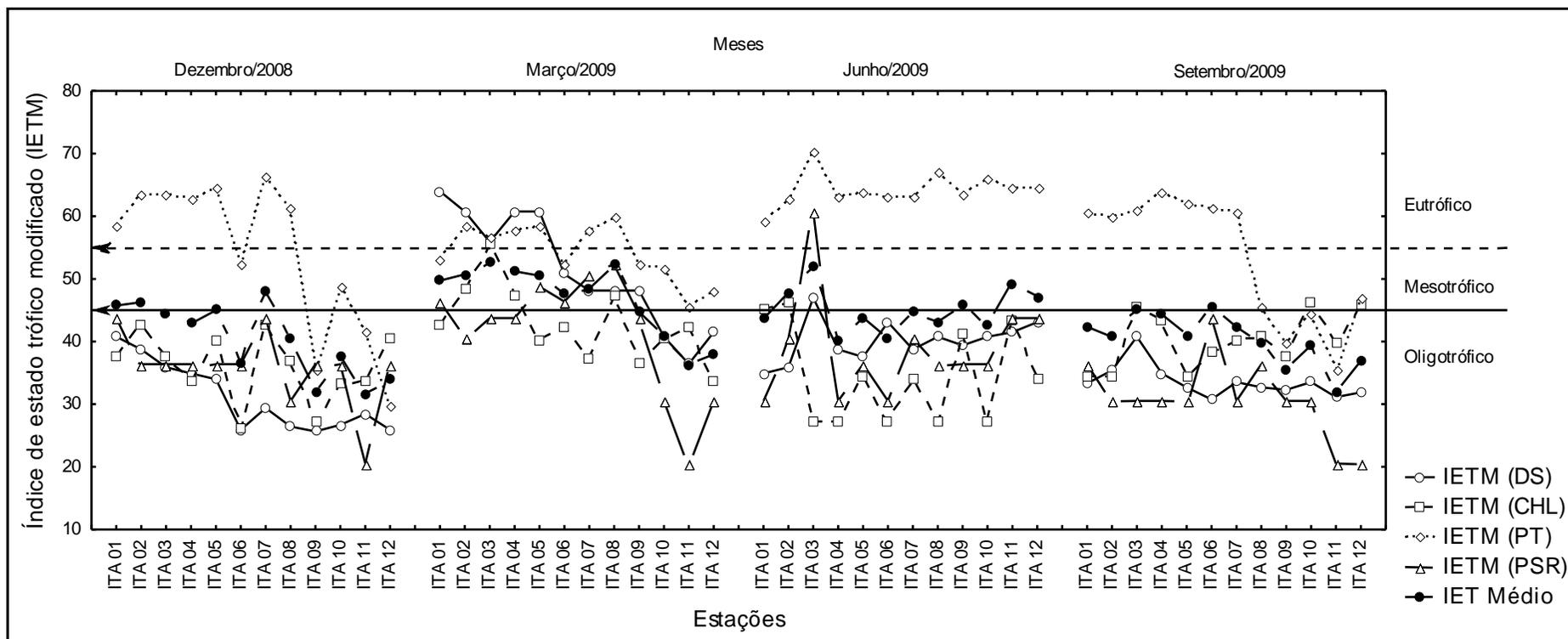


Figura 3.3.B-2 - Variação dos valores dos índices de estado trófico da transparência da água (DS), clorofila-a (CHL), fósforo total (PT), fósforo solúvel reativo (PSR) e Médio, dentre as estações de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009. Com setas 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 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/2008 e setembro/2009.

Variáveis	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio Padrão
Temperatura (°C)	27,62	27,57	25,17	30,60	5,43	2,63	1,62
Oxigênio dissolvido (mg.L ⁻¹ O ₂)	7,09	7,08	5,19	8,73	3,54	1,14	1,07
DQO (mg.L ⁻¹ O ₂)	42,45	43,22	7,20	73,18	65,99	392,50	19,81
pH	8,02	8,09	6,81	8,94	2,13	0,31	0,55
Alcalinidade total (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	26,02	27,75	10,50	36,00	25,50	44,77	6,69
Dureza total (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	24,53	24,52	3,00	35,43	32,43	40,86	6,39
Cálcio (mg.L ⁻¹ Ca)	6,40	6,09	4,09	8,26	4,17	1,25	1,12
Magnésio (mg.L ⁻¹ Mg)	2,31	2,31	0,97	3,94	2,97	0,66	0,81
Condutividade (mS.cm ⁻¹)	73,13	71,00	60,00	91,00	31,00	84,64	9,20
STD (g.L ⁻¹)	0,0475	0,0460	0,0400	0,0590	0,0190	0,0000	0,0060
Salinidade	0,0321	0,0300	0,0300	0,0400	0,0100	0,0000	0,0041
Cloreto (mg.L ⁻¹ Cl)	19,33	18,20	12,00	33,00	21,00	19,72	4,44
Sílica (mg.L ⁻¹ SiO ₂)	2,82	2,81	1,66	4,24	2,57	0,55	0,74
Turbidez (UNT)	5,82	5,25	1,90	13,40	11,50	8,86	2,98
Nitrato (mg.L ⁻¹ N)	51,47	22,40	4,27	179,52	175,25	2892,80	53,78
Nitrito (mg.L ⁻¹ N)	1,42	1,11	0,00	4,71	4,71	1,39	1,18
Nitrogênio amoniacal (mg.L ⁻¹ N)	23,87	20,35	3,91	65,74	61,82	249,11	15,78
Fosfato inorgânico (mg.L ⁻¹ P)	5,62	5,62	1,41	11,25	9,84	7,56	2,75
Fosfato total (mg.L ⁻¹ P)	18,53	17,33	10,55	30,15	19,59	26,77	5,17
Fósforo total (mg.L ⁻¹ P)	40,48	33,46	17,35	91,70	74,35	464,51	21,55
Clorofila-a (mg.L ⁻¹)	1,84	1,99	0,00	4,49	4,49	1,47	1,21
Feofitina (mg.L ⁻¹)	1,78	1,41	0,00	4,44	4,44	1,09	1,05

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, IT PI 02 e IT PI 06, 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 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/2008 e setembro/2009.

Variáveis	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio Padrão
Temperatura (°C)	26,75	26,79	24,64	28,93	4,29	1,59	1,26
Oxigênio dissolvido (mg.L ⁻¹ O ₂)	6,98	7,08	3,60	8,63	5,03	0,99	1,00
DQO (mg.L ⁻¹ O ₂)	32,62	33,66	2,73	72,27	69,55	324,59	18,02
pH	7,64	7,79	4,52	8,26	3,74	0,44	0,66
Alcalinidade total (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	25,51	27,25	15,00	35,50	20,50	35,61	5,97
Dureza total (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	23,93	24,02	10,81	31,63	20,82	19,68	4,44
Cálcio (mg.L ⁻¹ Ca)	6,20	6,13	2,32	9,62	7,29	2,03	1,43
Magnésio (mg.L ⁻¹ Mg)	2,05	2,07	0,00	3,55	3,55	0,68	0,82
Condutividade (mS.cm ⁻¹)	71,25	68,50	63,00	91,00	28,00	70,45	8,39
STD (g.L ⁻¹)	0,046	0,045	0,041	0,059	0,018	0,0000	0,0054
Salinidade	0,032	0,03	0,03	0,04	0,01	0,0000	0,0041
Cloreto (mg.L ⁻¹ Cl)	18,53	18,75	14,70	23,50	8,80	3,97	1,99
Sílica (mg.L ⁻¹ SiO ₂)	2,90	2,99	0,53	4,91	4,38	1,02	1,01
Turbidez (UNT)	4,79	4,30	1,20	12,20	11,00	7,66	2,77
Nitrato (mg.L ⁻¹ N)	57,06	39,22	0,26	178,96	178,71	2366,18	48,64
Nitrito (mg.L ⁻¹ N)	1,48	1,11	0,00	7,49	7,49	2,01	1,42
Nitrogênio amoniacal (mg.L ⁻¹ N)	52,33	40,30	5,48	208,16	202,68	2128,05	46,13
Fosfato inorgânico (mg.L ⁻¹ P)	8,89	7,03	0,00	39,36	39,36	61,56	7,85
Fosfato total (mg.L ⁻¹ P)	20,46	18,09	10,55	64,81	54,26	96,22	9,81
Fósforo total (mg.L ⁻¹ P)	59,11	50,81	12,39	148,70	136,31	1324,11	36,39
Clorofila-a (mg.L ⁻¹)	2,81	2,44	0,00	6,27	6,27	2,32	1,52
Feofitina (mg.L ⁻¹)	2,02	1,50	0,00	5,95	5,95	2,19	1,48

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.

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), com exceção da estação AGRO 05 no mês de dezembro de 2008.

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/2008 e setembro/2009.

Estação	Mês			
	Dez/08	Mar/09	Jun/09	Set/09
AGRO 01	ND	ND	ND	ND
AGRO 02	ND	ND	ND	ND
AGRO 03	ND	ND	ND	ND
AGRO 04	ND	ND	ND	ND
AGRO 05	Ametrina (0,06 µg.L ⁻¹)	ND	ND	ND
	Ciromazina (0,02 µg.L ⁻¹)			
	Diazinona (0,05 µg.L ⁻¹)			
AGRO 06	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, não foram detectadas presenças desses compostos (Tabela 3.3.C.5-1). Em IT OG 04 e IT OG 05, situadas a jusante, observou-se a presença dos compostos em março e junho de 2009 respectivamente.

As concentrações encontradas para esses compostos, além de terem ocorrido em meses e trechos distintos, situam-se próximas do limite de detecção do método de análise (2,1 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/2008 e setembro/2009.

Estação	Mês			
	Dez/08	Mar/09	Jun/09	Set/09
IT OG 01	< 2,1 mg.L ⁻¹			
IT OG 02	< 2,1 mg.L ⁻¹			
IT OG 03	< 2,1 mg.L ⁻¹			
IT OG 04	< 2,1 mg.L ⁻¹	5,61 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹
IT OG 05	< 2,1 mg.L ⁻¹	< 2,1 mg.L ⁻¹	8,15 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 2,37 e 2,04 $\mu\text{g.L}^{-1}$, respectivamente (Tabela 1), a clorofila-a registrou picos acima de 10 $\mu\text{g.L}^{-1}$, nas estações ITA 03 e ITA 12 (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 ($p = 0,7082$ e $p = 0,0842$, respectivamente, Tabela 2). Sazonalmente, os valores medianos apresentaram uma leve tendência de aumento, que se verificou até o mês de março/2009, vindo a diminuir no mês subsequente (Figura 3.3.D.1-1B), com diferença significativa entre os meses ($p = 0,0406$) e pico máximo em março/2009, no valor de 12,10 $\mu\text{g.L}^{-1}$. Os valores mais baixos de concentração ocorreram em dezembro/2008 e março e junho de 2009.

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 2,23 e 2,02 $\mu\text{g.L}^{-1}$ (Tabela 1), a feofitina registrou mediana mais elevada em ITA 03, com picos máximos em ITA 03 e ITA 11 (Figura 3.3.D.1-2A), sem diferenciar estatisticamente entre as estações ($p = 0,6580$).

Houve diferenciação significativa entre os meses e profundidades, com $p = 0,0008$ e $0,0264$ (Tabela 2). Destacou-se dos demais o mês de junho/2009, que apresentou massa de dados mais elevada, porém o pico máximo de 6,72 $\mu\text{g.L}^{-1}$ ocorreu em março/2009 (Figura 3.3.D.1-2B). Em relação às profundidades, ambas apresentaram variações semelhantes durante este ano de monitoramento, com massas de dados praticamente mais elevadas na superfície que no fundo (Figura 3.3.D.1-2C).

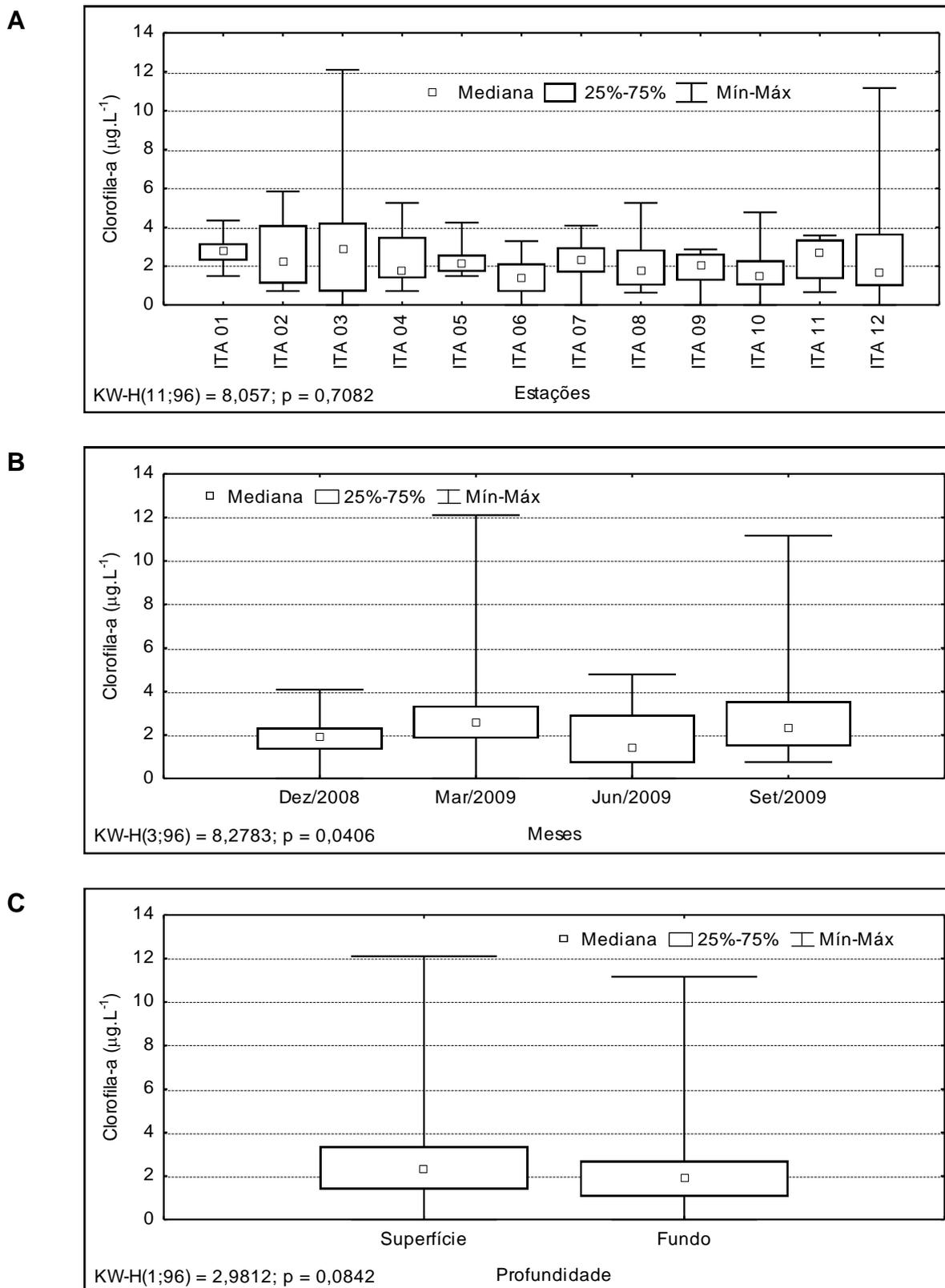


Figura 3.3.D.1-1 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de clorofila-a na água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

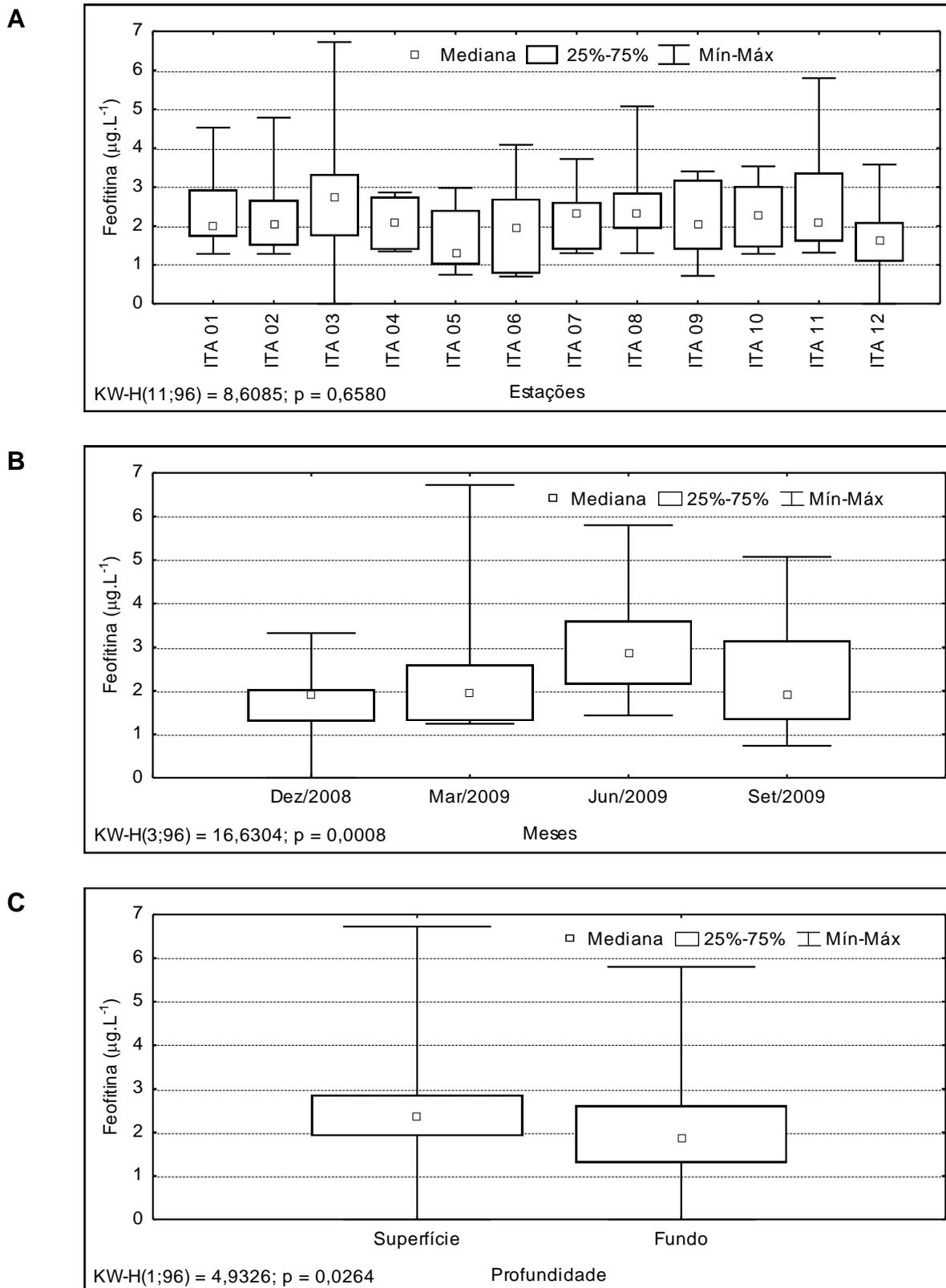


Figura 3.3.D.1-2 - Amplitude de variação e mediana dos valores da concentração de feofitina na água, (A) nas estações, (B) nos meses e (C) profundidades de amostragem do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro/2008 e setembro/2009.

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 64 táxons (Sinopse) assim distribuídos:

- 16 táxons pertencentes à divisão Bacillariophyta;
- 29 táxons pertencentes à divisão Chlorophyta;
- 1 táxon pertencente à divisão Chrysophyta;
- 17 táxons pertencentes à divisão Cyanophyta;
- 1 táxon pertencente à divisão Dinophyta.

Em relação a freqüência de ocorrência, as Bacillariophyta apresentaram duas espécies muito freqüentes: *Aulacoseira ambígua* e *Fragilaria crotonensis*. Entre as Chlorophyta, que foi a divisão que apresentou a maior riqueza florística, quatro espécies ocorreram em todos os meses amostrais, sendo consideradas muito freqüentes: *Pediastrum duplex*, *P. simplex*, *Planktosphaeria gelatinosa* e *Staurastrum* sp.1. E dentre as Cyanophyta, apenas *Cylindrospermopsis raciborskii* foi considerados muito freqüente. As maiores riquezas foram verificadas em dezembro/2008 (36 táxons), com decréscimo temporal de táxons, ocorrendo apenas 24 táxons em setembro/2009. Em todos os meses, houve predomínio de Chlorophyta com mais de 30% das espécies identificadas (Figura 3.3.D.2-1). Em razão da baixa riqueza de espécies e do reduzido número de táxons muito freqüentes, os meses amostrais apresentaram-se dissimilares com valores de similaridade inferiores a 50%, exceto para os meses de junho/2009 e setembro/2009. Nestes meses a similaridade foi maior que 60% (Figura 3.3.D.2-5). É fácil entender que à medida que foi havendo redução na riqueza, as espécies mais resistentes às condições foram permanecendo e proporcionando elevação nos padrões de similaridade temporal.

As diatomáceas *Aulacoseira ambigua*, *A. granulata* e *Fragilaria crotonensis* ocorreram em todas as estações amostrais apresentando freqüência de ocorrência de 100%. Junto com as cianobactérias *Anabaena constricta* e *Cylindrospermopsis raciborskii*, a diatomácea *Urosolenia longiseta* e as clorófitas *Pediastrum duplex*, *Planktosphaeria gelatinosa* e *Sphaerocystis Schroeteri* foram considerados táxons muito freqüentes (>80%). A maioria dos táxons (45,31%) foram considerados raros, estando

presentes em menos de um quinto das estações amostrais. No entanto, mais da metade das espécies estiveram presentes em mais de três estações no reservatório de Itaparica. Isso se reflete na similaridade das estações em que são verificadas alta semelhança entre si, sendo as estações ITA 01 e ITA 11, as mais dissimilares (Figura 3.3.D.2-6). Quanto a flora das diferentes estações, as riquezas variaram de 16 táxons em ITA 04 à 27 táxons em ITA 02, ITA 05 e ITA 08, com predomínio de Chlorophyta e Cyanophyta em todas as estações. A média de riqueza nas estações foi de 23 táxons (Figura 3.3.D.2-1), um valor razoável para uma flora de 64 táxons e que possibilita haver boa homogeneidade florística entre as estações, sendo respaldado nessa análise de similaridade (Figura 3.3.D.2-6).

Quanto à densidade fitoplanctônica total (organismos por litro) no presente monitoramento, estas se situaram entre um mínimo de 1.072 org.L⁻¹ na estação ITA 04 no mês de setembro/2009 a um máximo de 75.746 org.L⁻¹ na estação ITA 03 em março/2009 (Figura 3.3.D.2-2).

A comunidade fitoplanctônica nos reservatórios de Itaparica apresentou diferenças sazonais durante o período compreendido entre dezembro/2008 e setembro/2009. Em dezembro/2008, Cyanophyta (média de 7.160 org.L⁻¹ e uma variação de 244%), Chlorophyta (média de 6.150 org.L⁻¹ e uma variação de 151%) e Bacillariophyta (média de 4.241 org.L⁻¹ e uma variação de 87%) 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 a cianobactéria *Cylindrospermopsis raciborskii*, a diatomácea *Fragilaria crotonensis* e a clorófita *Sphaerocystis Schroeterii*.

No mês de março/2009, a estrutura fitoplanctônica foi formada especialmente por Bacillariophyta (média de 7.947 org.L⁻¹ e uma variação de 66%) e Cyanophyta (média de 9.392 org.L⁻¹ e uma variação de 214%). As diatomáceas filamentosas pertencentes ao gênero *Aulacoseira* e as cianobactérias filamentosas fixadoras de nitrogênio do gênero *Anabaena* foram as espécies de maior importância quantitativa neste período.

Em junho/2009 foram registradas as maiores densidades (média de 31.532 org.L⁻¹), sendo a estrutura fitoplanctônica formada especialmente por Bacillariophyta (média de 20.884 org.L⁻¹ e uma variação de 66%). As Cyanophyta (média de 9.258 org.L⁻¹ e uma variação de 100%) apresentaram maiores densidades nas estações consideradas lóticas. As cianobactérias *Anabaena constricta* e *Geitlerinema amphibium* e a diatomácea *Aulacoseira ambigua* foram as espécies de maior destaque no reservatório.

Em setembro/2009, foram registradas as menores densidades algais (média de 14.812 org.L⁻¹) e a comunidade fitoplanctônica no reservatório de Itaparica foi dominada por Bacillariophyta (média de 12.344 org.L⁻¹ e uma variação de 81%). Neste mês as diatomáceas filamentosas foram substituídas pelas diatomáceas de arranjo colonial e *Fragilaria crotonensis* foi o táxon dominante no reservatório.

No estudo das divisões algais, as Bacillariophyta apresentaram valores de densidade situados entre um mínimo de 126 org.L⁻¹ na estação ITA 04, no mês de dezembro/2008, com um valor máximo de 42.684 org.L⁻¹ na estação ITA 05, no mês de junho/2009 (Figura 3.3.D.2-2). 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 07, do mês de dezembro/2008, ITA 10 e ITA 12, do mês de junho/2009 e em ITA 06, em setembro/2009, com um valor máximo de 31.467 org.L⁻¹ na estação ITA 01, no mês de dezembro/2008 (Figura 3.3.D.2-3). Apenas *Sphaerocystis Schroeteri* foi considerado dominante em pelo menos uma estação amostral do reservatório de Itaparica durante este período de tempo.

As Chrysophyta apresentaram valores de densidade de 0 org.L⁻¹ em quase todas as estações dos meses estudados, com um valor máximo de 141 org.L⁻¹ na estação ITA 02, no mês de dezembro/2008 (Figura 3.3.D.2-3). Nenhum táxon foi considerado dominante durante este período no reservatório de Itaparica.

As Cyanophyta apresentaram valores de densidade situados entre um mínimo de 0 org.L⁻¹ em ITA 01 e ITA 11, do mês de março/2009 e em ITA 01, do mês de junho/2009, com um valor máximo de 71.620 org.L⁻¹ na estação ITA 03, no mês de março/2009 (Figura 3.3.D.2-2). As espécies *Anabaena constricta*, *Anabaena* sp., *Cylindrospermopsis raciborskii* e *Geitlerinema amphibium* 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, com um valor máximo de 337 org.L⁻¹ na estação ITA 06, no mês de dezembro/2008 (Figura 3.3.D.2-3). Nenhum táxon foi considerado dominante durante este período no reservatório de Itaparica.

Os valores de diversidade variaram de 0,22 bit.cél⁻¹, em ITA 11, no mês de setembro/2009, a 2,98 bit.cél⁻¹, em ITA 03, no mês de dezembro/2008 (Figura 3.3.D.2-4).

A diversidade em Itaparica variou, pois, de muito baixa a média diversidade. As menores diversidades médias foram registradas nos meses de junho e setembro/2009 e as maiores diversidades médias, no mês de dezembro/2008. Estes dados são corroborados com a equitatividade ($r = 0,900$, $p < 0,001$), que mostrou uma variação de 0,11, em ITA 11, no mês de setembro/2009, a 0,96, em ITA 04, no mês de setembro/2009 (Figura 3.3.D.2-4). A dominância de diatomáceas filamentosas do gênero *Aulacoseira* e com arranjo colonial, *Fragilaria crotonensis*, foram os responsáveis pelas menores diversidades e equitatividades no reservatório de Itaparica durante o período estudado.

Discussão

A estrutura da comunidade fitoplanctônica no reservatório de Itaparica apresentou uma variação sazonal bem evidente. Estas diferenças são expressas na contribuição de diatomáceas. Em dezembro/2008 houve reduzida contribuição de diatomáceas e outras divisões (Cyanophyta e Chlorophyta) apresentaram abundância. As Cyanophyta ainda foram representativas em março/2009 e a partir de junho/2009, as diatomáceas predominaram em mais de 50% da densidade média.

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 lóticicas. Em Itaparica, observou-se o desenvolvimento de diatomáceas cêntricas agrupadas em arranjos filamentosos (*Aulacoseira ambigua* e *Aulacoseira granulata*), nos meses de março/2009 e junho/2009 sendo substituídas por diatomáceas de simetria bilateral, com arranjo colonial (*Fragillaria crotonensis*) que dominaram em setembro/2009 e também ocorreram em consórcio com outros grupos algais, no mês de dezembro/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 lóticicas 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 fluutuabilidade 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 contribui 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. Apesar das cianobactérias contribuírem 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: Microalgas planctônicas coletadas nas amostras integradas no reservatório de Itaparica.

CYANOPHYTA

CYANOPHYCEAE

CHROOCOCCALES

CHROOCOCACEAE

Aphanocapsa elachista W. West & G.S. West

Aphanocapsa sp.

Chroococcus turgidus (Kützing) Nägeli

Microcystis wesenbergii (Komárek) Komárek

Microcystis sp.

NOSTOCALES

NOSTOCACEAE

Anabaena circinalis Rabenhorst

Anabaena constricta (Szafer) Geitler

Anabaena sp.

Aphanizomenon sp.

Cylindrospermopsis raciborskii (Woloszynska) Seenaya & Subba Raju

Raphidiopsis mediterranea Skuja

OSCILLATORIALES

OSCILLATORIACEAE

Lyngbya sp.

Oscillatoria sp.

PHORMIDIACEAE

Phormidium sp.

Planktothrix agardhii (Gomont) Anagnostidis & Komárek

PSEUDANABAENACEAE

Geitlerinema amphibium (C. Agardh) Anagnostidis

Pseudanabaena catenata Lauterborn

BACILLARIOPHYTA

COSCINODISCOPHYCEAE

AULACOSEIRALES

AULACOSEIRACEAE

Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen

FRAGILARIOPHYCEAE

FRAGILARIALES

FRAGILARIACEAE

Fragilaria crotonensis Kitton

Fragilaria sp.

Ulnaria ulna (Nitzsch) P. Compère

Synedra sp.

BACILLARIOPHYCEAE

EUNOTIALES

EUNOTIACEAE

Eunotia sp.

RHOPALODIALES

RHOPALODIACEAE

Epithemia sorex Kützing

NAVICULALES

PINNULARIACEAE

Pinnularia maior (Kützing) Cleve

Pinnularia sp.

AMPHIPLEURACEAE

Frustilia rhomboides (Ehrenberg) De Toni

NAVICULACEAE

Navicula sp.

CYMBELLALES

CYMBELLACEAE

Encyonema sp.

SURIRELLALES

SURIRELLACEAE

Surirella robusta Ehrenberg

Surirella sp.

CHLOROPHYTA

CHLOROPHYCEAE

CHLOROCOCCALES

HYDRODICTYACEAE

Pediastrum duplex Meyen

Pediastrum simplex Meyen

OOCYSTACEAE

Oocystis elliptica W. West

Planktosphaeria gelatinosa G.M. Smith

GOLENKINIACEAE

Golenkinia paucispina W. West & G.S. West

CHLOROCOCCACEAE

Chlorococcum infusionum (Schrank) Meneghini

Tetraedron gracile (Reinsch) Hansgirg

SCENEDESMACEAE

Scenedesmus bijugus (Turpin) Kützing

Scenedesmus quadricauda (Turpin) Brébisson ex Ralfs

COELASTRACEAE

Actinastrum hantzschii Lagerheim

Coelastrum microporum Nägeli

Coelastrum reticulatum (P.A. Dangeard) Senn

BOTRYOCOCCACEAE

Dictyosphaerium pulchellum H.C. Wood

CHLORELLACEAE

Chlorella vulgaris Beijerinck

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

TETRASPORALES

PALMELLACEAE

Sphaerocystis schroeteri Chodat

ZYGNEMATALES

ZYGNEMATACEAE

Mougeotia sp.

DESMIDIACEAE

Cosmarium sp.

Desmidium sp.

Euastrum sp.

Onychonema laeve Nordstedt

Staurastrum cuspidatum Brébisson ex Ralfs

Staurastrum gracile Ralfs ex Ralfs

Staurastrum leptocladum L.N. Johnson

Staurastrum rotula Nordstedt

Staurastrum sp. 1

Stauroidesmus sp.

PENIACEAE

Gonatozygon monotaenium De Bary

VOLVOCALES

VOLVOACEAE

Eudorina elegans Ehrenberg

DINOPHYTA

DINOPHYCEAE

PERIDINIALES

PERIDINIACEAE

Peridinium sp.

CHRYSTOPHYTA

CHRYSTOPHYCEAE

OCHROMONADALES

DINOBRUYACEAE

Dinobryon sertularia Ehrenberg

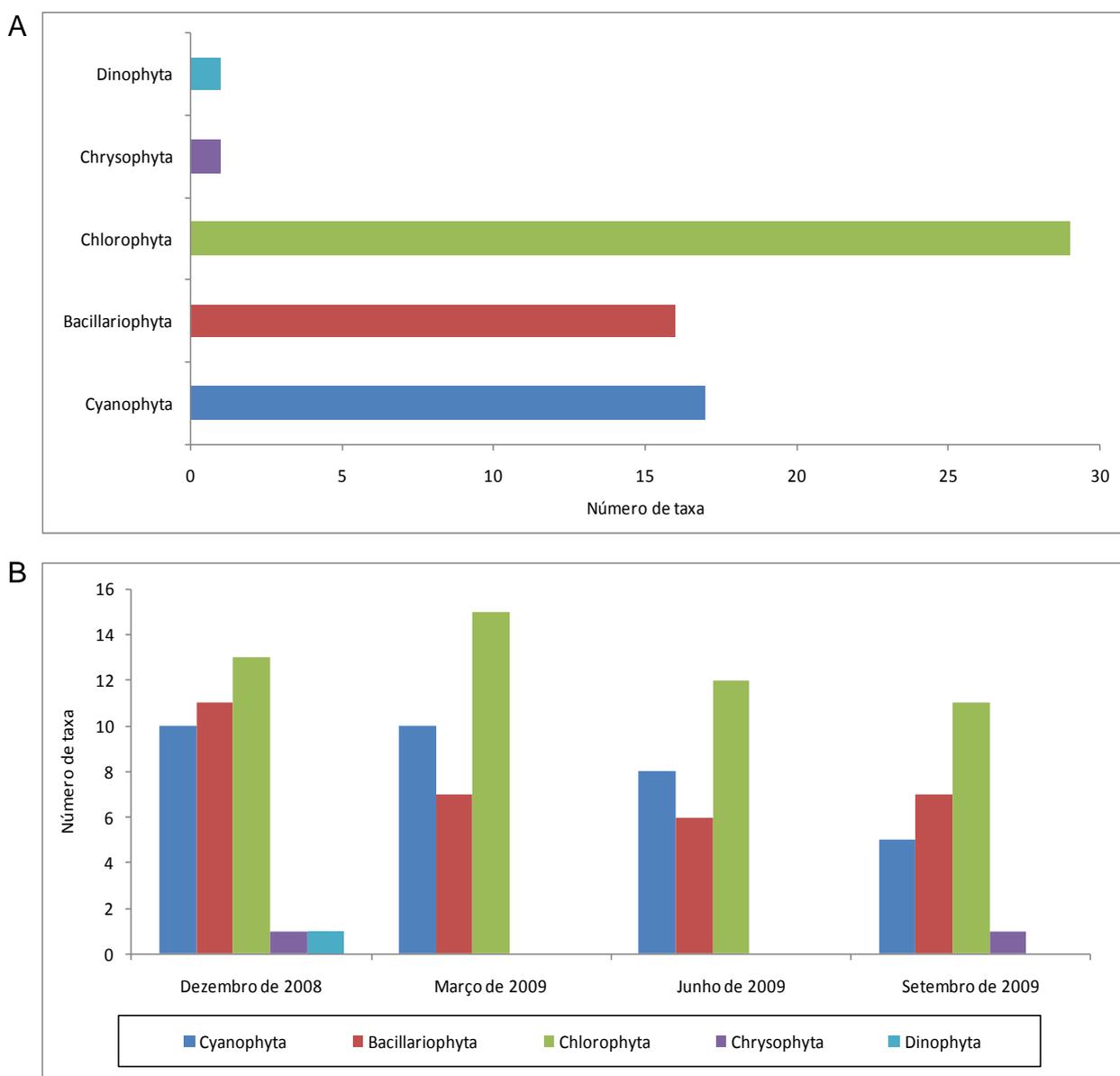
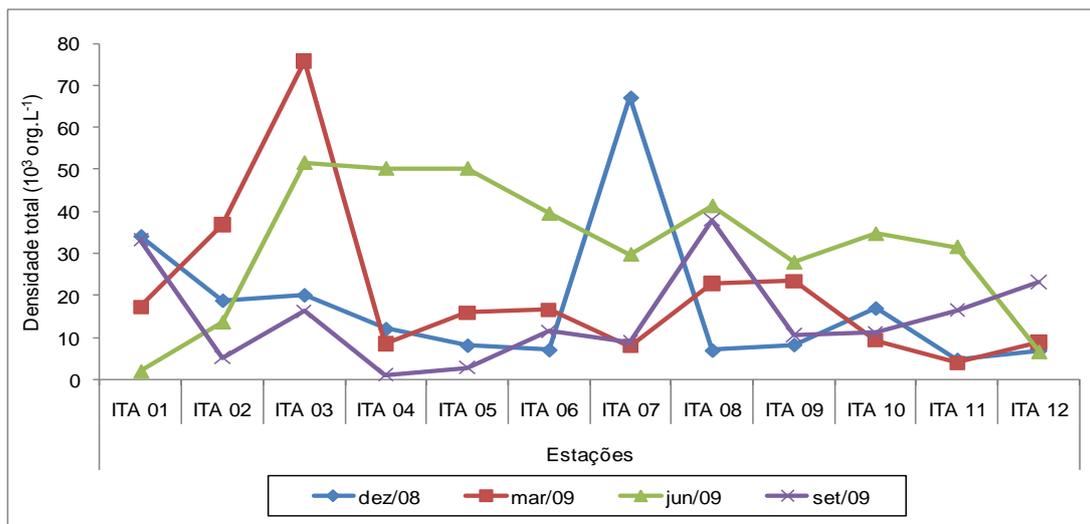
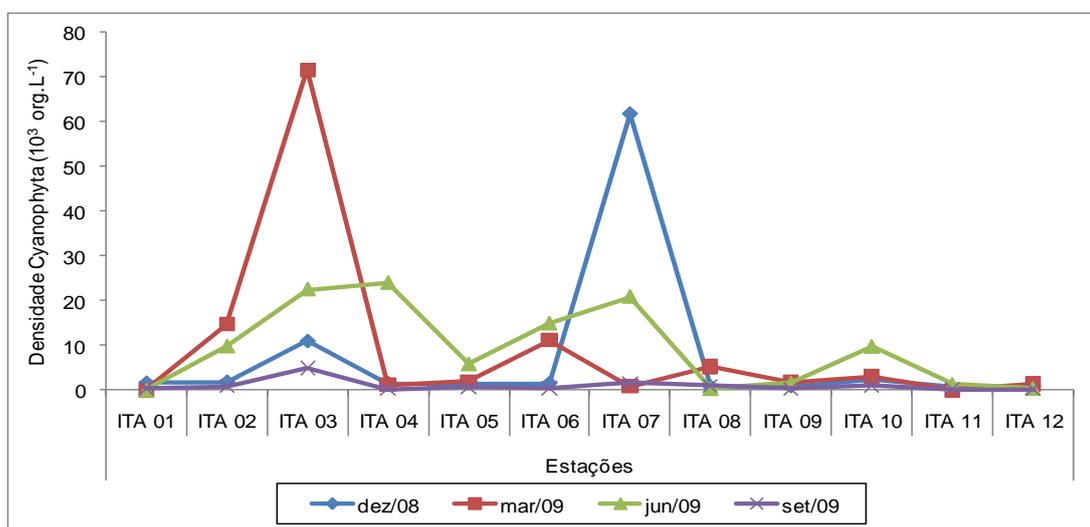


Figura 3.3.D.2-1 – Número de taxa no reservatório da UHE Itaparica, A – Número de taxa total e B – Número de taxa por campanha.

A



B



C

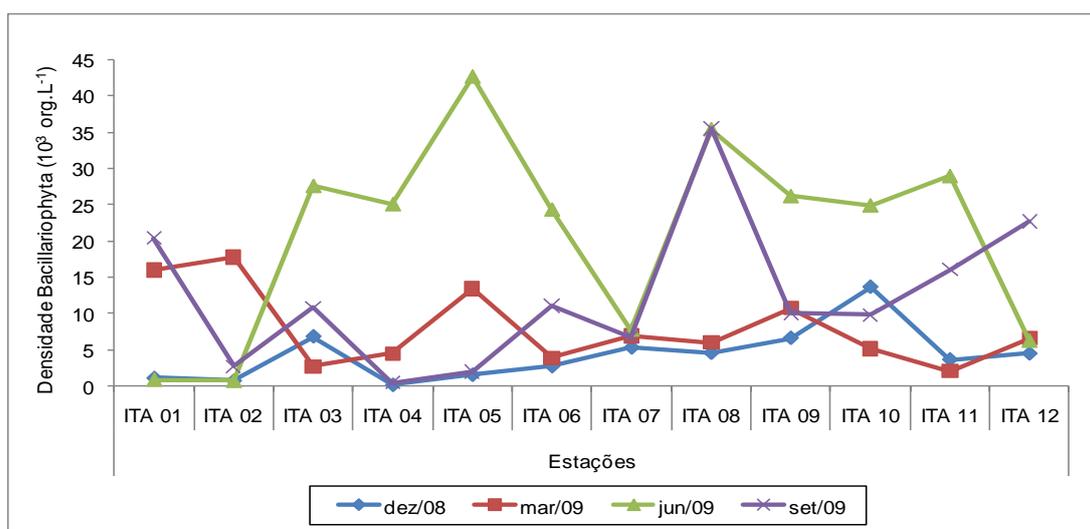


Figura 3.3.D.2-2 – Variação anual da densidade fitoplanctônica (10^3 Org.L^{-1}) no reservatório da UHE Itaparica, A – Densidade total, B – Densidade Cyanophyta e C – Densidade Bacillariophyta, entre os meses de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

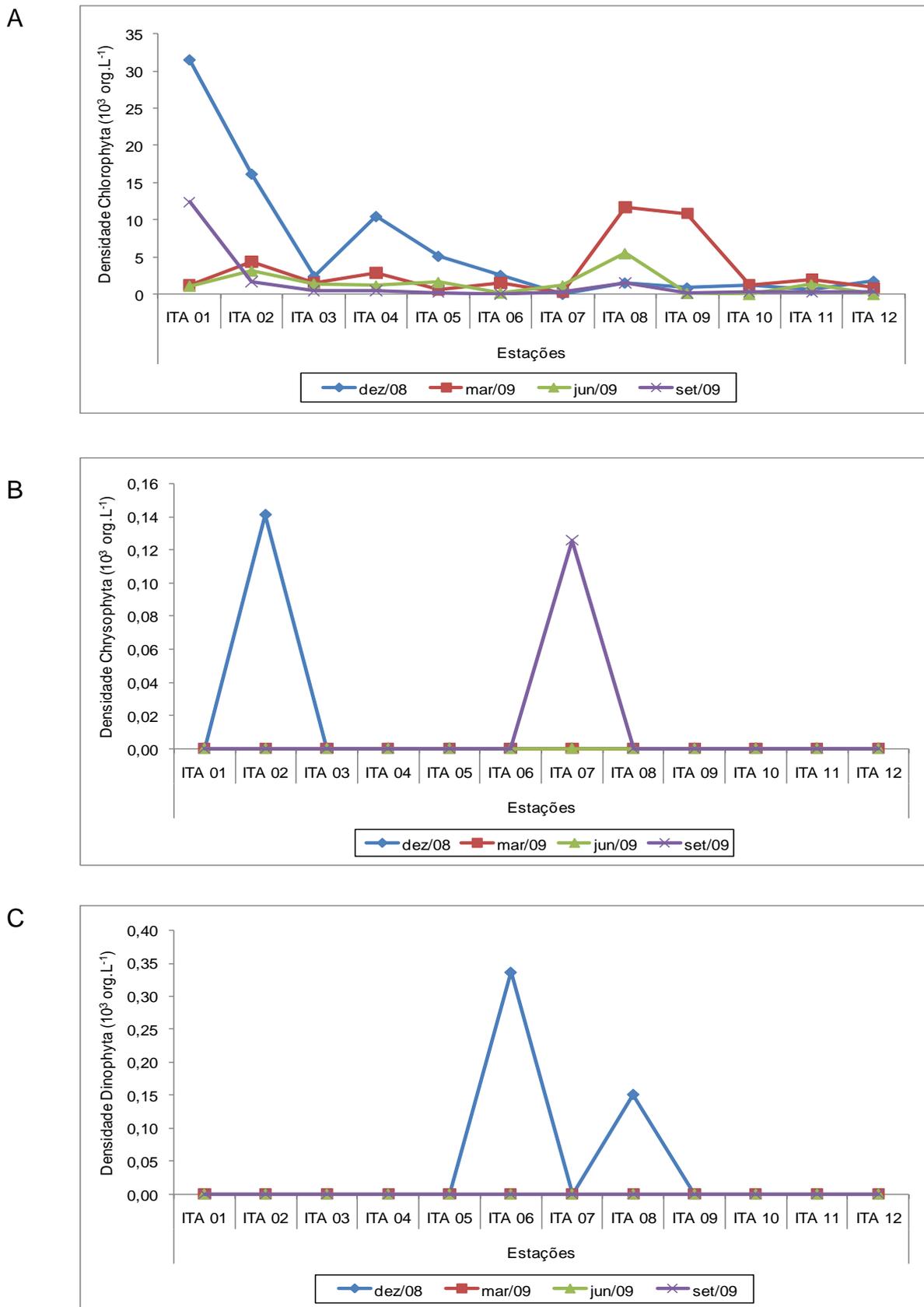


Figura 3.3.D.2-3 - Variação anual da densidade fitoplanctônica (10^3 Org.L^{-1}) no reservatório da UHE Itaparica, A – Densidade Chlorophyta, B – Densidade Chrysophyta e C – Densidade Dinophyta, entre os meses de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

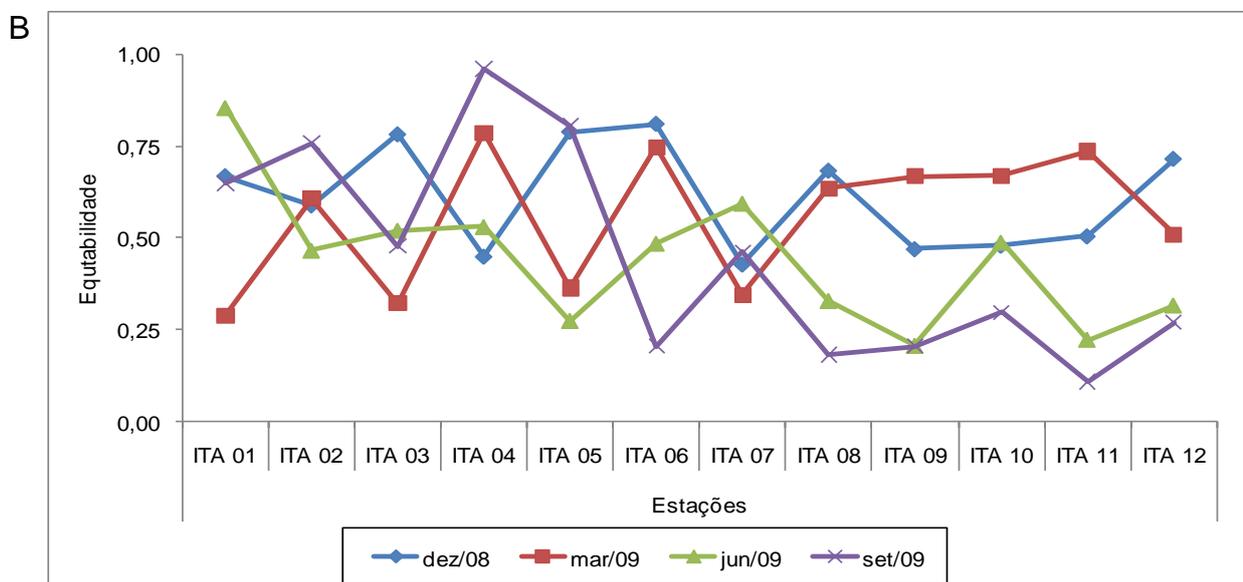
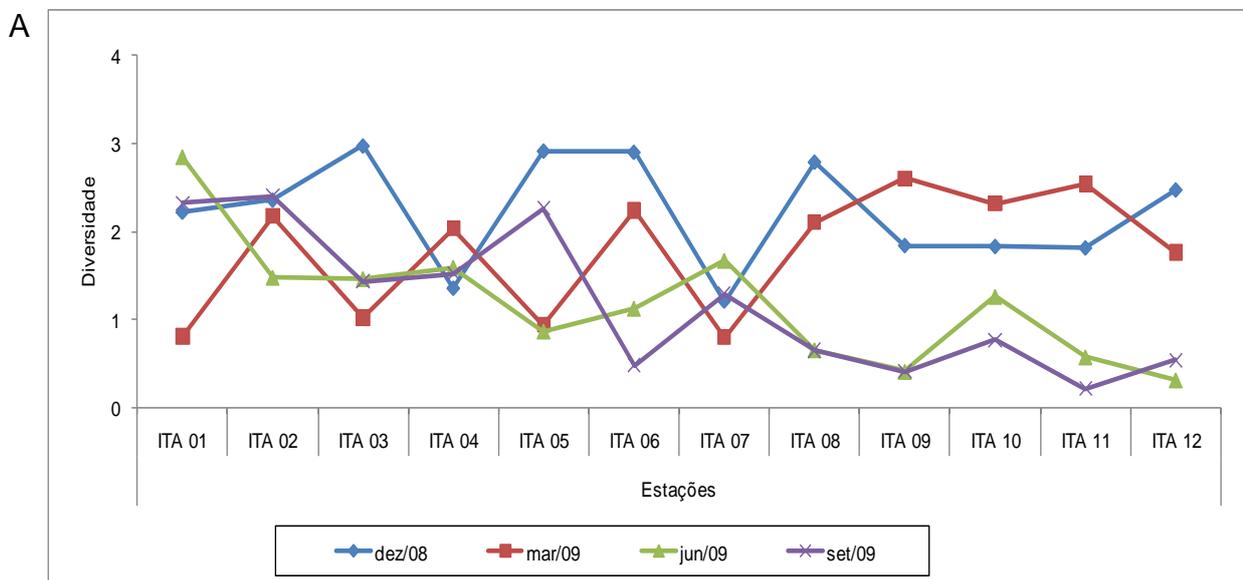


Figura 3.3.D.2-4 - Variação anual da diversidade (A) e equitatividade (B), entre os pontos de coletas no reservatório da UHE Itaparica, entre os meses de dezembro de 2008 a setembro de 2009.

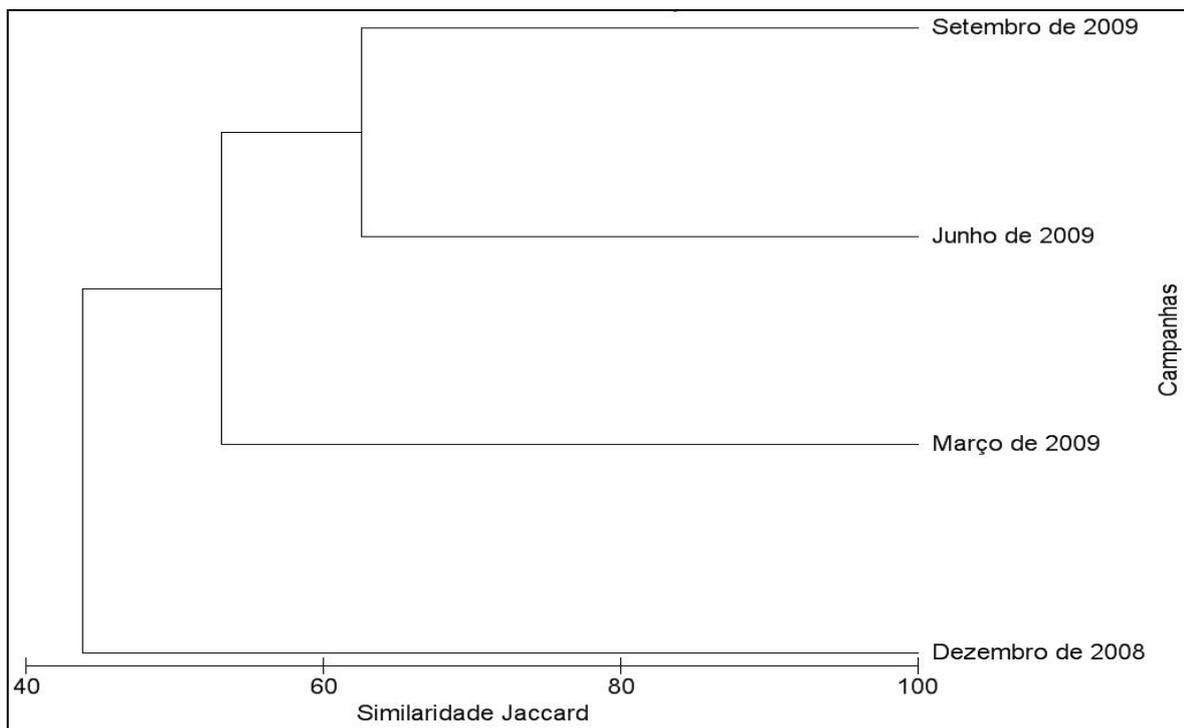


Figura 3.3.D.2-5 - Agrupamentos formados com respectivas similaridades, obtidas através da análise da ocorrência de espécies entre as campanhas de coleta, nos meses de outubro de 2008 e janeiro, abril e julho de 2009, no reservatório de Itaparica.

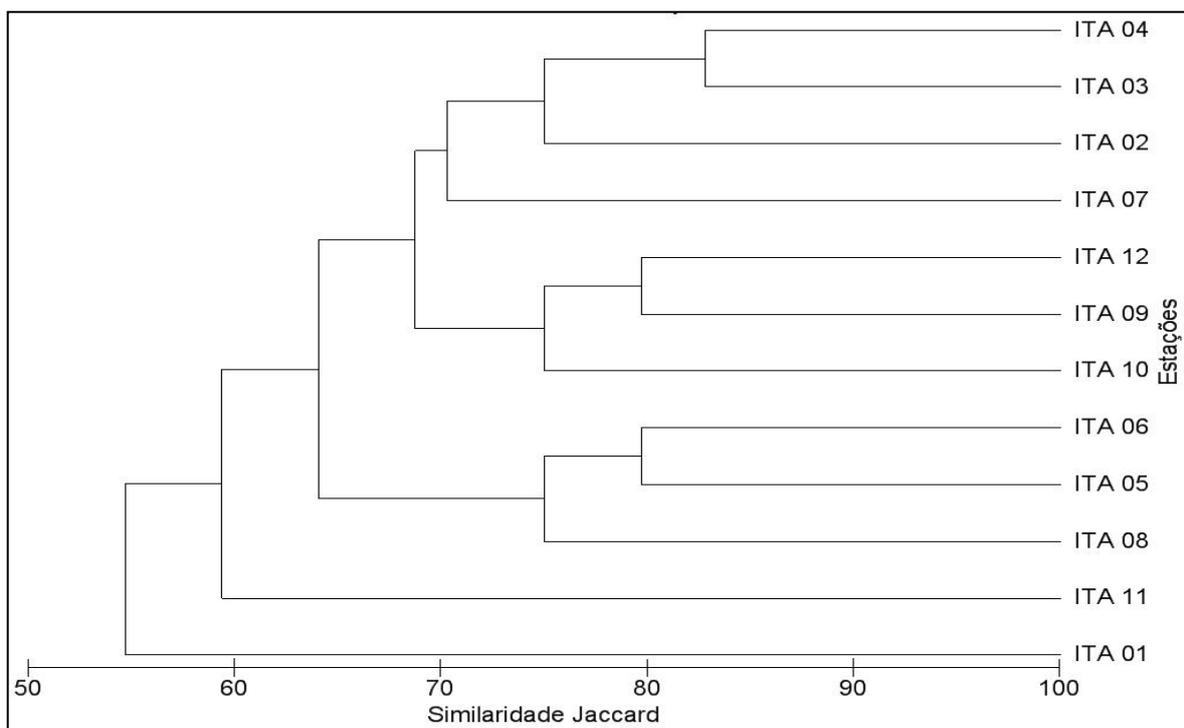


Figura 3.3.D.2-6 - Agrupamentos formados com respectivas similaridades, obtidas através da análise da ocorrência de espécies entre as estações de coleta, nos meses de outubro de 2008 e janeiro, abril e julho de 2009, no reservatório de Itaparica.

3.3.D.3. Zooplâncton

Sinopse taxonômica

No presente estudo, observou-se que a comunidade zooplanctônica 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 22 (vinte e duas) espécies, 3 (três) variações, em 43 (quarenta e três) taxa, como mostrado na abaixo:

Sinopse: Taxonomia do zooplâncton do reservatório de Itaparica.

Filo:

Protoctista

Família: Diffugiidae

Diffugia sp.

Filo: Mollusca (Gastropoda)

Filo: Rotifera

Família: Brachionidae

Brachionus dolabratus

Brachionus caudatus

Brachionus caudatus austrogenitus

Brachionus angularis pseudodolabratus

Brachionus calyciflorus

Brachionus falcatus falcatus

Platyas quadricornis

Família Keratellidae

Keratella cochlearis

Keratella tropica

Keratella tropica var. *brehmi*

Keratella americana

Família Lecanidae

Lecane sp.

Família Trichocercidae

Trichocerca similis

Trichocerca sp.

Família Synchaetidae

Polyarthra vulgaris

Pleosoma truncatum

Família Conochilidae

Conochlus sp.

Família Fوسفulariidae

Sinatherina socialis

Família Hexardidae

Filinia longiseta

Filinia camasecla

Filinia terminalis

Família Asplanchnidae

Asplanchna 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 março e setembro de 2009 (Tabela 3.3.D.3-1).

Em algumas poucas estações as densidades foram mais elevadas em dezembro e junho, 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 março de 2009 (36,89 ind.m⁻³).

Percebe-se também, que na estação ITA 02, em março de 2009, houve um pico acentuado de densidade, muito acima dos demais valores gerais, assim como notado também em março de 2008.

Em todas as estações estudadas, Rotifera apresentou as maiores densidades, e tal dominância se deve principalmente por rotífero *Keratella cochlearis*, estando presente em todas as estações com 100% de frequência nas quatro campanhas.

Tabela 3.3.D.3-1 - Valores de densidades (ind.m⁻³) entre estações e meses de amostragens em Itaparica.

ESTAÇÃO	Meses			
	Dez/08	Mar/09	Jun/09	Set/09
ITA 01	5,37	24,15	3,62	43,34
ITA 02	56,58	150,80	19,35	66,40
ITA 03	53,70	106,84	35,01	80,13
ITA 04	92,40	147,55	37,01	67,01
ITA 05	27,12	52,08	29,10	52,63
ITA 06	22,91	106,84	46,38	71,28
ITA 07	45,93	40,96	26,07	101,00
ITA 08	25,28	109,14	38,18	91,06
ITA 09	31,55	52,12	31,35	70,76
ITA 10	33,23	27,70	38,77	60,04
ITA 11	37,65	32,25	39,34	75,60
ITA 12	38,33	50,75	32,28	61,49
Média	39,17	75,10	31,37	70,06

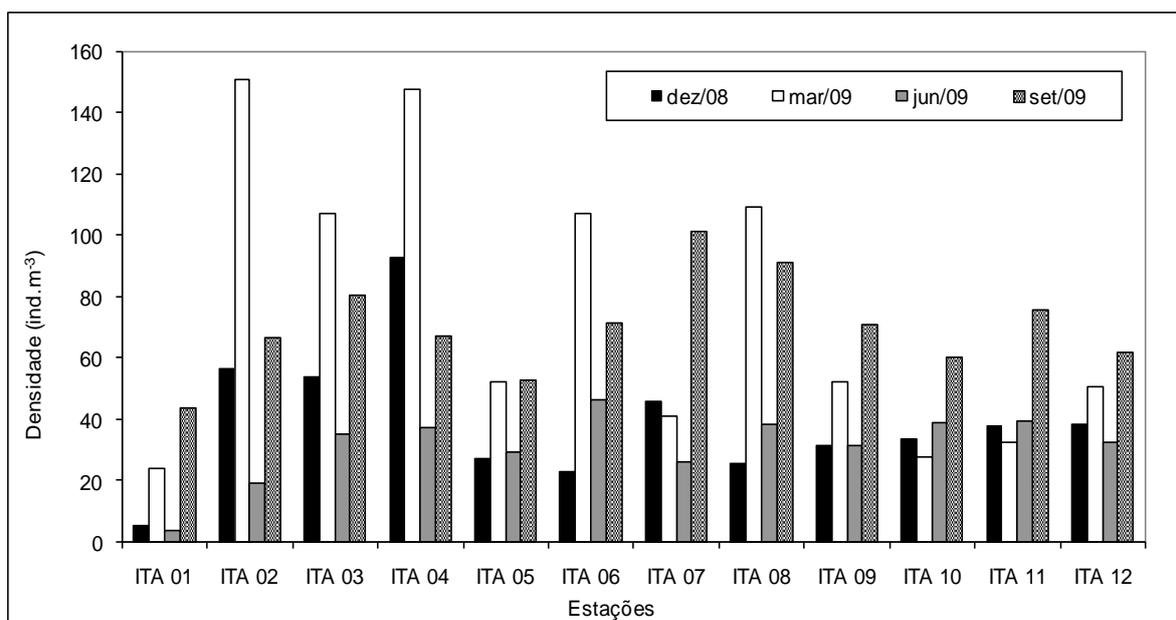


Figura 3.3.D.3-1 - Variação da densidade (ind.m⁻³) entre as estações no reservatório de Itaparica.

Outros Rotifera contribuíram de forma significativa para os valores de densidade, destacando-se *Keratella tropica* var. *brehmi*, *Polyarthra vulgaris*, *Sinantherina socialis* e *Aspandhna* sp., sendo esta última espécie mais freqüente e com maiores densidades entre junho e setembro de 2009.

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 quase todos os meses de amostragens, exceto quando comparada com ITA 02, em dezembro de 2008 e março de 2009, como também verificado para dezembro de 2007 e março de 2008 (ano anterior de coleta).

O valor mínimo de densidade registrado na área ocorreu na estação ITA 01 (3,62 ind.m⁻³) e o valor máximo foi registrado na estação ITA 02 (150,80 ind.m⁻³), de acordo com a Figura 3.3.D.3-2 e a Tabela 3.3.D.3-2.

Com relação ao valor médio total por mês de amostragem, percebe-se que o mês de março de 2009 obteve o maior valor médio (75,10 ind.m⁻³), sendo a menor média registrada em junho de 2009 (31,37 ind.m⁻³), como mostrado na Tabela 3.3.D.3-1

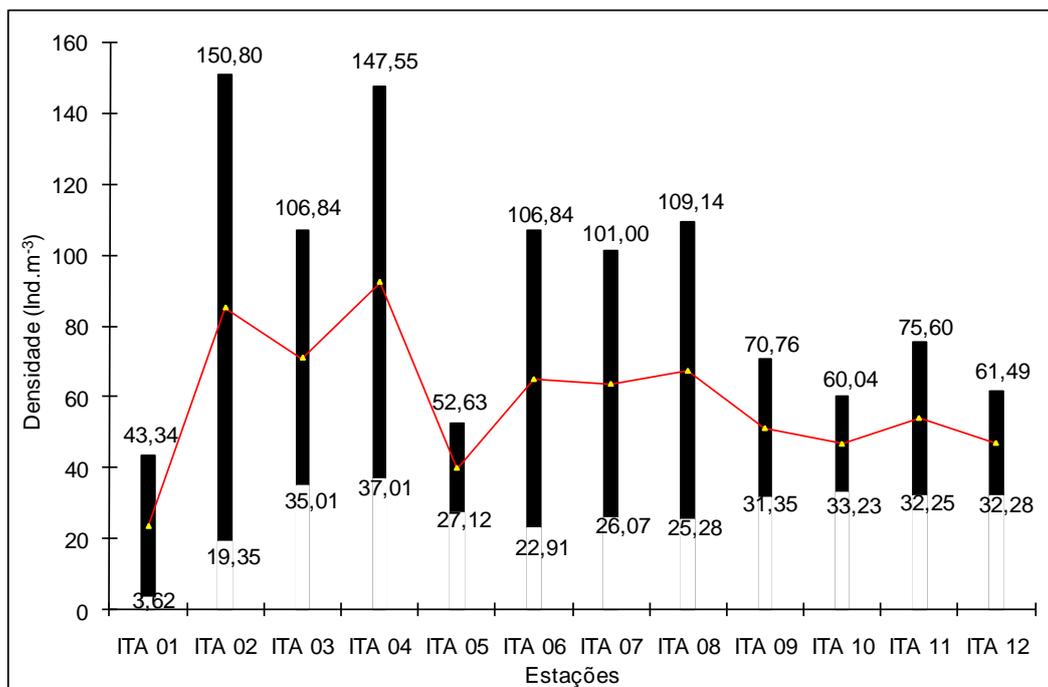


Figura 3.3.D.3-2 - Variação entre os valores máximos e mínimos das densidades (em ind.m⁻³) e médias entre as estações do reservatório de Itaparica. As barras representam a amplitude entre máximos e mínimos para cada estação, e a reta indica a tendência de valores médios para os reservatórios.

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	43,34	150,80	106,84	147,55	52,63	106,84	101,00	109,14	70,76	60,04	75,60	61,49
Mínimo	3,62	19,35	35,01	37,01	27,12	22,91	26,07	25,28	31,35	33,23	32,25	32,28
Média	23,48	85,07	70,93	92,28	39,88	64,88	63,54	67,21	51,05	46,64	53,92	46,88

Abundância relativa e freqüência 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 em torno de 25 e 65%, seguido geralmente por Cladocera ou Copepoda, ou ainda Gastropoda (junho de 2009). Em nenhuma estação os demais grupos (Protoctista, Ostracoda ou Insecta) estiveram a frente de Rotifera, Cladocera e/ou Copepoda.

Durante o período de amostragem, Protoctista foi registrado de forma também ampla, quando comparado com o meses do ano anterior. Na literatura, são citados como habitantes naturais de águas correntes e abundam, preferencialmente, nas zonas litorâneas de rios, reservatórios e lagoas, entre as macrófitas.

Porém, a partir de dezembro de 2008, o taxa Gastropoda (larvas) esteve presente em quase todas as estações estudadas em Itaparica. Segundo Queiroz et al (2000), no Rio São Francisco, existem grandes áreas onde os sedimentos são predominantemente arenoso-pedregosos, característicos de ambientes lóticos, com restos de vegetação de transição terrestre-aquática em locais próximos às margens, exceto em pontos próximos ao lançamento de despejos de curtume ou esgotos, onde prevalece sedimento argiloso com restos de tecidos animais.

Na maioria das estações, os rotíferos *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica* var. *brehmi*, *Aspandhna* sp., *Polyarthra vulgaris* e/ou *Filinia longisetata* e *F. camasecla* contribuíram para a dominância do grupo Rotifera em Itaparica.

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.

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.

Do ponto de vista de frequência, 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 (Figura 3.3.D.3-3 e Figura 3.3.D.3-4).

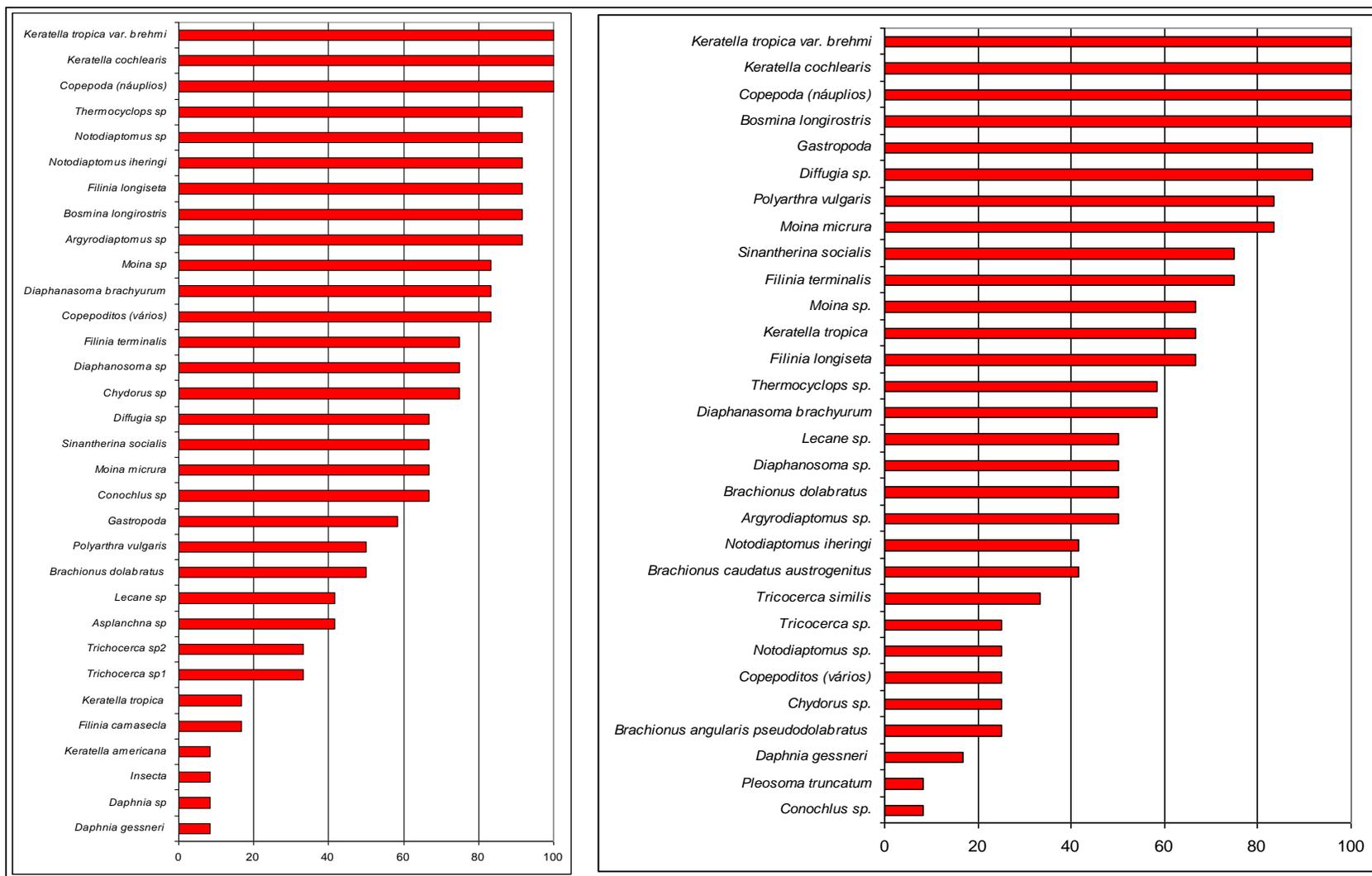


Figura 3.3.D.3-3 - Frequência de ocorrência em Itaparica, entre os meses de dezembro de 2008 (a esquerda) e março de 2009 (a direita).

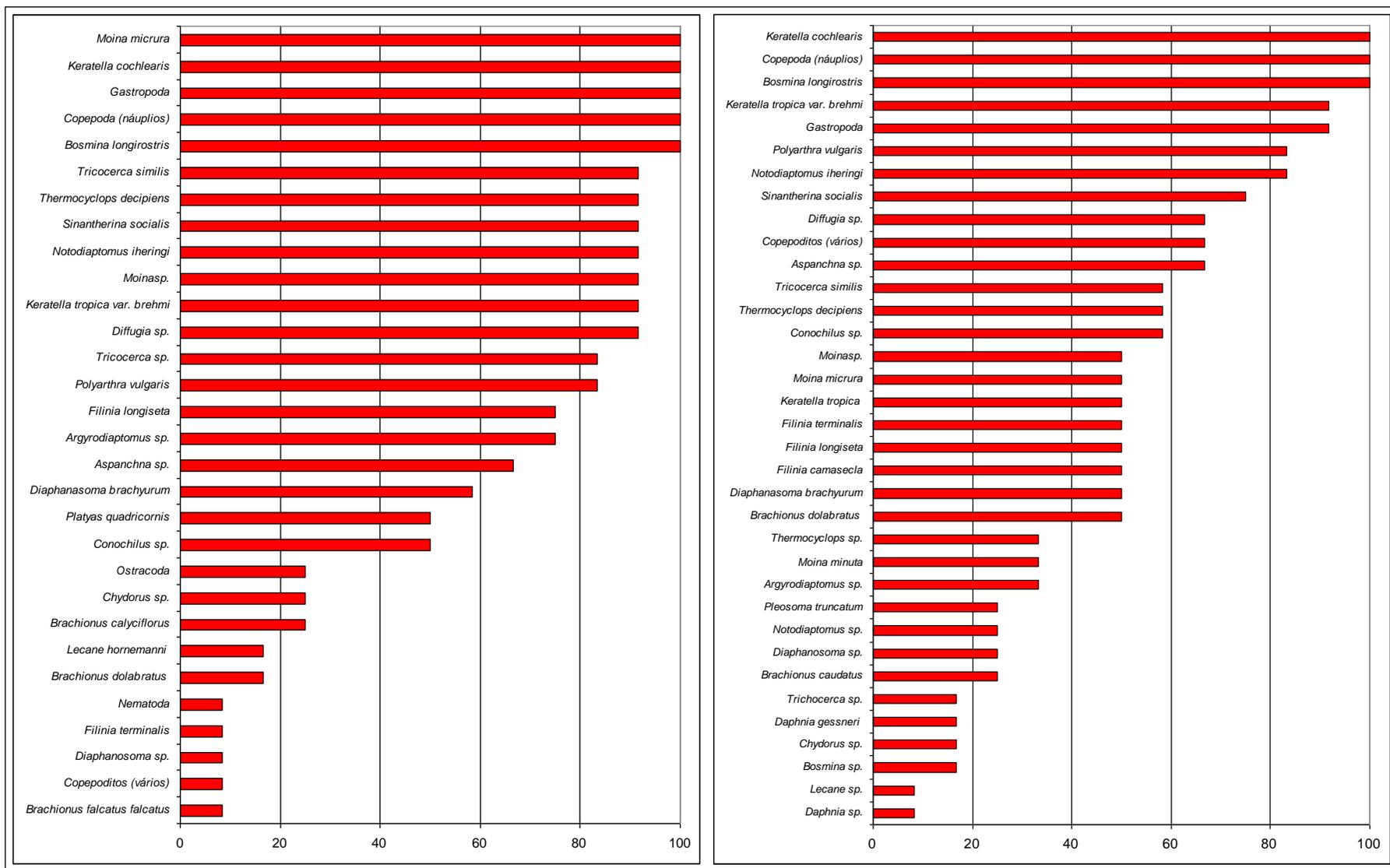


Figura 3.3.D.3-4 - Frequência de ocorrência em Itaparica, entre os meses de junho de 2009 (a esquerda) e setembro de 2009 (a direita).

Diversidade e Equitabilidade

Devido a grande quantidade de identificações ao nível de gênero, fica comprometida a qualidade dos resultados do cálculo, do ponto de vista de cálculo matemático da diversidade e equitabilidade. 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, porém Gastropoda foi mantido na matriz de dados, devido a alta representatividade e frequência de ocorrência.

Estes fatos podem 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/ 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 estas 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 uma lista de espécies pouco representativa (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, temo 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.3-5), sendo deste modo considerado também eqüitativo. O maior valor registrado para diversidade foi de 3,099 bits.ind⁻¹ em ITA 03 (setembro de 2009). Esta estação também apresentou o maior valor entre 2007 e setembro de 2008. A estação ITA 01 obteve o menor valor geral deste trabalho para diversidade (0,596 bits.ind⁻¹), em junho de 2009.

A estação ITA 09 foi a que obteve a menor eqüitabilidade para este reservatório (0,304), em junho de 2009. O maior valor para eqüitabilidade foi de 0,814, na estação ITA 02, em setembro de 2009, de acordo com a Figura 3.3.D.3-6 e Tabela 3.3.D.3-4.

Tabela 3.3.D.3-3 – Valores para diversidade específica (bits.ind⁻¹) entre as estações ITA 01 e ITA 12.

	Estações												
	ITA01	ITA02	ITA03	ITA04	ITA05	ITA06	ITA07	ITA08	ITA09	ITA10	ITA11	ITA12	Média
dez/08	0,642	2,554	1,925	2,143	2,221	2,911	2,689	2,531	1,576	1,689	1,553	2,076	2,043
mar/09	1,207	2,289	2,319	2,663	2,368	2,685	2,066	2,069	1,985	2,012	1,985	2,043	2,141
jun/09	0,596	1,934	2,227	1,778	2,091	2,195	2,114	2,194	2,183	1,936	2,102	2,353	1,975
set/09	2,821	2,402	3,099	2,412	2,198	2,857	2,452	2,401	2,827	2,987	2,813	2,777	2,671

Tabela 3.3.D.3-4 – Valores para eqüitabilidade entre as estações ITA 01 e ITA 12.

	Estações												
	ITA01	ITA02	ITA03	ITA04	ITA05	ITA06	ITA07	ITA08	ITA09	ITA10	ITA11	ITA12	Média
dez/08	0,743	0,598	0,471	0,626	0,661	0,754	0,798	0,648	0,424	0,631	0,566	0,646	0,631
mar/09	0,594	0,607	0,590	0,714	0,696	0,720	0,695	0,694	0,666	0,679	0,733	0,635	0,669
jun/09	0,623	0,478	0,351	0,506	0,541	0,634	0,678	0,528	0,304	0,511	0,446	0,526	0,511
set/09	0,759	0,814	0,806	0,711	0,616	0,712	0,653	0,638	0,704	0,775	0,726	0,716	0,719

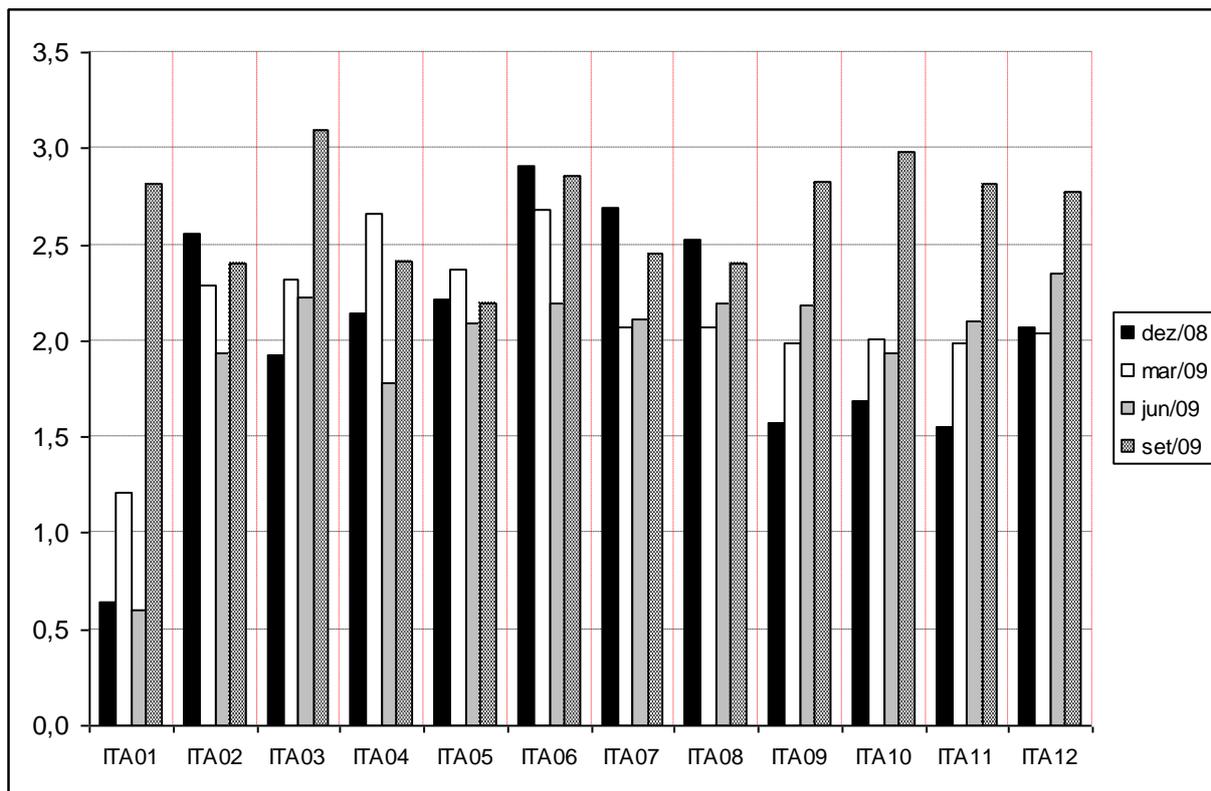


Figura 3.3.D.3-5 - Diversidade de Shannon (H') nas estações de amostragens em Itaparica.

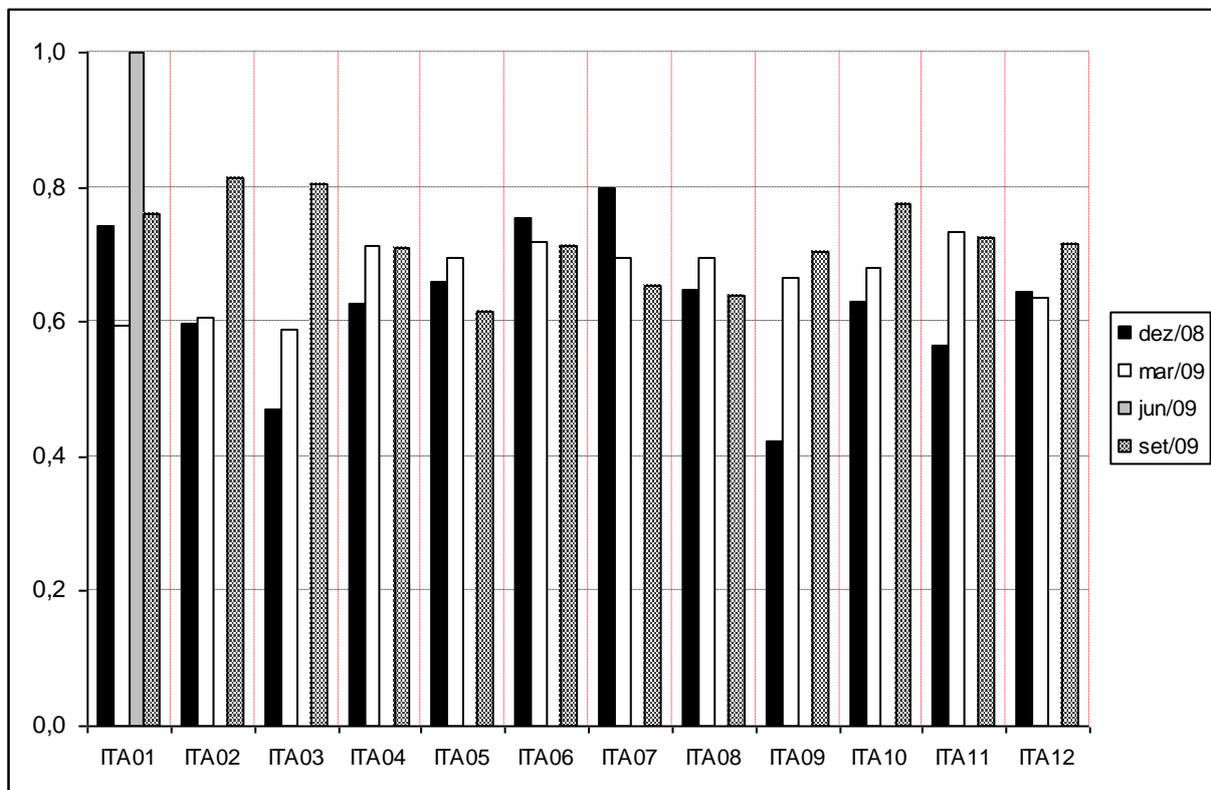


Figura 3.3.D.3-6 – Equitabilidade nas estações de amostragens em Itaparica.

Análises de similaridades

Para o reservatório de Itaparica, o dendograma de amostras (Figura 3.3.D.3-7) apresenta três grupos principais, onde foi notada uma separação destes grupos em função do mês de amostragem (sazonalidade).

O primeiro grupamento é composto basicamente por amostras tomadas em março de 2009, sendo o segundo grupamento composto por amostras de junho de 2009. O terceiro grupamento se subdivide em três “arranjos”, sendo o primeiro (“a”) composto por amostras de março de 2009 e dezembro de 2008, porém de estações mais próximas da barragem; em seguida o grupamento “b”, composto por amostras do mês de dezembro de 2008, e o terceiro (“c”), composto principalmente por amostras do mês de setembro de 2009. Também percebe-se uma tendência de separação para as amostras da estação ITA 01, a mais distinta em termos de diversidade e densidade de organismos (área lótica).

O dendograma de espécies (Figura 3.3.D.3-8) também separou três principais grupos, sendo um grupo formado basicamente por organismos do macrozooplâncton (grupo 1), seguido pelo grupamento 2, que é composto basicamente por Rotifera e Copepoda (copepoditos), que não obtiveram 100% de frequência de ocorrência, e o grupo 3, que se subdivide em dois, sendo o subgrupamento “a” composto por Rotifera, sendo um ramo associando Copepoda (náuplios) a *Keratella cochlearis*, e o subgrupamento “b”, composto pelos demais organismos do macrozooplâncton. Neste último subgrupamento, tal associação pode ser também um reflexo de teia trófica, e/ou estado trófico de reservatório, no caso um indicativo de eutrofização.

Esta tendência também foi notada no ano anterior (entre dezembro de 2007 a setembro de 2008), onde percebe-se também, em comparação com o dendograma de espécies para aquele ano, mostrando que Copepoda (náuplios) também foi associado a *Keratella cochlearis*, indicando que estas duas taxa parecem ser os dominantes e/ou representativos durante o período diurno (Figura 3.3.D.3-9).

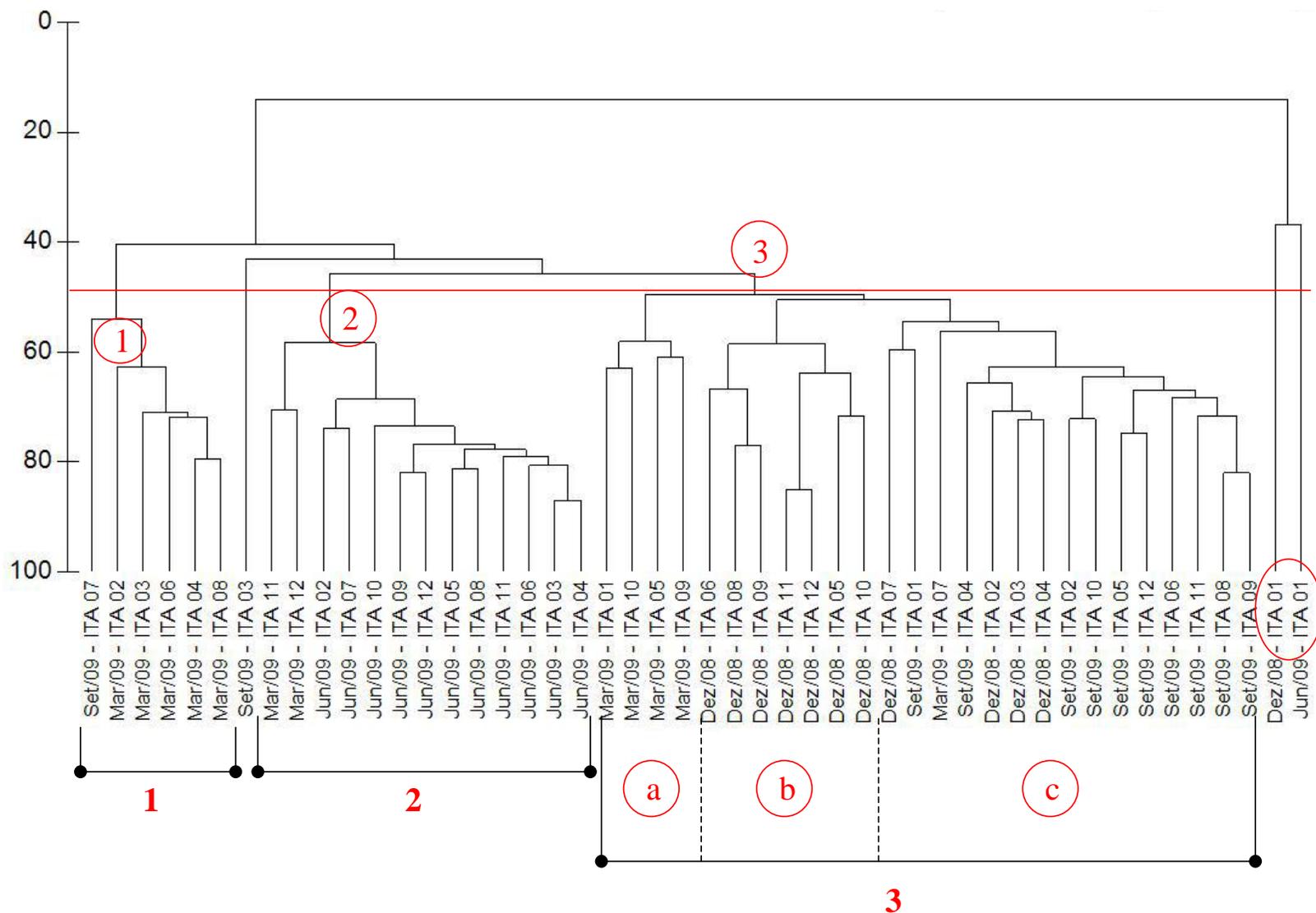


Figura 3.3.D.3-7 – Dendrograma para associação de amostras em Itaparica (período entre dez 2008 - set 2009).

Resemblance: S17 Bray Curtis similarity

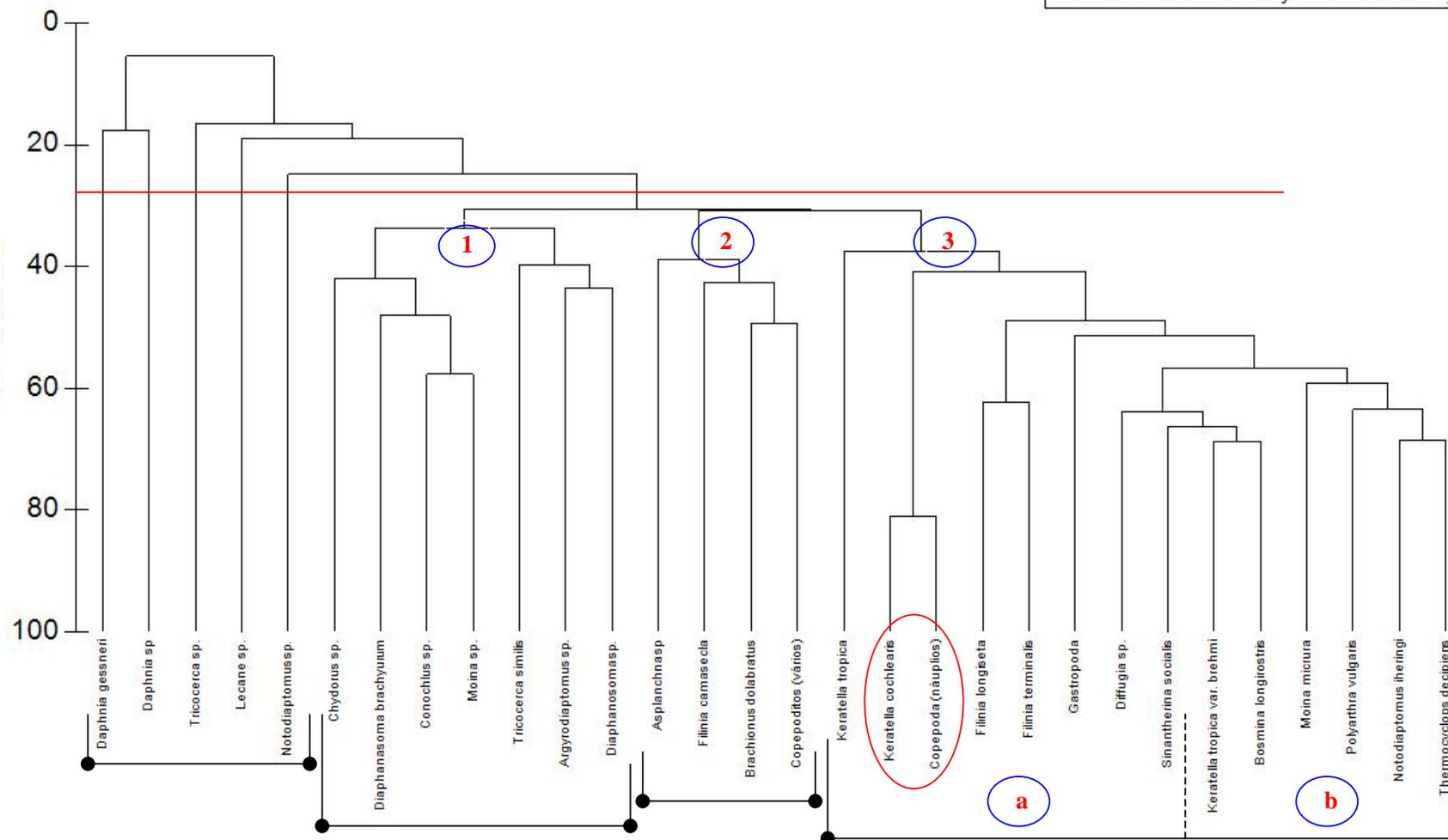


Figura 3.3.D.3-8 – Dendrograma para associação de espécies em Itaparica (período entre dez 2008 - set 2009).

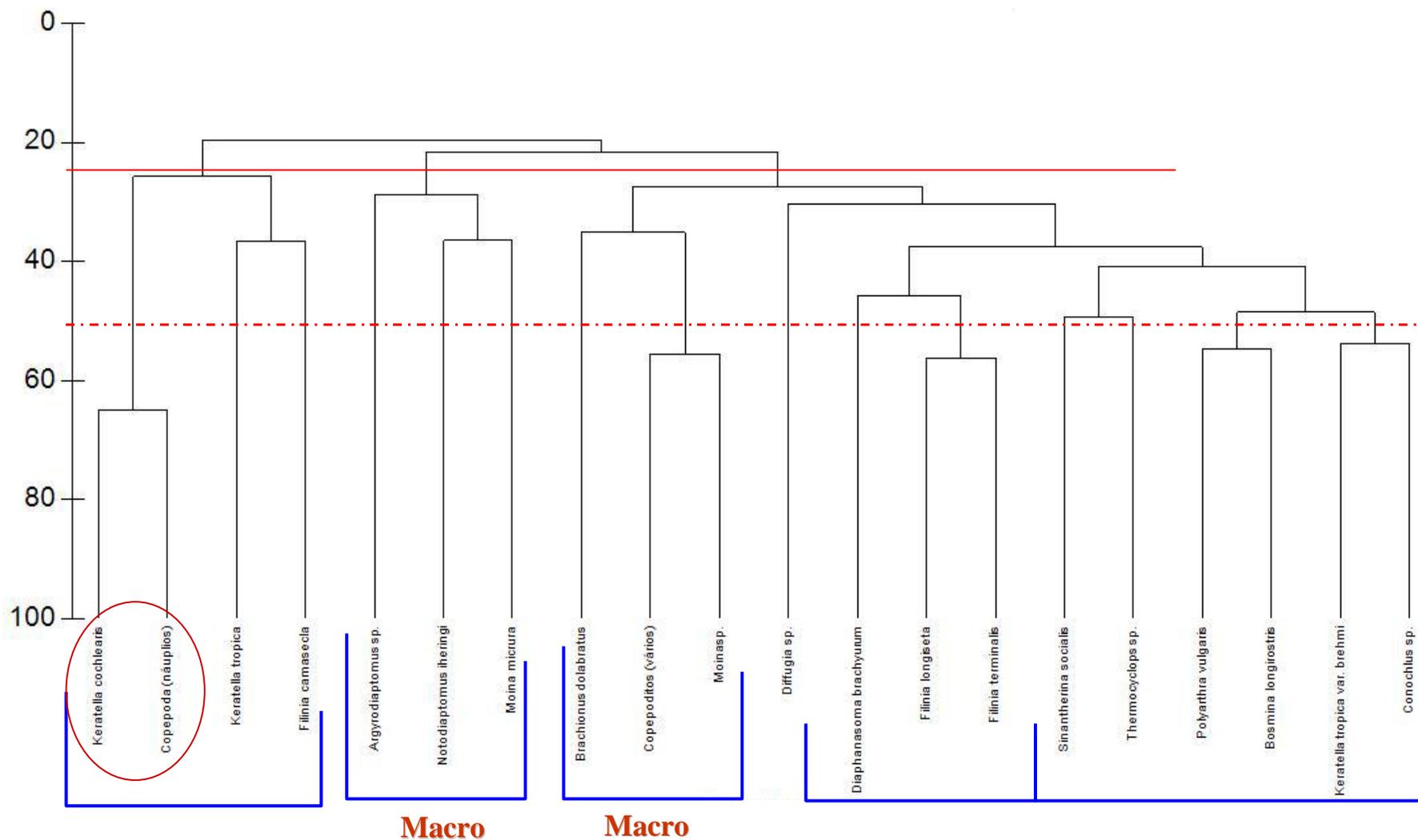


Figura 3.3.D.3-9 – Dendrograma para associação de espécies em Itaparica (período entre dez 2007 - set 2008).

Espécies chave e espécies indicadoras no zooplâncton em Itaparica

O conceito de “espécie chave” consiste no fato de ser uma espécie que exerce um controle notável sobre a capacidade das outras espécies em persistir na comunidade. Desta forma, é também considerada como aquela espécie que se desaparece acaba afetando o restante da comunidade (Paine, 1995; De Leo e Levin, 1997).

Já espécie indicadora, é uma espécie cujas características (presença/ausência, densidade populacional, dispersão, sucesso reprodutivo, etc.) são usadas como um índice de atributos ou condições ambientais de interesse (Karr, 1981). Entretanto, existem algumas variações desta definição de acordo com o objetivo específico do que se quer avaliar. Os usos costumam variar entre indicar amplitudes dos vários tipos de influências antrópicas, dar pistas de mudanças populacionais em outras espécies, localizar áreas de elevada biodiversidade ou servir como indicação de áreas para proteção ambiental.

No caso do reservatório de Itaparica, vem sendo notado que algumas espécies tem obtido grandes densidades e altas frequências de ocorrência (ditas “dominantes”), como citado no item “Densidade de organismos”.

Tais padrões podem indicar que estas espécies são:

1) espécies chaves, que contribuem de forma ampla na teia trófica local, além do arranjo sazonal ou espacial;

2) espécies indicadoras, respondendo a “estímulos ambientais” como eutrofização, aporte de sedimento, aumento na acidez da água, etc., que são fatores resultantes de alterações no ecossistema, por possível alteração antrópica.

Resultados estatísticos (similaridades) apontam para possíveis arranjos com relação a teia trófica, porém é importante salientar que muitas das espécies dominantes são reconhecidas na literatura como indicadoras de estados tróficos ou alteração ambientais de origem antrópica.

Além da coexistência de espécies muito semelhantes, a associação entre elas é uma importante ferramenta a ser investigada em reservatórios, para estudos de bioindicadores (Odum, 1986).

O presente relatório trata apenas de aspectos relacionados a distribuição, padrões sazonais, dominâncias e densidades populacionais do zooplâncton, sem considerar dados abióticos que permitiriam uma avaliação mais criteriosa de qual espécie seria de

fato indicadora ou espécie chave, de modo que o referencial utilizado foi a literatura existente a respeito do assunto. Cabe ressaltar, que os padrões de distribuição e arranjos espaciais das espécies do zooplâncton e sua variação ao longo da coluna d'água apresentam uma íntima relação com a variação nas diferentes profundidades de variáveis físicas e químicas que controlam sua dinâmica. Deste modo, tendo em vista, que as amostras de zooplâncton representam a comunidade integrada de toda zona eufótica, não é possível fazer uma correlação direta entre as variáveis ambientais (dados pontuais de superfície e fundo) e os indicadores de estrutura das comunidades zoo e fitoplanctônica (amostradas ao longo da coluna).

Desta forma, em comparação com outros ecossistemas, podemos considerar que as espécies dominantes identificadas e quantificadas em Itaparica apontam para uma tendência de trofia, podendo ainda serem espécies chave, pois contribuem (possivelmente) com a teia trófica, fato relacionado nas abordagens estatísticas, que agrupa também táxons mais freqüentes em seus dendogramas entre micro e macrozooplâncton. Porém, 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). Assim, é importante a discussão dos resultados com dados obtidos por outros pesquisadores, evidenciando as características de cada espécie ou táxon dominante.

De acordo com os resultados obtidos, os grupos ou espécies de destaque em Itaparica são:

1) Proctotista, que possuem dimensões variadas, entre 20 μ m até 500 μ m e como alimentam-se de bactérias, fungos, algas e outros protozoários, estão estreitamente associados à presença de matéria orgânica em decomposição (OGDEN e HEDLEY, 1980). De acordo com estudos efetuados por Gomes e Souza e Von Sperling (2005), na bacia do rio Araguari, os protozoários apontaram para uma indicação de baixa qualidade de água, enquanto os grupos dos crustáceos, ao contrário, mostraram-se indicativos de melhoria de qualidade ambiental.

2) Gastropoda (larvas) foi um grupo amplamente encontrado entre dezembro de 2008 e setembro de 2009 em Itaparica. Este fato se repete em outros reservatórios ao longo do São Francisco (Queiroz et al., 2000), onde moluscos gastrópodes contribuem com mais 50% dos indivíduos no substrato, favorecendo uma elevada densidade de suas

larvas no plâncton. Uma grande quantidade de larvas deste grupo é característica de ambientes eutrofizados, provavelmente devido à influência de despejos de efluente de curtumes ou esgotos, conforme constatado em diversos pontos ao longo do rio São Francisco, bem como associada a grande quantidade de detritos orgânicos. A ocorrência de um número maior de moluscos em uma determinada área pode apresentar uma estreita relação com o pH da água. O aumento do pH parece estar relacionado com o aumento nas densidades de Gastropoda. Outro aspecto importante relacionado a ocorrência desse grupo é que o hábito alimentar, onde pode-se supor uma indicação à presença de material orgânico particulado, inclusive bactérias.

Os moluscos de um modo geral podem se desenvolver em ambientes com alta concentração de partículas em suspensão na água, as quais, podem ser de origem orgânica originadas de uma possível contaminação por esgoto doméstico, o que poderá afetar a composição da comunidade bentônica dos ambientes aquáticos devido a eutrofização.

Entretanto, não é possível afirmar que a predominância, dominância, ou simples ocorrência de gastrópodes seja uma consequência direta da concentração de partículas em suspensão na água, ou da própria tolerância e adaptação dessas espécies às condições encontradas nos reservatórios estudados.

3) Rotífera, cuja maioria das espécies registrada é também típica de viveiros de aquicultura, ou áreas de tanques-rede, e algumas espécies são bem tolerantes à poluição orgânica (Sládeček, 1983), condições estas encontradas em alguns reservatórios amostrados.

Dentre essas espécies, destaca-se *Keratella cochlearis*, que é tolerante a variadas condições térmicas e de oxigenação (Břzinš & 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 (Sládeček, 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 os valores de abundância algumas 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 amostragens, dezembro de 2008 a setembro de 2009, *Keratella cochlearis*, *Keratella tropica* var. *brehmi*, seguido por náuplios de Copepoda, dominaram em todas as estações. Entre junho e setembro de 2009, foram observadas florações de algas filamentosas, 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, algumas vezes para menos da metade do registrado em meses anteriores. Estas florações de algas também dificultaram os trabalhos de identificação de organismos e contagens de espécimes. Outro fator que possa ter contribuído para tal redução pode ser o fato da abertura de comportas, posteriormente discutido.

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 zooplancônica, e em especial os Rotífera, 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).

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*, todas registradas no presente estudo, as quais são consideradas tolerantes à poluição (Klimowicz, 1973).

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.

Ainda com relação ao gênero *Brachionus*, Matsumura-Tundisi (1999) e Pejler (1983) também classificam *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, é uma espécie cosmopolita, euritérmica 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).

Segundo Esteves (1988), as espécies mais freqüentes em lagos eutrofizados são: *Trichocerca cylindrica*, *T. pusilla*, *Polyarthra eurytera*, *Brachionus angularis*, *Filinia longiseta* e *Keratella cochlearis*. 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*.

Filinia longiseta, é uma espécie cosmopolita e pode ser considerada indicadora de eutrofização (Mäemets, 1983; Radwan & Popiolek, 1989). Foi classificada como β -sapróbico por Bçrzinš & 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 frequência 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 Sládeček (1983) tenha classificado esta espécie como oligosapróbia. No presente trabalho, foi registrada com certa frequência (principalmente entre junho e setembro de 2009), porém com densidades baixas, mas podendo ser correlacionada com uma possível alta concentração de nitrito nos corpos d'água. De acordo com Piva-Bertoletti (2001) as espécies *Brachionus angularis*, *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.

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.

4) Cladocera, onde destaca-se a participação de *B. longirostris*, que ocorre principalmente sendo associada no reservatório aos meses indicativos do período de estiagem (maiores densidade). Em reservatórios, maiores densidades zooplanctônicas no período chuvoso também são registradas por outros autores (Matsumura Tundisi, 1976; Nogueira & Matsumura Tundisi, 1996; Bonecker et al., 2001; Panarelli et al., 2001; 2003), indicando o efeito da sazonalidade sobre as comunidades zooplanctônicas. Segundo Pace (1986), *B. longirostris* é ótima indicadora de eutrofia em regiões temperadas, tropicais e subtropicais.

5) Copepoda, que 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.

O zooplâncton de água doce é constituído predominantemente por Protozoa, Rotifera e Crustacea, este último composto, principalmente, por Copepoda e Cladocera (Ruppert e Barnes, 1996). Num corpo aquático onde ocorre a distinção de zona pelágica

e limnética, é na zona pelágica que ocorre a maior concentração do zooplâncton, principalmente onde os cladóceros e copépodos apresentam as suas maiores densidades (Vieira, Crispim e Watanabe, 2001).

Certos pesquisadores têm 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 copépodos calanóides e os cladóceros.

Por outro lado, em ambientes aquáticos de nível trófico mais elevado, caracterizados pelo aumento da quantidade de matéria orgânica em suspensão, 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 copépodos ciclopóides e de rotíferos, organismos estes de pequeno porte.

Em ambientes aquáticos oligotróficos verifica-se uma maior ocorrência de copépodos calanóides e cladóceros, enquanto que nos ambientes eutrofizados ocorre o predomínio de copépodos 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.

De forma geral, entre dezembro de 2008 e setembro de 2009, os gêneros *Notodiptomus* e *Thermocyclops* apresentaram uma relativa média a alta densidade. Em 2003, no reservatório Barragem de Pedra, Simões e Sonoda (2009), encontraram *N. iheringi* como espécie mais abundante entre os Copepoda. Esta é amplamente distribuída em reservatórios brasileiros. Segundo Matsumura-Tundisi e Tundisi (2003), *N. iheringi*, em condições experimentais, é uma espécie tolerante a concentrações iônicas superiores a $130 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (como ocorre em reservatórios da região semi-árida), enquanto para algumas espécies de copépodes este nível de condutividade não é tolerável.

Outro interessante indicativo das relações entre copépodes encontra-se entre os ciclopóides do gênero *Thermocyclops*. Este gênero tem sido associado com reservatórios oligo-mesotróficos (*T. minutus*), ou em condições mais eutróficas (*T. decipiens*) (Silva; Matsumura Tundisi, 2002).

A alta produção dos estágios iniciais de copépodes em reservatórios é uma estratégia adaptativa para compensar a alta mortalidade antes de alcançarem a fase

adulta (Espindola et al., 2000). A densidade de indivíduos jovens de copépodes não foi aparentemente influenciada pela sazonalidade, podendo estar ainda relacionada com o aumento da taxa reprodutiva, pela elevada temperatura ou por condições mais produtivas em Itaparica. Fato similar também foi registrado por Lansac-Tôha et al. (2005). Entretanto, estes autores associaram este fato com a variação da composição fitoplanctônica entre os períodos.

A grande presença de algas filamentosas e Gastropoda foi notada nas doze estações, principalmente em junho de 2009, bem como um padrão de ocorrência de grupos taxonômicos semelhantes para aquele mês. Tal fato pode ter ocorrido, a partir de junho de 2009, possivelmente, por abertura de comportas, ou vazão/afluência/defluência na área, ou ainda estabilidade climática ou hidrológica, permitindo que os taxa encontrados se distribuíssem de forma mais “igualitária” na área. Este padrão também pode ser percebido no fitoplâncton, comum nas doze estações entre junho e setembro de 2009 (principalmente algas filamentosas), porém este “fenômeno” foi menos marcante, quando comparado com o mês de junho de 2009.

Com relação a vazão/afluência/defluência na área, percebe-se no ano anterior (até então uma série de dados completas para 12 meses), que o volume do reservatório (cota) tendeu a permanecer estável após os meses de maio e junho, sendo no período compreendido entre janeiro a abril com uma cota bem menor. Já os demais parâmetros (diferença de vazão/afluência/defluência) passam a ser maiores, e com tendência sempre crescente, após o mês de junho. Esta combinação de dados pode ter influenciado mais fortemente os resultados aqui apresentados, referente aos meses correntes de junho e setembro de 2009, porém apontando para uma nova tendência de aumento de densidades zooplanctônicas na área a partir de junho.

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/08 a setembro/09, considerando-se separadamente por trechos Lótico, Transição e Lêntico.

No trecho lótico, as margens foram predominantemente arenosas em todos os meses, apresentando valores superiores de areia (80%) em todas as estações. Nas regiões centrais do mesmo trecho, o resultado foi um pouco mais variado, tendo a fração areia fina a maior predominância no mês de março/09, enquanto que nos outros meses, a fração predominante foi silte, com valores superiores a 40%.

No trecho transição, a região central apresentou predominância da fração argila, no mês de dezembro/08 e março/09, enquanto que em junho/09 e setembro/09 apresentaram um sedimento predominantemente constituído por silte. Já as regiões marginais, nos meses de dezembro/08 e setembro/09, apresentaram predomiância da fração areia fina e no mês de março/09 e junho/09, a fração argila foi a que predominou.

No trecho lêntico, foi observada uma clara predominância da fração argila nas regiões centrais, que se apresentou mais abundante em todos os meses, com exceção de junho/09, que predominou areia média com 51,17% em ITA 08C.

Tabela 3.3.D.4-1 - Contribuição da composição granulométrica para o sedimento no trecho Lótico do reservatório de Itaparica, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/08 a setembro/09. As frações granulométricas em porcentagem (%).

Composição granulométrica	Trecho Lótico							
	dez/08		mar/09		jun/09		set/09	
	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M
Cascalho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Areia Muito Grossa	0,08	5,71	0,00	9,01	0,04	3,40	0,04	13,24
Areia Grossa	0,10	12,67	0,07	15,56	0,06	5,52	0,04	24,73
Areia Média	0,36	27,97	10,54	22,29	0,20	18,44	0,06	29,23
Areia Fina	14,76	25,30	62,86	19,16	6,70	31,82	0,12	15,00
Areia Muito Fina	0,02	19,79	9,20	17,25	22,10	21,68	0,24	6,16
Argila	36,40	5,20	12,30	9,80	28,00	12,00	40,00	7,00
Silte	48,28	3,36	5,03	6,93	42,90	7,14	59,50	4,64

Tabela 3.3.D.4-2 - Contribuição da composição granulométrica para o sedimento no trecho Transição do reservatório de Itaparica, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/08 a setembro/09. As frações granulométricas em porcentagem (%).

Composição granulométrica	Trecho de Transição							
	dez/08		mar/09		jun/09		set/09	
	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M
Cascalho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Areia Muito Grossa	0,06	0,50	0,10	0,28	0,00	0,00	0,20	7,32
Areia Grossa	0,06	1,10	0,12	0,32	0,14	0,04	0,26	7,98
Areia Média	0,00	6,04	0,36	0,48	3,28	0,06	0,54	24,74
Areia Fina	0,04	34,38	2,24	0,88	3,94	0,08	0,94	38,12
Areia Muito Fina	0,04	32,90	4,16	1,08	1,62	0,08	2,10	4,40
Argila	56,00	18,00	54,20	65,20	44,20	81,20	44,00	7,20
Silte	43,80	7,08	38,82	31,76	46,82	18,54	51,96	10,24

Tabela 3.3.D.4-3 - Contribuição da composição granulométrica para o sedimento no trecho lântico do reservatório de Itaparica, em amostragens realizadas nos períodos de dezembro/08 a setembro/09. As frações granulométricas em porcentagem (%).

Composição granulométrica	Trecho Lântico															
	dez/08				mar/09				jun/09				set/09			
	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
Cascalho	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	0,00	0,00	0,00
Areia Muito Grossa	0,72	0,54	12,62	1,76	1,58	0,66	20,62	10,64	0,29	1,24	8,22	12,96	0,14	0,02	3,48	5,00
Areia Grossa	2,30	0,48	5,34	1,04	4,82	0,48	7,62	16,40	23,30	1,64	8,00	12,06	0,32	0,12	3,22	4,20
Areia Média	5,78	0,50	6,10	3,38	4,96	0,50	6,24	26,06	51,17	2,84	5,20	16,68	0,90	0,84	3,52	7,72
Areia Fina	5,36	2,96	11,16	13,56	3,62	0,44	5,28	23,69	4,58	5,86	8,44	8,30	2,98	6,26	3,52	14,68
Areia Muito Fina	3,38	9,42	7,98	17,12	1,40	0,32	3,98	11,82	0,55	3,52	9,16	3,80	1,04	8,06	1,96	7,34
Argila	45,40	34,40	34,40	26,40	72,20	36,20	44,20	7,60	19,60	37,20	34,20	22,20	57,60	57,60	65,60	61,06
Silte	37,06	51,70	22,40	36,74	11,42	61,40	12,06	3,79	0,51	47,70	26,78	24,00	37,02	27,10	18,70	0,00

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/08, março, junho e setembro/09.

As concentrações de Fósforo total no Reservatório de Itaparica nos diferentes trechos constam nas tabelas 3.3.D.4-4, 3.3.D.4-5 e 3.3.D.4-6 não tendo diferenças significativas ao longo das regiões, estações, trechos e tipo de substrato, porém entre os meses a concentração apresentou diferenças estatísticas ($p=0,0002$), com maiores contribuições em regiões centrais que marginais nos trechos transição e lântico, e o oposto no trecho lótico. O maior valor de Fósforo total foi observado no trecho lótico, no mês de dezembro/08, apresentando um valor 37 mg/dm^3 (Figura 3.3.D.4-1 e Tabela 3.3.D.4-4).

As concentrações de nitrogênio total não diferiram significativamente entre as estações de coleta e também entre as regiões (central e marginal), trechos e tipo de substrato. Porém pode-se observar entre os meses uma diferença estatística de $p=0,0127$. O maior valor de concentração de Nitrogênio total foi observada no trecho lótico, no mês de dezembro/08, com 0,16 dag/Kg (Tabela 3.3.D.4-4 e Figura 3.3.D.4-2).

Já os teores de Matéria Orgânica apresentaram diferenças significativas em relação aos trechos analisados ($p=0,0495$) e em relação ao tipo de substrato ($p=0,0099$). Enquanto não houve diferença significativa ao longo dos meses analisados, quanto nas estações e regiões. Os maiores teores de Matéria Orgânica foram observados no trecho lântico, com 4,09% e 4,04% nos meses de março/09 e dezembro/08, respectivamente (Figura 3.3.D.4-3, Figura 3.3.D.4-4 e Tabela 3.3.D.4-6). O reservatório de Itaparica apresentou teores muito baixos de matéria orgânica, menos de 10% do peso seco do sedimento, não sendo considerados sedimentos do tipo orgânico. Esses valores baixos são encontrados geralmente em ecossistemas com condições favoráveis à sua decomposição, como as represas que tem tempo reduzido da água. Por outro lado, os que apresentam maiores valores, são aqueles com considerável contribuição de matéria orgânica de origem alóctone ou autóctone, produzida por macrófitas aquáticas (ESTEVES, 1998).

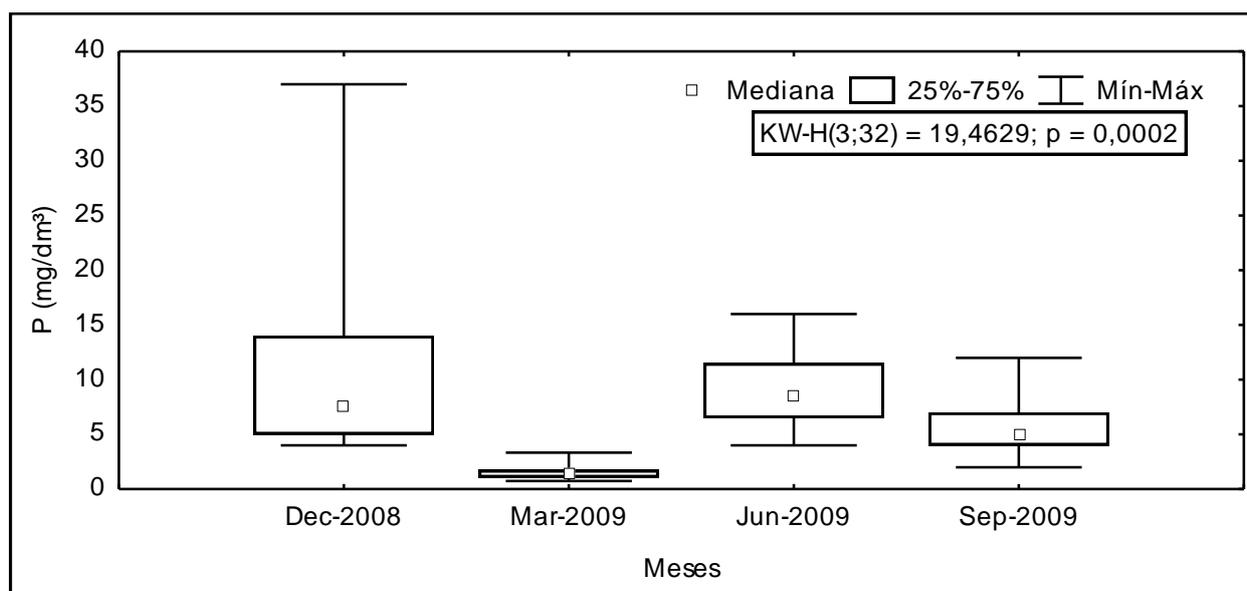


Figura 3.3.D.4-1 - Variação das concentrações de Fósforo total (mg/dm^3) por meses no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

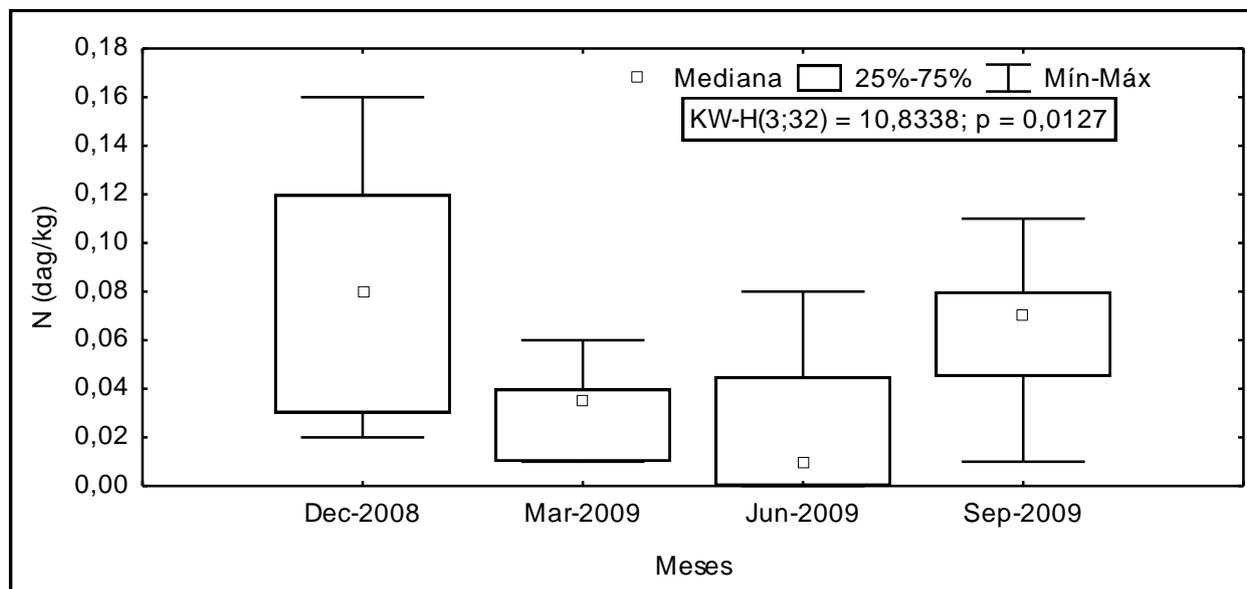


Figura 3.3.D.4-2 - Variação das concentrações de Nitrogênio total (dag/Kg) por meses no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

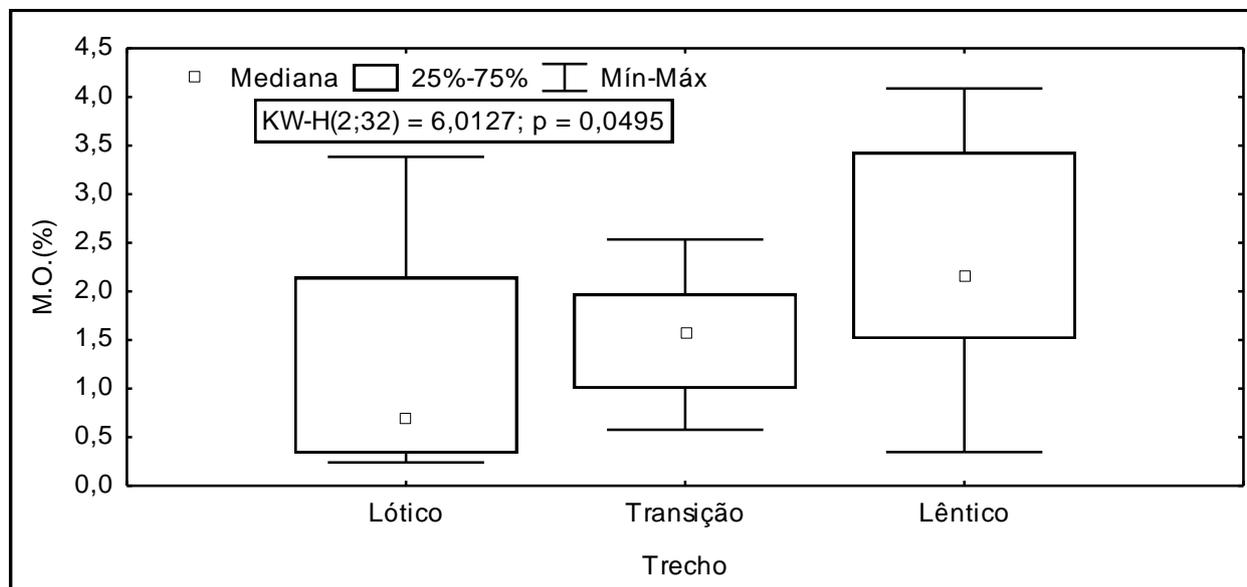


Figura 3.3.D.4-3 - Variação dos teores de Matéria Orgânica (%) por trechos no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

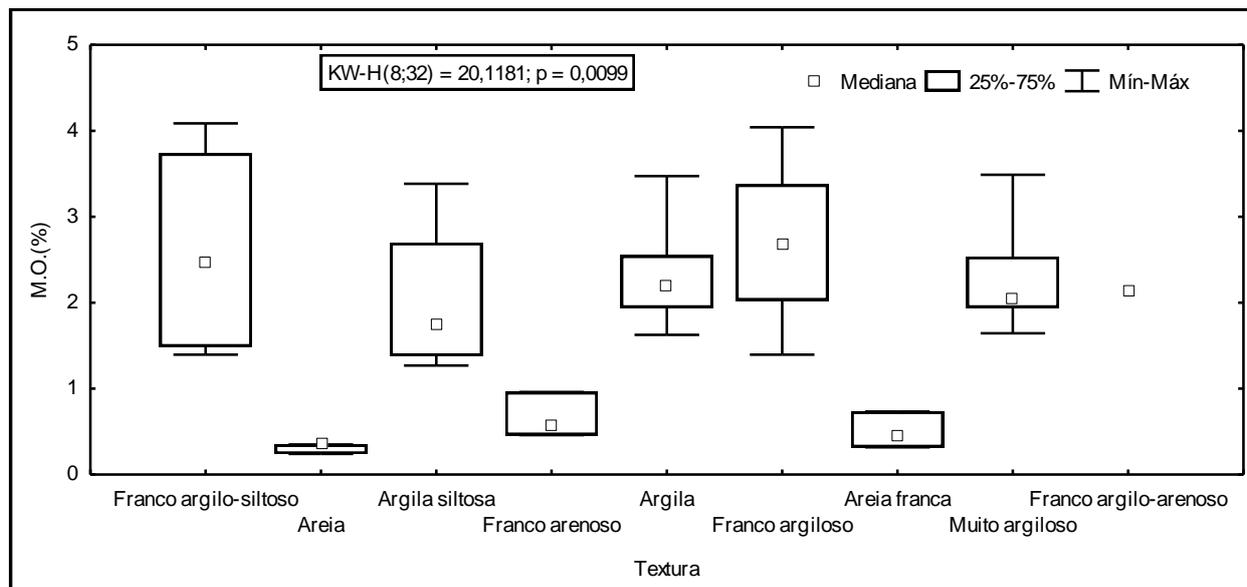


Figura 3.3.D.4-4 - Variação dos teores de Matéria Orgânica (%) por textura do sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

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/08 a setembro/09.

	Trecho Lótico							
	dez/08		mar/09		jun/09		set/09	
	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M
P (mg/dm^3)	16,00	37,00	0,74	3,34	4,00	8,00	8,00	12,00
N (dag/Kg)	0,16	0,02	0,01	0,01	0,08	0,01	0,11	0,01
M.O. (%)	1,58	0,24	0,45	0,32	2,71	0,96	3,38	0,35

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/08 a setembro/09.

	Trecho de Transição							
	dez/08		mar/09		jun/09		set/09	
	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M	ITA 02 C	ITA 02 M
P (mg/dm^3)	12,00	7,00	1,85	1,33	13,00	9,00	6,00	4,00
N (dag/Kg)	0,08	0,04	0,01	0,04	0,00	0,05	0,05	0,04
M.O. (%)	2,01	0,58	1,94	2,53	1,50	1,65	1,27	0,73

Tabela 3.3.D.4-6 - Concentrações de Fósforo total (mg/dm³), 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/08 a setembro/09.

	Trecho Lântico															
	dez/08				mar/09				jun/09				set/09			
	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)	8,00	6,00	4,00	4,00	1,31	0,86	1,63	1,29	6,00	16,00	10,00	7,00	5,00	4,00	5,00	2,00
N (dag/Kg)	0,08	0,11	0,13	0,02	0,04	0,06	0,04	0,03	0,00	0,04	0,00	0,01	0,07	0,07	0,08	0,08
M.O. (%)	1,63	3,39	4,04	2,66	1,94	4,09	3,47	0,35	0,46	1,40	1,40	2,14	2,19	2,55	3,49	2,06

Comunidade zoobentônica

Ao longo do período de estudo no Reservatório de Itaparica foram coletados 1.037 indivíduos. Foram identificados 31 táxons, representados por indivíduos pertencentes ao Filo Plathyhelminthes (Turbellaria e Temnocephalida), Nemertinea, Nematoda, Annelida (Hirudinea, Oligochaeta e Polychaeta), Mollusca (Bivalvia e Gastropoda), Insecta (Diptera, Ephemeroptera e Hemiptera) e Crustacea (Ostracoda) (Tabela 3.3.D.4-7).

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 (ind.m⁻²) nos diferentes trechos, assim como o número de táxons para cada região.

O mês de dezembro/08 apresentou maiores riquezas taxonômicas – 22 táxons e 410 indivíduos coletados. Em seguida, as riquezas variaram entre 15 táxons no mês de setembro/09 (108 indivíduos), 15 táxons no mês de março/09 (364 indivíduos coletados), e 11 táxons no mês de junho/09 (155 indivíduos coletados).

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, com exceção do trecho lântico, que nos meses de março e junho/09 apresentaram uma tendência contrária, com aumento da densidade total de indivíduos. A riqueza taxonômica nesse mesmo trecho teve uma tendência a diminuição entre os meses dezembro/08 (7 táxons) a setembro/09 (2 táxons), março/09 e junho/09, cada um com 4 táxons, na região central, assim como nas regiões marginais em que também foi registrada uma diminuição na riqueza entre os meses de dezembro/08 (8 táxons) a março/09 (3 táxons). Já no trecho transição, a riqueza não se alterou de maneira significativa na região central, apresentando apenas 1 táxon nos meses de dezembro/08, março e setembro/09, e 2 táxons em junho/09. Já nas regiões marginais, no mesmo trecho houve tendência a uma diminuição na riqueza entre o mês de dezembro/08, com 11 táxons, e os meses de março e junho/09 (7 táxons), com redução também no mês de

setembro/09 (8 táxons). O trecho Lêntico apresentou a mesma tendência de diminuição dos pontos centrais em relação aos pontos marginais em todos os meses e estações (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 ($p=0,0019$) e regiões ($p=0,0002$) (Figura 3.3.D.4-5 e Figura 3.3.D.4-6).

No trecho Lótico, na região central, a densidade total variou de 115,94 ind.m⁻² no mês de setembro/09 a 3.403,48 ind.m⁻² no mês de março/09. Enquanto que na região marginal, a densidade variou de 173,91 ind.m⁻² no mês de setembro/09 a 869,57 ind.m⁻² no mês de dezembro/08 (Tabela 3.3.D.4-8).

Já no trecho transição, na região central, a densidade total variou de 28,99 ind.m⁻² no mês de março/09 a 144,93 ind.m⁻² no mês de dezembro/08. Enquanto que na região marginal, a densidade variou de 521,74 ind.m⁻² no mês de setembro/09 a 4.608,70 ind.m⁻² no mês de dezembro/08 (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 12 C, nos meses de junho e setembro/09 e 37,81 ind.m⁻², no mês de dezembro/08, na estação ITA 08 C. Enquanto que nas regiões marginais, estas variaram com um mínimo de 492,75 ind.m⁻² na estação ITA 08 ME, no mês de setembro/09 e máximo de 3.855,07 ind.m⁻², na estação ITA 12 ME, no mês de março/09 (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 nos 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 perífítons 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 grandes números 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 constam nas tabelas 3.3.D.4-11, 3.3.D.4-12 e 3.3.D.4-13. No trecho Lótico, *Oligochaeta*, *Melanoides tuberculatus* e *Corbicula fluminea* foram os táxons que tiveram maiores participações relativas com relação à fauna total, ocorrendo em mais de 62% das estações analisadas durante o período estudado. *Oligochaeta* foi mais abundante nos meses de dezembro/08 e março/09, participando com 33,33% e 42,86%, respectivamente, nas regiões marginais, apresentando uma redução nas regiões centrais desse trecho. Já *Melanoides tuberculatus* foi mais abundante nos meses de dezembro/08 e junho/09, representando 42,86% e 43,48% da comunidade zoobentônica na região central deste trecho, respectivamente. Enquanto que *Corbicula fluminea* dominou nos meses março e setembro/09 nas regiões centrais, com 68,57% e 75,00%, respectivamente. Já na região marginal, sua presença foi observada apenas no mês de junho/09 (Tabela 3.3.D.4-11).

Já o trecho Transição se apresentou dominado por *Corbicula fluminea*, principalmente nas regiões centrais, onde o bivalve representou 100,00% da comunidade zoobentônica nos meses de dezembro/08, março/09 e setembro/09. No mês de junho/09, *C. fluminea* representou 66,67% dos táxons nesta região. Nas regiões marginais, esta espécie foi predominante nos meses de março e junho/09, apresentando uma abundância relativa de 69,41% e 54,05%, respectivamente (Tabela 3.3.D.4-12).

No trecho Lântico, no mês de dezembro/08, *Oligochaeta* dominou as regiões centrais, sendo responsável por 61,54% e 50,00% do total de indivíduos nas estações ITA 08 C e ITA 12 C, respectivamente e *Corbicula fluminea* representando 53,33% da comunidade na estação ITA 08 M, em dezembro/08. Em março/09, *Corbicula fluminea* foi mais abundante nas estações ITA 08 C e ITA 12 M, com 44,44% e 52,63%, respectivamente. Em junho/09 só foi possível observar predominância de um único táxon nas duas regiões da estação ITA 08, em que *C. fluminea* foi dominante na região central (100,00%) e na região marginal (75,00%). Este táxon também foi dominante nas regiões

marginais de setembro/09, com 41,48% (ITA 08 M) e 49,15% (ITA 12 M) (Tabela 3.3.D.4-13).

Por ser de fácil adaptação a ambientes extremos, tais como ambientes com falta de oxigênio, Oligochaeta é um dos grupos mais abundantes e frequentes em comunidades zoobentônicas. Sua fácil adaptação se dá principalmente pelo fato de que são organismos detritívoros, que se alimentam de matéria orgânica assentada (Moreno & Callisto, 2005; Goullart & Callisto, 2003). A abundância de espécies desse grupo pode ser um bom indicador da poluição da água (Ruppert & Barnes, 1996).

Observou-se que a densidade de Oligochaeta não diferiu significativamente entre as estações, os trechos e o tipo de substrato analisados. Por outro lado, houve diferenças entre os meses ($p=0,0149$) e entre as regiões ($p=0,0363$), com valores mais elevados nas regiões marginais (Figura 3.3.D.4-7 e Figura 3.3.D.4-8).

Em relação ao bivalve *Corbicula fluminea*, não foi observada diferença significativa entre os trechos, meses, regiões e o tipo de substrato estudados, enquanto que a diferença observada entre as estações foi significativa, com $p=0,0365$ (Figura 3.3.D.4-9).

Quanto ao gastrópode *Melanoides tuberculatus*, foi observada diferença significativa entre as estações ($p=0,0029$) e regiões ($p=0,0014$). Já entre os meses, os trechos e os tipos de substratos analisados, a densidade total desta espécie não diferiu significativamente (Figura 3.3.D.4-10 e Figura 3.3.D.4-11).

Estes moluscos (*Corbicula fluminea* e *Melanoides tuberculatus*) são espécies invasoras, ou seja, espécies exóticas com alta taxa de reprodução e baixa taxa de mortalidade. São de fácil adaptação, e por isso são encontrados em diversos tipos de ambientes. Alguns estudos feitos com estas espécies mostram os impactos causados à malacofauna nativa, tais como Fernandez et al. (2001) que 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.

Observou-se uma similaridade na região central do trecho lótico e região marginal do trecho transição, apresentando em comum a quantidades de exemplares de Bivalvia coletados nesses trechos, exclusivamente *Corbicula fluminea* (Figura 3.3.D.4-12).

A diversidade específica variou entre 0,500 bits.ind⁻¹ na região central do trecho lótico em setembro/09 e 1,916 bits.ind⁻¹ na região marginal do trecho lêntico em

dezembro/08. Em geral, os reservatórios comportam uma fauna bentônica com diversidade reduzida, quando comparada à de outros sistemas hídricos (Lindergaard, 1995). A equitabilidade apresentou valores que variaram de 0,311 na região marginal do trecho transição do mês de dezembro/08 a 0,900 na região central do trecho transição no mês de junho/09 (Figura 3.3.D.4-13, Figura 3.3.D.4-14, Figura 3.3.D.4-15 e Figura 3.3.D.4-16).

Tabela 3.3.D.4-7 - Composição taxonômica da comunidade zoobentônica presente no Reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

Platyhelminthes				
	Turbellaria			
	Termnocephalida			
Nematoda				
Nemertinea				
Annelida				
	Hirudinea			
	Oligochaeta			
	Polychaeta			
Mollusca				
	Bivalvia			
		Unionoida		
			Hyriidae	
				<i>Diplodon fluctgier</i>
				<i>Diplodon rhuacoicus</i>
		Veneroida		
			Corbiculidae	
				<i>Corbicula fluminea</i>
			Pisidiidae	
				<i>Eupera</i> sp.
	Gastropoda			
		Caenogastropoda		
			Pomatiopsidae	
				<i>Idiopyrgus rudolphi</i>
			Ampullariidae	
				<i>Asolene spixii</i>
			Thiaridae	
				<i>Aylacostoma</i> sp.
				<i>Melanoides tuberculatus</i>
		Pulmonata		
			Planorbidae	
				<i>Biomphalaria straminea</i>
Insecta	Diptera			
		Chironomidae		
				<i>Aedokritus</i> sp.
				<i>Coelotanypus</i> sp.
				<i>Cricotopus</i> sp1
				<i>Cryptochironomus</i> sp1
				<i>Djalmabatista pulcher</i>
				<i>Labrudinia</i> sp.
				<i>Onconeura</i> sp.
				<i>Polypedilum</i> sp.
				Chironominae
				Tanypodinae
	Ephemeroptera			
		Leptohiphidae		
		Caenidae		
		Ephemeroptera Não Identificado		
	Hemiptera			
		Corixidae		
Crustacea	Ostracoda			

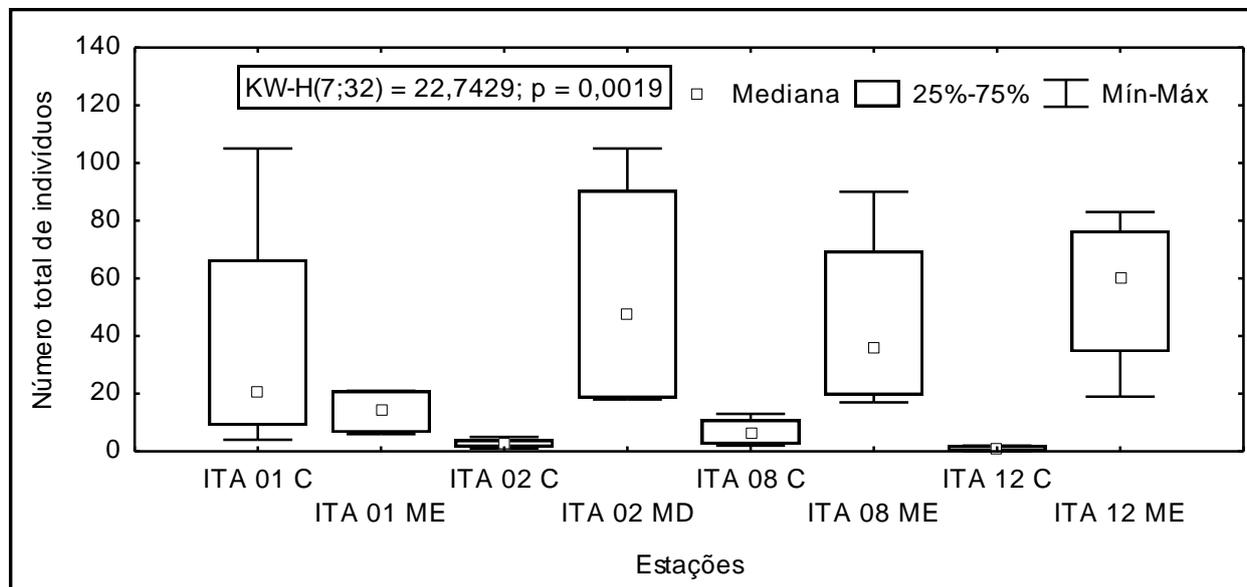


Figura 3.3.D.4-5 - Variação da densidade total dos indivíduos por estações no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

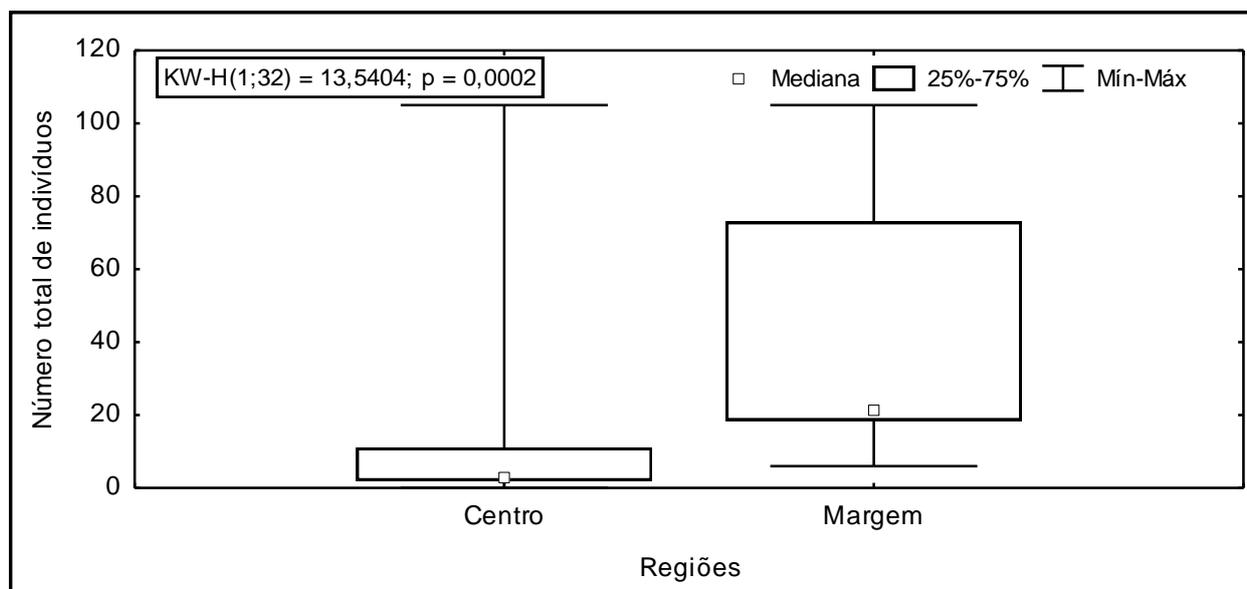


Figura 3.3.D.4-6 - Variação da densidade total dos indivíduos por regiões no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

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/08 a setembro/09. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Lótico							
	dez/08		mar/09		jun/09		set/09	
	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M
Oligochaeta	231,88	289,86	86,96	86,96	86,96	115,94	0,00	0,00
<i>Corbicula fluminea</i>	57,97	0,00	2086,96	0,00	231,88	86,96	86,96	0,00
<i>Eupera</i> sp.	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Idiopyrgus rudolphi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00
<i>Aylacostoma</i> sp.	28,99	28,99	0,00	28,99	57,97	0,00	0,00	28,99
<i>Melanoides tuberculatus</i>	347,83	318,84	840,58	0,00	289,86	86,96	28,99	28,99
<i>Cryptochironomus</i> sp1	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00
<i>Coelotanypus</i> sp.	28,99	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cricotopus</i> sp1	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Labrudinia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00
<i>Polypedilum</i> sp.	0,00	0,00	0,00	86,96	0,00	0,00	0,00	28,99
Tanypodinae	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corixidae	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Caenidae	0,00	86,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ostracoda	86,96	0,00	0,00	0,00	0,00	231,88	0,00	86,96
Total (ind.m⁻²)	811,59	869,57	3043,48	202,90	666,67	608,70	115,94	173,91
Média	54,11	57,97	202,90	13,53	44,44	40,58	7,73	11,59
Desvio padrão	101,52	103,35	563,97	30,73	92,23	65,55	23,15	24,00
Riqueza	7	8	4	3	4	7	2	4

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/08 a setembro/09. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Transição							
	dez/08		mar/09		jun/09		set/09	
	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	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,96
Termnocephalida	0,00	115,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nemertinea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99
Oligochaeta	0,00	1159,42	0,00	115,94	0,00	28,99	0,00	0,00
Polychaeta	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hirudinea	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	86,96
<i>Corbicula fluminea</i>	144,93	1536,23	28,99	1710,14	57,97	579,71	57,97	57,97
<i>Diplodon fluctgier</i>	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Diplodon rhuacoicus</i>	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Aylacostoma</i> sp.	0,00	579,71	0,00	289,86	0,00	144,93	0,00	144,93
<i>Melanoides tuberculatus</i>	0,00	782,61	0,00	231,88	0,00	231,88	0,00	28,99
<i>Asolene spixii</i>	0,00	86,96	0,00	57,97	0,00	28,99	0,00	28,99
<i>Aedokritus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00
<i>Coelotanypus</i> sp.	0,00	231,88	0,00	0,00	28,99	28,99	0,00	0,00
Leptohiphidae	0,00	28,99	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	57,97
Total (ind.m⁻²)	144,93	4608,70	28,99	2463,77	86,96	1072,46	57,97	521,74
Média	9,06	288,04	1,81	153,99	5,43	67,03	3,62	32,61
Desvio padrão	36,23	476,34	7,25	424,38	15,77	151,07	14,49	43,48
Riqueza	1	11	1	7	2	7	1	8

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 Lêntico do reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/08 a setembro/09. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Lêntico															
	dez/08				mar/09				jun/09				set/09			
	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	0,00	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
Nematoda	0,00	0,00	28,99	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
Hirudinea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	144,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oligochaeta	231,88	434,78	28,99	840,58	0,00	86,96	28,99	202,90	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	144,93
Polychaeta	28,99	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	0,00	0,00
<i>Corbicula fluminea</i>	115,94	1391,30	0,00	28,99	115,94	0,00	0,00	2028,99	86,96	1101,45	0,00	173,91	0,00	202,90	0,00	840,58
<i>Diplodon rhuacoicus</i>	0,00	28,99	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	0,00
<i>Eupera</i> sp.	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	28,99	0,00	0,00
<i>Aylacostoma</i> sp.	0,00	376,81	0,00	318,84	0,00	231,88	0,00	434,78	0,00	115,94	0,00	173,91	0,00	86,96	0,00	289,86
<i>Biomphalaria straminea</i>	0,00	57,97	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	57,97
<i>Melanoides tuberculatus</i>	0,00	318,84	0,00	260,87	0,00	173,91	0,00	985,51	0,00	202,90	0,00	115,94	0,00	0,00	0,00	318,84
<i>Asolene spixii</i>	0,00	0,00	0,00	57,97	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Aedokritus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	86,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00
<i>Djalmabatista pulcher</i>	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	0,00
<i>Coelotanypus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	115,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,97	28,99	0,00	0,00	57,97
<i>Onconeura</i> sp.	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	0,00	0,00	0,00
Chironominae	0,00	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
Ephemeroptera	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	115,94	0,00	0,00
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	840,58	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,99	0,00	0,00
Total (ind.m⁻²)	376,81	2608,70	57,97	2405,80	260,87	637,68	57,97	3855,07	86,96	1420,29	0,00	550,72	57,97	492,75	0,00	1710,14
Média	19,83	137,30	3,05	126,62	13,73	33,56	3,05	202,90	4,58	74,75	0,00	28,99	3,05	25,93	0,00	90,01
Desvio padrão	58,01	334,53	9,14	267,10	33,98	68,50	9,14	503,25	19,95	254,04	0,00	58,77	9,14	53,70	0,00	206,30
Riqueza	3	6	2	9	3	5	2	7	1	3	0	5	2	6	0	6

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/08 a setembro/09. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Lótico								FO (%)
	dez/08		mar/09		jun/09		set/09		
	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	ITA 01 C	ITA 01 M	
Oligochaeta	28,57	33,33	2,86	42,86	13,04	19,05	0,00	0,00	75,00
<i>Corbicula fluminea</i>	7,14	0,00	68,57	0,00	34,78	14,29	75,00	0,00	62,50
<i>Eupera</i> sp.	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Idiopyrgus rudolphi</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00	12,50
<i>Aylacostoma</i> sp.	3,57	3,33	0,00	14,29	8,70	0,00	0,00	16,67	62,50
<i>Melanoides tuberculatus</i>	42,86	36,67	27,62	0,00	43,48	14,29	25,00	16,67	87,50
<i>Cryptochironomus</i> sp1	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00	25,00
<i>Coelotanypus</i> sp.	3,57	0,00	0,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00
<i>Cricotopus</i> sp1	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Labrudinia</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,76	0,00	0,00	12,50
<i>Polypedilum</i> sp.	0,00	0,00	0,00	42,86	0,00	0,00	0,00	16,67	25,00
Tanypodinae	0,00	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Corixidae	3,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Caenidae	0,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Ostracoda	10,71	0,00	0,00	0,00	0,00	38,10	0,00	50,00	37,50
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	

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/08 a setembro/09. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Transição								FO (%)
	dez/08		mar/09		jun/09		set/09		
	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	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	25,00
Termnocephalida	0,00	2,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Nemertinea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	12,50
Oligochaeta	0,00	25,16	0,00	4,71	0,00	2,70	0,00	0,00	37,50
Polychaeta	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
Hirudinea	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	25,00
<i>Corbicula fluminea</i>	100,00	33,33	100,00	69,41	66,67	54,05	100,00	11,11	100,00
<i>Diplodon fluctgier</i>	0,00	0,00	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Diplodon rhuacoicus</i>	0,00	0,00	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Aylacostoma</i> sp.	0,00	12,58	0,00	11,76	0,00	13,51	0,00	27,78	50,00
<i>Melanoides tuberculatus</i>	0,00	16,98	0,00	9,41	0,00	21,62	0,00	5,56	50,00
<i>Asolene spixii</i>	0,00	1,89	0,00	2,35	0,00	2,70	0,00	5,56	50,00
<i>Aedokritus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	0,00	0,00	12,50
<i>Coelotanypus</i> sp.	0,00	5,03	0,00	0,00	33,33	2,70	0,00	0,00	37,50
Leptohyphidae	0,00	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,20
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	12,50
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 Lântico do reservatório de Itaparica durante o período de dezembro/08 a setembro/09. C= Centro e M= Margem.

Táxons	Reservatório Itaparica - Trecho Lântico																FO (%)
	dez/08				mar/09				jun/09				set/09				
	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,88	0,00	0,00	6,25
Nematoda	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
Hirudinea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
Oligochaeta	61,54	16,67	50,00	34,94	0,00	13,64	50,00	5,26	0,00	0,00	0,00	5,26	0,00	0,00	0,00	8,47	56,25
Polychaeta	7,69	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	0,00	0,00	6,25
<i>Corbicula fluminea</i>	30,77	53,33	0,00	1,20	44,44	0,00	0,00	52,63	100,00	77,55	0,00	31,58	0,00	41,18	0,00	49,15	62,50
<i>Diplodon rhuacoicus</i>	0,00	1,11	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	0,00	6,25
<i>Eupera</i> sp.	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	5,88	0,00	0,00	6,25
<i>Aylacostoma</i> sp.	0,00	14,44	0,00	13,25	0,00	36,36	0,00	11,28	0,00	8,16	0,00	31,58	0,00	17,65	0,00	16,95	50,00
<i>Biomphalaria straminea</i>	0,00	2,22	0,00	0,00	0,00	4,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39	18,75
<i>Melanoides tuberculatus</i>	0,00	12,22	0,00	10,84	0,00	27,27	0,00	25,56	0,00	14,29	0,00	21,05	0,00	0,00	0,00	18,64	43,75
<i>Asolene spixii</i>	0,00	0,00	0,00	2,41	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Aedokritus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	12,50
<i>Djalmabatista pulcher</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
<i>Coelotanypus</i> sp.	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	50,00	0,00	0,00	3,39	31,25
<i>Onconeura</i> sp.	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
Chironominae	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25
Ephemeroptera NI*	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	23,53	0,00	0,00	6,25
Ostracoda	0,00	0,00	0,00	34,94	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,88	0,00	0,00	18,75
Total (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	100,00	

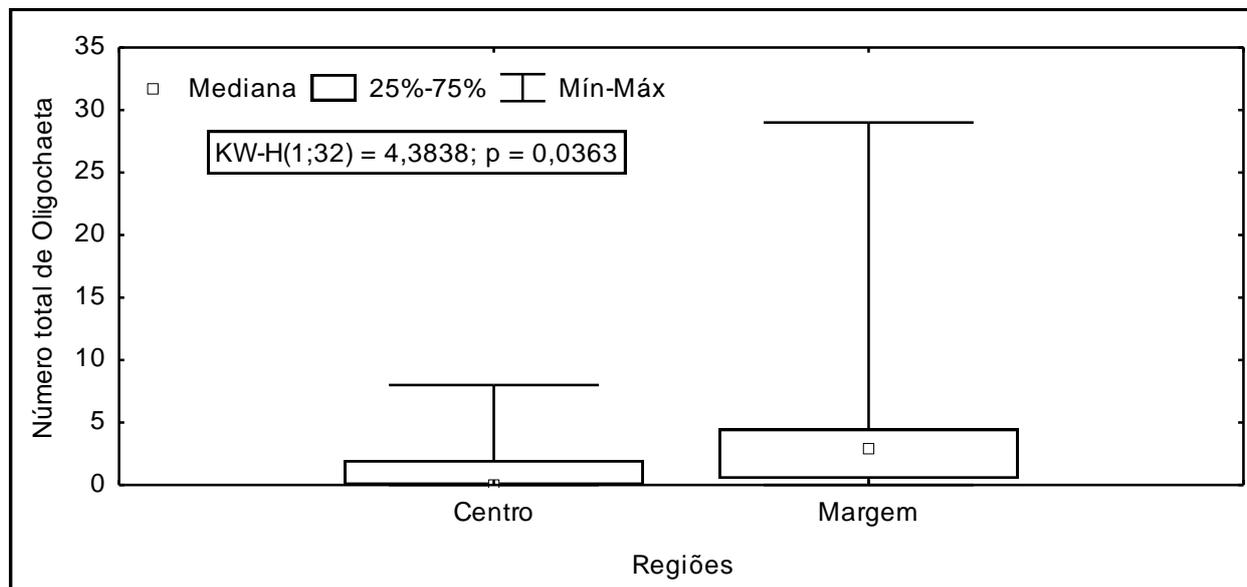


Figura 3.3.D.4-7 - Variação da densidade total de Oligochaeta por regiões no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

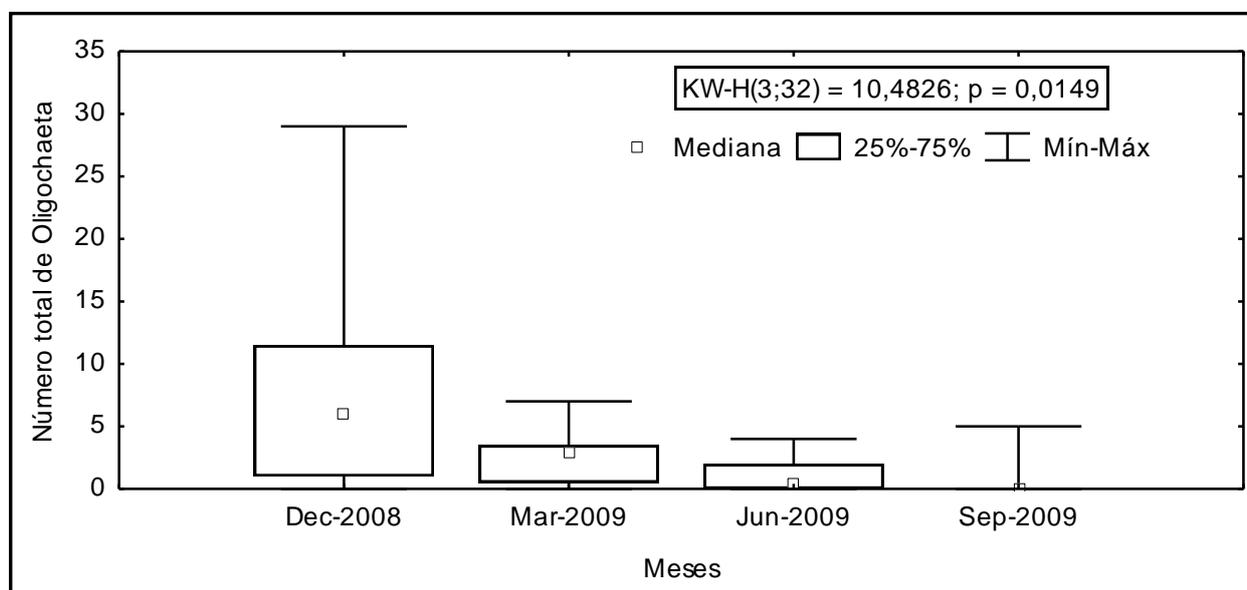


Figura 3.3.D.4-8 - Variação da densidade total de Oligochaeta por meses no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

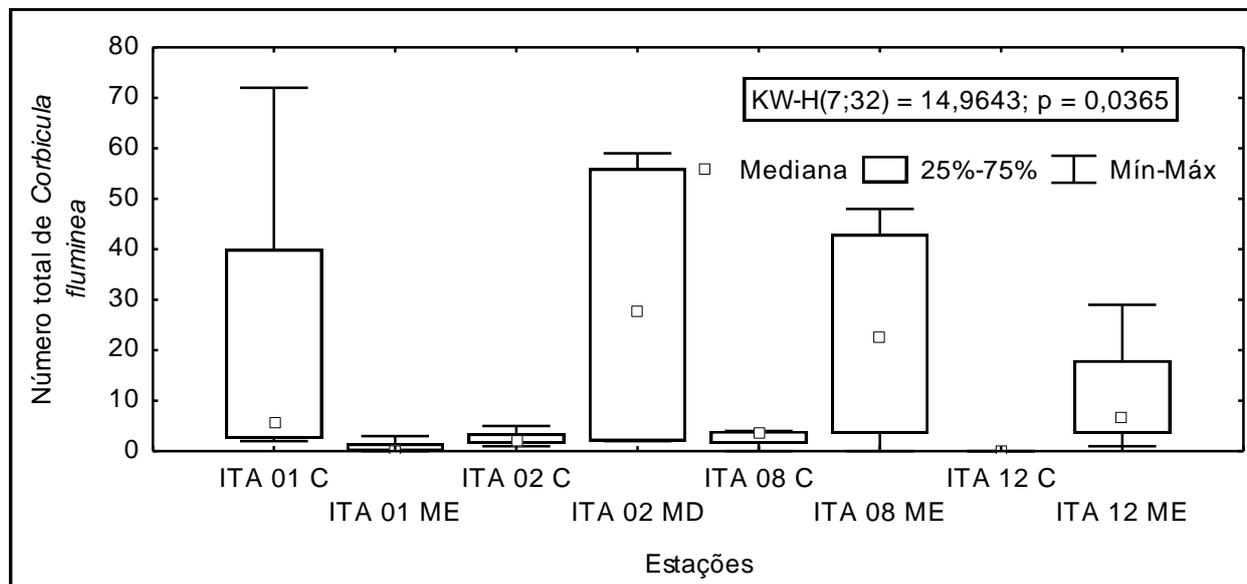


Figura 3.3.D.4-9 - Variação da densidade total de *Corbicula fluminea* por estações no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

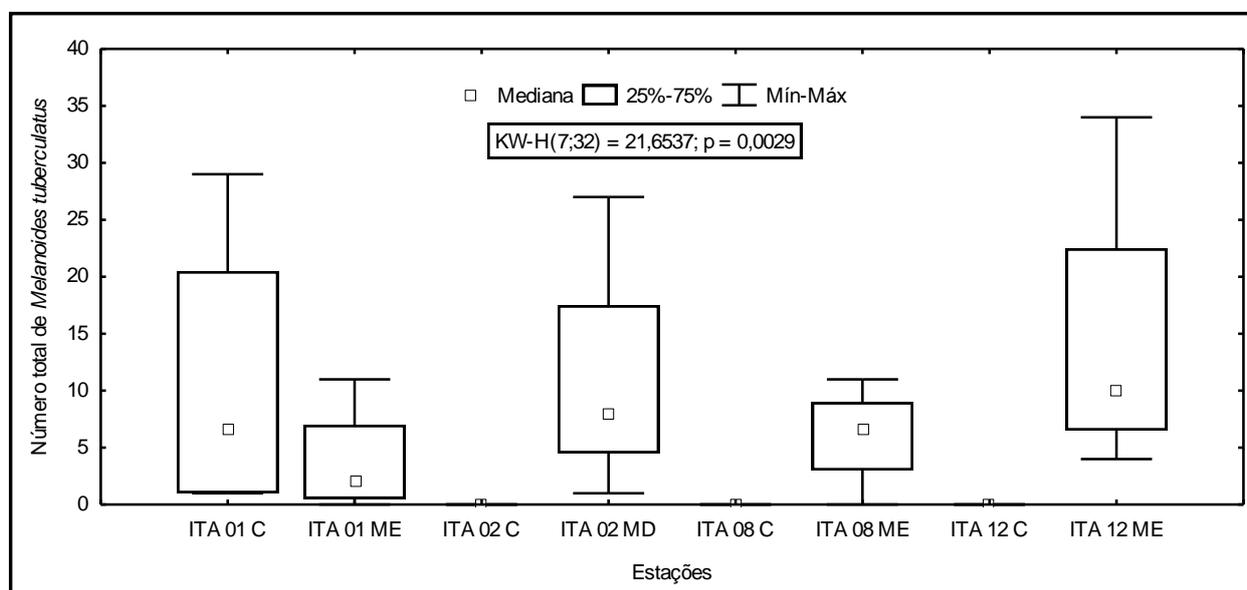


Figura 3.3.D.4-10 - Variação da densidade total de *Melanoides tuberculatus* por estações no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

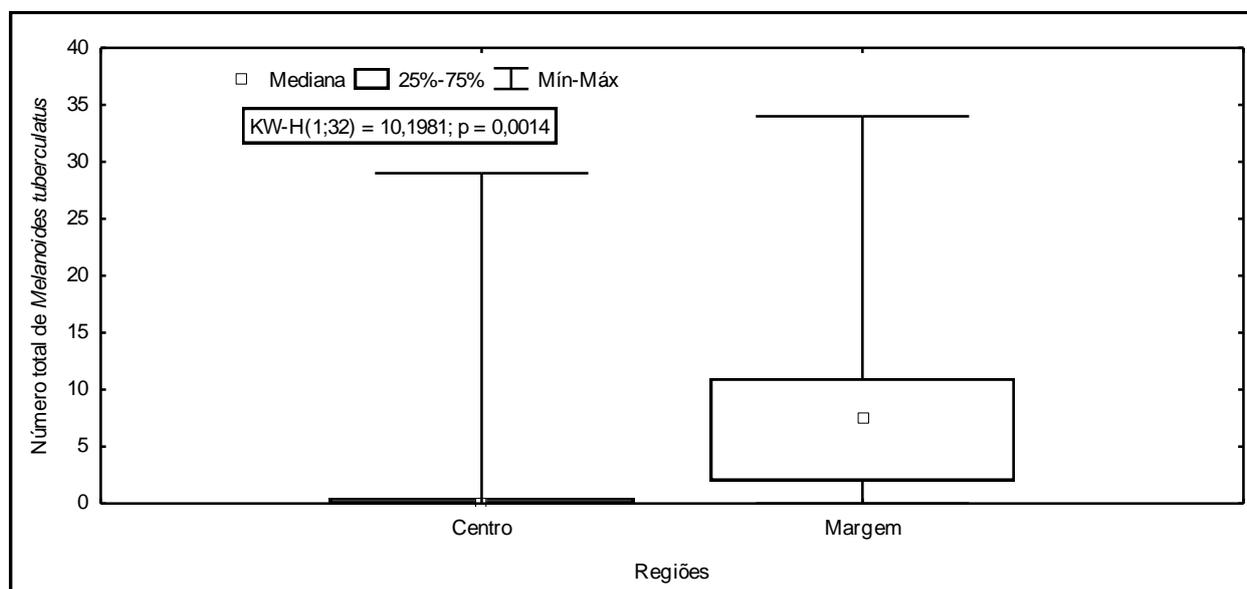


Figura 3.3.D.4-11 - Variação da densidade total de *Melanoides tuberculatus* por regiões no sedimento do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

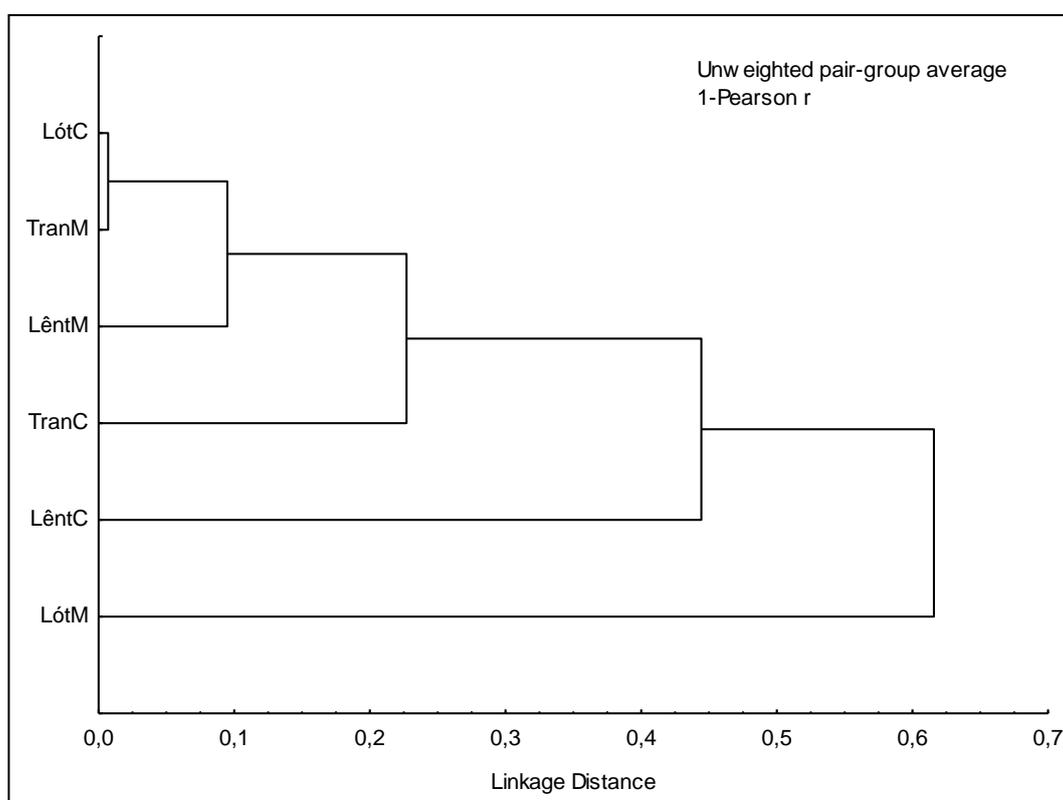


Figura 3.3.D.4-12 - Agrupamentos formados com respectivas similaridades, obtidas através da análise da densidade média dos grupos entre os trechos do reservatório de Itaparica, durante o período de dezembro/08 a setembro/09.

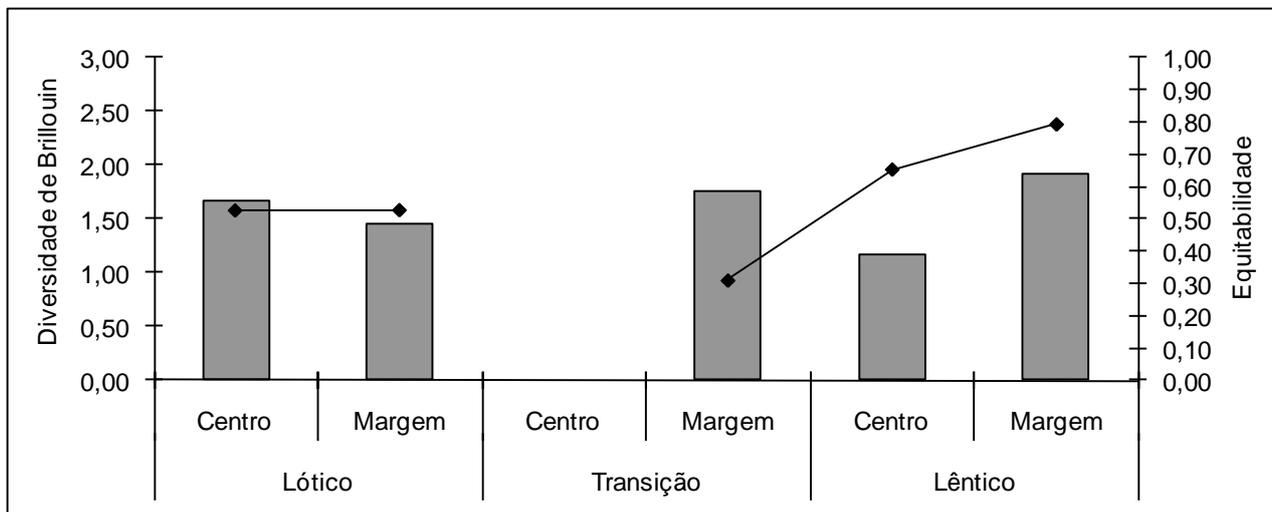


Figura 3.3.D.4-13 - Diversidade e equitabilidade nos trechos do reservatório de Itaparica no mês de dezembro/08. * Sendo as barras cinzas a diversidade e as linhas e pontos pretos a equitabilidade.

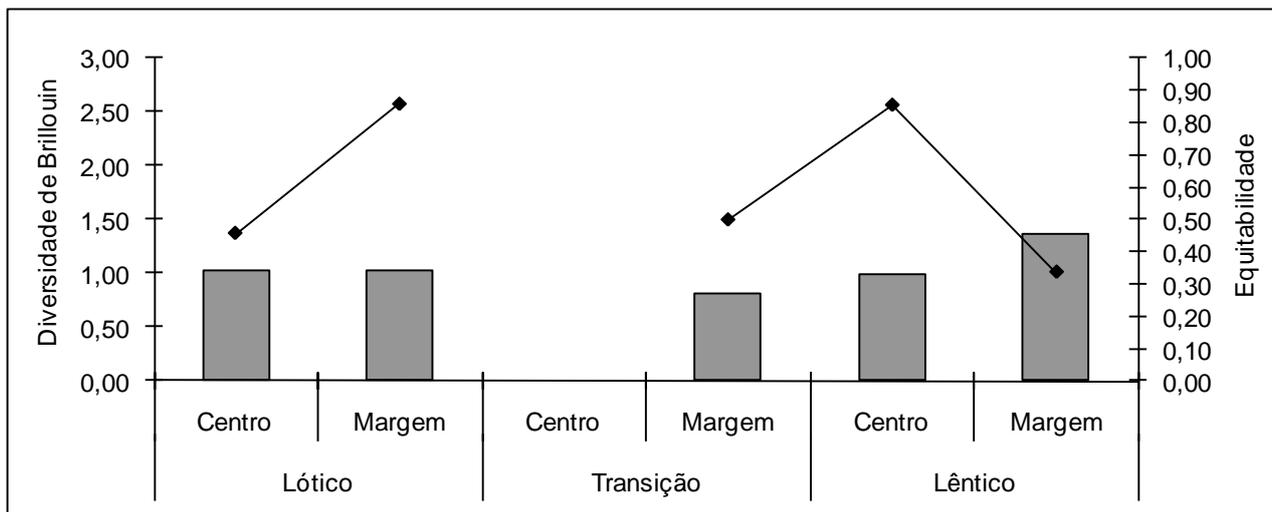


Figura 3.3.D.4-14 - Diversidade e equitabilidade nos trechos do reservatório de Itaparica no mês de março/09. * Sendo as barras cinzas a diversidade e as linhas e pontos pretos a equitabilidade.

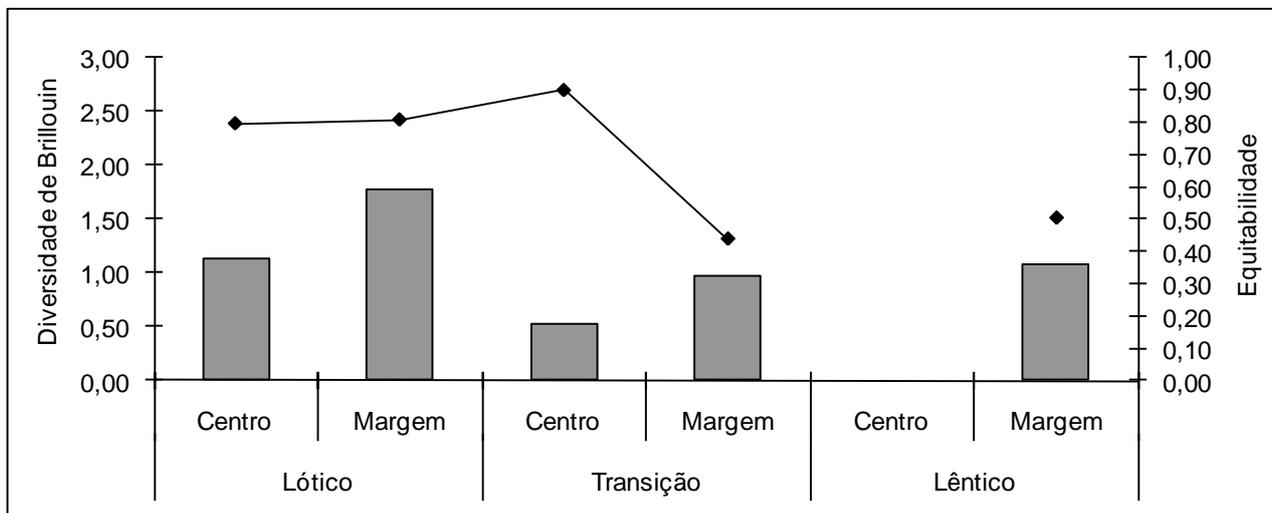


Figura 3.3.D.4-15 - Diversidade e equitabilidade nos trechos do reservatório de Itaparica no mês de junho/09. * Sendo as barras cinzas a diversidade e as linhas e pontos pretos a equitabilidade.

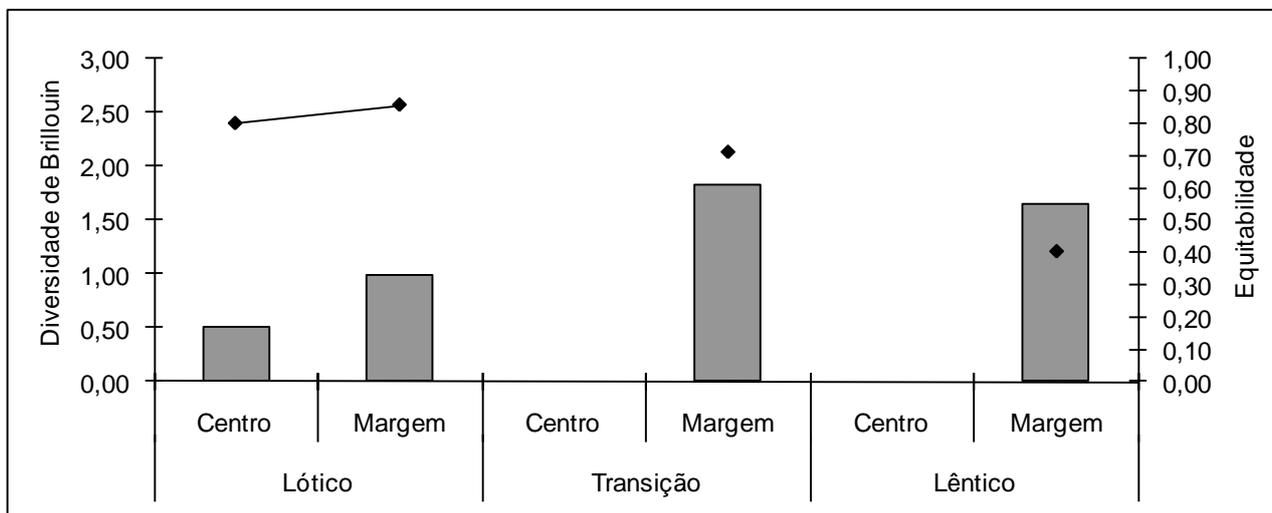


Figura 3.3.D.4-16 - Diversidade e equitabilidade nos trechos do reservatório de Itaparica no mês de setembro/09. * Sendo as barras cinzas a diversidade e as linhas e pontos pretos a equitabilidade.

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 e ITA 07, no estrato do fundo e nos meses de dezembro/2008 e março/2009.
- O pH apresentou valores acima e abaixo dos limites do CONAMA, sendo os valores acima de 9,0 todos registrados na superfície e em junho/2009, e os valores abaixo de 6,0 também em junho/2009, 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.
- 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, com exceção de dezembro de 2008 em AGRO 05.
- Foi constatada a presença de óleos e graxas nas estações de amostragem do reservatório de Itaparica, na estação IT OG 04 no mês de março/2009 e na estação IT OG 05 em junho/2009. Valores esses próximos ao mínimo da detecção do método, não sendo possível identificar a fonte.
- O estudo da comunidade zooplancônica, baseados nas análises qualitativas e quantitativas, torna-se fundamental para avaliar as condições ecológicas do meio aquático. O número total de espécies num componente trófico ou numa comunidade como um todo mostra que uma porcentagem relativamente pequena é dominante, e uma porcentagem grande é de espécies raras (ODUM, 1986). Os resultados aqui apresentados, para este estudo, reforçam tal afirmativa.
- Na área estudada verificou-se a presença de organismos dominantes em ambientes eutrofizados e oligotróficos. Entretanto, a presença dos rotíferos foi muito maior que os demais grupos, principalmente a espécie *Keratella cochlearis* constante nos dois pontos, indicando possíveis condições de eutrofização do sistema aquático.
- Fora Copepoda, poucos foram os taxa que tem expressividade em abundâncias ou densidades. Este é mais um indicativo de que o ambiente encontra-se em processo de eutrofização, ou eutrofizado. Possivelmente o aporte de matéria orgânica (por esgotos domésticos) influencia a comunidade planctônica, de forma

a diminuir a diversidade de espécies. No entanto, o período compreendido entre junho e setembro de 2008 pareceu ser mais diverso, em termos de riqueza de espécies, mas com florações de microalgas detectadas, podendo isso comprometer a concentração de espécimes de determinadas espécies no ambiente.

- Fica também claro que a “montagem” da comunidade zooplanctônica é feita, primeiramente, em uma separação entre micro e macrozooplâncton, com densidades de espécies do microzooplâncton afetando as densidades do macrozooplâncton, indicando teia trófica. Porém, as amostras foram tomadas durante o período diurno, e sinais de migração vertical estão evidentes, através de amostras tomadas no período noturno, onde são visíveis mais organismos do macrozooplâncton.
- Outro fator importante é a sazonalidade, onde nos dendogramas anuais de similaridade para amostras fica notada uma separação entre os meses de coleta. Já os dendogramas de similaridade para cada mês, em separado (ver relatórios trimestrais), mostra uma tendência de zonação espacial horizontal entre estações ao longo do reservatório, separando principalmente zona lótica de lêntica.
- O reservatório 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/08 e março/09 no trecho lêntico.
- Os principais grupos componentes da fauna de macroinvertebrados bentônicos no reservatório de Itaparica são Oligochaeta e Moluscos exóticos e invasores.
- Os moluscos invasores *Melanoides tuberculatus* e *Corbicula fluminea* ocorreram em abundâncias mais elevadas do que os nativos, evidenciando seu alto poder de invasão.

4. Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas

As macrófitas aquáticas são entendidas como as plantas macroscópicas visíveis a olho nu, que possuem suas partes fotossinteticamente ativas permanente ou temporariamente a cada ano, submersas ou flutuantes, habitando desde brejos a ambientes verdadeiramente aquáticos. Esta comunidade constitui um importante componente do ecossistema aquático, sendo responsável pela síntese da matéria orgânica, juntamente com o fitoplâncton, e sua disponibilização para a cadeia trófica neste tipo de meio (Esteves, 1998; Pott & Pott, 2000).

De acordo com seu hábito ou forma de vida em relação ao meio aquático, sobretudo à superfície da água, as plantas aquáticas podem ser classificadas, conforme o esquema a seguir (Pott & Pott, 2000), 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.

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.

Os reservatórios, como ambientes transitórios entre sistemas lóticos (de água corrente), representados por rios, e lênticos (águas paradas), representados pelos lagos,

apresentam condições ecológicas diversificadas. Estas variam conforme: a) a diversidade de biótopos, que inclui desde zonas com correnteza a áreas alagadas com águas permanentemente paradas; b) a variação de nível da água, que depende das características hidrológicas da bacia de captação; c) as características climáticas e operacionais do uso do reservatório, como geração de energia, irrigação e abastecimento humano; e d) a disponibilidade de nutrientes, que depende da fertilidade natural da bacia ou da contribuição antrópica, através do lançamento de resíduos orgânicos (lixo, esgotos), industriais ou agrícolas (fertilizantes).

Deve-se ressaltar, a exemplo de outros reservatórios em diferentes regiões do Brasil, como aqueles do sudeste e sul – rios Tietê, Paranapanema e Paraná - ou aqueles localizados em zonas urbanas, e.g. Pampulha em Belo Horizonte (MG) e Billings em São Paulo (SP), a preocupação com a ocorrência e proliferação de macrófitas flutuantes livres, como *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* ou até mesmo *Salvinia* spp., usualmente ocorrentes em ambientes com elevada disponibilidade de nutrientes (eutrofizados) e que provocam sérios danos aos equipamentos de geração de energia e comprometimento da qualidade da água, além de servirem como substrato para organismos vetores de doenças (Thomaz, 2005).

Nos reservatórios analisados no submédio São Francisco, foram registradas as espécies citadas acima, inclusive com a formação de extensos estandes. Entretanto, estes se encontram predominantemente localizados nas porções mais internas das reentrâncias e meandros da margem direita dos reservatórios (Moxotó e PA IV), sendo aí mantidos a maior parte do tempo, pela ação dos ventos com direção leste-oeste e sudeste-noroeste, que predominam na região. Sua retirada destes locais e transporte para o corpo central em direção às barragens está usualmente ligada à ação conjunta da elevação do nível da água do reservatório e modificação do sentido dos ventos. Eventos desta natureza não ocorrem com tanta frequência, nem os bancos flutuantes destas espécies chegam a constituir uma preocupação para os reservatórios do submédio São Francisco, até o presente momento.

Por outro lado, espécies submersas enraizadas, que usualmente constituem problemas para a navegação, recreação e aproveitamento da água para suprimento humano, podem representar uma séria ameaça às turbinas de geração, como ocorre com a espécie *Egeria densa* nos reservatórios do submédio São Francisco. Algumas condições particulares parecem ter favorecido o desenvolvimento da mesma nos reservatórios da bacia, de modo que ela é encontrada em todos eles, entre Sobradinho e

Xingó, com menor incidência no último, em decorrência do perfil íngreme de suas margens, o que dificulta o enraizamento e a sua proliferação. Nos demais, entretanto, com declives mais suaves em suas margens e uma alta transparência das águas – chegando a atingir mais de oito (8) metros de visibilidade do disco de Secchi em certas épocas do ano (FADURPE, 2000a,b,c), a espécie prolifera com grande vigor, cobrindo extensas áreas, aparentemente sendo limitada pela profundidade e/ou penetração de luz. Constituem estandes praticamente monoespecíficos, com alguma ocorrência conjunta com *Chara* sp. e *Nitella* sp. nos limites externos de seus bancos. Estudos visando caracterizar a biomassa de *E. densa*, as características ecológicas da espécie, suas características organolépticas e o potencial de aproveitamento na alimentação animal foram efetuados nos reservatórios do submédio São Francisco a partir de 1996. Informações relativas aos mesmos constam de Nascimento (1999, 2002) e UFRPE/CHESF/FADURPE (1996; 1998a,b; 1999a,b,c; 2000a,b; 2001a,b; 2002a,b; 2003a,b).

Outro aspecto relevante é a recente, mas intensa proliferação de espécies flutuantes no reservatório de PA I, II e III, próximo ao local de escoamento de empreendimento de cultivo de peixes em sistema de alto fluxo, na cidade de Paulo Afonso (BA). Uma associação de *Eichhornia crassipes*, *Salvinia auriculata*, *Lemna minuta*, *Azolla filiculoides* e *Wolffia brasiliensis*, desenvolvendo-se sobre estandes submersos de *Egeria densa*, vem proliferando ao redor do ponto de deságüe do efluente do empreendimento, formando uma ilha em forma semi-circular que já ocupava alguns milhares de metros quadrados na ocasião de um levantamento efetuado em abril/2003 (UFRPE/CHESF/FADURPE, 2003). Estas formações não eram encontradas no local antes do ano 2000, tendo seu aparecimento sido certamente favorecido pelo aporte de nutrientes decorrentes dos dejetos e resíduos de alimento do cultivo de peixes no empreendimento citado.

Além das espécies mencionadas anteriormente que, quando ocorrem, usualmente constituem extensas formações, com reduzida diversidade de espécies, uma comunidade de macrófitas aquáticas rica em espécies pode ser encontrada ao longo das margens, alagados e zonas úmidas dos reservatórios estudados. Pelo menos 39 delas foram registradas (UFRPE/CHESF/FADURPE, 2003), com variado papel e importância não apenas ecológicos, mas com potencial de aproveitamento pelo homem, seja com a finalidade de uso alimentar, medicinal, têxtil, ornamental ou, até mesmo, industrial. As espécies registradas são: **Adiantaceae**: *Pityrogramma calomelanos*, **Alismataceae**:

Echinodorus spp., *Sagittaria guayanensis*; **Amaranthaceae**: *Alternanthera aquatica*; **Apiaceae**: *Hydrocotyle ranunculoides*; **Araceae**: *Pistia stratiotes*; **Asteraceae**: *Eclipta prostrata*; **Azollaceae**: *Azolla filiculoides*; **Characeae**: *Chara* sp., *Nitella* sp.; **Convolvulaceae**: *Ipomea carnea*; **Cyperaceae**: *Cyperus* spp., *Eleocharis interstincta*, *Eleocharis acutangula*, *Eleocharis* spp., *Oxycarium cubense*, *Rhynchospora corymbosa*; **Hydrocharitaceae**: *Egeria densa*; **Leguminosae** – **Fabaceae**: *Aeschynomene* spp.; **Lemnaceae**: *Lemna minuta*, *Wolffia brasiliensis*; **Lentibulariaceae**: *Utricularia* spp.; **Limncharitaceae**: *Hydrocleis nymphoides*; **Maranthaceae**: *Thalia geniculata*; **Marsileaceae**: *Marsilea* sp.; **Menyanthaceae**: *Nymphoides indica*; **Nymphaeaceae**: *Nymphaea* sp.; **Onagraceae**: *Ludwigia elegans*, *Ludwigia helminorrhiza*, *Ludwigia leptocarpa*; **Parkeriaceae**: *Ceratopteris* sp.; **Poaceae (Gramineae)**: *Panicum* spp., *Paspalum* spp.; **Polygonaceae**: *Polygonum ferrugineum*, *Polygonum hispidum*; **Pontederiaceae**: *Eichhornia crassipes*, *Pontederia parviflora*; **Salviniaceae**: *Salvinia auriculata*; **Thelypteridaceae**: *Thelypteris interrupta*; e **Thyphaceae**: *Typha domingensis*. Deste modo, seu levantamento, caracterização e dimensionamento devem representar um objetivo em estudos futuros na região, sobretudo nos levantamentos e monitoramentos ambientais a serem efetuados.

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 de campo foram realizadas entre os meses de dezembro de 2008 e novembro de 2009 com o objetivo de dar continuidade ao inventário florístico, ao monitoramento da biomassa e verificar a contaminação por metais pesados das macrófitas aquáticas no reservatório de Itaparica.

4.2.A. Levantamento florístico

Para a realização do levantamento florístico foram coletados em vários pontos aleatórios e pré-selecionados ao longo do leito do rio, das margens do reservatório – ilhas flutuantes – além de pontos localizados na área de influência indireta da área de estudo, 2 km das margens do reservatório e do rio.

Ainda em campo os espécimes coletados (de preferência indivíduos inteiros ou amostras de ramos floridos e/ ou frutificados) com auxílio de uma tesoura de poda eram identificados, fotografados e herborizadas (colocados na prensa para secagem) 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 exsicatas 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 final do projeto, ao acervo particular da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco.

4.2.B. Determinação da biomassa das macrófitas

Foram realizadas coletas de material para cálculo de biomassa distribuído aleatoriamente em estações de coleta pré-determinadas. Nestas estações de coleta (Tabela 4.3.B-2), 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.

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.

Através do levantamento florístico das espécies encontradas próximas as estações, foi possível fazer a frequência de ocorrência (F.O.) calculada de acordo com a seguinte fórmula (Gomes, 2004):

$$F.O. = (B \times 100) / N$$

Onde, B corresponde ao número de presenças por quadrimestre da espécie; N corresponde ao total de quadrimestre.

Sendo:

F.O. ≥ 50%.....	sp constante
10% < F.O. ≤ 49%.....	sp comum
F.O. ≤ 10%.....	sp rara

A diversidade específica foi calculada pelo índice de Shannon (1948):

$$H = \sum p_i \times \log_2 p_i, \text{ onde}$$
$$p_i = N_i / N$$

N_i = biomassa seca média de cada espécie

N = biomassa seca média total

Os valores da diversidade específica, expressos em bits.biomassa seca média⁻¹, variam de 1 a 5, onde, os valores acima de 3,0 foram considerados altos; entre 3,0 e 2,0, médios; entre 2,0 e 1,0 baixo e menor que 1,0 muito baixo.

O cálculo da Equitabilidade tomou como base o índice de Shannon, de acordo com a seguinte fórmula:

$$E = H / \log_2 S, \text{ onde}$$

H = índice de Shannon

S = número total de espécies

A equitabilidade varia de 0 a 1, onde perto de 0 a equitabilidade é baixa e próximo de 1 representa a distribuição uniforme de todas as espécies na amostra e alta equitabilidade.

O índice de diversidade específica nos permite fazer uma avaliação da variedade de espécies em uma determinada área, comunidade ou habitat e esse índice é tido como um fator importante para comunidades naturais, já a equitabilidade se relaciona com o padrão de distribuição dos indivíduos entre as espécies.

Tabela 4.2.B-1 - Coordenadas planas das estações de amostragens de monitoramento de macrófitas aquáticas no reservatório de Itaparica. Datum SAD 69, Zona 24.

Estação	Coordenada	Ponto de referência
ITMF 03	24 L 503736 9029113	Belém do São Francisco
ITMF 05	24 L 584898 9006516	Petrolândia
ITMF 06	24 L 582704 9006400	Petrolândia
ITMF 07	24 L 585205 9006130	Petrolândia
ITMF 08	24 L 503604 9027889	Belém do São Francisco
ITMF 09	24 L 504018 9031232	Belém do São Francisco
ITMF 10	24 L 529049 9020947	Rodelas
ITMF 11	24 L 529223 9021091	Rodelas
ITMF 12	24 L 524837 9023557	Rodelas
ITMP 01	24 L 503736 9029113	Belém do São Francisco
ITMP 02	24 L 529028 9020935	Rodelas
ITMP 03	24 L 582781 9006784	Petrolândia
ITMP 04	24 L 585185 9006154	Petrolândia
ITMP 06	24 L 584866 9006531	Petrolândia
ITMP 07	24 L 503710 9027884	Belém do São Francisco
ITMP 08	24 L 504079 9030792	Belém do São Francisco
ITMP 09	24 L 586062 9006653	Petrolândia

4.2.C. Contaminação por metais pesados

Foram amostrados exemplares das espécies *Egeria densa*, *Eichhornia crassipes*, *Cabomba* sp., *Polygonum ferrugineum*, *Eichhornia azurea* e *Paspalum* sp. em oito pontos da área de estudo (Tabela 4.3.B-2), para análise de contaminação por Cádmi (Cd) e Mercúrio (Hg) durante o 2º ano de atividades do projeto. O método utilizado foi o MESP 134 cujo limite de detecção é 0,1 µg/g para Mercúrio e 1 µg/g para Cádmi nos tecidos de planta; 0,00007 mg/L para Mercúrio e 0,0005 mg/L para Cádmi nas análises de água, e; 0,075 mg/L para Mercúrio e 0,25 mg/L para Cádmi nas análises de sedimento.

4.3. Resultados e discussão

4.3.A. Levantamento florístico

34 espécies de macrófitas foram identificadas para a área de estudo. As plantas encontradas estão representadas pelas Divisões Chlorophyta, Charophyta, Pteridophyta e Magnoliophyta, além dessas existem algumas espécies em processo de identificação. Segue classificação das macrófitas identificadas na área de estudo:

DIVISÃO: CHLOROPHYTA

Classe: Chlorophyceae

Ordem: Cladophorales

Família: Cladophoraceae

Gênero: *Cladophora*

Cladophora sp. Kützing

DIVISÃO: CHAROPHYTA

Classe: Charophyceae

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.

Família: Marsileaceae

Gênero: *Marsilea*

Marsilea sp. L.

Ordem: Polypodiales

Família: Parkeriaceae

Gênero: *Ceratopteris*

Ceratopteris pteridoides (Hook.) Hieron.

Família: Thelypteridaceae

Gênero: *Thelypteris*

Thelypteis interrupta (Willd.) K. Iwats.

Família: Pteridaceae

Gênero: *Acrostichum*

Acrostichum danaeifolium L.

DIVISÃO: MAGNOLIOPHYTA

Classe: Liliopsida (Monocotyledoneae)

Subclasse: Arecidae

Ordem: Arales

Família: Araceae

Gênero: *Pistia*

Pistia stratiotes L.

Subclasse: Alismatidae

Ordem Hydrocharitales

Família: Hydrocharitaceae

Gênero: *Egeria*

Egeria densa Planch.

Gênero: *Vallisneria*

Vallisneria sp. L.

Ordem: Najadales

Família: Najadaceae

Gênero: *Najas*

Najas guadalupensis (Spreng.) Magnus

Najas sp.

Subclasse: Liliidae

Ordem: Liliales

Família: Pontederiaceae

Gênero: *Eichhornia*

Eichhornia crassipes Mart.

Eichhornia azurea (Sw.) Kunth

Subclasse: Caryophyllidae

Ordem: Polygonales

Família: Polygonaceae

Gênero: *Polygonum*

Polygonum sp.

Polygonum ferrugineum Wedd

Subclasse: Commelinidae

Ordem: Cyperales

Família: Cyperaceae

Gênero: *Eleocharis*

Eleocharis minima Kunth

Eleocharis interstincta (Vahl) Roemer & J.A. Schultes¹

Gênero: *Oxycaryum*

Oxycaryum cubense (Poepp. & Kunth.) Lye

Gênero: *Cyperus*

Cyperus virens Michx.

Cyperus esculentus L.

Família: Poaceae
Gênero: *Paspalidium*
Paspalidium geminatum (Forsk.) Stapf

Classe: Magnoliopsida (Dicotyledoneae)

Subclasse: Asteridae

Ordem: Plantaginales

Família: Plantaginaceae

Gênero: *Bacopa* Aubl

Bacopa sp.

Ordem: Solanales

Família: Menyanthaceae

Gênero: *Nymphoides* Aubl.

Nymphoides indica (L.) Kuntze

Família: Convolvulaceae

Gênero: *Ipomoea*

Ipomoea carnea L.

Ipomoea sp.

Ordem: Fabales

Família: Fabaceae

Gênero: *Aeschynomene*

Aeschynomene sp L.

Ordem: Myrtales

Família: Onagraceae

Gênero: *Ludwigia*

Ludwigia grandiflora (M. Micheli) Greuter & Burdet

Ludwigia helminthoriza (Mart) Hara

Ludwigia leptocarpa (Nutt.) Hara

Ludwigia sp

Subclasse: Magnoliidae

Ordem: Nymphaeales

Família: Ceratophyllaceae

Gênero: *Ceratophyllum*

Ceratophyllum demersum L.

As Magnoliophyta apresentaram o maior número de representantes em suas duas classes: Liliopsida (Monocotyledoneae) com 7 famílias e Magnoliopsida (Dicotyledoneae) com 6 famílias. As Divisões Pteridophyta (classe Filicosida), Chlorophyta (classe Filicopsida) e Charophyta (Charophyceae) estão representadas por 6, 1 e 1 famílias, respectivamente (Figura 4.3.A-1).

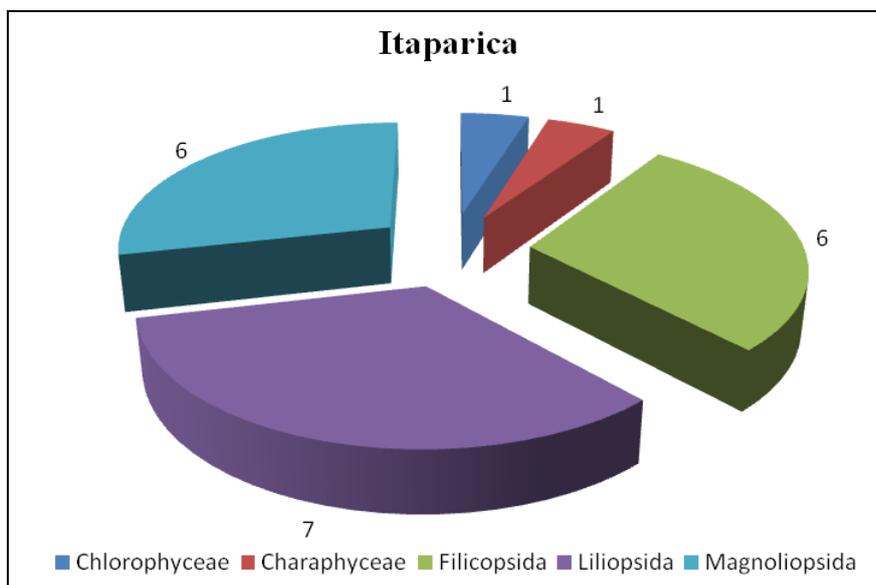


Figura 4.3.A-1 - Número de famílias por classe de macrófitas nos reservatório de Luiz Gonzaga (Itaparica), nos municípios de Petrolândia, Belém de São Francisco e Rodelas.

A Divisão Charophyta foi representada apenas pela Família Characeae, com uma espécie, *Chara fragilis* Desvaux. A Divisão Chlorophyta foi representada apenas pela família Cladophoraceae, com uma espécie, *Cladophora* sp. A Divisão Pteridophyta foi representada por seis 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), com duas novas famílias sendo identificadas Marsileaceae (*Marsilea* sp. L.) e Pteridaceae (*Acrostichum aureum* L.).

A Divisão Magnoliophyta foi representada pelas classes: Liliopsida, representada por sete famílias: Araceae (*Pistia stratiotes* L.); Hydrocharitaceae (*Vallisneria* sp. e *Egeria densa* Planch.); Najadaceae (*Najas* sp. e *Najas guadalupensis* (Spreng.) Magnus); Pontederiaceae (*Eichhornia crassipes* Mart. e *E. azurea* (Sw.) Kunth); Polygonaceae (*Polygonum* sp. e *Polygonum ferruginerum* Wedd.); Cyperaceae (três espécies: *Eleocharis minima* Kunth, *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roemer & J.A. Schultes, *Oxycaryum cubense* (Poepp. & Kunth.) Lye, *Cyperus esculentus* L. e *Cyperus virens* Michx.), Poaceae (*Paspalidium geminatum* (Forssk)).

A classe Magnoliopsida representada por 6 famílias: Scrophulariaceae (*Bacopa* sp.); Menyanthaceae (*Nymphoides indica* L. Kuntze); Convolvulaceae (*Ipomoea* sp. e

Ipomoea carnea L.); Fabaceae (*Aeschynomene* sp.), Onagraceae (três espécies: *Ludwigia grandiflora* (M. Micheli) Greuter Burdet, *Ludwigia helminorrhiza* (Mart) Hara; *Ludwigia leptocarpa* (Nutt.) e *Ludwigia* sp.) e Ceratophylliaceae (*Ceratophyllum demersum* L.).

As macrófitas identificadas se encontram distribuídas por município ao longo do Reservatório de Itaparica da seguinte forma:

- Município de Belém de São Francisco (16 espécies), *Cladophora* sp. Kuntze; *Aeschynomene* sp. L.; *Marsilea* sp. L.; *Chara fragilis* Desvaux; *Cyperus esculentus* L.; *Cyperus virens* Michx.; *Eichhornia crassipes* Mart.; *Eleocharis interstincta* Kunth.; *Eleocharis minima* (Vahl) Roemer & J.A.; *Ipomoea carnea* L.; *Ludwigia leptocarpa* Hara; *Ludwigia* sp.; *Ipomoea* sp.; *Ceratophyllum demersum* L.; *Polygonum* sp. *Najas guadalupensis* (Spreng.) Magnus.

- Município de Rodelas (16 espécies): *Ludwigia leptocarpa* (Nutt.); *Chara fragilis* Desvaux; *Najas* sp.; *Egeria densa* Planch.; *Eleocharis minima* Kunth; *Ipomoea* sp.; *Ipomoea carnea* L.; *Ceratopteris pteridoides* (Hook); *Eichhornia azurea* (Sw); *Salvinia auriculata* Aubl.; *Bacopa* sp.; *Cyperus virens* Michx.; *Cladophora* sp. Kuntze; *Acrostichum aureum* L.; *Oxycaryum cubense* (Poepp. & Kunth) Lye; *Ceratophyllum demersum* L.

- 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.

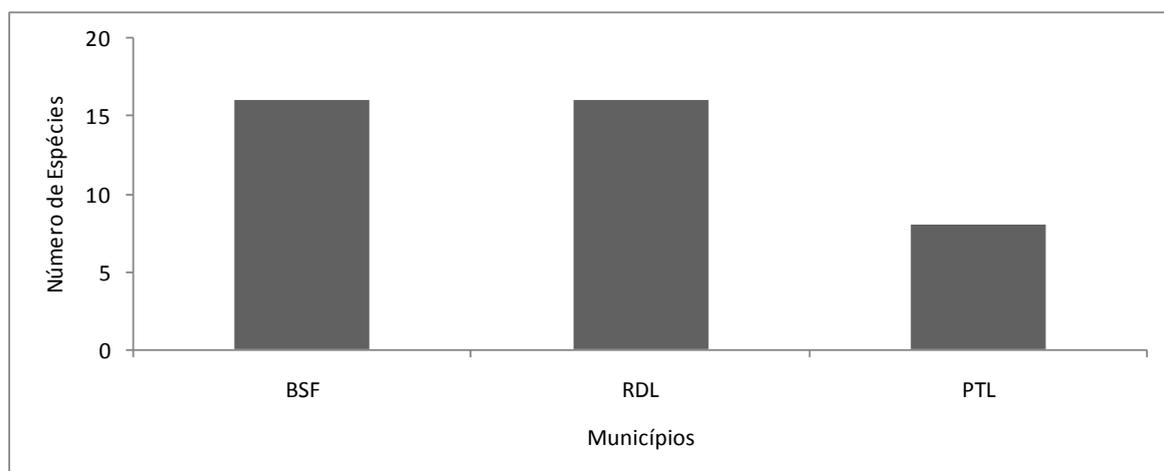


Figura 4.3.A-2 - Número de espécies por estação das macrófitas no reservatório de Luiz Gonzaga (Itaparica), nos municípios de Petrolândia, Belém de São Francisco e Rodelas entre dezembro de 2008 e novembro de 2009. B.S.F. – Belém de São Francisco; RDL – Rodelas; PTL – Petrolândia.

4.3.B. Determinação da biomassa das macrófitas

Ao longo de todo o 2º ano de trabalho em Itaparica, a única espécie presente em todas as estações foi a *Egeria densa*, seguida por *Salvinia auriculata* encontrada em 6 estações e *Eleocharis minima* em 5 estações.

No município de Petrolândia a biomassa média seca total de *E. densa* variou entre $0,143 \pm 0,198$ g.ps/m² na estação ITMF06 e $45,93 \pm 79,15$ g.ps/m² em ITMF07. As espécies *Eichhornia crassipes*, *E. minima* e *Paspalidium geminatum* foram coletadas em duas estações apenas, porém apresentando uma alta taxa na produção de biomassa. *E. minima* apresentou uma biomassa média seca total de $0,088 \pm 0,152$ g.ps/m² em ITMF05 e $70,24 \pm 121,61$ g.ps/m² em ITMF06, seguida por *E. crassipes*, que obteve $0,0013 \pm 0,0023$ g.ps/m² em ITMF06 e $32,95 \pm 56,14$ g.ps/m² em ITMF05, a espécie *P. geminatum* teve uma biomassa média seca total variando entre $0,372 \pm 0,45$ g.ps/m² e $10,39 \pm 17,95$ g.ps/m² em ITMF06 e ITMF07, respectivamente (Figura 4.3.B-1). Espécies como *Oxycaryum cubense* e *S. auriculata* foram amostrados em uma única estação e suas biomassas foram pouco representativas.

Assim como em Petrolândia, a maior produção de biomassa em Rodelas foi de *E. densa* que obteve uma taxa de biomassa média seca total variando de $0,172 \pm 0,218$ g.ps/m² na estação ITMF11 e $9,37 \pm 16,12$ g.ps/m² na estação ITMF12, enquanto que, *Chara fragilis* apresentou uma biomassa média seca total entre $0,0074 \pm 0,118$ g.ps/m² em ITMF12 e $12,15 \pm 20,95$ g.ps/m² em ITMF11, já a espécie *Ceratophyllum demersum* teve uma biomassa média seca total de $0,00003 \pm 0,0001$ g.ps/m² e $9,4 \pm 16,28$ g.ps/m², nas estações ITMF11 e ITMF10, respectivamente (Tabela 4.3.B-1 e Figura 4.3.B-1).

No município de Belém do São Francisco, as maiores produções de biomassa foram das espécies *Eichhornia azurea*, *E. crassipes* e *Polygonum ferrugineum*, onde a primeira foi a única encontrada em todas as estações. A biomassa média seca total de *E. azurea* ficou entre $57,71 \pm 99,26$ g.ps/m² em ITMF09 e $129,07 \pm 111,82$ g.ps/m² em ITMF08, já a *E. crassipes* apresentou uma biomassa média seca entre $64 \pm 110,85$ g.ps/m² em ITMF08 e $147,17 \pm 254,90$ g.ps/m² em ITMF03 (Tabela 4.3.B-1 e Figura 4.3.B-1). *P. ferrugineum* apresentou uma biomassa média seca total entre $12 \pm 20,78$ g.ps/m² em ITMF08 e $81,51 \pm 140,72$ g.ps/m² em ITMF03.

Outras duas espécies foram encontradas nas três estações, *E. densa* e *S. auriculata*, a primeira teve sua biomassa média seca total variando de $0,009 \pm 0,02$ g.ps/m² em ITMF08 e $24,76 \pm 42,89$ g.ps/m² em ITMF09, enquanto que a segunda teve uma variação entre $4,9 \pm 8,46$ g.ps/m² em ITMF09 e $8,345 \pm 7,23$ g.ps/m² em ITMF08 (Tabela 4.3.B-1 e Figura 4.3.B-1).

Os municípios de amostragem no reservatório de Itaparica estão dispostos desde Belém do São Francisco até a montante da UHE Luiz Gonzaga e através da análise dos índices de diversidade e equitabilidade é possível perceber certa similaridade entre os municípios de Petrolândia e Rodelas e uma diferença alta destes para Belém de São Francisco. Este último apresentou os maiores índices de diversidade e equitabilidade, enquanto que Petrolândia obteve os menores índices.

Como os índices de diversidade e equitabilidade se baseiam nos valores de biomassa, então, quanto mais altos ou bem distribuídos são esses valores de biomassa há uma maior tendência para as estações com os maiores valores de biomassa média seca total, não sendo necessariamente estas estações as que apresentem a maior quantidade de espécies. Isto pode ser comprovado quando analisada a estação ITMF06 em Petrolândia que apresentou os menores índices, porém foi a terceira estação com mais espécies num total de sete.

Belém de São Francisco foi o único município que apresentou os maiores índices de diversidade e equitabilidade e estes foram correspondentes aos valores obtidos para frequência de ocorrência, como o observado nas estações ITMF03 e ITMF08, sendo estas as que apresentaram as maiores quantidades de espécies. Diferentemente, Petrolândia e Rodelas contradizem os valores da diversidade e equitabilidade quando comparados com os dados de frequência de ocorrência.

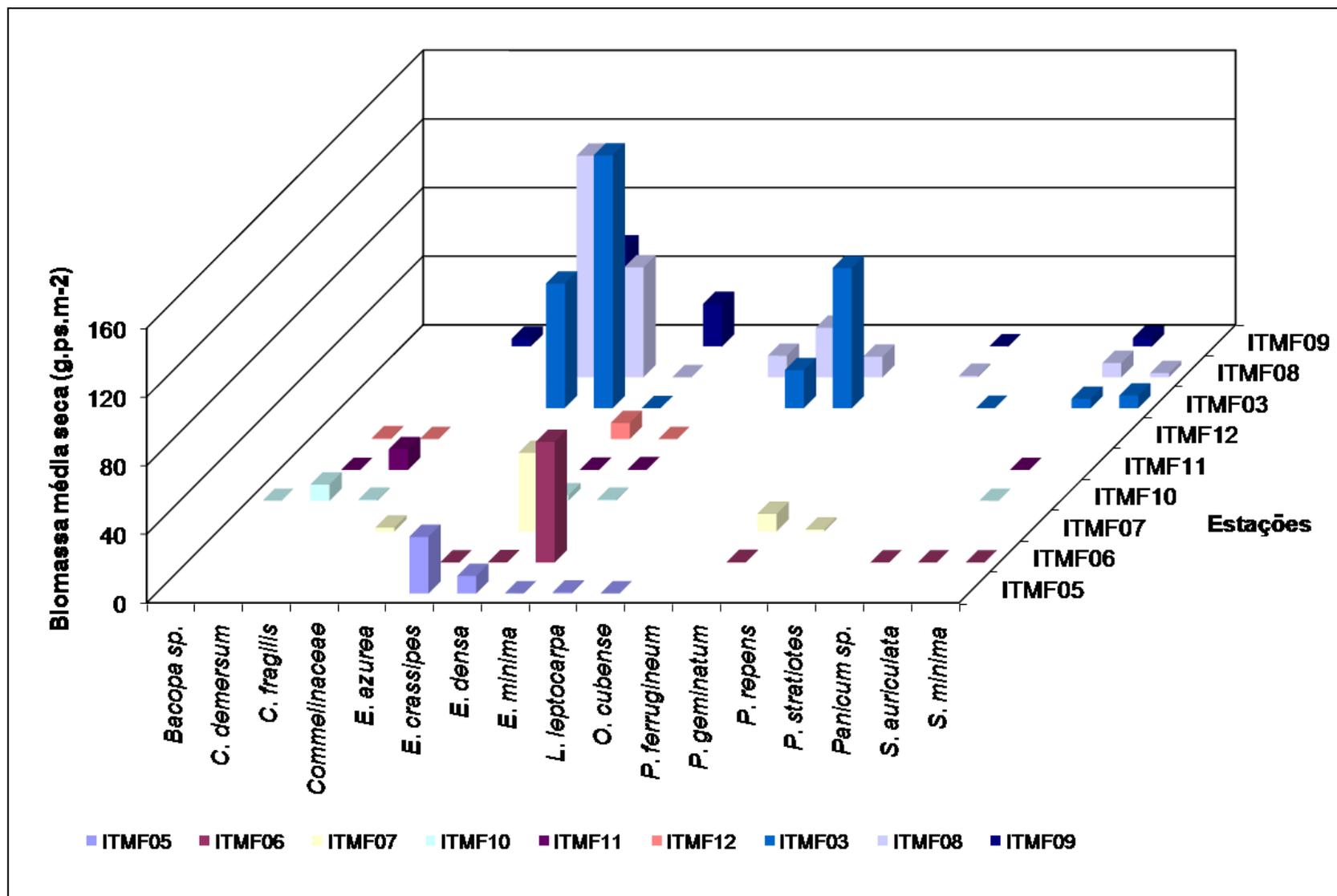


Figura 4.3.B-1 - Biomassa média seca total (g.ps/m²) das principais macrófitas em Itaparica, entre dezembro de 2008 e novembro de 2009.

Tabela 4.3.B-1 - Biomassa média seca total (g.ps/m²) das principais macrófitas em Itaparica, entre dezembro de 2008 e novembro de 2009. Médias e Desvios-padrões, respectivamente. P – Petrolândia; R – Rodelas; B – Belém de São Francisco.

Espécies	Estações								
	ITMF05 - P	ITMF06 - P	ITMF07 - P	ITMF10 - R	ITMF11 - R	ITMF12 - R	ITMF03 - B	ITMF08 - B	ITMF09 - B
<i>Bacopa</i> sp.				0,022±0,038					
<i>C. demersum</i>				9,403±16,287	0,00003±0,0001	0,4434±0,7678			
<i>C. fragilis</i>				0,544±0,932	12,156±20,953	0,0074±0,0118			4,53±7,85
Commelinaceae			2,37±4,1						
<i>E. azurea</i>							72,55±124,51	129,07±111,82	57,71±99,26
<i>E. crassipes</i>	32,949±56,148	0,0013±0,0023					147,17±254,90	64±110,85	
<i>E. densa</i>	10,18±18,293	0,143±0,198	45,93±79,15	3,308±5,726	0,172±0,2183	9,3785±16,1267	0,021±0,04	0,009±0,02	24,76±42,89
<i>E. minima</i>	0,088±0,152	70,2437±121,613		0,6±1,039	0,501±0,7799	0,0057±0,0098			
<i>L. leptocarpa</i>	0,593±1,028							12,56±21,75	
<i>O. cubense</i>	0,055±0,057						22,11±30,83	28,9±28,51	
<i>P. ferrugineum</i>							81,51±140,72	12±20,78	
<i>P. geminatum</i>		0,372±0,4997	10,39±17,95						
<i>P. repens</i>			1,19±2,06					0,816±1,05	0,15±0,26
<i>P. stratiotes</i>							0,13±0,2		
<i>Panicum</i> sp.		0,0307±0,0531							
<i>S. auriculata</i>		0,0013±0,0023		0,004±0,007	0,001±0,0018		5,49±4,78	8,345±7,23	4,90±8,46
<i>S. minima</i>		0,0653±0,1132					7,36±12,68	2,507±4,34	

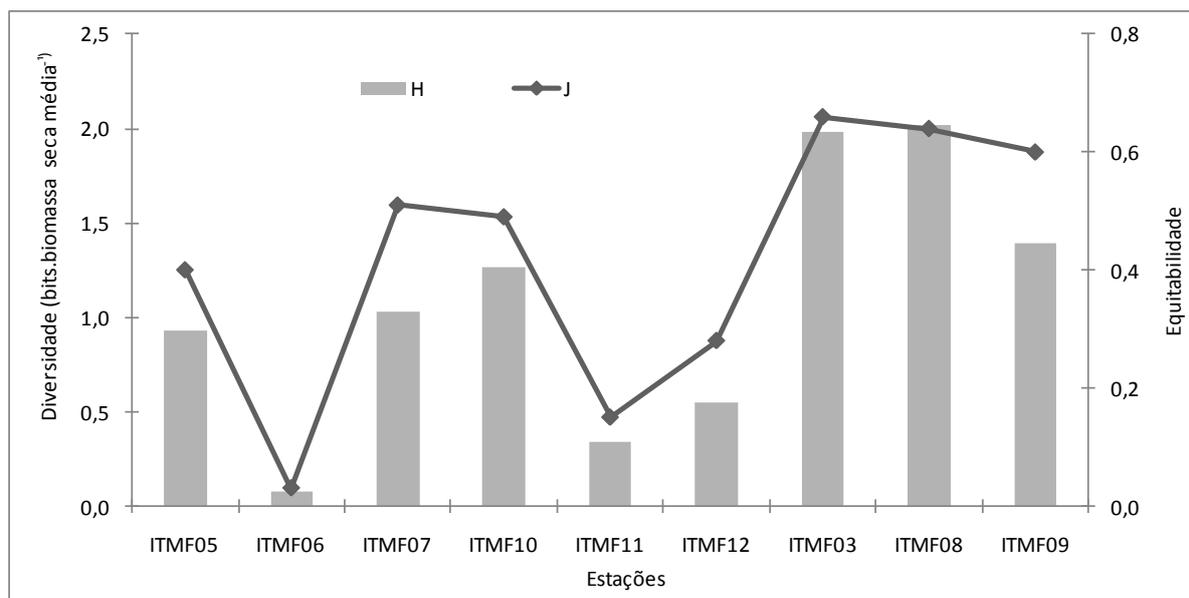


Figura 4.3.B-2 - Índice de diversidade e equitabilidade por estação de coleta no reservatório de Itaparica entre dezembro de 2008 e novembro de 2009. H – Índice de diversidade; J – Equitabilidade.

Tabela 4.3.B-2 - Índice de diversidade e equitabilidade por estação de coleta no reservatório de Itaparica entre dezembro de 2008 e novembro de 2009. H – Índice de diversidade; J – Equitabilidade. P – Petrolândia; R – Rodelas; B – Belém de São Francisco.

Estações	Índices	
	H	J
ITMF05 – P	0,93	0,4
ITMF06 – P	0,08	0,03
ITMF07 – P	1,03	0,51
ITMF10 – R	1,27	0,49
ITMF11 – R	0,34	0,15
ITMF12 – R	0,55	0,28
ITMF03 – B	1,98	0,66
ITMF08 – B	2,02	0,64
ITMF09 – B	1,39	0,6

Quanto a frequência de ocorrência das espécies, apenas *E. densa* esteve presente em todas as estações de coleta, seguida pela *S. auriculata* sendo encontrada em 67% das estações e *E. minima* presente em 56% das amostragens, sendo estas três espécies consideradas constantes (Gomes, 2004). Todas as outras espécies foram consideradas comuns de acordo com o índice adotado, sendo encontradas entre 11% e 44% das amostras de biomassa. Dentre as espécies comuns as que se destacaram foram *C.*

fragilis e *E. crassipes* ambas sendo encontradas em 44% das estações. Não houve nenhuma espécie considerada rara para as amostragens de biomassa (Figura 4.3.B-3).

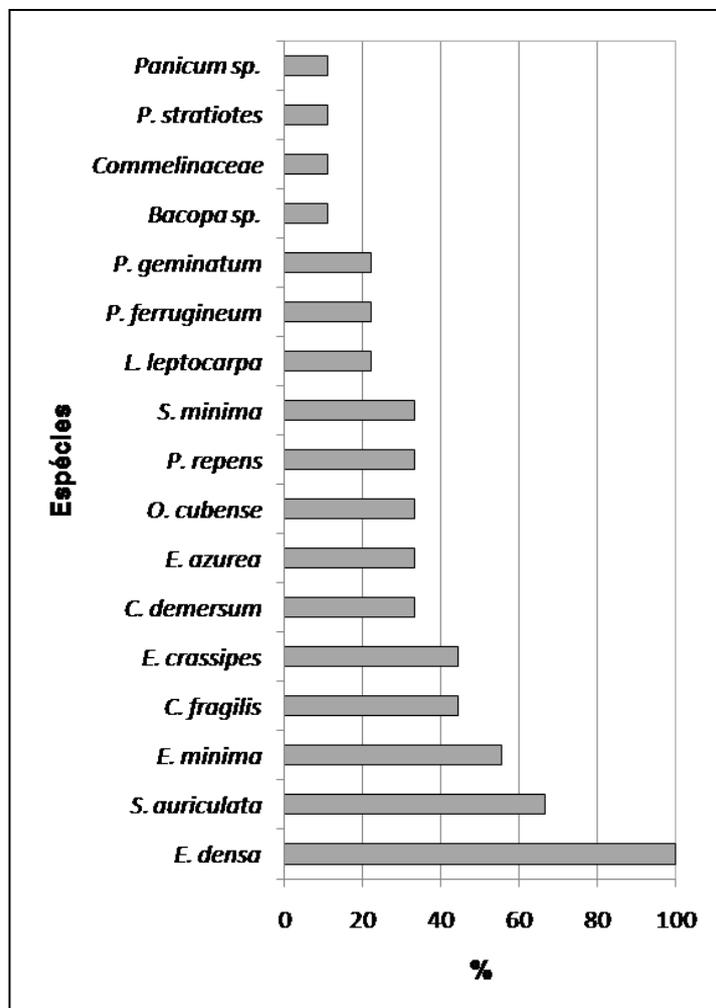


Figura 4.3.B-3 - Freqüência de ocorrência das espécies coletadas nas amostras de biomassa entre os meses dezembro de 2008 e novembro de 2009 no reservatório de Itaparica.

A espécie *E. densa* foi a mais representativa, sendo a única presente em todas as estações de coleta, seguida por *S. auriculata* que esteve presente em 6 estações, enquanto que *P. stratiotes* só foi coletada na estação ITMF03. Quando comparadas as estações, ITMF08 em Belém de São Francisco com um total de 9 espécies foi a estação de maior destaque, todas as outras estações apresentaram entre 4 e 8 espécies (Tabela 4.3.B-3 e Figura 4.3.B-4).

Tabela 4.3.B-3 - Distribuição das macrófitas, por ponto de coleta e município, nas amostras de biomassa entre dezembro de 2008 e novembro de 2009 no reservatório de Itaparica.

Espécies	Estações								
	ITMF05	ITMF06	ITMF07	ITMF10	ITMF11	ITMF12	ITMF03	ITMF08	ITMF09
	Petrolândia			Rodelas			Belém de São Francisco		
<i>Bacopa</i> sp.				x					
<i>C. demersum</i>				x	x	x			
<i>C. fragilis</i>				x	x	x			x
Commelinaceae			x						
<i>E. azurea</i>							x	x	x
<i>E. crassipes</i>	x	x					x	x	
<i>E. densa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>E. minima</i>	x	x		x	x	x			
<i>L. leptocarpa</i>	x							x	
<i>O. cubense</i>	x						x	x	
<i>P. ferrugineum</i>							x	x	
<i>P. geminatum</i>		x	x						
<i>P. repens</i>			x					x	x
<i>P. stratiotes</i>							x		
<i>Panicum</i> sp.		x							
<i>S. auriculata</i>		x		x	x		x	x	x
<i>S. minima</i>		x					x	x	

Ao analisarmos o gráfico acima vemos que o município de Belém de São Francisco foi o que apresentou o maior número de espécies em suas estações (ITMF03 e ITMF08), com 8 e 9 espécies respectivamente. O que vem a ser similar ao evidenciado pelo índice de equitabilidade e a diversidade. No entanto, quando observamos os municípios de Petrolândia e Rodelas, percebemos uma contradição entre o gráfico e os índices de equitabilidade e diversidade, pois, a estação ITMF06 em Petrolândia apresenta 6 espécies, enquanto que, os índices a mostram como sendo a menos diversa, assim como ITMF11 em Rodelas, isso em função dos índices serem calculadas através da biomassa e não da riqueza (Figura 4.3.B-4).

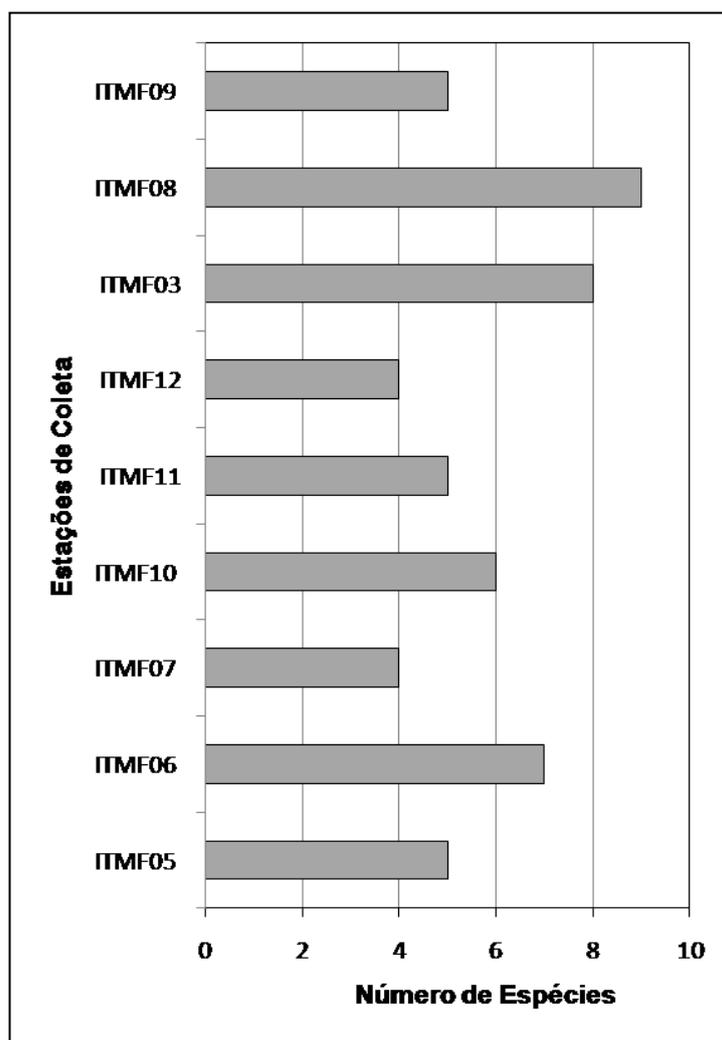


Figura 4.3.B-4 - Número de espécies por estação de coleta de biomassa entre os meses dezembro de 2008 e novembro de 2009 ao longo do reservatório de Itaparica, Baixo São Francisco. P – Petrolândia; R – Rodelas; B – Belém de São Francisco.

4.3.C. Contaminação por metais pesados

As análises de água durante o 2º ano de atividades, não detectaram a presença de Mercúrio (Hg) ou Cádmio (Cd) para os pontos amostrados e analisados pelo método MESP 134 cujo limite de detecção é 0,1 mg/L (Tabela 4.3.C-1). Diferente das amostras de água, apenas uma análise realizada com amostras de sedimento detectou traços de cádmio para uma amostra do mês de maio no ponto ITP 04. Não foi detectada a presença de Mercúrio nas amostras de sedimento.

Para as amostras de plantas, foram detectadas algumas amostras com presença tanto de cádmio quanto de mercúrio, não sendo, contudo, valores quantificáveis (Tabela 4.3.C-1).

Apesar dos valores não serem alarmantes, o mercúrio é um dos metais pesados mais tóxicos e prejudiciais em organismos quando ocorrem acima dos valores normais. A mais importante via de entrada de MeHg (forma mais tóxica do metal que é um composto neurotóxico e biomagnificado na cadeia trófica) no corpo humano é a ingestão de alimentos contaminados, em especial peixes, nos quais o composto se acumula ao longo da cadeia alimentar (Mauro et al., 1999; Coelho-Souza, et al. 2007).

Um dos microambientes atualmente estudados na ciclagem do mercúrio é justamente o formado pelas raízes de macrófitas aquáticas flutuantes, como a *Eichornia crassipiens*. O interesse reside no fato do ambiente formado nesta área das plantas serem de intensa atividade microbiana uma vez que suas raízes retiram partículas em suspensão e retém outros detritos colonizados por microalgas e bactérias. É justamente esta atividade microbiana intensa e a produção de compostos húmicos e fúlvicos que favorecem a metilação do mercúrio (Mauro et al., 1999).

O cádmio também vem sendo descrito como um dos elementos traços mais perigosos entre os metais contaminantes presentes no ambiente. Este fato se dá não apenas pelos altos níveis de toxicidade, mas também devido sua ampla distribuição e aplicação industrial (Reilly, 1991). Assim como os demais contaminantes, o risco é estes metais entrarem na cadeia alimentar e se acumularem nos tecidos humanos. Ele é considerado elemento carcinogênico ou altamente inductor de carcinogênese em humanos, além de causar efeitos característicos como lesão dos tubos proximais dos rins, degradação do DNA, hipertensão entre outros (Adamis et al., 2001).

A toxicidade do cádmio pode também afetar o crescimento de plantas, redução da taxa de fotossíntese e provocar alterações nas atividades enzimáticas e metabólicas (Cobbet, 2000). A *Egeria densa*, por exemplo, é apontada como uma das espécies de maior potencial na remoção de íons de cádmio em soluções aquosas, quando comparadas a outras plantas aquáticas (Pietrobelli, 2007).

Nas espécies vegetais, em geral, as raízes constituem o principal órgão da planta envolvido na absorção e, portanto, quase sempre, as maiores concentrações de metais pesados são, também, encontradas nesta parte da planta, daí a importância da avaliação da contaminação no sedimento. Contudo, nas plantas aquáticas as folhas estabelecem

contato direto com a solução de absorção que contém o metal pesado e, portanto, teoricamente podem absorver tanto quanto as raízes (Oliveira et al., 2001), ressaltando a importância da continuidade das análises da água.

Desta forma, apesar dos valores não serem alarmantes, o levantamento das possíveis fontes de mercúrio e cádmio para o sistema pode facilitar o controle das emissões dos metais pesados, que deve ser realizado diretamente na fonte poluidora, antes destes entrarem nos ecossistemas, movendo-se e acumulando-se nos tecidos vivos ao longo da cadeia trófica (Volesky, 2001). Além disso, devem ser realizadas análises de água e sedimento, além do monitoramento do pH da água para a confirmação deste indicativo de contaminação. Estas informações devem levar para a confirmação, ou não, de uma contaminação na área.

Tabela 4.3.C-1 - Resultados das análises dos níveis de metais pesados Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) em macrófitas aquáticas, água e sedimento no reservatório de Itaparica no 2º ano de atividades do projeto.

Ponto de coleta	Espécies amostradas	Data de coleta	Data do ensaio	Parâmetro	
				Cádmio (Cd) Planta - (µg/g) Água - (mg/L) Sedimento - (mg/kg)	Mercúrio (Hg) Planta - (µg/g) Água - (mg/L) Sedimento - (mg/kg)
Ponto: ITMP 01	<i>Eichhornia crassipes</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP01	<i>Eichhornia crassipes</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 28/09/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 02	<i>Egeria densa</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP02	<i>Cabomba sp.</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 28/09/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP03	<i>Eichhornia crassipes</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 30/12/08 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP03	<i>Egeria densa</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 28/09/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 04	<i>Polygonun ferrugineo</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - 0,31J	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP04	<i>Egeria densa</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 28/09/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND

Ponto: ITMP 06	<i>Eichhornia crassipes</i>	02/12/08	29/12/08 - Cádmio (Cd) 30/12/08 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Sedimento - ND	Planta - 0,1 J Sedimento - ND
Ponto: ITMP 06	<i>Egeria densa</i>	02/12/08	29/12/08 - Cádmio (Cd) 30/12/08 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Sedimento - ND	Planta - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 06	<i>Egeria densa</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - 1,4J Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 06	<i>Eichhornia crassipes</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP06	<i>Eichhornia crassipes</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 28/09/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP06	<i>Egeria densa</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 28/09/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 07	<i>Eichhornia crassipes</i>	03/12/08	29/12/08 - Cádmio (Cd) 30/12/08 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Sedimento - ND	Planta - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 07	<i>Eichhornia azurea</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 07	<i>Paspalum sp.</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP07	<i>Eichhornia crassipes</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 28/09/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 08	<i>Eichhornia crassipes</i>	03/12/08	29/12/08 - Cádmio (Cd) 30/12/08 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Sedimento - ND	Planta - 0,2 J Sedimento - ND
Ponto: ITMP08	<i>Eichhornia crassipes</i>	10/09/09	29/09/09 - Cádmio (Cd) 28/09/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND	Planta - ND Água - ND

Ponto de coleta	Espécies amostradas	Data de coleta	Data do ensaio	Parâmetro	
				Cádmio (Cd)	Mercúrio (Hg)
				Planta - (µg/g) Água - (mg/L) Sedimento - (mg/kg)	Planta - (µg/g) Água - (mg/L) Sedimento - (mg/kg)
Ponto: ITMP 01	<i>Eichhornia crassipes</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 09	<i>Egeria densa</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Sedimento - ND Planta - 1J Água - ND Sedimento - ND	Sedimento - ND Planta - ND Água - ND Sedimento - ND
Ponto: ITMP 09	<i>Eichhornia crassipes</i>	12/05/09	03/06/09 - Cádmio (Cd) 18/06/09 - Mercúrio (Hg)	Planta - ND Água - ND Sedimento - ND	Planta - 0,1 J Água - ND Sedimento - ND

4.4. Considerações finais

34 espécies de macrófitas foram identificadas para a área de estudo, 9 a mais do que o número encontrado no ano passado. Apesar dos esforços de coleta, o número de espécies ora apresentado está abaixo dos outros reservatórios da área e também de estudos realizados com macrófitas aquáticas em outras regiões do país (Pivari et al. 2008; Boschilia et al., 2008).

A flora do reservatório de Itaparica, quando analisada por município estudado apresenta particularidades, contudo, as espécies *Egeria densa* e *Eichornia* continuam se destacando na área, sendo a primeira dominante em Rodelas e Petrolândia e a segunda dominante nas estações de Belém do São Francisco, conforme verificado no ano anterior. As duas espécies citadas continuam sendo as responsáveis pelas maiores biomassas encontradas na área, com destaque ainda a *E. azurea* em Rodelas.

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 *Eichornia* 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. Um aspecto analisado no 1º ano era a ausência de *E. densa* em Belém de São Francisco, contudo, a continuidade dos estudos evidencia a ocupação de *E. densa* em todos os reservatório. Na margem superior do reservatório, próximo a linha de inundação, predominaram 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).

Foi detectada a presença de traços Cádmio (Cd) e Mercúrio (Hg) em amostras de tecidos de plantas em quatro pontos do reservatório além de presença de Cádmio em uma amostra de sedimento. Contudo, os valores encontrados não são significativos já que se apresentam abaixo do limite de quantificação do método. As análises devem ser mantidas para a confirmação, ou não, de uma contaminação na área.

5. Bibliografia

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C.; PELICICE, F.M. 2007. A Ictiofauna Sul-Americana. In: AGOSTINHO, Angelo A. (Org.); GOMES, Luiz C.; PELICICE, Fernando M. **Ecologia e Manejo de Recursos Pesqueiros em Reservatórios do Brasil**. Maringá: Eduem, 501p.

AGOSTINHO, C.S. 2003. Reproductive aspects of piranhas **Serrasalmus spilopleura** and **Serrasalmus marginatus** into the Upper Paraná river, Brazil. **Braz. J. Biol.**, 63(1): 1-6

ARAGÃO, T. V. 2007. Aspectos da biologia reprodutiva do peixe-cachorro, *Acestrorhynchus britskii* Meneses, 1969 (Actinopterygii, Acestrorhynchidae), do reservatório de Sobradinho, Brasil. Recife, 32p. (**Monografia** para obtenção do título de Engenheiro de Pesca. Deptº de Pesca e Aquicultura, UFRPE).

ARAÚJO, N.B., MELO, T.L.; TEJERINA-GARRO, F.L. 2007. Ictiofauna do medio rio Araguaia: comparação entre a calha principal, o rio das Mortes e lagos da planície de inundação. **Anais** do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu – MG.

ALVIM, M. C. C., PERET, A. C. Food resources sustaining the fish fauna in a section of the upper São Francisco river in Três marias, MG, Brazil. **Braz. J. Biol.**, 64(2): 195-202, 2004.

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.

BARROS, L.N.V.; SANTOS, G.B. 1996. Fecundity and spawning aspects of dog-fish *Acestrorhynchus britskii* Menezes, 1969 (Teleostei: Characidae). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 48, Supl. 1, p. 93-100.

BAYS, J.S.; CRISMAN, T.L. Zooplankton and trophic state relationships in Florida lakes. **Can. J. Fish Aquat. Sci.**, v. 140: 1813-1819, 1983.

BÇRZINŠ, 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. **Biotecnologia: 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.

BONECKER, C. C.; LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. M.; ROSSA, D. C. The Temporal Distribution Patter of Copepods in Corumbá Reservoir, State of Goias, Brazil. **Hydrobiologia**, v. 453/454, p. 375-384, 2001.

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 bues et rouges, les Euglêniens, Peridiniens et Chryptomonadiens.** Paris: Ed. N. Boubée, 512 p. 1970.

BOURRELLY, 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.

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

BRAGA, F.M.S. 2001. Reprodução de peixes (Osteichthyes) em afluentes do reservatório de Volta Grande, Rio Grande, Sudeste do Brasil. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, (91): 67-74.

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.

CARNELÓS, R. C.; BENEDITO-CECILIO, E. 2002. Reproductive strategies of *Plagioscion squamosissimus* HECKEL, 1840 (Osteichthyes Sciaenidae) in the Itaipu Reservoir, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**. vol. 45. p.317-324.

CASATTI, L. 2003. Family Sciaenidae. In: REIS, R. E., KULLANDER, S. O. e FERRARIS, JR. C. J. eds. **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre, EDIPUCRS. 599-602.

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.

De LEO, G. A.; LEVIN S.. 1997. **The multifaceted aspects of ecosystem integrity. Conservation Ecology** [online]: 3. Disponível em URL: <http://www.Consecol.org/vol1/iss1/art3>.

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.

DNOCS, 2002. **Relatório das atividades desenvolvidas pela Coordenação de Pesca e Aquicultura, durante o ano de 2002**. Coordenação de Pesca e Aqüicultura. Rio de Janeiro, 22p.

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.; PARESCI, 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.

ESPÍNDOLA, E. L. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; RIETZLER, A.C.; TUNDISI, J. G. Spatial heterogeneity of the Tucuruí reservoir (State of Pará, Amazonia, Brazil) and The distribution of zooplâncton species. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 2, p. 179-193, 2000.

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.** 1^o. 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.

FÉLIX, R.T.S. 2008. Atividade reprodutiva de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Actinopterygii, Perciformes), no reservatório de Pedra, rio de Contas, Bahia. Recife. 92p. (**Dissertração** em Recursos pesqueiros e Aqüicultura. Dept^o de Pesca e Aqüicultura, UFRPE).

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.

FERREIRA, M. P., SANTOS, A. C de A. Variação sazonal, recrutamento e hábitos alimentares de *Tetragonopterus chalceus* Spix & Agassiz, 1829 (Characiformes, Characidae), no Rio Santo Antônio, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Zociências** 8(2): 117-123, dezembro 2006.

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.

FRANÇA, R. S.; SURIANI, A. L.; LUCCA, J. V.; ROCHA, O. 2007. Presença de moluscos exóticos invasores na malacofauna dos reservatórios de Promissão, Nova Avanhandava e Três Irmãos (baixo rio Tietê), SP. **Anais da Jornada Sobre Espécies Invasoras**. Universidade Federal de São Carlos. 27 p.

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.

GALINA, A. B., HAHN, N. S. Comparação da dieta de duas espécies de *Triportheus* (Characidae, Triportheinae), em trechos do reservatório de Manso e lagoas do rio Cuiabá, Estado do Mato Grosso. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 25, no. 2, p. 345-352, 2003.

GAMA, C. de S., CARAMSCHI, E. P. Alimentação de *Triportheus albus* (Cope, 1971) (Osteichthyes, Characiformes) face à implantação do AHE Serra da Mesa no rio Tocantins. **Rev. bras. Zootecias**, Juiz de Fora, v. 6, n. 2, p. 159-170, 2001.

GEITLER, L. **Cyanophyceae**. Akademische Verlagsgesellschaft. m.b.h., Leipzig, 1196p. 1932.

GERKING, S.D. *Feeding ecology of fish*. Califórnia: Academic Press, 1994.

GÉRY, J. 1971. **Characoids of the world**. USA, T.F.H. Publications Inc. Ltda, 672p.

GODINHO, A.L. 1994. Biologia reprodutiva da piaba-facão, *Triportheus guenterii* (Characiformes, Characidae) e o manejo hidrológico da represa de Três Marias. **Rev. Brasil. Biol.**, 54 (3): 515-524.

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.

GOMES E SOUZA, M. B.; VON SPERLING, E. Uso do Zooplâncton como Indicador de Qualidade de Água – Estudo de Caso da Bacia do Rio Araguari – MG. **23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. Campo Grande - MS. 2005.

GOULART, M., CALLISTO, M. 2003. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista FAPAM**, 2, nº1. p.153-164.

GOULDING, M.; CARVALHO M. L.; FERREIRA E. G. 1988. Rio Negro: rich life in poor water: Amazonian diversity and foodplain ecology as seen through fish communities. **SPB Academic Publishing The Hague**. 200p.

GRAGNANI, A.; SCHEFFER, M.; RINALDI, S. Top-down control of cyanobacteria: a theoretical analysis. **American Naturalist**, v. 153, p. 59-72. 1999.

GURGEL, H.C.B. 2004. Estrutura populacional e época de reprodução de *Astyanax fasciatus* (Cuvier) (Characidae, Tetragonopterinae) do Rio Ceará Mirim, Poço Branco, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1. p. 131 – 135.

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.

HAHN, N. S., FUGI, R. Alimentação de peixes em reservatórios brasileiros: alterações e conseqüências nos estágios iniciais do represamento. **Oecol. bras.**, 11 (4): 469-480, 2007.

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.

KARR, J. R. "Assessment of biotic integrity using fish communities". **Fisheries**, v .6, p. 21–27, 1981.

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**. Vols. 1 & 2. Gebrüder Borntraeger, Berlin. 1978. 1583 p. : ill.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. New York: Harper-Collins, 1989. 654p.

KUBITZA, F. Tanques-rede, rações e impacto ambiental. **Panorama da Aquicultura**, v. 9, n. 51, p. 44-50, 1999.

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M. Estrutura da comunidade zooplanctônica em reservatórios. In: RODRIGUES, L.; THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. G. **Biocenoses em reservatórios: padrões espaciais e temporais**. São Carlos: Rima, 2005. p. 115-127.

LEPS, J.; STRASKRABA, M.; DESORTOVA, B.; PROCHÁZKOVÁ, L. Annual cycles of plankton species composition and physical chemical conditions in Slapy Reservoir

detected by multivariate statistics. **Asch. Hydrob. Beih. Ergebn. Limol.**, 33:933-945. 1990.

LIMA, A. E. 2009. **Qualidade da água do sistema de reservatórios em cascata do médio e baixo rio São Francisco**. Monografia (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 39p.

LINDERGAARD, C. 1995. Classification of water-bodies and pollution. In: **The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges**. London: Chapman & Hall. p.385-404.

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.

LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. **Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais**. São Paulo, USP, 535p.

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.

MARTINS-QUEIROZ, M.F.; MATEUS, L.A.F.; GARUTTI, V.; VENERE, P.C. 2008. Reproductive biology of *Triporthus trifurcatus* (Castelnau, 1855) (Characiformes: Characidae) in the middle rio Araguaia, MT, Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 6(2):231-236.

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.; Plankton studies in a lacustrine environment. **Oecologia**, v. 25, n. 3, p. 265-270, 1976.

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.

MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G. Calanoida (Copepoda) species composition changes in the reservoirs of São Paulo State (Brazil) in the last twenty years. **Hydrobiologia**, v. 504, n. 1/3, p. 215-222, 2003.

MELO, V.C. 2008. Aspectos da biologia reprodutiva de *Curimatella lepidura* (Eigenmann & Eigenmann, 1889) (Actinopterygii, Curimatidae), no trecho médio e submédio do rio São Francisco – BA. Recife, 46p. (**Monografia** para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Deptº de Biologia, UFRPE).

MELO, V. C., DANTAS, R. S., FREITAS NETO, J. J., MAGALHÃES, B.R., FÉLIX, R.T.S. SEVERI, W. 2008. Período reprodutivo e ambiente para desova de fêmeas de *Leporinus reinhardtii* (Lütken, 1875), no reservatório de Sobradinho/BA. **Resumos...** VIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE.

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).

NIKOLSKY, G. V. Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources. **Edinburgh**: Oliver & Boyd, 1969. 323p.

NOGUEIRA, M. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Limnologia de um sistema artificial raso (Represa do Monjolinho, São Carlos, SP): dinâmica das populações planctônicas. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 8, n. 1, p. 149-168, 1996.

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.

OGDEN, C.G.; HEDLEY, R.H. An **Atlas of freshwater testate amoebae**. London: Oxford University Press, 1980.

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

PADISÁK, J., SORÓCZKI-PINTÉR, É, REZNER, Z. Sinking properties of some phytoplankton shapes and the relation of form resistance to morphological diversity of plankton – an experimental study. **Hydrobiologia**, v. 500, p. 243-257, 2003.

PACHECO, A. C. G., ALBRECHT, M. P., CARAMASCHI, E. P. 2008. Ecologia de duas espécies de *Pachyurus* (Perciformes, Sciaenidae) do rio Tocantins, na região represada pela UHE Serra da Mesa, Goiás.

PAINE, R. T. "A Conversation on Refining the Concept of Keystone Species". **Conservation Biology**, v. 9, n. 4, p. 962–964, 1995.

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.

PANARELLI, E. NOGUEIRA, M. G.; HENRY, R. Short-term variability of copepod abundance in Jurumirin reservoir, São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 61, n. 4, p. 577-598, 2001.

PANARELLI, E.; CAGLIERANI, S. M.; NOGUEIRA, M. G.; MITSUKA, P. M.; HENRY, R. A comunidade zooplanctônica ao longo de gradientes longitudinais no rio Paranapanema/ Represa de Jurumirim (São Paulo, Brasil). In: HENRY, R. (Ed.). **Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos**. São Carlos: Rima, 2003. p. 131-162.

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 trophy and their food**. **Hydrobiologia**, v. 101: 111-114, 1983.

PERET, A. M. **Dinâmica da alimentação de peixes piscívoros da represa de Três Marias (MG)**. 2004.

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.

PINTO-COELHO, R.M. 2006. Ictiofauna do reservatório de Três Marias (relatório de ictiologia). **Delimitação dos parques aquícolas nos reservatórios de Furnas e Três Marias (MG)**. Belo Horizonte, 66p.

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., MOSCHINI-CARLOS, V., COSTA NETO, J.P., CAVALCANTE, P.R.S., IBAÑEZ, M.S.R., FERREIRA-CORREIA, M.M., BARBIERI, R. Heterogeneidade espacial do fitoplâncton no reservatório de Boa Esperança (Maranhão - Piauí, Brasil). **Acta Limnológica Brasiliensia**, v. 10, n. 2, p. 101-113, 1998.

POTT, V. J.; POTT, A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. EMBRAPA. Corumbá: Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. 2000.

QUEIROZ, J. F.; TRIVINHO-STRIXINO, S.; NASCIMENTO, V. M. C. **Organismos Bentônicos Bioindicadores da Qualidade das Águas da Bacia do Médio São Francisco**. EMBRAPA, 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.

RIZZO, E.; SATO, Y.; FERREIRA, R. M. A.; CHIARINI-GARCIA, H.; BAZZOLI, N. 1996. Reproduction of *Leporinus reinhardti* Lütken, 1874 (Pisces: Anostomidae) from the Três Marias Reservoir, São Francisco River, Minas Gerais, Brazil. **Ciência e Cultura**, v. 48, n. 3. p. 189-192.

RUPERT, E. E.; BARNES, R. 1996. **Zoologia dos Invertebrados**. São Paulo: Roca. 1125p.

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 de Mestrado**) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. 1996.

SANTOS, N. C. L. Alimentação natural da pescada branca *Plagioscion squamosissimus* (heckel, 1840), (Actinopterygii, Sciaenidae, no reservatório de Sobradinho, rio São Francisco – Ba. (**Monografia** Bacharelado em Ciência Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2008

SATO, Y.; N. FENERICH-VERANI; A. P. O. NUÑER; H. P. GODINHO & J. R. VERANI. 2003. Padrões reprodutivos de peixes da bacia do São Francisco. in: godinho, hugo p.; godinho, alexandre I. (org.). **Águas, peixes e pescadores do São Francisco das minas gerais**. belo horizonte: Puc Minas, p. 229-274.

SAUL, W. G. An ecological study of fishes at a site in upper Amazonian Ecuador. **Proc. Acad. Nat.sci. Phi.** 127(12):93-134, 1975.

SCHINDLER, D.W. Eutrophication and recovery in experimental lakes – Implications for lake management. **Science**, **184**: 897-899. 1974.

SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. **Bol. Syst. Tech. J.**, 27: 379-423, 1948.

SILVA, P. D. Alimentação e distribuição espacial de algumas espécies de peixes do Igarapé do Candirú, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica** 23 (2/3): 271-285, 1993.

SILVA, G. M. N., SANTANA, F. M. da S., SILVA, F. A., MEDEIROS, T. do N., VIANA, G. F. S., SEVERI, W. Estudo da dieta natural da pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae) no reservatório de Itaparica, bacia do rio São Francisco. 2009a.

SILVA, G. M. N., SILVA, F. A., SANTANA, F. M. S., MEDEIROS, T. N., SEVERI, W. Composição da dieta natural da pirambeba *Serrasalmus brandtii* (Lütken, 1875) (Osteichthyes, Serrasalminae), no baixo rio São Francisco, Brasil. 2009 b.

SILVA, S. L. O.; MENEZES, R. S. 1950. Alimentação da curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) da lagoa de Nazaré, Piauí (Actinopterygii, Sciaenidae). **Rev. Brasil. Biol.** vol. 10(2).

SILVA, W. M.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Distribution and abundance of Cyclopoida populations in a cascade of reservoirs of the Tietê River (São Paulo State, Brazil). **Verhandlungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie**, v. 28, p. 667-670, 2002.

SIMÕES, N. R.; SONODA, S. L. Estrutura da assembléia de microcrustáceos (Cladocera e Copepoda) em um reservatório do semi-árido Neotropical, Barragem de Pedra, Estado da Bahia, Brasil. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 31, n. 1, 2009.

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.; FRANÇA, R.S.; ROCHA, O. 2007. A malacofauna bentônica das represas do médio rio Tietê (São Paulo, Brasil) e uma avaliação ecológica das espécies exóticas invasoras *Melanoides tuberculata* (Müller) e *Corbicula fluminea* (Müller). **Revista Brasileira de Zoologia.** 24(1): 21-32.

TAKEDA, A. M.; SHIMIZU, G.Y.; HIGUTI, J. 1997. Variações espaço-temporais da comunidade zoobêntica. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. **A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, químicos, biológicos e sócio-econômicos.** Maringá, EDUEM. P. 157-177.

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.

TELES, M.E. O.; GODINHO, H.P. 1997. Ciclo reprodutivo da pirambeba *Serrasalmus brandtii* (Teleostei, Characidae) na represa de Três Marias, rio São Francisco. **Rev. Brasil. Biol.** v. 57, n. 2. p. 177-184.

THOMÉ, R.G.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; SANTOS, G.B.; RATTON, T.F. 2005. Reproductive biology of *Leporinus taeniatus* Lütken (Pisces, Anostomidae) in Juramento Reservoir, São Francisco River basin, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 3. p. 565 – 570.

THORNTON, K.W. 1990. Perspectives on reservoir limnology. In: THORNTON, K.W., KIMMEL, B.L. & PAYNE, F.E. (Eds.) **Reservoir limnology: ecological perspectives.** Wiley-Interscience Publ., New York. p.1-13.

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.

VALENTIN, J. L.; MACEDO-SAIDAH, F. E.; TENENBAUM, D. R.; SILVA, N. L. A. Diversidade específica para análise das sucessões fitoplanctônicas. Aplicação ao ecossistema da ressurgência de Cabo frio (RJ). **Nerítica**, 6(1/2):7-26. 1991.

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.

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

VAZZOLER, A.E.A.M.; SUZUKI, H. I.; MARQUES, E. E.; LIZAMA, M. de Los A.P. 1997. Primeira maturação gonadal, períodos e áreas de reprodução. In: VAZZOLER, Anna Emília A. de M.; AGOSTINHO, Angelo A.; HAHN, Norma SEGATTI. (Eds.). **A Planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM : Nupélia, p. 249–265: il.

VIEIRA, D.M.; CRISPIM, M.C.; WATANABE, T. 2001. Estudo da comunidade zooplanctônica do açude de Cachoeira (semi-árido paraibano) nos períodos de seca e

chuva. In: Congresso Brasileiro de Limnologia, 8., 2001, João Pessoa. **Livro de Resumos...** João Pessoa: Gráfica JB.

VOLESKY, B.; Detoxification of metal-bearing effluents: biosorption for the next century, **Hydrometallurgy**, v. 59, p. 203 -216, 2001.

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 2008 a setembro de 2009.

Variável	Unidade	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio padrão
Nitrogênio amoniacal total	$\mu\text{g.L}^{-1}$ N	27,50	18,78	1,57	173,73	172,16	838,64	28,96
Nitrito	$\mu\text{g.L}^{-1}$ N	1,45	1,11	0,00	6,38	6,38	1,57	1,25
Nitrato	$\mu\text{g.L}^{-1}$ N	62,61	42,27	0,21	213,66	213,45	3138,36	56,02
Fosfato inorgânico	$\mu\text{g.L}^{-1}$ P	6,30	5,62	1,41	23,90	22,49	16,77	4,09
Fosfato total	$\mu\text{g.L}^{-1}$ P	18,35	16,58	9,04	49,74	40,70	65,58	8,10
Fósforo total	$\mu\text{g.L}^{-1}$ P	74,20	79,31	9,91	163,57	153,66	1190,71	34,51
Alcalinidade total	mg.L^{-1} CaCO_3	25,93	27,00	9,00	61,50	52,50	72,77	8,53
Dureza total	mg.L^{-1} CaCO_3	25,03	24,22	15,61	64,86	49,24	47,20	6,87
Cálcio	mg.L^{-1} Ca	6,24	5,97	3,69	14,91	11,22	2,84	1,69
Magnésio	mg.L^{-1} Mg	2,30	2,14	0,92	7,10	6,18	0,77	0,87
Cloretos	mg.L^{-1} Cl	20,33	20,00	14,40	50,00	35,60	23,31	4,83
Clorofila-a	$\mu\text{g.L}^{-1}$	2,37	2,04	0,00	12,10	12,10	3,57	1,89
Feofitina	$\mu\text{g.L}^{-1}$	2,23	2,02	0,00	6,72	6,72	1,32	1,15
Sílica	mg.L^{-1} SiO_2	2,83	2,81	0,73	5,85	5,13	0,84	0,91
DQO	mg.L^{-1} O_2	32,99	28,89	0,00	93,42	93,42	492,75	22,20
Turbidez	UNT	5,91	4,05	1,20	18,70	17,50	21,04	4,59
Sólidos sedimentáveis	mL.L^{-1}	0,02	0,00	0,00	0,30	0,30	0,00	0,05
Sólidos suspensos totais	g.L^{-1}	0,002	0,0023	0,0001	0,0071	0,0070	0,0000	0,0017
Sólidos suspensos orgânicos	g.L^{-1}	0,001	0,0009	0,0001	0,0021	0,0021	0,0000	0,0005
Sólidos suspensos inorgânicos	g.L^{-1}	0,001	0,0010	0,0000	0,0061	0,0061	0,0000	0,0014
Frações Inorgânicos	%	52,41	52,72	0,00	85,98	85,98	386,87	19,67
Frações Orgânicos	%	47,59	47,28	14,02	100,00	85,98	386,87	19,67
Temperatura	$^{\circ}\text{C}$	26,77	26,78	24,64	31,07	6,43	2,06	1,44
Oxigênio dissolvido	mg.L^{-1} O_2	7,00	7,15	4,12	8,54	4,42	0,67	0,82
pH	-	7,62	7,71	2,51	9,07	6,56	0,94	0,97
Condutividade elétrica	$\mu\text{S/cm}$	78,61	69,00	62,00	260,00	198,00	896,74	29,95
Salinidade	-	0,04	0,03	0,03	0,12	0,09	0,00	0,01
Sólidos dissolvidos totais	g.L^{-1}	0,051	0,045	0,040	0,169	0,129	0,000	0,019
Transparência da água	m	2,70	2,60	0,40	5,70	5,30	2,06	1,43
Zona eufótica	m	8,06	7,82	1,85	15,46	13,60	14,12	3,76
K	m^{-1}	0,23	0,18	0,03	0,67	0,64	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 2008 a setembro de 2009. 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	0,0035	0,1001	0,0134
Nitrito	0,7727	0,0001	0,6504
Nitrato	0,9904	0,0001	0,4417
Fosfato inorgânico	0,1555	0,0001	0,0015
Fosfato total	0,0678	0,0001	0,0853
Fósforo total	0,0386	0,0001	0,8950
Alcalinidade total	0,8915	0,0001	0,8834
Dureza total	0,2123	0,0001	0,9416
Cálcio	0,4267	0,0001	0,8488
Magnésio	0,0398	0,0001	0,8979
Cloretos	0,0044	0,0001	0,8769
Clorofila-a	0,7082	0,0406	0,0842
Feofitina	0,6580	0,0008	0,0264
Sílica	0,6437	0,5846	0,2485
DQO	0,0317	0,4327	0,5701
Turbidez	0,4677	0,0001	0,6234
Sólidos sedimentáveis	0,0078	0,0014	0,3399
Sólidos suspensos totais	0,5856	0,0011	-
Sólidos suspensos orgânicos	0,3183	0,0025	-
Sólidos suspensos inorgânicos	0,6490	0,0016	-
Frações Inorgânicos	0,5515	0,0034	-
Frações Orgânicos	0,5515	0,0034	-
Temperatura	0,9997	0,0001	0,0002
Oxigênio dissolvido	0,9289	0,0001	0,0001
pH	0,2312	0,0008	0,0001
Condutividade elétrica	0,0001	0,0001	0,9473
Salinidade	0,0001	0,0001	0,7167
Sólidos dissolvidos totais	0,0001	0,0001	0,8858
Transparência da água	0,9475	0,0001	-
Zona eufótica	0,7958	0,0001	-
K	0,7796	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 2008 a setembro de 2009.

Variável	Unidade	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio padrão
IETM (DS)	-	39,03	36,99	25,66	63,99	38,33	93,45	9,67
IETM (CHL)	-	38,38	39,08	26,00	55,57	29,57	44,65	6,68
IETM (PT)	-	56,51	59,82	29,82	70,26	40,44	87,06	9,33
IETM (PSR)	-	36,77	36,39	20,54	60,54	40,00	70,49	8,40
IET Médio	-	43,19	43,73	31,41	52,60	21,19	30,69	5,54

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 2008 a setembro de 2009. Valores em negrito correspondem àqueles considerados significativos ($p \leq 0,05$).

Variável	Valores de "P" para estações	Valores de "P" para meses
IETM (DS)	0,9475	0,0001
IETM (CHL)	0,8754	0,0217
IETM (PT)	0,3396	0,0004
IETM (PSR)	0,6505	0,0069
IET Médio	0,1645	0,0061

Tabela 5 - Dados descritivos dos parâmetros de gases totais dissolvidos do reservatório de Itaparica, para o período entre dezembro de 2008 a setembro de 2009.

Variável	Unidade	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude	Variância	Desvio padrão
PTG 0m(%)	%	101,11	100,75	98,78	105,21	6,43	1,46	1,21
PTG 5m(%)	%	102,25	101,61	99,65	107,40	7,74	4,64	2,16
PTG 10m(%)	%	101,73	101,31	98,52	108,22	9,70	3,72	1,93
PTG 15m(%)	%	101,84	100,87	99,46	120,48	21,02	14,01	3,74

Tabela 6 - Nível de significância da análise estatística das diferenças entre as estações e meses de amostragem do reservatório de Itaparica, para os parâmetros de gases totais dissolvidos, no período entre dezembro de 2008 a setembro de 2009. Valores em negrito correspondem àqueles considerados significativos ($p \leq 0,05$).

Variável	Valores de "P" para estações	Valores de "P" para meses
PTG 0m(%)	0,2540	0,0022
PTG 5m(%)	0,9840	0,0001
PTG 10m(%)	0,8865	0,0001
PTG 15m(%)	0,3768	0,0043

Tabela 7 - Limites estabelecidos para algumas variáveis de qualidade da água, pela Resolução nº. 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