

## **AHE Simplício**

# **Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única**

**Dados compilados da campanha de Abril/2017**



**Mai de 2017**

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INFORMAÇÕES GERAIS.....</b>	<b>6</b>
1.1.	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	6
1.2.	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL.....	6
<b>2.</b>	<b>EQUIPE TÉCNICA.....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>9</b>
5.1.	Objetivos Específicos .....	9
<b>6.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>10</b>
6.1.	Área de estudo.....	10
6.2.	Procedimentos Metodológicos .....	61
6.2.1.	Métodos de campo.....	62
6.2.2.	Controle de qualidade na amostragem e análises de campo.....	63
6.2.3.	Plano de amostragem da qualidade da água (parâmetros físico-químicos e microbiológicos).....	65
6.2.4.	Plano de amostragem das comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton) e plantas aquáticas .....	65
6.3.	Métodos de Laboratório .....	68
6.3.1.	Determinação da comunidade fitoplancônica .....	69
6.3.2.	Determinação da comunidade zooplancônica .....	69
6.4.	Perfil dos parâmetros analisados .....	70
<b>7.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>71</b>
7.1.	Dados físico-químicos e microbiológicos.....	71
7.2.	Temperatura da água e do ambiente .....	85
7.3.	Turbidez (NTU) .....	86
7.4.	Sólidos Suspensos Fixos (mg/L) e Sólidos Suspensos Voláteis (mg/L).....	87
7.5.	Condutividade Elétrica .....	88
7.6.	pH 89	
7.7.	Oxigênio dissolvido .....	90
7.8.	Demanda Bioquímica de Oxigênio .....	91
7.9.	Demanda Química de Oxigênio .....	92
7.10.	Alcalinidade total .....	93
7.11.	Nutrientes: nitrogênio total e fósforo total .....	94
7.12.	Coliformes totais e Coliformes termotolerantes .....	97
7.13.	Clorofila “a” .....	98
7.14.	Perfis de pH, oxigênio dissolvido (OD), %OD, temperatura da água, turbidez e condutividade .....	99
7.15.	Dados biológicos.....	104
7.15.1.	Comunidade de Fitoplâncton .....	104
7.15.2.	Comunidade de Zooplâncton .....	108
7.16.	Macrófitas Aquáticas .....	111
<b>8.</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>115</b>
<b>9.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>117</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>119</b>
10.1.	Relatórios de Ensaio .....	119
10.2.	Anotação de Responsabilidade Técnica - ART .....	120

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única.....	12
Figura 2. Estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única.....	13
Figura 3. Ponto de amostragem PRB 40 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	16
Figura 4. Ponto de amostragem PRB 50 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	19
Figura 5. Ponto de amostragem PRB 60 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	22
Figura 6. Ponto de amostragem PRB 70 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	25
Figura 7. Ponto de amostragem PRBCEDAE na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	28
Figura 8. Ponto de amostragem PRB 80 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	31
Figura 9. Ponto de amostragem PRB 90 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	34
Figura 10. Ponto de amostragem PRB 100 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	37
Figura 11. Ponto de amostragem ARE 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	40
Figura 12. Ponto de amostragem ARE 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	43
Figura 13. Ponto de amostragem ARE 25 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	46
Figura 14. Ponto de amostragem ARE 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	49
Figura 15. Ponto de amostragem LOU 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	52
Figura 16. Ponto de amostragem LOU 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Único.....	55
Figura 17. Ponto de amostragem LOU 25 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	58
Figura 18. Ponto de amostragem LOU 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	61
Figura 19. Coleta de amostras limnológicas e monitoramento de macrófitas aquáticas na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	68
Figura 20. Análises realizadas no laboratório do Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água do AHE Simplício – Queda Única.....	70
Figura 21. Valores da temperatura do ambiente e da água encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	86

Figura 22. Valores da Turbidez (NTU) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	87
Figura 23. Valores de sólidos suspensos fixos e voláteis (mg/L) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários .....	88
Figura 24. Valores de Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários .....	89
Figura 25. Valores de pH encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	90
Figura 26. Valores de Oxigênio dissolvido (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários .....	91
Figura 27. Valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	92
Figura 28. Valores de Demanda Química de Oxigênio (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	93
Figura 29. Valores de Alcalinidade total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	94
Figura 30. Valores de Nitrogênio total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	96
Figura 31. Valores de Fósforo total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	96
Figura 32. Valores de Coliformes totais(NMP/100mL) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários. ....	97
Figura 33. Valores de Coliformes termotolerantes (NMP/100mL) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários. ....	98
Figura 34. Valores de Clorofila “a” ( $\mu\text{g}/\text{L}$ ) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	99
Figura 35. Dados do perfil no Ponto PRB 40 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	100
Figura 36. Dados do perfil no Ponto ARE 20 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	101
Figura 37. Dados do perfil no Ponto ARE 30 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	102
Figura 38. Dados do perfil no Ponto LOU 20 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	103
Figura 39. Dados do perfil no Ponto LOU 30 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	104

**Figura 40. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (Abril/2017). A = Pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários..... 107**

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1. Periodicidade dos pontos ao longo das campanhas na área de influência da AHE Simplício. ....</b>	<b>8</b>
<b>Tabela 2. Descrição e coordenadas das estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única.....</b>	<b>10</b>
<b>Tabela 3. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 40 .....</b>	<b>14</b>
<b>Tabela 4. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 50 .....</b>	<b>17</b>
<b>Tabela 5. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 60 .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabela 6. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 70 .....</b>	<b>23</b>
<b>Tabela 7. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB CEDAE .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabela 8. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 80 .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabela 9. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 90 .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabela 10. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 100 .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabela 11. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 10 .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabela 12. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 20 .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabela 13. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 25 .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabela 14. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 30 .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabela 15. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 10 .....</b>	<b>50</b>
<b>Tabela 16. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 20 .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabela 17. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 25 .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabela 18. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 30 .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabela 19. Métodos de coleta, armazenamento, transporte das amostras e análises de campo.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabela 20. Dados determinados em campo durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única. Legenda (S = superfície, SM = superfície/meio, M = meio, M/F = meio/fundo, F = fundo e ac = acreditado).....</b>	<b>72</b>
<b>Tabela 21. Dados físico-químicos durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (em destaque de vermelho estão os parâmetros que não atenderam ao limite da CONAMA357/2005 – dados superfície). Legenda (S = superfície, SM = superfície/meio, M = meio, M/F = meio/fundo e F = fundo).....</b>	<b>77</b>
<b>Tabela 22. Densidade (ind./mL) dos táxons do fitoplâncton registrados no rio Paraíba do Sul durante o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (Abril/2017). ..</b>	<b>105</b>
<b>Tabela 23. Densidade (ind./mL) dos táxons do fitoplâncton registrados nos tributários durante o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (Abril/2017).....</b>	<b>106</b>
<b>Tabela 24. Densidade (ind./m<sup>3</sup>) dos táxons do zooplâncton registrados no rio Paraíba do Sul no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). NI: não identificado. ....</b>	<b>109</b>

Tabela 25. Densidade (ind/m <sup>3</sup> ) dos táxons do zooplâncton registrados nos tributários no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). NI: não identificado. ....	110
Tabela 26. Macrófitas aquáticas registradas no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). ....	112

## 1. INFORMAÇÕES GERAIS

### 1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento: AHE Simplício

### 1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL

Empresa: Conágua Ambiental LTDA

Endereço: Rua 91 nº 771 Setor Sul – Goiânia (GO)

CNPJ: 01.615.998/0001-00

CTF IBAMA: 2807215

CRBIO-04: 247-04/2010

Telefone: (62) 3218- 2022

E-mail:

[relatorios@conaquaambiental.com.br](mailto:relatorios@conaquaambiental.com.br);

[wilma@conaquaambiental.com.br](mailto:wilma@conaquaambiental.com.br)

Site: [www.conaquaambiental.com.br](http://www.conaquaambiental.com.br)

## 2. EQUIPE TÉCNICA

### Coordenação:

Bióloga MSc. Wilma Maria Coelho	CRBIO 008586/04-D CTF 5053039
---------------------------------	----------------------------------

### Equipe de Campo:

Dr. Donato Seiji Abe	CRBIO 06075/01-D CTF 311398
Dra. Corina V. Sidagis Galli	CRBIO 086833/01-D CTF 3781165
Bióloga MSc. RhuânaThayná B. Nascimento	CRBIO 070710/4-D CTF4711064
Bióloga MSc. Wilma Maria Coelho	CRBIO 008586/04-D CTF 5053039
Eng. Thiago Crispim	CREA 20638/D-GO
Biólogo Esp. Cleuber Castro	CRBIO 087805/04-D CTF 5093001

### Equipe de Escritório:

Dr. Donato Seiji Abe	CRBIO 06075/01-D CTF 311398
Bióloga MSc. RhuânaThayná B. Nascimento (Elaboração do relatório)	CRBIO 070710/4-D CTF4711064
Bióloga MSc. Wilma Maria Coelho	CRBIO 008586/04-D CTF 5053039

### 3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento é um produto do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única, apresentando o relatório da campanha realizada em abril de 2017 e contemplando a décima oitava campanha do monitoramento realizado pela empresa Conágua Ambiental. Em abril foram realizadas coletas de variáveis de periodicidade mensal entre 11/04/2017 a 15/04/2017.

**Tabela 1. Periodicidade dos pontos ao longo das campanhas na área de influência da AHE Simplício.**

<b>Campanhas</b>	<b>Pontos de amostragem</b>				
Campanha mensal	PRB40	PRB50	PRB60	PRB70	PRB CEDAE
	PRB80	PRB90	PRB100	ARE10	ARE20
	ARE20	ARE30	LOU10	LOU20	LOU25
	LOU30				
Campanha bimestral	PRB20	PRB30	PRB50	PRB70	PRB60
	PRB CEDAE	PRB80	PRB90	PRB100	PRB110
	MCO 10	MCO 20	CNL10	TOC10	TOC20
	CAL20	PRT20	ANT10	PXE10	
Campanha trimestral	PRB10	PBU10	PIA10	PRT10	

### 4. INTRODUÇÃO

A transformação de um rio em reservatório, através de seu barramento, tem como consequência primária o aumento do tempo de residência da água, o qual vai se refletir em uma série de alterações das características limnológicas do corpo d'água, tanto nas áreas represadas quanto no trecho fluvial a jusante. Entre os fatores mais afetados estão os padrões de circulação de massas d'água, o comportamento térmico, o transporte de sedimentos e a dinâmica de gases e nutrientes (TUNDISI *et al.*, 1993 apud THOMAZ *et al.*, 1997).

As características originais da água, aliadas à configuração do reservatório, ao seu tempo de residência, ao percentual da cobertura de vegetação a ser inundada e, ainda, às características da barragem e ao tipo de



operação, definirão as condições limnológicas futuras do novo ambiente. Tais modificações constituem um forte impacto sobre os corpos aquáticos e, dependendo dos usos da bacia de drenagem, essas alterações podem levar a um alto grau de degradação desses reservatórios. Desta forma, reservatórios construídos em áreas urbanas ou de intensa atividade agroindustriais têm sofrido um acelerado processo de eutrofização. Portanto, programas de caracterização e monitoramento limnológicos tornam-se ferramentas fundamentais para identificação dessas novas condições e, se necessário, para o controle dos problemas delas decorrentes (ESTEVES, 1998).

## **5. OBJETIVO GERAL**

O Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única tem como objetivo geral mensurar as condições limnológicas do sistema visando a identificação de possíveis impactos resultantes da implantação do empreendimento e subsidiar a adoção de medidas de controle.

### **5.1. Objetivos Específicos**

- Avaliar a dinâmica da estrutura térmica ao longo do corpo central dos reservatórios de Anta e do circuito hidráulico;
- Avaliar a variação espacial e temporal da disponibilidade de nutrientes no corpo central dos reservatórios de Anta e do circuito hidráulico;
- Caracterizar a qualidade da água proveniente de tributários e seu impacto no corpo central dos reservatórios de Anta e do circuito hidráulico;
- Caracterizar a comunidade planctônica no ambiente lacustre;
- Caracterizar a hidroquímica da água e avaliar da presença de metais pesados;
- Caracterizar a comunidade zoobentônica nos tributários para fins de avaliação de sua qualidade ambiental;

- Caracterizar a química do sedimento dos tributários para avaliação da presença de metais pesados e pesticidas organoclorados e organofosforados;
- Caracterizar a limnologia e a qualidade da água do trecho de vazão reduzida do rio Paraíba do Sul, entre as usinas de Anta e Simplício;
- Caracterização hidráulica de circulação da água no corpo central dos reservatórios de Anta e do circuito hidráulico.

## 6. METODOLOGIA

### 6.1. Área de estudo

Para realização do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água, foram selecionados 32 pontos de amostragem ao longo da área de influência da AHE Simplício, abrangendo o rio Paraíba do Sul e principais tributários (Tabela 2, Figura 1 e Figura 2). A rede amostral proposta foi formatada com o objetivo de abranger todas as recomendações do Termo de Referência, no que tange a diversidade de ambientes afluentes e formadores do reservatório e possíveis fontes poluidoras (urbanas e agrícolas). Na atual campanha (abril/2017) foram realizadas coletas de variáveis de periodicidade mensal, nos pontos em destaque na tabela 2 ao longo do rio Paraíba do Sul e em alguns de seus tributários.

**Tabela 2. Descrição e coordenadas das estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única.**

Compartimento	Nome	Localização dos pontos de Amostragem	Coordenadas Geográficas	
			Latitude S	Longitude O
Rio Paraíba do Sul	PRB 10	Montante do encontro dos três rios	22° 6'37.51" S	43° 9'6.45" O
	PRB 20	Montante do reservatório de Anta	22° 6'20.47" S	43° 7'44.66" O
	PRB 30	Região do remanso do reservatório de Anta	22° 4'56.85" S	43° 3'10.43" O
	PRB 40	Região do reservatório de Anta próximo à barragem	22° 1'57.05" S	43° 0'9.10" O
	PRB 50	TVR entre a barragem e a cidade de Anta	22° 2'11.28" S	42° 59'49.49" O
	PRB 60	TVR a jusante da cidade de Anta	22° 1'22.62" S	42° 58'41.28" O

Compartimento	Nome	Localização dos pontos de Amostragem	Coordenadas Geográficas	
			Latitude S	Longitude O
	PRB 70	TVR a montante da captação de água de Sapucaia	21° 59'45.22" S	42° 55'21.29" O
	CEDAE	TVR na captação de água da CEDAE em Sapucaia	21° 59'46.44" S	42° 55'6.55" O
	PRB 80	TVR a jusante da cidade de Sapucaia	21° 50'27.01" S	42° 54'34.97" O
	PRB 90	TVR a montante do canal de fuga	21° 55'48.88" S	42° 47'39.05" O
	PRB 100	Jusante do canal de fuga em Simplício	21° 54'48.96" S	42° 45'6.81" O
	PRB 110	Montante de Além Paraíba	21° 53'59.54" S	42° 43'25.16" O
	Grandes Tributários a Montante	PIA 10	Rio Piabanha	22° 7'4.01" S
PBU 10		Rio Paraibuna	22° 6'1.70" S	43° 8'40.53" O
Pequenos Tributários na margem esquerda	MCO 20	Rio Macuco dentro do reservatório de Anta	22° 1'43.31" S	43° 1'7.51" O
	MCO 10	Rio Macuco a montante do reservatório de Anta	22° 0'41.38" S	43° 1'33.28" O
	CNL 10	Canal de adução	22° 1'12.34" S	42° 59'29.20" O
	TOC 20	Córrego da Tocaia dentro do reservatório de Tocaia	22° 0'13.16" S	42° 58'27.25" O
	TOC 10	Córrego da Tocaia a montante do reservatório de Tocaia	21° 59'47.24" S	42° 59'0.74" O
	ARE 10	Córrego Areia	21° 56'56.54" S	42° 56'58.79" O
	ARE 20	Córrego Areia montante do dique ALGA1	21° 58'28.78" S	42° 56'51.12" O
	ARE 25	Córrego Areia Jusante do dique ALGA1	21° 58'36.49" S	42° 56'51.16" O
	ARE 30	Córrego Areia montante do dique Louriçal	21° 58'46.04" S	42° 56'51.20" O
	LOU 10	Córrego Louriçal a montante do reservatório de Louriçal	21° 57'43.54" S	42° 55'58.64" O
	LOU 20	Córrego Louriçal montante do dique ALGA2	21° 58'16.50" S	42° 56'10.88" O
	LOU 25	Córrego Louriçal jusante do dique ALGA2	21° 58'23.31" S	42° 56'14.29" O
	LOU 30	Ligação entre o Areia e o Louriçal a jusante do dique ALGA2	21° 58'50.24" S	42° 56'36.30" O
	CAL 20	Córrego Estaca dentro do reservatório de Calçado	21° 57'10.13" S	42° 53'0.08" O
	PRT 10	Córrego da Prata a Jusante do reservatório de Calçado	21° 56'27.21" S	42° 53'21.66" O
	PRT 20	Córrego da Prata a Jusante do reservatório de Calçado	21° 57'25.91" S	42° 52'52.04" O
	ANT 10	Dentro do reservatório de Antonina	21° 55'42.35" S	42° 49'38.81" O
	PXE 10	Ribeirão do Peixe a montante do canal de fuga	21° 54'53.80" S	42° 47'43.54" O

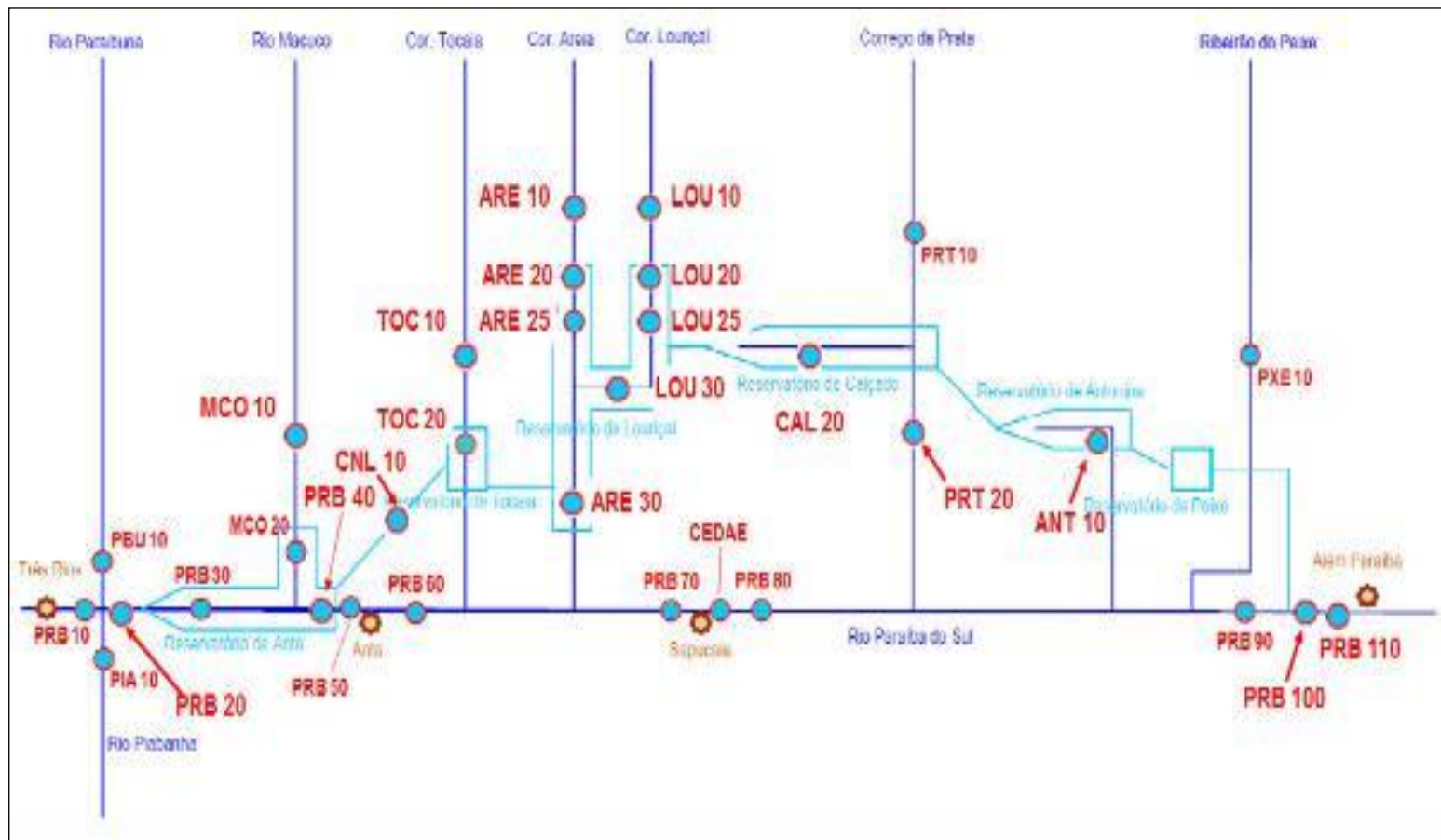


Figura 1. Estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simpício – Queda Única

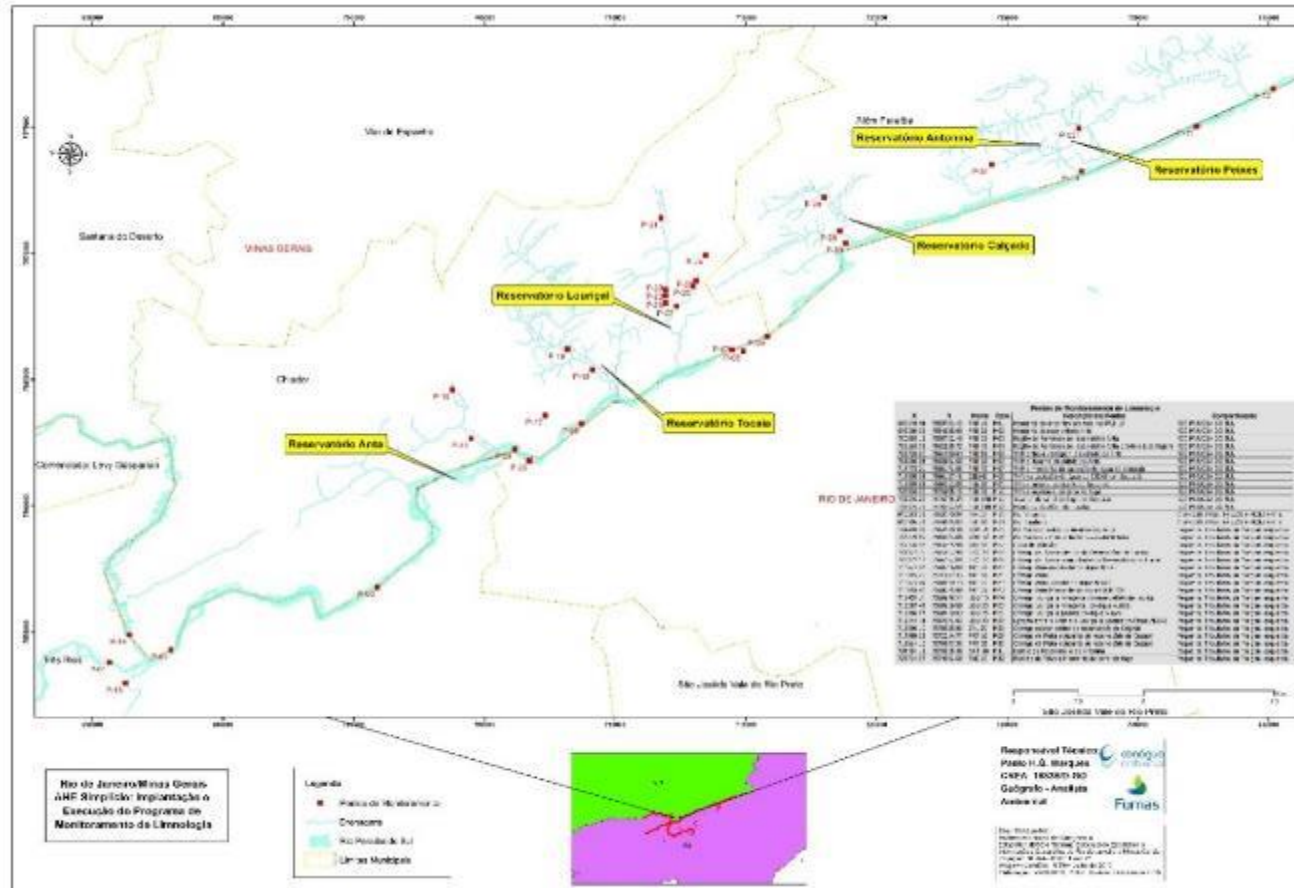


Figura 2. Estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simpício – Queda Única

## Pontos localizados no rio Paraíba do Sul

### Ponto PRB 40

Ponto localizado a montante do eixo da barragem da UHE Anta; ambiente lêntico com presença de macrófitas (Figura 3).

**Tabela 3. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 40**

PRB 40									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	42 $\mu\text{S/cm}$	71 $\mu\text{S/cm}$	49 $\mu\text{S/cm}$	67 $\mu\text{S/cm}$	68 $\mu\text{S/cm}$	74 $\mu\text{S/cm}$	61,5 $\mu\text{S/cm}$	78 $\mu\text{S/cm}$	81 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	6,80 mg/L	7,85 mg/L	6,50 mg/L	8,12 mg/L	7,03 mg/L	7,68 mg/L	8,70 mg/L	8,01 mg/L	7,3mg/L
DBO (mg/L)	2,0 mg/L	0,2 mg/L	0,5 mg/L	0,8 mg/L	4,5 mg/L	1,5 mg/L	1,5 mg/L	1,8 mg/L	2,3 mg/L
pH	6,50	7,24	6,33	6,75	7,55	7,24	7,72	7,01	7,39
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	42,26 $^{\circ}\text{C}$	36,50 $^{\circ}\text{C}$	29,81 $^{\circ}\text{C}$	38,10 $^{\circ}\text{C}$	34,60 $^{\circ}\text{C}$	38,20 $^{\circ}\text{C}$	29,60 $^{\circ}\text{C}$	27,60 $^{\circ}\text{C}$	21,90 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	24,10 $^{\circ}\text{C}$	30,90 $^{\circ}\text{C}$	29,89 $^{\circ}\text{C}$	27,29 $^{\circ}\text{C}$	28,25 $^{\circ}\text{C}$	28,19 $^{\circ}\text{C}$	24,16 $^{\circ}\text{C}$	24,46 $^{\circ}\text{C}$	20,80 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,50 m	0,40 m	0,50 m	0,30 m	0,48 m	1,52 m	1,17 m	0,60 m	1,20 m
Turbidez (NTU)	23,40 NTU	34,10 NTU	17,30 NTU	56,70 NTU	23,40 NTU	20,50 NTU	3,93 NTU	57,50 NTU	6,17 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	93 $\mu\text{S/cm}$	93 $\mu\text{S/cm}$	88 $\mu\text{S/cm}$	109 $\mu\text{S/cm}$	70,4 $\mu\text{S/cm}$	60,8 $\mu\text{S/cm}$	72 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$	70 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	6,72 mg/L	7,10 mg/L	7,49 mg/L	8,19 mg/L	7,5 mg/L	7,3 mg/L	8,7 mg/L	8,9 mg/L	8,2 mg/L
DBO (mg/L)	2,50 mg/L	2,40 mg/L	4,60 mg/L	2,9 mg/L	4,8 mg/L	1,2 mg/L	1,7 mg/L	2,0 mg/L	1,4 mg/L
pH	7,14	7,12	7,19	7,95	6,87	6,94	6,92	7,05	7,88
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	34,60 $^{\circ}\text{C}$	31,90 $^{\circ}\text{C}$	35,20 $^{\circ}\text{C}$	28,10 $^{\circ}\text{C}$	36,70 $^{\circ}\text{C}$	37,80 $^{\circ}\text{C}$	32,90 $^{\circ}\text{C}$	36,80 $^{\circ}\text{C}$	40,20 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	21,66 $^{\circ}\text{C}$	24,37 $^{\circ}\text{C}$	28,20 $^{\circ}\text{C}$	28,76 $^{\circ}\text{C}$	26,50 $^{\circ}\text{C}$	27,50 $^{\circ}\text{C}$	29,23 $^{\circ}\text{C}$	28,73 $^{\circ}\text{C}$	27,59 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,75 m	1,40 m	1,50 m	1,40 m	0,30 m	0,40 m	1,10 m	1,00 m	1,10 m
Turbidez (NTU)	18,70 NTU	4,60 NTU	4,67 NTU	4,27 NTU	62,30 NTU	47,70 NTU	9,20 NTU	90,8 NTU	50,80 NTU



**Figura 3. Ponto de amostragem PRB 40 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**



## Ponto PRB 50

Localizado no rio Paraíba do Sul a jusante da barragem da UHE Anta; ambiente com presença de rochas, margens pouco preservadas e presença de pescadores (Figura 4).

**Tabela 4. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 50**

PRB 50									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	89,50 $\mu\text{S/cm}$	69 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$	66 $\mu\text{S/cm}$	72 $\mu\text{S/cm}$	77 $\mu\text{S/cm}$	58,30 $\mu\text{S/cm}$	82 $\mu\text{S/cm}$	75 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	7,90 mg/L	6,50 mg/L	8,19 mg/L	8,50 mg/L	8,98 mg/L	7,37 mg/L	8,80 mg/L	8,95 mg/L	8,60 mg/L
DBO (mg/L)	1,0 mg/L	0,2 mg/L	2,0 mg/L	0,7 mg/L	1,2 mg/L	1,2 mg/L	3,0 mg/L	0,9 mg/L	2,1 mg/L
pH	7,96	7,17	7,01	7,10	7,23	7,23	7,30	7,11	6,99
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	36,80 $^{\circ}\text{C}$	33,90 $^{\circ}\text{C}$	30,60 $^{\circ}\text{C}$	28,50 $^{\circ}\text{C}$	35,00 $^{\circ}\text{C}$	34,40 $^{\circ}\text{C}$	28,90 $^{\circ}\text{C}$	24,80 $^{\circ}\text{C}$	26,12 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,07 $^{\circ}\text{C}$	27,75 $^{\circ}\text{C}$	26,03 $^{\circ}\text{C}$	26,50 $^{\circ}\text{C}$	26,48 $^{\circ}\text{C}$	27,74 $^{\circ}\text{C}$	22,24 $^{\circ}\text{C}$	22,15 $^{\circ}\text{C}$	20,73 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	0,35 m	0,35 m	0,10 m	0,48 m	0,87 m	0,97 m	0,90 m	0,80 m
Turbidez (NTU)	22,10 NTU	39,50 NTU	47,40 NTU	120 NTU	21,2 NTU	20,3 NTU	15,90 NTU	24,30 NTU	6,00 NTU

**Continuação...**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>Ago/16</b>	<b>Set/16</b>	<b>Out/16</b>	<b>Nov/16</b>	<b>Dez/16</b>	<b>Jan/17</b>	<b>Fev/17</b>	<b>Mar/17</b>	<b>Abr/17</b>
Condutividade elétrica (µS/cm)	95 µS/cm	86 µS/cm	87 µS/cm	104 µS/cm	68 µS/cm	55,5 µS/cm	73 µS/cm	62 µS/cm	65 µS/cm
OD (mg/L)	7,50 mg/L	7,70 mg/L	8,49 mg/L	8,33 mg/L	8,1 mg/L	9,5 mg/L	9,3 mg/L	8,9 mg/L	8,2 mg/L
DBO (mg/L)	2,6 mg/L	2,2 mg/L	2,4 mg/L	2,6 mg/L	3,1 mg/L	1,2 mg/L	2,8 mg/L	0,9 mg/L	1,4 mg/L
pH	7,39	7,59	7,19	7,11	7,29	7,86	6,22	7,20	7,81
Temp. Ambiente (°C)	38,20 °C	29,80 °C	35,10 °C	32,20 °C	32,90 °C	38,90 °C	34,10 °C	34,60 °C	39,90 °C
Temp. Amostra (°C)	21,50 °C	24,62 °C	27,35 °C	26,71 °C	26,90 °C	29,00 °C	28,62 °C	28,50 °C	26,91 °C
Transparência (m)	1,55 m	3,00 m	1,30 m	1,40 m	0,30 m	0,25 m	1,00 m	0,70 m	0,80 m
Turbidez (NTU)	36,60 NTU	4,33 NTU	5,68 NTU	25,80 NTU	90,60 NTU	66,90 NTU	50,70 NTU	62,40 NTU	13,11 NTU



**Figura 4. Pontode amostragem PRB 50 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto PRB 60

Ponto localizado no rio Paraíba do Sul, no município de Anta. Presença de moradias na margem direita; margens pouco preservadas, ambiente com presença de rochas (Figura 5).

**Tabela 5. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 60**

PRB 60									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	83,8 $\mu\text{S/cm}$	69 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$	65 $\mu\text{S/cm}$	73 $\mu\text{S/cm}$	77 $\mu\text{S/cm}$	55,4 $\mu\text{S/cm}$	81 $\mu\text{S/cm}$	82 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	7,90 mg/L	8,36 mg/L	7,54 mg/L	9,59 mg/L	9,11 mg/L	6,65 mg/L	7,90 mg/L	8,70 mg/L	7,40mg/L
DBO (mg/L)	1,8 mg/L	3,3 mg/L	1,7 mg/L	3,0 mg/L	1,5 mg/L	1,3 mg/L	3,6 mg/L	1,2 mg/L	1,2 mg/L
pH	7,90	7,31	6,82	7,09	7,38	7,43	7,32	6,19	6,76
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	36,80 $^{\circ}\text{C}$	32,60 $^{\circ}\text{C}$	31,90 $^{\circ}\text{C}$	27,10 $^{\circ}\text{C}$	34,70 $^{\circ}\text{C}$	32,66 $^{\circ}\text{C}$	29,60 $^{\circ}\text{C}$	23,90 $^{\circ}\text{C}$	25,82 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,07 $^{\circ}\text{C}$	27,74 $^{\circ}\text{C}$	26,11 $^{\circ}\text{C}$	26,40 $^{\circ}\text{C}$	26,79 $^{\circ}\text{C}$	27,74 $^{\circ}\text{C}$	23,24 $^{\circ}\text{C}$	23,17 $^{\circ}\text{C}$	21,62 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	0,30 m	0,35 m	0,15 m	0,48 m	0,87 m	0,97 m	1,0 m	1,0 m
Turbidez (NTU)	22,70 NTU	20,10 NTU	24,50 NTU	129 NTU	188 NTU	23,5 NTU	8,14 NTU	20,50 NTU	8,50 NTU

**Continuação...**

<b>PARÂMETRO</b>	<b>Ago/16</b>	<b>Set/16</b>	<b>Out/16</b>	<b>Nov/16</b>	<b>Dez/16</b>	<b>Jan/17</b>	<b>Fev/17</b>	<b>Mar/17</b>	<b>Abr/17</b>
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	96 $\mu\text{S/cm}$	95 $\mu\text{S/cm}$	113 $\mu\text{S/cm}$	105 $\mu\text{S/cm}$	65 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$	73 $\mu\text{S/cm}$	67 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	6,25 mg/L	7,80 mg/L	7,87 mg/L	7,24 mg/L	9,6 mg/L	8,3 mg/L	7,3 mg/L	8,6 mg/L	7,9 mg/L
DBO (mg/L)	1,40 mg/L	3,0 mg/L	1,3 mg/L	4,9 mg/L	2,6 mg/L	1,3 mg/L	4,0 mg/L	1,6 mg/L	3,4 mg/L
pH	7,03	7,44	7,13	7,20	6,45	8,10	6,31	6,60	7,76
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	32,80 $^{\circ}\text{C}$	30,80 $^{\circ}\text{C}$	35,00 $^{\circ}\text{C}$	32,00 $^{\circ}\text{C}$	33,90 $^{\circ}\text{C}$	38,70 $^{\circ}\text{C}$	34,10 $^{\circ}\text{C}$	34,60 $^{\circ}\text{C}$	39,05 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	21,96 $^{\circ}\text{C}$	24,31 $^{\circ}\text{C}$	27,40 $^{\circ}\text{C}$	26,90 $^{\circ}\text{C}$	26,50 $^{\circ}\text{C}$	29,40 $^{\circ}\text{C}$	28,67 $^{\circ}\text{C}$	28,31 $^{\circ}\text{C}$	27,00 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,60 m	1,80 m	1,00 m	1,40 m	0,30 m	0,35 m	1,00 m	0,65 m	1,0 m
Turbidez (NTU)	36,00 NTU	4,14 NTU	4,20 NTU	20,10 NTU	75,40 NTU	99,30 NTU	21,60 NTU	43,90 NTU	14,30 NTU



**Figura 5. Ponto de amostragem PRB 60 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto PRB 70

Ponto localizado no rio Paraíba do Sul, a montante da captação de água para abastecimento da cidade de Sapucaia. Ponto com presença de casas na margem direita, localizadas nas proximidades da rodovia (Figura 6).

**Tabela 6. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 70**

PRB 70									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	82,9 $\mu\text{S/cm}$	67 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$	66 $\mu\text{S/cm}$	73 $\mu\text{S/cm}$	94 $\mu\text{S/cm}$	58,60 $\mu\text{S/cm}$	80 $\mu\text{S/cm}$	74 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	6,41 mg/L	6,40 mg/L	7,06 mg/L	7,71 mg/L	8,99 mg/L	7,60 mg/L	6,80 mg/L	9,10 mg/L	8,90mg/L
DBO (mg/L)	0,6 mg/L	3,3 mg/L	1,2 mg/L	1,8 mg/L	1,2 mg/L	2,8 mg/L	1,5 mg/L	0,9 mg/L	1,7 mg/L
pH	7,90	6,32	6,71	6,20	7,31	7,47	7,64	6,68	7,42
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	32,80 $^{\circ}\text{C}$	35,60 $^{\circ}\text{C}$	33,80 $^{\circ}\text{C}$	27,70 $^{\circ}\text{C}$	34,10 $^{\circ}\text{C}$	36,70 $^{\circ}\text{C}$	28,60 $^{\circ}\text{C}$	20,10 $^{\circ}\text{C}$	24,00 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,82 $^{\circ}\text{C}$	28,23 $^{\circ}\text{C}$	29,69 $^{\circ}\text{C}$	26,43 $^{\circ}\text{C}$	26,99 $^{\circ}\text{C}$	28,40 $^{\circ}\text{C}$	23,69 $^{\circ}\text{C}$	21,70 $^{\circ}\text{C}$	21,67 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	0,35 m	0,35 m	0,15 m	0,48 m	0,82 m	0,97 m	0,50 m	1,20 m
Turbidez (NTU)	22,60 NTU	45,30 NTU	22,10 NTU	126 NTU	157 NTU	20,40 NTU	6,89 NTU	36,30 NTU	30,00 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	94 µS/cm	95 µS/cm	86 µS/cm	82 µS/cm	65 µS/cm	54,5 µS/cm	73µS/cm	58 µS/cm	67 µS/cm
OD (mg/L)	6,84 mg/L	7,91 mg/L	7,81 mg/L	7,21 mg/L	10,2 mg/L	8 mg/L	7,6 mg/L	9,5 mg/L	10,8 mg/L
DBO (mg/L)	1,40 mg/L	2,6 mg/L	3,3 mg/L	5,2 mg/L	4,3 mg/L	1,6 mg/L	0,8 mg/L	3,2 mg/L	2,1 mg/L
pH	7,46	7,61	6,94	7,30	6,60	7,91	6,92	7,14	7,76
Temp. Ambiente (°C)	31,80 °C	30,00 °C	33,90 °C	34,90 °C	32,10 °C	38,70 °C	34,00 °C	32,60 °C	31,08 °C
Temp. Amostra (°C)	21,35 °C	24,37 °C	25,41 °C	24,20 °C	26,60 °C	29,20 °C	28,48 °C	28,06 °C	26,86 °C
Transparência (m)	2,0 m	1,0 m	1,3 m	2,0 m	0,30 m	0,40 m	1,00 m	0,60 m	0,70 m
Turbidez (NTU)	35,00 NTU	4,30 NTU	14,50 NTU	9,110 NTU	76,40 NTU	55,90 NTU	8,5 NTU	30,80 NTU	13,60 NTU





**Figura 6. Ponto de amostragem PRB 70 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto PRBCEDAE

Ponto localizado no rio Paraíba do Sul, no município de Sapucaia/RJ. Localizado na captação de água para abastecimento no município de Sapucaia; nas proximidades do ponto foi possível observar presença de lixo e de macrófitas (Figura 7).

**Tabela 7. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB CEDAE**

PRB CEDAE									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	84,7 $\mu\text{S/cm}$	72 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$	66 $\mu\text{S/cm}$	73 $\mu\text{S/cm}$	82 $\mu\text{S/cm}$	62,80 $\mu\text{S/cm}$	86 $\mu\text{S/cm}$	82 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	4,14 mg/L	6,89 mg/L	7,53 mg/L	9,14 mg/L	8,56 mg/L	6,20 mg/L	7,25 mg/L	8,70 mg/L	7,20 mg/L
DBO (mg/L)	2,3 mg/L	0,2 mg/L	2,1 mg/L	2,8 mg/L	4,9 mg/L	1,2 mg/L	1,3 mg/L	2,3 mg/L	2,4 mg/L
pH	7,90	6,25	6,50	7,31	7,69	7,07	7,26	5,74	7,36
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	29,50 $^{\circ}\text{C}$	36,70 $^{\circ}\text{C}$	34,80 $^{\circ}\text{C}$	27,90 $^{\circ}\text{C}$	36,90 $^{\circ}\text{C}$	32,10 $^{\circ}\text{C}$	27,60 $^{\circ}\text{C}$	22,60 $^{\circ}\text{C}$	22,30 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	27,32 $^{\circ}\text{C}$	31,08 $^{\circ}\text{C}$	27,11 $^{\circ}\text{C}$	26,43 $^{\circ}\text{C}$	27,33 $^{\circ}\text{C}$	27,32 $^{\circ}\text{C}$	24,58 $^{\circ}\text{C}$	21,95 $^{\circ}\text{C}$	21,03 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	-	0,35 m	0,15 m	0,48 m	0,92 m	0,97 m	0,40 m	0,80 m
Turbidez (NTU)	22,8 NTU	42,5 NTU	23,20 NTU	122 NTU	161 NTU	26 NTU	4,83 NTU	19,36 NTU	50,00 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	94 $\mu\text{S/cm}$	97 $\mu\text{S/cm}$	97 $\mu\text{S/cm}$	82 $\mu\text{S/cm}$	67 $\mu\text{S/cm}$	57,5 $\mu\text{S/cm}$	73 $\mu\text{S/cm}$	73 $\mu\text{S/cm}$	78 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	6,37 mg/L	6,96 mg/L	8,34 mg/L	7,44 mg/L	8,9 mg/L	6,09 mg/L	7,8 mg/L	8,1 mg/L	5,9 mg/L
DBO (mg/L)	2,90 mg/L	2,4 mg/L	3,6 mg/L	3,8 mg/L	1,9 mg/L	0,9 mg/L	1,2 mg/L	1,1 mg/L	2,1 mg/L
pH	7,36	7,44	6,85	6,62	6,12	7,59	7,60	6,45	7,66
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,60 $^{\circ}\text{C}$	30,00 $^{\circ}\text{C}$	33,20 $^{\circ}\text{C}$	30,20 $^{\circ}\text{C}$	31,00 $^{\circ}\text{C}$	37,00 $^{\circ}\text{C}$	34,00 $^{\circ}\text{C}$	30,90 $^{\circ}\text{C}$	35,03 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	21,56 $^{\circ}\text{C}$	25,33 $^{\circ}\text{C}$	27,40 $^{\circ}\text{C}$	27,10 $^{\circ}\text{C}$	26,50 $^{\circ}\text{C}$	29,20 $^{\circ}\text{C}$	28,30 $^{\circ}\text{C}$	28,33 $^{\circ}\text{C}$	26,78 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,0 m	0,30 m	0,50 m	0,50 m	0,30 m	0,40 m	0,80 m	0,70 m	0,60 m
Turbidez (NTU)	38,20 NTU	3,82 NTU	2,46 NTU	9,82 NTU	61,10 NTU	84,60 NTU	25,00 NTU	25,30 NTU	15,50 NTU



**Figura 7. Ponto de amostragem PRB CEDAE na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto PRB 80

Ponto localizado no rio Paraíba do Sul no município de Sapucaia (RJ), a montante da estação de tratamento de Sapucaia; ambiente com presença de moradores, vegetação pouco preservada e presença de rochas nas margens (Figura 8).

**Tabela 8. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 80**

PRB 80									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abri/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	82,6 $\mu\text{S/cm}$	67 $\mu\text{S/cm}$	69 $\mu\text{S/cm}$	67 $\mu\text{S/cm}$	72 $\mu\text{S/cm}$	80 $\mu\text{S/cm}$	58,20 $\mu\text{S/cm}$	74 $\mu\text{S/cm}$	82 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	7,81 mg/L	7,80 mg/L	7,85 mg/L	8,78 mg/L	8,87 mg/L	6,87 mg/L	7,71 mg/L	8,50 mg/L	6,60mg/L
DBO (mg/L)	1,8 mg/L	0,6 mg/L	2,0 mg/L	3,2 mg/L	3,3 mg/L	1,5 mg/L	1,9 mg/L	1,7 mg/L	1,6mg/L
pH	7,90	6,43	6,43	7,23	7,37	7,14	6,96	5,46	7,29
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	29,70 $^{\circ}\text{C}$	36,70 $^{\circ}\text{C}$	36,60 $^{\circ}\text{C}$	27,50 $^{\circ}\text{C}$	34,40 $^{\circ}\text{C}$	30,10 $^{\circ}\text{C}$	32,30 $^{\circ}\text{C}$	21,50 $^{\circ}\text{C}$	21,50 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,00 $^{\circ}\text{C}$	28,70 $^{\circ}\text{C}$	26,68 $^{\circ}\text{C}$	26,34 $^{\circ}\text{C}$	26,75 $^{\circ}\text{C}$	26,64 $^{\circ}\text{C}$	23,71 $^{\circ}\text{C}$	21,92 $^{\circ}\text{C}$	20,73 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	0,35 m	0,40 m	0,15 m	0,48 m	0,82 m	0,97 m	1,10 m	0,90 m
Turbidez (NTU)	22,4 NTU	43,1 NTU	22,8 NTU	118 NTU	28,9 NTU	14,1 NTU	8,7 NTU	18 NTU	42,9 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	94 µS/cm	95 µS/cm	85 µS/cm	103 µS/cm	66 µS/cm	67 µS/cm	73 µS/cm	67 µS/cm	66 µS/cm
OD (mg/L)	6,62 mg/L	7,73 mg/L	7,92 mg/L	6,64 mg/L	8,20 mg/L	6,3 mg/L	7,0 mg/L	8,9 mg/L	7,7 mg/L
DBO (mg/L)	1,30 mg/L	4,0 mg/L	3,9 mg/L	2,4 mg/L	3 mg/L	1,4 mg/L	4,1 mg/L	2,9 mg/L	1,5 mg/L
pH	7,65	7,31	7,10	7,11	5,94	7,98	5,93	6,92	8,6
Temp. Ambiente (°C)	29,60 °C	29,00 °C	32,16 °C	29,80 °C	30,00 °C	33,40 °C	32,80 °C	32,80 °C	28,06 °C
Temp. Amostra (°C)	21,08 °C	23,50 °C	24,90 °C	26,60 °C	26,60 °C	29,16 °C	28,31 °C	25,90 °C	26,78 °C
Transparência (m)	1,6 m	1,0 m	2,0 m	2,0 m	0,30 m	0,35 m	1,0 m	0,35 m	0,60 m
Turbidez (NTU)	17,90 NTU	2,90 NTU	3,39 NTU	18,20 NTU	82,10 NTU	37,40 NTU	25,60 NTU	38,60 NTU	14,60 NTU



**Figura 8. Ponto de amostragem PRB 80 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto PRB 90

Ponto localizado no município de Além Paraíba (MG) a montante do canal de fuga do AHE Simplício em um trecho lótico no rio Paraíba do Sul próximo à rodovia; margem pouco preservada com presença de rochas (Figura 9).

**Tabela 9. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 90**

PRB 90									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	81,9 $\mu\text{S/cm}$	66 $\mu\text{S/cm}$	62 $\mu\text{S/cm}$	66 $\mu\text{S/cm}$	73 $\mu\text{S/cm}$	79 $\mu\text{S/cm}$	58,70 $\mu\text{S/cm}$	84 $\mu\text{S/cm}$	81 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	7,49 mg/L	7,40 mg/L	7,64 mg/L	9,09 mg/L	8,74 mg/L	7,30 mg/L	8,50 mg/L	8,50 mg/L	7,20mg/L
DBO (mg/L)	2,0 mg/L	0,2 mg/L	1,6 mg/L	2,8 mg/L	15,1 mg/L	0,8 mg/L	1,2 mg/L	0,8 mg/L	1,3mg/L
pH	7,97	6,43	6,20	7,62	7,24	6,84	6,94	6,67	7,06
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	30,40 $^{\circ}\text{C}$	35,60 $^{\circ}\text{C}$	36,10 $^{\circ}\text{C}$	28,30 $^{\circ}\text{C}$	33,20 $^{\circ}\text{C}$	29,80 $^{\circ}\text{C}$	32,10 $^{\circ}\text{C}$	24,60 $^{\circ}\text{C}$	21,20 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	27,97 $^{\circ}\text{C}$	28,39 $^{\circ}\text{C}$	26,44 $^{\circ}\text{C}$	26,65 $^{\circ}\text{C}$	26,76 $^{\circ}\text{C}$	26,44 $^{\circ}\text{C}$	23,98 $^{\circ}\text{C}$	22,22 $^{\circ}\text{C}$	20,51 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	0,35 m	0,40 m	0,10 m	0,48 m	0,92 m	0,97 m	0,60 m	1,20 m
Turbidez (NTU)	21,90 NTU	26,30 NTU	25,60 NTU	114 NTU	23,10 NTU	14,30 NTU	6,31 NTU	22 NTU	23,50 NTU



**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	94 µS/cm	91 µS/cm	86 µS/cm	103 µS/cm	66 µS/cm	66 µS/cm	73 µS/cm	67 µS/cm	69 µS/cm
OD (mg/L)	6,67 mg/L	7,74 mg/L	8,02 mg/L	6,90 mg/L	7,8 mg/L	7,3 mg/L	8,7 mg/L	8,2 mg/L	8,0 mg/L
DBO (mg/L)	2,0 mg/L	2,9 mg/L	1,0 mg/L	2,9 mg/L	3,1 mg/L	1,9 mg/L	2,3 mg/L	1,2 mg/L	1,2 mg/L
pH	7,49	7,63	6,78	7,16	5,73	8,03	6,41	6,65	8,1
Temp. Ambiente (°C)	27,20 °C	28,80 °C	30,01 °C	29,10 °C	29,10 °C	32,00 °C	31,90 °C	29,90 °C	29,03 °C
Temp. Amostra (°C)	20,96 °C	23,22 °C	25,05 °C	26,50 °C	26,70 °C	28,90 °C	28,17 °C	27,40 °C	26,61 °C
Transparência (m)	2,0 m	1,0 m	0,9 m	1,3 m	0,30 m	0,40 m	0,70 m	0,80 m	0,70 m
Turbidez (NTU)	20,50 NTU	2,24 NTU	3,41 NTU	3,46 NTU	67,70 NTU	47,60 NTU	28,60 NTU	25,50 NTU	12,17 NTU



**Figura 9. Ponto de amostragem PRB 90 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto PRB 100

Ponto localizado no rio Paraíba do Sul próximo à rodovia, com influência de esgoto; ambiente com característica lítica, com margem esquerda preservada e margem direita pouco preservada (Figura 10).

**Tabela 10. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 100**

PRB 100									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abri/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	84,8 $\mu\text{S/cm}$	66 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$	65 $\mu\text{S/cm}$	173 $\mu\text{S/cm}$	78 $\mu\text{S/cm}$	60,1 $\mu\text{S/cm}$	84 $\mu\text{S/cm}$	81 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	7,37 mg/L	6,91 mg/L	7,37 mg/L	9,74 mg/L	8,56 mg/L	6,5 mg/L	8,42 mg/L	8,38 mg/L	7,30mg/L
DBO (mg/L)	5,6 mg/L	0,5 mg/L	1,7 mg/L	1,3 mg/L	9,3 mg/L	1,3 mg/L	1,0 mg/L	1,8 mg/L	0,6mg/L
pH	7,37	6,31	6,42	7,22	7,20	7,48	6,80	6,63	7,16
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	30,10 $^{\circ}\text{C}$	29,40 $^{\circ}\text{C}$	34,80 $^{\circ}\text{C}$	29,30 $^{\circ}\text{C}$	32,60 $^{\circ}\text{C}$	29,40 $^{\circ}\text{C}$	31,40 $^{\circ}\text{C}$	20,80 $^{\circ}\text{C}$	20,44 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	27,80 $^{\circ}\text{C}$	28,78 $^{\circ}\text{C}$	26,79 $^{\circ}\text{C}$	26,69 $^{\circ}\text{C}$	26,58 $^{\circ}\text{C}$	25,87 $^{\circ}\text{C}$	24,81 $^{\circ}\text{C}$	22,31 $^{\circ}\text{C}$	19,00 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	0,35 m	0,40 m	0,10 m	0,48 m	0,92 m	0,97 m	1,10 m	1,40 m
Turbidez (NTU)	21,90 NTU	36,40 NTU	25,60 NTU	119 NTU	16,10 NTU	11,50 NTU	6,73 NTU	25 NTU	3,99 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	94 µS/cm	94 µS/cm	89 µS/cm	98 µS/cm	68 µS/cm	67 µS/cm	73 µS/cm	68 µS/cm	70 µS/cm
OD (mg/L)	6,67 mg/L	6,69 mg/L	7,28 mg/L	7,46 mg/L	7,5 mg/L	7,3 mg/L	7,6 mg/L	7,9 mg/L	8,7 mg/L
DBO (mg/L)	2,0 mg/L	2,1 mg/L	4,7 mg/L	2,3 mg/L	3,5 mg/L	1,4 mg/L	1,2 mg/L	0,8 mg/L	2,8 mg/L
pH	7,49	7,49	7,01	6,98	5,65	7,98	6,50	6,19	7,91
Temp. Ambiente (°C)	27,20 °C	28,00 °C	28,90 °C	27,10 °C	29,10 °C	32,00 °C	30,00 °C	27,70 °C	28,65 °C
Temp. Amostra (°C)	20,96 °C	23,38 °C	25,40 °C	26,90 °C	26,80 °C	29,00 °C	28,20 °C	27,82 °C	26,63 °C
Transparência (m)	2,0 m	2,1 m	0,80 m	1,60 m	0,30 m	0,40 m	1,0 m	0,70 m	1,1 m
Turbidez (NTU)	20,50 NTU	3,79 NTU	2,69 NTU	2,29 NTU	52,10 NTU	37,4 NTU	27 NTU	20,80 NTU	11,70 NTU



**Figura 10. Ponto de amostragem PRB 100 na área de influência do AHE Simpício – Queda Única.**

## Pontos localizados nos tributários

### Ponto ARE 10

Localizado no Córrego Areia a montante do dique ALGA 1; ambiente com características semilênticas (Figura 11).

**Tabela 11. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 10**

ARE 10									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	57,4 $\mu\text{S/cm}$	34 $\mu\text{S/cm}$	55 $\mu\text{S/cm}$	102 $\mu\text{S/cm}$	57 $\mu\text{S/cm}$	60 $\mu\text{S/cm}$	48,10 $\mu\text{S/cm}$	62 $\mu\text{S/cm}$	55 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,10 mg/L	6,56 mg/L	5,78 mg/L	6,57 mg/L	7,90 mg/L	6,41 mg/L	7,21 mg/L	8,35 mg/L	7,20 mg/L
DBO (mg/L)	0,2 mg/L	0,8 mg/L	9,7 mg/L	2,3 mg/L	1,3 mg/L	1,9 mg/L	1,7 mg/L	1,7 mg/L	3,4 mg/L
pH	8,51	6,57	7,39	7,25	7,43	6,64	7,48	7,26	7,51
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	29,30 $^{\circ}\text{C}$	33,60 $^{\circ}\text{C}$	35,80 $^{\circ}\text{C}$	28,60 $^{\circ}\text{C}$	29,5 $^{\circ}\text{C}$	34,60 $^{\circ}\text{C}$	26,60 $^{\circ}\text{C}$	24,56 $^{\circ}\text{C}$	30,10 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	25,31 $^{\circ}\text{C}$	25,34 $^{\circ}\text{C}$	25,13 $^{\circ}\text{C}$	27,10 $^{\circ}\text{C}$	24,48 $^{\circ}\text{C}$	26,47 $^{\circ}\text{C}$	21,90 $^{\circ}\text{C}$	22,16 $^{\circ}\text{C}$	22,41 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	-	0,40 m	0,25 m	0,40 m	0,60 m	0,80 m	0,20 m	0,80 m
Turbidez (NTU)	18,90 NTU	17,60 NTU	70,20 NTU	107 NTU	11,40 NTU	29,40 NTU	7,40 NTU	22,70 NTU	9,94 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	58 µS/cm	58 µS/cm	52 µS/cm	42 µS/cm	56 µS/cm	60 µS/cm	61 µS/cm	61 µS/cm	49 µS/cm
OD (mg/L)	6,41 mg/L	7,61 mg/L	7,31 mg/L	7,43 mg/L	8,7 mg/L	7,1 mg/L	7,2 mg/L	8,1 mg/L	8,3 mg/L
DBO (mg/L)	2,40 mg/L	2,6 mg/L	3,9 mg/L	3,4 mg/L	1,5 mg/L	3,2 mg/L	1,3 mg/L	1,1 mg/L	1,5 mg/L
pH	7,70	7,95	7,70	6,27	6,04	7,16	6,63	6,75	7,99
Temp. Ambiente (°C)	28,60 °C	22,00 °C	38,10 °C	27,40 °C	32,10 °C	26,20 °C	30,00 °C	31,70 °C	37,60 °C
Temp. Amostra (°C)	20,97 °C	20,01 °C	30,30 °C	22,40 °C	24,90 °C	25,20 °C	25,74 °C	26,65 °C	24,74 °C
Transparência (m)	0,34 m	0,30 m	0,40 m	0,40 m	0,30 m	0,20 m	0,70 m	0,40 m	0,30 m
Turbidez (NTU)	20,43 NTU	3,61 NTU	5,02 NTU	47,80 NTU	42,40 NTU	54,80 NTU	14,30 NTU	12,60 NTU	10,00 NTU



**Figura 11. Ponto de amostragem ARE 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**



## Ponto ARE 20

Localizado no córrego área acima do dique ALGA1; ambiente com características semilênticas (Figura 12).

**Tabela 12. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 20**

ARE 20									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	56,1 $\mu\text{S/cm}$	34 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$	71 $\mu\text{S/cm}$	61 $\mu\text{S/cm}$	70 $\mu\text{S/cm}$	56,10 $\mu\text{S/cm}$	65 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	4,76 mg/L	6,94 mg/L	6,41 mg/L	6,81 mg/L	5,96 mg/L	6,70 mg/L	7,43 mg/L	6,32 mg/L	6,60 mg/L
DBO (mg/L)	6,0 mg/L	2,1 mg/L	1,0 mg/L	2,1 mg/L	3,3 mg/L	1,9 mg/L	2,2 mg/L	2,7 mg/L	3,6 mg/L
pH	8,51	5,55	6,39	6,52	7,29	7,33	7,34	6,44	7,32
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	30,60 $^{\circ}\text{C}$	36,30 $^{\circ}\text{C}$	31,90 $^{\circ}\text{C}$	39,20 $^{\circ}\text{C}$	36,80 $^{\circ}\text{C}$	34,40 $^{\circ}\text{C}$	29,80 $^{\circ}\text{C}$	18,20 $^{\circ}\text{C}$	30,50 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	29,77 $^{\circ}\text{C}$	31,32 $^{\circ}\text{C}$	26,20 $^{\circ}\text{C}$	33,50 $^{\circ}\text{C}$	29,01 $^{\circ}\text{C}$	29,00 $^{\circ}\text{C}$	26,69 $^{\circ}\text{C}$	21,62 $^{\circ}\text{C}$	22,59 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,00 m	0,80 m	0,80 m	0,50 m	1,65 m	1,52 m	0,62 m	1,10 m	0,80 m
Turbidez (NTU)	23,30 NTU	10,80 NTU	5,80 NTU	45,40 NTU	6,93 NTU	27,20 NTU	8,31 NTU	7,11 NTU	5,26 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	65 µS/cm	64 µS/cm	62 µS/cm	59 µS/cm	47 µS/cm	65,8 µS/cm	57 µS/cm	42 µS/cm	61 µS/cm
OD (mg/L)	6,71 mg/L	6,63 mg/L	7,10 mg/L	6,53 mg/L	7,20 mg/L	7,8 mg/L	8,4 mg/L	7,9 mg/L	7,9 mg/L
DBO (mg/L)	1,70 mg/L	2,9 mg/L	3,5 mg/L	0,6 mg/L	2,2 mg/L	1,0 mg/L	1,7 mg/L	1,9 mg/L	2,8 mg/L
pH	7,42	7,53	7,29	6,50	6,45	7,47	6,27	6,36	7,22
Temp. Ambiente (°C)	32,40 °C	23,50 °C	36,70 °C	27,10 °C	30,60 °C	26,50 °C	29,17 °C	31,60 °C	33,20 °C
Temp. Amostra (°C)	23,96 °C	24,70 °C	30,84 °C	26,20 °C	25,00 °C	25,00 °C	26,00 °C	30,70 °C	27,30 °C
Transparência (m)	1,55 m	2,40 m	2,30 m	2,10 m	0,20 m	0,20 m	1,40 m	0,80 m	1,80 m
Turbidez (NTU)	23,96 NTU	1,77 NTU	2,91 NTU	2,10 NTU	115 NTU	50 NTU	5,52 NTU	8,61 NTU	44,30 NTU



**Figura 12. Ponto de amostragem ARE 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto ARE 25

Ponto localizado no córrego Areia, à jusante do Dique Alga1 do reservatório de Louriçal (Figura 13).

**Tabela 13. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 25**

ARE 25									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	69,1 $\mu\text{S/cm}$	68 $\mu\text{S/cm}$	57 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$	69 $\mu\text{S/cm}$	73 $\mu\text{S/cm}$	58,80 $\mu\text{S/cm}$	76 $\mu\text{S/cm}$	81 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,10 mg/L	6,32 mg/L	5,42 mg/L	6,43 mg/L	8,65 mg/L	8,68 mg/L	7,74 mg/L	6,04 mg/L	6,80 mg/L
DBO (mg/L)	0,2 mg/L	0,4 mg/L	10,7 mg/L	3,1 mg/L	1,1 mg/L	1,9 mg/L	1,1 mg/L	0,8 mg/L	2,8 mg/L
pH	7,99	7,19	7,58	6,51	8,30	6,95	7,11	6,38	7,97
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	34,90 $^{\circ}\text{C}$	36,70 $^{\circ}\text{C}$	31,60 $^{\circ}\text{C}$	33,50 $^{\circ}\text{C}$	35,90 $^{\circ}\text{C}$	36,10 $^{\circ}\text{C}$	27,60 $^{\circ}\text{C}$	19,40 $^{\circ}\text{C}$	30,50 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,45 $^{\circ}\text{C}$	26,40 $^{\circ}\text{C}$	26,55 $^{\circ}\text{C}$	32,43 $^{\circ}\text{C}$	31,38 $^{\circ}\text{C}$	25,80 $^{\circ}\text{C}$	25,26 $^{\circ}\text{C}$	21,74 $^{\circ}\text{C}$	21,82 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,00 m	0,35 m	0,35 m	0,30 m	0,69 m	1,22 m	0,75 m	1,00 m	1,00 m
Turbidez (NTU)	23 NTU	30 NTU	21,20 NTU	46,30 NTU	9,25 NTU	30,50 NTU	7,61 NTU	18,50 NTU	5,40 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (μS/cm)	88 μS/cm	83 μS/cm	80 μS/cm	102 μS/cm	68 μS/cm	58,9 μS/cm	69 μS/cm	65 μS/cm	69 μS/cm
OD (mg/L)	6,72 mg/L	7,40 mg/L	7,33 mg/L	8,25 mg/L	8,2 mg/L	7,5 mg/L	8,5 mg/L	8,2 mg/L	7,5 mg/L
DBO (mg/L)	3,60 mg/L	3,3 mg/L	4,0 mg/L	2,2 mg/L	3 mg/L	1,8 mg/L	1,8 mg/L	0,5 mg/L	2,5 mg/L
pH	7,96	7,73	7,74	6,82	5,88	6,92	5,65	6,93	7,67
Temp. Ambiente (°C)	37,00 °C	31,00 °C	32,40 °C	27,20 °C	34,90 °C	26,20 °C	34,00 °C	30,20 °C	41,09 °C
Temp. Amostra (°C)	22,46 °C	26,70 °C	27,70 °C	27,01 °C	28,10 °C	25,40 °C	29,37 °C	26,80 °C	27,70 °C
Transparência (m)	1,05 m	1,50 m	1,70 m	1,70 m	0,30 m	0,40 m	1,0 m	0,50 m	1,20 m
Turbidez (NTU)	20,30 NTU	1,35 NTU	2,87 NTU	3,14 NTU	55,5 NTU	7,80 NTU	12,2 NTU	17 NTU	59,50 NTU



**Figura 13. Ponto de amostragem ARE 25 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

### Ponto ARE 30

Ponto localizado no córrego Areia, à montante do Dique do reservatório de Louriçal (Figura 14).

**Tabela 14. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 30**

ARE 30									
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	79,7 $\mu\text{S/cm}$	11 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$	70 $\mu\text{S/cm}$	74 $\mu\text{S/cm}$	60 $\mu\text{S/cm}$	79 $\mu\text{S/cm}$	83 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,20 mg/L	5,35 mg/L	6,18 mg/L	8,31 mg/L	8,90 mg/L	8,38 mg/L	7,67 mg/L	6,98 mg/L	6,86 mg/L
DBO (mg/L)	1,0 mg/L	0,4 mg/L	0,6 mg/L	1,2 mg/L	1,7 mg/L	1,4 mg/L	2,8 mg/L	1,4 mg/L	2,1 mg/L
pH	7,99	7,12	7,12	7,00	9,04	6,74	7,07	6,43	7,40
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	26,50 $^{\circ}\text{C}$	36,60 $^{\circ}\text{C}$	35,30 $^{\circ}\text{C}$	30,99 $^{\circ}\text{C}$	35,70 $^{\circ}\text{C}$	36,00 $^{\circ}\text{C}$	28,10 $^{\circ}\text{C}$	20,06 $^{\circ}\text{C}$	31,50 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	24,10 $^{\circ}\text{C}$	27,96 $^{\circ}\text{C}$	27,50 $^{\circ}\text{C}$	29,70 $^{\circ}\text{C}$	31,95 $^{\circ}\text{C}$	28,48 $^{\circ}\text{C}$	24,24 $^{\circ}\text{C}$	21,84 $^{\circ}\text{C}$	21,33 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,30 m	0,30 m	0,35 m	0,30 m	0,68 m	1,23 m	0,87 m	0,80 m	1,1 m
Turbidez (NTU)	24,20 NTU	43,70 NTU	21,40 NTU	54,60 NTU	19,50 NTU	30,11 NTU	5,65 NTU	34,10 NTU	6,30 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	88 µS/cm	85 µS/cm	85 µS/cm	105 µS/cm	71 µS/cm	61,3 µS/cm	71 µS/cm	65 µS/cm	71 µS/cm
OD (mg/L)	6,95 mg/L	7,90 mg/L	6,82 mg/L	8,52 mg/L	8,20 mg/L	7,20 mg/L	8,50 mg/L	7,50 mg/L	7,20 mg/L
DBO (mg/L)	2,0 mg/L	2,1 mg/L	4,0 mg/L	2,3 mg/L	2,1 mg/L	2,3 mg/L	1,6 mg/L	0,5 mg/L	2,0 mg/L
pH	8,04	8,44	7,96	6,84	5,46	7,07	5,74	6,22	7,63
Temp. Ambiente (°C)	35,40 °C	31,50 °C	34,10 °C	28,20 °C	33,10 °C	26,00 °C	35,00 °C	30,60 °C	42,30 °C
Temp. Amostra (°C)	23,20 °C	25,41 °C	27,80 °C	27,00 °C	27,10 °C	24,90 °C	29,47 °C	27,98 °C	26,80 °C
Transparência (m)	1,05 m	1,60 m	1,70 m	2,0 m	0,30 m	0,40 m	1,10 m	0,35 m	1,10 m
Turbidez (NTU)	20,30 NTU	1,63 NTU	1,62 NTU	3,29 NTU	44,20 NTU	31,40 NTU	12,20 NTU	29,60 NTU	12,00 NTU





**Figura 14. Ponto de amostragem ARE 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto LOU 10

Ponto localizado no córrego Louriçal, ambiente com características lênticas (Figura 15)

**Tabela 15. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 10**

LOU 10									
Parâmetros	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	79 $\mu\text{S/cm}$	66 $\mu\text{S/cm}$	28 $\mu\text{S/cm}$	47 $\mu\text{S/cm}$	48 $\mu\text{S/cm}$	50 $\mu\text{S/cm}$	49 $\mu\text{S/cm}$	59 $\mu\text{S/cm}$	56 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,40 mg/L	7,40 mg/L	5,27 mg/L	6,71 mg/L	6,97 mg/L	7,39 mg/L	5,68 mg/L	7,28 mg/L	6,08mg/L
DBO (mg/L)	5,0 mg/L	0,4 mg/L	0,7 mg/L	3,8 mg/L	2,1 mg/L	1,9 mg/L	2,0 mg/L	1,0 mg/L	2,2mg/L
pH	7,80	6,43	6,81	7,45	6,79	7,33	6,85	6,11	6,62
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,00 $^{\circ}\text{C}$	35,60 $^{\circ}\text{C}$	33,90 $^{\circ}\text{C}$	30,13 $^{\circ}\text{C}$	34,90 $^{\circ}\text{C}$	32,10 $^{\circ}\text{C}$	25,60 $^{\circ}\text{C}$	19,20 $^{\circ}\text{C}$	26,20 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	27,10 $^{\circ}\text{C}$	28,39 $^{\circ}\text{C}$	26,21 $^{\circ}\text{C}$	26,70 $^{\circ}\text{C}$	28,94 $^{\circ}\text{C}$	26,93 $^{\circ}\text{C}$	23,36 $^{\circ}\text{C}$	21,74 $^{\circ}\text{C}$	20,22 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	0,90 m	0,35 m	0,40 m	0,50 m	1,60 m	1,53 m	0,62 m	1,10 m	0,80 m
Turbidez (NTU)	22,10 NTU	26,30 NTU	49,20 NTU	18 NTU	5,08 NTU	10,50 NTU	15,60 NTU	11,10 NTU	7,30 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	56 µS/cm	55 µS/cm	55 µS/cm	57 µS/cm	48 µS/cm	46,20 µS/cm	51 µS/cm	56 µS/cm	52 µS/cm
OD (mg/L)	6,51 mg/L	7,80 mg/L	7,18 mg/L	6,38 mg/L	8,9 mg/L	6,0 mg/L	6,2 mg/L	8,1 mg/L	8,2 mg/L
DBO (mg/L)	0,9 mg/L	1,5 mg/L	3,1 mg/L	1,5 mg/L	2,1 mg/L	0,8 mg/L	2,8 mg/L	3,2 mg/L	2,3 mg/L
pH	6,94	7,50	7,17	6,38	5,69	6,63	5,88	6,42	6,32
Temp. Ambiente (°C)	30,40 °C	30,00 °C	36,10 °C	29,70 °C	35,90 °C	25,00 °C	31,40 °C	29,70 °C	32,09 °C
Temp. Amostra (°C)	23,03 °C	24,90 °C	29,80 °C	26,10 °C	29,60 °C	24,50 °C	28,90 °C	27,35 °C	28,08 °C
Transparência (m)	1,55 m	1,30 m	1,90 m	1,60 m	1,20 m	0,10 m	1,40 m	0,45 m	1,05 m
Turbidez (NTU)	34,40 NTU	1,93 NTU	2,30 NTU	4,80 NTU	10,70 NTU	22,70 NTU	10,40 NTU	11,20 NTU	3,11 NTU



**Figura 15. Ponto de amostragem LOU 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## Ponto LOU 20

Ponto localizado no Córrego Louriçal a montante do dique ALGA 2 (Figura 16).

**Tabela 16. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 20**

LOU 20									
Parâmetros	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	59 $\mu\text{S/cm}$	47 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$	46 $\mu\text{S/cm}$	47 $\mu\text{S/cm}$	53 $\mu\text{S/cm}$	50,70 $\mu\text{S/cm}$	61 $\mu\text{S/cm}$	61 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,10mg/L	5,97 mg/L	7,10 mg/L	7,30mg/L	6,35 mg/L	5,86 mg/L	6,41 mg/L	6,74 mg/L	5,45 mg/L
DBO (mg/L)	5,6 mg/L	0,20 mg/L	25,8 mg/L	0,50 mg/L	1,9 mg/L	2,3 mg/L	2,0 mg/L	1,7 mg/L	2,5 mg/L
pH	7,87	6,13	6,98	6,58	6,79	7,50	7,30	6,18	6,58
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	35,90 $^{\circ}\text{C}$	33,30 $^{\circ}\text{C}$	34,80 $^{\circ}\text{C}$	39,40 $^{\circ}\text{C}$	32,50 $^{\circ}\text{C}$	32,40 $^{\circ}\text{C}$	25,80 $^{\circ}\text{C}$	19,60 $^{\circ}\text{C}$	26,50 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	29,60 $^{\circ}\text{C}$	30,92 $^{\circ}\text{C}$	26,68 $^{\circ}\text{C}$	31,83 $^{\circ}\text{C}$	29,90 $^{\circ}\text{C}$	28,10 $^{\circ}\text{C}$	24,28 $^{\circ}\text{C}$	22,00 $^{\circ}\text{C}$	20,56 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,50 m	1,50 m	0,40 m	0,30 m	1,98 m	1,23 m	0,42 m	1,50 m	1,50 m
Turbidez (NTU)	23,20 NTU	23,20 NTU	22,30 NTU	69 NTU	2,12 NTU	10,10 NTU	26,80 NTU	9,09 NTU	3,82 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	58 $\mu\text{S/cm}$	56 $\mu\text{S/cm}$	56 $\mu\text{S/cm}$	56 $\mu\text{S/cm}$	49 $\mu\text{S/cm}$	46,60 $\mu\text{S/cm}$	52 $\mu\text{S/cm}$	62 $\mu\text{S/cm}$	52 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	6,72 mg/L	6,98 mg/L	7,18 mg/L	6,59 mg/L	8,30 mg/L	7,90 mg/L	5,7 mg/L	7,2 mg/L	7,7 mg/L
DBO (mg/L)	2,7 mg/L	2,7 mg/L	4,5 mg/L	1,6 mg/L	1,6 mg/L	3,1 mg/L	1,3 mg/L	2,1 mg/L	2,5 mg/L
pH	6,90	7,05	7,30	6,36	5,58	6,90	5,99	6,27	6,5
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	32,10 $^{\circ}\text{C}$	30,10 $^{\circ}\text{C}$	37,10 $^{\circ}\text{C}$	29,00 $^{\circ}\text{C}$	34,80 $^{\circ}\text{C}$	25,00 $^{\circ}\text{C}$	33,10 $^{\circ}\text{C}$	29,90 $^{\circ}\text{C}$	35,90 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	22,74 $^{\circ}\text{C}$	25,50 $^{\circ}\text{C}$	33,10 $^{\circ}\text{C}$	26,40 $^{\circ}\text{C}$	27,70 $^{\circ}\text{C}$	24,00 $^{\circ}\text{C}$	30,61 $^{\circ}\text{C}$	27,90 $^{\circ}\text{C}$	29,43 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,75 m	2,10 m	2,60 m	2,30 m	1,20 m	0,20 m	2,30 m	0,35 m	1,80 m
Turbidez (NTU)	20,50 NTU	1,62 NTU	2,40 NTU	2,27 NTU	12,60 NTU	44,10 NTU	2,87 NTU	31,60 NTU	12,26 NTU



**Figura 16. Ponto de amostragem LOU 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Único.**

## Ponto LOU 25

Ponto localizado no córrego Louriçal, à jusante do Dique ALGA 2 reservatório de Louriçal (Figura 17).

**Tabela 17. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 25**

LOU 25									
Parâmetros	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	81,5 $\mu\text{S/cm}$	68 $\mu\text{S/cm}$	59,1 $\mu\text{S/cm}$	63 $\mu\text{S/cm}$	62 $\mu\text{S/cm}$	74 $\mu\text{S/cm}$	58,70 $\mu\text{S/cm}$	77 $\mu\text{S/cm}$	80 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,30 mg/L	7,21 mg/L	5,45 mg/L	6,43 mg/L	6,35 mg/L	7,21 mg/L	7,15 mg/L	7,37 mg/L	6,50 mg/L
DBO (mg/L)	1,0 mg/L	0,5 mg/L	13,8 mg/L	1,3 mg/L	1,2 mg/L	2,4 mg/L	0,6 mg/L	0,8 mg/L	3,2 mg/L
pH	7,99	6,88	6,97	6,71	8,16	7,19	7,14	6,47	7,25
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	30,00 $^{\circ}\text{C}$	36,70 $^{\circ}\text{C}$	28,60 $^{\circ}\text{C}$	33,50 $^{\circ}\text{C}$	32,50 $^{\circ}\text{C}$	37,50 $^{\circ}\text{C}$	27,80 $^{\circ}\text{C}$	19,70 $^{\circ}\text{C}$	28,00 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,25 $^{\circ}\text{C}$	28,68 $^{\circ}\text{C}$	26,30 $^{\circ}\text{C}$	32,43 $^{\circ}\text{C}$	29,9 $^{\circ}\text{C}$	29,10 $^{\circ}\text{C}$	23,52 $^{\circ}\text{C}$	21,79 $^{\circ}\text{C}$	21,42 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,50 m	0,30 m	0,80 m	0,30 m	1,98 m	1,23 m	0,82 m	0,60 m	0,90 m
Turbidez (NTU)	23,20 NTU	23,20 NTU	45,10 NTU	46,30 NTU	9,60 NTU	11,50 NTU	6,74 NTU	32,20 NTU	10,00 NTU



**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	101 µS/cm	94 µS/cm	88 µS/cm	103 µS/cm	71 µS/cm	57,30 µS/cm	72 µS/cm	65 µS/cm	75 µS/cm
OD (mg/L)	6,41 mg/L	7,10 mg/L	6,66 mg/L	8,38 mg/L	8,40 mg/L	7,10 mg/L	7,4 mg/L	7,5 mg/L	7,3 mg/L
DBO (mg/L)	1,9 mg/L	2,5 mg/L	2,9 mg/L	3,4 mg/L	2,4 mg/L	1,8 mg/L	2,4 mg/L	2,8 mg/L	1,1 mg/L
pH	6,64	7,39	7,08	7,48	5,36	6,85	6,27	6,68	7,66
Temp. Ambiente (°C)	34,60 °C	30,10 °C	34,80 °C	28,80 °C	30,10 °C	28,90 °C	36,80 °C	29,20 °C	42,60 °C
Temp. Amostra (°C)	23,75 °C	25,30 °C	28,00 °C	27,00 °C	27,20 °C	26,50 °C	29,35 °C	27,50 °C	27,15 °C
Transparência (m)	1,05 m	1,40 m	1,80 m	1,90 m	1,20 m	0,50 m	1,10 m	1,00 m	1,10 m
Turbidez (NTU)	19,29 NTU	1,13 NTU	2,60 NTU	3,43 NTU	45,10 NTU	57,60 NTU	35,50 NTU	30,00 NTU	12,30 NTU



**Figura 17. Ponto de amostragem LOU 25 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

### Ponto LOU 30

Ponto localizado no reservatório de Louriçal; ambiente com características lênticas (Figura 18).

**Tabela 18. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 30**

LOU 30									
Parâmetros	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Fev/16	Mar/16	Abr/16	Mai/16	Jun/16	Jul/16
Condutividade elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ )	21,5 $\mu\text{S/cm}$	69 $\mu\text{S/cm}$	60,1 $\mu\text{S/cm}$	70 $\mu\text{S/cm}$	70 $\mu\text{S/cm}$	74 $\mu\text{S/cm}$	57 $\mu\text{S/cm}$	79 $\mu\text{S/cm}$	80 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,20 mg/L	7,68 mg/L	5,76 mg/L	8,93 mg/L	9,46 mg/L	7,32 mg/L	8,90 mg/L	7,00 mg/L	7,56 mg/L
DBO (mg/L)	0,3 mg/L	0,20 mg/L	0,8 mg/L	0,9 mg/L	1,7 mg/L	2,5 mg/L	2,9 mg/L	1,8 mg/L	1,0 mg/L
pH	7,83	7,06	7,20	6,62	8,90	6,53	7,70	7,14	6,90
Temp. Ambiente ( $^{\circ}\text{C}$ )	30,30 $^{\circ}\text{C}$	36,70 $^{\circ}\text{C}$	32,50 $^{\circ}\text{C}$	29,28 $^{\circ}\text{C}$	32,50 $^{\circ}\text{C}$	36,60 $^{\circ}\text{C}$	28,00 $^{\circ}\text{C}$	20,60 $^{\circ}\text{C}$	28,00 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ( $^{\circ}\text{C}$ )	28,28 $^{\circ}\text{C}$	28,08 $^{\circ}\text{C}$	27,50 $^{\circ}\text{C}$	26,80 $^{\circ}\text{C}$	29,53 $^{\circ}\text{C}$	28,16 $^{\circ}\text{C}$	23,27 $^{\circ}\text{C}$	21,79 $^{\circ}\text{C}$	21,40 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,30 m	0,30 m	0,70 m	0,30 m	0,59 m	1,23 m	0,77 m	0,70 m	1,00 m
Turbidez (NTU)	21,50 NTU	41,90 NTU	20,30 NTU	60,70 NTU	19,50 NTU	12,80 NTU	6 NTU	46,50 NTU	6,00 NTU

**Continuação...**

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17	Jan/17	Fev/17	Mar/17	Abr/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	95 µS/cm	93 µS/cm	80 µS/cm	106 µS/cm	71 µS/cm	56,7 µS/cm	56,7 µS/cm	73 µS/cm	65 µS/cm	72 µS/cm
OD (mg/L)	6,87 mg/L	7,70 mg/L	7,52 mg/L	6,72 mg/L	7,6 mg/L	7,2 mg/L	7,2 mg/L	8,3 mg/L	8,1 mg/L	7,4 mg/L
DBO (mg/L)	5,8 mg/L	3,2 mg/L	3,5 mg/L	3,6 mg/L	2,5 mg/L	1,2 mg/L	1,2 mg/L	2,8 mg/L	3,1 mg/L	4,8 mg/L
pH	9,01	7,88	7,16	6,56	5,33	6,90	6,90	5,93	6,42	7,52
Temp. Ambiente (°C)	34,00 °C	31,40 °C	33,10 °C	27,20 °C	29,90 °C	28,50 °C	28,50 °C	37,10 °C	30,60 °C	43,70 °C
Temp. Amostra (°C)	22,83 °C	25,35 °C	27,50 °C	27,00 °C	27,00 °C	26,50 °C	26,50 °C	28,73 °C	28,05 °C	27,03 °C
Transparência (m)	1,05 m	1,30 m	1,80 m	2,0 m	0,20 m	0,35 m	0,35 m	1,10 m	1,00 m	1,10 m
Turbidez (NTU)	16,59 NTU	1,50 NTU	3,68 NTU	3,42 NTU	46,50 NTU	60,60 NTU	60,60 NTU	24,20 NTU	40,00 NTU	14,25 NTU



**Figura 18. Ponto de amostragem LOU 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## **6.2. Procedimentos Metodológicos**

A coleta das amostras nos ecossistemas aquáticos seguiu procedimentos padronizados por guias internacionais ou estabelecidos por instituições e produções de confiança, que estão discriminados no item 6.2.1. denominado “métodos de campo”.

A CONAGUA AMBIENTAL possui os procedimentos de coleta de águas superficiais e ensaios de campo e laboratório acreditados pelo INMETRO sob o nº CRL 239, habilitado na REBLAS (Rede Brasileira de Laboratórios de Análises de Saúde) /ANVISA sob o nº ANALI 080 e reconhecido pela Rede Metrológica de Goiás sob o nº 02, tendo nestas certificações uma garantia dos dados que são fornecidos para avaliação da qualidade da água do AHE Simplício – Queda Única.

### 6.2.1. Métodos de campo

O procedimento para a realização da coleta, armazenamento, transporte e análise das amostras de água seguiu as recomendações do *Standard Methods* 22ª edição e do guia CETESB/ANA (2011), segundo as diretrizes da IT. 05.102 que descreve o detalhamento do plano de amostragem para coleta da água. Os trabalhos de campo foram acompanhados de procedimentos para o controle de qualidade cuja finalidade é identificar possíveis contaminações ambientais ocorridas no manuseio, na análise de campo e/ou transporte. Foram utilizados recursos de comparação a fim de validar os procedimentos de amostragem, a seguir discriminados: branco de campo, branco de equipamento e branco de transporte.

Para análise da água foram adotados procedimentos padrões do *Standard Methods for the Examination of Water and Waste water* 22ª edição e outras referências aceitas na comunidade científica. Para avaliação da qualidade da água foi empregada a Resolução CONAMA N° 357/05, Classe 2<sup>1</sup>(CONAMA, 2005), cujos dados serão explicados através de tabelas, análises estatísticas multivariadas e recursos gráficos.

As amostras foram protegidas da luz solar e do calor durante seu transporte e manuseio. Segundo Straskraba & Tundisi (2008), os requisitos específicos para preservação das amostras dependem dos parâmetros a serem determinados. Todos os frascos foram refrigerados, inclusive os frascos de vidro com preservantes químicos, que ficaram a uma temperatura de 4°C até o momento da análise. As amostras para análises microbiológicas e DBO foram encaminhadas para o laboratório em menos de 24h após a amostragem, obedecendo-se os prazos de validade das amostras. No entanto, a partir da campanha realizada em abril de 2016, a Conágua implantou um mini laboratório

---

<sup>1</sup> Classe II: Águas que podem ser destinadas: a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; b) à proteção das comunidades aquáticas; c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA N° 274/2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e à aquicultura e à atividade de pesca.

em campo, para a realização das análises de microbiologia e DBO, para que essas análises possam ser realizadas o mais rápido possível, atendo aos prazos estabelecido pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* 22ª edição.

Os parâmetros medidos pela sonda multiparâmetros e outros sensores, devidamente calibrados em campo, estão abaixo discriminados.

1. Temperatura (°C);
2. pH;
3. Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ );
4. Oxigênio dissolvido (mg/L e %Sat.);
5. Turbidez (NTU).

A transparência da água foi obtida através do disco de *Secchi*. A profundidade do disco de *Secchi*, na ausência de outros equipamentos, pode ser também utilizada na avaliação da extensão da zona eufótica, o que possibilita orientar as coletas de fitoplâncton e zooplâncton. As coletas de amostras para determinação do índice de bactérias coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia coli*) foram realizadas em frascos estéreis e essas foram as primeiras a serem realizadas, a fim de se evitar contaminação. As amostras obtidas na superfície foram coletadas no próprio frasco de amostragem e as de fundo através da garrafa de Van Dorn (Figura 31). Os frascos para acondicionamento de quaisquer amostras foram enviados para o campo com rótulo identificador, minimizando a possibilidade de troca de amostras e agilizando a operação de coleta.

### **6.2.2. Controle de qualidade na amostragem e análises de campo**

O controle de qualidade na amostragem cuja finalidade é identificar possíveis contaminações ambientais no manuseio, na análise em campo e no transporte foi realizado durante a coleta conforme as seguintes diretrizes:

1. Foi escolhido um ponto aleatoriamente e nele foi coletado a amostra em um frasco, rotulado "branco de campo" para análise físico-química e um

- frasco estéril para análise microbiológica. O frasco foi acondicionado na caixa da coleta. A amostragem foi realizada em um mesmo ponto (coleta em duplicata) para verificar a fidelidade dos parâmetros analisados;
2. O “*branco de transporte*” é composto por um frasco de 100 mL com água destilada, autoclavada, preparado antes de ir ao campo. O frasco foi encaminhado dentro de uma caixa térmica pequena com gelo e conservada a  $4^{\circ}\text{C} \pm 2$ . Chegando ao local de coleta o frasco contendo o branco de transporte foi transferido para a caixa térmica contendo as amostras coletadas, sendo enviado de volta para o laboratório. Foram realizadas análises no branco de transporte os parâmetros contagem de bactérias heterotróficas e condutividade, conforme definido na ficha de coleta, identificada como “*branco de transporte*”;
  3. O frasco de “*branco de transporte*” não foi aberto e foi transportado juntamente com as outras amostras dentro da mesma caixa de armazenamento;
  4. O “*branco de Equipamento*” é um procedimento utilizado para verificar possíveis contaminações mediante contato da amostra com o equipamento de amostragem. Primeiramente, antes de inserir o equipamento na amostra, foi enxaguado o mesmo com água destilada, e o enxágüe final foi coletado para posterior análise;
  5. A água destilada coletada na lavagem do eletrodo ou equipamento introduzido na amostra não deve demonstrar qualquer alteração em sua composição, devendo apresentar resultados semelhantes à da água destilada original;
  6. O recolhimento e análise da água da lavagem foram realizados em campo no início da coleta. Havendo diferença significativa entre os resultados, o equipamento é lavado novamente, pois indica que o mesmo ainda não



estava totalmente limpo. Somente após nova limpeza, o equipamento pode ser utilizado.

### **6.2.3. Plano de amostragem da qualidade da água (parâmetros físico-químicos e microbiológicos)**

Quando a coleta era superficial, as amostras de água foram coletadas sub-superficialmente (0 – 20 cm de profundidade) e armazenadas em frascos de vidro de 1 litro cor âmbar, ou em frascos plásticos de 500 mL e 50 mL, dependendo do tipo de análise. No caso de amostragem em profundidade, foi utilizada a garrafa de Van Dorn ou amostrador equivalente.

### **6.2.4. Plano de amostragem das comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton) e plantas aquáticas**

Os procedimentos de coletas, armazenamento e transporte das amostras seguem as Instruções de Trabalho (IT's) e Procedimentos Operacionais Padrão (POP's) que têm como referências as normas internacionais e nacionais reconhecidas (*Standard Methods 22<sup>a</sup> ed. 2005* e ABNT NBR 9898/87) e outras de publicações do meio científico, detalhadas na forma de procedimentos (Tabela 19).

**Tabela 19. Métodos de coleta, armazenamento, transporte das amostras e análises de campo**

<b>Nº do Método</b>	<b>Descrição do Método</b>
POP 05.132 ver. 05	Determinação de coliformes totais, termotolerantes e <i>Escherichia coli</i>
IT 05.109 ver. 04	Amostragem para análise de fitoplâncton e zooplâncton

### **Coleta da Comunidade Fitoplanctônica**

As amostras destinadas a qualificação da comunidade fitoplanctônica foram obtidas com rede tipo Apstein de 20  $\mu\text{m}$  de abertura, fazendo uso de arraste horizontal nos ambientes lóticos e arraste vertical nos ambientes lênticos, obedecendo a orientação do disco de *Secchi*, considerando a zona eufótica da coluna d'água. O material coletado foi fixado com solução de lugol acético e sua contagem realizada com microscópio invertido, pelo método de Utermohl (UTERMÖHL, 1958).

As amostras destinadas à análise quantitativa do fitoplâncton foram obtidas com um frasco de vidro âmbar, com volume de 1000 mL, por meio de amostragem na superfície. A amostra foi fixada com solução de lugol acético.

### **Coleta da Comunidade Zooplanctônica**

Para ambientes lênticos e lóticos foi coletado um volume mínimo de água bruta de 100 litros em uma rede de plâncton de 63  $\mu\text{m}$  de abertura de malha. As amostras do zooplâncton foram acondicionadas em frascos com capacidade de 500 mL (vidro âmbar) e fixadas com solução formaldeído a 4% com adição de açúcar (HANNEY & HALL, 1973) ou com álcool 70% na proporção de 1:1 (250 mL de amostra e 250 mL de álcool 70%). Uma vez que os organismos zooplanctônicos podem se deteriorar rapidamente, especialmente em atmosfera quente, as amostras foram preservadas imediatamente após a coleta.

### **Monitoramento das Macrófitas aquáticas**

O monitoramento das macrófitas aquáticas está sendo realizado de duas formas complementares, utilizando sensoriamento remoto e avaliação *in loco*. Os levantamentos são realizados com barco ao longo dos reservatórios, com periodicidade quadrimestral. Para análise de biomassa, foi estimada segundo o método de coleta de amostras proposto por Westlake (1974), utilizando-se um quadrado de madeira de 0,25 m<sup>2</sup>. O quadrado é colocado apenas uma vez e de modo aleatório sobre o banco de macrófitas determinado em cada área amostral,

e o material nele contido foi removido, manualmente, com o auxílio de uma tesoura de poda.

No caso dos indivíduos enraizados somente a parte submersa foi amostrada até uma profundidade de no máximo 30 cm. As amostras foram acondicionadas, separadas em sacos plásticos etiquetado de acordo com o ponto de amostragem. As amostras foram encaminhadas ao laboratório, onde, todo o material coletado foi lavado em água corrente para a remoção do resto de sedimento e da maior parte das algas perifíticas e de material particulados depositados. Após a lavagem do material, o material foi levado ao sol sobre folhas de jornal, separado por localidade e depois foram encaminhados a uma estufa a 60 °C por cerca de 72 horas. Depois de seco, o material de cada ponto de amostragem foi pesado separadamente, e determinada a biomassa de peso seco por unidade de área (gPS.m<sup>-2</sup>). Desse modo será determinado a biomassa em gramas de peso seco por metro quadrado para cada um dos bancos de macrófitas nas datas da amostragem.





**Figura 19. Coleta de amostras limnológicas e monitoramento de macrófita aquática na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

### **6.3. Métodos de Laboratório**

Para a determinação do índice de bactérias coliformes totais e bactérias termotolerantes na água, foi adotada a técnica dos tubos múltiplos, onde  $< 1,1$  NMP/100 mL e  $< 1,8$  NMP/100 mL correspondem ao valor de expressão para ausência de bactérias na amostra examinada. As considerações sobre o clima no momento da coleta, a presença de gado, máquinas, embarcações ou outras alterações observadas no momento da coleta foram registradas na ficha de campo.

### **6.3.1. Determinação da comunidade fitoplanctônica**

O volume de amostra sedimentado para contagem de organismos fitoplanctônicos foi de 10 mL e, eventualmente, usado o volume de 2mL para amostras mais concentradas, por, aproximadamente, 6 horas. A quantificação dos organismos (cenóbios, colônias, filamentos e células) foi providenciada até alcançar 100 indivíduos da espécie mais frequente; quando este procedimento não foi possível, foram contadas as algas de tantos campos aleatórios quantos foram necessários para estabilizar o número de espécies. As amostras para determinação do fitoplâncton foram quantificadas através de microscópio invertido marca Zeiss modelo Axiovert, utilizando aumento de 400 vezes, de acordo com o método de Utermöhl (UTERMÖHL, 1958). A contagem foi feita em campos distribuídos aleatoriamente (UHELINGER, 1964), sendo sorteadas abscissas e ordenadas a cada novo campo.

### **6.3.2. Determinação da comunidade zooplanctônica**

No laboratório, as amostras foram contadas na sua totalidade, sendo utilizadas placas de acrílico quadriculadas, sob um estéreo microscópio Carl Zeiss, modelo Stemi SV6, em aumento máximo de 500 vezes para Cladocera e Copepoda e câmara de Sedgwick-Rafter para Rotifera. Os organismos foram identificados utilizando literatura especializada (KOSTE, 1978; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; SMIRNOV, 1996). As amostras para determinação da comunidade zooplanctônica foram quantificadas de acordo como o método do Manual da CETESB/2011, em microscópio invertido Zeiss modelo Axiovert 25 a 400 aumentos.



**Figura 20. Análises realizadas no laboratório do Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água do AHE Simplicio – Queda Única.**

#### **6.4. Perfil dos parâmetros analisados**

As coletas dos pontos em reservatórios (pontos terminados com a numeração 20, 30, 40) e o ponto ANT 10, nessas estações, os parâmetros do Grupo 1 (temperatura da água, pH, turbidez, condutividade, oxigênio dissolvido) foram medidos como perfil a cada metro com a utilização da sonda multi-parâmetro. Nesses mesmos pontos os demais grupos analisados (grupo 2 a 6 que corresponde aos demais parâmetros) as amostras foram coletadas na superfície e a cada 10 metros.

Nos pontos em que foram realizados perfis verticais, para a superfície foi utilizado a nomenclatura S, para o meio a nomenclatura M e para o fundo a nomenclatura F. No ponto PRB40 foram realizados 5 pontos no perfil (S = superfície; MS = meio da superfície; M = meio; MF meio do fundo e F = fundo).

## **7. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **7.1. Dados físico-químicos e microbiológicos**

A Tabela 20 apresenta os dados físicos e químicos quantificados em campo durante a campanha realizada em abril de 2017. Ao longo do relatório, esses dados são apresentados em forma de gráficos.

Nas concentrações avaliadas em campo não foram observadas inconformidades nos parâmetro com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357 nos pontos monitorados.

**Tabela 20. Dados determinados em campo durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única. Legenda (S = superfície, SM = superfície/meio, M = meio, M/F = meio/fundo, F = fundo e ac = acreditado).**

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 40 (S)	PRB 40 (SM)	PRB 40 (M)	PRB 40 (MF)	PRB 40 (F)
Data			12/04/2017	12/04/2017	12/04/2017	12/04/2017	12/04/2017
Hora			10:35	10:25	10:20	10:10	10:04
Matriz			Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta
Chuvas nas últimas 24 h			Não	Não	Não	Não	Não
Condição do tempo			Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	70	70	67	68	69
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	8,2	6,8	5,8	4,7	4,1
pH (ac)		6,0 - 9,0	7,88	7,48	7,61	7,46	6,87
Temp. Ambiente[campo]	°C		40,20	41,20	42,20	43,20	44,20
Temp. Amostra[campo]	°C		27,59	27,18	26,62	26,31	25,74
Turbidez	NTU	100	50,80	48,30	33,40	20,50	50,80
Transparência	m		1,1	--	--	--	--



**Continuação...**

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE	PRB 80
Data			13/04/2017	13/04/2017	13/04/2017	13/04/2017	13/04/2017
Hora			11:10	10:15	09:32	9:00	8:26
Matriz			Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta
Chuvas nas últimas 24 h			Não	Não	Não	Não	Não
Condição do tempo			Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	65	63	67	78	66
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	8,2	7,9	10,8	5,9	7,7
pH (ac)		6,0 - 9,0	7,81	7,76	7,76	7,66	8,6
Temp. Ambiente[campo]	°C		39,90	39,05	31,08	35,03	28,05
Temp. Amostra[campo]	°C		26,91	27,00	26,86	26,78	26,78
Turbidez	NTU	100	13,11	14,3	13,6	15,5	14,6
Transparência	m		0,8	1,0	0,7	0,6	0,6

Continuação...

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 90	PRB 100	ARE 10	ARE 20	ARE 25
Data			13/04/2017	13/04/2017	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017
Hora			8:00	7:26	9:28	9:20	13:22
Matriz			Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta
Chuvvas nas últimas 24 h			Não	Não	Não	Não	Não
Condição do tempo			Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	69	70	49	61	69
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	8	8,7	8,3	7,9	7,5
pH (ac)		6,0 - 9,0	8,1	7,91	7,99	7,22	7,67
Temp. Ambiente[campo]	°C		29,03	28,05	37,60	33,20	41,09
Temp. Amostra[campo]	°C		26,61	26,63	24,74	27,30	27,70
Turbidez	NTU	100	12,17	11,7	10	44,30	5,37
Transparência	m		0,7	1,1	0,3	1,8	1,2

Continuação...

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25	LOU 30 (S)	LOU 30 (F)
Data			11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017	11/04/2017
Hora			13:45	10:40	10:12	14:30	13:58	14:10
Matriz			Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta
Chuvas nas últimas 24 h			Não	Não	Não	Não	Não	Não
Condição do tempo			Bom	Bom	Bom	Bom	Bom	Bom
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	71	52	52	75	72	70
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	7,2	8,2	7,7	7,3	7,4	5,9
pH (ac)		6,0 - 9,0	7,63	6,32	6,5	7,66	7,52	6,65
Temp. Ambiente[campo]	°C		42,30	32,09	35,90	42,60	43,70	43,70
Temp. Amostra[campo]	°C		26,80	28,08	29,43	27,15	27,03	26,00
Turbidez	NTU	100	59,50	3,11	12,26	12,3	14,28	12,3
Transparência	m		1,1	1,0	1,8	1,1	1,1	--

A Tabela 21 apresenta os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos coletados durante a campanha realizada em abril de 2017. As variáveis que apresentaram concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da CONAMA 357 foram: coliformes termotolerantes, fenóis totais, fósforo total e ferro dissolvido.

As inconformidades em relação aos fenóis totais também foram observadas nas campanhas anteriores (nov/15 a abr/17), atribuídas à aplicação de agentes bactericidas e fungicidas em fazendas no entorno, como por exemplo, os cresóis, que são compostos fenólicos popularmente conhecidos como creolina e comumente utilizados para desinfecção de instalações pecuárias, tais como locais de ordenha de vacas, estábulos, pocilgas, entre outros. Assim, é possível que resíduos desses compostos utilizados de forma generalizada nas bacias tenham sido transportados para os cursos de água.

Concentrações de fósforo total em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da CONAMA 357 foram observadas em grande parte dos pontos amostrados em abril de 2017, fato esse também observado em campanhas anteriores. Não foram observadas grandes diferenças quanto aos valores apresentados no reservatório e nos tributários. Possivelmente as elevadas concentrações de fósforo total observadas têm relação com aportes provenientes de fontes difusas, como águas drenadas em áreas agrícolas, uma vez que este elemento é encontrado em grandes concentrações em pesticidas e fertilizantes, bem como aportes de esgotos domésticos provenientes de áreas urbanas existentes na bacia. As inconformidades observadas nos coliformes termotolerantes foram observadas nos pontos PRB CEDAE, ARE 10, ARE 25 e LOU 20.

**Tabela 21. Dados físico-químicos durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (em destaque de vermelho estão os parâmetros que não atenderam ao limite da CONAMA357/2005 – dados superfície). Legenda (S = superfície, SM = superfície/meio, M = meio, M/F = meio/fundo e F = fundo).**

Parametros	Unidade	Limite aceitavel Resolução CONAMA 357/2005	PRB 40 (S)	PRB 40 (SM)	PRB 40 (M)	PRB 40 (MF)	PRB 40 (F)
Alcalinidade total	mg/L	NR	7	4	3	10	5
Alumínio (ac)	mg/L	NR	0,06	0,23	0,24	0,15	0,036
Cobre total (ac)	mg/L	NR	0,017	< 0,003	0,016	0,011	0,011
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cádmio total (ac)	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chumbo (ac)	mg/L	0,01	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	1.000	990	220	410	650	200
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	14.000	4.900	4.400	8.500	3.100
Cálcio (ac)	mg/L	NR	5,4	2,8	5,6	4,0	4,7
Cianeto total	mg/L	NR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cloreto (ac)	mg/L	250	8,5	6,0	9,5	5,5	6,5
Clorofila a	µg/L	30	2,73	--	--	--	--
DBO	mg/L	5	1,4	1,8	1,6	1,7	1,9
DQO	mg/L	NR	7	5	5	3	7
Fenóis	mg/L	0,003	0,072	0,055	0,07	0,026	0,112

Parametros	Unidade	Limite aceitavel Resolução CONAMA 357/2005	PRB 40 (S)	PRB 40 (SM)	PRB 40 (M)	PRB 40 (MF)	PRB 40 (F)
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,04	0,209	0,291	0,375	0,407	0,396
Ferro (ac)	mg/L	NR	0,302	0,501	0,617	0,46	0,583
Fósforo (ac)	mg/L	**	0,072	0,061	0,098	0,072	0,08
Magnésio (ac)	mg/L	NR	0,74	2,10	0,90	0,53	0,1
Manganês (ac)	mg/L	0,1	0,047	0,024	0,024	0,016	0,047
Merúrio (ac)	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	1,22	0,45	1,19	1,37	0,29
Nitrogênio Amoniacal	mg/L		0,29	0,36	0,37	0,29	0,3
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	1,55	0,84	1,59	1,68	0,61
Ortofosfato	mg/L	NR	0,014	0,050	0,031	0,037	0,019
Potássio (ac)	mg/L	NR	1,5	1,0	1,6	1,3	1,5
Sódio total	mg/L	NR	6,7	0,6	6,8	3,1	4,4
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	1,39	0,75	1,46	2,33	1,84
Sílica total	mg/L	NR	2,5	2,6	2,6	2,5	2,6
Zinco (ac)	mg/L	0,18	0,011	< 0,007	--	--	--
Óleos e graxas	mg/L	VA	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	< 1,0
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	2	< 1,0	< 1,0	3	3

\* 13,3mg/L para pH <7,5; 5,6 mg/L para 7,5<pH<8; 2,2 mg/L para 8<pH<8,5; 1,0 mg/L para pH>8,5\*\* : até 0,030 mg/L para ambientes lênticos; até 0,050 mg/L para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos; até 0,100 mg/L para ambientes lóticos; NR: não regulamentado; VA.: virtualmente ausente.

Continuação...

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE	PRB 80
Alcalinidade total	mg/L	NR	--	--	4	--	--
Alumínio (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Cobre total (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Cádmio total (ac)	mg/L	0,001	--	--	--	--	--
Chumbo (ac)	mg/L	0,01	--	--	--	--	--
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	1.000	280	180	900	1.200	440
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	6.200	5.900	12.000	21.000	2.200
Cálcio (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Cianeto total	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Cloreto (ac)	mg/L	250	--	--	--	--	--
Clorofila a	µg/L	30	--	--	< 0,24	--	--
DBO	mg/L	5	1,4	3,4	2,1	2,1	1,5
DQO	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Fenóis	mg/L	0,003	--	--	--	--	--
Ferro (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,04	--	--	--	--	--
Fósforo (ac)	mg/L	**	--	--	0,052	--	--

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE	PRB 80
Magnésio (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Manganês (ac)	mg/L	0,1	--	--	--	--	--
Merúrio (ac)	mg/L	0,0002	--	--	--	--	--
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	--	--	0,32	--	--
Nitrogênio Amoniacal	mg/L		--	--	0,322	--	--
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Ortofosfato	mg/L	NR	--	--	0,022	--	--
Potássio (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Sódio total	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	--	--	--	--	--
Sílica total	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Zinco (ac)	mg/L	0,18	--	--	--	--	--
Óleos e graxas	mg/L	VA	--	--	--	--	--
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	--	--	--	--	--

\* 13,3mg/L para pH <7,5; 5,6 mg/L para 7,5<pH<8; 2,2 mg/L para 8<pH<8,5; 1,0 mg/L para pH>8,5\*\*; até 0,030 mg/L para ambientes lênticos; até 0,050 mg/L para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos; até 0,100 mg/L para ambientes lóticos; NR: não regulamentado; VA.: virtualmente ausente.



Continuação...

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 90	PRB 100	ARE 10	ARE 20	ARE 25
Alcalinidade total	mg/L	NR	--	--	5	6	5
Alumínio (ac)	mg/L	NR	--	--	0,147	0,051	0,077
Cobre total (ac)	mg/L	NR	--	--	0,011	0,007	0,01
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	--	--	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cádmio total (ac)	mg/L	0,001	--	--	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chumbo (ac)	mg/L	0,01	--	--	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	1.000	530	700	1.900	530	1.200
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	16.000	6.200	44.000	19.000	14.000
Cálcio (ac)	mg/L	NR	--	--	4,54	3,6	4,11
Cianeto total	mg/L	NR	--	--	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cloreto (ac)	mg/L	250	--	--	5	3	8,5
Clorofila a	µg/L	30	--	--	< 0,24	0,89	0,53
DBO	mg/L	5	1,3	2,8	1,5	2,8	2,5
DQO	mg/L	NR	--	--	3	5	3
Fenóis	mg/L	0,003	--	--	0,058	0,091	0,054
Ferro (ac)	mg/L	NR	--	--	0,685	0,006	0,07
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,04	--	--	1,062	0,083	0,195

Parametros	Unidade	Limite aceitavel Resolução CONAMA 357/2005	PRB 90	PRB 100	ARE 10	ARE 20	ARE 25
Fósforo (ac)	mg/L	**	--	--	0,067	0,055	0,068
Magnésio (ac)	mg/L	NR	--	--	0,119	0,515	0,339
Manganês (ac)	mg/L	0,1	--	--	0,027	0,037	0,042
Mercúrio (ac)	mg/L	0,0002	--	--	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	--	--	0,25	0,43	0,35
Nitrogênio Amoniacal	mg/L		--	--	0,303	0,478	0,317
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	--	--	< 0,60	0,92	0,69
Ortofosfato	mg/L	NR	--	--	0,032	0,035	0,05
Potássio (ac)	mg/L	NR	--	--	1,04	1,44	1,42
Sódio total	mg/L	NR	--	--	3,73	1,30	3,30
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	--	--	0,64	1,26	1,17
Sílica total	mg/L	NR	--	--	3,4	3,8	3,0
Zinco (ac)	mg/L	0,18	--	--	0,008	0,015	0,02
Óleos e graxas	mg/L	VA	--	--	V.A	V.A	V.A
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	--	--	2	< 1,0	< 1,0
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	--	--	3	< 1,0	3

\* 13,3mg/L para pH <7,5; 5,6 mg/L para 7,5<pH<8; 2,2 mg/L para 8<pH<8,5; 1,0 mg/L para pH>8,5\*\*; até 0,030 mg/L para ambientes lênticos; até 0,050 mg/L para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos; até 0,100 mg/L para ambientes lóticos; NR: não regulamentado; VA.: virtualmente ausente.

Continuação...

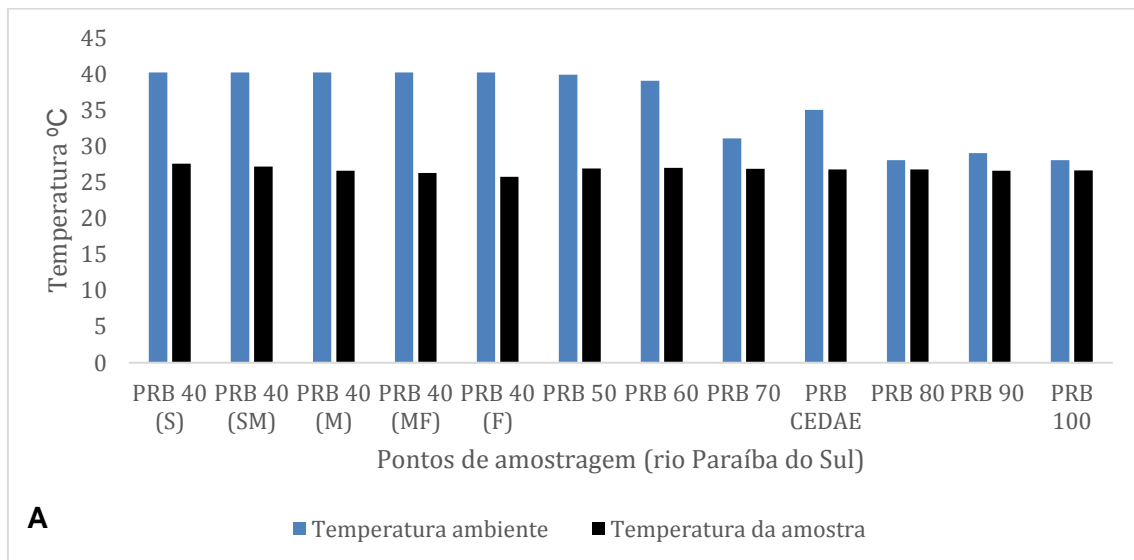
Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25	LOU 30 (S)	LOU 30 (F)
Alcalinidade total	mg/L	NR	5	7	8	5	6	7
Alumínio (ac)	mg/L	NR	0,137	0,069	0,082	0,007	0,21	0,152
Cobre total (ac)	mg/L	NR	0,015	0,009	0,010	0,010	0,011	0,01
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Cádmio total (ac)	mg/L	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chumbo (ac)	mg/L	0,01	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	1.000	440	370	1.200	410	180	260
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	12.000	11.000	14.000	13.000	12.000	8.300
Cálcio (ac)	mg/L	NR	5,1	3,8	4,3	4,2	4,7	4,3
Cianeto total	mg/L	NR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cloreto (ac)	mg/L	250	9,5	5	3,5	5,5	8,5	8
Clorofila a	µg/L	30	0,53	< 0,24	0,53	0,3	0,35	
DBO	mg/L	5	2,0	2,3	2,5	1,1	4,8	1,9
DQO	mg/L	NR	3	3	3	3	8	3
Fenóis	mg/L	0,003	0,055	0,041	0,044	0,06	0,053	0,06
Ferro (ac)	mg/L	NR	0,313	0,217	0,195	0,32	0,392	0,3
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,04	0,45	0,54	0,40	0,45	0,60	0,41
Fósforo (ac)	mg/L	**	0,062	0,057	0,065	0,016	0,08	0,079
Magnésio (ac)	mg/L	NR	0,433	0,333	0,084	0,434	0,104	0,438

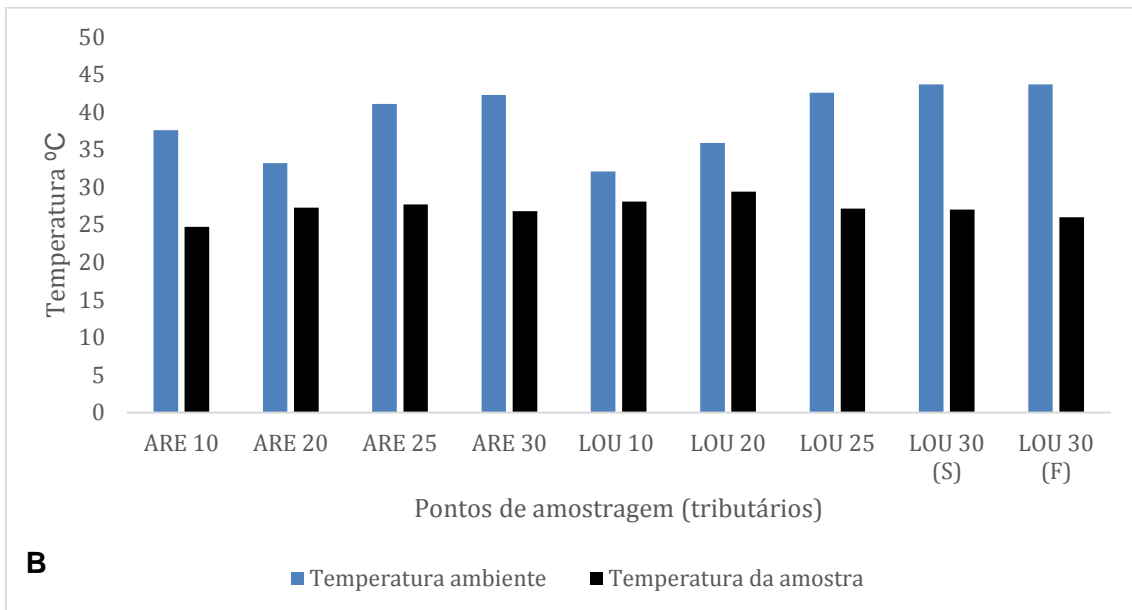
Parametros	Unidade	Limite aceitavel Resolução CONAMA 357/2005	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25	LOU 30 (S)	LOU 30 (F)
Manganês (ac)	mg/L	0,1	0,015	0,038	0,017	< 0,007	0,05	0,039
Mercúrio (ac)	mg/L	0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	1,26	1,69	0,42	1,46	1,07	1,12
Nitrogênio Amoniacal	mg/L		0,304	0,306	0,318	0,316	0,352	0,291
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	1,59	2,02	0,74	1,80	1,45	1,64
Ortofosfato	mg/L	NR	0,024	0,003	0,017	0,016	0,038	0,011
Potássio (ac)	mg/L	NR	1,8	1,68	1,8	1,444	1,5	1,449
Sódio total	mg/L	NR	6,4	1,638	2,64	3,9	4,44	3,9
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	0,69	1,53	0,18	0,87	1,52	0,53
Sílica total	mg/L	NR	2,72	3,06	2,1	2,7	2,6	2,5
Zinco (ac)	mg/L	0,18	0,029	< 0,007	0,042	0,011	0,02	0,011
Óleos e graxas	mg/L	VA	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	< 1,0	< 1,0	< 1,0	6	< 1,0	2
Sólidos Suspenso voláteis	mg/L	NR	1	< 1,0	< 1,0	< 1,0	2	7

\* 13,3mg/L para pH <7,5; 5,6 mg/L para 7,5<pH<8; 2,2 mg/L para 8<pH<8,5; 1,0 mg/L para pH>8,5\*\*; até 0,030 mg/L para ambientes lênticos; até 0,050 mg/L para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambientes lênticos; até 0,100 mg/L para ambientes lóticos; NR: não regulamentado; VA.: virtualmente ausente.

## 7.2. Temperatura da água e do ambiente

A temperatura da água apresentou valores típicos em ambientes tropicais. Nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul, a temperatura do ambiente variou de 28,05°C a 40,20°C, sendo que a temperatura da água apresentou valores variando de 25,74°C a 27,59°C. Já a temperatura do ambiente observada nos tributários variou de 32,09°C a 43,70°C, sendo que a temperatura da água variou de 24,74°C a 28,08°C (Figura 21). No Paraíba do Sul a menor temperatura da amostra foi observada para o ponto PRB 40 na camada mais profunda, e nos tributários a menor temperatura da amostra registrada ocorreu no ponto ARE 10.

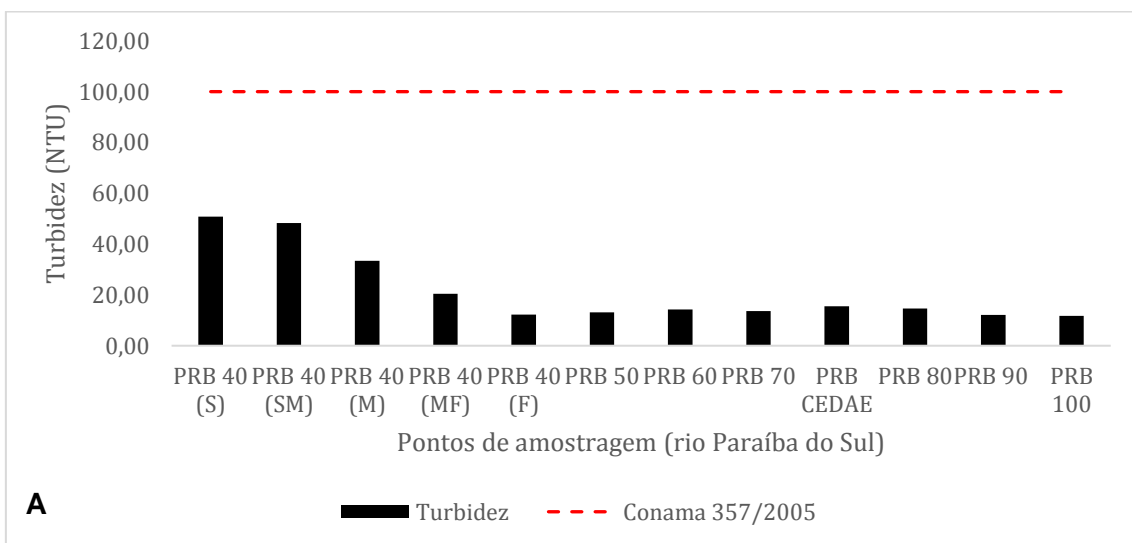


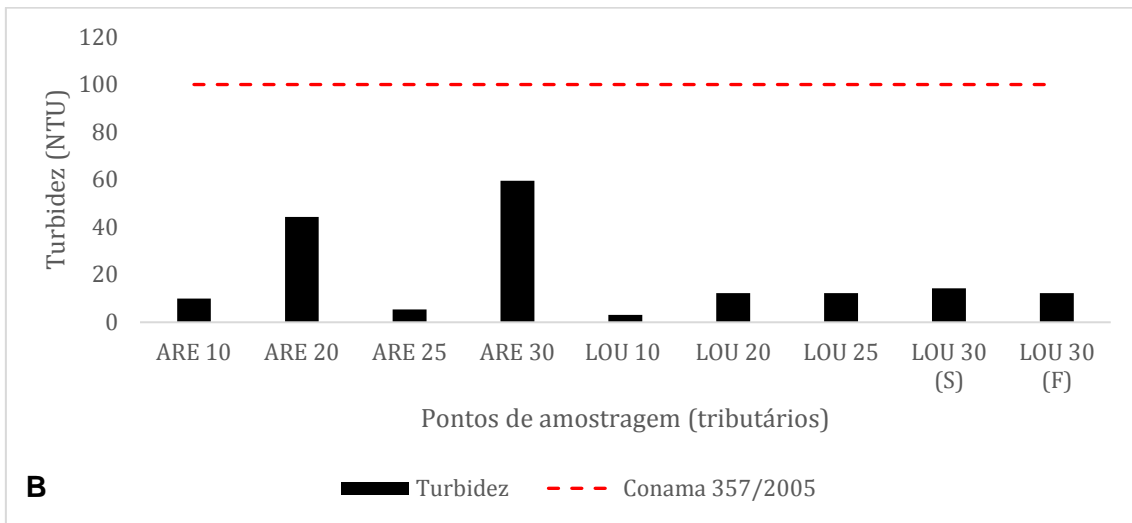


**Figura 21. Valores da temperatura do ambiente e da água encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

### 7.3. Turbidez (NTU)

Os valores de turbidez em todos os pontos monitorados estiveram sempre inferiores a 100 NTU, ou seja, em conformidade com os limites de enquadramento para Classe 2 da CONAMA 357 (Figura 22).

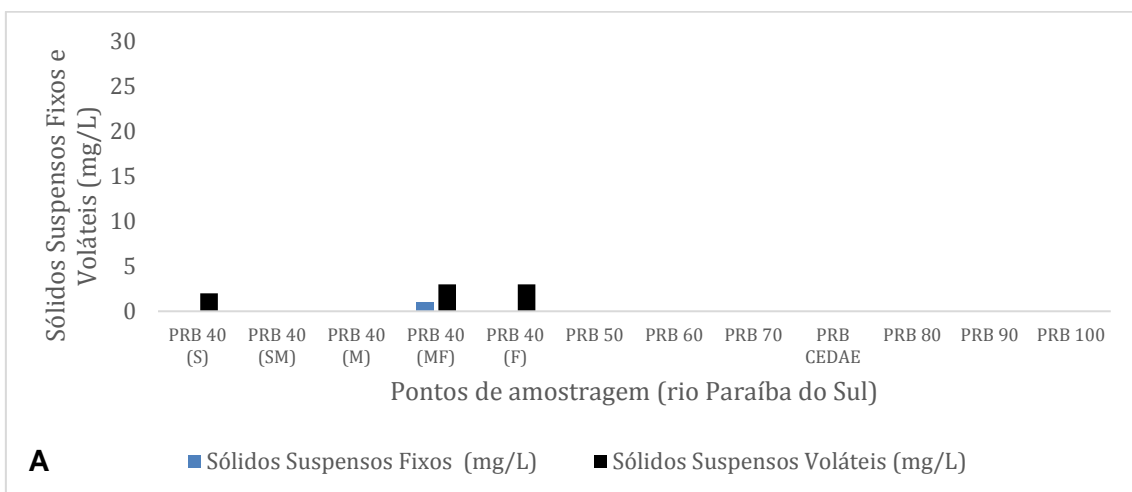


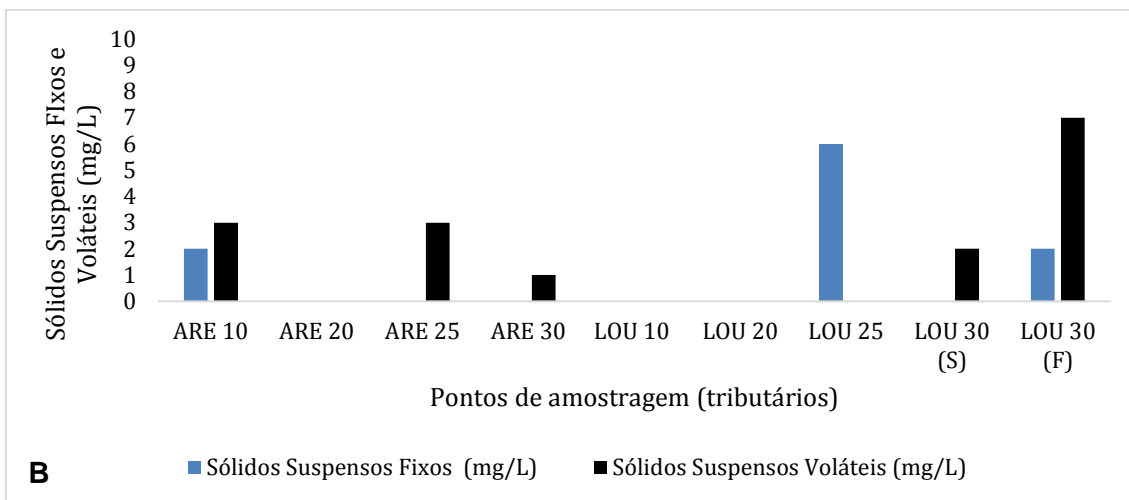


**Figura 22. Valores da Turbidez (NTU) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

#### 7.4. Sólidos Suspensos Fixos (mg/L) e Sólidos Suspensos Voláteis (mg/L)

Os valores de sólidos suspensos fixos observados nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul variaram de <LQ (1mg/L) a 1 mg/L. Para os sólidos suspensos voláteis, os valores variaram de <LQ (1mg/L) a 3 mg/L. Já nos pontos localizados nos tributários, os valores de sólidos suspensos fixos apresentaram valores variando de <LQ (1mg/L) a 6 mg/L, sendo que os sólidos suspensos voláteis variaram de <LQ (1mg/L) a 7 mg/L (Figura 23).

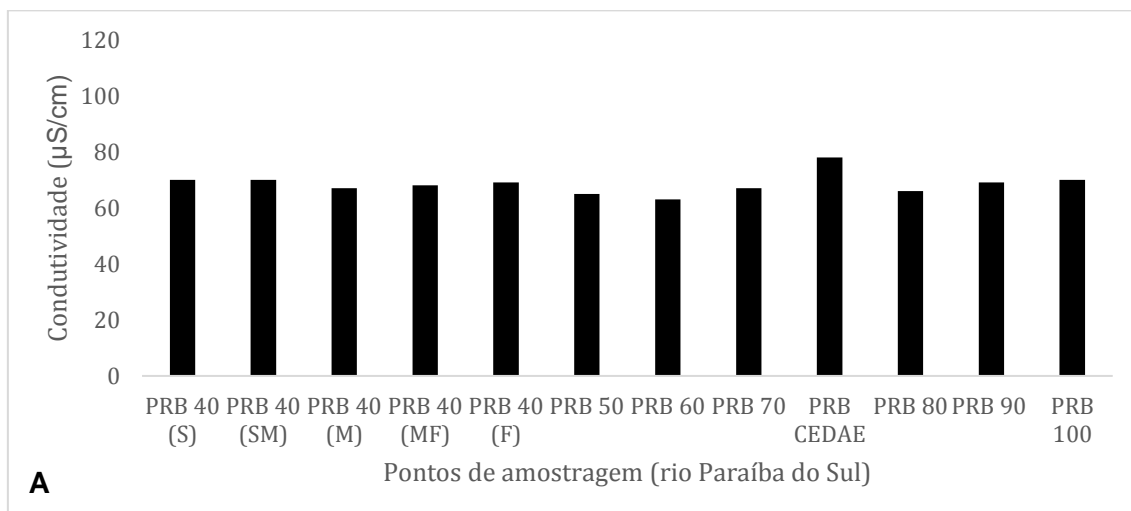




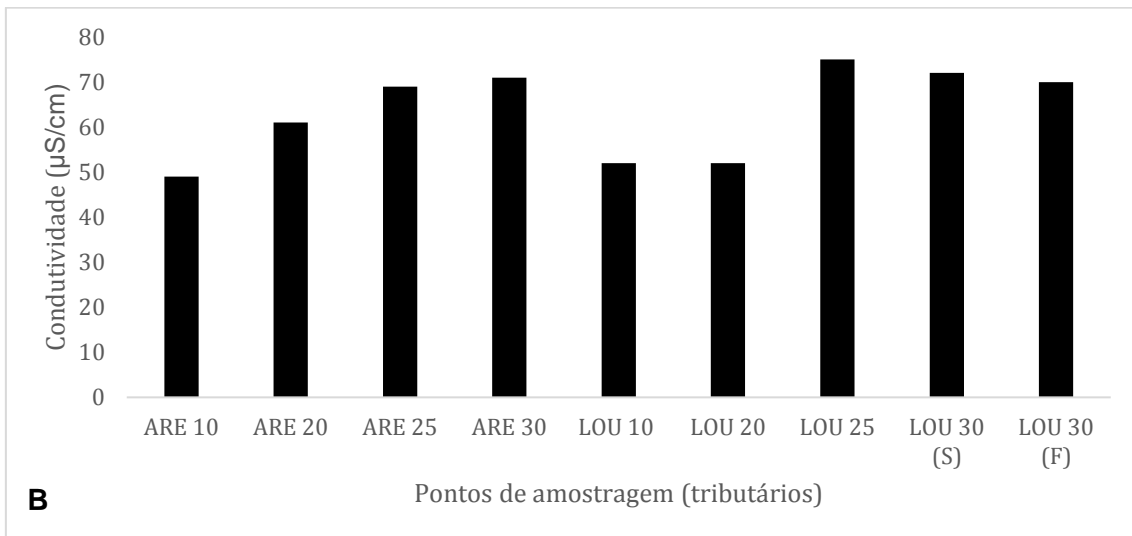
**Figura 23. Valores de sólidos suspensos fixos e voláteis (mg/L) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários**

### 7.5. Condutividade Elétrica

Os valores de condutividade elétrica nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul variaram de 63  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 78  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sendo que nos pontos localizados nos tributários os valores variaram de 49  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a 75  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Figura 24).



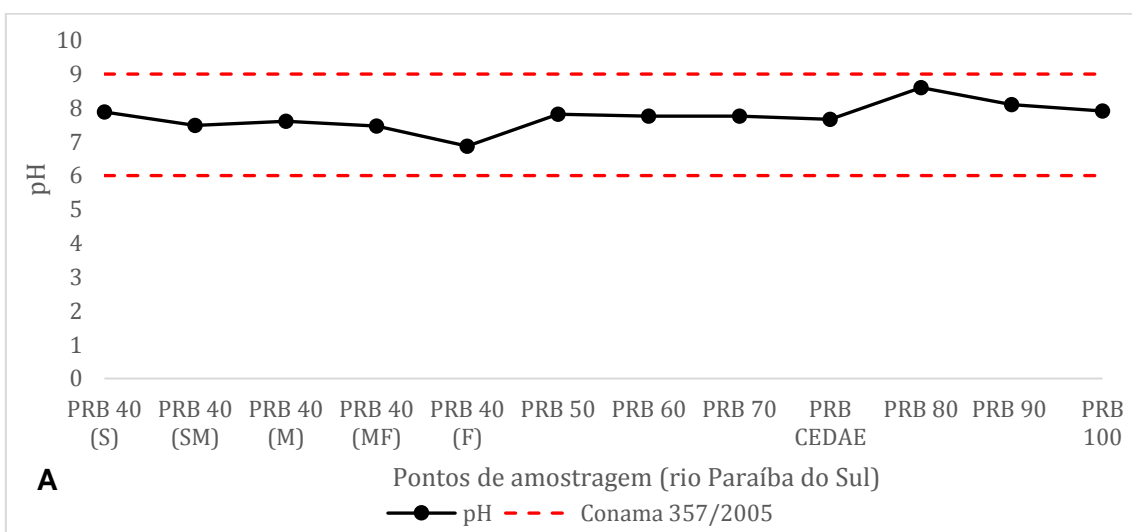


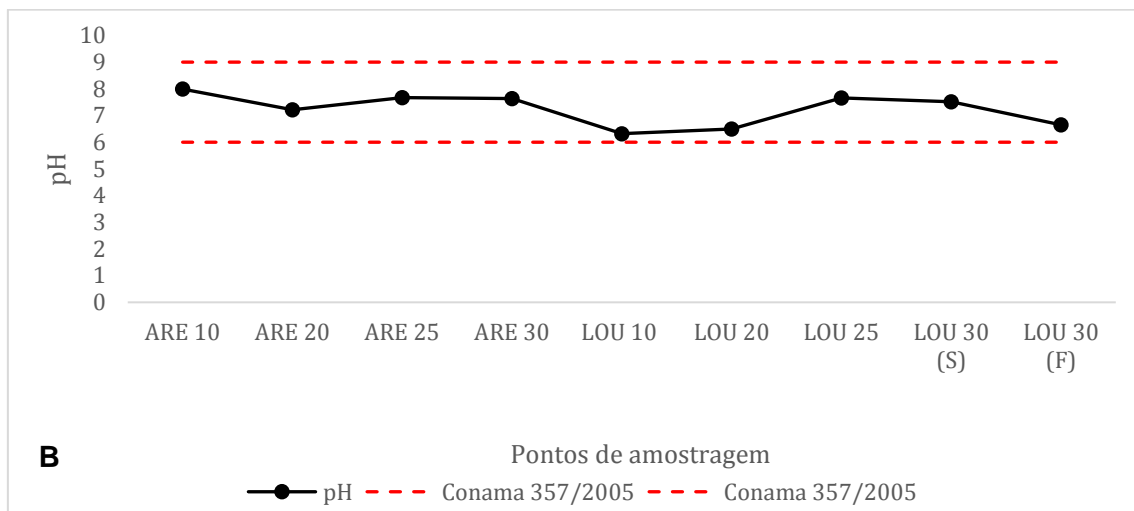


**Figura 24. Valores de Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários**

## 7.6. pH

Nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul os valores de pH variaram de 6,87 (PRB 40 - F) a 8,6 (PRB 80), sendo que nos pontos localizados nos tributários os valores variaram de 6,32 (LOU 10) a 7,99 (ARE 10; Figura 25). Todos os valores superficiais de pH estiveram em conformidade com os limites de enquadramento para Classe 2 da CONAMA 357.

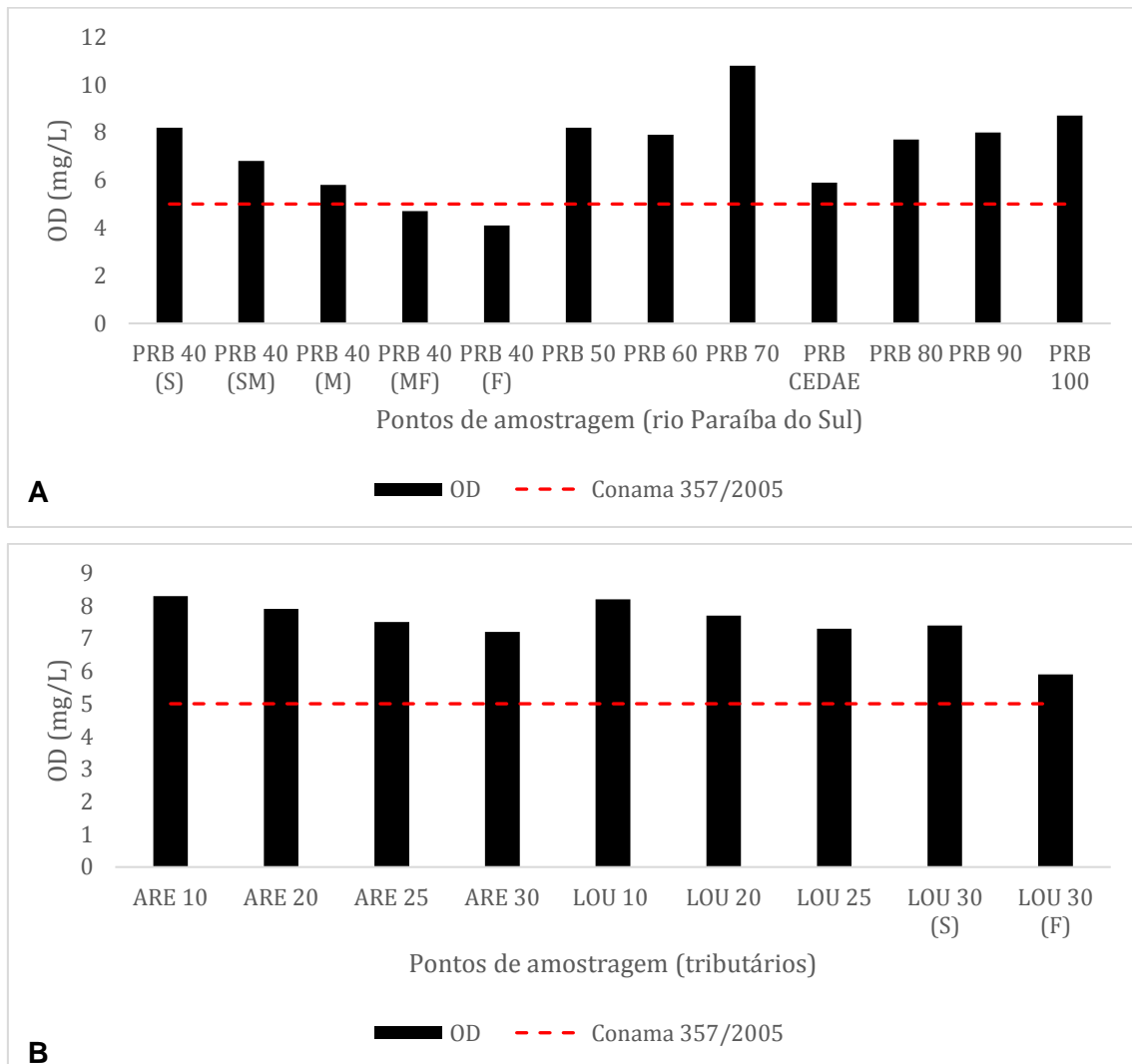




**Figura 25. Valores de pH encontrados na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

### 7.7. Oxigênio dissolvido

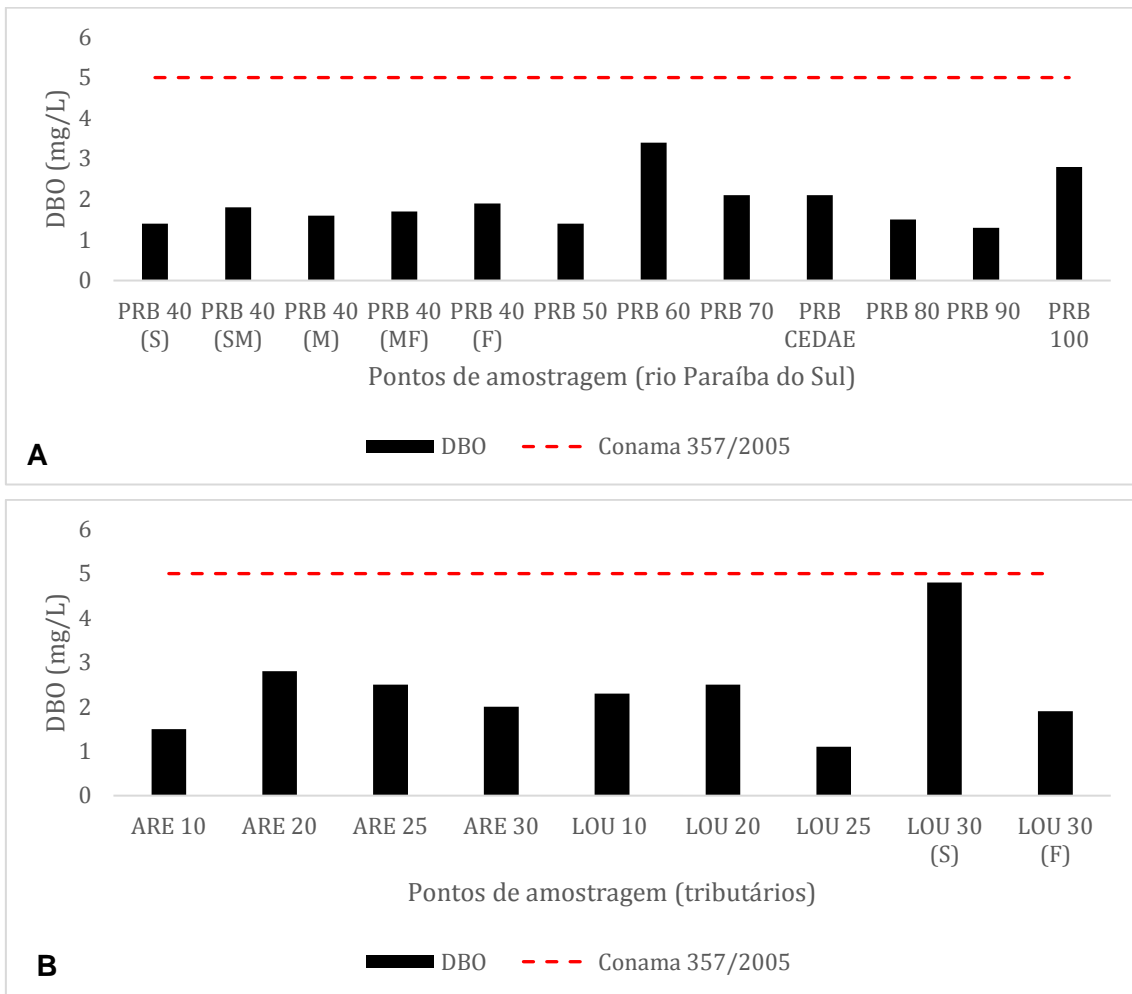
Na campanha realizada em abril de 2017, os valores de oxigênio dissolvido nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul variaram de 4,1 mg/L (PRB 40-F) a 10,8 mg/L (PRB 70). Nos pontos localizados nos tributários os valores de OD variaram de 5,9 mg/L (LOU 30-F) a 8,3 mg/L (ARE 10). Todos os pontos apresentaram concentrações da água superficial em conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da CONAMA 357, que determina valores maiores ou iguais a 5 mg/L. As amostras obtidas nas profundidades do meio fundo nos pontos nos reservatórios, não enquadrados a esta resolução, registraram concentrações de OD inferiores comparando-se aos valores observados na superfície (Figura 26).



**Figura 26. Valores de Oxigênio dissolvido (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários**

### 7.8. Demanda Bioquímica de Oxigênio

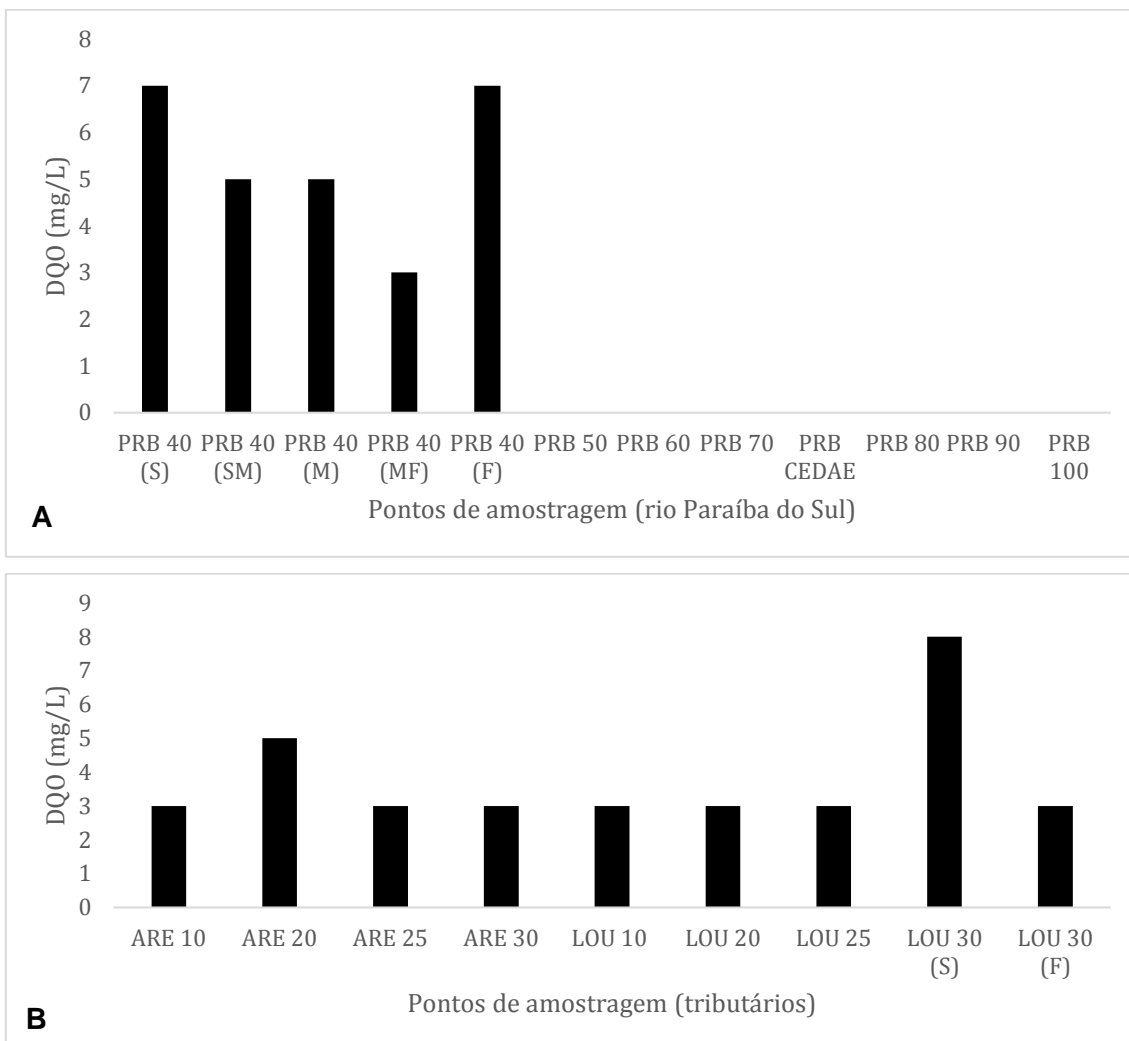
Para os pontos localizados no rio Paraíba do Sul, os valores de DBO<sub>5</sub>, variaram de 1,3 mg/L a 3,4 mg/L. Já nos pontos localizados nos tributários os valores de DBO<sub>5</sub>, variaram de 1,1 mg/L a 4,8 mg/L. Todos os pontos apresentaram concentrações em conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA357 ( $\leq 5$  mg/L; Figura 27).



**Figura 27. Valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários**

### 7.9. Demanda Química de Oxigênio

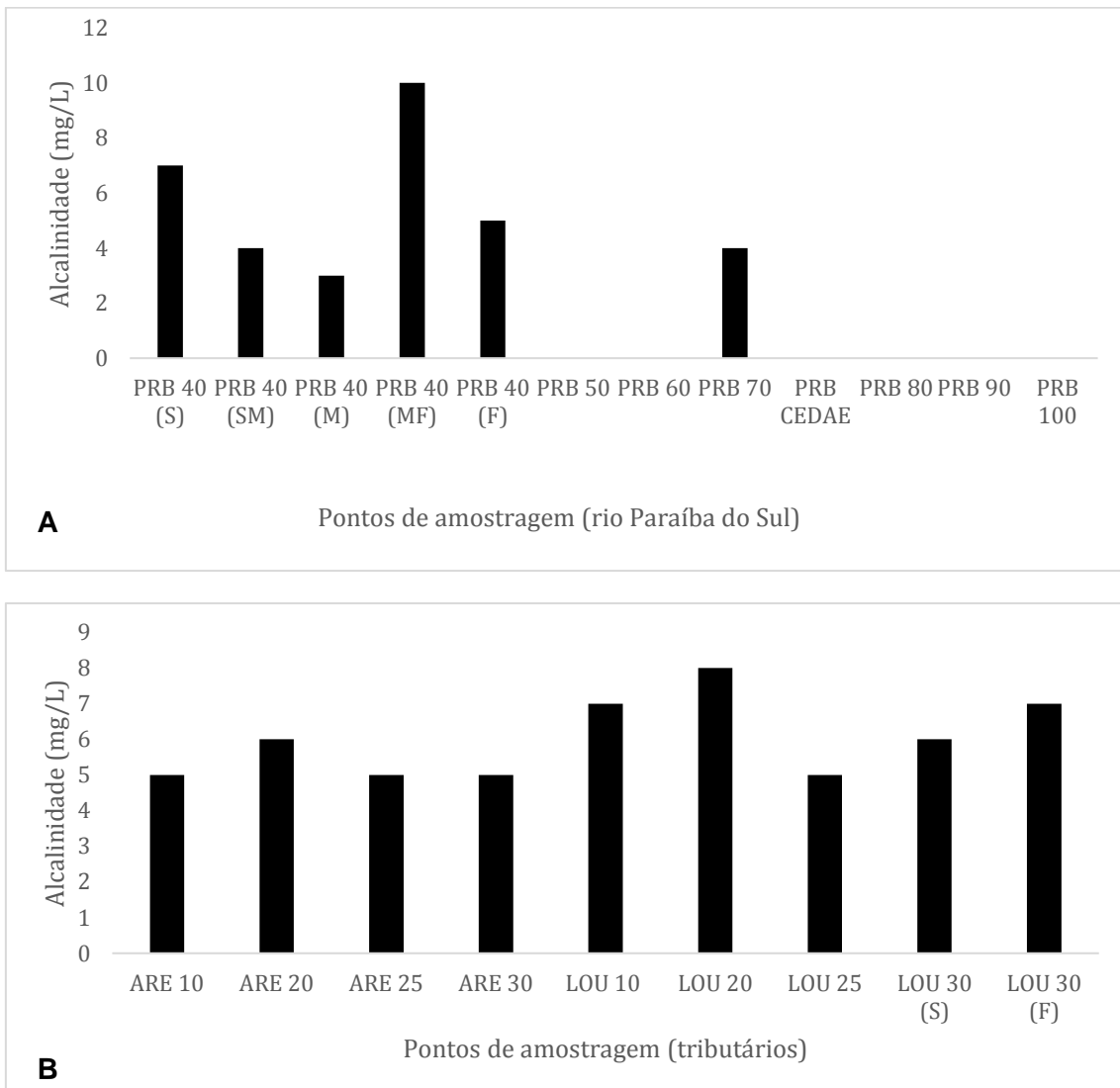
Para a DQO os valores observados nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul e nos tributários variaram de 3 mg/L a 7 mg/L (Figura 28).



**Figura 28. Valores de Demanda Química de Oxigênio (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

### 7.10. Alcalinidade total

Nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul, os valores variaram de 3 mg/L a 10 mg/L, ou seja, a alcalinidade total apresentou pouca variação ao longo do seu curso, sendo que nos pontos localizados nos tributários os valores variaram de 5 mg/L a 8 mg/L (Figura 29).



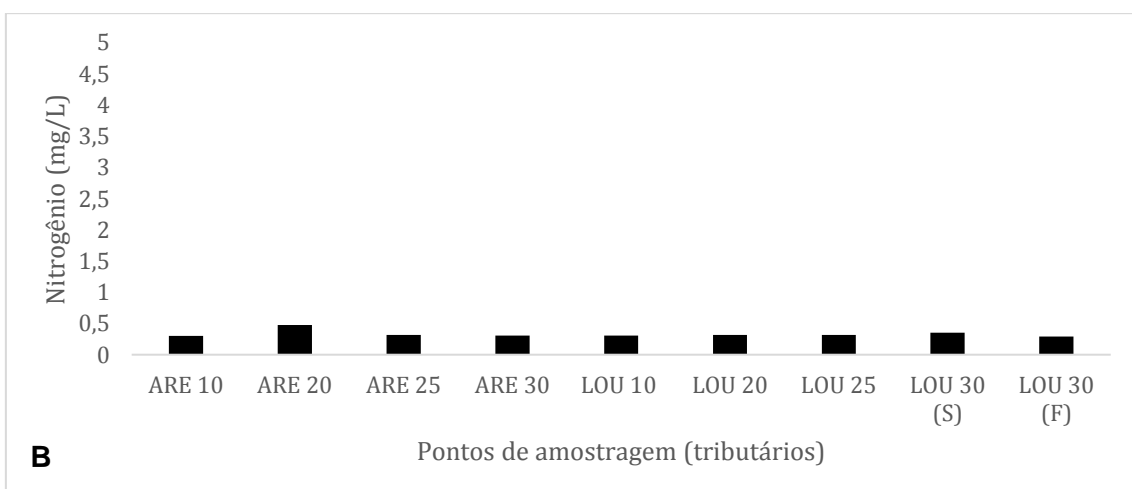
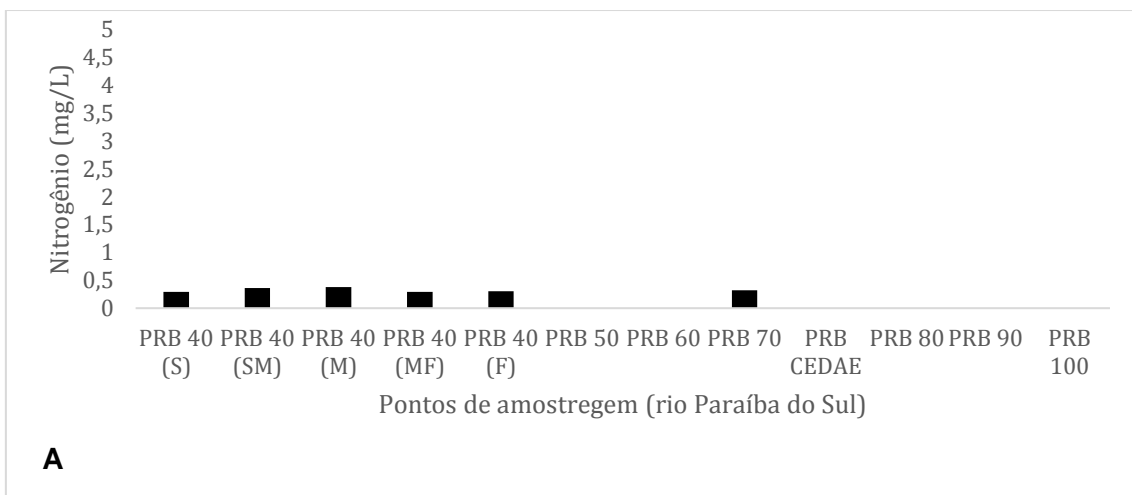
**Figura 29. Valores de Alcalinidade total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

### 7.11. Nutrientes: nitrogênio total e fósforo total

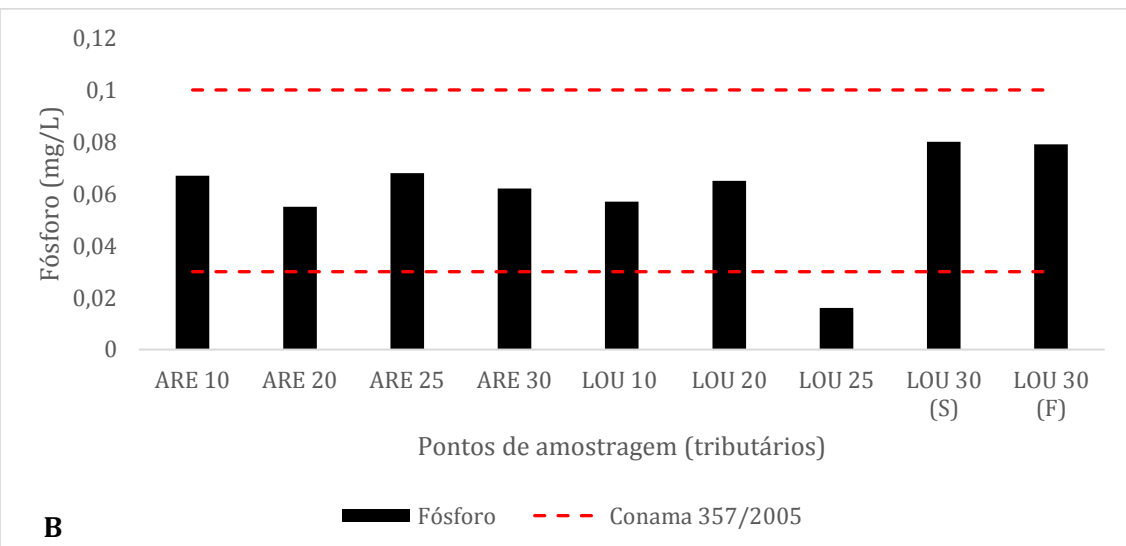
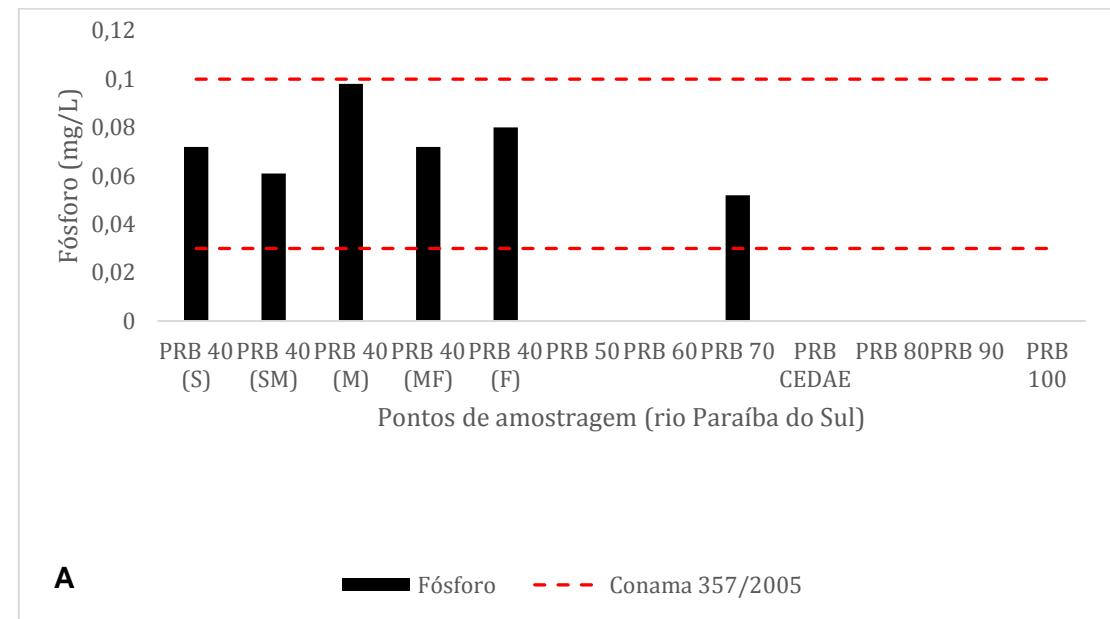
As concentrações de nitrogênio total observadas no rio Paraíba do Sul variaram de 0,29 mg/L a 0,37 mg/L. Já nos pontos localizados nos tributários as concentrações variaram de 0,29 mg/L a 0,47 mg/L (Figura 30).

Para o fósforo total, as concentrações observadas no rio Paraíba do Sul variaram de 0,052 mg/L (PRB 70) a 0,098 mg/L (PRB 40 - M), sendo que nos

pontos localizados nos tributários os valores variaram de 0,016 mg/L (LOU 25) a 0,079 (LOU 30 - F; Figura 31). Dessa forma, boa parte dos pontos avaliados apresentaram concentrações de fósforo total em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da CONAMA 357, que estabelece limite até 0,030 mg/L em ambientes lênticos, até 0,050 mg/L para ambientes intermediários com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e até 0,1 mg/L para ambientes lóticos. Algumas atividades antrópicas existentes na bacia podem ser responsáveis pela contaminação da água com esse elemento, tais como: lançamento de esgotos em áreas urbanas localizadas na bacia a montante e uso de fertilizantes agrícolas.



**Figura 30. Valores de Nitrogênio total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**



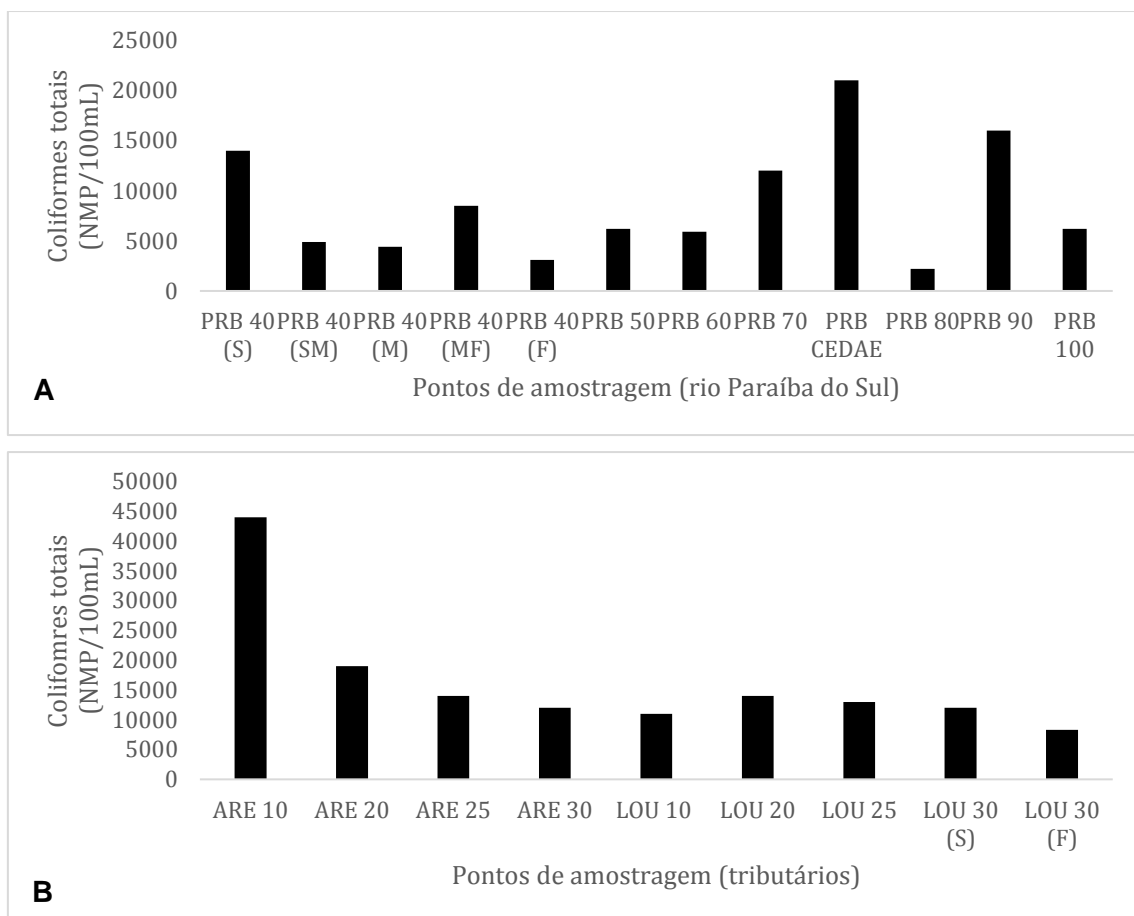
**Figura 31. Valores de Fósforo total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários**



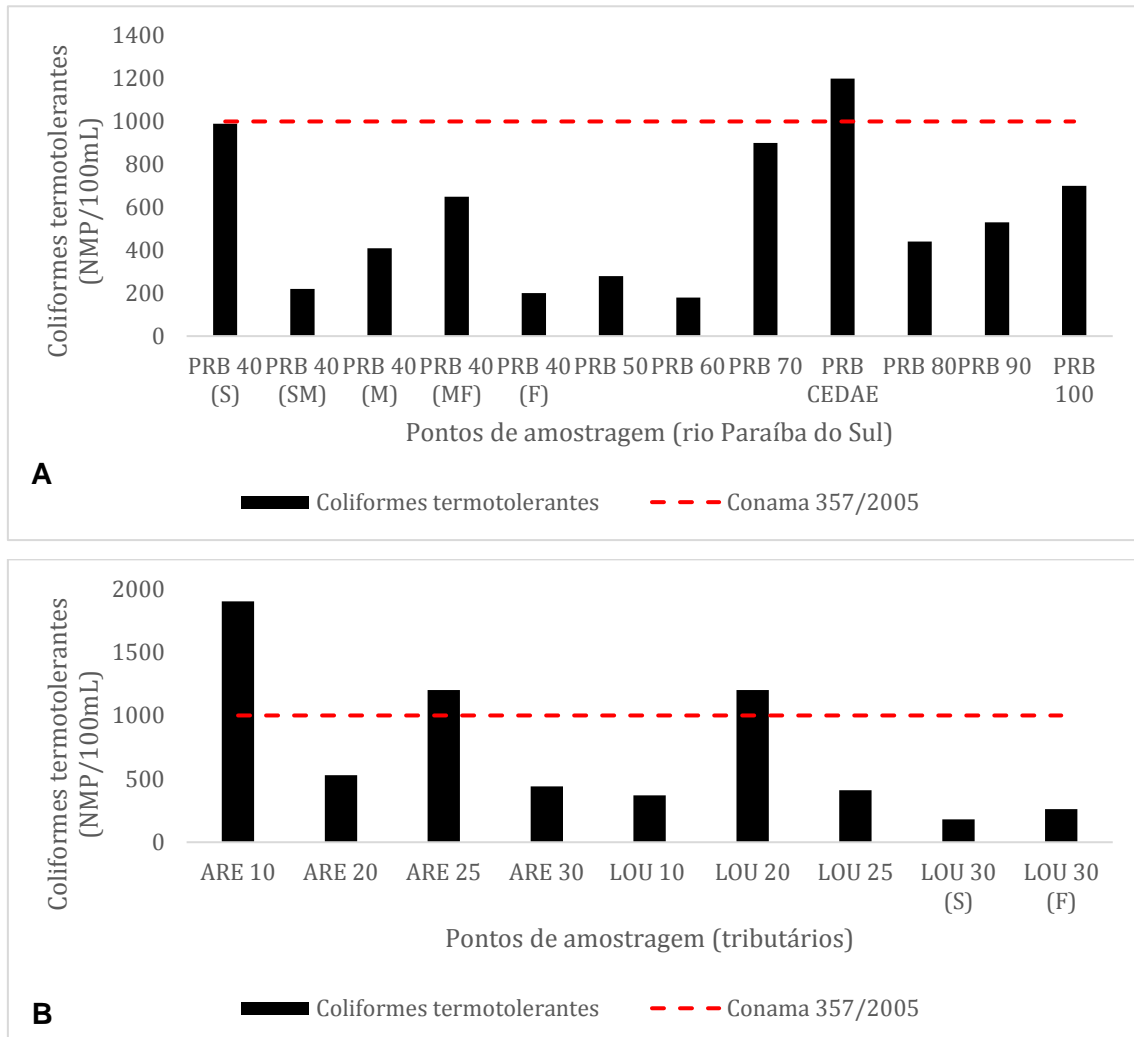
### 7.12. Coliformes totais e Coliformes termotolerantes

Ao longo da campanha realizada em abril de 2017, os valores de coliformes totais no rio Paraíba do Sul variaram de 2.200 NMP/100mL (PRB 80) a 21.000 NMP/100mL (PRB CEDAE). Já nos tributários os valores de coliformes totais variaram de 8.300 NMP/100 mL (LOU 30 – F) a 44.000 NMP/100mL (ARE 10; Figura 32).

Com relação aos coliformes termotolerantes, as densidades observadas no rio Paraíba do Sul variaram de 180 NMP/100mL (PRB 60) a 1.200 NMP/100mL (PRB CEDAE). Já nos pontos localizados nos tributários, as densidades variaram de 180 NMP/100mL (LOU 30 - S) a 1.900 NMP/100mL (ARE 10; Figura 33).



**Figura 32. Valores de Coliformes totais(NMP/100mL) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

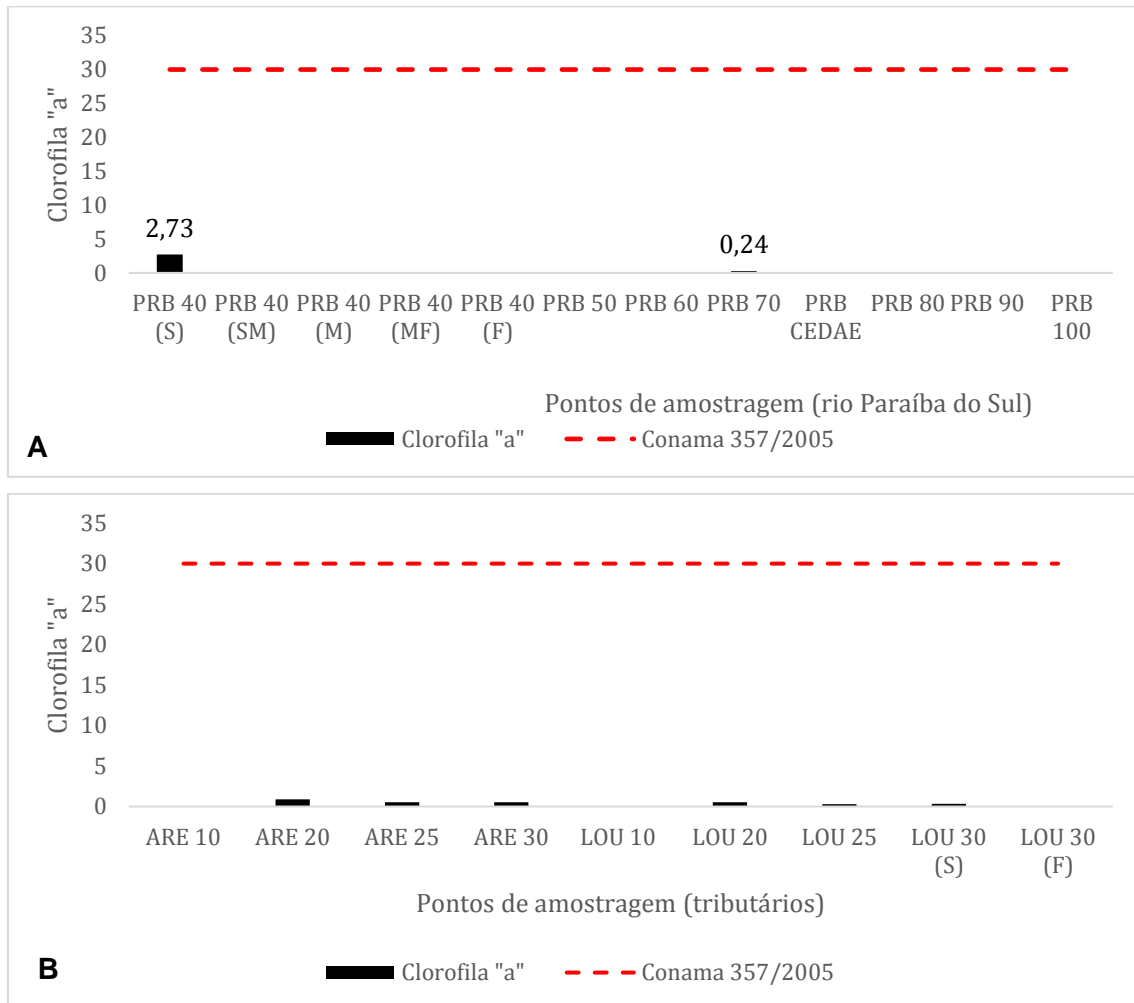


**Figura 33. Valores de Coliformes termotolerantes (NMP/100mL) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

### 7.13. Clorofila “a”

Ao longo da campanha realizada em abril de 2017, os valores de clorofila “a” no rio Paraíba do Sul apresentaram valores variando de <LQ (0,24µg/L) a 2,73 µg/L. Já nos tributários os valores de clorofila “a” variaram de <LQ (0,24µg/L) µg/La 0,89 µg/L (Figura 34). Dessa forma, todos os pontos

apresentaram concentrações de clorofila “a” em conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da CONAMA 357, que estabelece limite até 30 µg/L.



**Figura 34. Valores de Clorofila “a” (µg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

#### 7.14. Perfis de pH, oxigênio dissolvido (OD), %OD, temperatura da água, turbidez e condutividade

Conforme descrito anteriormente, em alguns pontos de amostragem localizados nos reservatórios foram observadas estratificações térmicas e ocorrência de termo clina na coluna de água, com diminuição dos valores de

temperatura com o aumento da profundidade e seguida pelo aumento da condutividade em alguns pontos e diminuição da concentração de oxigênio dissolvido e do pH, muito em função das condições mais redutoras nas camadas mais profundas na maior parte dos pontos avaliados (Figura 35 a Figura 39).

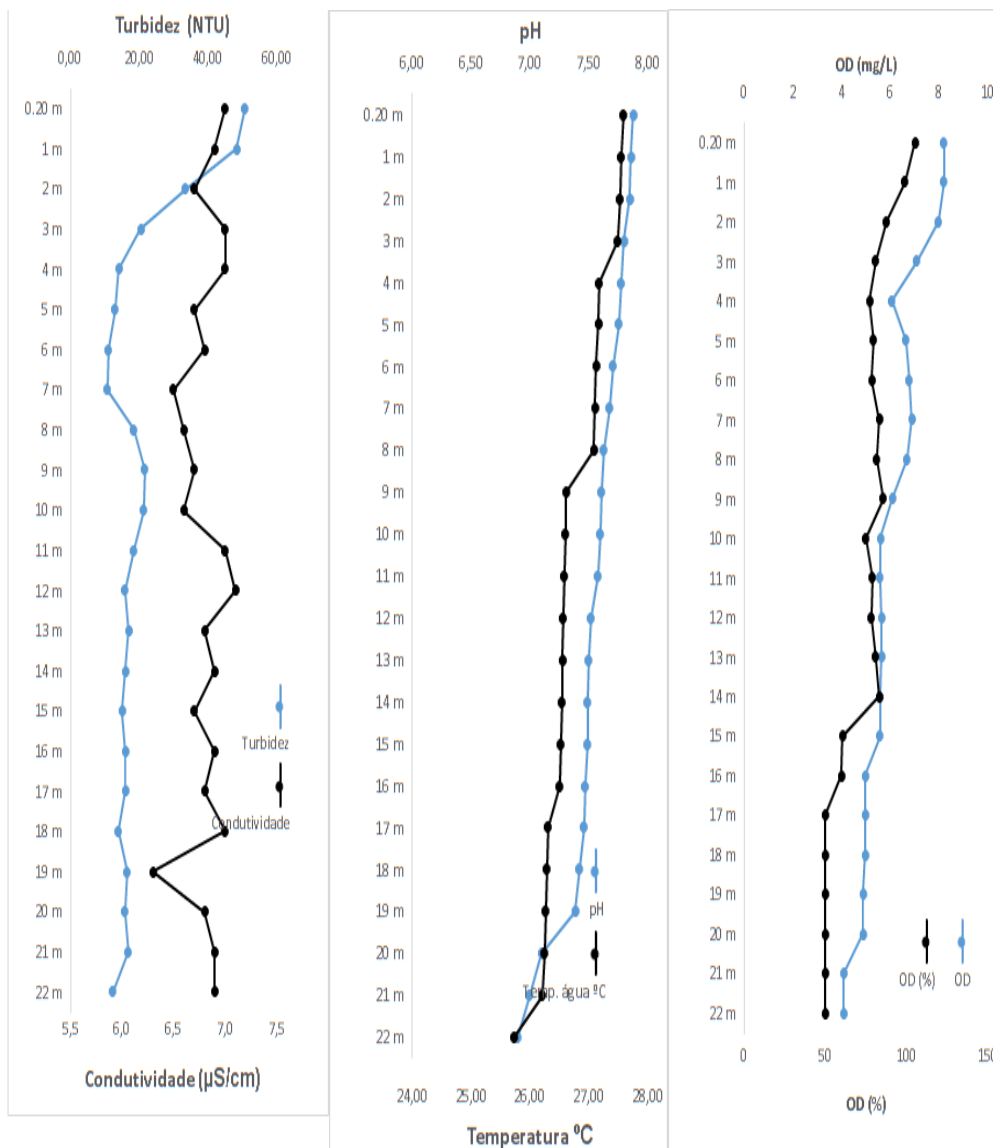
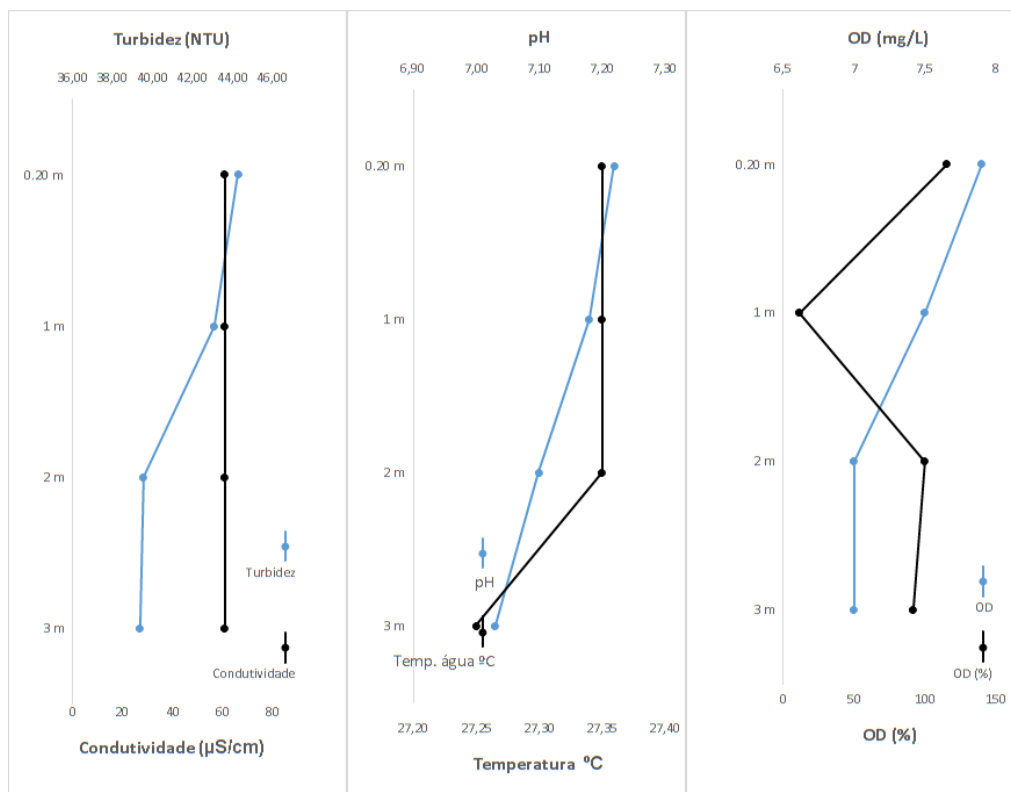
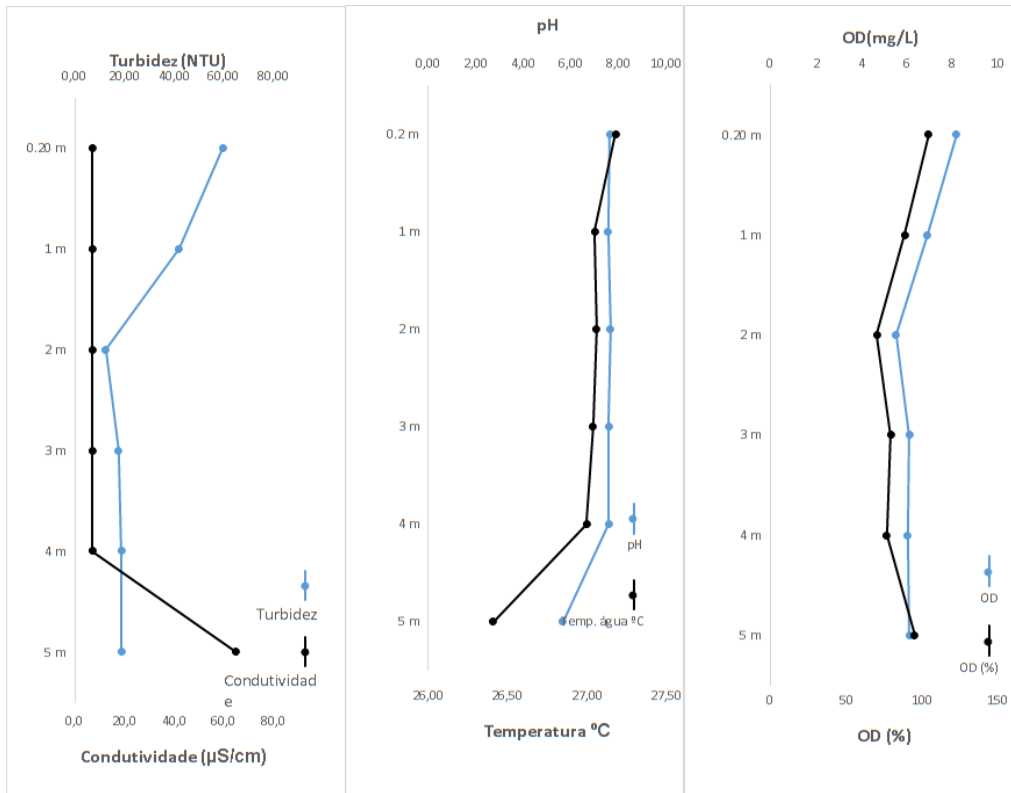


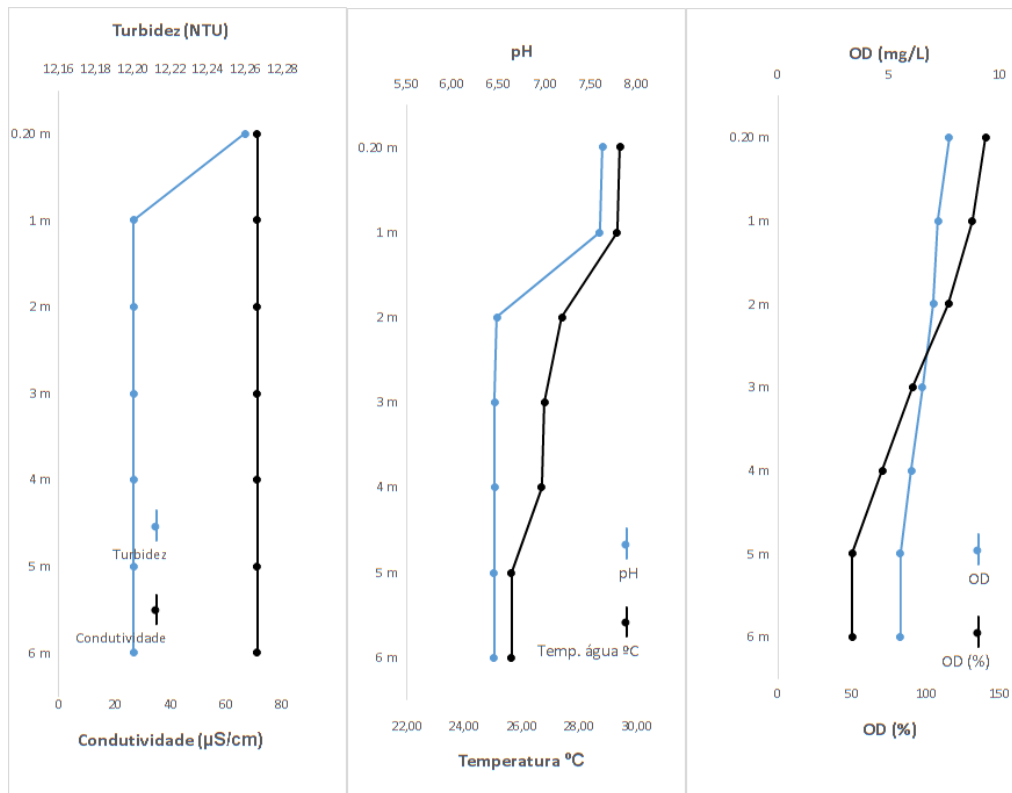
Figura 35. Dados do perfil no Ponto PRB 40 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.



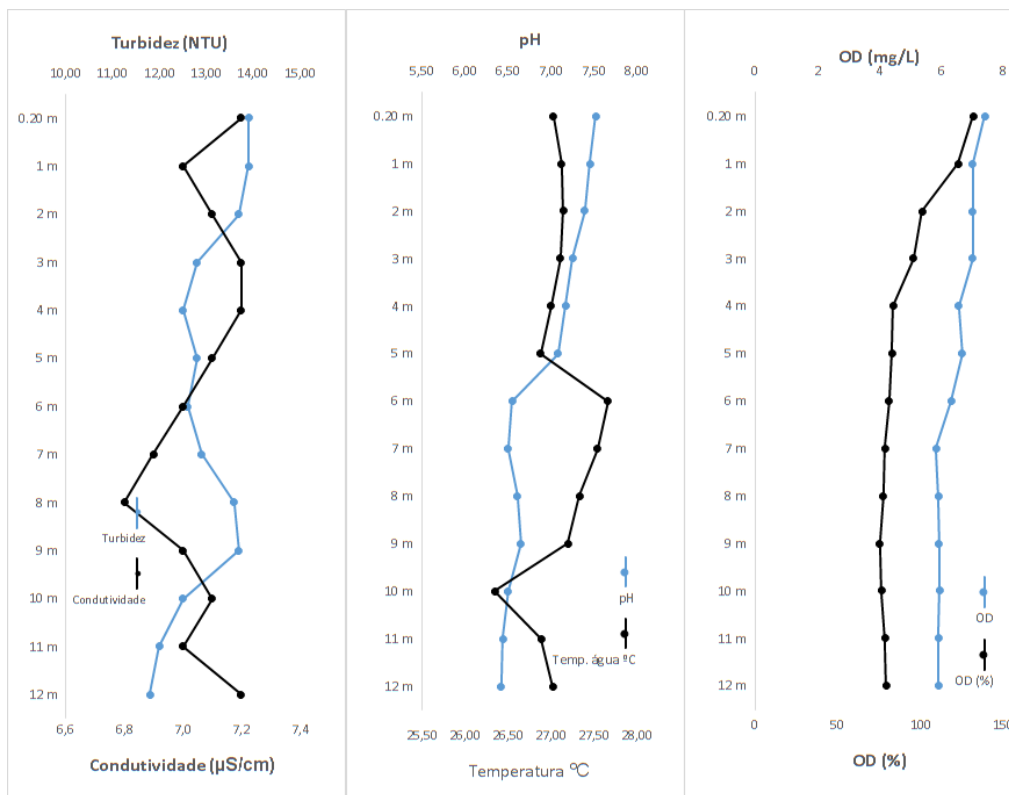
**Figura 36. Dados do perfil no Ponto ARE 20 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**



**Figura 37. Dados do perfil no Ponto ARE 30 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**



**Figura 38. Dados do perfil no Ponto LOU 20 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**



**Figura 39. Dados do perfil no Ponto LOU 30 durante a campanha realizada em Abril/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.**

## 7.15. Dados biológicos

### 7.15.1. Comunidade de Fitoplâncton

Na atual campanha, o fitoplâncton foi constituído por 19 táxons (Tabela 22 e Tabela 23), distribuídos entre Chlorophyceae (04 táxons), Bacillariophyceae (04 táxons), Euglenophyceae (03 táxons), Chlamydomonadales (02 táxons), Cyanophyceae (02 táxons), Zignemaphyceae (01 táxons), Cryptophyceae (01 táxon), Chrysophyceae (01 táxon) e Dinophyceae (01 táxon). Em termos de abundância relativa, a classe Euglenophyceae foi, em geral, a mais representativa, com 1.686 exemplares.



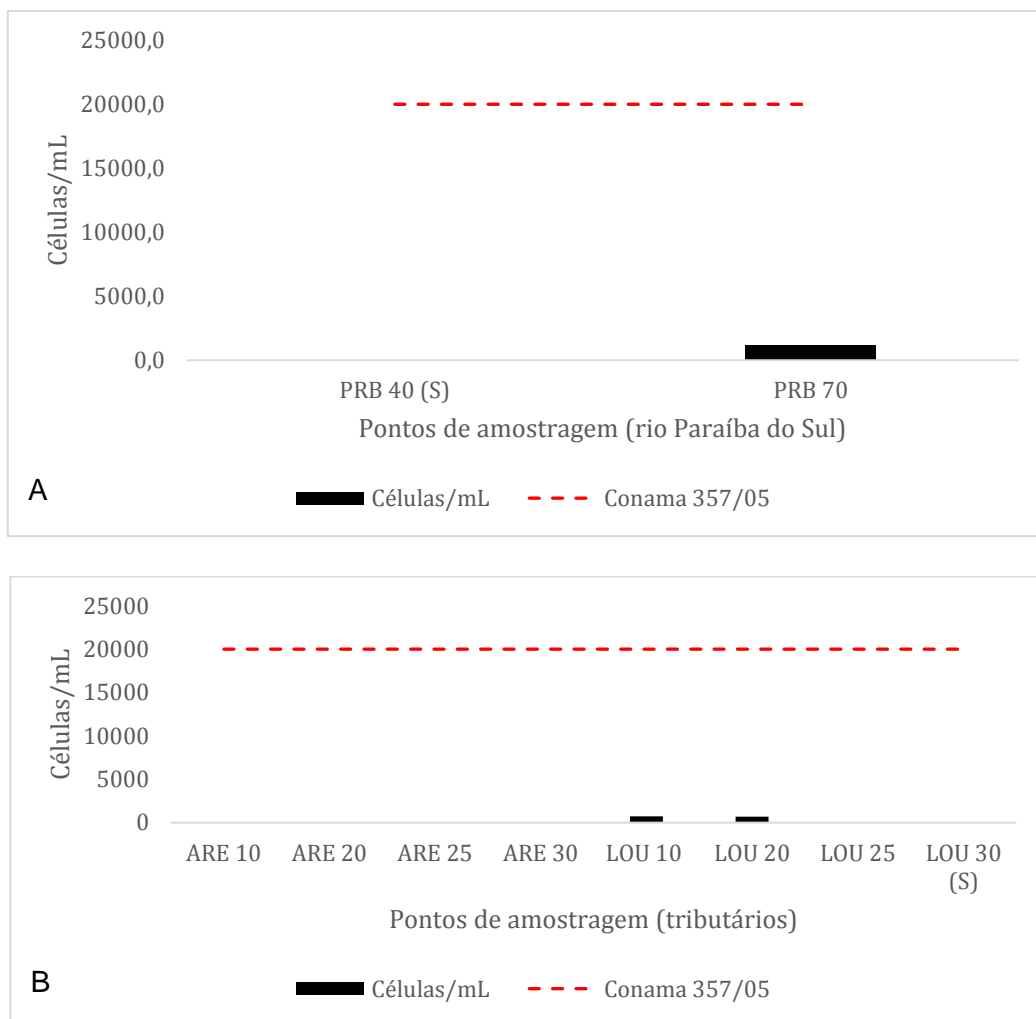
**Tabela 22. Densidade (ind./mL) dos táxons do fitoplâncton registrados no rio Paraíba do Sul durante o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplicio – Queda Única (Abril/2017).**

Táxon	Pontos de amostragem - rio Paraíba do Sul	
	PRB 40	PRB 70
<b>Cyanophyceae</b>		
<i>Raphidiopsis</i> sp.		45
<b>Euglenophyceae</b>		
<i>Euglena</i> sp.	515	45
<i>Trachelomonas</i> sp.		45
<b>Chlorophyceae</b>		
<i>Monoraphidium</i> sp.	43	
<i>Desmodesmus</i> sp.	43	
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	43	
<b>Chlamydomphyceae</b>		
<i>Chlamydomonas</i> sp.	172	
<b>Cryptophyceae</b>		
<i>Cryptomonas</i> sp.	86	
<b>Zignemaphyceae</b>		
<i>Euastrum</i> sp.	86	
<b>Dinophyceae</b>		
<i>Peridinium</i> sp.	86	
<b>Bacillariophyceae</b>		
<i>Cymbella</i> sp.	172	
<i>Aulacoseira</i> sp.	43	
<b>Chrysophyceae</b>		
<i>Mallomonas radiata</i>	43	

**Tabela 23. Densidade (ind./mL) dos táxons do fitoplâncton registrados nos tributários durante o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (Abril/2017).**

Táxon	Pontos de amostragem (tributarios)							
	LOU 20	ARE 30	ARE 20	LOU 30	ARE 10	LOU 10	LOU 25	ARE 25
<b>Cyanophyceae</b>								
<i>Aphanocapsa</i> sp.						45		
<i>Raphidiopsis</i> sp.							45	
<b>Euglenophyceae</b>								
<i>Euglena</i> sp.	45	45	90	45	90			271
<i>Lepocinclis</i> sp.							45	
<i>Trachelomonas</i> sp.	45	45	90	90	90		90	
<b>Chlorophyceae</b>								
<i>Desmodesmus</i> sp.							45	
<i>Coelastrum</i> sp.								45
<i>Dictyosphaerium</i> sp.						45		
<i>Crucigenia</i> sp.	90							
<b>Chlamydomonadales</b>								
<i>Carteria</i> sp.						45		
<i>Chlamydomonas</i> sp.		45	226	90			135	90
<b>Cryptophyceae</b>								
<i>Cryptomonas</i> sp.	90	45	271					90
<b>Zignemaphyceae</b>								
<i>Euastrum</i> sp.			135		45			
<b>Dinophyceae</b>								
<i>Peridinium</i> sp.			135					
<b>Bacillariophyceae</b>								
<i>Cymbella</i> sp.					45			
<i>Aulacoseira</i> sp.		90		45			45	
<i>Pinnularia</i> sp.					45			
<i>Fragilaria</i> sp.		45						
<b>Chrysophyceae</b>								
<i>Mallomonas radiata</i>			45					

Em abril de 2017, as cianobactérias no rio Paraíba do Sul estiveram presentes apenas no PRB 70 com 1.174 células/mL. Já nos tributários, as cianobactérias estiveram presentes no LOU 10 com 722 células/mL e no LOU 20 com 3 677 células/mL. Portanto, as densidades observadas em todos os pontos estiveram sempre em conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 do CONAMA 357.



**Figura 40. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (Abril/2017). A = Pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.**

### **7.15.2. Comunidade de Zooplâncton**

Durante a atual campanha, foram encontrados os grupos Testacea, Copepoda, Cladocera e Rotifera, com 19 táxons identificados (Tabela 24 e Tabela 25). De uma forma geral, os organismos zooplanctônicos estiveram em maior abundância nos tributários, quando comparados com os registrados nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul.

**Tabela 24. Densidade (ind/m<sup>3</sup>) dos táxons do zooplâncton registrados no rio Paraíba do Sul no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017).  
NI: não identificado.**

Classificação taxonomica				Pontos de amostragem - rio Paraíba do Sul	
				PRB 40	PRB 70
CLASSE	ORDEM	FAMILIA	GÊNERO	Ind/m <sup>3</sup>	
Maxillopoda	Calanoida	-	Nauplio de calanoida	11091,0	17429,0
Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Thermocyclops</i> sp.	7394,0	
Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina</i> sp.	3697,0	17429,0
Branchiopoda	Diplostraca	Moinidae	<i>Moina</i> sp.	22182,0	
Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i> sp.	3697,0	
-	-	-	Copepodito	3697,0	
Lobosa	Arcellinida	Diffugiidae	<i>Diffugia</i> sp.	3697,0	
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus</i> sp.		17429,0

**Tabela 25. Densidade (ind/m<sup>3</sup>) dos táxons do zooplâncton registrados nos tributários no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017). NI: não identificado.**

Classificação taxonomica				Pontos de amostragem - Tributários							
				LOU20	ARE30	ARE20	LOU30	ARE10	LOU10	LOU25	ARE25
CLASSE	ORDEM	FAMILIA	GÊNERO								
Maxillopoda	Calanoida	-	Nauplio de calanoida	18882	3301	2420	2640		58823	3301	
Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Thermocyclops</i> sp.			2420			156863	6602	
Maxillopoda	Cyclopoida	Diaptomidae	<i>Notodiaptomus</i> sp.	13072	3301	52287			98039		
Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina</i> sp.		16505	41152		34858		6602	92956
Branchiopoda	Diplostraca	Moinidae	<i>Moina</i> sp.			14524	5281,0				
Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i> sp.	1452					58823		2905
Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Ceriodaphnia</i> sp.								5810
-	-	-	Copepodito	18882					39215		8714
-	-	-	Ostracoda			4841			19608		
Lobosa	Arcellinida	Centropxyidae	<i>Centropxyis</i> sp.		3301			52287		3301	
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella</i> sp.		3301						
Lobosa	Arcellinida	Diffugiidae	<i>Diffugia</i> sp.								2905
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i> sp.	2905							
Monogonta	Flosculariaceae	Filiniidae	<i>Filinia</i> sp.				2640			3301	

#### **7.16. Macrófitas Aquáticas**

Como resultado dos levantamentos florísticos, foram identificadas 20 espécies de macrófitas aquáticas (Tabela 26). A espécie observada com maior frequência foi *Eichhornia crassipes*. Observou-se que os pontos CNL 10 E ARE 20 apresentaram os maiores valores de Bps (biomassa por unidade do estande).

**Tabela 26. Macrófitas aquáticas registradas no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício (Abril/2017).**

MACRÓFITAS AHE SIMPLÍCIO						
Protocolo	Família	Gênero	massa c/ água (g)	massa seca (g)	n.0,25 ou 0,50	Bps
PRB 10	<i>Pontederiaceae, Araceae Poaceae</i>	<i>Eichhornia crassipes Pistia stratiotes Paspalum sp.</i>	2400	57	1	114
PRB 20	<i>Pontederiaceae e Polygonaceae</i>	<i>Eichhornia crassipes. Polygonum lapathifolium</i>	2100	192	1	384
PRB 30	<i>Onograceae, Salviniaceae Araceae, Pontederiaceae</i>	<i>Ludwigia leptocarpa Salvinia auriculata Pistia stratiotes Eichhornia sp.</i>	2500	161	1	322
PRB 40	<i>Pontederiaceae, Salviniaceae</i>	<i>Eichhornia crassipes Salvinia auriculata</i>	1800	128	1	256
PRB 60	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum punctatum</i>	500	61	1	122
PRB 100	<i>Pontederiaceae e Polygonaceae</i>	<i>Eichhornia sp. Polygonum sp.</i>	1200	48	1	96
ARE 10	<i>Cyperaceae, Poaceae</i>	<i>Cyperus surinamensis Hymenachne amplexicaulis , Urochloa sp.</i>	700	95	1	190
ARE 20	<i>Pontederiaceae, Poaceae</i>	<i>Eichhornia crassipes Paspalum sp.</i>	2800	253	1	506



MACRÓFITAS AHE SIMPLÍCIO						
Protocolo	Família	Gênero	massa c/ água (g)	massa seca (g)	n.0,25 ou 0,50	Bps
ARE 25	<i>Pontederiaceae, Araceae</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Pistia stratiotes</i>	700	25	1	50
ARE 30	<i>Pontederiaceae, Araceae</i>	<i>Eichhornia sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i>	800	23	1	46
LOU 10	<i>Onagraceae, Poaceae, Salviniaceae</i>	<i>Ludwigia leptocarpa</i> <i>Panicum sp.</i> <i>Salvinia auriculata</i>	1100	164	1	328
LOU 20	<i>Cyperaceae, Fabaceae, Commelinaceae</i> <i>Poaceae</i>	<i>Fuirena umbellata, Vigna sp.</i> <i>Commelina sp., Murdannia sp., Paspalum sp.</i>	800	118	1	236
LOU 25	<i>Polygonaceae</i>	<i>Polygonum lapathifolium</i>	1300	113	1	226
LOU 30	<i>Pontederiaceae, Araceae</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Pistia stratiotes</i>	900	37	1	74
MCO10	<i>Salviniaceae</i>	<i>Salvinia auriculata</i>	1200	57	1	114
MCO 20	<i>Onagraceae, Poaceae,</i> <i>Fabaceae, Thelypteridaceae</i>	<i>Ludwigia leptocarpa</i> <i>Paspalum sp.</i> <i>Vigna sp.</i> <i>Thelypteris sp</i>	700	68	1	136
PIA 10	<i>Araceae</i>	<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	1100	196	1	392
PRT 10	<i>Poaceae</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	1100	148	1	296

MACRÓFITAS AHE SIMPLÍCIO						
Protocolo	Família	Gênero	massa c/ água (g)	massa seca (g)	n.0,25 ou 0,50	Bps
PRT 20	<i>Alismataceae, Poaceae</i>	<i>Sagittaria montevidensis Paspalum sp.</i>	1000	110	1	220
PXE 10	<i>Poaceae</i>	<i>Urochloa sp.</i>	1000	162	1	324
TOC 10	<i>Cyperaceae</i>	<i>Fuirena_umbellata</i>	500	72	1	144
CNL 10	<i>Araceae, Pontederiaceae e Salviniaceae</i>	<i>Pistia stratiotes Eichhornia crassipes Salvinia auriculata</i>	2700	353	1	706

## 8. CONCLUSÃO

Os resultados da campanha realizada em abril de 2017 no AHE Simplício apresentam um diagnóstico preliminar desses corpos hídricos no período estudado.

- Foi observada, em geral, boa oxigenação nas águas do rio Paraíba do Sul e tributários em todos dos pontos avaliados, exceto nas camadas mais profundas em alguns pontos de amostragem, relacionadas à estratificação da coluna de água;
- As concentrações de nutrientes nitrogenados como nitrato, nitrito e amônia estiveram dentro dos limites preconizados na legislação. Valores de fósforo total em não conformidade com a legislação foram observados em quase todos os pontos, e não foram observadas grandes diferenças quanto aos valores apresentados no reservatório e nos tributários. A presença de fósforo na água pode ser proveniente de fontes difusas, como águas drenadas em áreas agrícolas, uma vez que este elemento é encontrado em grandes concentrações em pesticidas e fertilizantes, bem como de fontes pontuais como esgotos domésticos provenientes de áreas urbanas existentes na bacia;
- Os valores de turbidez estiveram em conformidade com a legislação;
- Valores de coliformes termotolerantes em não conformidade foram observados nos pontos PRB CEDAE, ARE 10, ARE 25 e LOU 20;
- Em relação aos fenóis totais, os valores que não atendem a legislação possivelmente estão relacionados à aplicação de agentes bactericidas e fungicidas em fazendas no entorno;
- Na atual campanha, o fitoplâncton foi constituído por 19 táxons distribuídos entre Chlorophyceae (04 táxons), Bacillariophyceae (04 táxons), Euglenophyceae (03 táxons), Chlamydomonadales (02 táxons), Cyanophyceae (02 táxons), Zignemaphyceae (01 táxons), Cryptophyceae (01 táxon), Chrysophyceae (01 táxon) e Dinophyceae (01 táxon);

- Em abril de 2017 a densidade de cianobactérias observada em todos os pontos de amostragem estiveram sempre em conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 do CONAMA 357;
- Na atual campanha, foram observados para o zooplâncton os grupos Testacea, Copepoda, Cladocera e Rotifera, com 19 táxons identificados;
- Como resultado dos levantamentos florísticos, foram identificadas 20 espécies de macrófitas aquática.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostra. Água, sedimento, comunidade aquáticas e efluentes líquidos. 2011.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 357/2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso outubro de 2015.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. *Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil*. Editora Universa - UCB, 1997. 16p.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência, 2011

FOLK, R. L. *Petrology of sedimentary rocks*. Austin, Texas (Hemphill's Book Store), 1968.

HANEY, J.F. and HALL, D.J. Sugar-coated Daphnia: a preservation technique for Cladocerans. *Limnology and Oceanography*, 18(2), 331-333. 1973.

KALFF, J. *Limnology*. New Jersey: Prentice Hall, 2002.

KOSTE, W. *Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas. Bestimmungswerk begründet von Max Voit. Überordnung Monogononta. vol 1-2, 643 p + 234 p, 1978.*

STRASKRABA, M.; TUNDISI, J.G. *Diretrizes para o Gerenciamento de Lagos: Gerenciamento da Qualidade da Água de Represas*. São Carlos, SP, Brasil: ILEC, IIE, 2ª ed., v.9, 2008.

THOMAZ, S. M., ROBERTO, M.C. & BINI, L.M., *Limnologia do reservatório de Segredo: padrões de variação espacial e temporal*. In: AGOSTINHO, A.A. & GOMES, L.C. (Eds.). *Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo*. Maringá: EDUEM, p. 19-37. 1997.

TUNDISI, J. G., MATSUMARA-TUNDISI, T. & CALIJURI, M.C. Limnology and management of reservoirs in Brazil. In: Straskraba, M., Tundisi, J.G. & Duncan, A. (eds.). Comparative reservoir limnology and water quality management. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht. pp. 25-55. 1993.

USGS. Calculation of grain-size statistics and parameters. U. S. Geological Survey, Marine Geology Grain-size Program. Disponível em <<http://core.ecu.edu/geology/rigsby/rigsby/Sedimentology/CalculationOfGrainSizeStatistics.pdf>>. Acessado em 13/04/2016. 1993.

UTERMÖHL, H., Zur vervollkommung der quantitativen phytoplankton-methodik. Mitt. Int. Verein. Limnol.,9: 1-38. 1958.

WETZEL, R. G., LINKENS, G.E. Limnological analyses. New York: Springer-Verlag. 2002.

## **10. ANEXOS**

### **10.1. Relatórios de Ensaios**

**10.2. Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**



---

**Bio. MSc. Wilma Maria Coelho – 008586/04-D (CRBIO)**  
**Conágua Ambiental**  
**CNPJ 01.615.998/0001-00**



**Conágua Ambiental Ltda.**

**Endereço: R. 91, 771 - Setor Sul, Goiânia - GO, 74083-150**

**Telefone: (62) 3218-1010 - <http://conaguaambiental.com.br/>**