

# Programa de Pré-Monitoramento da Ictiofauna – Ictioplâncton

## UHE Itaocara



## Relatório Consolidado Dezembro 2012 - Março 2013

## ÍNDICE

	Pág.
I. APRESENTAÇÃO .....	03
II. IDENTIFICAÇÃO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA .....	04
III. ÁREA DE ESTUDO .....	05
IV. MALHA AMOSTRAL .....	05
V. CAPTURA DO ICTIOPLANCTON E DEMAIS PROCEDIMENTOS.....	14
VI. TRIAGEM MATERIAL COLETADO E RELATÓRIO .....	18
VII. RESULTADOS .....	19
VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	30
IX. BIBLIOGRAFIA .....	32
X. CRONOGRAMA .....	33

## I. APRESENTAÇÃO

A Bacia do Rio Paraíba do Sul é uma das mais estudadas do Brasil, alvo de amostragens ictiológicas desde o final do século XIX. Contudo, a produção de trabalhos sobre a ictiofauna da bacia aumentou significativamente a partir da década de 1970. Destacam-se os trabalhos de BRITSKI (1972), NUNANN et al. (1983), ARAÚJO (1983), ARAÚJO (1985; 1996), COSTA (1994), BIZERRIL (1994, 1995a, 1995b, 1996, 1999), BIZERRIL & PRIMO (2001), TEIXEIRA et al. (2005) etc. A maioria deles são levantamentos taxonômicos, com algumas abordagens sobre a distribuição, reprodução e interação da ictiofauna com fatores bióticos e abióticos do sistema.

BIZERRIL & PRIMO (2001) citam que a Bacia do Rio Paraíba do Sul possui mais de 160 espécies de peixes. Segundo os autores, a bacia se destaca dentro da unidade ictiogeográfica do sudeste brasileiro (*sensu* BIZERRIL, 1994 e BRITSKI, 1994) por exibir alta biodiversidade, representando, provavelmente, a área com maior riqueza ictiofaunística deste local.

Apesar da sua importância ecológica, a bacia possui muitos problemas de conservação da biodiversidade. Em meados do século XX, iniciou-se um período de grande industrialização do Vale do Paraíba, tanto no trecho paulista (em especial de São José dos Campos a Guaratinguetá) quanto na parte fluminense (após a implantação da Companhia Siderúrgica Nacional, em Volta Redonda). A partir daí, o estabelecimento de várias indústrias na região tem contribuído para a degradação ambiental dos rios até os dias atuais.

O rio Paraíba do Sul sofre influência de outras atividades antrópicas existentes no Vale, tanto no que diz respeito a captação de água e lançamento de esgoto doméstico, quanto a agropecuária, que causa remoção da mata ciliar. A bacia também tem sido afetada pela implantação de barragens de vários empreendimentos hidrelétricos na região.

Tendo em vista a necessidade de conservação da biodiversidade deste ecossistema, o Pré-Monitoramento da ictiofauna neste trecho do Paraíba do Sul mostra-se essencial para identificar as respostas ambientais dos possíveis impactos causados pela instalação e operação da UHE Itaipava, além de fornecer subsídios para regulamentação dos usos dos recursos hídricos, possibilitando o desenvolvimento de medidas mitigadoras.

Este relatório consolidado apresenta as atividades realizadas entre dezembro de 2012 e março de 2013, na campanha de campo (chuvosa) do Programa de Pré-Monitoramento da Ictiofauna na AID da UHE Itaipava.

Foram realizadas três campanhas de amostragem do ictioplâncton, a primeira entre os dias 21 e 28 de dezembro; a segunda entre os dias 28 de janeiro a 8 de fevereiro e de 18 a 28 de fevereiro de 2013; e a terceira entre os dias 6 e 13 de março de 2013.

## II. IDENTIFICAÇÃO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

### ➤ EMPREENDEDOR

**Nome e/ou razão social:** Consórcio UHE Itaocara

**CNPJ:** 10.532.493/0001-64

**Número de inscrição no Cadastro Técnico Federal (CTF):** 5.240.652

**Endereço completo:** Av. Marechal Floriano, 168, 2º andar, Corredor D, Centro, Rio de Janeiro – RJ, Cep 20.080-002

**Telefone e fax:** 21. 2211-2607 / 21. 2211-8457

### ➤ EMPRESA CONSULTORA

**Nome e/ou razão social:** AGRAR Consultoria e Estudos Técnicos S/C Ltda.

**CNPJ:** 35.795.210/0001-06

**Número de inscrição no Cadastro Técnico Federal (CTF):** 200.679

**Endereço completo:** Rua México, 31-D, sala 703, Centro. Rio de Janeiro, RJ. 20.031-144

**Telefone e fax:**

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis			
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE			
Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
20069	35795210001-06	20/02/12	20/02/12
Nome/Razão Social/Endereço Agrar Consultoria e Estudos Técnicos S/C Ltda. Rua México, 31-D - sala 703 Centro RIO DE JANEIRO/RJ 20031-144			
Este certificado comprova a regularidade no			
<b>Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental</b>			
<b>Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0</b>			
Qualidade do Ar Qualidade da Água Uso do Solo Educação Ambiental Recursos Hídricos Recuperação de Áreas Gestão Ambiental Ecossistemas Terrestres e Aquáticos Serviços Relacionados À Silvicultura			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício de (s) atividade (s) de licenciamento ambiental, sendo necessário, neste caso, a obtenção de licença, por meio de autorização específica emitida pelo órgão do IBAMA, de acordo com o processo de licenciamento. 2 - No caso de cancelamento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deve a comunicar ao IBAMA, pelo procedimento, no prazo de 30 (trinta) dias, a partir do ato da qualificação do cancelamento. 3 - Este certificado não substitui o processo de licenciamento ambiental conduzido pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o usuário de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implica a participação do IBAMA e, por isso mesmo, em qualificação de qualidade, com prazo de validade de qualquer espécie.	
Autenticação 3046.433/ 20/02/12			

### III. ÁREA DE ESTUDO

Os estudos foram desenvolvidos na área de influência da UHE Itaocara, no baixo Paraíba-do-Sul, divisa de Minas Gerais e Rio de Janeiro, nos municípios de Itaocara, Carmo, Cantagalo, Aperibé, Estrela Dalva, Pirapetinga, Volta Grande e Santo Antônio de Pádua.

### IV. MALHA AMOSTRAL

Foram selecionados 12 pontos de amostragem do Programa de Monitoramento da Ictiofauna para a fase pré-obras na área de influência da UHE Itaocara. Os locais a serem amostrados estão dispostos nas regiões abaixo:

- Reservatório da UHE Ilha dos Pombos;
- A jusante do reservatório da UHE Ilha dos Pombos;
- A jusante do reservatório da UHE Itaocara;
- No reservatório da UHE Itaocara;
- A montante do reservatório da UHE Itaocara.
- Em tributários a montante e a jusante da UHE Itaocara (atendimento ao Protocolo Mínimo);
- Na foz do rio Pomba.

Essas localidades estão em conformidade com as estações amostrais utilizadas para a elaboração do EIA, com o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, atendendo a condicionante 2.11 da LP nº 428/2011, os parâmetros do Protocolo Mínimo de Monitoramento da Fauna Aquática em Empreendimentos Hidrelétricos na bacia do rio Paraíba do Sul e as metas do PAN Paraíba do Sul (ICMBIO).

Como maneira de melhor estabelecer o monitoramento e quantificar a eficiência de escadas de peixes no rio Paraíba do Sul deverão ser implantados ainda pontos de amostragens no entorno da escada de peixes da UHE Ilha dos Pombos. Para manter a uniformidade entre as amostragens feitas no EIA e as futuras amostragens, deverão ser considerados os pontos apresentados no quadro a seguir.



Tabela I. Áreas de amostragem do Programa de Pré-Monitoramento da UHE Itaocara.

Área	Corpo hídrico	Coordenadas (UTM-SAD69)		Descrição do local de coleta
Ic1	Rio Paraíba do Sul	754.384	7.584.921	Localizado no reservatório da UHE Ilha dos Pombos. Possui a margem esquerda e direita caracterizada por campos de pastagem, ausência de sítios de alimentação e reprodução, ausência de vegetação ciliar, ausência de afloramentos rochosos, leito de areia e sedimentos, nenhuma declividade acentuada.
Ic2	Rio Paraíba do Sul	764.053	7.589.282	Amostragem realizada na escada de peixes.
Ic3	Rio Paraíba do Sul	792.864	7.598.650	Vegetação ciliar descaracterizada, formada principalmente por gramíneas e arbustos esparsos. Ao longo do rio são encontrados principalmente remansos e também locais de maior velocidade da água, mas que não chegam a formar corredeiras. Localizado a jusante da escada de peixes.
Ic4	Rio Paraíba do Sul	798.465	7.598.105	Vegetação ciliar descaracterizada, formada principalmente por gramíneas e arbustos esparsos. Ao longo do rio são encontrados principalmente remansos e também locais de maior velocidade da água, mas que não chegam a formar corredeiras. Localizado a jusante do reservatório da UHE Itaocara. Foz do rio Angu.
Ic5	Rio Paraíba do Sul	774.832	7.592.597	Localizado a jusante de Estrela Dalva. Possui um pequeno remanso, de fundo rochoso, com vegetação ciliar em estágio de recuperação, com a presença de gramíneas.
Ic6	Rio Pirapetinga	782.155	7.597.452	Apresenta leito com afloramentos rochosos, áreas de remansos nas margens, regiões com vegetação ciliar de grande porte e águas com velocidade maior do que as do rio Paraíba do Sul. Pode ser considerado um sistema de menor porte que o rio principal. Conhecido como Cachoeira das Garças.
Ic7	Córrego da Direita	788.582	7.598.149	Os córregos possuem características ambientais muito similares. São pequenos riachos que contribuem diretamente com a vazão hídrica do rio principal. Apresentam sinais de assoreamento e erosão das margens, e a vegetação marginal é escassa ou mesmo ausente. O substrato predominante é de silte-argila ou areia. São muito rasos, não excedendo 0,5 metros de profundidade na maioria das amostragens. Forte influência antrópica, como residências e sítios nas proximidades, atividade agropecuária, passagens de pontes, etc.
Ic8	Córrego Santo Antônio	775.244	7.592.506	
Ic9	Córrego das Pedras	773.911	7.592.160	
Ic10	Rio Paraíba do Sul	793.113	7.598.794	Localizado no reservatório da UHE Itaocara. Neste trecho do rio a vegetação ciliar é composta por gramíneas e o fundo é formado por pedras e rochas.
Ic11	Rio Paraíba do Sul	798.398	7.598.169	Localizado a jusante da barragem da UHE Itaocara. Possui a vegetação ciliar composta principalmente por gramíneas e o fundo rochoso.
Ic12	Rio Pomba	802.730	7.605.234	Localizado no rio Pomba, um afluente do Paraíba-do-Sul. Cerca de 30 metros de largura entre as margens. Possui vegetação marginal composta por gramíneas e fundo rochoso.



Figura 1. Áreas de amostragem do Pré-Monitoramento da Ictiofauna da UHE Itaipava.



Figura 2. Área de amostragem localizada no reservatório da UHE Ilha dos Pombos (Ic1).  
Data: 08/03/2013. Hora: 9:58.



Figura 3. Área de amostragem localizada nas proximidades da queda de peixes (Ic2).  
Data: 08/03/2013. Hora: 10:59.



**Figura 4. Amostragem do ictioplâncton na área Ic3.  
Data: 08/03/2013. Hora: 10:59.**



**Figura 5. Área de amostragem localizada Rio Paraíba do Sul, área Ic4.  
Data: 12/03/2013. Hora: 5:50.**



**Figura 6. Área de amostragem localizada Rio Paraíba do Sul, área Ic5.  
Data: 08/03/2013. Hora: 7:39.**



**Figura 7. Área de amostragem localizada no rio Pirapetinga (Ic6).  
Data: 10/03/2013. Hora: 9:28.**



**Figura 8. Área de amostragem localizada no córrego da Direita (Ic7).  
Data: 13/03/2013. Hora: 7:22.**



**Figura 9. Área de amostragem localizada no córrego Santo Antônio (Ic8).  
Data: 13/03/2013. Hora: 7:51.**



**Figura 10. Amostragens no córrego das Pedras (área Ic9).  
Data: 13/03/2013. Hora: 7:56.**



**Figura 11. Amostragens no Paraíba-do-Sul, no reservatório da UHE Itaocara (Ic10).  
Data: 12/03/2013. Hora: 9:50.**



**Figura 12. Amostragens no Paraíba-do-Sul, a jusante da barragem da UHE Itaocara (Ic11).  
Data: 12/03/2013. Hora: 10:36.**



**Figura 13. Amostragem de ictioplâncton no rio Pomba, área Ic12.  
Data: 10/03/2013. Hora: 10:56.**

## V. CAPTURA DO ICTIOPLANCTON E DEMAIS PROCEDIMENTOS

Para amostragem do ictioplâncton foram realizadas amostragens qualitativas e quantitativas durante a piracema. As amostragens foram realizadas nas mesmas estações de ictiofauna, buscando identificar rotas migratórias e sítios específicos de reprodução.

A metodologia e os equipamentos de amostragem necessários aos estudos de ovos e larvas de peixes dependem do tipo de ambiente. Assim, em ambientes lênticos ou semilóticos, uma captura ativa é mais adequada, enquanto nos lóticos, meios passivos podem ser mais eficientes. Para atender a estrutura do ambiente é indicado utilizar rede de plâncton, amostrador de fundo e rede de nêuston para coletas do tipo ativas. Já em ambientes lóticos são indicadas as amostragens de deriva. Deve ser considerada ainda a utilização de peneiras (malha até 1,5 x 1,0 cm) e rede do tipo picaré (malhas de 0,5 a 1 cm, cujo saco central tem trama menor que o restante) em áreas marginais com vegetação e áreas com formação rochosa e matas ripárias.

As coletas foram realizadas com a utilização de redes de plâncton com formato cônico-cilíndrico dotadas de um copo coletor. Um fluxômetro foi instalado no centro da boca da rede para medir a velocidade da água possibilitando assim o cálculo do volume filtrado. As coletas foram realizadas no período noturno, buscando avaliar a variação nictimeral com 4h de intervalo (ex: 08, 24h e 04h) e com duração de 10 minutos em cada horário. A critério do órgão licenciador, intervalos durante o dia podem ser requisitados. Em ambientes lênticos como reservatórios e remansos, a coleta foi realizada com arrastos superficiais. Em ambientes com características lóticicas, a amostragem foi passiva, utilizando amostragem de deriva em

 ambas as margens e fundo do rio Paraíba do Sul.

Os materiais coletados foram acondicionados em frascos de 500 ml devidamente identificados (ponto amostral, hora, dia, mês, região) e o material foi fixado em formol 4% tamponado com  $\text{CaCO}_3$  (1g de  $\text{CaCO}_3$  para 1.000mL de solução de formalina), sendo assim mantidos até a análise. Por ocasião de cada amostragem, foi descrita as características físicas do local de amostragem e do fundo, além de uma caracterização do ambiente e encostas.



**Figura 14. Detalhe do fluxômetro na rede de plancton utilizada nas amostragens (Ic9).  
Data: 21/12/2012. Hora: 8:49.**



**Figura 15. Uso da rede de plâncton cônico-cilíndrica durante as amostragens (Ic9).  
Data: 21/12/2012. Hora: 7:02.**



**Figura 16. Amostragem com arrasto, realizada no sítio Ictio 4.  
Data: 29/02/2013. Hora: 8:33.**



**Figura 17. Amostragem passiva de superfície realizada no sítio Ictio 12.  
Data: 23/02/2013. Hora: 8:53.**



**Figura 18. Uso da sonda multiparâmetros durante as amostragens (Ic9).  
Data: 21/12/2012. Hora: 6:53.**



**Figura 19. Uso da sonda multiparâmetros durante as amostragens (Ic9).  
Data: 21/12/2012. Hora: 6:54.**

## VI. TRIAGEM MATERIAL COLETADO, ANÁLISES E RELATÓRIO

A triagem das amostras de ictioplâncton foi feita com auxílio de microscópio estereoscópio, sendo as amostras colocadas em placas de acrílico do tipo Bogorov, buscando separar ovos e larvas de demais detritos. A identificação será realizada com o auxílio de chaves taxonômicas específicas e apropriadas. Todos os indivíduos foram identificados até o menor nível taxonômico possível para auxiliar na contagem dos táxons por fase de desenvolvimento (ovos, larvas em pré-flexão e em pós-flexão).

O volume de água filtrado foi estimado a partir da fórmula:

$$V = a \times n \times c$$

Onde:

V = volume de água filtrado (m<sup>3</sup>);

a = área da boca da rede (m<sup>2</sup>);

n = número de rotações do fluxômetro;

c = fator de calibração do fluxômetro.

O cálculo de volume é necessário para a estimativa da densidade de ovos e larvas. Para o cálculo da área da boca foi utilizado  $a = \pi \cdot r^2$ .

A densidade de ovos e larvas na amostra foi padronizada para um volume de 10 m<sup>3</sup>, baseando-se no trabalho de Tanaka (1973), modificado, de acordo com a fórmula:

$$Y = (x/V) \cdot 10$$

Onde:

Y = número de ovos ou larvas por 10m<sup>3</sup>;

x = número de ovos ou larvas coletadas;

V = volume de água filtrada (m<sup>3</sup>).

Os padrões de distribuição e sua correspondência com as variáveis ambientais coletadas foram analisados comparação descritiva através de gráficos de barras e linhas. Também foram utilizadas técnicas de análise univariada e multivariada.

## VII. RESULTADOS

Foram capturados 81 organismos neste Pré-Monitoramento do ictioplâncton, 60 ovos e 21 larvas. Entre as larvas, a maioria (16 indivíduos) foi identificada como da ordem Characiformes. Os ovos e larvas de ictioplâncton estão em estágios primários de desenvolvimento ontogenético, e por isso não podem ser identificados até o nível específico.

A área de coleta Ictio 9 (Córrego das Pedras) foi a que apresentou a maior frequência de ocorrência e densidade de larvas e ovos, com presença de organismos em 44 % das amostragens e 0,3 ind./ m<sup>3</sup>, seguida da área Ictio 6 (rio Pirapetinga), com 22 % e 0,2 ind./ m<sup>3</sup>. As áreas Ic1 (Reservatório Ilhas dos pombos), Ic2 (Escada de transposição), e Ic3 (Jusante da escada), não tiveram nenhum indivíduo coletado nas três amostragens realizadas. A campanha 2, realizada em jan/ fev de 2013, apresentou a maior densidade, com 0,45 ind./ m<sup>3</sup>.

As coletas realizadas as 24:00 horas se mostraram mais eficientes. Este comportamento de migração vertical pode estar associado a estratégias para obtenção de alimento. Segundo HENDERSON & HAMILTON (1995) durante o dia ocorrem mudanças verticais da temperatura da água, permitindo o desenvolvimento do plâncton e proliferação de cladóceros e rotíferos, que são organismos importantes na dieta das larvas de peixes. As migrações verticais também podem ser resultantes de um comportamento adaptativo na busca de abrigos para evitar os predadores visuais.

Foi realizada uma Análise de Correspondência Canônica (CCA) considerando a densidade (ind./ L) média do ictioplâncton e os parâmetros físico-químicos (temperatura, oxigênio dissolvido, pH, condutividade e velocidade da corrente) por área de amostragem. Assim como ocorrido na campanha anterior, apenas a condutividade exibiu alguma relação com a densidade de organismos (intervalo de 95 % de confiança), sugerindo que esse fator abiótico é o principal regulador deste indicador ecológico.

Não foi realizada amostragem nas áreas Ictio 7 e Ictio 8 na segunda campanha (jan/ fev 2013), porque esses córregos apresentavam vazão muito reduzida. As coletas nas áreas Ic1, Ic2, Ic3 e Ic9 foram realizadas em locais de remanso, por isso a velocidade da corrente registrada nestes locais foi igual zero nas três amostragens.

**Tabela 2. Abundância do ictioplâncton coletado no Pré-Monitoramento da UHE Itaipava.**

Descrição	24:00 hs						4:00 hs						8:00 hs						
	Peneira			Rede plancton			Peneira			Rede plancton			Peneira			Rede plancton			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Reservatório Ilhas dos pombos																			
Escada de transposição																			
Jusante da escada																			
Foz do rio Angu						3 ovos													
Jusante Estrela dalva																	2 ovos	3 ovos	
Rio Pirapetinga	3 ovos				12 ovos						3 ovos	2 ovos							
Córrego margem direita			2 ovos																
Córrego Santo Antônio	1 Characiforme																		
Córrego das Pedras	1 Poeciliidae	2 Characiformes	6 ovos		2 Siluriformes	2 ovos	2 Siluriformes							13 Characiformes	2 ovos				
Reservatório da UHE Itaipava	3 ovos																		
Jusante da UHE Itaipava	1 ovo																		
Foz do rio Pomba										9 ovos	3 ovos	4 ovos							

**Tabela 3. Densidade (ind./ m3) do ictioplâncton coletado no Pré-Monitoramento da UHE Itaipava.**

Descrição	24:00 hs						4:00 hs						8:00 hs					
	Peneira			Rede plancton			Peneira			Rede plancton			Peneira			Rede plancton		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Reservatório Ilhas dos pombos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Escada de transposição	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jusante da escada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Foz do rio Angu	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jusante Estrela dalva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,03
Rio Pirapetinga	0,03	0	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0,03	0,02	0	0	0	0	0	0
Córrego margem direita	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córrego Santo Antônio	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Córrego das Pedras	0,01	0,02	0,06	0	0,02	0,02	0	0,02	0	0	0	0	0	0,13	0,02	0	0	0
Reservatório da UHE Itaipava	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jusante da UHE Itaipava	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Foz do rio Pomba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	0,03	0,04	0	0	0	0	0

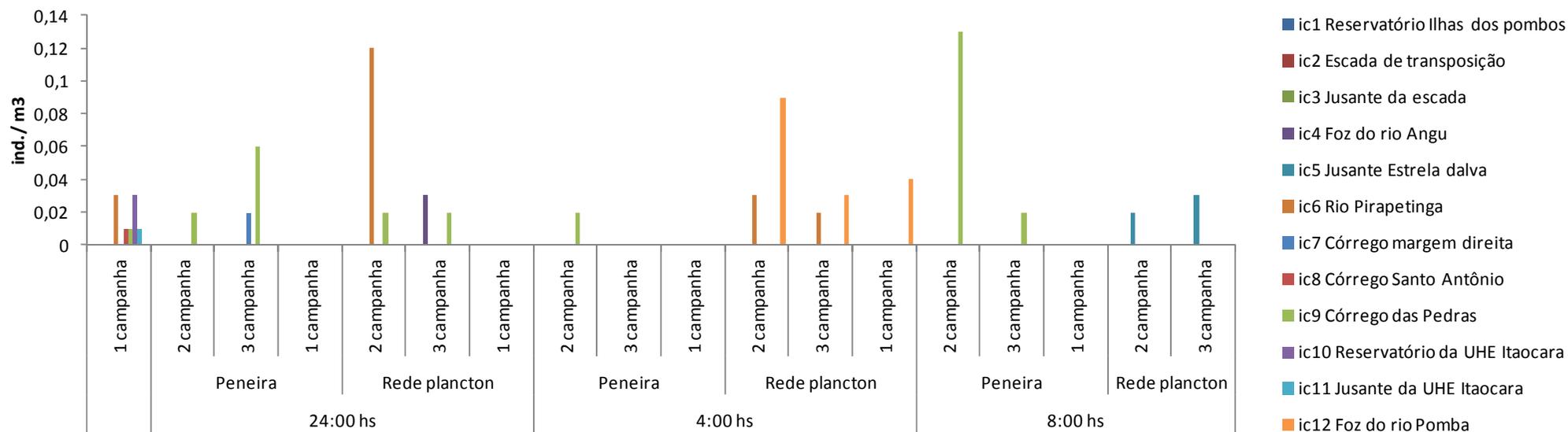


Figura 20. Densidade (ind./ m3) do ictioplâncton coletado por área de amostragem no Pré-Monitoramento da UHE Itacara.

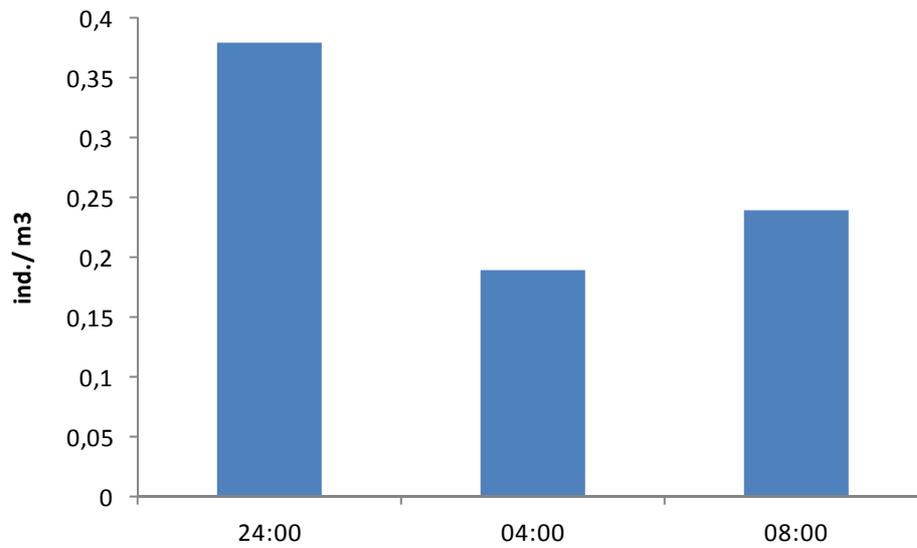


Figura 21. Densidade (ind. /m<sup>3</sup>) do ictioplâncton por horário de coleta.

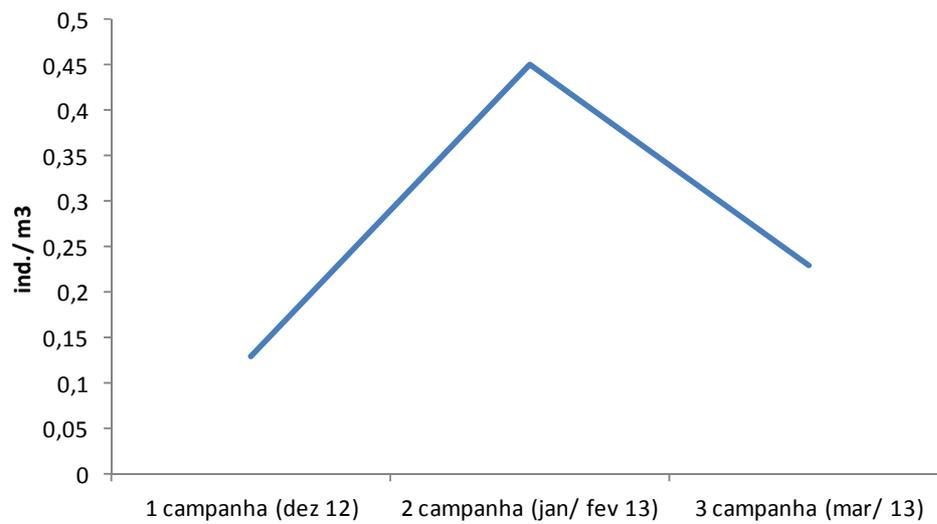


Figura 22. Densidade (ind. /m<sup>3</sup>) do ictioplâncton por campanha de coleta.

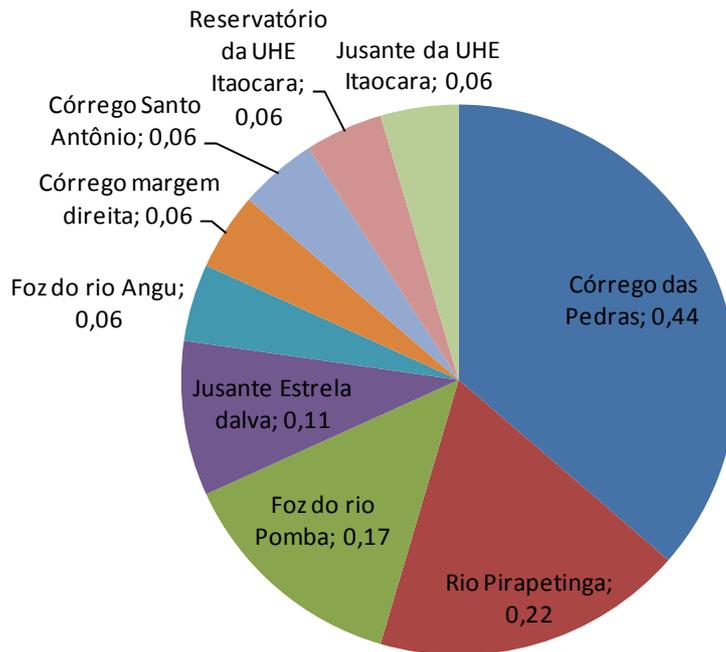


Figura 23. Frequência de ocorrência do ictioplâncton por área de coleta.

Tabela 4. Parâmetros físico-químicos medidos durante o Pré-Monitoramento da UHE Itacara. Temperatura e oxigênio dissolvido. C1 = campanha 1 (dez/ 2012); C2 = campanha 2 (jan/ fev 13); e C3 = campanha 3 (mar/ 13)

Pontos	Temperatura (°C)								
	24:00			04:00			08:00		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
IC1	22	28,04	23	22	27,68	22	24	27,93	22
IC2	22	30,64	23	22	28,5	22	24	28,1	23
IC3	23	28,52	24	22	26,42	22	24,5	27,1	22,5
IC4	22	28,63	24	22	27,5	22	23,5	28,2	23,5
IC5	22	28,28	24	22	26,7	22	24	26,2	22
IC6	23	29,33	22	23	28,31	23	23	28,66	22
IC7	21	0	24	21	0	21	22,5	0	22,5
IC8	21	0	22	21	0	21	22	0	24
IC9	21	25,8	22	21	25,1	21	22	25,2	24
IC10	22	28,64	23	22	28,78	22	24,5	28,52	24
IC11	22	28,79	23	22	29,04	22	24,5	28,7	24
IC12	23	28,4	24	22	28,91	22	25	27,9	26

Pontos	O dissolvido								
	24:00			04:00			08:00		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
IC1	4,5	6,1	4,7	4,52	6,82	4,52	4,65	6,74	4,8
IC2	4,52	6,36	4,62	4,55	6,52	4,55	4,66	6,64	4,86
IC3	4,53	5,26	4,63	4,5	5,71	4,5	4,81	5,63	4,8
IC4	5,1	5,08	5,2	5,2	5,12	5,2	5,15	5,36	4,8
IC5	5,3	10,8	5	5,3	9,71	5,3	5,86	10,11	4,88
IC6	5,2	5,4	5	5,2	7,1	5,2	5,34	6,11	4,9
IC7	5,6	0	5,1	5,5	0	5,5	5,65	0	4,6
IC8	5,6	0	5,1	5,4	0	5,4	5,6	0	5,1
IC9	4,9	0,16	5	4,8	0,19	4,8	4,73	0,15	4,8
IC10	5,6	7,08	5,8	5,3	6,24	5,3	5,99	6,52	5,3
IC11	6	6,73	6,1	6	5,97	6	6,01	6,47	5,4
IC12	5,6	6,89	5,8	5,2	6,35	5,2	5,89	6,7	5,2

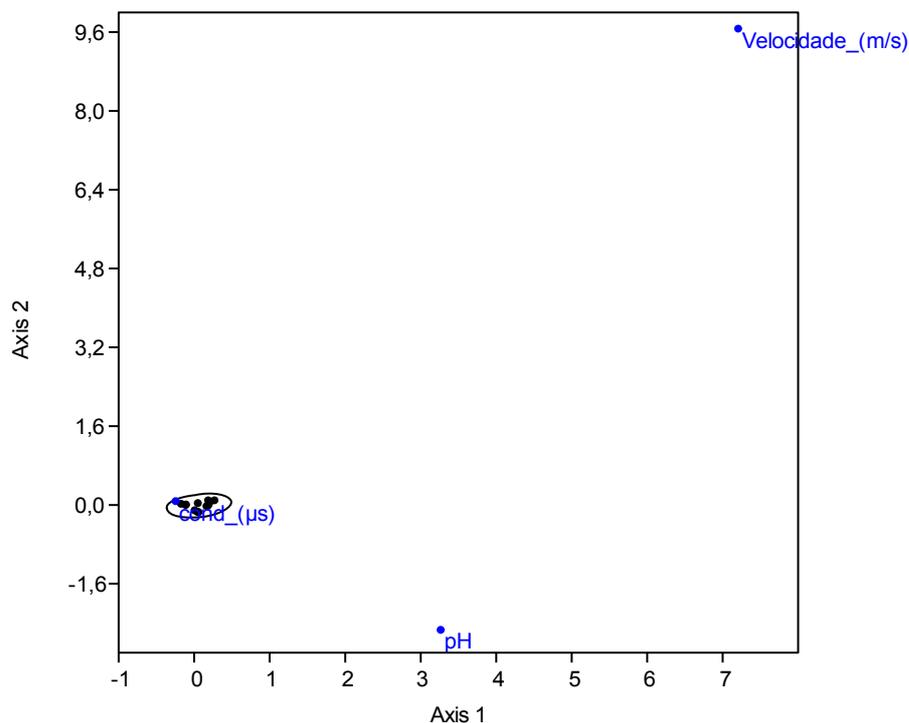
**Tabela 5. Parâmetros físico-químicos medidos durante o Pré-Monitoramento da UHE Itacara. pH e condutividade. C1 = campanha 1 (dez/ 2012); C2 = campanha 2 (jan/ fev 13); e C3 = campanha 3 (mar/ 13).**

Pontos	pH								
	24:00			04:00			08:00		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
IC1	6,3	6,5	6,2	6,3	6,4	6,3	6,4	6,4	6,2
IC2	6,4	6,9	6,1	6,4	6,7	6,4	6,4	6,5	6,4
IC3	6,2	6,5	6,1	6,2	6,7	6,2	6,2	6,3	6,2
IC4	6,5	6,7	6,2	6,5	6,8	6,5	6,8	6,5	6,3
IC5	6,7	6,8	6,5	6,7	6,5	6,7	6,8	6,7	6,4
IC6	6,5	6,6	6,3	6,5	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5
IC7	6,8	0	6,6	6,8	0	6,8	7,1	0	7
IC8	6,7	0	6,4	6,7	0	6,7	6,9	0	6,1
IC9	6,5	7,1	6,5	6,5	7,2	6,5	6,4	6,9	6,6
IC10	6,5	6,8	6,5	6,5	6,7	6,5	6,3	6,1	6,5
IC11	6,4	6,5	6,1	6,4	6,6	6,4	6,6	6,5	6,3
IC12	6,3	6,8	6,1	6,3	6,4	6,3	6,4	6,7	6,2

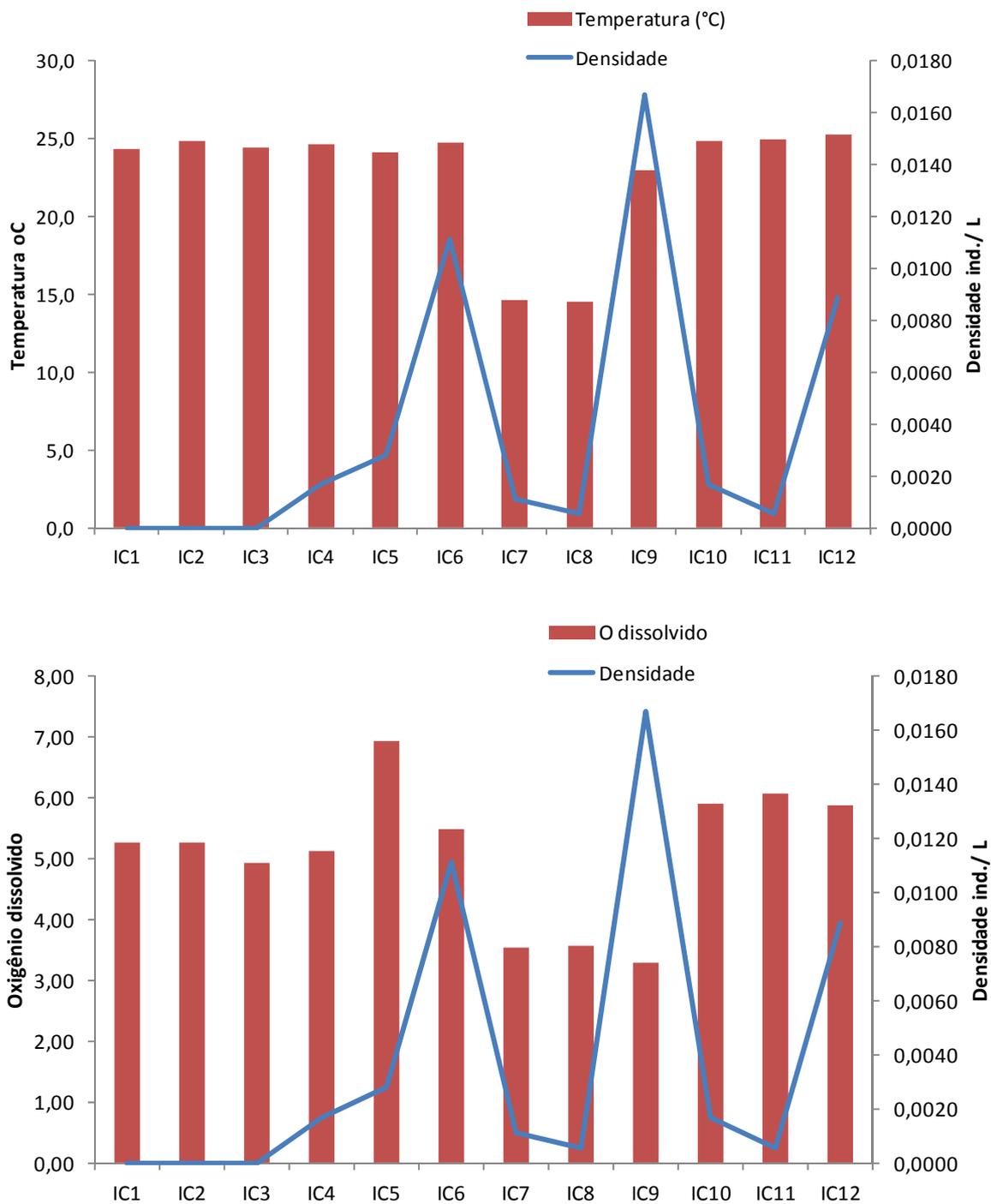
Pontos	cond (µs)								
	24:00			04:00			08:00		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
IC1	63	115,5	66	65	119,04	65	65	116,2	65
IC2	46	132	48	49	123,01	49	45	119,5	42
IC3	39	117	37	39	122,3	39	38	120,3	50
IC4	44	117	48	44	105,7	44	48	109,6	38
IC5	38	116,1	39	38	119,2	38	37	119,4	45
IC6	42	226,8	46	42	219,4	42	43	223,4	43
IC7	198	0	132	198	0	198	256	0	189
IC8	203	0	189	203	0	203	188	0	134
IC9	350	466,4	235	334	398,88	334	265	387,2	211
IC10	23	119,4	24	22	120,6	22	65	121,3	56
IC11	55	120,4	52	55	121,8	55	58	120,7	54
IC12	44	118,9	47	38	118,7	38	34	121,5	38

**Tabela 6. Parâmetros físico-químicos medidos durante o Pré-Monitoramento da UHE Itaacara. Velocidade. C1 = campanha 1 (dez/ 2012); C2 = campanha 2 (jan/ fev 13); e C3 = campanha 3 (mar/ 13).**

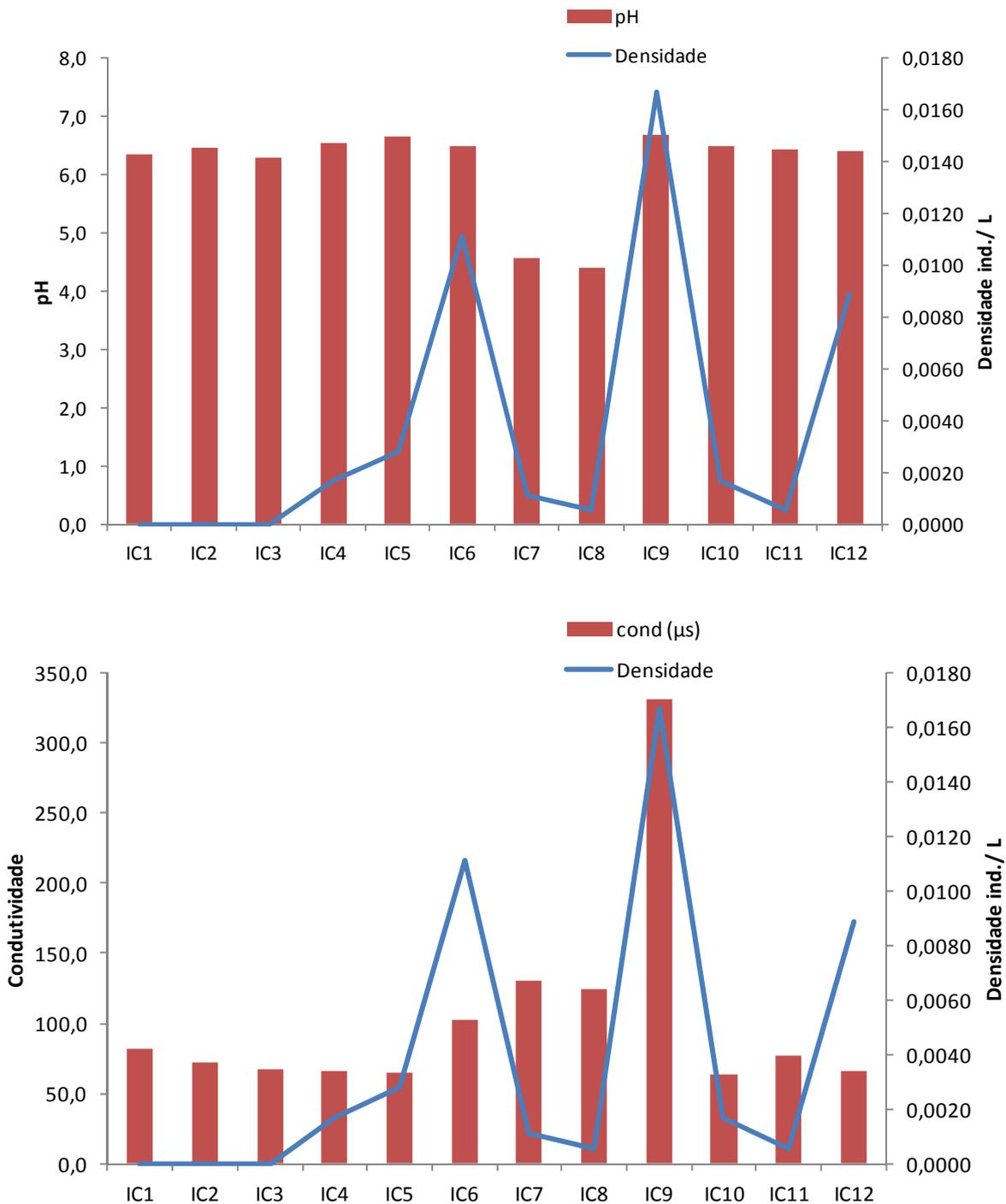
Pontos	Velocidade (m/s)								
	24:00			04:00			08:00		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3
IC1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC4	0,99	1,01	0,92	0,97	1,11	0,97	0,98	0,92	0,78
IC5	1,16	1,1	1,02	1,12	1,13	1,12	1,18	1,21	0,98
IC6	1,4	1,27	1,2	1,46	1,38	1,46	1,48	1,23	0,96
IC7	0,4	0	0,2	0,41	0	0,41	0,45	0	0,56
IC8	0,3	0	0,2	0,38	0	0,38	0,38	0	0,32
IC9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IC10	1,76	2,01	1,71	1,72	2,1	1,72	1,98	1,96	1,78
IC11	1,88	2,13	1,73	1,87	2,04	1,87	1,89	2,01	1,94
IC12	1,52	1,44	1,51	1,52	1,27	1,52	1,37	1,18	1,53



**Figura 24. Análise de Correspondência Canônica (CCA) considerando a densidade (ind./ L) média do ictioplâncton e os parâmetros físico-químicos (temperatura, Oxigênio dissolvido, pH, condutividade e velocidade da corrente) por área de amostragem. O círculo corresponde ao intervalo de confiança de 95%. Os pontos negros correspondem aos valores de densidade e os azuis aos parâmetros ambientais correlacionados.**



**Figura 25. Densidade (ind./ L) do ictioplâncton e temperatura (acima) e densidade (ind./ L) e oxigênio dissolvido (abaixo) por área de amostragem.**



**Figura 26. Densidade (ind./ L) do ictioplâncton e pH (acima) e densidade (ind./ L) e condutividade (abaixo) por área de amostragem.**

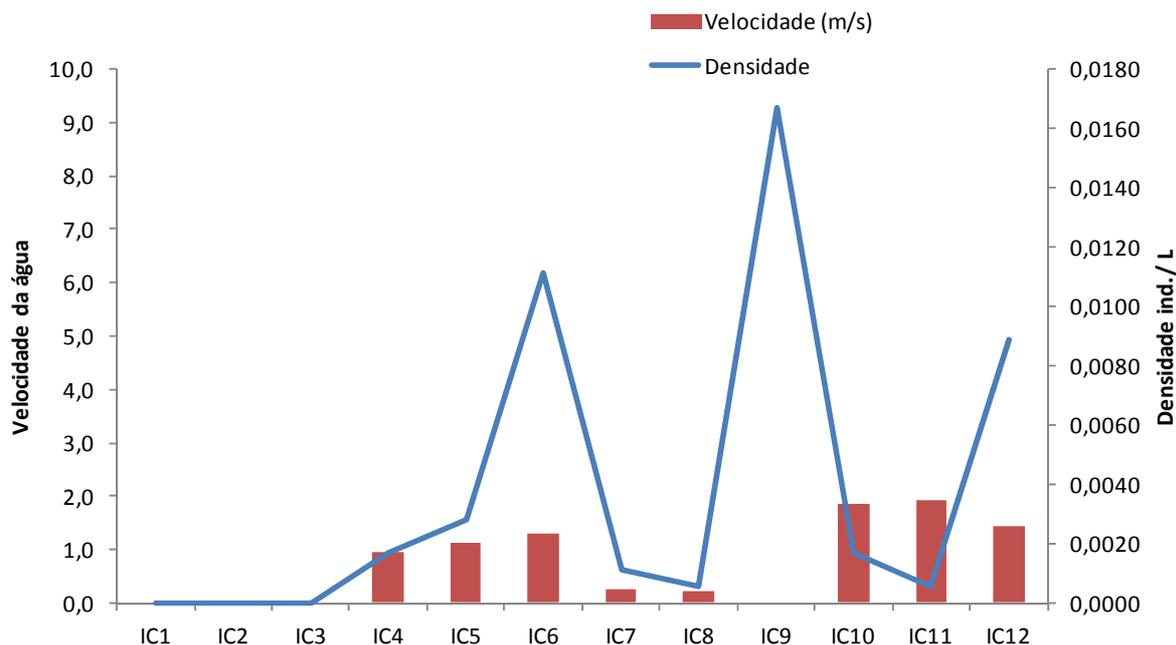


Figura 27. Densidade (ind./ L) do icteoplâncton e velocidade da corrente por área de amostragem.

## VIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estratégias utilizadas pelas diferentes espécies de peixes nos ciclos de vida resultam da seleção natural para produzir o número máximo de jovens capazes de sobreviver para maturar, sob as condições impostas pelos seus biótopos (LOWE-MCCONNELL, 1999). Duas estratégias principais são observadas: os ovócitos podem maturar todos de uma única vez e serem liberados em um período do ano, sendo, portanto, produzidos em um único lote; ou os ovócitos podem maturar em lotes distintos, sendo eliminados em intervalos durante a estação reprodutiva, ou sem sazonalidade definida.

A maioria das espécies pertencentes ao primeiro grupo é denominada com “desova total” e produzem numerosos ovócitos de tamanho reduzido. Além disso, apresentam estações de desova mais bem definidas, e muitas delas realizam longas migrações. Podemos citar o dourado, pirapetinga e curimatás. Entre as espécies com desova total de rios tropicais, o início da estação de cheias é o principal período de desova para peixes cujas larvas se alimentam nas planícies de inundação. A estratégia de realizar migrações entre os locais de alimentação e desova é bastante comum entre as espécies brasileiras (GOULDING, 1980; RIBEIRO, 1983; ZANIBONI-FILHO, 1985).

Esta estratégia permite que algumas espécies de peixes maximizem o aproveitamento do ecossistema, buscando os melhores locais para cada uma das etapas do seu ciclo de vida. A elevação do nível da água pode ser necessário para permitir a realização do deslocamento migratório entre os obstáculos naturais do sistema, como as cachoeiras, ou para permitir que os ovos e larvas liberados no rio principal sejam carregados, juntamente com a água, para as recém-inundadas lagoas marginais (GOULDING, 1980;

RIBEIRO, 1983; ZANIBONI-FILHO, 1985), ou mesmo para permitir o acesso dos reprodutores às lagoas marginais para a desova (LOWE-MCCONNEL, 1999).

As espécies de peixes conhecidas como de “desova múltipla” apresentam estações de reprodução menos definidas e realizam mais de uma postura por ano, com apenas deslocamentos locais para áreas de reprodução. Realizam a desova de poucos ovos, geralmente estabelecem um território e fazem ninhos onde desovam e guardam dos mesmos, apresentando cuidado parental e um comportamento complexo no ritual de acasalamento para garantir a sincronização da desova. Podemos citar o acará e a tilápia.

O ictioplâncton coletado no Pré-Monitoramento da AID da UHE Itaipava foi composto predominantemente por ovos. Foram registrados 60 ovos que se encontravam em estágios iniciais de desenvolvimento, por isso não foram identificados até o nível específico. A captura de ovos nos trabalhos científicos sobre o ictioplâncton do Paraíba do Sul também é comumente citados nos levantamentos taxonômicos e trabalhos técnicos ou científicos realizados na bacia (BIZERRIL & PRIMO 2001).

Foram capturadas 21 larvas, sendo 16 Characiformes. O ictioplâncton capturado representa as espécies de peixes típicas deste trecho do rio Paraíba do Sul, e que a estrutura observada nesta comunidade pode ser utilizada como referência para futuras comparações acerca da qualidade ambiental do sistema antes da instalação da hidrelétrica. Contudo também é preciso considerar também as amostragens realizadas nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA/ RIMA) deste empreendimento, e estudos científicos realizados na bacia, principalmente quanto à composição taxonômica da comunidade ictiofaunística.

Segundo BIZERRIL & PRIMO (2001) a maior parte do canal principal do rio Paraíba do Sul é utilizada como rota migratória de espécies reofílicas, como curimatás (*Prochilodontidae*), piaus (*Anostomidae*) e pirapitingas (*Brycon* sp.) que são eventualmente impedidas de deslocar devido a barramentos ou aspectos naturais. Essas são as espécies mais sujeitas a sofrer com as barreiras causadas pela implantação de hidrelétricas devido ao seu efeito de fragmentação nos ambientes aquáticos.

A variação da densidade entre as áreas de amostragem está relacionada com a disponibilidade de alimento e abrigo, presença de predadores, condições hidrológicas no momento da coleta etc. Essa variação é natural e pode variar conforme a época do ano, em cada local de amostragem. As áreas ictio 9 (córrego das Pedras) e Ictio 6 (rio Pirapetinga), tiveram a maior frequência de ocorrência e densidade de larvas/ ovos, por isso merecem atenção no monitoramento futuro. Entretanto ainda é necessária a análise de mais dados sobre o ictioplâncton da região para classificar os locais como “áreas de desova” na AID do empreendimento.

Os dados da biologia reprodutiva e do ictioplâncton indicam que o pico reprodutivo da maioria das espécies de peixes ocorre em dezembro e janeiro, quando a temperatura, a vazão hídrica e o fotoperíodo são maiores durante o ano, o que explica a maior densidade encontrada na segunda campanha (jan/ fev 2013). Esses fatores ambientais influenciam o ciclo reprodutivo, de forma a coincidir com as condições mais adequadas para a sobrevivência e recrutamento de sua prole (VAZZOLER 1996). Os resultados corroboram com o estudo de impacto ambiental (EIA/ RIMA) do empreendimento, que também observou a maior atividade reprodutiva dos peixes nesta época do ano.

O ictioplâncton coletado ao longo de toda a AID mostra que a planície de inundação deste trecho do Paraíba do Sul pode ser utilizada como abrigo para as larvas dos peixes. Entretanto muitos autores demonstraram a importância dos sistemas fluviais contribuintes como áreas de reprodução das espécies presentes na calha principal (BIZERRIL & PRIMO 2001).

## IX. BIBLIOGRAFIA

BIZERRIL, C.R.S.F. & PRIMO, P.B., 2001. Peixes de água doce do Estado do Rio de Janeiro. FEMAR - SEMADS. Rio de Janeiro: 417p.

GOULDING, M. 1980. The fishes and the forest: Explorations in Amazonian Natural History. University of California Press: Berkeley, CA, USA. 280p.

HENDERSON, P. A. & HAMILTON, H. F. 1995. Standing crop and distribution of fish in drifting and attached floating meadow within an Upper Amazonian varzea lake. *Journal of Fish Biology* 47:266–276.

LOWE-McCONNELL, R.H. 1999 Estudos Ecológicos de Comunidades de Peixes Tropicais. (Trad.: Vazzoler, A.E.A. de M.; Agostinho, A.A.; Cunningham, P.T.M.). São Paulo: EDUSP. p.19-38.

RIBEIRO M.C.L.B. As migrações dos jaraquis (Pisces, Prochilodontidae) no Rio Negro, Amazonas, Brasil. 1983. 192f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 1983.

TANAKA, S. 1973. Stock assessment by means of ichthyoplankton surveys. *FAO Fisheries Technical Paper*, v. 122, p. 33-51.

VAZZOLER, A.E.A .M. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM, 1996.196p.

ZANIBONI-FILHO E. Biologia da reprodução do matrinxã, *Brycon cephalus* (Guntther, 1869) (Teleostei: Characidae) 1985. 134f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 1985.

## X. CRONOGRAMA

	DESCRIÇÃO	Dez/1 2	Jan/1 3	Fev/1 3	Mar/1 3	Abr/1 3	Mai/1 3	Jun/1 3	Ago/1 3
1 <sup>o</sup>	Plano de trabalho e licenças	X							
2 <sup>a</sup>	1a Campanha de campo ictioplancton e Relatório Parcial	X							
3 <sup>a</sup>	2a Campanha de campo ictioplancton e Relatório Parcial		X						
4 <sup>a</sup>	3a Campanha de campo ictioplancton e Relatório Parcial				X				
5 <sup>a</sup>	1ª Campanha de campo Ictiofauna e Relatório Parcial		X						
6 <sup>a</sup>	2ª Campanha de campo Ictiofauna e Relatório Parcial							X	
7 <sup>a</sup>	Relatório Final								X