

AHE Simplício

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

Dados compilados da campanha de Janeiro/2017



Fevereiro de 2017

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	8
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	8
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL.....	8
2. EQUIPE TÉCNICA.....	9
3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	10
4. INTRODUÇÃO.....	10
5. OBJETIVO GERAL.....	11
5.1. Objetivos Específicos	11
6. METODOLOGIA.....	12
6.1. Área de estudo.....	12
6.2. Procedimentos Metodológicos	61
6.2.1. Métodos de campo.....	61
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)	64
6.2.4. Plano de amostragem das comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton) e plantas aquáticas	64
6.3. Métodos de Laboratório	67
6.3.1. Determinação da comunidade fitoplanctônica	67
6.3.2. Determinação da comunidade zooplanctônica	67
6.4. Perfil dos parâmetros analisados	68
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	69
7.1. Dados físico-químicos e microbiológicos.....	69
7.2. Temperatura da água e do ambiente	90
7.3. Turbidez (NTU)	91
7.4. Sólidos Suspensos Fixos (mg/L) e Sólidos Suspensos Voláteis (mg/L).....	92
7.5. Condutividade Elétrica	94
7.6. pH 95	
7.7. Oxigênio dissolvido	96
7.8. Demanda Bioquímica de Oxigênio	97
7.9. Demanda Química de Oxigênio	98

7.10. Alcalinidade total	99
7.11. Nutrientes: nitrogênio total e fósforo total	100
7.12. Coliformes totais e Coliformes termotolerantes	104
7.13. Clorofila “a”	107
7.14. Perfis de pH, oxigênio dissolvido (OD), %OD, temperatura da água, turbidez e condutividade	108
7.15. Dados biológicos.....	118
7.15.1. Comunidade de Fitoplâncton.....	118
7.15.2. Comunidade de Zooplâncton	125
8. CONCLUSÃO	129
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
10. ANEXOS	133
10.1. Relatórios de Ensaios	133
10.2. Anotação de Responsabilidade Técnica - ART	134

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.....	14
Figura 2. Estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única.....	15
Figura 3. Ponto de amostragem PRB 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	16
Figura 4. Ponto de amostragem PRB 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	17
Figura 5. Ponto de amostragem PRB 40 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	19
Figura 6. Ponto de amostragem PRB 50 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	21
Figura 7. Ponto de amostragem PRB 60 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	23
Figura 8. Ponto de amostragem PRB 70 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	25
Figura 9. Ponto de amostragem PRBCEDAE na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	27
Figura 10. Ponto de amostragem PRB 80 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	29
Figura 10. Ponto de amostragem PRB 90 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	31
Figura 12. Ponto de amostragem PRB 100 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	34
Figura 13. Ponto de amostragem PRB 110 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	35
Figura 14. Ponto de amostragem ARE 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	37
Figura 15. Ponto de amostragem ARE 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	39
Figura 16. Ponto de amostragem ARE 25 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	41
Figura 17. Ponto de amostragem ARE 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	43
Figura 18. Ponto de amostragem LOU 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	45
Figura 19. Ponto de amostragem LOU 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Único.....	47
Figura 20. Ponto de amostragem LOU 25 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	49
Figura 21. Ponto de amostragem LOU 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	51
Figura 22. Pontos de amostragem MCO 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	52
Figura 23. Pontos de amostragem MCO 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	53
Figura 24. Ponto de amostragem CNL 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	54

Figura 25. Ponto de amostragem TOC 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	55
Figura 26. Ponto de amostragem TOC 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	56
Figura 27. Ponto de amostragem ANT 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	57
Figura 28. Ponto de amostragem CAL 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	58
Figura 30. Ponto de amostragem PXE 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	59
Figura 30. Ponto de amostragem PRT 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	60
Figura 31. Coleta de amostras limnológicas na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	66
Figura 32. Análises realizadas no laboratório do Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água do AHE Simplício – Queda Única.....	68
Figura 33. Valores da temperatura do ambiente e da água encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	90
Figura 34. Valores da Turbidez (NTU) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	92
Figura 35. Valores de sólidos suspensos fixos e voláteis (mg/L) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	93
Figura 36. Valores de Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	94
Figura 37. Valores de pH encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	95
Figura 38. Valores de Oxigênio dissolvido (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	97
Figura 39. Valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	98
Figura 40. Valores de Demanda Química de Oxigênio (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	99
Figura 41. Valores de Alcalinidade total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	100
Figura 42. Valores de Nitrogênio total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	102
Figura 43. Valores de Fósforo total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	103

Figura 44. Valores de Coliformes totais (NMP/100mL) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	105
Figura 45. Valores de Coliformes termotolerantes (NMP/100mL) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	106
Figura 46. Valores de Clorofila “a” (µg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	107
Figura 47. Dados do perfil no Ponto PRB 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	108
Figura 48. Dados do perfil no Ponto PRB 30 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	109
Figura 49. Dados do perfil no Ponto PRB 40 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	110
Figura 50. Dados do perfil no Ponto ARE 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	111
Figura 51. Dados do perfil no Ponto ARE 30 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	112
Figura 52. Dados do perfil no Ponto LOU 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	113
Figura 53. Dados do perfil no Ponto LOU 30 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	114
Figura 54. Dados do perfil no Ponto TOC 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	115
Figura 55. Dados do perfil no Ponto MCO 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	116
Figura 56. Dados do perfil no Ponto CAL 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	117
Figura 57. Dados do perfil no Ponto ANT 10 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	118
Figura 58. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (Janeiro/2017). A = Pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.....	124

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Periodicidade dos pontos ao longo das campanhas na área de influência da AHE Simplício.....	10
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.....	12
Tabela 3. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 20	16
Tabela 4. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 30	17
Tabela 5. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 40	18
Tabela 6. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 50	20
Tabela 7. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 60	22
Tabela 8. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 70	24
Tabela 9. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB CEDAE	26
Tabela 10. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 80	28

Tabela 11. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 90	30
Tabela 12. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 100	32
Tabela 13. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 110	34
Tabela 14. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 10	36
Tabela 15. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 20	38
Tabela 16. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 25	40
Tabela 17. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ARE 30	42
Tabela 18. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 10	44
Tabela 19. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 20	46
Tabela 20. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 25	48
Tabela 21. Alguns parâmetros avaliados no Ponto LOU 30	50
Tabela 22. Alguns parâmetros avaliados no Ponto MCO 10.....	52
Tabela 23. Alguns parâmetros avaliados no Ponto MCO 20.....	53
Tabela 24. Alguns parâmetros avaliados no Ponto CNL 10.....	54
Tabela 25. Alguns parâmetros avaliados no Ponto TOC 10	55
Tabela 26. Alguns parâmetros avaliados no Ponto TOC 20	56
Tabela 27. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ANT 10.....	57
Tabela 28. Alguns parâmetros avaliados no Ponto CAL 20.....	58
Tabela 29. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PXE 10.....	59
Tabela 30. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRT 20.....	60
Tabela 31. Métodos de coleta, armazenamento, transporte das amostras e análises de campo	65
Tabela 32. Dados determinados em campo durante a campanha realizada em Janeiro/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).	70
Tabela 33. Dados físico-químicos durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (em destaque de vermelho estão os parâmetros que não atenderam ao limite da CONAMA 357/2005 – dados superfície). Legenda (S = superfície, SM = superfície/meio, M = meio, M/F = meio/fundo e F = fundo).	78
Tabela 34. 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 (Janeiro/2017).....	119
Tabela 35. 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 (Janeiro/2017).	121
Tabela 36. Densidade (ind/m ³) 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 (Janeiro/2017). NI: não identificado.	126
Tabela 37. Densidade (ind/m ³) dos táxons do zooplâncton registrados nos tributários no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). NI: não identificado.....	127

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@conaguaambiental.com.br;

wilma@conaguaambiental.com.br

Site: www.conaguaambiental.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. Rhuâna Thayná 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. Rhuâna Thayná 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 janeiro de 2017 e contemplando a décima quinta campanha do monitoramento realizado pela empresa Conágua Ambiental. Em janeiro foram realizadas coletas de variáveis de periodicidade mensal e bimestral entre 11/01/2017 a 14/01/2017.

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

Campanhas	Pontos de amostragem				
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

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 (janeiro/2017) foram realizadas coletas de variáveis de periodicidade mensal e bimestral nos pontos ao longo do rio Paraíba do Sul e em alguns de seus tributários. Os pontos monitorados da qualidade da água apresentam-se em destaque na Tabela 2.

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
	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

Compartimento	Nome	Localização dos pontos de Amostragem	Coordenadas Geográficas	
			Latitude S	Longitude 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	43° 8'45.02" O
	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	

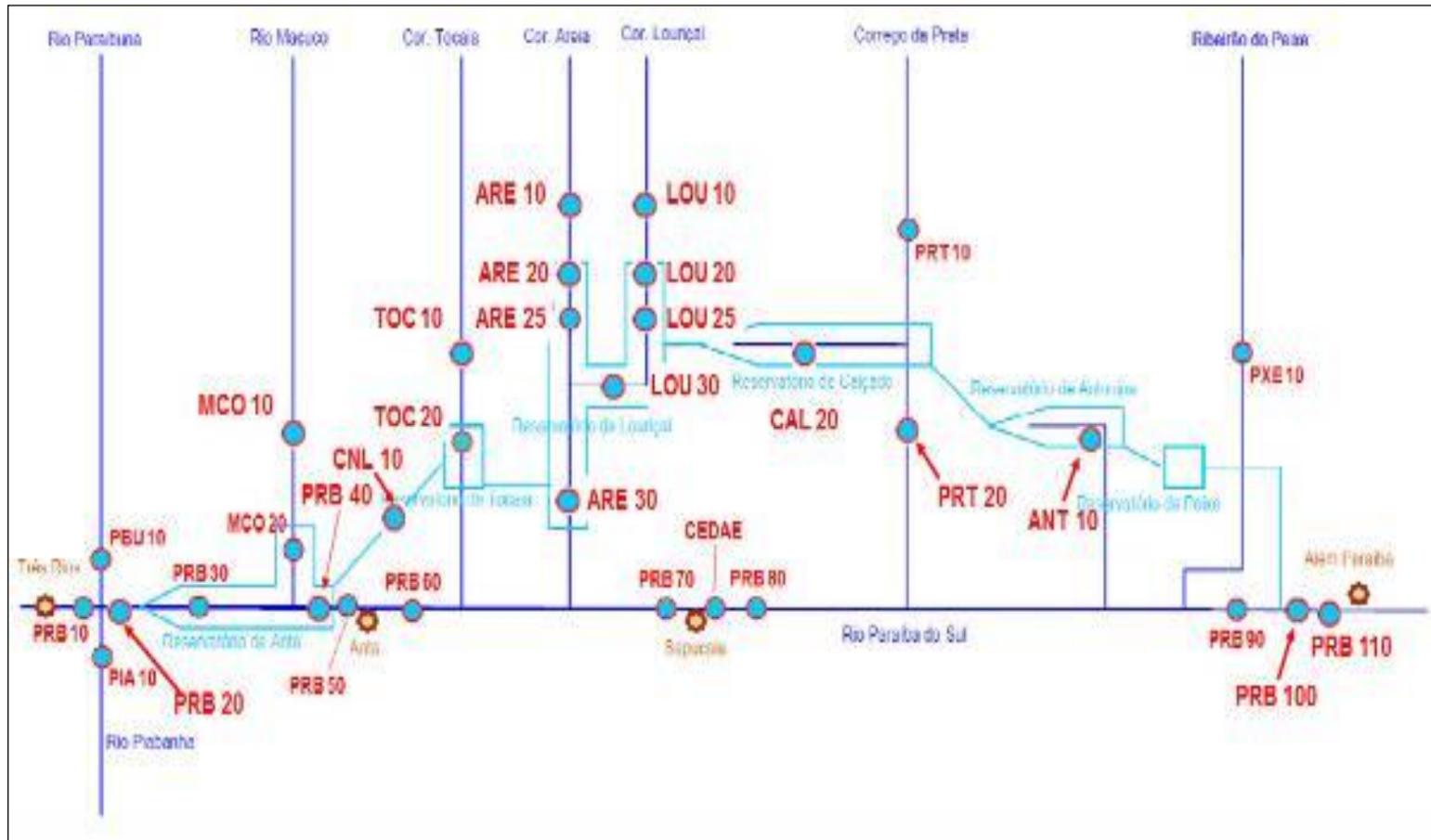


Figura 1. Estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplicio – Queda Única

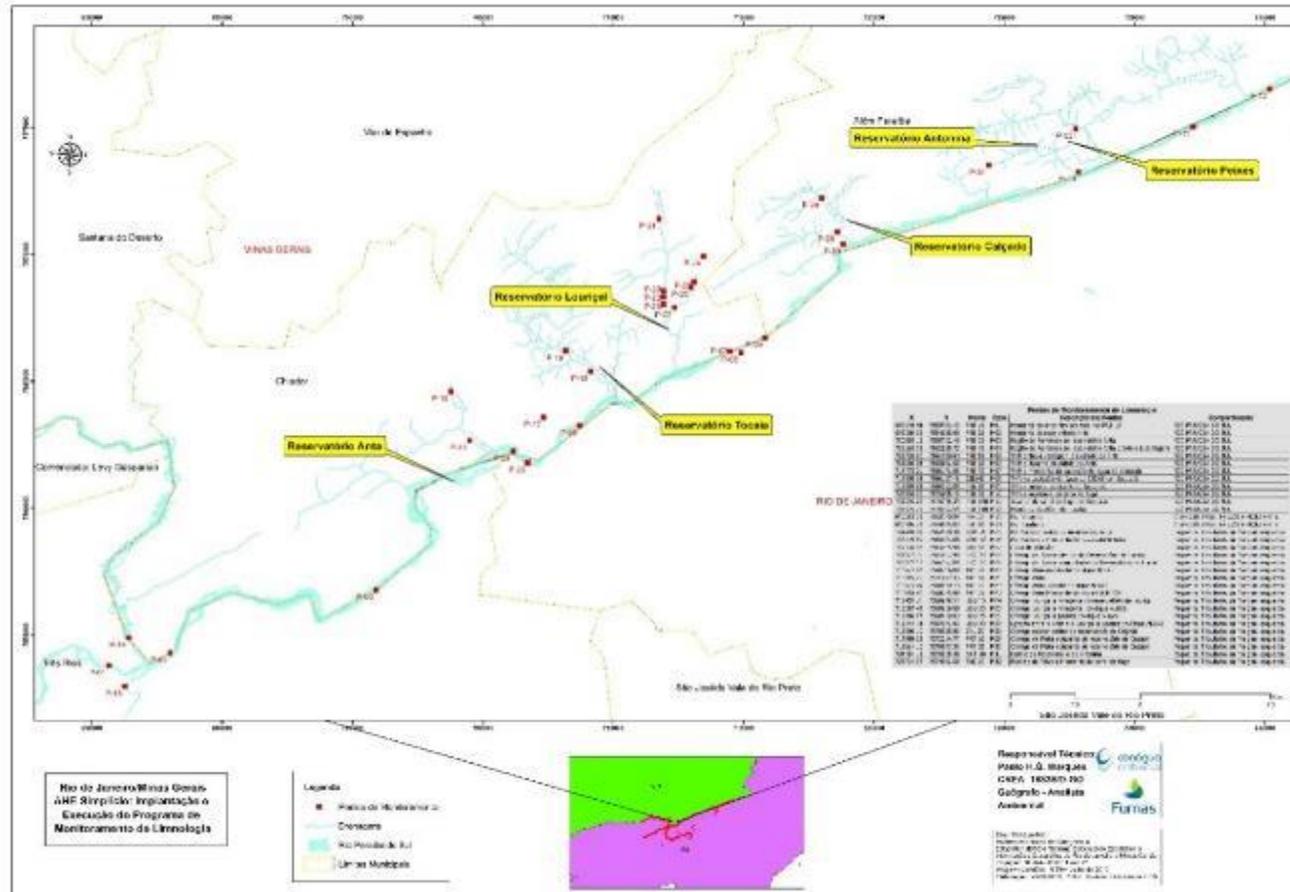


Figura 2. Estações de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplicio – Queda Única

Pontos localizados no rio Paraíba do Sul

Ponto PRB 20

Ponto localizado entre a cidade de Três Rios e Anta (RJ), nas proximidades da fazenda Três Barras, ambiente com característica semilêntica, com campanhas bimestrais (Figura 3).

Tabela 3. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 20

PRB 20								
Parâmetros	nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	73 $\mu\text{S/cm}$	60 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$	89 $\mu\text{S/cm}$	62 $\mu\text{S/cm}$	95 $\mu\text{S/cm}$	108 $\mu\text{S/cm}$	59,9 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,88 mg/L	6,16 mg/L	7,78 mg/L	8,55 mg/L	7,21 mg/L	7,90 mg/L	7,46 mg/L	7,50 mg/L
DBO (mg/L)	2,0 mg/L	9,9 mg/L	4,2 mg/L	1,5 mg/L	2,4 mg/L	2,4 mg/L	1,8 mg/L	1,8 mg/L
pH	8,13	6,99	7,40	7,40	7,44	7,34	7,30	6,96
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	34,40 $^{\circ}\text{C}$	28,70 $^{\circ}\text{C}$	38,90 $^{\circ}\text{C}$	32,50 $^{\circ}\text{C}$	22,40 $^{\circ}\text{C}$	29,60 $^{\circ}\text{C}$	28,00 $^{\circ}\text{C}$	39,80 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	27,54 $^{\circ}\text{C}$	27,50 $^{\circ}\text{C}$	26,83 $^{\circ}\text{C}$	22,72 $^{\circ}\text{C}$	20,70 $^{\circ}\text{C}$	24,15 $^{\circ}\text{C}$	27,00 $^{\circ}\text{C}$	28,60 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	0,60 m	0,48 m	0,97 m	1,1 m	1,1 m	1,5 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	23,20 NTU	39 NTU	28,9 NTU	8,1 NTU	10,04 NTU	6,59 NTU	1,5 NTU	107 NTU



Figura 3. Ponto de amostragem PRB 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 30

Localizado no reservatório de Anta (rio Paraíba do Sul) entre as cidades de Três Rios e Anta (RJ); ambiente com presença de macrófitas, com características lênticas, margem esquerda preservada e margem direita pouco preservada bordeada pela rodovia (Figura 4).

Tabela 4. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 30

PRB 30								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	43,20 µS/cm	60 µS/cm	67 µS/cm	59,60 µS/cm	83 µS/cm	94 µS/cm	111 µS/cm	53,80 µS/cm
OD (mg/L)	6,20 mg/L	5,51 mg/L	7,11 mg/L	7,88 mg/L	7,45 mg/L	6,94 mg/L	8,13 mg/L	8,0 mg/L
DBO (mg/L)	32,2 mg/L	0,8 mg/L	1,2 mg/L	0,9 mg/L	3,9 mg/L	2,5 mg/L	3,1 mg/L	1,6 mg/L
pH	6,20	6,97	7,27	7,25	7,54	7,00	8,13	6,94
Temp. Ambiente (°C)	42,10 °C	28,60 °C	36,80 °C	31,40 °C	23,00 °C	30,90 °C	27,90 °C	39,00 °C
Temp. Amostra (°C)	23,20 °C	27,01 °C	28,57 °C	23,17 °C	20,33 °C	24,98 °C	26,90 °C	27,30 °C
Transparência (m)	0,75 m	0,70 m	0,48 m	0,97 m	1,1 m	0,9 m	1,2 m	0,30 m
Turbidez (NTU)	23,20 NTU	19,30 NTU	21,8 NTU	6,08 NTU	9,48 NTU	2,68 NTU	14,80 NTU	92,8 NTU



Figura 4. Ponto de amostragem PRB 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 40

Ponto localizado a montante do eixo da barragem da UHE Anta; ambiente lântico com presença de macrófitas (Figura 5).

Tabela 5. 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	7,3 mg/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
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 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,14	7,12	7,19	7,95	6,87	6,94
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 $^{\circ}\text{C}$
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 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,75 m	1,40 m	1,50 m	1,40 m	0,30 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	18,70 NTU	4,60 NTU	4,67 NTU	4,27 NTU	62,30 NTU	47,70 NTU



Figura 5. 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 6).

Tabela 6. 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...

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	95 $\mu\text{S/cm}$	86 $\mu\text{S/cm}$	87 $\mu\text{S/cm}$	104 $\mu\text{S/cm}$	68 $\mu\text{S/cm}$	55,5 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,39	7,59	7,19	7,11	7,29	7,86
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	38,20 $^{\circ}\text{C}$	29,80 $^{\circ}\text{C}$	35,10 $^{\circ}\text{C}$	32,20 $^{\circ}\text{C}$	32,90 $^{\circ}\text{C}$	38,90 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	21,50 $^{\circ}\text{C}$	24,62 $^{\circ}\text{C}$	27,35 $^{\circ}\text{C}$	26,71 $^{\circ}\text{C}$	26,90 $^{\circ}\text{C}$	29,00 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,55 m	3,00 m	1,30 m	1,40 m	0,30 m	0,25 m
Turbidez (NTU)	36,60 NTU	4,33 NTU	5,68 NTU	25,80 NTU	90,60 NTU	66,90 NTU



Figura 6. Ponto de 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 7).

Tabela 7. 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	7,40 mg/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...

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17
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 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,03	7,44	7,13	7,20	6,45	8,10
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 $^{\circ}\text{C}$
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 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,60 m	1,8 m	1,0 m	1,4 m	0,30 m	0,35 m
Turbidez (NTU)	36,00 NTU	4,14 NTU	4,20 NTU	20,10 NTU	75,40 NTU	99,30 NTU



Figura 7. 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 8).

Tabela 8. 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 (µS/cm)	82,9 µS/cm	67 µS/cm	63 µS/cm	66 µS/cm	73 µS/cm	94 µS/cm	58,60 µS/cm	80 µS/cm	74 µS/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	8,90 mg/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 (°C)	32,80 °C	35,60 °C	33,80 °C	27,70 °C	34,10 °C	36,70 °C	28,60 °C	20,10 °C	24,00 °C
Temp. Amostra (°C)	28,82 °C	28,23 °C	29,69 °C	26,43 °C	26,99 °C	28,40 °C	23,69 °C	21,70 °C	21,67 °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
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	94 $\mu\text{S/cm}$	95 $\mu\text{S/cm}$	86 $\mu\text{S/cm}$	82 $\mu\text{S/cm}$	65 $\mu\text{S/cm}$	54,5 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,46	7,61	6,94	7,30	6,60	7,91
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	31,80 $^{\circ}\text{C}$	30,00 $^{\circ}\text{C}$	33,90 $^{\circ}\text{C}$	34,90 $^{\circ}\text{C}$	32,10 $^{\circ}\text{C}$	38,70 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	21,35 $^{\circ}\text{C}$	24,37 $^{\circ}\text{C}$	25,41 $^{\circ}\text{C}$	24,20 $^{\circ}\text{C}$	26,60 $^{\circ}\text{C}$	29,20 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	2,0 m	1,0 m	1,3 m	2,0 m	0,30 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	35,00 NTU	4,30 NTU	14,50 NTU	9,110 NTU	76,40 NTU	55,90 NTU



Figura 8. Ponto de amostragem PRB 70 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB CEDAE

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 9).

Tabela 9. 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 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	84,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$	72 $\mu\text{S}/\text{cm}$	64 $\mu\text{S}/\text{cm}$	66 $\mu\text{S}/\text{cm}$	73 $\mu\text{S}/\text{cm}$	82 $\mu\text{S}/\text{cm}$	62,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$	86 $\mu\text{S}/\text{cm}$	86 $\mu\text{S}/\text{cm}$
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	8,70 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	2,3 mg/L
pH	7,90	6,25	6,50	7,31	7,69	7,07	7,26	5,74	5,74
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 $^{\circ}\text{C}$	22,60 $^{\circ}\text{C}$
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 $^{\circ}\text{C}$	21,95 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	-	0,35 m	0,15 m	0,48 m	0,92 m	0,97 m	0,40 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	22,8 NTU	42,5 NTU	23,20 NTU	122 NTU	161 NTU	26 NTU	4,83 NTU	19,36 NTU	19,36 NTU

Continuação...

PARÂMETRO	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/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 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,36	7,44	6,85	6,62	6,12	7,59
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 $^{\circ}\text{C}$
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 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,0 m	0,30 m	0,50 m	0,50 m	0,30 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	38,20 NTU	3,82 NTU	2,46 NTU	9,82 NTU	61,10 NTU	84,60 NTU



Figura 9. Ponto de amostragem PRBCEDAE 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 10).

Tabela 10. 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 (µS/cm)	82,6 µS/cm	67 µS/cm	69 µS/cm	67 µS/cm	72 µS/cm	80 µS/cm	58,20 µS/cm	74 µS/cm	82 µS/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	6,60 mg/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	1,6 mg/L
pH	7,90	6,43	6,43	7,23	7,37	7,14	6,96	5,46	7,29
Temp. Ambiente (°C)	29,70 °C	36,70 °C	36,60 °C	27,50 °C	34,40 °C	30,10 °C	32,30 °C	21,50 °C	21,50 °C
Temp. Amostra (°C)	28,00 °C	28,70 °C	26,68 °C	26,34 °C	26,75 °C	26,64 °C	23,71 °C	21,92 °C	20,73 °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
Condutividade elétrica (µS/cm)	94 µS/cm	95 µS/cm	85 µS/cm	103 µS/cm	66 µS/cm	67 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
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
pH	7,65	7,31	7,10	7,11	5,94	7,98
Temp. Ambiente (°C)	29,60 °C	29,00 °C	32,16 °C	29,80 °C	30,00 °C	33,40 °C
Temp. Amostra (°C)	21,08 °C	23,50 °C	24,90 °C	26,60 °C	26,60 °C	29,16 °C
Transparência (m)	1,6 m	1,0 m	2,0 m	2,0 m	0,30 m	0,35 m
Turbidez (NTU)	17,90 NTU	2,90 NTU	3,39 NTU	18,20 NTU	82,10 NTU	37,40 NTU



Figura 10. 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 11).

Tabela 11. 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	7,20 mg/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	1,3 mg/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
Condutividade elétrica (µS/cm)	94 µS/cm	91 µS/cm	86 µS/cm	103 µS/cm	66 µS/cm	66 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
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
pH	7,49	7,63	6,78	7,16	5,73	8,03
Temp. Ambiente (°C)	27,20 °C	28,80 °C	30,01 °C	29,10 °C	29,10 °C	32,00 °C
Temp. Amostra (°C)	20,96 °C	23,22 °C	25,05 °C	26,50 °C	26,70 °C	8,90 °C
Transparência (m)	2,0 m	1,0 m	0,9 m	1,3 m	0,30 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	20,50 NTU	2,24 NTU	3,41 NTU	3,46 NTU	67,70 NTU	47,60 NTU



Figura 11. 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 lótica, com margem esquerda preservada e margem direita pouco preservada (Figura 12).

Tabela 12. 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 (µS/cm)	84,8 µS/cm	66 µS/cm	63 µS/cm	65 µS/cm	173 µS/cm	78 µS/cm	60,1 µS/cm	84 µS/cm	81 µS/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	7,30 mg/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	0,6 mg/L
pH	7,37	6,31	6,42	7,22	7,20	7,48	6,80	6,63	7,16
Temp. Ambiente (°C)	30,10 °C	29,40 °C	34,80 °C	29,30 °C	32,60 °C	29,40 °C	31,40 °C	20,80 °C	20,44 °C
Temp. Amostra (°C)	27,80 °C	28,78 °C	26,79 °C	26,69 °C	26,58 °C	25,87 °C	24,81 °C	22,31 °C	19,00 °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
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	94 $\mu\text{S/cm}$	94 $\mu\text{S/cm}$	89 $\mu\text{S/cm}$	98 $\mu\text{S/cm}$	68 $\mu\text{S/cm}$	67 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,49	7,49	7,01	6,98	5,65	7,98
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	27,20 $^{\circ}\text{C}$	28,00 $^{\circ}\text{C}$	28,90 $^{\circ}\text{C}$	27,10 $^{\circ}\text{C}$	29,10 $^{\circ}\text{C}$	32,00 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	20,96 $^{\circ}\text{C}$	23,38 $^{\circ}\text{C}$	25,40 $^{\circ}\text{C}$	26,90 $^{\circ}\text{C}$	26,80 $^{\circ}\text{C}$	29,00 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	2,0 m	2,1 m	0,80 m	1,60 m	0,30 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	20,50 NTU	3,79 NTU	2,69 NTU	2,29 NTU	52,10 NTU	37,4 NTU



Figura 12. Ponto de amostragem PRB 100 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 110

Ponto localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do município de Além Paraíba (MG) próximo à rodovia, com influência de esgoto; ambiente com característica lótica, com margem esquerda preservada e margem direita pouco preservada (Figura 13).

Tabela 13. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRB 110

PRB 110								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	84 µS/cm	67 µS/cm	75 µS/cm	61,30 µS/cm	80 µS/cm	100 µS/cm	123 µS/cm	66 µS/cm
OD (mg/L)	5,90 mg/L	7,31 mg/L	7,98 mg/L	6,88 mg/L	7,20 mg/L	6,44 mg/L	7,67 mg/L	7,3 mg/L
DBO (mg/L)	2,4 mg/L	1,7 mg/L	1,1 mg/L	0,7 mg/L	1,4 mg/L	1,8 mg/L	1,9 mg/L	1,5 mg/L
pH	5,13	7,85	7,07	7,43	7,90	8,32	7,16	7,69
Temp. Ambiente (°C)	30,00 °C	35,90 °C	30,60 °C	29,50 °C	20,50 °C	27,00 °C	25,10 °C	32,90 °C
Temp. Amostra (°C)	26,42 °C	27,09 °C	26,26 °C	24,79 °C	19,00 °C	23,69 °C	26,70 °C	29,10 °C
Transparência (m)	-	0,55 m	0,48 m	0,97 m	0,80 m	0,40 m	0,50 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	21,1 NTU	25 NTU	21,50 NTU	5,56 NTU	9,00 NTU	4,30 NTU	1,69 NTU	77,40 NTU



Figura 13. Ponto de amostragem PRB 110 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Pontos localizados nos tributários

Ponto ARE 10

Localizado no Córrego Areia a montante do dique ALGA 1; ambiente com características semilênticas (Figura 14).

Tabela 14. 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
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	58 $\mu\text{S/cm}$	58 $\mu\text{S/cm}$	52 $\mu\text{S/cm}$	42 $\mu\text{S/cm}$	56 $\mu\text{S/cm}$	60 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,70	7,95	7,70	6,27	6,04	7,16
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	28,60 $^{\circ}\text{C}$	22,00 $^{\circ}\text{C}$	38,10 $^{\circ}\text{C}$	27,40 $^{\circ}\text{C}$	32,10 $^{\circ}\text{C}$	26,20 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	20,97 $^{\circ}\text{C}$	20,01 $^{\circ}\text{C}$	30,30 $^{\circ}\text{C}$	22,40 $^{\circ}\text{C}$	24,90 $^{\circ}\text{C}$	25,20 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	0,34 m	0,30 m	0,40 m	0,40 m	0,30 m	0,20 m
Turbidez (NTU)	20,43 NTU	3,61 NTU	5,02 NTU	47,80 NTU	42,40 NTU	54,80 NTU



Figura 14. 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 15).

Tabela 15. 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
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	65 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$	62 $\mu\text{S/cm}$	59 $\mu\text{S/cm}$	47 $\mu\text{S/cm}$	65,8 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,42	7,53	7,29	6,50	6,45	7,47
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	32,40 $^{\circ}\text{C}$	23,50 $^{\circ}\text{C}$	36,70 $^{\circ}\text{C}$	27,10 $^{\circ}\text{C}$	30,60 $^{\circ}\text{C}$	26,50 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	23,96 $^{\circ}\text{C}$	24,70 $^{\circ}\text{C}$	30,84 $^{\circ}\text{C}$	26,20 $^{\circ}\text{C}$	25,00 $^{\circ}\text{C}$	25,00 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,55 m	2,40 m	2,30 m	2,10 m	0,20 m	0,20 m
Turbidez (NTU)	23,96 NTU	1,77 NTU	2,91 NTU	2,10 NTU	115 NTU	50 NTU



Figura 15. 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 16).

Tabela 16. 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
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	88 $\mu\text{S/cm}$	83 $\mu\text{S/cm}$	80 $\mu\text{S/cm}$	102 $\mu\text{S/cm}$	68 $\mu\text{S/cm}$	58,9 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	7,96	7,73	7,74	6,82	5,88	6,92
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	37,00 $^{\circ}\text{C}$	31,00 $^{\circ}\text{C}$	32,40 $^{\circ}\text{C}$	27,20 $^{\circ}\text{C}$	34,90 $^{\circ}\text{C}$	26,20 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	22,46 $^{\circ}\text{C}$	26,70 $^{\circ}\text{C}$	27,70 $^{\circ}\text{C}$	27,01 $^{\circ}\text{C}$	28,10 $^{\circ}\text{C}$	25,40 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,05 m	1,50 m	1,70 m	1,70 m	0,30 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	20,30 NTU	1,35 NTU	2,87 NTU	3,14 NTU	55,5 NTU	7,80 NTU



Figura 16. 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 17).

Tabela 17. 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
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	88 $\mu\text{S/cm}$	85 $\mu\text{S/cm}$	85 $\mu\text{S/cm}$	105 $\mu\text{S/cm}$	71 $\mu\text{S/cm}$	61,3 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	8,04	8,44	7,96	6,84	5,46	7,07
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	35,40 $^{\circ}\text{C}$	31,50 $^{\circ}\text{C}$	34,10 $^{\circ}\text{C}$	28,20 $^{\circ}\text{C}$	33,10 $^{\circ}\text{C}$	26,00 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	23,20 $^{\circ}\text{C}$	25,41 $^{\circ}\text{C}$	27,80 $^{\circ}\text{C}$	27,00 $^{\circ}\text{C}$	27,10 $^{\circ}\text{C}$	24,90 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,05 m	1,60 m	1,70 m	2,0 m	0,30 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	20,30 NTU	1,63 NTU	1,62 NTU	3,29 NTU	44,20 NTU	31,40 NTU



Figura 17. 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 18)

Tabela 18. 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	6,08 mg/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	2,2 mg/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
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	56 $\mu\text{S/cm}$	55 $\mu\text{S/cm}$	55 $\mu\text{S/cm}$	57 $\mu\text{S/cm}$	48 $\mu\text{S/cm}$	46,20 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	6,94	7,50	7,17	6,38	5,69	6,63
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	30,40 $^{\circ}\text{C}$	30,00 $^{\circ}\text{C}$	36,10 $^{\circ}\text{C}$	29,70 $^{\circ}\text{C}$	35,90 $^{\circ}\text{C}$	25,00 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	23,03 $^{\circ}\text{C}$	24,90 $^{\circ}\text{C}$	29,80 $^{\circ}\text{C}$	26,10 $^{\circ}\text{C}$	29,60 $^{\circ}\text{C}$	24,50 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,55 m	1,30 m	1,90 m	1,60 m	1,20 m	0,10 m
Turbidez (NTU)	34,40 NTU	1,93 NTU	2,30 NTU	4,80 NTU	10,70 NTU	22,70 NTU



Figura 18. 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 19).

Tabela 19. 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 (µS/cm)	59 µS/cm	47 µS/cm	63 µS/cm	46 µS/cm	47 µS/cm	53 µS/cm	50,70 µS/cm	61 µS/cm	61 µS/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 (°C)	35,90 °C	33,30 °C	34,80 °C	39,40 °C	32,50 °C	32,40 °C	25,80 °C	19,60 °C	26,50 °C
Temp. Amostra (°C)	29,60 °C	30,92 °C	26,68 °C	31,83 °C	29,90 °C	28,10 °C	24,28 °C	22,00 °C	20,56 °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
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 $\mu\text{S/cm}$
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
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
pH	6,90	7,05	7,30	6,36	5,58	6,90
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 $^{\circ}\text{C}$
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 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,75 m	2,10 m	2,60 m	2,30 m	1,20 m	0,20 m
Turbidez (NTU)	20,50 NTU	1,62 NTU	2,40 NTU	2,27 NTU	12,60 NTU	44,10 NTU



Figura 19. 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 20).

Tabela 20. 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 (µS/cm)	81,5 µS/cm	68 µS/cm	59,1 µS/cm	63 µS/cm	62 µS/cm	74 µS/cm	58,70 µS/cm	77 µS/cm	80 µS/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 (°C)	30,00 °C	36,70 °C	28,60 °C	33,50 °C	32,50 °C	37,50 °C	27,80 °C	19,70 °C	28,00 °C
Temp. Amostra (°C)	28,25 °C	28,68 °C	26,30 °C	32,43 °C	29,9 °C	29,10 °C	23,52 °C	21,79 °C	21,42 °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
Condutividade elétrica (µS/cm)	101 µS/cm	94 µS/cm	88 µS/cm	103 µS/cm	71 µS/cm	57,30 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
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
pH	6,64	7,39	7,08	7,48	5,36	6,85
Temp. Ambiente (°C)	34,60 °C	30,10 °C	34,80 °C	28,80 °C	30,10 °C	28,90 °C
Temp. Amostra (°C)	23,75 °C	25,30 °C	28,00 °C	27,00 °C	27,20 °C	26,50 °C
Transparência (m)	1,05 m	1,40 m	1,80 m	1,90 m	1,20 m	0,50 m
Turbidez (NTU)	19,29 NTU	1,13 NTU	2,60 NTU	3,43 NTU	45,10 NTU	57,60 NTU



Figura 20. 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 21).

Tabela 21. 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
Condutividade elétrica (µS/cm)	95 µS/cm	93 µS/cm	80 µS/cm	106 µS/cm	71 µS/cm	56,7 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
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
pH	9,01	7,88	7,16	6,56	5,33	6,9
Temp. Ambiente (°C)	34,00 °C	31,40 °C	33,10 °C	27,20 °C	29,90 °C	28,50 °C
Temp. Amostra (°C)	22,83 °C	25,35 °C	27,50 °C	27,00 °C	27,00 °C	26,50 °C
Transparência (m)	1,05 m	1,30 m	1,80 m	2,0 m	0,20 m	0,35 m
Turbidez (NTU)	16,59 NTU	1,50 NTU	3,68 NTU	3,42 NTU	46,50 NTU	60,60 NTU



Figura 21. Ponto de amostragem LOU 30 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto MCO 10

Ponto localizado no córrego do Macuco; ambiente com características lânticas, com presença de macrófitas (Figura 22).

Tabela 22. Alguns parâmetros avaliados no Ponto MCO 10

MCO 10								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	41,3 µS/cm	63,3 µS/cm	83 µS/cm	59,70 µS/cm	80 µS/cm	90 µS/cm	90 µS/cm	84,10 µS/cm
OD (mg/L)	5,93 mg/L	6,39 mg/L	7,1 mg/L	7,84 mg/L	7,60 mg/L	7,57 mg/L	7,24 mg/L	7,50 mg/L
DBO (mg/L)	1mg/L	0,8 mg/L	1,2 mg/L	0,9 mg/L	2,0 mg/L	2,0 mg/L	2,6 mg/L	0,9 mg/L
pH	6,12	7,00	8,03	7,80	7,24	7,86	8,53	7,47
Temp. Ambiente (°C)	32,10°C	31,60 °C	29,06 °C	28,80 °C	23,30 °C	30,00 °C	30,10 °C	32,80 °C
Temp. Amostra (°C)	27,20 °C	29,50 °C	29,07 °C	24,98 °C	21,16 °C	26,78 °C	30,50 °C	28,00 °C
Transparência (m)	0,90 m	0,35 m	1,28 m	1,17 m	0,60 m	1,0 m	1,0 m	0,80 m
Turbidez (NTU)	23,9 NTU	103 NTU	5,13 NTU	6,79 NTU	40,30 NTU	4,03 NTU	8,22 NTU	49,59 NTU



Figura 22. Pontos de amostragem MCO 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto MCO 20

Ponto localizado na foz do córrego Macuco, na área de influência do reservatório da UHE Anta; vegetação nas margens pouco preservada (Figura 23).

Tabela 23. Alguns parâmetros avaliados no Ponto MCO 20

MCO 20								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	42,4 µS/cm	45 µS/cm	75 µS/cm	59,70 µS/cm	81 µS/cm	96 µS/cm	103 µS/cm	75,60 µS/cm
OD (mg/L)	6,1 mg/L	4,82 mg/L	6,95 mg/L	7,84 mg/L	6,90 mg/L	7,47 mg/L	7,50 mg/L	8,30 mg/L
DBO (mg/L)	5,4 mg/L	5,2 mg/L	1,5 mg/L	0,9 mg/L	3,3 mg/L	2,2 mg/L	5,0 mg/L	1,6 mg/L
pH	6,14	7,15	8,81	7,80	7,17	8,93	8,31	7,07
Temp. Ambiente (°C)	32,10 °C	31,60 °C	30,4 °C	28,80 °C	23,00 °C	28,00 °C	30,20 °C	32,10 °C
Temp. Amostra (°C)	27,00 °C	28,00 °C	30,81 °C	24,98 °C	21,20 °C	26,13 °C	29,00 °C	27,60 °C
Transparência (m)	0,90 m	0,30 m	1,28 m	1,17 m	1,10 m	1,45 m	1,20 m	0,70 m
Turbidez (NTU)	9,9 NTU	16,9 NTU	3,97 NTU	6,79 NTU	7,07 NTU	1,40 NTU	12,20 NTU	57,57 NTU



Figura 23. Pontos de amostragem MCO 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto CNL 10

Ponto localizado no canal de ligação entre o reservatório de Tocaia e o reservatório da UHE Anta (Figura 24).

Tabela 24. Alguns parâmetros avaliados no Ponto CNL 10

CNL 10								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/16
Condutividade elétrica (µS/cm)	83,2 µS/cm	64 µS/cm	68 µS/cm	59,20 µS/cm	69 µS/cm	97 µS/cm	94 µS/cm	57 µS/cm
OD (mg/L)	6,1 mg/L	5,41 mg/L	6,68 mg/L	7,74 mg/L	7,20 mg/L	7,40 mg/L	5,43 mg/L	7,20 mg/L
DBO (mg/L)	8,9 mg/L	14,1 mg/L	2,9 mg/L	1,6 mg/L	1,8 mg/L	2,2 mg/L	2,9 mg/L	2,4 mg/L
pH	6,55	7,77	7,05	7,50	6,96	8,96	7,07	7,52
Temp. Ambiente (°C)	27,10 °C	29,30 °C	31,60 °C	28,20 °C	20,34 °C	27,40 °C	25,60 °C	32,40 °C
Temp. Amostra (°C)	26,40 °C	26,50 °C	26,54 °C	23,15 °C	19,90 °C	25,55 °C	26,80 °C	28,70 °C
Transparência (m)	-	0,40	0,48 m	0,97 m	1,0 m	1,4 m	2,2 m	0,30 m
Turbidez (NTU)	19 NTU	16,6 NTU	21,10 NTU	4,49 NTU	9,21 NTU	3,92 NTU	1,93 NTU	60,60 NTU



Figura 24. Ponto de amostragem CNL 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto TOC 10

Ponto localizado no córrego Tocaia, a montante do reservatório Tocaia (Figura 25).

Tabela 25. Alguns parâmetros avaliados no Ponto TOC 10

TOC 10								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Dez/17
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	90,9 $\mu\text{S/cm}$	90,1 $\mu\text{S/cm}$	87 $\mu\text{S/cm}$	64,40 $\mu\text{S/cm}$	89 $\mu\text{S/cm}$	115 $\mu\text{S/cm}$	93 $\mu\text{S/cm}$	78,80 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	6,16 mg/L	7,69mg/L	5,93 mg/L	7,74 mg/L	7,50 mg/L	8,48 mg/L	7,34 mg/L	8,40 mg/L
DBO (mg/L)	0,6 mg/L	2,1mg/L	1,1 mg/L	1,5 mg/L	2,2 mg/L	2,9 mg/L	2,4 mg/L	2,6 mg/L
pH	6,35	7,69	7,45	7,39	7,54	7,70	8,35	7,72
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	29,20 $^{\circ}\text{C}$	25,61 $^{\circ}\text{C}$	31,30 $^{\circ}\text{C}$	31,40 $^{\circ}\text{C}$	21,40 $^{\circ}\text{C}$	31,00 $^{\circ}\text{C}$	26,00 $^{\circ}\text{C}$	33,00 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	28,10 $^{\circ}\text{C}$	25,30 $^{\circ}\text{C}$	28,94 $^{\circ}\text{C}$	23,58 $^{\circ}\text{C}$	18,87 $^{\circ}\text{C}$	24,68 $^{\circ}\text{C}$	28,30 $^{\circ}\text{C}$	28,60 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	-	-	0,48	0,50	0,80	0,80	1,0	0,30
Turbidez (NTU)	19,8 NTU	85,6 NTU	2,88 NTU	5,95 NTU	5,50 NTU	2,61 NTU	2,50 NTU	60,10 NTU



Figura 25. Ponto de amostragem TOC 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto TOC 20

Ponto localizado no córrego Tocaia, em um trecho inundado pela formação do reservatório Tocaia (Figura 26).

Tabela 26. Alguns parâmetros avaliados no Ponto TOC 20

TOC 20								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	82 $\mu\text{S/cm}$	64 $\mu\text{S/cm}$	68 $\mu\text{S/cm}$	56,20 $\mu\text{S/cm}$	75 $\mu\text{S/cm}$	94 $\mu\text{S/cm}$	104 $\mu\text{S/cm}$	58,60 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	6,2 mg/L	6,51 mg/L	7,18 mg/L	7,12 mg/L	7,58 mg/L	7,07 mg/L	7,51 mg/L	7,50 mg/L
DBO (mg/L)	16,8 mg/L	0,9 mg/L	2,1 mg/L	0,6 mg/L	3,5 mg/L	2,8 mg/L	2,7 mg/L	1,6 mg/L
pH	7,50	6,96	7,16	7,30	7,39	7,48	7,43	6,87
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	29,10 $^{\circ}\text{C}$	32,80 $^{\circ}\text{C}$	35,60 $^{\circ}\text{C}$	33,00 $^{\circ}\text{C}$	20,80 $^{\circ}\text{C}$	25,50 $^{\circ}\text{C}$	25,20 $^{\circ}\text{C}$	33,40 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	28,00 $^{\circ}\text{C}$	26,69 $^{\circ}\text{C}$	26,75 $^{\circ}\text{C}$	23,68 $^{\circ}\text{C}$	20,53 $^{\circ}\text{C}$	24,00 $^{\circ}\text{C}$	26,90 $^{\circ}\text{C}$	28,50 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	1,20 m	0,90 m	0,48 m	0,97 m	1,50 m	1,60 m	1,40 m	0,30 m
Turbidez (NTU)	19,8 NTU	18,6 NTU	25,4 NTU	5,80 NTU	6,17 NTU	5,08 NTU	5,32 NTU	53,00 NTU



Figura 26. Ponto de amostragem TOC 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto ANT 10

Ponto localizado na área de influência do reservatório de Antonina; ambiente com característica lântica (Figura 27).

Tabela 27. Alguns parâmetros avaliados no Ponto ANT 10

ANT 10								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	85,3 µS/cm	64 µS/cm	71 µS/cm	61,10 µS/cm	80 µS/cm	96 µS/cm	94 µS/cm	61,10 µS/cm
OD (mg/L)	6,10 mg/L	7,53 mg/L	5,64 mg/L	6,30 mg/L	7,60 mg/L	7,35 mg/L	5,43 mg/L	7,1 mg/L
DBO (mg/L)	0,6 mg/L	1,9 mg/L	1,2 mg/L	1,0 mg/L	2,9 mg/L	2,8 mg/L	2,9 mg/L	1,0 mg/L
pH	7,89	6,94	7,11	7,24	7,64	8,53	7,07	6,86
Temp. Ambiente (°C)	30,00 °C	31,60 °C	34,7 °C	28,00 °C	25,00 °C	29,00 °C	25,60 °C	28,01 °C
Temp. Amostra (°C)	28,03 °C	25,92 °C	26,81 °C	26,33 °C	20,70 °C	23,48 °C	26,80 °C	26,50 °C
Transparência (m)	1,8 m	0,90 m	0,68 m	1,37 m	2,30 m	2,00 m	2,20 m	0,30 m
Turbidez (NTU)	21,8 NTU	104 NTU	14,3 NTU	28,60 NTU	2,59 NTU	1,25 NTU	1,93 NTU	54,10 NTU



Figura 27. Ponto de amostragem ANT 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto CAL 20

Ponto localizado no reservatório de Calçado, ambiente com característica lântica (Figura 28).

Tabela 28. Alguns parâmetros avaliados no Ponto CAL 20

CAL 20								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica ($\mu\text{S/cm}$)	81,6 $\mu\text{S/cm}$	52,3 $\mu\text{S/cm}$	70 $\mu\text{S/cm}$	56,10 $\mu\text{S/cm}$	82 $\mu\text{S/cm}$	100 $\mu\text{S/cm}$	96 $\mu\text{S/cm}$	61,40 $\mu\text{S/cm}$
OD (mg/L)	5,70 mg/L	6,98 mg/L	7,96 mg/L	7,00 mg/L	7,78 mg/L	6,70 mg/L	6,22 mg/L	8,6 mg/L
DBO (mg/L)	2,1 mg/L	2,0 mg/L	1,3 mg/L	0,8 mg/L	3,4 mg/L	2,7 mg/L	5,2 mg/L	2,8 mg/L
pH	5,93	6,39	7,68	7,60	7,04	8,19	7,41	6,96
Temp. Ambiente ($^{\circ}\text{C}$)	29,50 $^{\circ}\text{C}$	35,60 $^{\circ}\text{C}$	32,1 $^{\circ}\text{C}$	30,80 $^{\circ}\text{C}$	23,20 $^{\circ}\text{C}$	31,00 $^{\circ}\text{C}$	26,00 $^{\circ}\text{C}$	30,30 $^{\circ}\text{C}$
Temp. Amostra ($^{\circ}\text{C}$)	25,40 $^{\circ}\text{C}$	26,36 $^{\circ}\text{C}$	28,01 $^{\circ}\text{C}$	25,11 $^{\circ}\text{C}$	22,23 $^{\circ}\text{C}$	25,59 $^{\circ}\text{C}$	27,30 $^{\circ}\text{C}$	28,50 $^{\circ}\text{C}$
Transparência (m)	0,90 m	0,45 m	0,80 m	1,37 m	1,20 m	1,80 m	1,70 m	0,40 m
Turbidez (NTU)	9,9 NTU	54,2 NTU	6,14 NTU	4,51 NTU	4,72 NTU	1,20 NTU	3,60 NTU	48,80 NTU



Figura 28. Ponto de amostragem CAL 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PXE 10

Ponto localizado no córrego do Peixe; ambiente com característica lítica com margens preservadas (Figura 29).

Tabela 29. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PXE 10

PXE 10								
Parâmetros	Nov/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Jul/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	54,2 µS/cm	46 µS/cm	43 µS/cm	30,20 µS/cm	40 µS/cm	45 µS/cm	44 µS/cm	37,70 µS/cm
OD (mg/L)	7,82 mg/L	8,64mg/L	7,82 mg/L	8,80 mg/L	8,40 mg/L	8,74 mg/L	9,0 mg/L	8,0 mg/L
DBO (mg/L)	6,4 mg/L	2mg/L	1,1 mg/L	1,6 mg/L	1,0 mg/L	2,2 mg/L	2,5 mg/L	2,5 mg/L
pH	8,33	7,25	7,24	7,66	7,41	8,13	7,11	7,08
Temp. Ambiente (°C)	30,90 °C	30,40 °C	31,8 °C	27,70 °C	21,12 °C	28,00 °C	25,90 °C	31,20 °C
Temp. Amostra (°C)	28,03 °C	27,01 °C	25,27 °C	24,22 °C	18,28 °C	23,92 °C	25,30 °C	28,60 °C
Transparência (m)	1,8 m	0,65m	0,68 m	0,57 m	1,0 m	1,0 m	1,0 m	0,35 m
Turbidez (NTU)	22,8 NTU	8,04 NTU	5,95 NTU	4,82 NTU	3,20 NTU	4,21 NTU	7,70 NTU	36 NTU



Figura 29. Ponto de amostragem PXE 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRT 20

Ponto localizado antes do córrego da Prata desaguar no rio Paraíba do Sul (Figura 30). Como já foi supracitado, na atual campanha não foi possível a amostragem nesse ponto.

Tabela 30. Alguns parâmetros avaliados no Ponto PRT 20

PRT 20								
PARÂMETRO	Nov/15	Dez/15	Jan/16	Mar/16	Mai/16	Set/16	Nov/16	Jan/17
Condutividade elétrica (µS/cm)	85,9 µS/cm	92 µS/cm	62 µS/cm	69 µS/cm	53,90 µS/cm	163 µS/cm	103 µS/cm	59,70 µS/cm
OD (mg/L)	7,27 mg/L	7,86 mg/L	6,99 mg/L	8,34 mg/L	6,76 mg/L	7,45 mg/L	7,32 mg/L	8,30 mg/L
DBO (mg/L)	5,8 mg/L	0,7 mg/L	1,1 mg/L	1,3 mg/L	0,4 mg/L	3,0 mg/L	0,5 mg/L	2,1 mg/L
pH	8,50	7,55	7,61	7,65	7,33	7,65	7,39	8,34
Temp. Ambiente (°C)	29,60 °C	36,70 °C	29,30 °C	30,8 °C	27,80 °C	28,90 °C	26,10 °C	28,40 °C
Temp. Amostra (°C)	27,91 °C	28,65 °C	25,77 °C	26,92 °C	24,01 °C	24,60 °C	26,60 °C	26,40 °C
Transparência (m)	-	-	-	-	0,15	0,50	0,40	0,35
Turbidez (NTU)	22,7 NTU	43,5 NTU	16,5 NTU	9,71 NTU	9,52 NTU	0,35 NTU	3,22 NTU	65,80 NTU



Figura 30. Ponto de amostragem PRT 20 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 Wastewater* 22ª edição e outras referências aceitas na comunidade científica. Para avaliação da qualidade da água foi empregada a Resolução CONAMA Nº 357/05, Classe 2¹

¹Classe 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 Nº 274/2000; d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de

(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 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^a ed. 2005 e

ABNT NBR 9898/87) e outras de publicações do meio científico, detalhadas na forma de procedimentos (Tabela 31).

Tabela 31. Métodos de coleta, armazenamento, transporte das amostras e análises de campo

Nº do Método	Descrição do Método
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
IT 05.102 ver. 07	Plano de amostragem de águas e efluentes
IT 05.058 ver. 06	Amostragem de água em corpos receptores

Coleta da Comunidade Fitoplanctônica

As amostras destinadas a qualificação da comunidade fitoplanctônica foram obtidas com rede tipo Apstein de 20 µm 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 µm 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.



Figura 31. Coleta de amostras limnológicas 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 2 mL 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 32. Análises realizadas no laboratório do Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água 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 32 apresenta os dados físicos e químicos quantificados em campo durante a campanha realizada em janeiro de 2017. Ao longo do relatório, esses dados são apresentados em forma de gráficos.

Nas concentrações avaliadas em campo, foi observada inconformidade no parâmetro turbidez com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357 apenas no ponto PRB 20 (107 NTU). Tal inconformidade está relacionada ao grande aporte de material terrígeno no rio Paraíba do Sul por escoamento superficial, resultante da elevada precipitação que ocorreu antes e durante o período de coleta.

Tabela 32. Dados determinados em campo durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simpício – 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 20	PRB 30	PRB 30 (F)	PRB 40 (S)	PRB 40 (SM)	PRB 40 (M)	PRB 40 (MF)	PRB 40 (F)
Data			12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017
Hora			11:15	12:35	12:40	14:00	14:10	14:15	14:20	14:25
Matriz			Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta				
Chuvas nas últimas 24 h			Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Condição do tempo			Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	59,9	53,8	54,5	60,8	56,2	56,3	55,5	57
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	7,50	8,00	5,30	7,30	6,90	6,20	5,80	5,80
pH (ac)		6,0 - 9,0	6,96	6,94	6,92	6,94	6,92	6,92	6,93	6,91
Temp. Ambiente[campo]	°C		39,80	39,00	39,00	37,80	37,80	37,80	37,80	37,80
Temp. Amostra[campo]	°C		28,60	27,30	26,50	27,50	27,00	26,50	26,00	25,40
Turbidez	NTU	100	107	92,8	79,9	47,7	53,5	54,4	57	56,8
Transparência	m		0,40	0,30	--	0,40	--	--	--	--

Continuação...

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE	PRB 80	PRB 90	PRB 100	PRB 110
Data			11/01/2017	12/01/2017	13/01/2017	14/01/2017	15/01/2017	16/01/2017	17/01/2017	11/01/2017
Hora			12:20	11:55	11:10	10:38	09:39	09:00	08:25	08:00
Matriz			Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta
Chuvas nas últimas 24 h			Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Condição do tempo			Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	55,5	63	54,5	57,5	67	66	67	66
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	9,50	8,30	8,00	6,00	6,30	7,30	7,30	7,30
pH (ac)		6,0 - 9,0	7,86	8,10	7,91	7,59	7,98	8,03	7,98	7,69
Temp. Ambiente[campo]	°C		38,90	38,70	38,70	37,00	33,40	32,00	32,00	32,90
Temp. Amostra[campo]	°C		29,00	29,40	29,20	29,20	29,10	28,90	29,00	29,10
Turbidez	NTU	100	66,9	99,3	55,9	84,6	37,4	47,6	37,4	77,1
Transparência	M		0,25	0,35	0,40	0,40	0,35	0,40	0,40	0,40

Continuação...

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	ARE 10	ARE 20	ARE 25	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25
Data			13/01/2017	13/01/2017	13/01/2016	13/01/2016	13/01/2017	13/01/2017	13/01/2017
Hora			19:00	18:00	15:20	15:00	17:00	17:30	16:10
Matriz			Água Bruta						
Chuvas nas últimas 24 h			Sim						
Condição do tempo			Chuvoso						
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	60	65,8	58,9	61,3	46,2	46,6	57,3
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	7,10	7,80	7,50	7,20	6,00	7,90	7,10
pH (ac)		6,0 - 9,0	7,16	7,47	6,92	7,07	6,63	6,9	6,85
Temp. Ambiente[campo]	°C		26,20	26,50	26,20	26,00	25,00	25,00	28,90
Temp. Amostra[campo]	°C		25,20	25,00	25,40	24,90	24,50	24,00	26,50
Turbidez	NTU	100	54,8	50	57,8	31,4	22,7	44,1	57,6
Transparência	M		0,20	0,10	0,40	0,40	0,10	0,20	0,50

Continuação...

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	LOU 30 (S)	LOU 30 (F)	MCO 10	MCO20	TOC 10	TOC 20
Data			13/01/2017	13/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017
Hora			15:40	15:50	15:25	15:00	16:35	17:00
Matriz			Água Bruta					
Chuvas nas últimas 24 h			Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Condição do tempo			Chuvoso	Chuvoso	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	56,2	54,8	84,1	75,6	78,8	58,6
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	7,20	6,10	7,50	8,30	8,40	7,50
pH (ac)		6,0 - 9,0	6,90	6,84	7,47	7,07	7,72	6,87
Temp. Ambiente[campo]	°C		28,50	28,50	32,80	32,10	33,00	33,40
Temp. Amostra[campo]	°C		26,70	24,20	28,00	27,60	28,60	28,50
Turbidez	NTU	100	60,6	57,2	49,59	57,57	60,1	53
Transparência	m		0,35	--	0,80	0,70	0,30	0,30

Continuação...

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	CAL 20 (S)	CAL 20 (SM)	CAL 20 (M)	CAL 20 (MF)	CAL 20 (F)	ANT 10 (S)
Data			12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	12/01/2017	13/01/2017
Hora			12:00	12:10	12:20	12:25	12:30	09:20
Matriz			Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta	Água Bruta
Chuvas nas últimas 24 h			Não	Não	Não	Não	Não	Sim
Condição do tempo			Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado	Chuvoso
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	61,4	59	58,8	60	57	61,1
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	8,60	7,20	7,20	6,00	5,30	7,10
pH (ac)		6,0 - 9,0	6,96	6,87	6,82	6,73	6,85	6,86
Temp. Ambiente[campo]	°C		30,30	30,30	30,30	30,30	30,30	28,10
Temp. Amostra[campo]	°C		28,50	27,60	26,40	25,20	24,00	26,50
Turbidez	NTU	100	48,8	41,9	45,1	42,9	51,3	54,1
Transparência	m		0,40	--	--	--	--	0,30

Continuação...

PARÂMETRO	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	ANT 10 (M)	ANT 10 (F)	PRT 20	PXE 10	CNL 10
Data			13/01/2017	13/01/2017	13/01/2017	13/01/2017	12/01/2017
Hora			09:25	09:30	13:30	10:20	16:00
Matriz			Água Bruta				
Chuvas nas últimas 24 h			Sim	Sim	Sim	Sim	Não
Condição do tempo			Chuvoso	Chuvoso	Chuvoso	Chuvoso	Ensolarado
Condutividade elétrica (ac)	µmhos/cm	NR	57,3	58,5	59,7	37,7	57
Oxigênio dissolvido (ac)	mg/L	>5,0	6,50	5,10	8,30	8,00	7,20
pH (ac)		6,0 - 9,0	6,81	6,87	8,34	7,08	7,52
Temp. Ambiente[campo]	°C		28,10	28,10	28,40	31,20	32,40
Temp. Amostra[campo]	°C		25,40	24,10	26,40	28,60	28,70
Turbidez	NTU	100	53,5	49	65,8	36	60,6
Transparência	m		--	--	0,35	0,35	0,30

A Tabela 33 apresenta os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos coletados durante a campanha realizada em janeiro 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, ferro dissolvido e manganês.

As inconformidades em relação aos fenóis totais também foram observadas nas campanhas anteriores (nov/15 a dez/16), 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 janeiro 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, intensificados pela elevada precipitação que ocorreu antes e durante a campanha.

Com relação aos coliformes termotolerantes, foram observadas não conformidade nos pontos PRB 20 (1.900 NMP/100mL), PRB 30 (4.000 NMP/100mL), PRB CEDAE (4.500 NMP/100mL), ARE 25 (2.000 NMP/100mL), LOU 25 (1.600 NMP/100mL), TOC 10 (2.000 NMP/100mL), TOC 20 (1.900 NMP/100mL). As inconformidades observadas possivelmente estão

relacionadas ao aporte de material fecal originário de criação de animais existentes no entorno e intensificado pelas fortes precipitações que ocorreram antes e durante o período de amostragem. No caso dos pontos PRB 20, PRB 30 e PRB CEDAE, há, também, a influência do lançamento de esgoto doméstico originário de residências existentes em ilhas a montante.

Já as inconformidades observadas em relação ao ferro dissolvido em grande parte dos pontos, bem como de manganês total no ponto ARE 10 possivelmente estão relacionados à influência da grande quantidade de material terrígeno na água, resultante do aporte promovido pela elevada precipitação que ocorreu antes e durante a campanha de campo.

Tabela 33. Dados físico-químicos durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única (em destaque de vermelho estão os parâmetros que não atenderam ao limite da CONAMA 357/2005 – dados superfície). Legenda (S = superfície, SM = superfície/meio, M = meio, M/F = meio/fundo e F = fundo).

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 20	PRB 30	PRB 30 (F)	PRB 40 (S)	PRB 40 (SM)	PRB 40 (M)	PRB 40 (MF)	PRB 40 (F)
Alcalinidade total	mg/L	NR	19	23	21	20	20	22	19	18
Alumínio (ac)	mg/L	NR	--	--	--	1,02	0,482	0,089	0,8	0,54
Cobre total (ac)	mg/L	NR	--	--	--	0,021	0,08	0,025	0,022	0,028
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
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	1.900	4.000	4.500	<1,0	100	750	720	530
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	<1,0	<1,0	<1,0	5.600	14.000	<1,0	5.900	10.000
Cálcio (ac)	mg/L	NR	7,93	0,94	4,47	1,14	2,78	1,09	1,07	0,46
Cianeto total	mg/L	NR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (ac)	mg/L	250	6	6	3,5	8	8,5	6	7	3
Clorofila a	µg/L	30	<0,24	0,27	--	0,8	--	--	--	--
DBO	mg/L	5	1,8	1,6	3,2	1,2	1,8	1,2	2,6	2,1
DQO	mg/L	NR	3	11	21	10	12	11	15	12
Fenóis	mg/L	0,003	0,441	1,29	1,13	0,63	0,572	0,094	0,439	0,071

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 20	PRB 30	PRB 30 (F)	PRB 40 (S)	PRB 40 (SM)	PRB 40 (M)	PRB 40 (MF)	PRB 40 (F)
Ferro (ac)	mg/L	NR	--	--	--	1,75	1,49	1,55	1,53	1,58
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,3	--	--	--	1,63	1,2	1	1,3	1,3
Fósforo (ac)	mg/L	**	0,214	0,112	0,158	0,072	0,072	0,076	0,069	0,082
Magnésio (ac)	mg/L	NR	1,76	0,1	1,71	0,13	1,89	0,06	0,25	0,3
Manganês (ac)	mg/L	0,1	--	--	--	0,044	0,043	0,047	0,044	0,052
Mercúrio (ac)	mg/L	0,0002	--	--	--	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	1,9	3	3	2,8	2,1	2	2,2	2,1
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	2,17	3,53	3,56	3,21	2,68	2,56	2,76	2,69
Ortofosfato	mg/L	NR	0,136	0,102	0,122	0,065	0,060	0,057	0,062	0,077
Potássio (ac)	mg/L	NR	1,63	1,49	1,49	1,58	1,61	1,56	1,47	1,51
Sódio total	mg/L	NR	2,3	1,00	2,5	1,00	1,84	2,08	1,809	1,00
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	0,56	0,87	0,59	0,71	0,53	0,34	0,91	0,66
Sílica total	mg/L	NR	7,21	5,50	6,26	8,30	6,30	8,25	8,35	6,61
Zinco (ac)	mg/L	0,18	--	--	--	0,015	0,043	0,016	0,026	0,04
Óleos e graxas	mg/L	VA	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	6	8	<0,01	5	<0,01	4	6	6
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	42	29	40	10	7	14	10	14

* 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	PRB 90	PRB 100	PRB 110
Alcalinidade total	mg/L	NR	22	22	22	25	20	21	27	21
Alumínio (ac)	mg/L	NR	3,48	1,54	--	0,23	0,05	--	--	0,47
Cobre total (ac)	mg/L	NR	0,035	0,052	--	0,033	0,029	--	--	<0,003
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	<0,01	<0,01	--	<0,01	<0,01	--	--	<0,01
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	100	100	420	4.500	100	<1,0	<1,0	<1,0
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	<1,0	<1,0	20.000	<1,0	17.000	200	8.800	13.000
Cálcio (ac)	mg/L	NR	1,16	0,54	--	1,21	1,03	0,41	8,67	1,4
Cianeto total	mg/L	NR	<0,01	<0,01	--	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (ac)	mg/L	250	6,5	7	--	6,5	7,5	6	7	8
Clorofila a	µg/L	30	<0,24	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,27	0,53
DBO	mg/L	5	1,2	1,3	1,6	0,9	1,4	1,9	1,4	1,5
DQO	mg/L	NR	10	3	--	6	3	3	3	3
Fenóis	mg/L	0,003	0,408	0,334	--	0,19	0,241	0,945	0,243	0,239
Ferro (ac)	mg/L	NR	1,50	2,20	--	1,20	1,55	--	--	1,14
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,3	1,80	1,56	--	0,94	0,60	--	--	0,20
Fósforo (ac)	mg/L	**	0,148	0,126	0,091	0,086	0,139	0,08	0,087	0,038
Magnésio (ac)	mg/L	NR	0,304	<0,1	--	0,769	<0,1	0,841	2,214	0,801

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE	PRB 80	PRB 90	PRB 100	PRB 110
Manganês (ac)	mg/L	0,1	0,047	0,036	--	0,056	0,032	--	--	0,026
Mercúrio (ac)	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	--	<0,0002	<0,0002	--	--	<0,0002
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	1,4	2,6	2,5	2,1	2,3	2,4	2,2	2,4
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	1,92	3,02	--	2,60	2,77	2,81	2,70	2,80
Ortofosfato	mg/L	NR	0,096	0,058	0,072	0,062	0,040	0,071	0,075	0,038
Potássio (ac)	mg/L	NR	1,91	1,41	--	1,81	1,49	0,95	1,06	1,07
Sódio total	mg/L	NR	6,00	2,26	--	1,55	2,20	5,13	1,00	1,92
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	1,16	1,07	--	0,79	0,44	0,93	1,11	1,28
Sílica total	mg/L	NR	6,38	10,68	--	6,12	9,12	5,89	5,19	5,72
Zinco (ac)	mg/L	0,18	0,054	0,031	--	0,062	0,024	--	--	0,025
Óleos e graxas	mg/L	VA	V.A	V.A	--	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	3	2	--	<0,01	4	0	3	2
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	15	12	--	2	8	2	8	20

* 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 10	ARE 20	ARE 25	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25
Alcalinidade total	mg/L	NR	25	35	20	23	23	25	20
Alumínio (ac)	mg/L	NR	3,626	0,086	0,665	0,138	0,099	<0,005	5,441
Cobre total (ac)	mg/L	NR	0,03	<0,003	0,033	0,05	0,035	0,029	0,028
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cádmio total (ac)	mg/L	0,001	<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	<0,003
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	1.000	<1,0	310	2.000	200	<1,0	310	1.600
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	<1,0	20.000	<1,0	20.000	<1,0	14.000	<1,0
Cálcio (ac)	mg/L	NR	1,01	3,10	<0,08	8,26	1,11	0,52	0,503
Cianeto total	mg/L	NR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (ac)	mg/L	250	5	4,5	8	4,5	4,5	6,5	4
Clorofila a	µg/L	30	0,27	1,60	0,53	0,53	1,07	0,80	0,80
DBO	mg/L	5	3,2	1	1,8	2,3	0,8	3,1	1,8
DQO	mg/L	NR	49	8	10	12	3	6	9
Fenóis	mg/L	0,003	<0,001	0,116	0,323	0,79	0,044	0,045	0,377
Ferro (ac)	mg/L	NR	17,00	1,13	1,46	1,30	1,60	0,58	1,53
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,3	6,46	1,13	1,00	1,12	0,60	0,42	2,20
Fósforo (ac)	mg/L	**	0,191	0,1	0,1	0,114	0,098	0,021	0,096
Magnésio (ac)	mg/L	NR	1,73	1,51	0,22	1,75	1,07	0,7	0,35

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	ARE 10	ARE 20	ARE 25	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25
Manganês (ac)	mg/L	0,1	0,491	0,026	0,054	0,042	0,086	0,084	0,05
Mercúrio (ac)	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	2,8	1,6	2,3	2,4	1,7	1,5	1,7
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	3,42	1,94	2,80	2,79	2,05	1,97	2,15
Ortofosfato	mg/L	NR	0,175	0,015	0,085	0,092	0,017	0,055	0,07
Potássio (ac)	mg/L	NR	4,20	1,15	1,7	1,45	1,63	1,38	1,64
Sódio total	mg/L	NR	1,92	3,02	3,70	2,44	5,71	1,00	6,29
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	<0,1	0,88	0,87	0,86	1,16	1,00	0,41
Sílica total	mg/L	NR	53,8	9,07	6,9	7,6	7,25	6,65	5,83
Zinco (ac)	mg/L	0,18	0,046	0,036	0,029	0,08	0,045	0,041	0,033
Óleos e graxas	mg/L	VA	V.A						
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	10	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	8
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	33	2	15	2	3	3	6

* 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	LOU 30 (S)	LOU 30 (F)	MCO 10	MCO20	TOC 10	TOC 20 (S)
Alcalinidade total	mg/L	NR	22	19	39	25	40	20
Alumínio (ac)	mg/L	NR	0,216	1,2	0,197	--	--	--
Cobre total (ac)	mg/L	NR	0,033	0,025	0,031	--	--	--
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	<0,01	<0,01	<0,01	--	--	--
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	200	250	<1,0	<1,0	2.000	1.900
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	4.500	8.800	<1,0	13.000	<1,0	20.000
Cálcio (ac)	mg/L	NR	0,939	0,556	0,68	2,77	0,837	5,166
Cianeto total	mg/L	NR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (ac)	mg/L	250	5,5	4,5	6,5	6,5	4,5	7,5
Clorofila a	µg/L	30	0,8	--	2,94	4,81	0,27	0,8
DBO	mg/L	5	1,2	2,8	0,9	1,6	2,6	1,6
DQO	mg/L	NR	4	16	4	8	10	14
Fenóis	mg/L	0,003	0,357	0,381	0,081	0,087	0,069	0,387
Ferro (ac)	mg/L	NR	1,73	1,83	0,56	--	--	--
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,3	1,5	1,7	0,047	--	--	--

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	LOU 30 (S)	LOU 30 (F)	MCO 10	MCO20	TOC 10	TOC 20 (S)
Fósforo (ac)	mg/L	**	0,1	0,086	0,075	0,138	0,096	0,082
Magnésio (ac)	mg/L	NR	<0,1	0,141	1,084	1,009	<0,1	1,89
Manganês (ac)	mg/L	0,1	0,054	0,054	0,07	--	--	--
Mercurio (ac)	mg/L	0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	--	--	--
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	2,5	2,7	2,1	2,2	1,5	2,1
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	2,98	3,25	2,49	2,56	1,86	2,66
Ortofosfato	mg/L	NR	0,085	0,062	0,063	0,005	0,083	0,064
Potássio (ac)	mg/L	NR	1,68	1,52	1,65	1,49	1,12	1,55
Sódio total	mg/L	NR	5	<0,1	1	1,92	7,79	2,03
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	0,89	0,43	0,70	1,19	0,86	0,63
Sílica total	mg/L	NR	6,76	8,35	9,53	6,48	11,2	6,04
Zinco (ac)	mg/L	0,18	0,03	0,021	0,015	--	--	--
Óleos e graxas	mg/L	VA	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	2	6	<0,01	<0,01	0	3
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	13	11	2	<0,01	3	11

* 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	CAL 20 (S)	CAL 20 (SM)	CAL 20 (M)	CAL 20 (MF)	CAL 20 (F)	ANT 10 (S)
Alcalinidade total	mg/L	NR	19	22	21	22	19	20
Alumínio (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--	0,45
Cobre total (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--	0,033
Cromo Hexavalente	mg/L	NR	--	--	--	--	--	<0,01
Cádmio total (ac)	mg/L	0,001	--	--	--	--	--	<0,001
Chumbo (ac)	mg/L	0,01	--	--	--	--	--	<0,003
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	1.000	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	750	<1,0
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	20.000	7.800	12.000	8.300	9.400	14.000
Cálcio (ac)	mg/L	NR	2,65	0,45	0,54	2,68	2,54	0,70
Cianeto total	mg/L	NR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (ac)	mg/L	250	4,5	6,5	5,5	4,5	6,0	4,5
Clorofila a	µg/L	30	1,07	--	--	--	--	0,8
DBO	mg/L	5	2,8	1,6	1,2	1,0	1,2	1,0
DQO	mg/L	NR	13	12	14	10	6	4
Fenóis	mg/L	0,003	0,239	0,33	0,254	0,292	0,301	0,261
Ferro (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--	1,338
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,3	--	--	--	--	--	1,1
Fósforo (ac)	mg/L	**	0,088	0,084	0,083	0,133	0,132	0,075
Magnésio (ac)	mg/L	NR	0,942	0,316	0,12	0,922	0,977	0,616

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	CAL 20 (S)	CAL 20 (SM)	CAL 20 (M)	CAL 20 (MF)	CAL 20 (F)	ANT 10 (S)
Manganês (ac)	mg/L	0,1	--	--	--	--	--	0,05
Mercúrio (ac)	mg/L	0,0002	--	--	--	--	--	<0,0002
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	2,1	2,1	2,6	2,6	2,7	2,6
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	2,62	2,63	3,1	3,06	3,26	3,03
Ortofosfato	mg/L	NR	0,072	0,058	0,078	0,129	0,058	0,075
Potássio (ac)	mg/L	NR	1,056	0,954	1,313	1,502	1,449	1,65
Sódio total	mg/L	NR	1,878	8,89	1,00	2,536	2,574	1,00
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	1,21	0,51	0,76	0,80	0,32	0,62
Sílica total	mg/L	NR	5,28	5,58	7,60	8,32	5,91	6,74
Zinco (ac)	mg/L	0,18	--	--	--	--	--	0,017
Óleos e graxas	mg/L	VA	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	3	2	3	2	1	2
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	8	8	9	5	4	8

* 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	ANT 10 (M)	ANT 10 (F)	PRT 20	PXE 10	CNL 10
Alcalinidade total	mg/L	NR	20	20	22	22	21
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	100	<1,0	<1,0	<1,0	530
Coliformes totais	NMP/100 mL	NR	7.800	11.000	<1,0	<1,0	10.000
Cálcio (ac)	mg/L	NR	5,42		4,64	1,25	1,18
Cianeto total	mg/L	NR	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cloreto (ac)	mg/L	250	8,0	6	6	2	5
Clorofila a	µg/L	30	--	--	0,53	0,95	0,27
DBO	mg/L	5	1,5	1,2	2,1	2,5	2,4
DQO	mg/L	NR	12	10	14	8	15
Fenóis	mg/L	0,003	0,007	0,293	0,299	0,213	0,126
Ferro (ac)	mg/L	NR	--	--	--	--	--
Ferro Dissolvido (ac)	mg/L	0,3	--	--	--	--	--
Fósforo (ac)	mg/L	**	0,072	0,106	0,103	0,073	0,143
Magnésio (ac)	mg/L	NR	1,841	0,37	1,52	0,28	0,18

Parâmetros	Unidade	Limite aceitável Resolução CONAMA 357/2005	ANT 10 (M)	ANT 10 (F)	PRT 20	PXE 10	CNL 10
Manganês (ac)	mg/L	0,1	--	--	--	--	--
Mercúrio (ac)	mg/L	0,0002	--	--	--	--	--
Nitratos (ac)	mg/L	10,0	2,2	2	2,2	1,8	1,6
Nitrogênio total (ac)	mg/L	NR	2,76	2,54	2,71	2,19	2,11
Ortofosfato	mg/L	NR	<0,04	0,06	0,08	<0,04	0,09
Potássio (ac)	mg/L	NR	1,621	0,91	1,04	1,29	1,88
Sódio total	mg/L	NR	1,648	8,00	3,16	0,81	1,12
Sulfato (ac)	mg/L	250,00	0,65	0,78	0,65	0,8	0,77
Sílica total	mg/L	NR	5,76	5,75	5,44	6,34	6,6
Zinco (ac)	mg/L	0,18	--	--	--	--	--
Óleos e graxas	mg/L	VA	V.A	V.A	V.A	V.A	V.A
Sólidos Suspenso Fixos	mg/L	NR	3	2	6	2	3
Sólidos Suspensos voláteis	mg/L	NR	9	10	5	16	5

* 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 de verão em ambientes tropicais. Nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul, a temperatura do ambiente variou de 32°C a 39,80°C, sendo que a temperatura da água apresentou valores variando de 25,40°C a 29,40°C. Já a temperatura do ambiente observada nos tributários variou de 25,00°C a 33,40°C, sendo que a temperatura da água variou de 24,00°C a 28,70°C (Figura 33). 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 nos pontos LOU 20 e CAL 20, também na camada mais profunda.

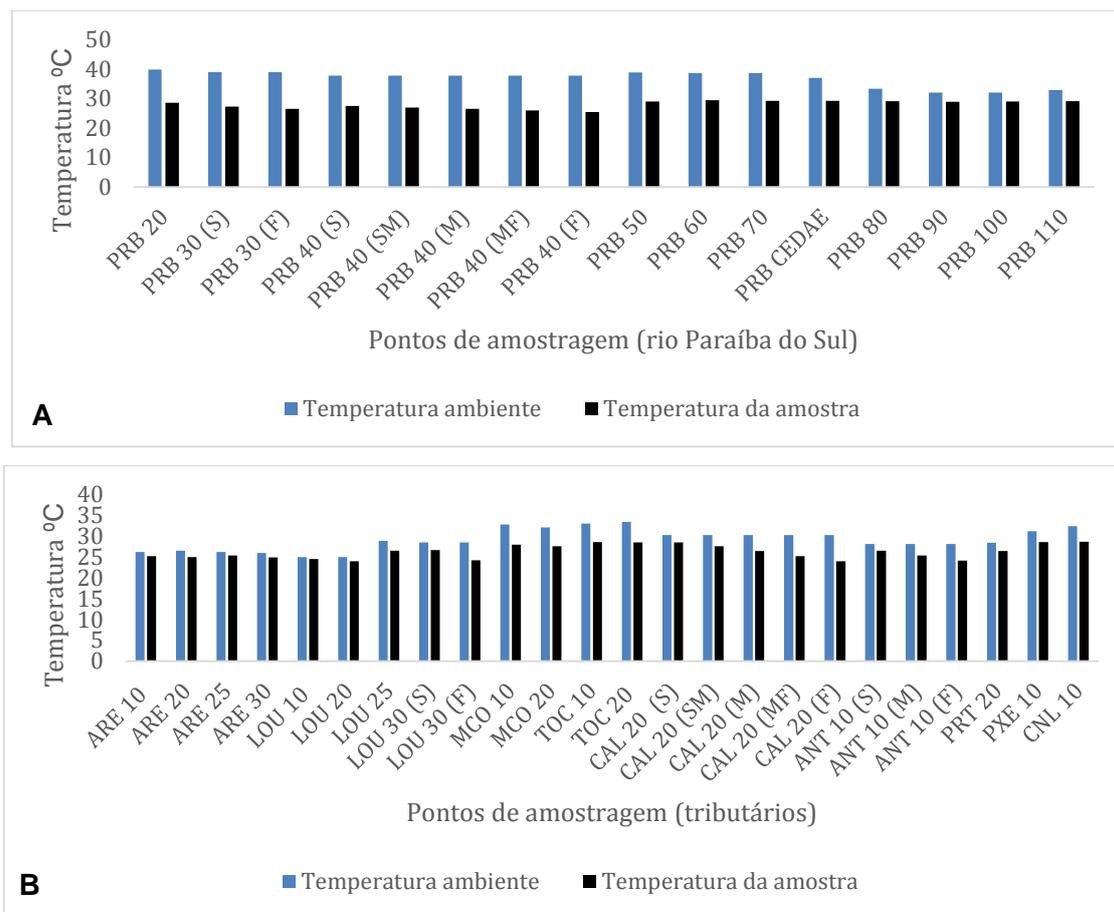


Figura 33. Valores da temperatura do ambiente e da água encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

7.3. Turbidez (NTU)

Para a turbidez, todos os pontos localizados no rio Paraíba do Sul e tributários apresentaram concentrações dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA 357/05 (100 NTU), exceto o ponto PRB 20 (107 NTU). Os demais pontos localizados no rio Paraíba do Sul apresentaram valores de turbidez variando entre 37,4 (PRB 80 e PRB 100) a 99,3 NTU (PRB 60). Nos pontos localizados nos tributários do rio Paraíba do Sul, os valores variaram de 22,70 NTU (LOU 10) a 65,80 NTU (PRT 10). Os elevados valores de turbidez observados na maioria dos pontos monitorados possivelmente estão relacionados ao aporte de material terrígeno por escoamento superficial resultante do elevado nível de precipitação que ocorreu na região antes e durante o período de amostragem.

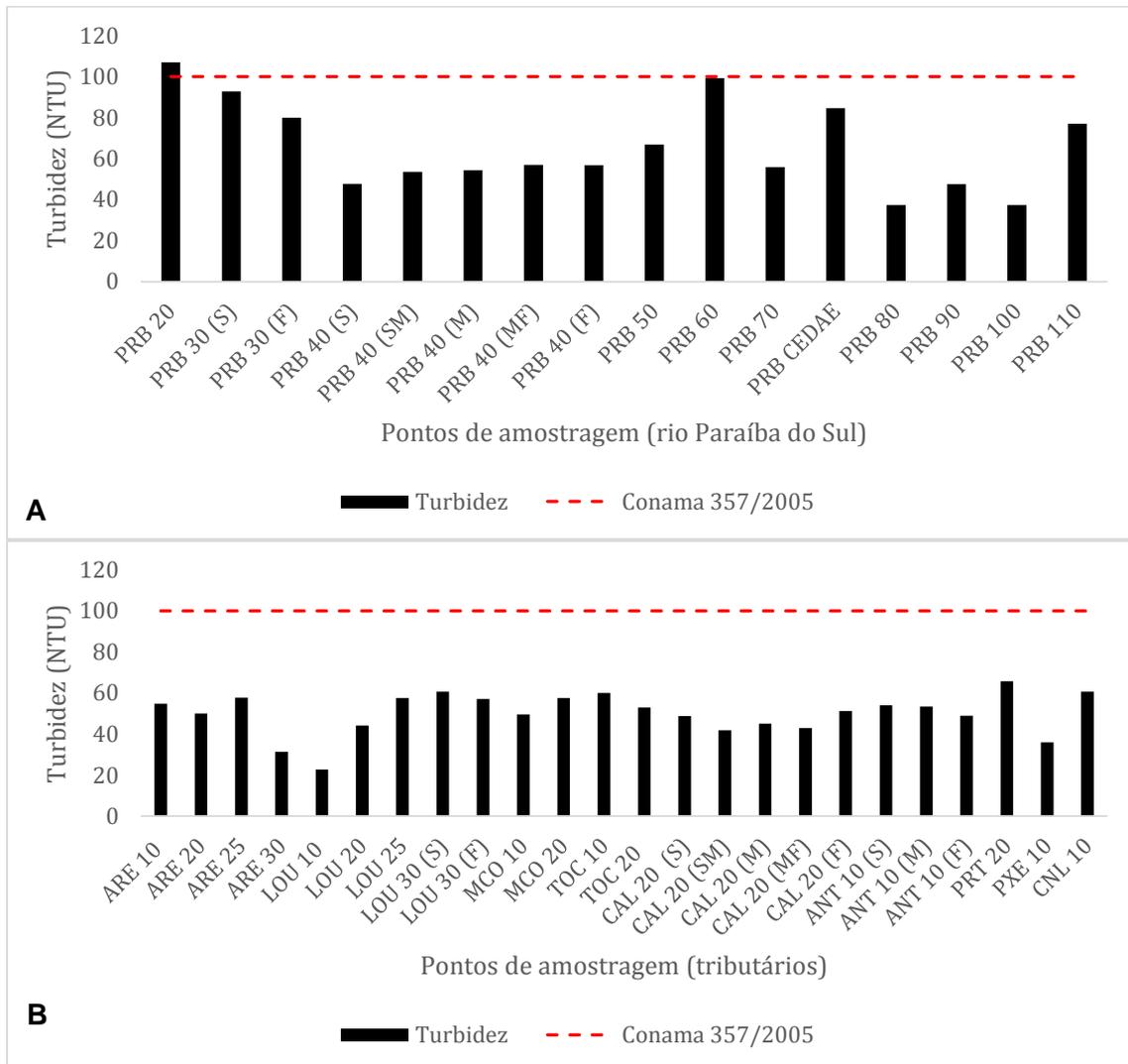


Figura 34. Valores da Turbidez (NTU) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

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 (0,01 mg/L) a 6 mg/L. Para os sólidos suspensos voláteis, os valores variaram de 2 a 40 mg/L. Já nos pontos localizados nos tributários, os valores de sólidos suspensos fixos apresentaram valores variando de <LQ (0,01mg/L) a 10 mg/L, sendo que os

sólidos suspensos voláteis variaram de <LQ (0,01mg/L) a 33 mg/L (Figura 35). Tais resultados, da mesma forma como atribuídos à turbidez, estão relacionados à influência da elevada pluviosidade ocorrida no período monitorado, a qual resultou no aporte significativo de material terrígeno nos corpos de água.

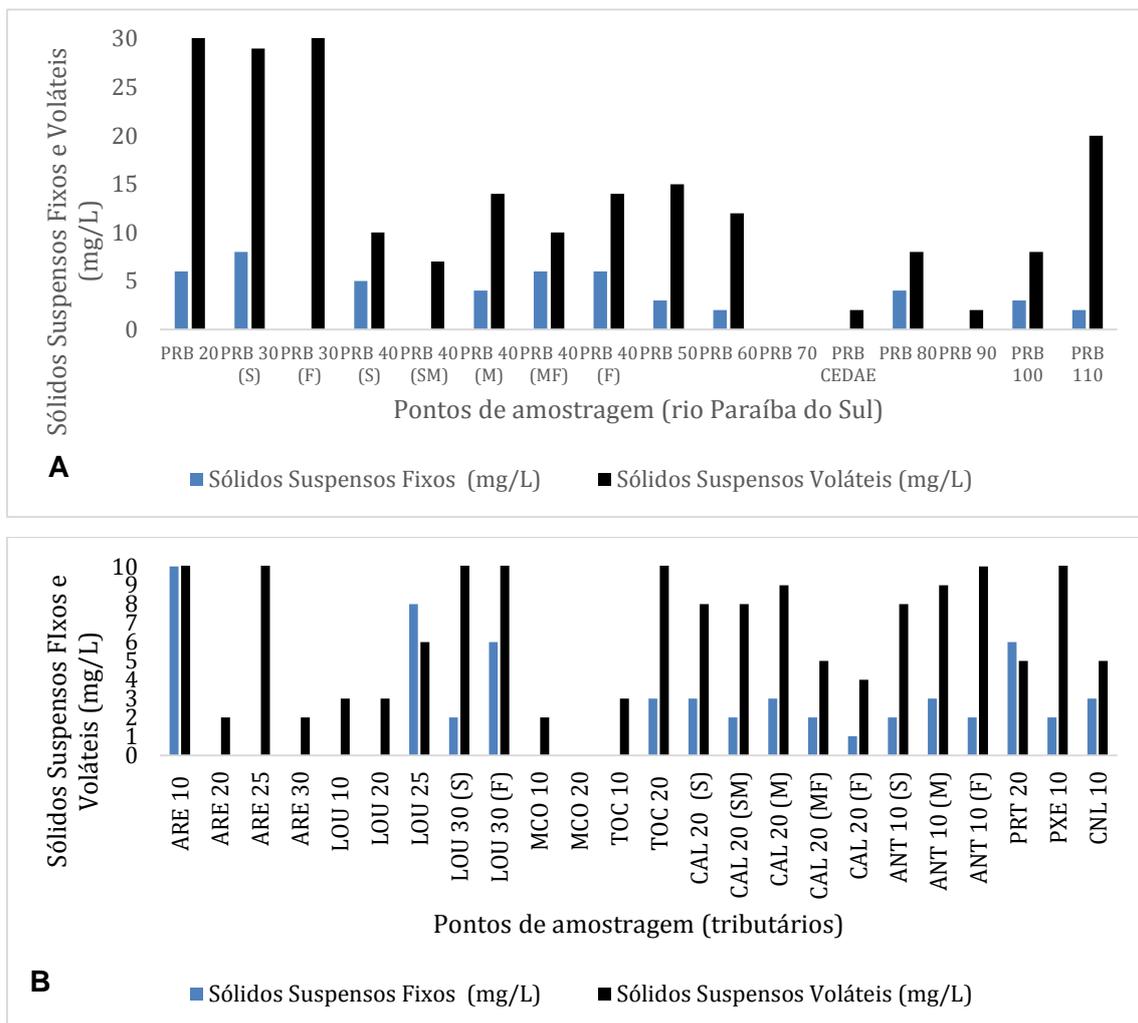


Figura 35. Valores de sólidos suspensos fixos e voláteis (mg/L) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários

7.5. Condutividade Elétrica

Os valores de condutividade elétrica nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul variaram de 53,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 67 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo que nos pontos localizados nos tributários os valores variaram de 37,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 78,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 36).

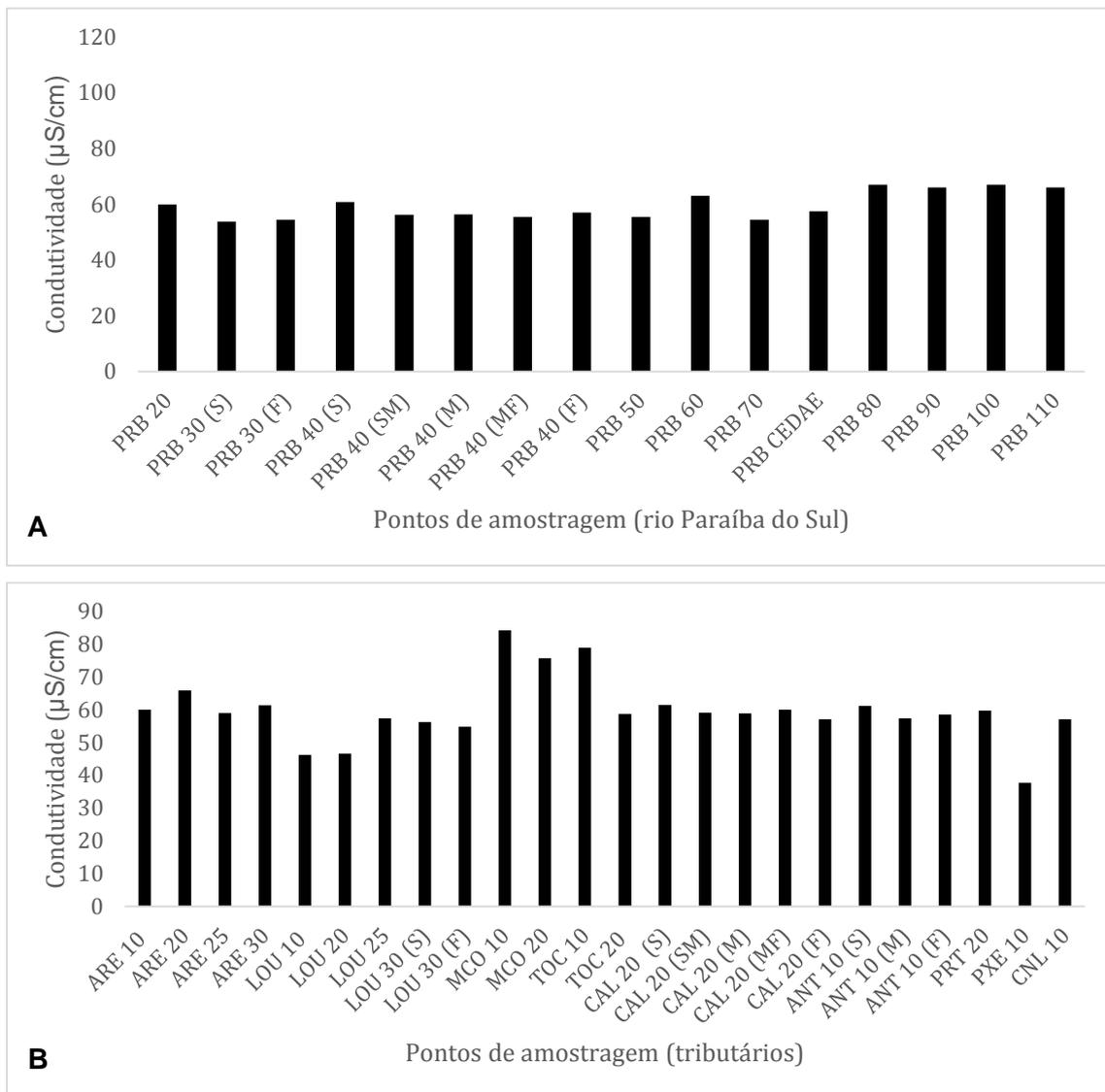


Figura 36. Valores de Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários

7.6. pH

Nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul os valores de pH variaram de 6,91 (PRB 40-F) a 8,10 (PRB 60), sendo que nos pontos localizados nos tributários os valores variaram de 6,63 (LOU 10) a 8,34 (CNL 10; Figura 37).

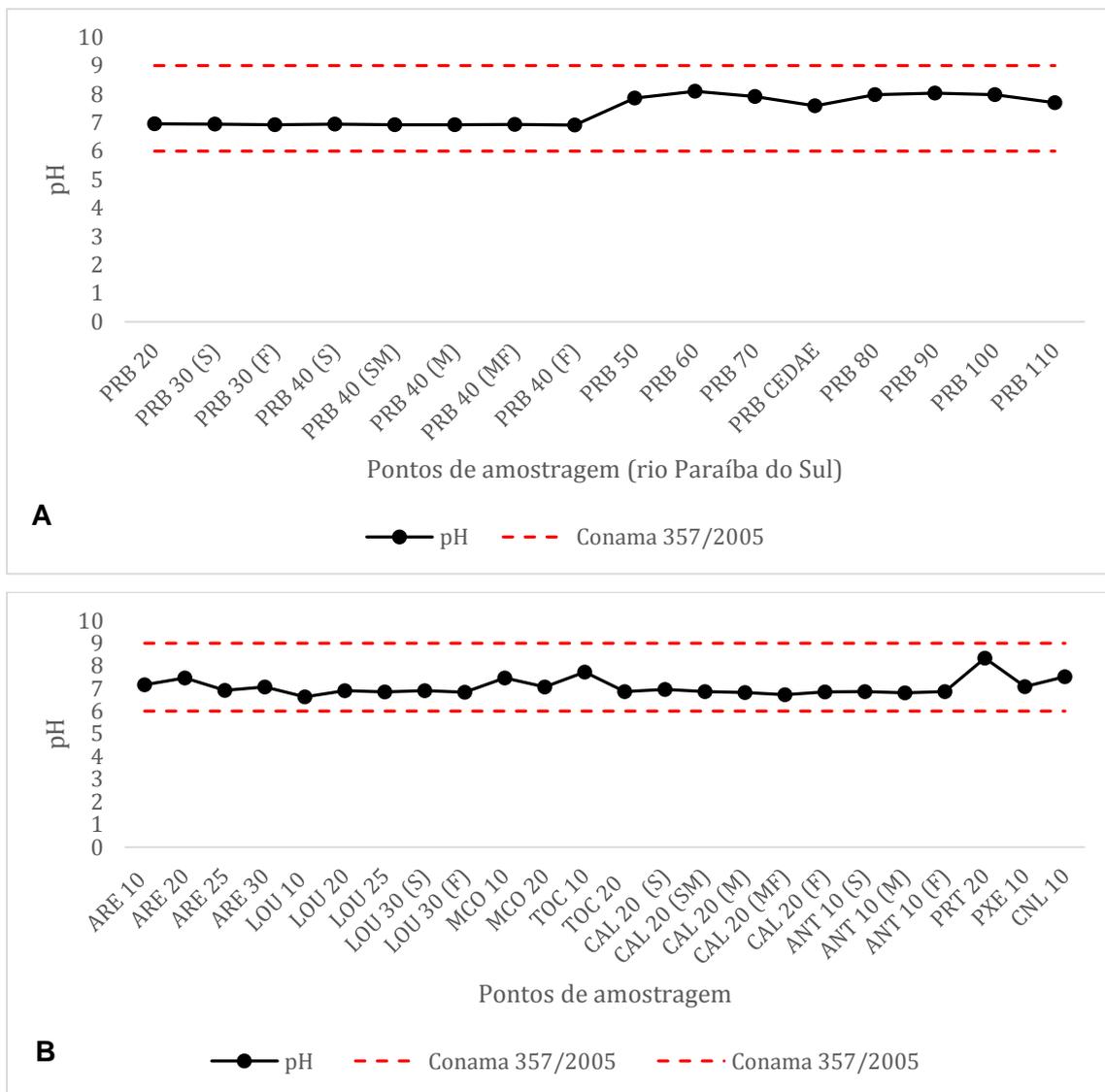


Figura 37. Valores de pH encontrados na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

7.7. Oxigênio dissolvido

Na campanha realizada em janeiro de 2017, os valores de oxigênio dissolvido nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul variaram de 5,3 mg/L (PRB 30-F) a 9,5 mg/L (PRB 50). Nos pontos localizados nos tributários os valores de OD variaram de 5,1 mg/L (ANT 10 - F) a 8,4 mg/L (TOC 10 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 de meio e fundo nos pontos nos reservatórios, não enquadrados a esta resolução, registraram concentrações de OD inferiores comparando-se aos valores observados na superfície (Figura 38).

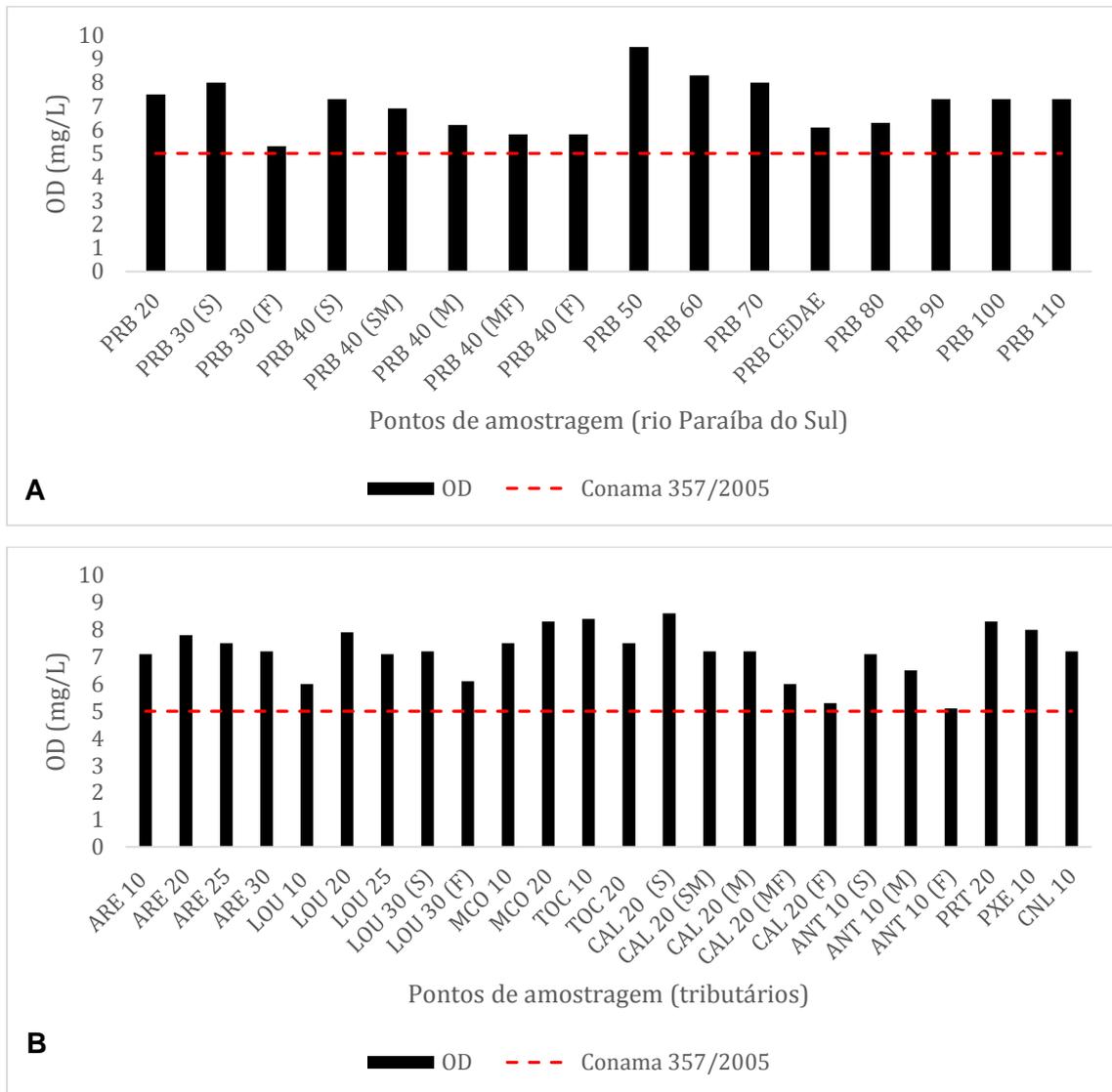


Figura 38. Valores de Oxigênio dissolvido (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários

7.8. Demanda Bioquímica de Oxigênio

Para os pontos localizados no rio Paraíba do Sul, os valores de $DBO_{5,20}$ variaram de 0,9 mg/L (PRB CEDAE) a 3,2 mg/L (PRB 30 - F). Já nos pontos localizados nos tributários os valores de $DBO_{5,20}$ variaram de 0,8 mg/L (LOU 10) a 3,2 mg/L (ARE 20). Todos os pontos, apresentaram concentrações em

conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357 (≤ 5 mg/L; Figura 39).

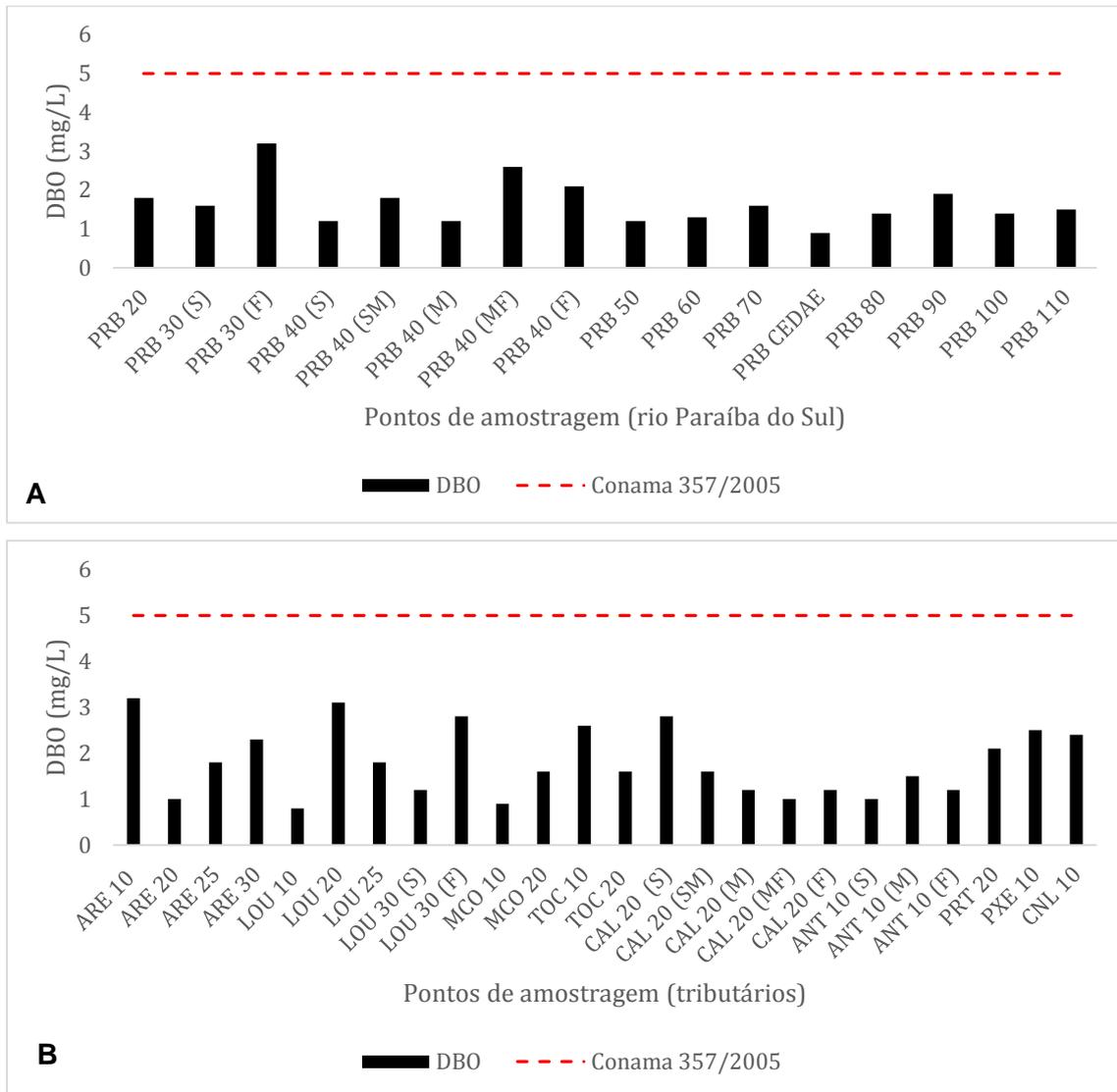


Figura 39. Valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários

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 49 mg/L (Figura 40).

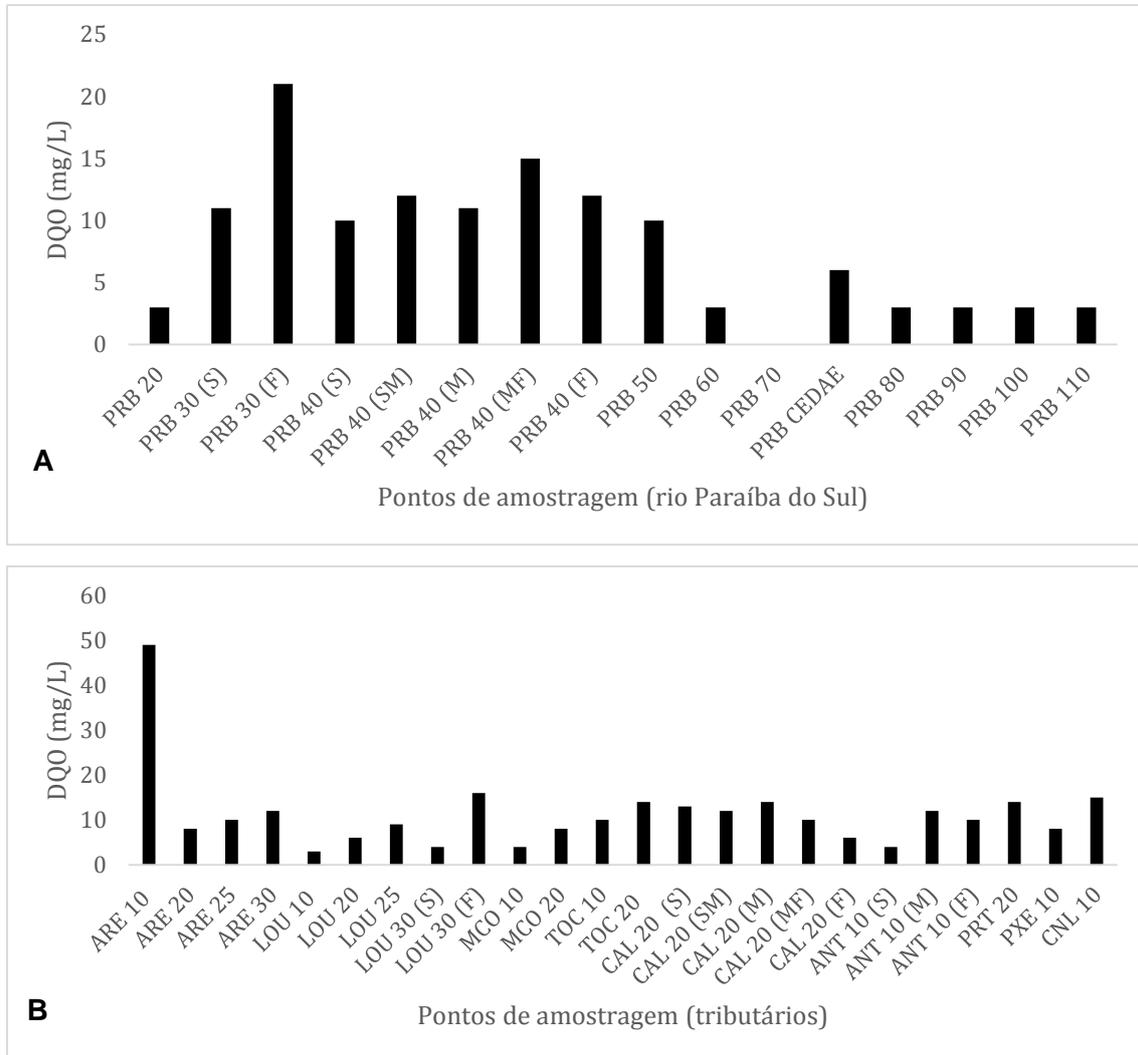


Figura 40. Valores de Demanda Química de Oxigênio (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

7.10. Alcalinidade total

Nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul, os valores variaram de 19 mg/L a 27 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 19 mg/L a 40 mg/L (Figura 41).

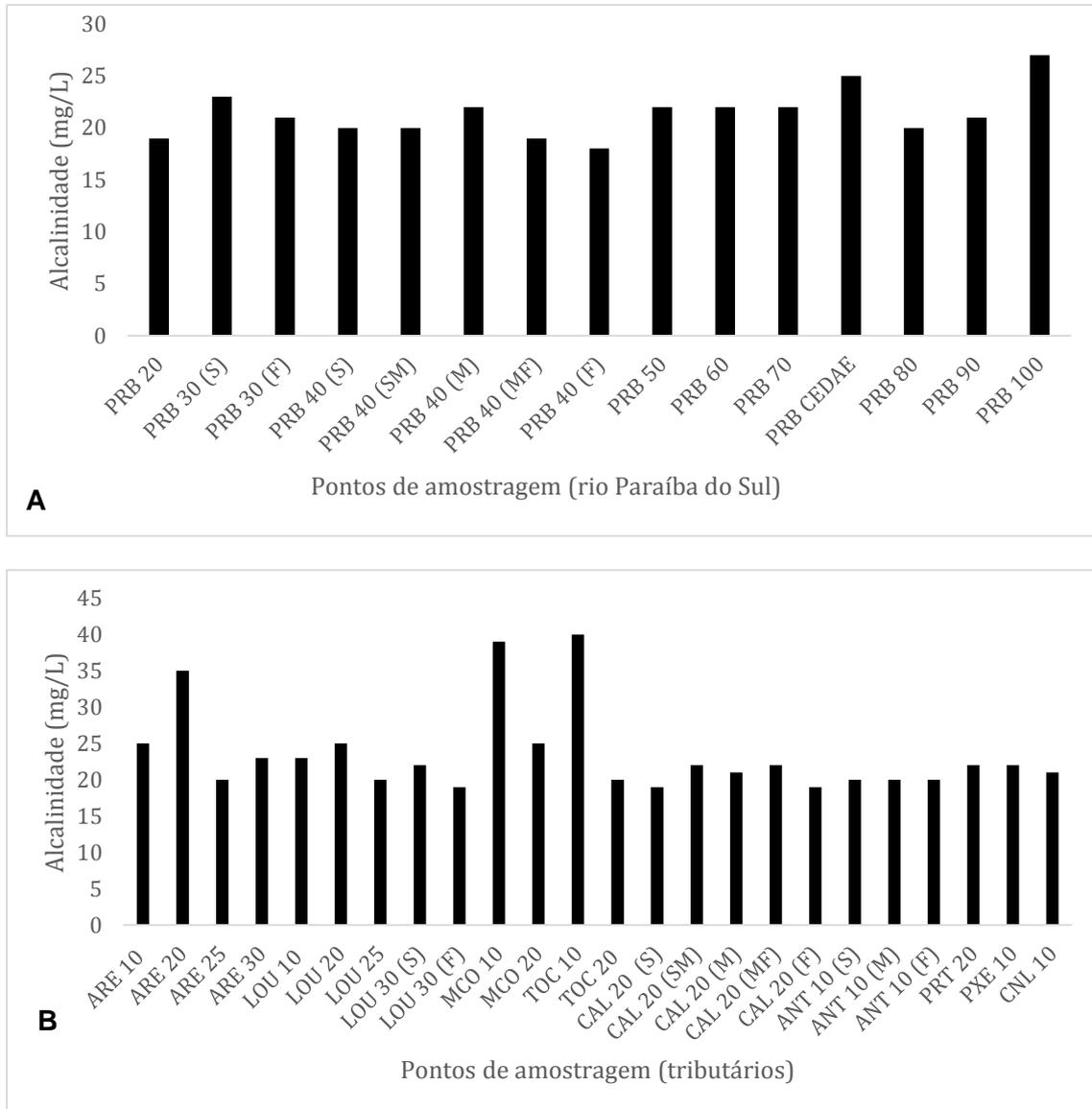


Figura 41. Valores de Alcalinidade total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

7.11. Nutrientes: nitrogênio total e fósforo total

As concentrações de nitrogênio total observadas no rio Paraíba do Sul variaram de 0,371 mg/L a 0,536 mg/L. Já nos pontos localizados nos tributários as concentrações variaram de 0,322 mg/L a 0,580 mg/L (Figura 42).

Para o fósforo total, as concentrações observadas no rio Paraíba do Sul variaram de 0,038 mg/L (PRB 100) a 0,580 mg/L (PRB 20), sendo que nos pontos localizados nos tributários os valores variaram de 0,021 mg/L (LOU 20) a 0,191 (ARE 10; Figura 43). Conforme demonstrado no gráfico da figura 43B, 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, cujos aportes foram intensificados pela elevada precipitação que ocorreu antes e durante a campanha por escoamento superficial.

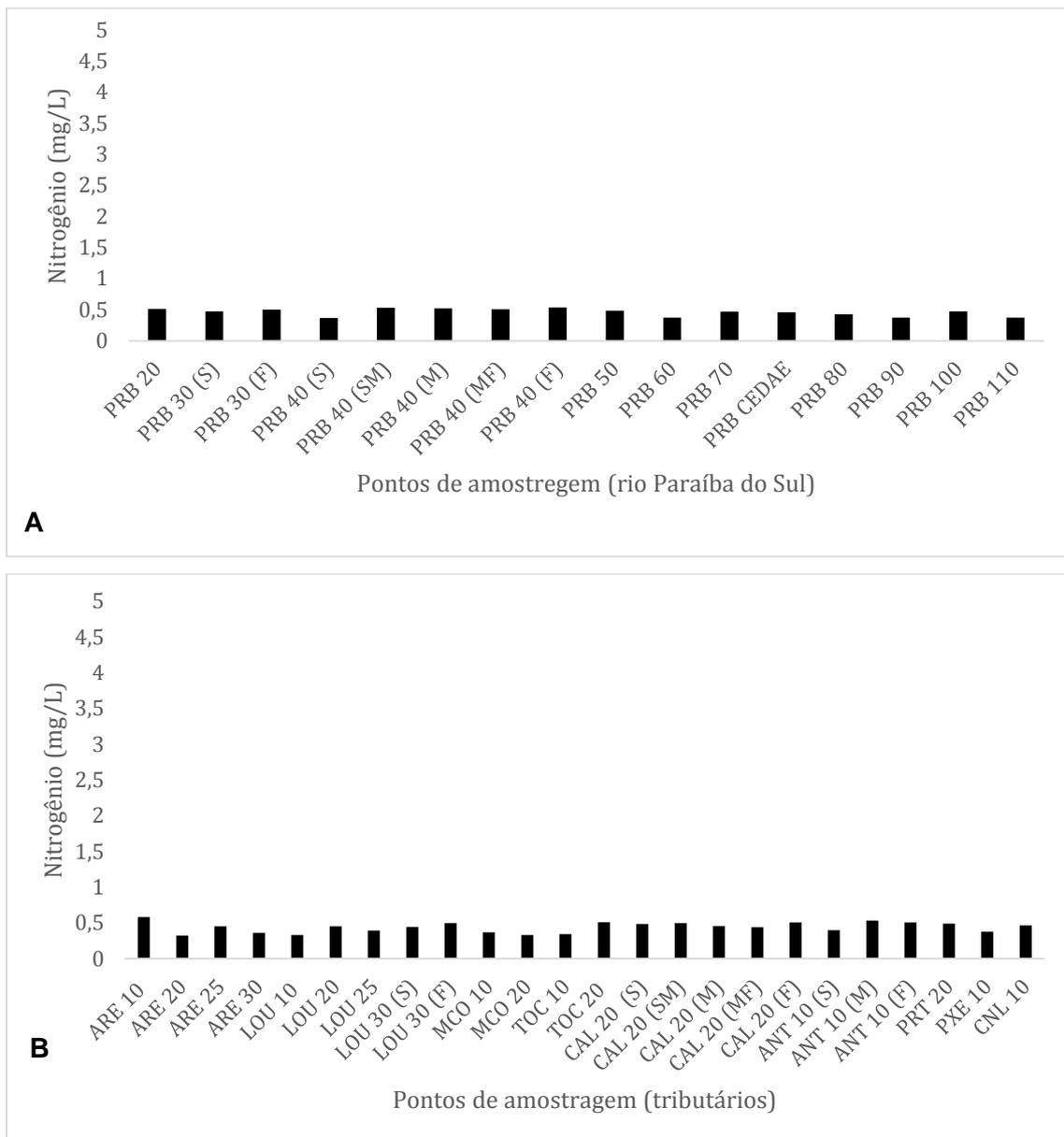


Figura 42. Valores de Nitrogênio total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

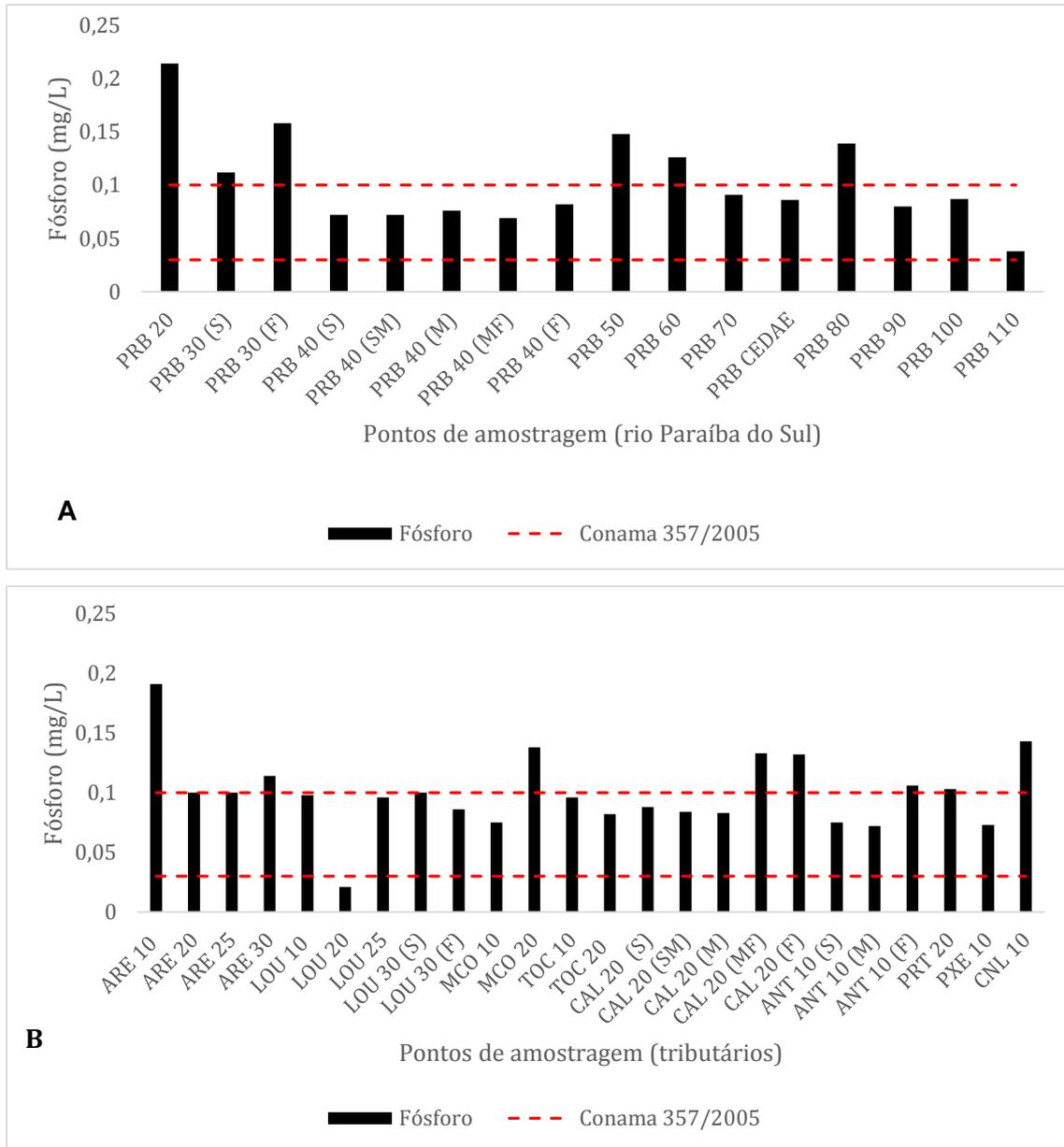


Figura 43. Valores de Fósforo total (mg/L) encontrado na área de influência do AHE Simpício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários

7.12. Coliformes totais e Coliformes termotolerantes

Ao longo da campanha realizada em janeiro de 2017, os valores de coliformes totais no rio Paraíba do Sul e tributários variaram de <1,0 NMP/100 mL a 20.000 NMP/100mL (Figura 44).

Com relação aos coliformes termotolerantes, as densidades observadas no rio Paraíba do Sul variaram de <1,0 NMP/100mL a 4.500 NMP/100 mL. Já nos pontos localizados nos tributários, as densidades variaram de <1,0 NMP/100 mL a 2.000 NMP/100 mL (Figura 45). Os pontos PRB 20, PRB 30, PRB CEDAE, ARE 25, LOU 25, TOC 10 e TOC 20 apresentaram valores em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da CONAMA 357, atribuídos ao aporte de material fecal originário de criação de animais existentes no entorno e intensificado pelas fortes precipitações que ocorreram antes e durante o período de amostragem. No caso dos pontos PRB 20, PRB 30 e PRB CEDAE, há, também, a influência do lançamento de esgoto doméstico originário de residências existentes em ilhas a montante.

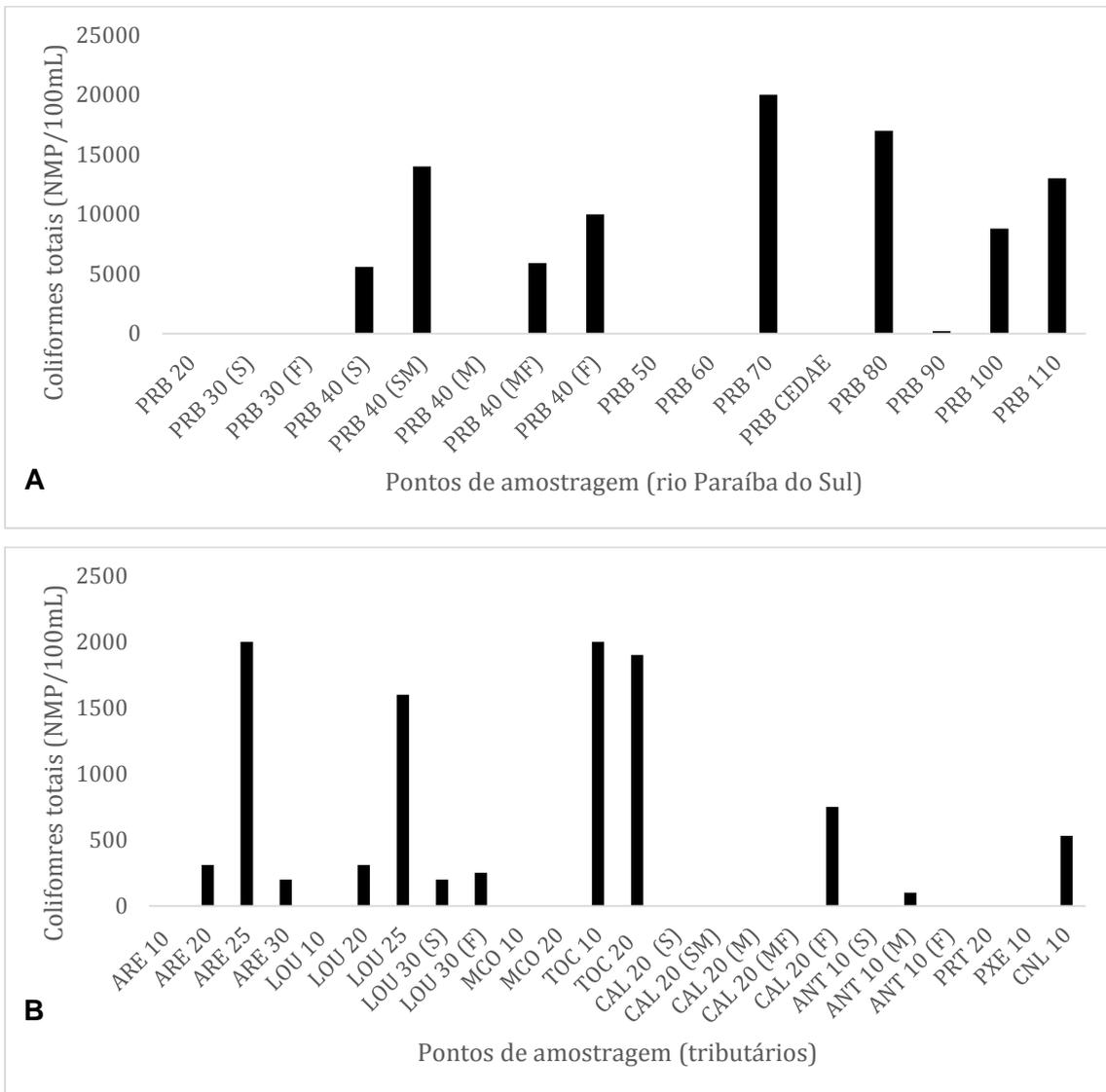


Figura 44. Valores de Coliformes totais (NMP/100mL) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

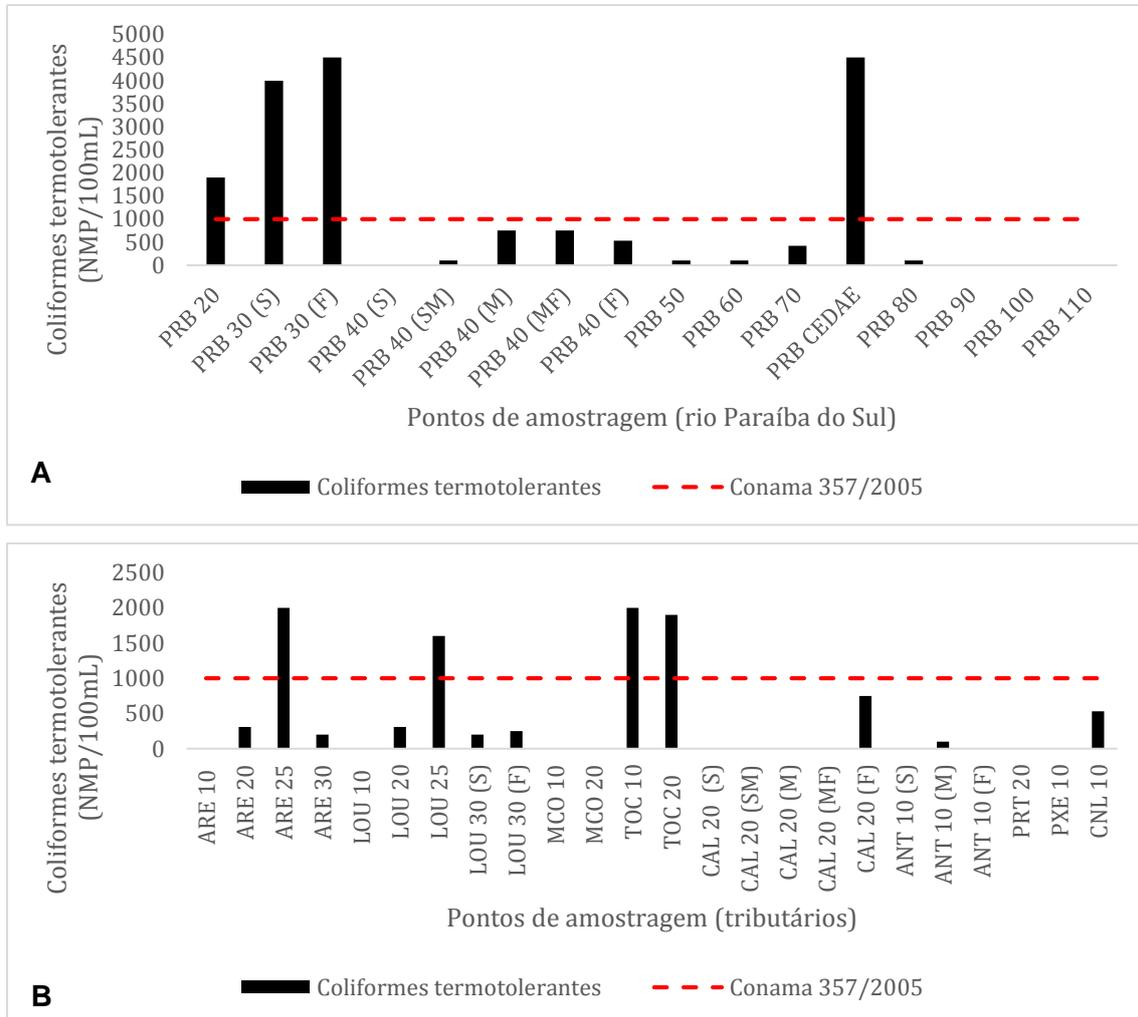


Figura 45. Valores de Coliformes termotolerantes (NMP/100mL) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

7.13. Clorofila “a”

Ao longo da campanha realizada em janeiro de 2017, os valores de clorofila “a” no rio Paraíba do Sul apresentaram valores variando de <math><0,24 \mu\text{g/L}</math> a

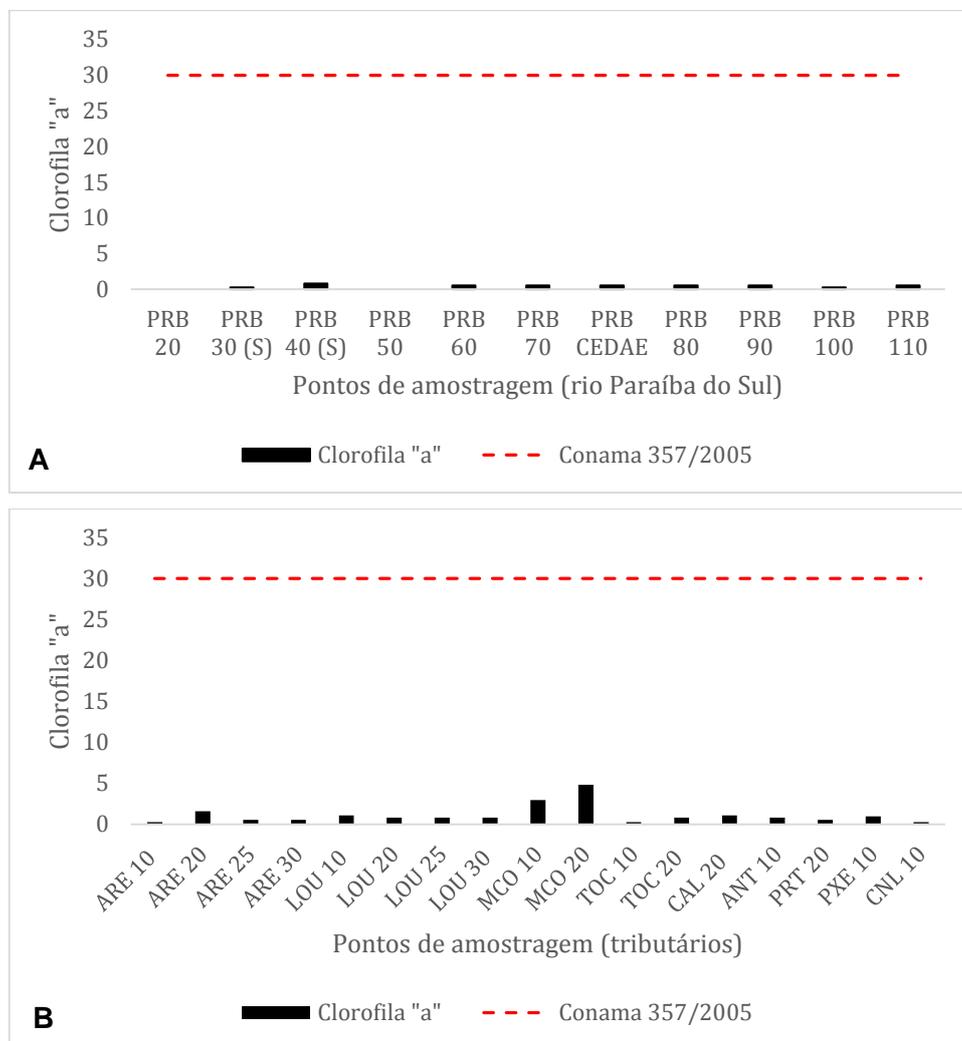


Figura 46. Valores de Clorofila “a” (µg/L) encontrado na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). A = pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

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 termoclina 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 47 a Figura 57).

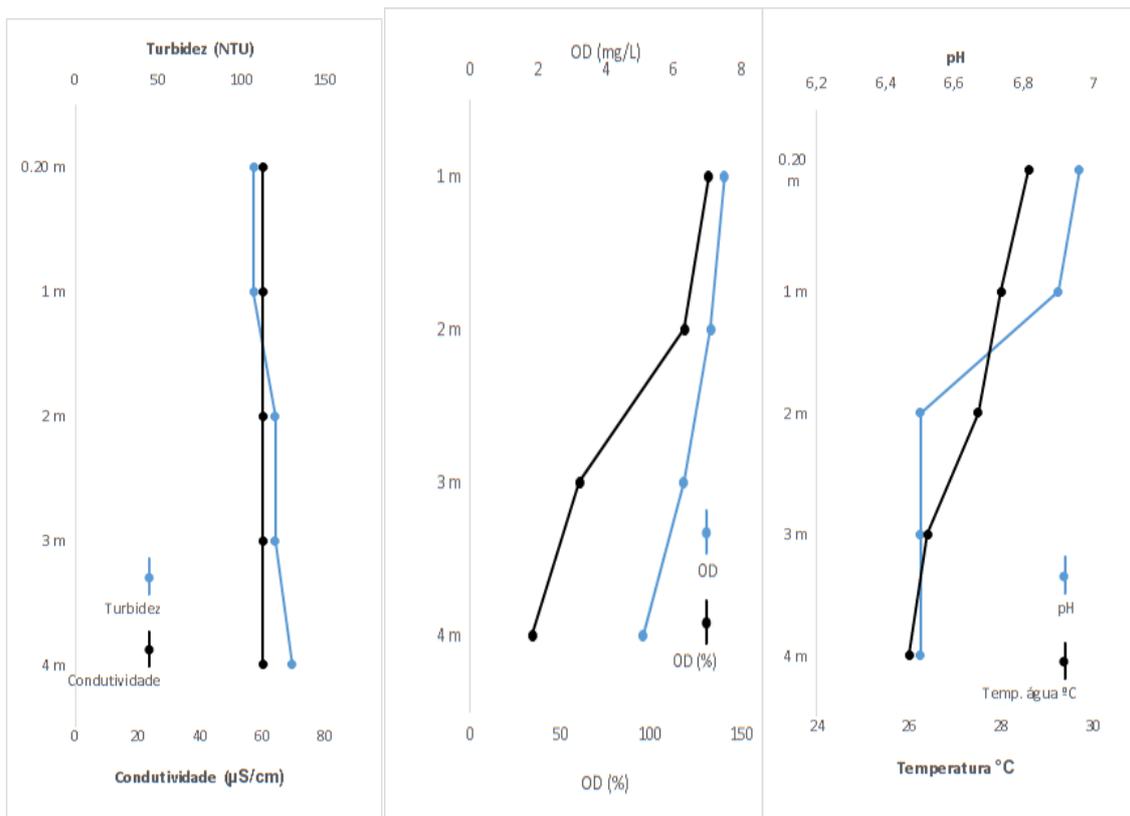


Figura 47. Dados do perfil no Ponto PRB 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

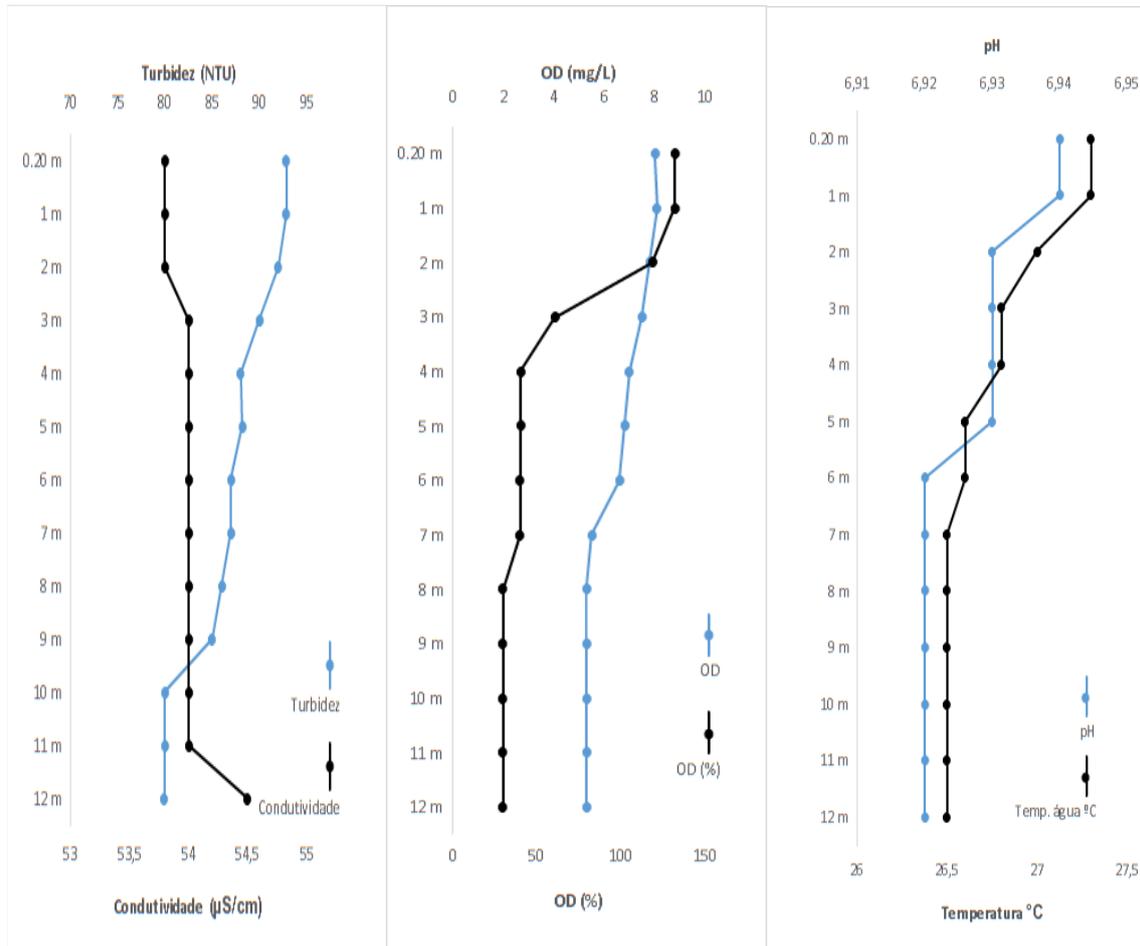


Figura 48. Dados do perfil no Ponto PRB 30 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

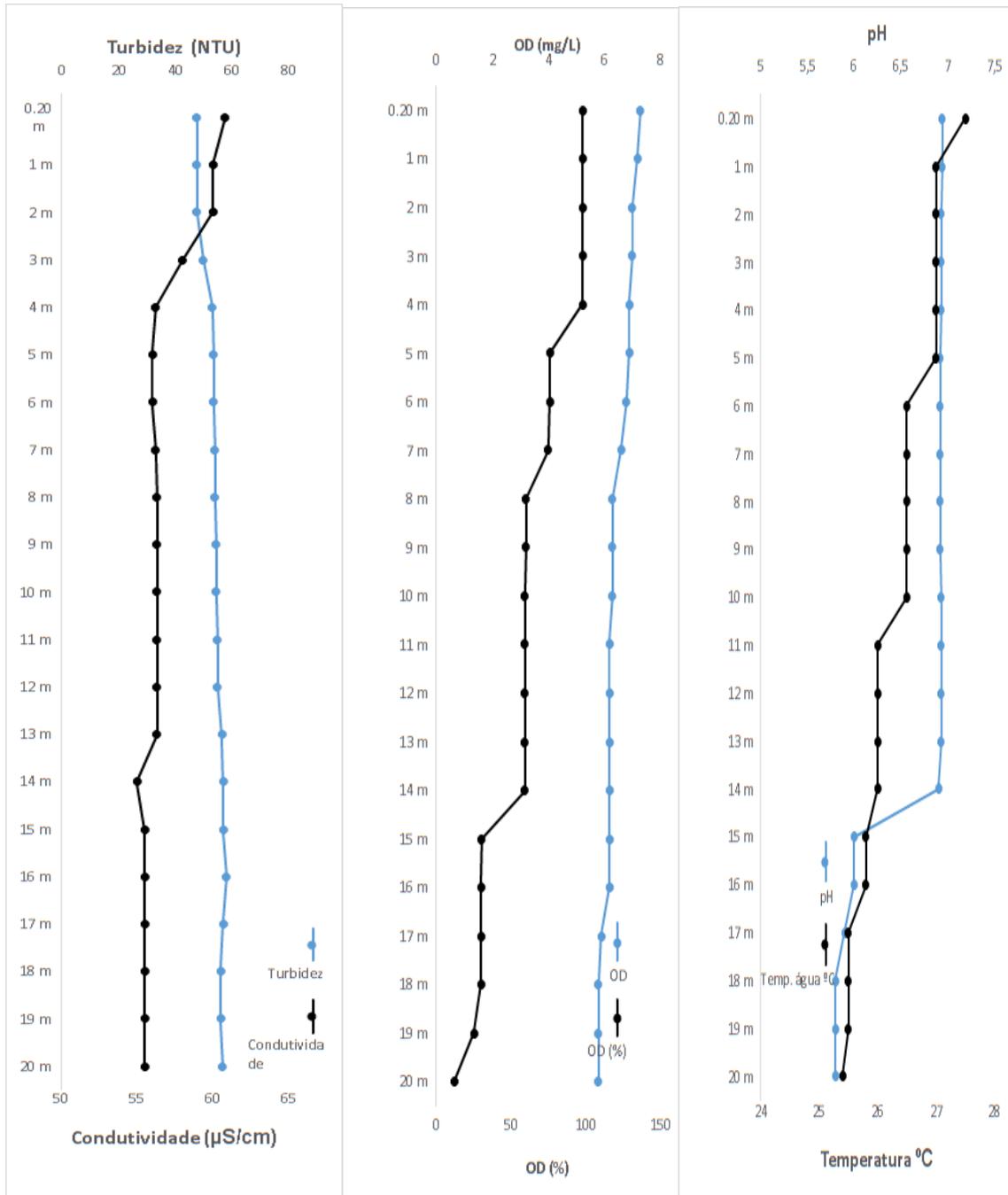


Figura 49. Dados do perfil no Ponto PRB 40 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

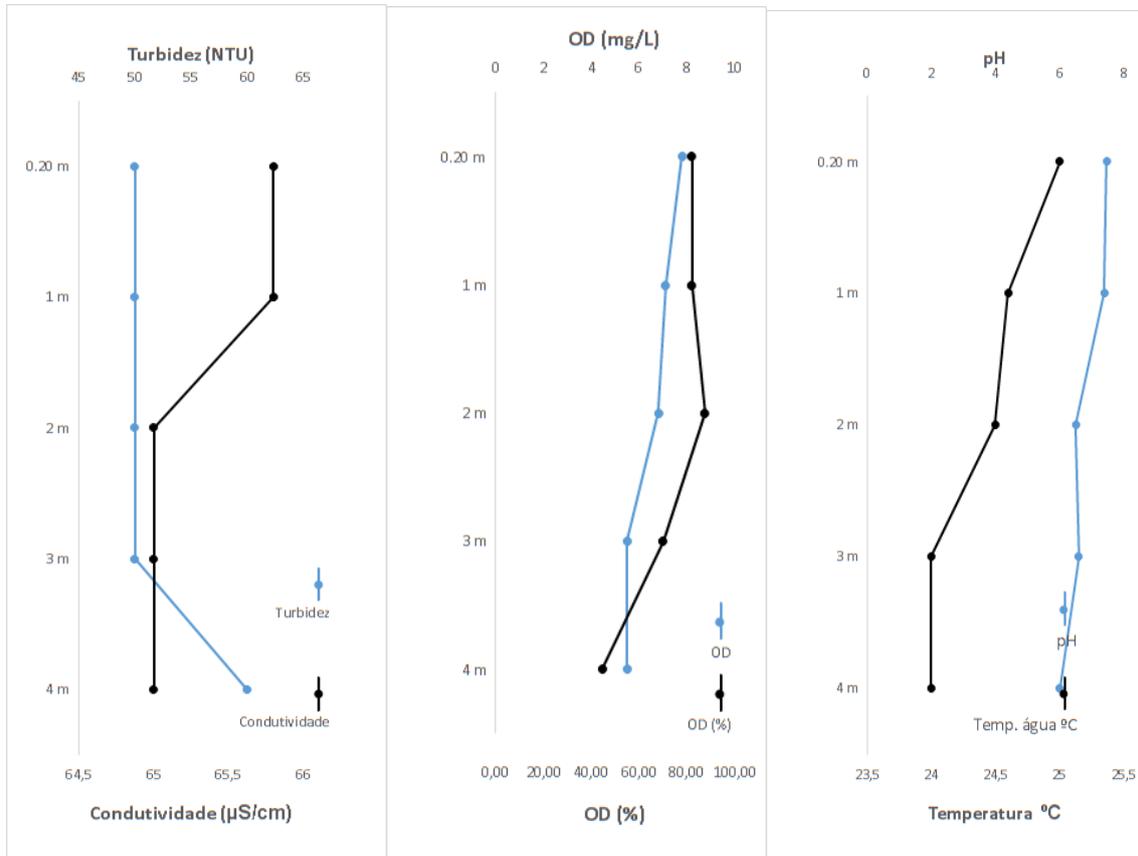


Figura 50. Dados do perfil no Ponto ARE 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

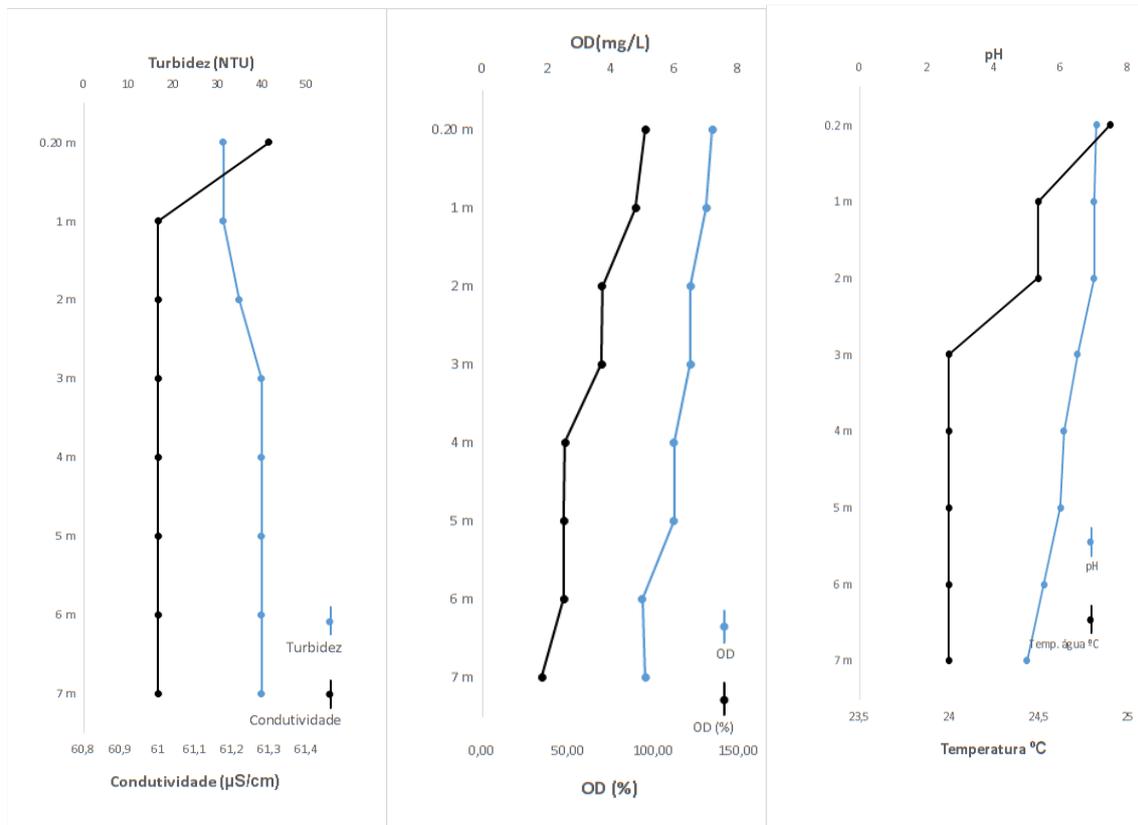


Figura 51. Dados do perfil no Ponto ARE 30 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

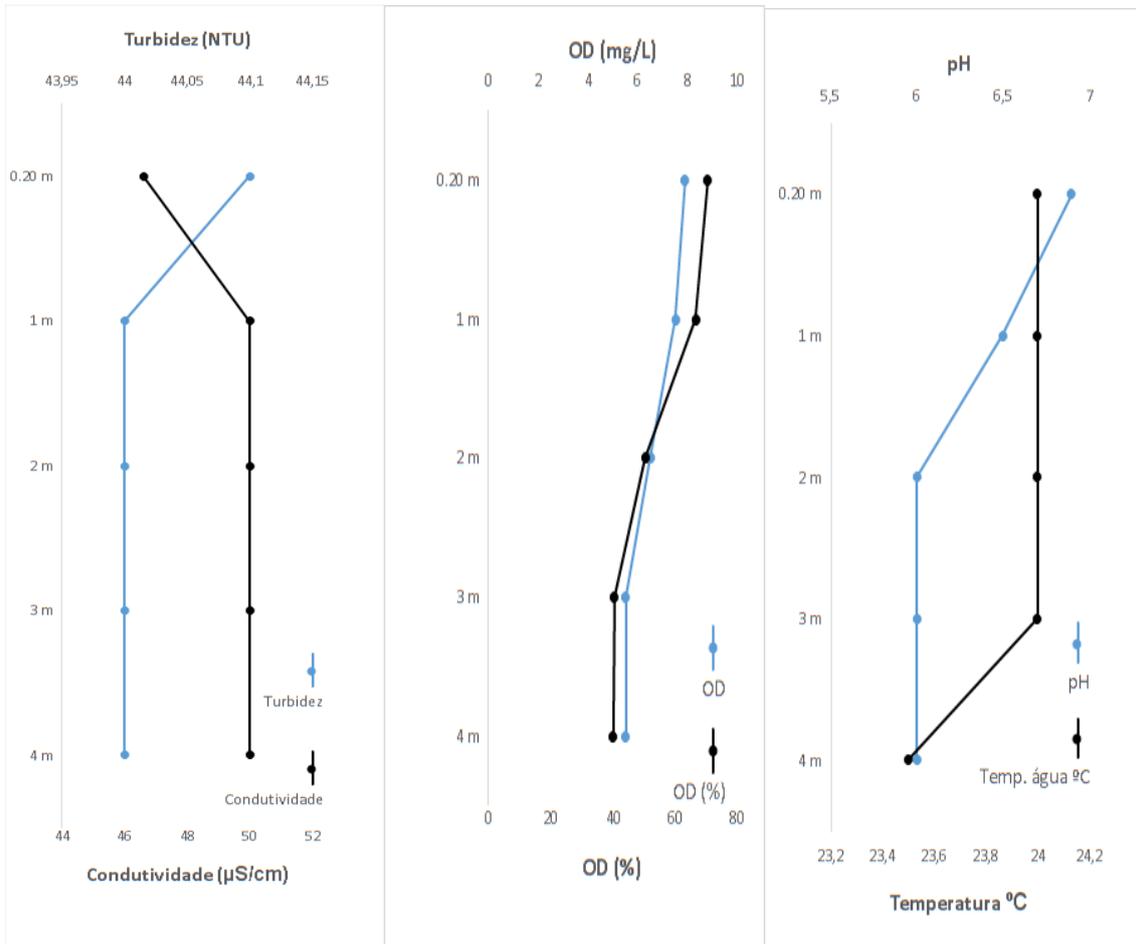


Figura 52. Dados do perfil no Ponto LOU 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

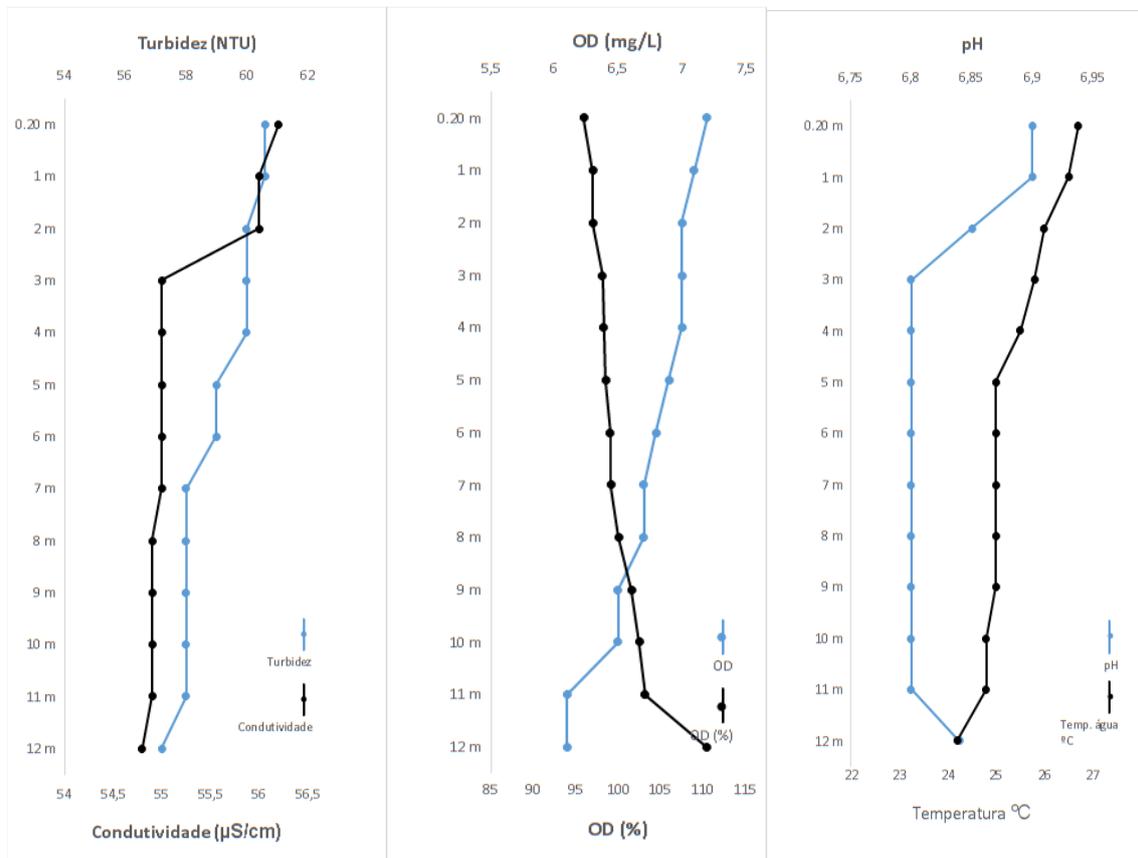


Figura 53. Dados do perfil no Ponto LOU 30 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

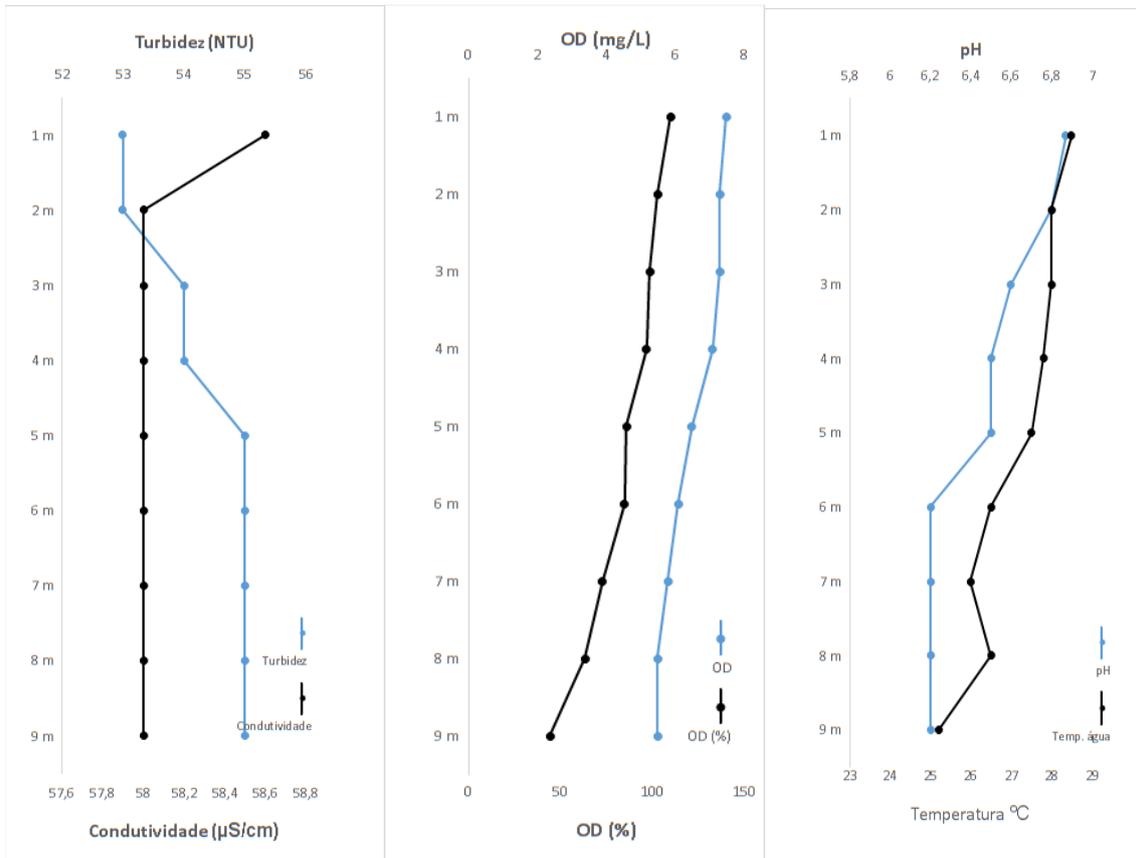


Figura 54. Dados do perfil no Ponto TOC 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

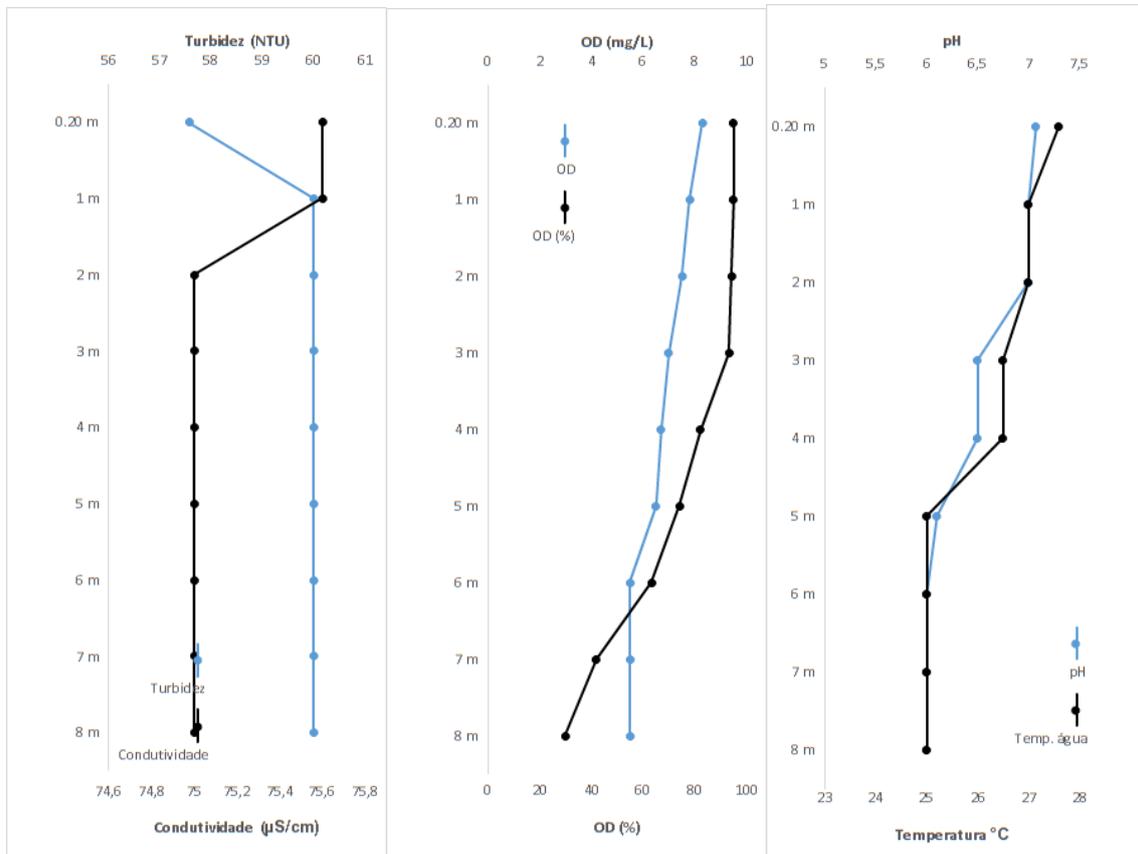


Figura 55. Dados do perfil no Ponto MCO 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

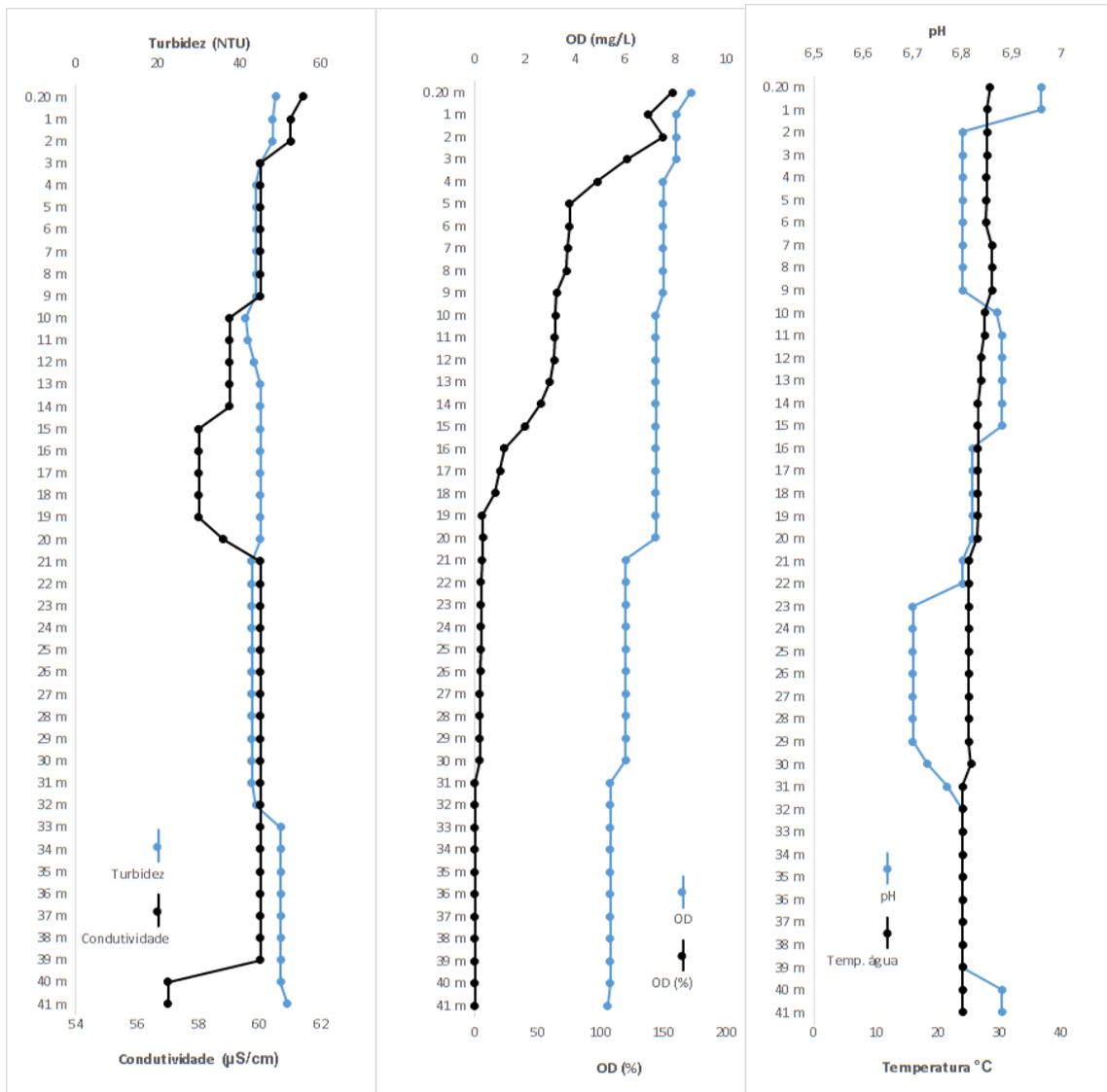


Figura 56. Dados do perfil no Ponto CAL 20 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

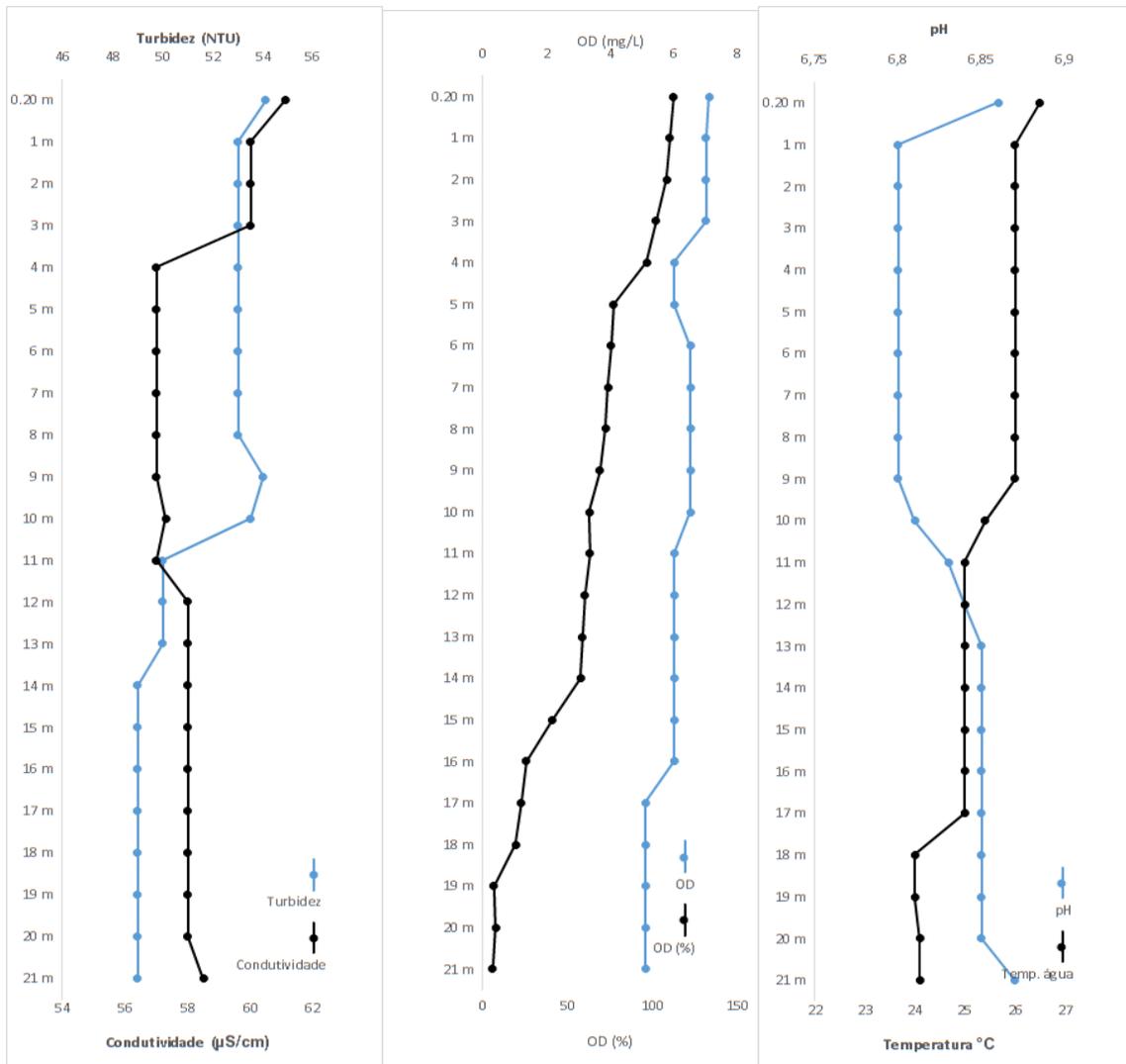


Figura 57. Dados do perfil no Ponto ANT 10 durante a campanha realizada em Janeiro/2017 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

7.15. Dados biológicos

7.15.1. Comunidade de Fitoplâncton

Na atual campanha, o fitoplâncton foi constituído por 37 táxons (Tabela 34 e Tabela 35), distribuídos entre Cyanophyceae (9 táxons), Chlorophyceae (8 táxons), Bacillariophyceae (8 táxons), Euglenophyceae (04 táxons), Zygnemaphyceae (3 táxons), Cryptophyceae (2 táxons), Chrysophyceae (2 táxons), e Dinophyceae (1 táxon). Em termos de abundância relativa, a classe Euglenophyceae foi, em geral, a mais representativa, com 5.781 exemplares.

Tabela 34. 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 (Janeiro/2017).

Táxon	Rio Paraíba do Sul										
	PRB 20	PRB 30	PRB 40	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE	PRB 80	PRB 90	PRB 100	PRB 110
Cyanophyceae											
<i>Phormidium</i> sp.											135
<i>Aphanizomenon</i> sp.										181	
<i>Ankistrodesmus</i> sp.										41	
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.						45					90
<i>Aphanocapsa</i> sp.					45						
<i>Planktothrix</i> sp.						181					
<i>Aphanizomenon</i> sp.		90	226	226				181			
Euglenophyceae											
<i>Phacus</i> sp.							90				
<i>Euglena</i> sp.			135	90		45		45		45	135
<i>Trachelomonas</i> sp.	48	45	226				135				
Chlorophyceae											
<i>Desmodesmus</i> sp.			45								
<i>Dyctiosphaerium</i> sp.											45
<i>Monoraphidium</i> sp.						45					
Bacillariophyceae											
<i>Aulacoseira</i> sp.		45						45			45

Táxon	Rio Paraíba do Sul										
	PRB 20	PRB 30	PRB 40	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE	PRB 80	PRB 90	PRB 100	PRB 110
<i>Cymbella</i> sp.						45					
<i>Pinnularia</i> sp.						90					
<i>Gomphonema</i> sp.							45				
<i>Gyrosigma</i> sp.							45				
<i>Urosolenia</i> sp.				45		135					
Cryptophyceae											
<i>Cryptomonas</i> sp.	48										
Chamydophyceae											
<i>Chlamydomonas</i> sp.									90		
Crysophyceae											
<i>Mallomonas</i> sp.						90			45		
Dinophyceae											
<i>Ceratium</i> sp.					271					45	
Zignemaphyceae											
<i>Closterium</i> sp.		45									

Tabela 35. 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 (Janeiro/2017).

Táxon	Pontos de amostragem - Tributários																
	ARE 10	ARE 20	ARE 25	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25	LOU 30	MCO 10	MCO 20	CNL 10	TOC 10	TOC 20	CAL 20	PRT 20	ANT 10	PXE 10
Cyanophyceae																	
<i>Aphanocaspa</i> sp.		82							45	123					14		
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.		41													55		
<i>Phormidium</i> sp.			45														
<i>Merismopedia</i> sp.							45										
<i>Aphanizomenon</i> sp.				86						490	58	90	43	90			
<i>Pseudanabaena</i> sp.										41			9				
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.											22						
<i>Aphanizomenon</i> sp.								45								90	
<i>Raphidiopsis</i> sp.									361								
Euglenophyceae																	
<i>Euglena</i> sp.			45					45	45			135	17	135			
<i>Strombomonas</i> sp.	45			43													
<i>Lepocinclis</i> sp.													9				
<i>Trachelomonas</i> sp.		82		43	2273	899	135	45		41	29	226	26	226	41	90	72
Zygnemaphyceae																	
<i>Staurastrum</i> sp.				43						41							

Táxon	Pontos de amostragem - Tributários																
	ARE 10	ARE 20	ARE 25	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25	LOU 30	MCO 10	MCO 20	CNL 10	TOC 10	TOC 20	CAL 20	PRT 20	ANT 10	PXE 10
<i>Closterium</i> sp.					43	82											18
<i>Cosmarium</i> sp.	45				43						7						
Cryptophyceae																	
<i>Rhodomonas</i> sp.					86												
<i>Cryptomonas</i> sp.									45	41							
Chlorophyceae																	
<i>Monoraphidium</i> sp.											7						
<i>Ankistrodesmus</i> sp.		41															
<i>Dictyosphaerium</i> sp.						82											
<i>Elakatothrix</i> sp.		82		43													
<i>Monoraphidium</i> sp.				43													
<i>Scenedesmus</i> sp.				43													
<i>Neprocytium</i> sp.					129	82											
<i>Ankyra ancora</i>		41		43					542								
Bacillariophyceae																	
<i>Pinnularia</i> sp.																	18
<i>Gomphonema</i> sp.															14		
<i>Fragilaria</i> sp.	90			86											41		
<i>Gyrosigma</i> sp.							45										
<i>Urosolenia</i> sp.											7						
<i>Aulacoseira</i> sp.											7		17				

Táxon	Pontos de amostragem - Tributários																
	ARE 10	ARE 20	ARE 25	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25	LOU 30	MCO 10	MCO 20	CNL 10	TOC 10	TOC 20	CAL 20	PRT 20	ANT 10	PXE 10
<i>Cymbella</i> sp.	45																
<i>Synedra</i> sp.	45														288		
Crysophyceae																	
<i>Dinobryon</i> sp.				43													
<i>Mallomonas</i> sp.		41	45														
Dinophyceae																	
<i>Ceratium</i> sp.										82			9				

Em janeiro de 2017, as cianobactérias no rio Paraíba do Sul variaram de 903 células/mL a 3.795 células/mL. Já nos tributários, as cianobactérias variaram de 452 células/mL a 11.969 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.

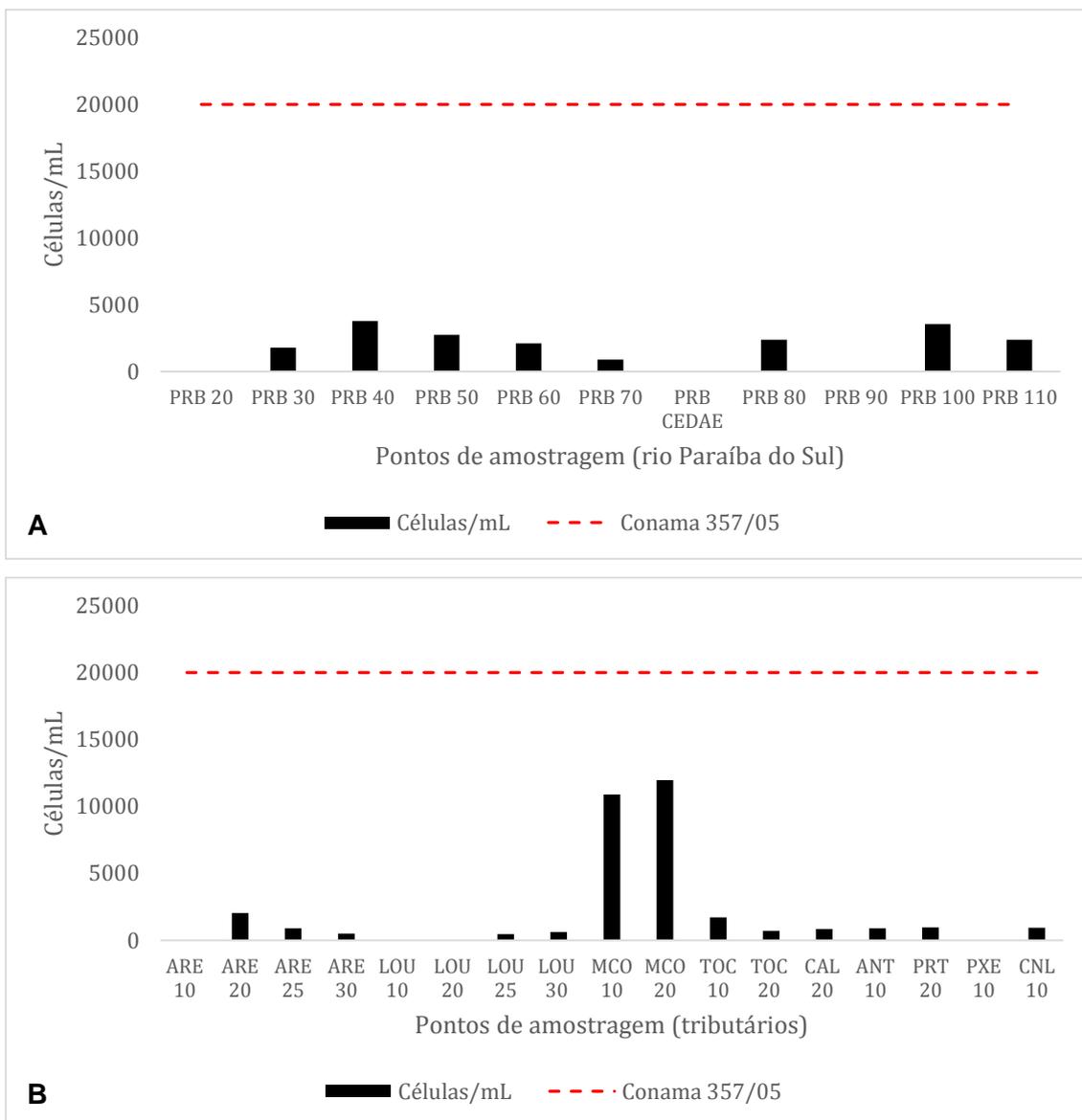


Figura 58. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simpício – Queda Única (Janeiro/2017). A = Pontos de amostragem no rio Paraíba do Sul e B = Pontos de amostragem nos tributários.

7.15.2. Comunidade de Zooplâncton

Durante a atual campanha, foram encontrados os grupos Testacea, Copepoda, Cladocera e Rotifera, com 21 táxons identificados (Tabela 36 e Tabela 37). 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 36. Densidade (ind/m³) 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 (Janeiro/2017). NI: não identificado.

Classificação taxonômica				Rio Paraíba do Sul										
CLASSE	ORDEM	FAMILIA	GÊNERO	PRB 20	PRB 30	PRB 40	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE	PRB 80	PRB 90	PRB 100	PRB 110
-	-	-	<i>Copepodito</i>				17429						13072	
Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Thermocyclops</i> sp.			20334	52287	15250						
Maxillopoda	Cyclopoida	Diaptomidae	<i>Notodiaptomus</i> sp.			20334								
Maxillopoda	Calanoida	-	Nauplio de calanoida			37279	17429	45752			26144			
Maxillopoda	Cyclopoida	-	Nauplio de Cyclopoida				17429		45751					
Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i> sp.			13556	34858							13072
Branchiopoda	Diplostraca	Moinidae	<i>Moina</i> sp.		26144	16945	122004	15250	15250					13072
Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina</i> sp.			6778		30501			13072			
Lobosa	Arcellinida	Diffugiidae	<i>Diffugia</i> sp.							78431			13072	
Lobosa	Arcellinida	Centropxyidae	<i>Centropxyis</i> sp.								39216	30501		13072
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella</i> sp.	34858				30501		13072			13072	26144
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i> sp.									15250		
Monogonta	Collotheceae	Collotheceidae	<i>Collotheca</i> sp.					15250						
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus</i> sp.				17429		15250					13072
Monogonta	Ploima	Asplanchinidae	<i>Asplanchna</i> sp.									15250		

Tabela 37. Densidade (ind/m³) dos táxons do zooplâncton registrados nos tributários no Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água na área de influência do AHE Simplício (Janeiro/2017). NI: não identificado.

Classificação taxonômica				Pontos de amostragem - Tributários																
CLASSE	ORDEM	FAMILIA	GÊNERO	ARE 10	ARE 20	ARE 25	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25	LOU 30	ANT 10	TOC 10	TOC 20	PRT 20	CAL 20	MCO 10	MCO 20	PXE 10	CNL 10
Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Thermocyclops</i> sp.		21787	122004	87146	34858		15250			39216	104575	13407	34858	104575	113290		26913
Maxillopoda	Cyclopoida	Diaptomidae	<i>Notodiaptomus</i> sp.			52287					39216			65359			61002	78431		8971
Maxillopoda	Calanoida	-	Nauplio de calanoida		39942	17429	122004	174292	9150	15250				26144		34858	8714	26144		17942
Maxillopoda	Cyclopoida	-	Nauplio de cyclopoida		3631				10893			15250		26144						26913
Maxillopoda	-	-	<i>Copepodito</i> sp.		25417		69716	156863	6100		19608									
Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia</i> sp.				17429		10.893	15250							8714	52287		15250
Branchiopoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Ceriodaphnia</i> sp.														52287	8714		
Branchiopoda	Diplostraca	Bosminidae	<i>Bosmina</i> sp.		18255			662309				15250	13072	13072				17429		8971
Branchiopoda	Diplostraca	Moinidae	<i>Moina</i> sp.		29049		69716	17429				15250	13072			17429	34858			8971
Lobosa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella</i> sp.	21786				52287	21786	30501	19608			13072	13407					15250
Lobosa	Arcellinida	Centropyxidae	<i>Centropyxis</i> sp.	65359		17429					39216		13072		13407					15250
Lobosa	Arcellinida	Diffugiidae	<i>Diffugia</i> sp.					17429								34858				
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Keratella</i> sp.					52287	21786										17429	
Monogonta	Ploima	Trichocercidae	<i>Trichocerca</i> sp.									19.608								
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Brachionus</i> sp.				87146	3050	15250	19.608					6703		8714	87146		
Monogonta	Ploima	Asplanchnidae	<i>Asplanchna</i> sp.							15250					6703				78431	
Monogonta	Ploima	Brachionidae	<i>Kellicottia</i> sp.						128104			15250								
Monogonta	Collothecaceae	Collothecaceae	<i>Collotheca</i> sp.								98039					17429	8714			
Monogonta	Ploima	Euchlanidae	<i>Euchlanis</i> sp.					17429												

Classificação taxonômica				Pontos de amostragem - Tributários																	
CLASSE	ORDEM	FAMILIA	GÊNERO	ARE 10	ARE 20	ARE 25	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25	LOU 30	ANT 10	TOC 10	TOC 20	PRT 20	CAL 20	MCO 10	MCO 20	PXE 10	CNL 10	
Monogonta	Ploima	Euchlanidae	<i>Euchlanis</i> sp.										13072								
			<i>Ostracocoda</i>						16339 9												

8. CONCLUSÃO

Os resultados da campanha realizada em janeiro 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 e nitrito 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, cujos aportes foram intensificados pela elevada precipitação que ocorreu na região antes e durante a campanha;
- Os valores de turbidez estiveram em conformidade com a legislação, excerto no ponto PRB 20, relacionados ao aporte de material terrígeno no corpo de água por escoamento superficial promovido pela elevada precipitação que ocorreu antes e durante a campanha;
- Valores de coliformes termotolerantes em não conformidade foram observados nos pontos PRB 20, PRB 30, PRB CEDAE, ARE 25, LOU 25, TOC 10 e TOC 20, também atribuídos à elevada precipitação ocorrida antes e durante a campanha, que intensificaram os aportes de materiais fecais existentes no entorno para os corpos de água;

- 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 37 táxons, distribuídos entre Cyanophyceae (9 táxons), Chlorophyceae (8 táxons), Bacillariophyceae (8 táxons), Euglenophyceae (04 táxons), Zygnemaphyceae (3 táxons), Cryptophyceae (2 táxons), Chrysophyceae (2 táxons), e Dinophyceae (1 táxon);
- Em janeiro 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;
- Durante a atual campanha, foram encontrados os grupos Testacea, Copepoda, Cladocera e Rotifera, com 21 táxons identificados.

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 an 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



Wilma Maria Coelho – 008586/04-D
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/>