

AHE Simplício

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

Relatório Final Consolidado

Dados de Novembro de 2015 a Abril de 2017



Junho de 2017

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS.....	22
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	22
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA RESPONSÁVEL.....	22
2. EQUIPE TÉCNICA.....	23
3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	24
4. INTRODUÇÃO	24
5. OBJETIVO GERAL.....	25
5.1. Objetivos Específicos	25
6. ÁREA DE ESTUDO	26
7. MATERIAIS E MÉTODOS	28
7.1. Pontos de amostragem	28
7.2. Períodos de amostragem	70
7.3. Procedimentos Metodológicos	72
7.3.1. Métodos de campo.....	72
7.3.2. Controle de qualidade na amostragem e análises de campo	74
7.3.3. Plano de amostragem da qualidade da água (parâmetros físico-químicos e microbiológicos).....	75
7.3.4. Plano de amostragem das comunidades aquáticas (fitoplâncton, zooplâncton) e plantas aquáticas.....	75
7.4. Métodos de Laboratório	83
7.4.1. Determinação da comunidade fitoplanctônica	83
7.4.2. Determinação da comunidade zooplanctônica	84
7.5. Perfil dos parâmetros analisados	85
7.6. Critérios para avaliação da qualidade da água.....	85
7.7. Critérios para avaliação da qualidade dos sedimentos.....	90
7.8. Análises estatísticas.....	91
7.8.1. Comunidades planctônicas	91
7.8.2. Análise de regressão múltipla passo a passo.....	92
7.8.3. Análise de componentes principais (ACP) e análise de discriminantes	92
7.9. Elaboração de mapas georreferenciados sobre imagem de satélite dos principais usos praticados na bacia do reservatório.....	93
7.9.1. Uso do solo	93
7.9.2. Fontes poluidoras e sistemas de abastecimento de água na bacia	94

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO	94
8.1. Mapas georreferenciados sobre imagem de satélite dos principais usos praticados na microbacia do reservatório.....	94
8.1.1. Uso e ocupação do solo.....	94
8.1.2. Principais fontes poluidoras.....	98
8.2. Dados hidrometeorológicos.....	100
8.2.1. Dados fornecidos por Furnas	100
8.2.2. Dados de vazão	102
8.3. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água	106
8.3.1. Avaliação segundo as recomendações da Resolução CONAMA N° 357/2005 106	
8.3.2. Perfis das variáveis físicas e químicas da água	154
8.3.3. Índice de qualidade da água (IQA) e índice de estado trófico (IET).....	180
8.3.4. Quantificação das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total.....	191
8.3.5. Análises estatísticas das variáveis físicas e químicas da água	199
8.3.5.1. <i>Análise de componentes principais (ACP)</i>	199
8.3.5.2. <i>Análise de correlação aplicada a densidade total de fitoplâncton</i>	202
8.4. Dados de sedimentos.....	205
8.4.1. Dados químicos dos sedimentos.....	205
8.4.2. Granulometria dos Sedimentos	207
8.5. Biota aquática	215
8.5.1. Comunidade fitoplanctônica	215
8.5.1.1. <i>Riqueza de gêneros</i>	217
8.5.1.2. <i>Densidade total</i>	221
8.5.1.3. <i>Diversidade</i>	224
8.5.1.4. <i>Taxa abundantes</i>	227
8.5.1.5. <i>Densidade de cianobactérias</i>	228
8.5.2. Comunidade zooplanctônica	230
8.5.2.1. <i>Riqueza de gêneros</i>	232
8.5.2.2. <i>Densidade total</i>	236
8.5.2.3. <i>Diversidade</i>	239
8.5.2.4. <i>Taxa abundantes</i>	242
8.5.3. Comunidade bentônica	243
8.5.3.1. <i>Riqueza de taxa</i>	244
8.5.3.2. <i>Densidade de organismos</i>	246
8.5.3.3. <i>Abundância por grupos funcionais</i>	248

8.5.3.4.	<i>Diversidade</i>	251
8.5.4.	Macrófitas aquáticas	252
9.	ANÁLISE INTEGRADA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS PARA ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS LEVANTADOS POR COMPARTIMENTOS	259
9.1.	Cabeceira do reservatório (PRB 10, PBU 10, PIA 10, PRB 20)	259
9.2.	Reservatório de Anta (PRB 30, PRB 40 e MCO 20)	260
9.3.	Circuito Hidráulico I: Reservatório de Louriçal	261
9.4.	Circuito Hidráulico II: Tocaia, Calçado, Antonina e Prata	262
9.5.	Trecho de Vazão Reduzida – Calha Central do Paraíba do Sul	263
9.6.	Trecho de Vazão Reduzida – Canal CEDAE	263
9.7.	Trecho de Restituição de Vazão	264
10.	CONCLUSÕES	264
11.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	270
12.	REFERÊNCIAS	271
13.	ANEXOS	278
13.1.	Resultados das medições de vazão feitas com ADCP	278
13.1.1.	Campanha de dezembro de 2016	278
13.1.2.	Campanha de março de 2017	286
13.2.	Curvas granulométricas das amostras de sedimento coletadas no AHE Simplício 295	
13.2.1.	Campanha de março de 2016	295
13.2.2.	Campanha de setembro de 2016	318
13.2.3.	Campanha de março de 2017	343
13.3.	Anotação de Responsabilidade Técnica - ART	368

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Precipitação acumulada mensal média (2014 a 2016) na Estação Climatológica da UHE Simplício. Fonte das informações: Furnas Centrais Elétricas S. A.	28
Figura 2. Diagrama com posicionamento dos pontos de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única. Fonte: Furnas Centrais Elétricas S. A.	32

Figura 3. Mapa da área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única com a localização dos pontos amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da água. Fonte: Furnas Centrais Elétricas S. A.....	33
Figura 4. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 10, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	39
Figura 5. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	40
Figura 6. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 30, localizado no reservatório de Anta, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única. ...	41
Figura 7. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 40, localizado no reservatório de Anta, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única. ...	42
Figura 8. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 50, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	43
Figura 9. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 60, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	44
Figura 10. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 70, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	45
Figura 11. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB CEDAE, localizado em um canal lateral do rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	46
Figura 12. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 80, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	47
Figura 13. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 90, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	48
Figura 14. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 100, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	49
Figura 15. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 110, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	50
Figura 16. Registro fotográfico do ponto de amostragem ARE 10, localizado no córrego Areia, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	51
Figura 17. Registro fotográfico do ponto de amostragem ARE 20, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	52

Figura 18. Registro fotográfico do ponto de amostragem ARE 25, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	53
Figura 19. Registro fotográfico do ponto de amostragem ARE 30, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	54
Figura 20. Registro fotográfico do ponto de amostragem LOU 10, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	55
Figura 21. Registro fotográfico do ponto de amostragem LOU 20, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	56
Figura 22. Ponto de amostragem LOU 25 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	57
Figura 23. Registro fotográfico do ponto de amostragem LOU 30, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	58
Figura 24. Registro fotográfico do ponto de amostragem PBU 10, localizado no rio Paraibuna, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	59
Figura 25. Registro fotográfico do ponto de amostragem PIA 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	60
Figura 26. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRT 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	61
Figura 27. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRT 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	62
Figura 28. Registro fotográfico do ponto de amostragem MCO 10, localizado no braço formado pelo rio Macuco no reservatório de Anta, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	63
Figura 29. Registro fotográfico do ponto de amostragem MCO 20, localizado no braço formado pelo rio Macuco no reservatório de Anta, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	64
Figura 30. Registro fotográfico do ponto de amostragem TOC 10, localizado no córrego Tocaia, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	65
Figura 31. Registro fotográfico do ponto de amostragem TOC 20, localizado no reservatório de Tocaia, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	66

Figura 32. Registro fotográfico do ponto de amostragem ANT 10, localizado no reservatório de Antonina, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	67
Figura 33. Registro fotográfico do ponto de amostragem CAL 20, localizado no reservatório de Calçado, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	68
Figura 34. Registro fotográfico do ponto de amostragem CNL 10, localizado no Canal 1 de adução, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	69
Figura 35. Ponto de amostragem PXE 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	70
Figura 36. Registros fotográficos dos procedimentos de amostragem de campo na área de influência do AHE Simplício – Queda Única. A: profundímetro manual para determinação da profundidade; B: disco de Secchi para medida da transparência da água; C: garrafa de Van Dorn de 10 L de capacidade para coleta de amostras na coluna de água; D: sonda multi-paramétrica; E: rede de plâncton para coleta de fitoplâncton qualitativo e zooplâncton quantitativo; F: draga de aço inox tipo Petersen para coleta de sedimento para determinação da granulometria, análises físicas e químicas e identificação de macroinvertebrados bentônicos.	82
Figura 37. Registros fotográficos das medições de vazão com ADCP (A e B) e identificação e determinação de biomassa de estandes de macrófitas aquáticas (C e D) na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	83
Figura 38. Análises realizadas no laboratório do Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água do AHE Simplício – Queda Única.	85
Figura 39. Mapa de delimitação e classificação do uso do solo da bacia dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única.	96
Figura 40. Mapa com a delimitação e classificação das principais sub-bacias de contribuição do AHE Simplício – Queda Única.	97
Figura 41. Mapa com a delimitação e classificação das principais fontes poluidoras na bacia do AHE Simplício – Queda Única.	99
Figura 42. Gráficos de precipitação diária total (A) e de precipitação mensal acumulada na Estação Climatológica da UHE Simplício no período entre outubro de 2015 a abril de 2017. Fonte das informações: Furnas Centrais Elétricas S. A.	101
Figura 43. Gráficos de vazão afluente diária no reservatório de Anta (A) e vazões defluentes diárias no reservatório de Anta e na UHE Simplício (B) no período entre	

outubro de 2015 a abril de 2017. Pontos em vermelho: dias em que foram realizadas as amostragens.	102
Figura 44. Gráficos de variação temporal das variáveis de qualidade da água nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul na área de influência do AHE Simnplício – Queda Única, no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.....	147
Figura 45. Gráficos de variação temporal das variáveis de qualidade da água nos pontos localizados nos reservatórios de Louriçal, Calçado e Anta na área de influência do AHE Simnplício – Queda Única, no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.....	149
Figura 46. Gráficos de variação temporal das variáveis de qualidade da água nos pontos localizados nos reservatórios de Macuco, Tocaia e nos demais tributários na área de influência do AHE Simnplício – Queda Única, no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.....	151
Figura 47. Registro fotográfico de criação de animais (A) e de dejetos de capivara (B) próximos ao ponto PRB 80, localizado no TVR, junto à margem direita do rio Paraíba do Sul.....	153
Figura 48. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto PRB 20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta, no período entre março de 2016 a março de 2017.....	155
Figura 49. Gráficos de isolinhas de turbidez e de condutividade no ponto PRB 20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta, no período entre março de 2016 a março de 2017.....	156
Figura 50. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto PRB 30, localizado na porção média do reservatório de Anta, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	157
Figura 51. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto PRB 30, localizado na porção média do reservatório de Anta, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.....	158
Figura 52. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto PRB 40, localizado no reservatório de Anta a montante da barragem, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	160
Figura 53. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade e coliformes termotolerantes no ponto PRB 40, localizado no reservatório de Anta, a montante da barragem, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.....	161

Figura 54. Gráficos de isolinhas de DBO, nitrogênio total e fósforo total no ponto PRB 40, localizado no reservatório de Anta, a montante da barragem, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	162
Figura 55. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto ARE 20, localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	164
Figura 56. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto ARE 20, localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	165
Figura 57. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto ARE 30, localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	166
Figura 58. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto ARE 30, localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	167
Figura 59. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto LOU 20, localizado no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	168
Figura 60. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto LOU 20, localizado no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	169
Figura 61. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto LOU 30, localizado no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	170
Figura 62. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto LOU 30, localizado no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	171
Figura 63. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto MCO 20, localizado no braço formado pelo rio Macuco no reservatório de Anta, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	172
Figura 64. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto MCO 20, localizado no braço formado pelo rio Macuco no reservatório de Anta, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	173
Figura 65. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto TOC 20, localizado no reservatório de Tocaia, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	174

Figura 66. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto TOC 20, localizado no reservatório de Tocaia, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	175
Figura 67. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto CAL 20, localizado no reservatório de Calçado, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	176
Figura 68. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto CAL 20, localizado no reservatório de Calçado, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	177
Figura 69. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto ANT 10, localizado no reservatório de Antonina, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	178
Figura 70. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto ANT 10, localizado no reservatório de Antonina, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.	179
Figura 71. Análise de Componentes Principais (ACP) baseada nas variáveis de qualidade da água nos pontos de coleta na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, referentes às 18 campanhas de campo realizadas entre outubro de 2015 a abril de 2017.	201
Figura 72. Frações granulométricas relativas (%) das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício – Queda Única em março de 2017.	210
Figura 73. Porcentagem de contribuição, em número de táxons do fitoplâncton no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.	215
Figura 74. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta do rio Paraíba do Sul, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	219
Figura 75. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	220
Figura 76. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	220
Figura 77. Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Paraíba do Sul, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	222

Figura 78. Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta nos pontos de coleta dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	223
Figura 79. Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	224
Figura 80. Diversidade específica de (H') do fitoplâncton nas campanhas de amostragem (novembro 2015 - abril 2017) nos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul.	225
Figura 81. Diversidade específica (H') do fitoplâncton nas campanhas de amostragem (novembro 2015 – abril 2017) nos pontos de coleta dos reservatórios.	226
Figura 82. Diversidade específica (H') do fitoplâncton nas campanhas de amostragem (novembro 2015 – abril 2017) nos pontos de coleta do reservatório de Tocaia e tributários.	226
Figura 83. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplício – Queda Única – pontos no rio Paraíba do Sul (novembro de 2015 a abril de 2017).	229
Figura 84. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplício – Queda Única – pontos nos reservatórios (novembro de 2015 a abril de 2017). ..	229
Figura 85. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplício – Queda Única – pontos nos reservatórios de Anta, Tocaia e tributários (novembro de 2015 a abril de 2017).	230
Figura 86. Porcentagem de contribuição, em número de táxons do zooplâncton no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários durante todo o período de monitoramento (novembro 2015 a abril 2017).	232
Figura 87. Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta do rio Paraíba do Sul, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	235
Figura 88. Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	235
Figura 89. Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	236

Figura 90. Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Paraíba do Sul, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	237
Figura 91. Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta nos pontos de coleta dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	238
Figura 92. Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.	239
Figura 93. Diversidade específica de (H') do zooplâncton nas campanhas de amostragem (novembro 2015 - abril 2017) nos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul.	240
Figura 94. Diversidade específica (H') do zooplâncton nas campanhas de amostragem (novembro 2015 – abril 2017) nos pontos de coleta dos reservatórios.	241
Figura 95. Diversidade específica (H') do zooplâncton nas campanhas de amostragem (novembro 2015 – abril 2017) nos pontos de coleta do reservatório de Anta, Tocaia e tributários.	241
Figura 96. Porcentagem de contribuição, em número de famílias do bentos no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários durante todo o período de monitoramento (março 2016, setembro 2016, março 2017).	244
Figura 97. Número de famílias dos organismos bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Paraíba do Sul nas campanhas de março, setembro 2016 e março 2017.	245
Figura 98. Número de famílias dos organismos bentônicos nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única nas campanhas de março, setembro 2016 e março 2017.	246
Figura 99. Densidade dos organismos bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Paraíba do Sul nas campanhas de março, setembro 2016 e março 2017.	247
Figura 100. Densidade dos organismos bentônicos nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício - Queda Única nas campanhas de março e setembro 2016 e março 2017.	248
Figura 101. Grupos funcionais do bentos por região amostrada do AHE Simplício – Queda Única na campanha de amostragem de março de 2016 em abundância de taxa.	249

Figura 102. Grupos funcionais do bentos por região amostrada do AHE Simplício – Queda Única nas campanhas de amostragem de setembro de 2016 em abundância de taxa.....	250
Figura 103. Grupos funcionais do bentos por região amostrada do AHE Simplício – Queda Única nas campanhas de amostragem de março de 2017 em abundância de taxa.	250
Figura 104. Diversidade específica (H') dos organismos bentônicos nas campanhas de amostragem (março 2016, setembro 2016 e março 2017) nos pontos de monitoramento do rio Paraíba do Sul.....	251
Figura 105. Diversidade específica (H') dos organismos bentônicos nas campanhas de amostragem (março 2016, setembro 2016 e março 2017) nos pontos de monitoramento dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única.....	252
Figura 106. Variação dos valores de biomassa por unidade de estande estimados para cada ponto de amostragem nas campanhas de dezembro 2015 e abril 2016, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	254
Figura 107. Variação dos valores de biomassa por unidade de estande estimados para cada ponto de amostragem nas campanhas de agosto 2016 e dezembro 2016, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.....	255

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados técnicos das barragens de Anta e de Simplício. Fonte: Furnas Centrais Elétricas S. A.....	27
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.....	30
Tabela 3. Data, horário de coleta e condições do tempo durante as amostragens nos pontos durante as campanhas realizadas na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	34
Tabela 4. Periodicidade dos pontos ao longo das campanhas na área de influência do AHE Simplício.....	71
Tabela 5. Métodos de coleta, armazenamento, transporte das amostras e análises de campo.....	75
Tabela 6. Classificação da uniformidade dos grãos de sedimento, segundo USGS (1993).....	78

Tabela 7. Classificação da assimetria dos grãos de sedimento, segundo USGS (1993).	78
Tabela 8. Classificação do Estado Trófico segundo o Índice de CARLSON (1977) modificado por LAMPARELLI (2004).	88
Tabela 9. Classificação do Índice de Qualidade da Água Fonte: CETESB (2012).	90
Tabela 10. Resultados das medidas de vazão (m³/s) oficiais na UHE Anta quantificados por Furnas Centrais Elétricas S.A. nos dias em que foram realizadas amostragens de água no ponto PRB 20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta	104
Tabela 11. Resultados das medidas de vazão (m³/s) realizadas em campo com ADCP em 9 pontos localizados na área de influência do AHE Simplício nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2016 e março de 2017.	105
Tabela 12. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de novembro de 2015. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	111
Tabela 13. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de dezembro de 2015. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	113
Tabela 14. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de janeiro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	115
Tabela 15. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de fevereiro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F:	

fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2. 117

Tabela 16. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de março de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2. 119

Tabela 17. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de abril de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2. 121

Tabela 18. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de maio de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2. 123

Tabela 19. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de junho de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2. 125

Tabela 20. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de julho de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores

em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	127
Tabela 21. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de agosto de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	129
Tabela 22. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de setembro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	131
Tabela 23. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de outubro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	133
Tabela 24. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de novembro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	135
Tabela 25. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de dezembro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de	

enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	137
Tabela 26. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de janeiro de 2017. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	139
Tabela 27. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de fevereiro de 2017. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	141
Tabela 28. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de março de 2017. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	143
Tabela 29. Dados dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de abril de 2017. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.	145
Tabela 30. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses novembro a dezembro de 2015. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	182

Tabela 31. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de janeiro e fevereiro de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	183
Tabela 32. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de março e abril de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	184
Tabela 33. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de maio e junho de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	185
Tabela 34. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de julho e agosto de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	186
Tabela 35. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de setembro e outubro de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	187
Tabela 36. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de novembro e dezembro de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	188
Tabela 37. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de janeiro e fevereiro de 2017. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	189

Tabela 38. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de março e abril de 2017. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).	190
Tabela 39. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) no ponto PRB 20, localizado na porção a montante da área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	192
Tabela 40. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) no ponto CNL 10, localizado no Canal de Derivação do reservatório de Anta para o circuito hidráulico do AHE Smplico – Queda Única	192
Tabela 41. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) nos pontos PRB 50, PRB 60, PRB 70, PRB 80 e PRB 90, localizados no Trecho de Vazão Reduzida do rio Paraíba o Sul.	193
Tabela 41. Continuação	194
Tabela 42. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) nos pontos PRB 100 e PRB 110, localizados no Trecho de Restituição de Vazão do rio Paraíba o Sul (jusante do Canal de Fuga da UHE Simplício).	195
Tabela 43. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) nos tributários da área de influência do AHE Simplício – Queda Única. NQ: não quantificado.	196
Tabela 44. Estimativa das cargas anuais de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./ano) nos diferentes pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	197
Tabela 45. Estimativa das cargas anuais de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./ano) nos diferentes trechos da área de influencia do AHE Simplício – Queda Única. WA: carga de entrada do sistema; WB: carga no circuito hidráulico do sistema; WC: carga no Trecho de Vazão Reduzida do rio Paraíba do Sul; WD: carga no Trecho de Restituição de Vazão do rio Paraíba do Sul = carga de saída do sistema.	199
Tabela 46. Coeficientes de correlação linear de Pearson entre a variável “densidade total de fitoplâncton” e as demais variáveis de qualidade da água observadas nos pontos de coleta na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, no período entre novembro de 2015 a abril de 2017. Em vermelho: coeficientes que apresentaram correlação linear significativa ao nível de significância de 5 %.	204

Tabela 47. Dados químicos das amostras de sedimento coletadas nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.	206
Tabela 48. Porcentagens relativas das frações granulométricas das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício – Queda Única em março e setembro de 2016.	208
Tabela 49. Porcentagens relativas das frações granulométricas das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício – Queda Única em março de 2017.	209
Tabela 50. Valores dos diâmetros das porcentagens cumulativas (D5%, D16%, D50%, D84% e D95%) obtidos nas curvas granulométricas e classificação da uniformidade e assimetria das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício - Queda Única em março de 2016.	212
Tabela 51. Valores dos diâmetros das porcentagens cumulativas (D5%, D16%, D50%, D84% e D95%) obtidos nas curvas granulométricas e classificação da uniformidade e assimetria das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício - Queda Única em setembro de 2016.	213
Tabela 52. Valores dos diâmetros das porcentagens cumulativas (D5%, D16%, D50%, D84% e D95%) obtidos nas curvas granulométricas e classificação da uniformidade e assimetria das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício - Queda Única em março de 2017.	214
Tabela 53. Lista de classes e gêneros dos organismos fitoplanctônicos identificados nas amostras coletadas nas campanhas de monitoramento (novembro 2015 a abril 2017) no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.	216
Tabela 54. Número total de gêneros do fitoplâncton observados nos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul, no período de novembro de 2015 a abril de 2017.	217
Tabela 55. Número total de gêneros do fitoplâncton observados nos pontos de coleta dos reservatórios e tributários, no período de novembro de 2015 a abril de 2017.	218
Tabela 56. Lista dos taxa que apresentaram abundâncias relativas acima de 50% identificados nas amostras coletadas no rio Paraíba do Sul ao longo do monitoramento.	227
Tabela 57. Lista dos taxa que apresentaram abundâncias relativas acima de 50% identificados nas amostras coletadas nos reservatórios e tributários ao longo do monitoramento.	227

Tabela 58. Lista de grupos e gêneros dos organismos zooplanctônicos identificados nas amostras coletadas nas campanhas de monitoramento (novembro 2015 a abril 2017) no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.	231
Tabela 59. Número total de gêneros do zooplâncton observados nos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul, no período de novembro de 2015 a abril de 2017.	233
Tabela 60. Número total de gêneros do zooplâncton observados nos pontos de coleta dos reservatórios e tributários, no período de novembro de 2015 a abril de 2017.	233
Tabela 61. Lista dos taxa que apresentaram abundâncias relativas acima de 50% identificados nas amostras coletadas no rio Paraíba do Sul ao longo do monitoramento.....	242
Tabela 62. Lista dos taxa que apresentaram abundâncias relativas acima de 50% identificados nas amostras coletadas nos reservatórios e tributários ao longo do monitoramento.....	242
Tabela 63. Lista de famílias e grupos funcionais dos organismos bentônicos identificados no monitoramento realizado nos pontos de coleta do AHE Simplício – Queda Única no período de novembro de 2015 a abril de 2017.	243
Tabela 64. Lista de espécies de macrófitas aquáticas identificadas nas campanhas de monitoramento do AHE Simplício - Queda Única.	253
Tabela 65. Locais de ocorrência, lista de espécies e biomassa por unidade de estande (g/m^2) identificadas na campanha de dezembro de 2015 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	255
Tabela 66. Locais de ocorrência, lista de espécies e biomassa por unidade de estande (g/m^2) identificadas na campanha de abril de 2016 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	256
Tabela 67. Locais de ocorrência, lista de espécies e biomassa por unidade de estande (g/m^2) identificadas na campanha de agosto de 2016 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	257
Tabela 68. Locais de ocorrência, lista de espécies e biomassa por unidade de estande (g/m^2) identificadas na campanha de dezembro de 2016 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.	258

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 de contrato:

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

Coordenação técnica:

Dr. Donato Seiji Abe	CRBIO 06075/01-D CTF 311398
----------------------	--------------------------------

Equipe de Campo:

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

Equipe de Escritório:

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

3. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente documento, denominado Relatório Final Consolidado, é um produto do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única, o qual contempla os resultados obtidos nas dezoito (18) campanhas de monitoramento realizadas pela empresa Conágua Ambiental durante o período de novembro de 2015 a abril de 2017.

4. INTRODUÇÃO

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

As características originais da água, aliadas à configuração do reservatório, ao seu tempo de residência, ao percentual da cobertura de vegetação a ser inundada e, ainda, às características da barragem e ao tipo de operação, definirão as condições limnológicas futuras do novo ambiente. Tais modificações constituem um forte impacto sobre os corpos aquáticos e, dependendo dos usos da bacia de drenagem, essas alterações podem levar a um alto grau de degradação desses reservatórios.

Desta forma, reservatórios construídos em áreas urbanas ou de intensa atividade agroindustriais têm sofrido um acelerado processo de eutrofização. Portanto, programas de caracterização e monitoramento limnológicos tornam-se ferramentas fundamentais para identificação dessas novas condições e, se necessário, para o controle dos problemas delas decorrentes (ESTEVES, 1998).

5. OBJETIVO GERAL

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

5.1. Objetivos Específicos

- Elaboração de mapas georreferenciados sobre imagem de satélite dos principais usos praticados na microbacia do reservatório (captações de água e fontes poluidoras), e investigação das fontes de poluição na bacia e nos pontos que por ventura levantem suspeitas;
- 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 a 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.
- Caracterizar a qualidade da água baseada nos índices de qualidade ambiental (índice de qualidade da água e índice de estado trófico).

6. ÁREA DE ESTUDO

O Aproveitamento Hidrelétrico de Simplício – Queda Única (AHE Simplício) está localizado na divisa dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, a jusante da área conhecida como “Encontro dos Três Rios”, no qual o rio Paraíba do Sul recebe os dois principais afluentes da região, o rio Paraibuna e o rio Piabanha.

O empreendimento entrou em operação em junho de 2013, com capacidade instalada de 305,7 MW, o qual é composto por um reservatório principal formado pelo barramento do rio Paraíba do Sul (reservatório de Anta) a montante do distrito de Anta (RJ), e seu desvio através de túneis e canais interligando os reservatórios de Tocaia, Louriçal, Calçado e Antonina, formados por diques em vales localizados à margem esquerda do leito original do rio Paraíba do Sul, aproveitando um desnível natural de 115 m em aproximadamente 30 km de extensão até a Usina de Simplício, situada próxima à cidade de Além Paraíba. O complexo apresenta uma relação entre área inundada e potência de apenas 0,05 km²/MW, uma das menores do mundo.

O AHE Simplício permite ainda a instalação de dois pequenos geradores, de 14 MW cada, na barragem de Anta, distrito de Sapucaia (RJ), para aproveitamento da vazão sanitária obrigatória no leito original do rio Paraíba do Sul, no trecho do desvio do circuito hidráulico.

A barragem de Anta apresenta seção em concreto compactado a rolo (CCR) tipo gravidade, com nível d'água do reservatório na elevação 251,50 m. O vertedouro, com 03 comportas tipo segmento, está localizado na margem direita, junto à calha do rio. Para complementação do vertimento, em épocas de cheias, foi considerada uma soleira vertente ao longo praticamente de toda a crista da barragem. O conjunto Vertedouro com comportas / soleira vertente da barragem está dimensionado para descarregar uma vazão de 8.500 m³/s, correspondente à cheia com período de recorrência de 10.000 anos. Para a inserção de uma Usina no local foram implantadas as estruturas de Tomada D'água e Casa de Força na margem direita.

A Usina de Simplício apresenta a estrutura da Tomada D'água posicionada ao longo de uma elevação situada na vertente direita do ribeirão do Peixe. A adução das águas se faz por intermédio de um canal associado a três túneis forçados para condução das águas até a Casa de Força, localizada na margem direita do referido ribeirão. O retorno das águas ao rio Paraíba do Sul é feito através de um canal de fuga com cerca de 750 m de extensão (Pinho e Góz, 2008).

Os dados técnicos das barragens do AHE Simplício estão apresentados na **Tabela 1**.

Tabela 1. Dados técnicos das barragens de Anta e de Simplício. Fonte: Furnas Centrais Elétricas S. A.

Barragem de Anta			
Tomada D'água	Comportas do vertedouro	Turbinas	Gerador
Tipo Gravidade	Tipo Radial	Tipo Kaplan	Potência Nominal Unitária: 16 MVA
Altura: 28,60 m	Acionam. Hidr.: por Cilindro	Quantidade: 02	Tensão Nominal: 13,8 kV
Comprim. Total: 13,22 m	Largura: 14,96 m	Potência Nominal Unitária: 14 MW	Rotação Nominal: 163,6 RPM
	Altura: 18,51 m	Vazão Nominal Unitária: 101,42 m ³ /s	Fator de Potência: 0,9
		Rotação Síncrona: 163,6 RPM	Rendimento Máximo: 97,19 %
		Rendimento Máximo: 92,9 %	Diâmetro do Rotor: 5,572 m
Barragem de Simplício			
Tomada D'água	Casa de Força	Turbinas	Gerador
Tipo Gravidade	Tipo Abrigada	Tipo Francis	Potência Nominal Unitária: 113,33 MVA
Altura: 31,65 m	Unidades Geradoras: 03	Quantidade: 03	Tensão Nominal: 13,8 kV
Comprim.Total: 39,70 m	Largura: 39,50 m	Potência Nominal Unitária: 101,9 MW	Rotação Nominal: 225 RPM
	Comprimento: 90,00 m	Vazão Nominal Unitária: 110,5 m ³	Fator de Potência: 0,9
		Rotação Síncrona: 225 RPM	Rendimento Máximo: 98,4 %
		Rendimento Máximo: 95,7 %	

A área de estudo está inserida no bioma de Mata Atlântica, constituindo-se por fragmentos de Mata Atlântica secundária e de áreas e pastagem associadas à capoeira. O clima predominante é do tipo quente e úmido (Aw, segundo a classificação de Köppen-Geiger).

O verão é caracterizado como período chuvoso, sendo que os meses de dezembro e janeiro concentram os maiores índices pluviométricos, enquanto que o inverno é caracterizado como seco, cujo período de maior estiagem se concentra entre os meses de maio a agosto (MARENGO & ALVES, 2005).

Na **Figura 1** está apresentado o gráfico de precipitação mensal acumulada média no período entre 2014 a 2016 quantificada na Estação Climatológica da UHE Simplício.

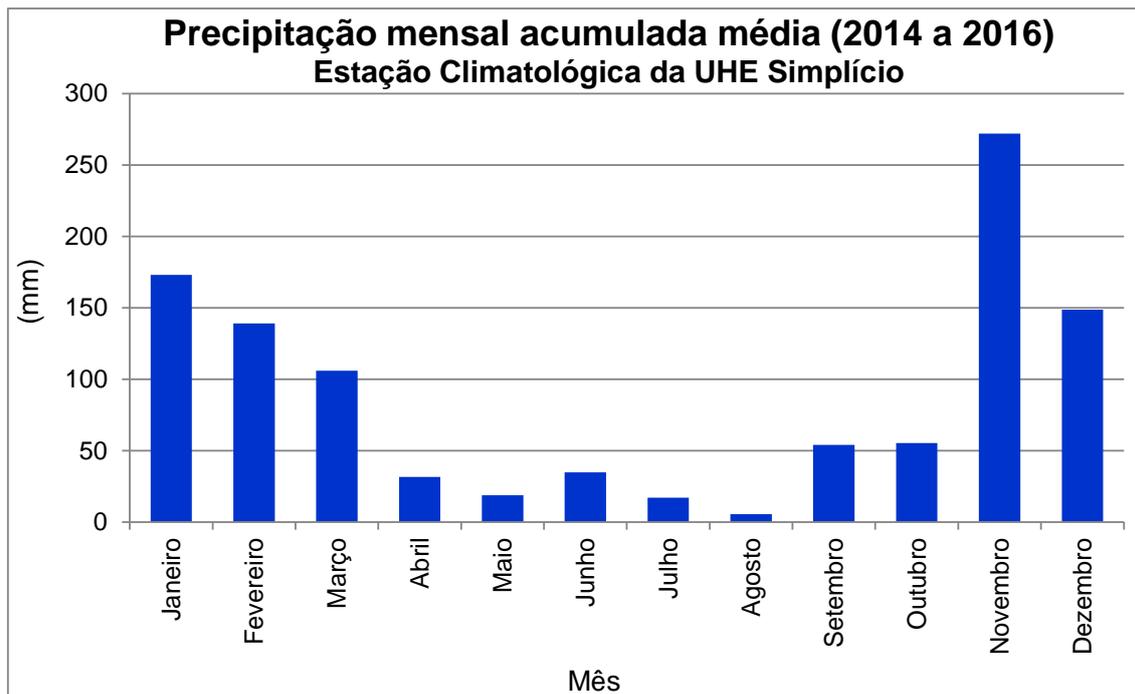


Figura 1. Precipitação acumulada mensal média (2014 a 2016) na Estação Climatológica da UHE Simplício. Fonte das informações: Furnas Centrais Elétricas S. A.

7. MATERIAIS E MÉTODOS

7.1. Pontos de amostragem

Para realização do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água, foram selecionados 32 pontos de amostragem ao longo da área de influência do AHE Simplício, abrangendo o rio Paraíba do Sul e principais tributários (**Tabela 2, Erro! Fonte de referência não encontrada. e Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

A rede amostral proposta foi formatada com o objetivo de abranger todas as recomendações do Termo de Referência (Número da Licitação CO.GCM.A.00027.2014), no que tange a diversidade de ambientes afluentes e formadores do reservatório e possíveis fontes poluidoras (urbanas e agrícolas). As informações referentes aos pontos de amostragem do monitoramento estão apresentadas na **Tabela 3**, sendo que as descrições desses pontos estão apresentados nas **Figuras 4 a 35**.

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° 09'06.45" O
	PRB 20	Montante do reservatório de Anta	22° 6'20.47" S	43° 07'44.66" O
	PRB 30	Região do remanso do reservatório de Anta	22° 4'56.85" S	43° 03'10.43" O
	PRB 40	Região do reservatório de Anta próximo à barragem	22° 1'57.05" S	43° 00'09.10" 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
	PRB CEDAE	TVR na captação de água da CEDAE em Sapucaia	21° 59'46.44" S	42° 55'06.55" O
	PRB 80	TVR a jusante da cidade de Sapucaia	21° 59'27.01" 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° 45'06.81" O
	PRB 110	Montante de Além Paraíba	21° 53'59.54" S	42° 43'25.16" O
Grandes Tributários a Montante	PIA 10	Rio Piabanha	22° 07'04.01" S	43° 08'45.02" O
	PBU 10	Rio Paraibuna	22° 06'01.70" S	43° 08'40.53" O
Pequenos Tributários na margem esquerda	MCO 20	Rio Macuco dentro do reservatório de Anta	22° 01'43.31" S	43° 01'07.51" O
	MCO 10	Rio Macuco a montante do reservatório de Anta	22° 00'41.38" S	43° 01'33.28" O
	CNL 10	Canal de adução	22° 01'12.34" S	42° 59'29.20" O
	TOC 20	Córrego da Tocaia dentro do reservatório de Tocaia	22° 00'13.16" S	42°58'27.25" O
	TOC 10	Córrego da Tocaia a montante do reservatório de Tocaia	21° 59'47.24" S	42° 59'00.74" 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

Compartimento	Nome	Localização dos pontos de Amostragem	Coordenadas Geográficas	
			Latitude S	Longitude O
	LOU 30	Ligação entre o Areia e o Lourical 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° 53'00.08" O
	PRT 10	Córrego da Prata a montante 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

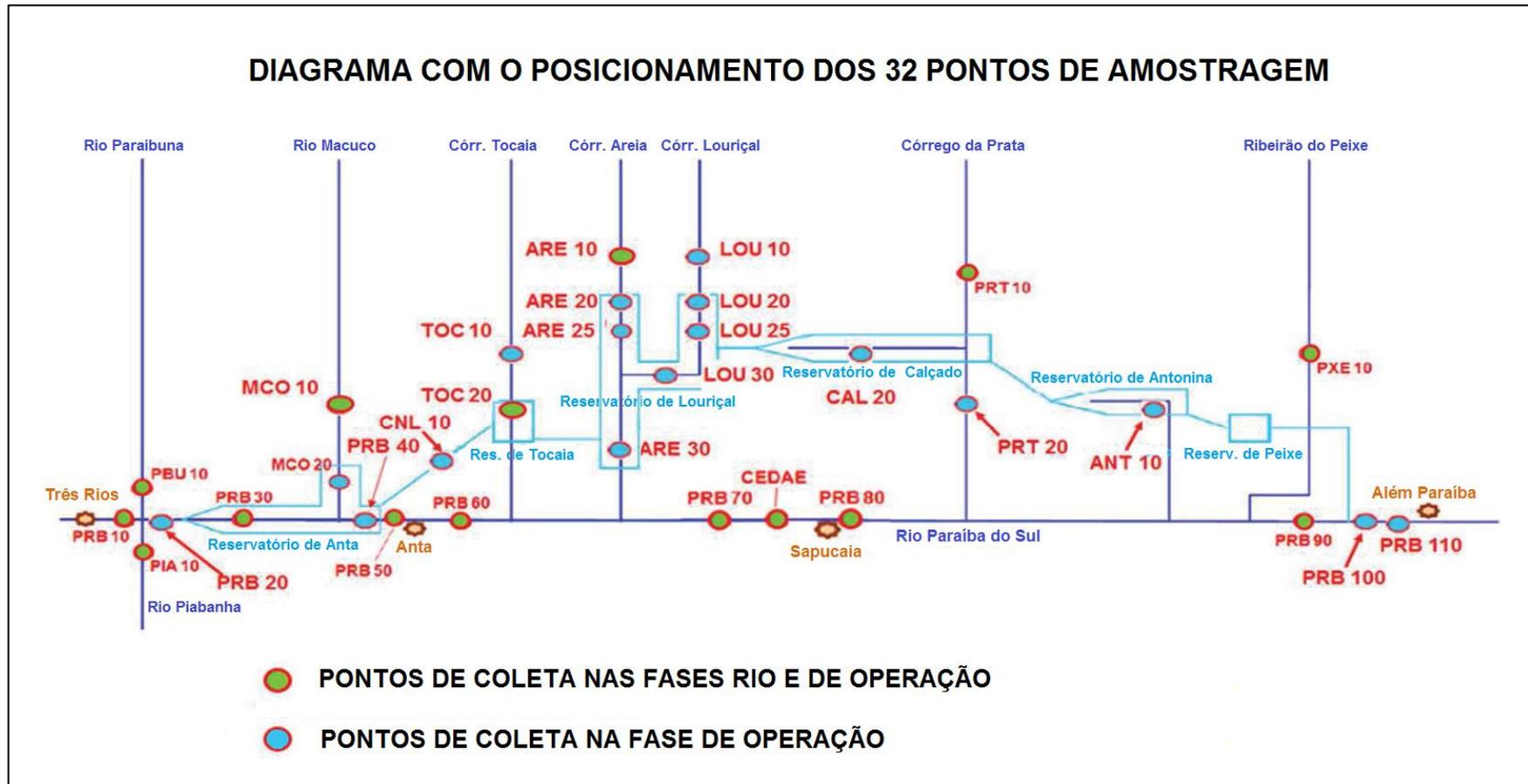


Figura 2. Diagrama com posicionamento dos pontos de amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da água do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplicio – Queda Única. Fonte: Furnas Centrais Elétricas S. A.

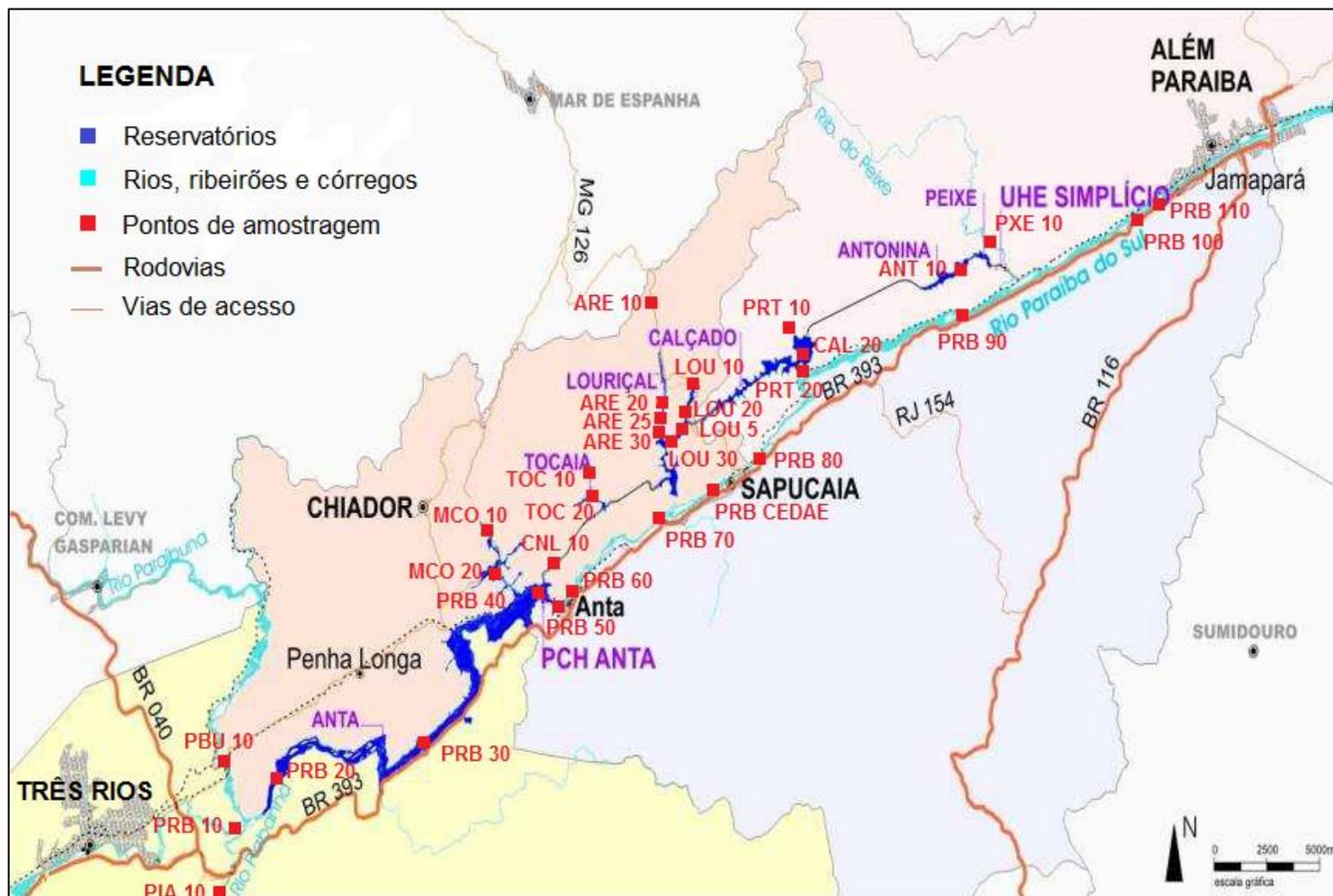


Figura 3. Mapa da área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Simplício – Queda Única com a localização dos pontos amostragem do Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da água. Fonte: Furnas Centrais Elétricas S. A.

Tabela 3. Data, horário de coleta e condições do tempo durante as amostragens nos pontos durante as campanhas realizadas na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Campanha	Ponto	Data de coleta	Hora	Chuvas nas últimas 24 h	Condição do tempo	
Novembro de 2015	PRB 20 (S)	18/11/2015	15:30	Fracas	Bom	
	PRB 30 (S)	19/11/2015	14:40	Médias	Bom	
	PRB 30 (F)	19/11/2015	14:50	Médias	Bom	
	PRB 40 (S)	19/11/2015	12:22	Médias	Bom	
	PRB 40 (SM)	19/11/2015	12:30	Médias	Bom	
	PRB 40 (M)	19/11/2015	13:00	Médias	Bom	
	PRB 40 (MF)	19/11/2015	13:10	Médias	Bom	
	PRB 40 (F)	19/11/2015	13:20	Médias	Bom	
	PRB 50	18/11/2015	14:23	Médias	Bom	
	PRB 60	18/11/2015	13:50	Médias	Bom	
	PRB 70	18/11/2015	12:55	Médias	Bom	
	PRB CEDAE	18/11/2015	11:30	Médias	Bom	
	PRB 80	18/11/2015	10:48	Médias	Bom	
	PRB 90	18/11/2015	10:05	Médias	Bom	
	PRB 100	18/11/2015	09:20	Médias	Bom	
	PRB 110	18/11/2015	08:23	Médias	Bom	
	MCO 10	19/11/2015	13:54	Médias	Bom	
	MCO 20 (S)	19/11/2015	13:21	Médias	Bom	
	MCO 20 (F)	19/11/2015	13:45	Médias	Bom	
	CNL 10	21/11/2015	15:10	Médias	Nublado	
	TOC 10	20/11/2015	11:00	Médias	Nublado	
	TOC 20 (S)	20/11/2015	09:15	Médias	Chuvoso	
	ARE 10	21/11/2015	14:07	Médias	Bom	
	ARE 20 (S)	20/11/2015	14:05	Médias	Bom	
	ARE 20 (F)	20/11/2015	14:20	Médias	Bom	
	ARE 25	20/11/2015	14:43	Médias	Nublado	
	ARE 30 (S)	20/11/2015	13:30	Médias	Nublado	
	ARE 30 (F)	20/11/2015	14:00	Médias	Nublado	
	LOU 10	21/11/2015	14:50	Médias	Nublado	
	LOU 20 (S)	20/11/2015	15:20	Médias	Nublado	
	LOU 25	20/11/2015	15:10	Médias	Nublado	
	LOU 30 (S)	20/11/2015	15:42	Médias	Nublado	
LOU 30 (F)	20/11/2015	16:00	Médias	Nublado		
CAL 20 (S)	21/11/2015	16:30	Fracas	Bom		
CAL 20 (F)	21/11/2015	16:43	Fracas	Bom		
ANT 10 (S)	21/11/2015	09:15	Médias	Nublado		
ANT 10 (F)	21/11/2015	09:25	Médias	Nublado		
PRT 20	21/11/2015	11:25	Médias	Nublado		
PXE 10	21/11/2015	10:30	Médias	Nublado		
Dezembro de 2015	PBU 10	20/12/2015	15:20	Não	Bom	
	PIA 10	20/12/2015	15:30	Não	Bom	
	PRB 10	20/12/2015	14:15	Não	Bom	
	PRB 40 (S)	20/12/2015	11:30	Não	Bom	
	PRB 40 (SM)	20/12/2015	12:00	Não	Bom	
	PRB 40 (M)	20/12/2015	12:30	Não	Bom	
	PRB 40 (MF)	20/12/2015	13:00	Não	Bom	
	PRB 40 (F)	20/12/2015	13:20	Não	Bom	
	PRB 50	20/12/2015	10:00	Não	Bom	
	PRB 60	20/12/2015	09:30	Não	Bom	
	PRB 70	19/12/2015	14:30	Não	Bom	
	PRB CEDAE	18/12/2015	15:50	Não	Bom	
	PRB 80	18/12/2015	16:30	Não	Bom	
	PRB 90	18/12/2015	17:00	Não	Bom	
	PRB 100	18/12/2015	17:30	Não	Bom	
	ARE 10	19/12/2015	09:00	Não	Bom	
	ARE 20 (S)	19/12/2015	16:00	Não	Bom	
	ARE 25	19/12/2015	15:30	Não	Bom	
	ARE 30 (S)	19/12/2015	15:00	Não	Bom	
	LOU 10	19/12/2015	09:55	Não	Bom	
	LOU 20 (S)	19/12/2015	10:30	Não	Bom	
	LOU 25	19/12/2015	12:00	Não	Bom	
	LOU 30 (S)	19/12/2015	13:30	Não	Bom	
	PRT 10	19/12/2015	18:00	Não	Bom	
	Janeiro de 2016	PRB 20 (S)	29/01/2016	08:00	Médias	Bom
		PRB 20 (F)	29/01/2016	08:07	Médias	Bom
		PRB 30 (S)	29/01/2016	08:30	Médias	Bom
		PRB 30 (F)	29/01/2016	08:35	Médias	Bom
PRB 40 (S)		28/01/2016	17:00	Médias	Chuvoso	
PRB 40 (SM)		28/01/2016	17:10	Médias	Chuvoso	
PRB 40 (M)		28/01/2016	17:20	Médias	Chuvoso	
PRB 40 (MF)		28/01/2016	17:30	Médias	Chuvoso	
PRB 40 (F)		28/01/2016	17:40	Médias	Chuvoso	
PRB 50		27/01/2016	17:30	Médias	Bom	
PRB 60		27/01/2016	17:10	Médias	Bom	
PRB 70		27/01/2016	16:50	Médias	Bom	
PRB CEDAE		27/01/2016	16:30	Médias	Bom	
PRB 80		27/01/2016	16:10	Médias	Bom	
PRB 90		27/01/2016	15:20	Médias	Bom	
PRB 100		27/01/2016	14:20	Médias	Bom	
PRB 110		28/01/2016	14:30	Médias	Bom	
MCO 10		29/01/2016	12:00	Médias	Chuvoso	
MCO 20 (S)		29/01/2016	12:20	Médias	Chuvoso	
MCO 20 (F)		29/01/2016	12:30	Médias	Chuvoso	
CNL 10		29/01/2016	11:30	Médias	Chuvoso	
TOC 10		29/01/2016	16:30	Médias	Chuvoso	
TOC 20 (S)		29/01/2016	16:00	Médias	Bom	
ARE 10		30/01/2016	13:30	Médias	Bom	
ARE 20 (S)		29/01/2016	13:00	Médias	Bom	
ARE 20 (F)		29/01/2016	13:10	Médias	Bom	
ARE 25		29/01/2016	12:35	Médias	Bom	
ARE 30 (S)		29/01/2016	12:22	Médias	Bom	
ARE 30 (F)		29/01/2016	12:15	Médias	Bom	
LOU 10		30/01/2016	11:30	Médias	Bom	
LOU 20 (S)		30/01/2016	12:00	Médias	Bom	
LOU 25		28/01/2016	08:00	Médias	Bom	
LOU 30 (S)	29/01/2016	09:50	Médias	Bom		
LOU 30 (F)	29/01/2016	10:00	Médias	Bom		
CAL 20 (S)	31/01/2016	09:10	Médias	Bom		
CAL 20 (F)	31/01/2016	09:18	Médias	Bom		
ANT 10 (S)	28/01/2016	11:00	Médias	Nublado		
ANT 10 (F)	28/01/2016	11:20	Médias	Nublado		
PRT 20	29/01/2016	09:00	Médias	Nublado		
PXE 10	28/01/2016	09:00	Médias	Nublado		
Fevereiro de 2016	PRB 40 (S)	28/02/2016	13:40	Médias	Bom	
	PRB 40 (SM)	28/02/2016	14:00	Médias	Bom	
	PRB 40 (M)	28/02/2016	14:05	Médias	Bom	
	PRB 40 (MF)	28/02/2016	14:10	Médias	Bom	
	PRB 40 (F)	28/02/2016	14:18	Médias	Bom	
	PRB 50	26/02/2016	14:10	Forte	Nublado	
	PRB 60	26/02/2016	15:08	Forte	Nublado	
	PRB 70	26/02/2016	15:25	Forte	Nublado	
	PRB CEDAE	26/02/2016	15:53	Forte	Nublado	
	PRB 80	26/02/2016	16:13	Forte	Nublado	
	PRB 90	26/02/2016	16:54	Forte	Nublado	
	PRB 100	26/02/2016	16:41	Forte	Nublado	
	ARE 10	29/02/2016	13:28	Fortes	Chuvoso	
	ARE 20 (S)	27/02/2016	14:31	Médias	Bom	
	ARE 25	27/02/2016	15:00	Médias	Bom	
	ARE 30 (S)	27/02/2016	15:21	Médias	Bom	
	ARE 30 (F)	27/02/2016	15:39	Médias	Bom	
	LOU 10	29/02/2016	16:45	Fortes	Chuvoso	
LOU 20 (S)	27/02/2016	12:15	Médias	Bom		
LOU 25	27/02/2016	16:20	Médias	Bom		
LOU 30 (S)	27/02/2016	15:51	Médias	Bom		
LOU 30 (F)	27/02/2016	16:05	Médias	Bom		

Tabela 3. Continuação.

Campanha	Ponto	Data de coleta	Hora	Chuvas nas últimas 24 h	Condição do tempo
Março de 2016	PIA 10	20/03/2016	14:00	Fracas	Bom
	PRB 10	20/03/2016	15:30	Fracas	Bom
	PRB 20 (S)	22/03/2016	14:20	Não	Bom
	PRB 30 (S)	22/03/2016	15:10	Não	Bom
	PRB 30 (F)	22/03/2016	15:20	Não	Bom
	PRB 40 (S)	22/03/2016	16:00	Não	Bom
	PRB 40 (SM)	22/03/2016	16:10	Não	Bom
	PRB 40 (M)	22/03/2016	16:20	Não	Bom
	PRB 40 (MF)	22/03/2016	16:30	Não	Bom
	PRB 40 (F)	22/03/2016	16:40	Não	Bom
	PRB 50	20/03/2016	13:30	Fracas	Bom
	PRB 60	20/03/2016	12:30	Fracas	Bom
	PRB 70	20/03/2016	12:00	Fracas	Bom
	PRB CEDAE	20/03/2016	11:30	Fracas	Bom
	PRB 80	20/03/2016	10:00	Fracas	Bom
	PRB 90	20/03/2016	09:30	Fracas	Bom
	PRB 100	20/03/2016	09:00	Fracas	Bom
	PRB 110	20/03/2016	08:30	Médias	Bom
	MCO 10	22/03/2016	17:30	Não	Bom
	MCO 20 (S)	22/03/2016	17:20	Não	Bom
	CNL 10	22/03/2016	17:00	Não	Bom
	TOC 10	20/03/2016	17:00	Fracas	Bom
	TOC 20 (S)	22/03/2016	11:40	Não	Bom
	ARE 10	21/03/2016	09:00	Não	Bom
	ARE 20 (S)	21/03/2016	13:30	Não	Bom
	ARE 25	21/03/2016	14:00	Não	Bom
	ARE 30 (S)	21/03/2016	14:40	Não	Bom
	LOU 10	21/03/2016	10:00	Não	Bom
	LOU 20 (S)	21/03/2016	10:30	Não	Bom
	LOU 25	21/03/2016	16:25	Não	Bom
	LOU 30 (S)	21/03/2016	15:35	Não	Bom
	LOU 30 (F)	21/03/2016	16:00	Não	Bom
CAL 20 (S)	22/03/2016	09:00	Não	Bom	
CAL 20 (M)	22/03/2016	09:20	Não	Bom	
CAL 20 (F)	22/03/2016	09:30	Não	Bom	
ANT 10 (S)	23/03/2016	10:30	Não	Bom	
ANT 10 (F)	23/03/2016	10:40	Não	Bom	
PRT 10	20/03/2016	17:30	Fracas	Bom	
PRT 20	21/03/2016	17:00	Não	Bom	
PXE 10	23/03/2016	08:00	Não	Bom	
Abril de 2016	PRB 40 (S)	22/04/2016	11:44	Não	Bom
	PRB 40 (SM)	22/04/2016	11:58	Não	Bom
	PRB 40 (M)	22/04/2016	12:15	Não	Bom
	PRB 40 (MF)	23/04/2016	12:29	Não	Bom
	PRB 40 (F)	22/04/2016	12:36	Não	Bom
	PRB 50	21/04/2016	11:30	Fracas	Bom
	PRB 60	21/04/2016	11:05	Fracas	Bom
	PRB 70	22/04/2016	16:00	Fracas	Bom
	PRB CEDAE	21/04/2016	10:00	Fracas	Bom
	PRB 80	21/04/2016	09:23	Fracas	Bom
	PRB 90	21/04/2016	08:40	Fracas	Bom
	PRB 100	21/04/2016	08:00	Fracas	Bom
	ARE 10	21/04/2016	13:55	Não	Bom
	ARE 20 (S)	23/04/2016	11:17	Não	Bom
	ARE 25	23/04/2016	11:41	Não	Bom
	ARE 30 (S)	23/04/2016	12:05	Não	Bom
	LOU 10	23/04/2016	09:15	Não	Bom
	LOU 20 (S)	23/04/2016	09:41	Não	Bom
	LOU 20 (F)	23/04/2016	10:15	Não	Bom
	LOU 25	23/04/2016	13:28	Não	Bom
LOU 30 (S)	23/04/2016	12:41	Não	Bom	
LOU 30 (F)	23/04/2016	13:15	Não	Bom	
Maio de 2016	PRB 20 (S)	06/05/2016	15:18	Não	Bom
	PRB 30 (S)	06/05/2016	16:10	Não	Bom
	PRB 30 (F)	06/05/2016	16:25	Não	Bom
	PRB 40 (S)	06/05/2016	11:40	Não	Bom
	PRB 40 (SM)	06/05/2016	11:57	Não	Bom
	PRB 40 (M)	06/05/2016	12:08	Fracas	Bom
	PRB 40 (MF)	06/05/2016	12:18	Fracas	Bom
	PRB 40 (F)	06/05/2016	12:17	Fracas	Bom
	PRB 50	07/05/2016	11:03	Não	Bom
	PRB 60	07/05/2016	10:05	Não	Nublado
	PRB 70	07/05/2016	09:15	Não	Nublado
	PRB CEDAE	05/05/2016	17:34	Não	Bom
	PRB 80	05/05/2016	16:37	Não	Bom
	PRB 90	05/05/2016	15:55	Fracas	Bom
	PRB 100	05/05/2016	15:27	Fracas	Bom
	PRB 110	05/05/2016	15:08	Fracas	Bom
	MCO 10	06/05/2016	12:45	Não	Bom
	MCO 20 (S)	06/05/2016	13:05	Não	Bom
	MCO 20 (F)	06/05/2016	13:25	Não	Bom
	CNL 10	06/05/2016	11:02	Não	Bom
	TOC 10	07/05/2016	13:10	Não	Bom
	TOC 20 (S)	07/05/2016	14:00	Não	Bom
	TOC 20 (F)	07/05/2016	14:30	Não	Bom
	ARE 10	08/05/2016	08:00	Fracas	Bom
	ARE 20 (S)	07/05/2016	15:45	Fracas	Bom
	ARE 25	07/05/2016	16:10	Fracas	Bom
	ARE 30 (S)	07/05/2016	16:20	Fracas	Bom
	ARE 30 (F)	07/05/2016	16:28	Fracas	Bom
	LOU 10	08/05/2016	10:00	Fracas	Bom
	LOU 20 (S)	08/05/2016	09:10	Não	Bom
	LOU 20 (F)	08/05/2016	09:40	Não	Bom
	LOU 25	07/05/2016	17:20	Não	Bom
LOU 30 (S)	07/05/2016	16:45	Não	Bom	
LOU 30 (F)	07/05/2016	16:58	Não	Bom	
CAL 20 (S)	08/05/2016	17:00	Não	Bom	
CAL 20 (M)	08/05/2016	17:18	Não	Bom	
CAL 20 (F)	08/05/2016	17:45	Não	Bom	
ANT 10 (S)	09/05/2016	10:16	Não	Bom	
ANT 10 (F)	09/05/2016	10:28	Não	Bom	
PRT 20	08/05/2016	10:54	Não	Bom	
PXE 10	09/05/2016	08:36	Não	Bom	
Junho e 2016	PBU 10	08/06/2016	14:12	Média	Nublado
	PIA 10	10/06/2016	17:20	Média	Nublado
	PRB 10	10/06/2016	16:30	Média	Nublado
	PRB 40 (S)	09/06/2016	dez/16	Fracas	Bom
	PRB 40 (SM)	09/06/2016	12:18	Fracas	Bom
	PRB 40 (M)	09/06/2016	12:20	Fracas	Bom
	PRB 40 (MF)	09/06/2016	12:23	Fracas	Bom
	PRB 40 (F)	09/06/2016	12:26	Fracas	Bom
	PRB 50	08/06/2016	13:14	Média	Nublado
	PRB 60	08/06/2016	12:47	Média	Nublado
	PRB 70	10/06/2016	15:00	Média	Nublado
	PRB CEDAE	08/06/2016	10:52	Média	Nublado
	PRB 80	08/06/2016	10:20	Média	Bom
	PRB 90	08/06/2016	09:45	Média	Nublado
	PRB 100	08/06/2016	09:17	Média	Nublado
	ARE 10	08/06/2016	16:56	Média	Nublado
	ARE 20 (S)	10/06/2016	11:00	Média	Nublado
	ARE 25	10/06/2016	10:20	Média	Nublado
	ARE 30 (S)	10/06/2016	09:56	Média	Nublado
	LOU 10	10/06/2016	12:36	Média	Nublado
LOU 20 (S)	10/06/2016	12:55	Média	Nublado	
LOU 25	10/06/2016	11:24	Média	Nublado	
LOU 30 (S)	10/06/2016	09:06	Média	Nublado	
LOU 30 (F)	10/06/2016	09:25	Média	Nublado	
PRT 10	11/06/2016	15:00	Média	Nublado	

Tabela 3. Continuação.

Campanha	Ponto	Data de coleta	Hora	Chuvas nas últimas 24 h	Condição do tempo	
Julho de 2016	PRB 30 (S)	09/07/2016	15:34	Não	Nublado	
	PRB 20 (S)	10/07/2016	14:41	Não	Nublado	
	PRB 30 (F)	10/07/2016	15:42	Não	Nublado	
	PRB 40 (S)	09/07/2016	16:37	Não	Nublado	
	PRB 40 (SM)	09/07/2016	16:37	Não	Nublado	
	PRB 40 (M)	09/07/2016	16:37	Não	Nublado	
	PRB 40 (MF)	09/07/2016	16:37	Não	Nublado	
	PRB 40 (F)	09/07/2016	16:37	Não	Nublado	
	PRB 50	08/07/2016	15:13	Não	Bom	
	PRB 60	08/07/2016	14:16	Não	Bom	
	PRB 70	08/07/2016	12:20	Não	Bom	
	PRB CEDAE	08/07/2016	11:30	Não	Bom	
	PRB 80	08/07/2016	10:14	Não	Bom	
	PRB 90	08/07/2016	09:30	Não	Bom	
	PRB 100	08/07/2016	09:00	Não	Bom	
	PRB 110	08/07/2016	08:30	Não	Bom	
	MCO 10	09/07/2016	11:54	Não	Nublado	
	MCO 20 (S)	09/07/2016	12:26	Não	Nublado	
	MCO 20 (F)	09/07/2016	12:30	Não	Nublado	
	CNL 10	09/07/2016	17:37	Não	Nublado	
	TOC 10	09/07/2016	10:57	Não	Nublado	
	TOC 20 (S)	09/07/2016	09:48	Não	Nublado	
	ARE 10	10/07/2016	12:00	Não	Bom	
	ARE 20 (S)	10/07/2016	12:30	Não	Bom	
	ARE 25	10/07/2016	12:59	Não	Bom	
	ARE 30 (S)	10/07/2016	13:15	Não	Bom	
	LOU 10	10/07/2016	10:00	Não	Bom	
	LOU 20 (S)	10/07/2016	10:40	Não	Bom	
	LOU 25	10/07/2016	11:30	Não	Bom	
	LOU 30 (S)	10/07/2016	11:58	Não	Bom	
	LOU 30 (F)	10/07/2016	11:56	Não	Bom	
	CAL 20 (S)	10/07/2016	17:10	Não	Bom	
	CAL 20 (SM)	10/07/2016	17:10	Não	Bom	
CAL 20 (M)	10/07/2016	17:10	Não	Bom		
CAL 20 (MF)	10/07/2016	17:10	Não	Bom		
CAL 20 (F)	10/07/2016	17:10	Não	Bom		
ANT 10 (S)	11/07/2016	09:10	Não	Bom		
ANT 10 (M)	11/07/2016	09:20	Não	Bom		
ANT 10 (F)	11/07/2016	09:27	Não	Bom		
PXE 10	11/07/2016	10:24	Não	Bom		
Agosto de 2016	PRB 40 (S)	04/08/2016	14:43	Não	Bom	
	PRB 40 (SM)	04/08/2016	14:50	Não	Bom	
	PRB 40 (M)	04/08/2016	14:57	Não	Bom	
	PRB 40 (MF)	04/08/2016	15:04	Não	Bom	
	PRB 40 (F)	04/08/2016	15:11	Não	Bom	
	PRB 50	07/08/2016	12:30	Não	Bom	
	PRB 60	07/08/2016	12:00	Não	Bom	
	PRB 70	07/08/2016	10:35	Não	Bom	
	PRB CEDAE	07/08/2016	09:59	Não	Bom	
	PRB 80	07/08/2016	09:30	Não	Bom	
	PRB 90	07/08/2016	08:42	Não	Bom	
	PRB 100	07/08/2016	08:14	Não	Bom	
	ARE 10	05/08/2016	11:34	Não	Bom	
	ARE 20 (S)	05/08/2016	16:14	Não	Bom	
	ARE 25	06/08/2016	13:56	Não	Bom	
	ARE 30 (S)	06/08/2016	14:22	Não	Bom	
	ARE 30 (F)	06/08/2016	14:32	Não	Bom	
	LOU 10	05/08/2016	14:05	Não	Bom	
	LOU 20 (S)	05/08/2016	14:46	Não	Bom	
	LOU 25	06/08/2016	15:33	Não	Bom	
	LOU 30 (S)	06/08/2016	15:00	Não	Bom	
	LOU 30 (F)	06/08/2016	15:15	Não	Bom	
	Setembro de 2016	PBU 10	10/09/2016	09:40	Não	Bom
		PIA 10	10/09/2016	10:40	Não	Bom
		PRB 10	08/09/2016	16:30	Não	Bom
		PRB 20 (S)	10/09/2016	15:35	Não	Bom
		PRB 30 (S)	10/09/2016	14:40	Não	Bom
PRB 40 (S)		10/09/2016	13:40	Não	Bom	
PRB 40 (SM)		10/09/2016	13:40	Não	Bom	
PRB 40 (M)		10/09/2016	13:40	Não	Bom	
PRB 40 (MF)		10/09/2016	13:40	Não	Bom	
PRB 40 (F)		10/09/2016	13:40	Não	Bom	
PRB 50		08/09/2016	15:25	Não	Bom	
PRB 60		08/09/2016	14:30	Não	Bom	
PRB 70		08/09/2016	12:45	Não	Bom	
PRB CEDAE		08/09/2016	12:15	Não	Bom	
PRB 80		08/09/2016	11:10	Não	Bom	
PRB 90		08/09/2016	10:15	Não	Bom	
PRB 100		08/09/2016	09:20	Não	Bom	
PRB 110		08/09/2016	08:50	Não	Bom	
MCO 10		09/09/2016	16:35	Não	Bom	
MCO 20 (S)		09/09/2016	17:10	Não	Bom	
CNL 10		09/09/2016	17:44	Não	Bom	
TOC 10		09/09/2016	12:00	Não	Bom	
TOC 20 (S)		09/09/2016	10:20	Não	Bom	
TOC 20 (F)		09/09/2016	10:20	Não	Bom	
ARE 10		11/09/2016	09:40	Não	Bom	
ARE 20 (S)		11/09/2016	10:25	Não	Bom	
ARE 25		11/09/2016	14:00	Não	Bom	
ARE 30 (S)		11/09/2016	14:39	Não	Bom	
LOU 10		11/09/2016	11:25	Não	Bom	
LOU 20 (S)		11/09/2016	11:50	Não	Bom	
LOU 25	11/09/2016	16:00	Não	Bom		
LOU 30 (S)	11/09/2016	15:40	Não	Bom		
LOU 30 (F)	11/09/2016	15:40	Não	Bom		
CAL 20 (S)	12/09/2016	15:20	Não	Bom		
CAL 20 (SM)	12/09/2016	15:20	Não	Bom		
CAL 20 (M)	12/09/2016	15:20	Não	Bom		
CAL 20 (MF)	12/09/2016	15:20	Não	Bom		
CAL 20 (F)	12/09/2016	15:20	Não	Bom		
ANT 10 (S)	12/09/2016	09:40	Não	Bom		
ANT 10 (M)	12/09/2016	09:40	Não	Bom		
ANT 10 (F)	12/09/2016	09:40	Não	Bom		
PRT 10	11/09/2016	17:30	Não	Bom		
PRT 20	12/09/2016	16:30	Não	Bom		
PXE 10	12/09/2016	11:20	Não	Bom		
Outubro de 2016	PRB 40 (S)	19/10/2016	11:10	Não	Bom	
	PRB 40 (SM)	19/10/2016	10:50	Não	Bom	
	PRB 40 (M)	19/10/2016	10:55	Não	Bom	
	PRB 40 (MF)	19/10/2016	11:00	Não	Bom	
	PRB 40 (F)	19/10/2016	11:05	Não	Bom	
	PRB 50	18/10/2016	12:50	Não	Bom	
	PRB 60	18/10/2016	12:10	Não	Bom	
	PRB 70	18/10/2016	11:05	Não	Bom	
	PRB CEDAE	18/10/2016	10:20	Não	Bom	
	PRB 80	18/10/2016	09:50	Não	Bom	
	PRB 90	18/10/2016	09:14	Não	Bom	
	PRB 100	18/10/2016	08:42	Não	Bom	
	ARE 10	19/10/2016	13:55	Não	Bom	
	ARE 20 (S)	19/10/2016	14:40	Não	Bom	
	ARE 25	20/10/2016	09:20	Não	Bom	
	ARE 30 (S)	20/10/2016	10:04	Não	Bom	
	LOU 10	19/10/2016	15:20	Não	Bom	
LOU 20 (S)	19/10/2016	16:00	Não	Bom		
LOU 25	20/10/2016	11:15	Não	Bom		
LOU 30 (S)	20/10/2016	10:38	Não	Bom		
LOU 30 (F)	20/10/2016	10:42	Não	Bom		

Tabela 3. Continuação.

Campanha	Ponto	Data de coleta	Hora	Chuvas nas últimas 24 h	Condição do tempo
	Dezembro de 2016	PRB 20 (S)	03/11/2016	12:05	Não
PRB 30 (S)		03/11/2016	11:00	Não	Chuvoso
PRB 30 (F)		03/11/2016	11:08	Não	Chuvoso
PRB 40 (S)		03/11/2016	14:02	Não	Chuvoso
PRB 40 (SM)		03/11/2016	14:08	Não	Chuvoso
PRB 40 (M)		03/11/2016	14:15	Não	Chuvoso
PRB 40 (MF)		03/11/2016	14:23	Não	Chuvoso
PRB 40 (F)		03/11/2016	14:30	Não	Chuvoso
PRB 50		02/11/2016	13:50	Não	Bom
PRB 60		02/11/2016	13:10	Não	Bom
PRB 70		02/11/2016	11:50	Não	Bom
PRB CEDAE		02/11/2016	11:05	Não	Bom
PRB 80		02/11/2016	10:26	Não	Bom
PRB 90		02/11/2016	09:07	Não	Bom
PRB 100		02/11/2016	09:25	Não	Bom
PRB 110		02/11/2016	08:40	Não	Bom
MCO 10		03/11/2016	15:42	Não	Chuvoso
MCO 20 (S)		03/11/2016	15:07	Não	Chuvoso
CNL 10		03/11/2016	14:43	Não	Nublado
TOC 10		03/11/2016	16:55	Não	Chuvoso
TOC 20 (S)		03/11/2016	17:30	Não	Chuvoso
TOC 20 (F)		03/11/2016	17:40	Não	Chuvoso
ARE 10		05/11/2016	11:20	Fracas	Chuvoso
ARE 20 (S)		05/11/2016	10:55	Fracas	Chuvoso
ARE 25		05/11/2016	12:54	Fracas	Chuvoso
ARE 30 (S)		05/11/2016	13:05	Fracas	Chuvoso
LOU 10		05/11/2016	11:25	Fracas	Chuvoso
LOU 20 (S)		05/11/2016	12:00	Fracas	Chuvoso
LOU 25		05/11/2016	14:00	Fracas	Chuvoso
LOU 30 (S)		05/11/2016	13:40	Fracas	Chuvoso
LOU 30 (F)		05/11/2016	13:50	Fracas	Chuvoso
CAL 20 (S)		04/11/2016	14:00	Não	Nublado
CAL 20 (SM)		04/11/2016	14:10	Não	Nublado
CAL 20 (M)		04/11/2016	14:15	Não	Nublado
CAL 20 (MF)		04/11/2016	11:20	Não	Nublado
CAL 20 (F)		04/11/2016	14:27	Não	Nublado
ANT 10 (S)		04/11/2016	11:00	Não	Nublado
ANT 10 (M)		04/11/2016	11:10	Não	Nublado
ANT 10 (F)		04/11/2016	11:20	Não	Nublado
PRT 20		04/11/2016	14:00	Não	Nublado
PXE 10		04/11/2016	09:20	Não	Nublado
PBU 10		11/12/2016	17:00	Médias	Nublado
PIA 10	11/12/2016	18:20	Médias	Nublado	
PRB 10	11/12/2016	17:40	Médias	Nublado	
PRB 40 (S)	12/12/2016	16:20	Médias	Nublado	
PRB 40 (SM)	12/12/2016	16:25	Médias	Nublado	
PRB 40 (M)	12/12/2016	16:30	Médias	Nublado	
PRB 40 (MF)	12/12/2016	16:40	Médias	Nublado	
PRB 40 (F)	12/12/2016	11:15	Médias	Nublado	
PRB 50	12/12/2016	11:35	Médias	Nublado	
PRB 60	12/12/2016	10:40	Médias	Nublado	
PRB 70	12/12/2016	10:40	Médias	Nublado	
PRB CEDAE	12/12/2016	10:00	Médias	Nublado	
PRB 80	12/12/2016	09:30	Médias	Nublado	
PRB 90	12/12/2016	09:00	Médias	Nublado	
PRB 100	11/12/2016	10:20	Médias	Nublado	
ARE 10	11/12/2016	09:57	Médias	Nublado	
ARE 20 (S)	11/12/2016	13:40	Médias	Nublado	
ARE 25	11/12/2016	14:03	Médias	Nublado	
ARE 30 (S)	11/12/2016	11:41	Médias	Nublado	
LOU 10	11/12/2016	11:45	Médias	Nublado	
LOU 20 (S)	11/12/2016	12:06	Médias	Nublado	
LOU 25	11/12/2016	15:00	Médias	Nublado	
LOU 30 (S)	11/12/2016	14:35	Médias	Nublado	
LOU 30 (F)	11/12/2016	14:45	Médias	Nublado	
PRT 10	14/12/2016	18:00	Médias	Nublado	
Janeiro de 2017	PRB 20 (S)	12/01/2017	11:15	Não	Ensolarado
	PRB 30 (S)	12/01/2017	12:35	Não	Ensolarado
	PRB 30 (F)	12/01/2017	12:40	Não	Ensolarado
	PRB 40 (S)	12/01/2017	14:00	Não	Ensolarado
	PRB 40 (SM)	12/01/2017	14:10	Não	Ensolarado
	PRB 40 (M)	12/01/2017	14:15	Não	Ensolarado
	PRB 40 (MF)	12/01/2017	14:20	Não	Ensolarado
	PRB 40 (F)	12/01/2017	14:25	Não	Ensolarado
	PRB 50	11/01/2017	12:20	Não	Ensolarado
	PRB 60	12/01/2017	11:55	Não	Ensolarado
	PRB 70	13/01/2017	11:10	Não	Ensolarado
	PRB CEDAE	14/01/2017	10:38	Não	Ensolarado
	PRB 80	15/01/2017	09:39	Não	Ensolarado
	PRB 90	16/01/2017	09:00	Não	Ensolarado
	PRB 100	17/01/2017	08:25	Não	Ensolarado
	PRB 110	11/01/2017	08:00	Não	Ensolarado
	MCO 10	12/01/2017	15:25	Não	Ensolarado
	MCO 20 (S)	12/01/2017	15:00	Não	Ensolarado
	CNL 10	12/01/2017	16:00	Não	Ensolarado
	TOC 10	12/01/2017	16:35	Não	Ensolarado
	TOC 20 (S)	12/01/2017	17:00	Não	Ensolarado
	ARE 10	13/01/2017	19:00	Sim	Chuvoso
	ARE 20 (S)	13/01/2017	18:00	Sim	Chuvoso
	ARE 25	13/01/2017	15:20	Sim	Chuvoso
	ARE 30 (S)	13/01/2017	15:00	Sim	Chuvoso
	LOU 10	13/01/2017	17:00	Sim	Chuvoso
	LOU 20 (S)	13/01/2017	17:30	Sim	Chuvoso
	LOU 25	13/01/2017	16:10	Sim	Chuvoso
	LOU 30 (S)	13/01/2017	15:40	Sim	Chuvoso
	LOU 30 (F)	13/01/2017	15:50	Sim	Chuvoso
CAL 20 (S)	12/01/2017	12:00	Não	Ensolarado	
CAL 20 (SM)	12/01/2017	12:10	Não	Ensolarado	
CAL 20 (M)	12/01/2017	12:20	Não	Ensolarado	
CAL 20 (MF)	12/01/2017	12:25	Não	Ensolarado	
CAL 20 (F)	12/01/2017	12:30	Não	Ensolarado	
ANT 10 (S)	13/01/2017	09:20	Sim	Chuvoso	
ANT 10 (M)	13/01/2017	09:25	Sim	Chuvoso	
ANT 10 (F)	13/01/2017	09:30	Sim	Chuvoso	
PRT 20	13/01/2017	13:30	Sim	Chuvoso	
PXE 10	13/01/2017	10:20	Sim	Chuvoso	
Fevereiro de 2017	PRB 40 (S)	21/02/2017	15:20	Não	Boa
	PRB 40 (SM)	21/02/2017	15:25	Não	Boa
	PRB 40 (M)	21/02/2017	15:30	Não	Boa
	PRB 40 (MF)	21/02/2017	15:35	Não	Boa
	PRB 40 (F)	21/02/2017	15:40	Não	Boa
	PRB 50	22/02/2017	12:02	Não	Boa
	PRB 60	22/02/2017	11:30	Não	Boa
	PRB 70	22/02/2017	11:00	Não	Boa
	PRB CEDAE	22/02/2017	10:28	Não	Boa
	PRB 80	22/02/2017	09:58	Não	Boa
	PRB 90	22/02/2017	09:29	Não	Boa
	PRB 100	22/02/2017	09:10	Não	Boa
	ARE 10	21/02/2017	10:10	Não	Boa
	ARE 20 (S)	21/02/2017	11:15	Não	Boa
	ARE 25	21/02/2017	12:10	Não	Boa
	ARE 30 (S)	21/02/2017	12:25	Não	Boa
	LOU 10	21/02/2017	10:44	Não	Boa
	LOU 20 (S)	21/02/2017	11:20	Não	Boa
LOU 25	21/02/2017	13:02	Não	Boa	
LOU 30 (S)	21/02/2017	12:54	Não	Boa	
LOU 30 (F)	21/02/2017	12:50	Não	Boa	

Tabela 3. Continuação.

Campanha	Ponto	Data de coleta	Hora	Chuvas nas últimas 24 h	Condição do tempo	Campanha	Ponto	Data de coleta	Hora	Chuvas nas últimas 24 h	Condição do tempo
Março de 2017	PBU 10	12/03/2017	12:00	Não	Bom	Abril de 2017	PRB 40 (S)	12/04/2017	10:35	Não	Bom
	PIA 10	12/03/2017	13:00	Não	Bom		PRB 40 (SM)	12/04/2017	10:25	Não	Bom
	PRB 10	12/03/2017	10:00	Não	Bom		PRB 40 (M)	12/04/2017	10:20	Não	Bom
	PRB 20 (S)	11/03/2017	09:00	Não	Bom		PRB 40 (MF)	12/04/2017	10:10	Não	Bom
	PRB 30 (S)	14/03/2017	06:00	Não	Bom		PRB 40 (F)	12/04/2017	10:04	Não	Bom
	PRB 30 (F)	14/03/2017	06:20	Não	Bom		PRB 50	13/04/2017	11:10	Não	Bom
	PRB 40 (S)	13/03/2017	12:00	Não	Bom		PRB 60	13/04/2017	10:15	Não	Bom
	PRB 40 (SM)	13/03/2017	12:15	Não	Bom		PRB 70	13/04/2017	09:32	Não	Bom
	PRB 40 (M)	13/03/2017	12:30	Não	Bom		PRB CEDAE	13/04/2017	9:00	Não	Bom
	PRB 40 (MF)	13/03/2017	12:45	Não	Bom		PRB 80	13/04/2017	8:26	Não	Bom
	PRB 40 (F)	13/03/2017	12:50	Não	Bom		PRB 90	13/04/2017	8:00	Não	Bom
	PRB 50	12/03/2017	08:00	Não	Bom		PRB 100	13/04/2017	7:26	Não	Bom
	PRB 60	12/03/2017	09:00	Não	Bom		ARE 10	11/04/2017	9:28	Não	Bom
	PRB 70	12/03/2017	11:00	Não	Bom		ARE 20 (S)	11/04/2017	9:20	Não	Bom
	PRB CEDAE	12/03/2017	07:00	Não	Bom		ARE 25	11/04/2017	13:22	Não	Bom
	PRB 80	12/03/2017	06:00	Não	Bom		ARE 30 (S)	11/04/2017	13:45	Não	Bom
	PRB 90	11/03/2017	06:00	Não	Bom		LOU 10	11/04/2017	10:40	Não	Bom
	PRB 100	11/03/2017	08:00	Não	Bom		LOU 20 (S)	11/04/2017	10:12	Não	Bom
	PRB 110	11/03/2017	07:00	Não	Bom		LOU 25	11/04/2017	14:30	Não	Bom
	MCO 10	15/03/2017	06:00	Não	Bom		LOU 30 (S)	11/04/2017	13:58	Não	Bom
	MCO 20 (S)	15/03/2017	07:00	Não	Bom	LOU 30 (F)	11/04/2017	14:10	Não	Bom	
	CNL 10	14/03/2017	14:00	Não	Bom						
	TOC 10	14/03/2017	15:00	Não	Bom						
	TOC 20 (S)	14/03/2017	13:00	Não	Bom						
	ARE 10	14/03/2017	08:00	Não	Bom						
	ARE 20 (S)	13/03/2017	07:00	Não	Bom						
	ARE 25	13/03/2017	06:00	Não	Bom						
	ARE 30 (S)	13/03/2017	08:00	Não	Bom						
	LOU 10	14/03/2017	16:00	Não	Bom						
	LOU 20 (S)	14/03/2017	09:00	Não	Bom						
	LOU 25	14/03/2017	10:00	Não	Bom						
	LOU 30 (S)	14/03/2017	11:00	Não	Bom						
	LOU 30 (F)	14/03/2017	11:30	Não	Bom						
CAL 20 (S)	13/03/2017	09:00	Não	Bom							
CAL 20 (SM)	13/03/2017	09:10	Não	Bom							
CAL 20 (M)	13/03/2017	09:15	Não	Bom							
CAL 20 (MF)	13/03/2017	09:25	Não	Bom							
CAL 20 (F)	13/03/2017	09:30	Não	Bom							
ANT 10 (S)	14/03/2017	07:00	Não	Bom							
ANT 10 (M)	13/03/2017	07:10	Não	Bom							
ANT 10 (F)	13/03/2017	07:20	Não	Bom							
PRT 10	13/03/2017	11:00	Não	Bom							
PRT 20	14/03/2017	12:00	Não	Bom							
PXE 10	13/03/2017	10:00	Não	Bom							

Descrição dos pontos localizados no rio Paraíba do Sul

Ponto PRB 10

Ponto localizado a montante do encontro dos rios Paraibuna e Piabanha no rio Paraíba do Sul, no município de Três Rios; ambiente com característica semilêntica, com campanhas trimestrais.



Figura 4. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 10, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simpício – Queda Única.

Ponto PRB 20

Ponto localizado nas proximidades da fazenda Três Barras, na porção a montante do reservatório de Anta; ambiente com característica semilêntica, com campanhas bimestrais.



Figura 5. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 30

Localizado no reservatório de Anta, na porção média do reservatório; ambiente com características lânticas, com ocorrências periódicas de macrófitas aquáticas; margem esquerda preservada e margem direita pouco preservada bordeada pela rodovia BR 393.



Figura 6. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 30, localizado no reservatório de Anta, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 40

Ponto localizado no reservatório de Anta, a montante do eixo da barragem da UHE Anta; ambiente lântico com presença de macrófitas.



Figura 7. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 40, localizado no reservatório de Anta, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 50

Ponto localizado cerca de 250 m a jusante da barragem da UHE Anta, na margem direita com presença de rochas; local com forte correnteza da água vertida do reservatório de Anta.



Figura 8. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 50, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 60

Ponto localizado na área urbana do distrito de Anta, no município de Sapucaia (RJ), na margem direita. Presença de moradias no entorno e com margens pouco preservadas; ambiente lótico e com presença de rochas (Figura 5).



Figura 9. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 60, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 70

Ponto localizado a cerca de 7 km a jusante da barragem da UHE Anta, a montante da área urbana de Sapucaia, em trecho de corredeira.



Figura 10. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 70, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB CEDAE

Ponto localizado em um canal lateral do rio Paraíba do Sul, na área urbana do município de Sapucaia/RJ, junto ao ponto de captação de água da Companhia Estadual de Abastecimento (CEDAE) para abastecimento; local com ocorrências periódicas de macrófitas aquáticas.



Figura 11. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB CEDAE, localizado em um canal lateral do rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 80

Ponto localizado na área urbana de Sapucaia (RJ), a montante da estação de tratamento de esgotos do município; ambiente lótico com corredeira, com presença de animais de criação e de capivaras, vegetação pouco preservada e presença de rochas nas margens (Figura 8).



Figura 12. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 80, localizado no rio Paraíba do Sul, 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 da UHE Simplício em um trecho com corredeiras; margem pouco preservada com presença de rochas (Figura 9).



Figura 13. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 90, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 100

Ponto localizado na margem direita, próximo à rodovia BR 393; ambiente com característica lótica, com margem esquerda preservada e margem direita pouco preservada e com ocorrência de macrófitas aquáticas (Figura 10).



Figura 14. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 100, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRB 110

Ponto localizado na margem direita junto à rodovia BR 393, na área de influência do município de Além Paraíba (MG); ambiente com característica lótica, com presença de mata ciliar em ambas as margens.



Figura 15. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRB 110, localizado no rio Paraíba do Sul, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Descrição dos pontos localizados nos tributários

Ponto ARE 10

Localizado no Córrego Areia, a montante do dique ALGA 1; ambiente com características lóticis em área de várzea. O entorno é dominado por áreas de pastagem de gado.



Figura 16. Registro fotográfico do ponto de amostragem ARE 10, localizado no córrego Areia, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto ARE 20

Localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, a montante do dique ALGA 1; ambiente com características semilênticas (Figura 12).



Figura 17. Registro fotográfico do ponto de amostragem ARE 20, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto ARE 25

Ponto localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, à jusante do Dique Alga 1 (Figura 13).



Figura 18. Registro fotográfico do ponto de amostragem ARE 25, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto ARE 30

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



Figura 19. Registro fotográfico do ponto de amostragem ARE 30, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto LOU 10

Ponto localizado no córrego Louriçal, na porção a montante do reservatório; ambiente com características semilênticas (Figura 15)



Figura 20. Registro fotográfico do ponto de amostragem LOU 10, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto LOU 20

Ponto localizado no reservatório de Louriçal, a montante do dique ALGA 2.



Figura 21. Registro fotográfico do ponto de amostragem LOU 20, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Único.

Ponto LOU 25

Ponto localizado no reservatório de Louriçal, à jusante do Dique ALGA 2.



Figura 22. 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 23. Registro fotográfico do ponto de amostragem LOU 30, localizado no reservatório de Louriçal, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PBU 10

Ponto localizado no rio Paraibuna, junto à ponte da rua Mariano Ribeiro, na margem esquerda; ambiente com característica lítica com corredeiras e margens rochosas.



Figura 24. Registro fotográfico do ponto de amostragem PBU 10, localizado no rio Paraibuna, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PIA 10

Ponto localizado no rio Piabanha, na margem esquerda e a jusante da estação telemétrica de Furnas; ambiente com característica lótica, com presença de rochas nas margens e mata ciliar.



Figura 25. Registro fotográfico do ponto de amostragem PIA 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRT 10

Ponto localizado no córrego da Prata, a montante do reservatório de Calçado, em ambiente lótico; margens com mata ciliar preservada.



Figura 26. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRT 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PRT 20

Ponto localizado no córrego da Prata, a jusante do Dique Estaca 2 do reservatório de Calçado, em área de várzea.



Figura 27. Registro fotográfico do ponto de amostragem PRT 20 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto MCO 10

Ponto localizado na porção a montante do braço formado pelo rio Macuco, no reservatório de Anta; ambiente com características semilênticas, com presença de macrófitas aquáticas.



Figura 28. Registro fotográfico do ponto de amostragem MCO 10, localizado no braço formado pelo rio Macuco no reservatório de Anta, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto MCO 20

Ponto localizado no braço formado pelo rio Macuco, a cerca de 1,3 km a montante de sua foz no corpo principal do reservatório de Anta (rio Paraíba do Sul); ambiente lânticos, com vegetação nas margens pouco preservada.



Figura 29. Registro fotográfico do ponto de amostragem MCO 20, localizado no braço formado pelo rio Macuco no reservatório de Anta, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto TOC 10

Ponto localizado no córrego Tocaia, em ambiente lótico a montante do reservatório de Tocaia; o entorno é dominado por áreas de pastagem.



Figura 30. Registro fotográfico do ponto de amostragem TOC 10, localizado no córrego Tocaia, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto TOC 20

Ponto localizado no reservatório de Tocaia, próximo ao dique Tocaia.



Figura 31. Registro fotográfico do ponto de amostragem TOC 20, localizado no reservatório de Tocaia, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto ANT 10

Ponto localizado no reservatório de Antonina, próximo ao Dique Antonina; ambiente com característica lântica.



Figura 32. Registro fotográfico do ponto de amostragem ANT 10, localizado no reservatório de Antonina, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto CAL 20

Ponto localizado no reservatório de Calçado, próximo ao Dique Estaca 2; ambiente com característica lântica.



Figura 33. Registro fotográfico do ponto de amostragem CAL 20, localizado no reservatório de Calçado, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto CNL 10

Ponto localizado no Canal 1 de adução, entre o reservatório da UHE Anta e o reservatório de Tocaia.



Figura 34. Registro fotográfico do ponto de amostragem CNL 10, localizado no Canal 1 de adução, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto PXE 10

Ponto localizado no córrego do Peixe; ambiente com característica lítica e com corredeira, com margens rochosas e pouco preservadas; o entorno ocupado por áreas de pastagem; local utilizado para recreação durante os finais de semana pela população da região.



Figura 35. Ponto de amostragem PXE 10 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

7.2. Períodos de amostragem

Durante os 18 meses de monitoramento na área de influência do AHE Simplício Queda Única, foram realizadas coletas de variáveis de periodicidade mensal, trimestral e semestral, conforme informações apresentadas na **Tabela 4**.

Tabela 4. Periodicidade dos pontos ao longo das campanhas na área de influência do AHE Simplício.

Campanhas	Pontos de amostragem				
Campanha mensal	PRB 40	PRB 50	PRB 60	PRB 70	PRB CEDAE
	PRB 80	PRB 90	PRB 100	ARE 10	ARE 20
	ARE 20	ARE 30	LOU 10	LOU 20	LOU 25
	LOU 30				
Campanha bimestral	PRB 20	PRB 30	PRB 50	PRB 70	PRB 60
	PRB CEDAE	PRB 80	PRB 90	PRB 100	PRB 110
	MCO 10	MCO 20	CNL 10	TOC 10	TOC 20
	CAL 20	PRT 20	ANT 10	PXE 10	
Campanha trimestral	PRB 10	PBU 10	PIA 10	PRT 10	

Na **Tabela 3** estão apresentadas as informações como data, horário e condições do tempo durante as amostragens nos pontos de coleta em todas as campanhas realizadas na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

7.3. 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.

7.3.1. 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 (APHA-AWWA-WEF, 2012) e do guia CETESB/ANA (2011), segundo as diretrizes da IT. 05.102 que descreve o detalhamento do plano de amostragem para coleta da água. Os trabalhos de campo foram acompanhados de procedimentos para o controle de qualidade cuja finalidade é identificar possíveis contaminações ambientais ocorridas no manuseio, na análise de campo e/ou transporte. Foram utilizados recursos de comparação a fim de validar os procedimentos de amostragem, a seguir discriminados: branco de campo, branco de equipamento e branco de transporte.

Para análise da água foram adotados procedimentos padrões do *Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water*, 22ª edição (APHA-AWWA-WEF, 2012) e outras referências aceitas na comunidade científica.

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 pudessem ser realizadas o mais rápido possível, atendo aos prazos estabelecidos em APHA-AWWA-WEF (2012). 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.

7.3.2. 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 enxágue 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.

7.3.3. 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.

7.3.4. 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. 2012* e ABNT NBR 9898/87) e outras de publicações do meio científico, detalhadas na forma de procedimentos (Tabela 5).

Tabela 5. 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.

Monitoramento das Macrófitas aquáticas

O monitoramento das macrófitas aquáticas está sendo realizado de duas formas complementares, utilizando sensoriamento remoto e avaliação *in loco*. Os levantamentos são realizados com barco ao longo dos reservatórios, com periodicidade quadrimestral. Para análise de biomassa, foi estimada segundo o método de coleta de amostras proposto por Westlake (1974), utilizando-se um quadrado de madeira de 0,25 m².

O quadrado é colocado apenas uma vez e de modo aleatório sobre o banco de macrófitas determinado em cada área amostral, e o material nele contido foi removido, manualmente, com o auxílio de uma tesoura de poda.

No caso dos indivíduos enraizados somente a parte submersa foi amostrada até uma profundidade de no máximo 30 cm. As amostras foram acondicionadas, separadas em sacos plásticos etiquetado de acordo com o ponto de amostragem. As amostras foram encaminhadas ao laboratório, onde, todo o material coletado foi lavado em água corrente para a remoção do resto de sedimento e da maior parte das algas perifíticas e de material particulados depositados.

Após a lavagem, o material foi levado ao sol sobre folhas de jornal, separado por localidade e depois foram encaminhados a uma estufa a 60 °C por cerca de 72 horas. Depois de seco, o material de cada ponto de amostragem foi pesado separadamente, e determinada a biomassa de peso seco por unidade de área (gPS.m⁻²). Desse modo será determinado a biomassa em gramas de peso seco por metro quadrado para cada um dos bancos de macrófitas nas datas da amostragem.

Coleta de Organismos Bentônicos

As coletas de bentos de substrato não consolidado foram realizadas através de pegadores de fundo (tipo Petersen) em diferentes áreas ao longo do eixo do rio. Em cada ponto da área amostral, foram feitas três réplicas para coleta de material biológico. O material coletado foi submetido ao peneiramento em malha de 1,0 a 0,5 mm, e os organismos retirados foram fixados em formalina a 10%. Após a triagem em laboratório até o nível de grandes grupos taxonômicos, o material foi preservado em álcool etílico a 70%. A identificação em nível de família foi realizada sob microcópico estereoscópio em laboratório.

Cálculo da distribuição das frações sedimentares baseado nas curvas granulométricas

A elaboração das curvas granulométricas referentes às amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício – Queda Única foi baseada nos procedimentos descritos em USGS (1993). A partir da curva granulométrica, foram obtidos os diâmetros referentes às porcentagens passadas das frações acumuladas referentes a 5% (D5%), 16% (D16%), 50% (D50%), 84% (D84%) e 95% (D95%), com os quais foram obtidos os valores de média, uniformidade (*sorting*) e assimetria (*skewness*) dos grãos de sedimento.

A média granulométrica da amostra de sedimento foi calculada a partir da média aritmética dos valores de D16%, D50% e D84%, segundo FOLK (1968). A uniformidade é a medida do grau de variação do tamanho dos grãos de uma amostra de sedimento que engloba a maior parte da distribuição de tamanho tal como quantificada a partir da curva cumulativa. A uniformidade dos grãos de sedimento seguiu a classificação apresentada no **Tabela 6**.

Tabela 6. Classificação da uniformidade dos grãos de sedimento, segundo USGS (1993).

Diâmetro (mm)	Classificação
0,00 a 0,35	Muito uniforme
0,35 a 0,50	Bem uniforme
0,50 a 0,71	Moderadamente bem uniforme
0,71 a 1,00	Moderadamente uniforme
1,00 a 1,00	Pobrememente uniforme
2,00 a 4,00	Muito pobrememente uniforme

Já a assimetria dos grãos de sedimento refere-se à medida do grau em que uma curva cumulativa se aproxima da simetria. Tal medida seguiu a classificação apresentada no **Tabela 7**.

Tabela 7. Classificação da assimetria dos grãos de sedimento, segundo USGS (1993).

Valor	Classificação
1,0 a 0,30	Fortemente assimétrico (material fino)

0,30 a 0,10	Positivamente assimétrico (material fino)
0,10 a -0,10	Quase simétrico
-0,10 a -0,30	Negativamente assimétrico (material grosseiro)
-0,30 a -1,0	Fortemente assimétrico (material grosseiro)

Monitoramento das Condições e Padrões Hidráulicos

Foram realizadas medidas de velocidade de deslocamento da massa d'água nas proximidades dos pontos de coleta: PRB 20, MCO 10, MCO 20, TOC 10, ARE 10, LOU 10, CAL 20, PRT 10 E ANT 10. As medidas têm periodicidade trimestral e foram realizadas com técnicas de ADCP.

As medições de vazão líquida realizadas nos pontos de monitoramento da UHE-Simplício consistem no uso do instrumento de medição ADCP 600khz da marca RDI-Teledyne, um dispositivo automatizado acoplado à embarcação de 5 metros de borda alta sendo sua classificação de instalação tipo Dinâmica.

Este sistema emite ondas ultrassônicas por meio de 04 feixes que calcula a velocidade da água através das partículas em suspensão e mede a profundidade do rio (batimetria), o sinal reflete ao tocar o piso do rio que retorna ao aparelho que registra simultaneamente a velocidade do fluxo d'água admitindo que escoar na mesma velocidade das partículas em suspensão, e pelo rastreamento do fundo o eco proporciona medir a profundidade, ao término de uma medição de transecto o aparelho calcula a área e a velocidade da água, tão logo ele determina a vazão encontrada nesta seção.

Apenas parte do eco refletido é lido pelo instrumento. Como o Doppler mede a velocidade radial, somente uma componente de velocidade de água é utilizada (GAMARO, 2012). O efeito Doppler é, portanto, baseado na diferença de frequência entre o sinal acústico emitido por um sensor e a frequência do mesmo, refletido por um objeto em movimento (BENSI, 2006).

Execução da medição:

Em cada local, foram escolhidas as seções com águas mais homogêneas com filetes paralelos e fundo sem muita modificação visando melhor qualidade das medições (GAMARO, 2012).

Antes de iniciar as medições de vazão, foi realizado a calibração da bússola para compensar os campos magnéticos específicos para o local. A bússola foi calibrada no locais em que foram realizadas as medições, em área aberta e sem metais próximos.

Depois de calibrado a bússola, o operador do ADCP, em sincronia com o barqueiro, realizou os transectos percorrendo de uma margem à outra, sendo realizado no mínimo 4 transectos por medição, sendo a vazão considerada a média entre as selecionadas.

Transectos indesejáveis que apresentaram distorções como perda de sinal (*bad ensaibles*), medições teste para verificar velocidade e profundidade com objetivo de refinar a configuração do equipamento, ou simplesmente uma medição ruim foram descartados. A medição foi realizada sobre uma navegação harmônica, sempre no mesmo traçado, sem arrancos bruscos e com velocidade da travessia igual ou menor que a velocidade da água.

Nos casos em que a técnica do ADCP não pode ser empregada, como no ponto PRT 10 devido à reduzida profundidade, e no ponto PRT 10 devido à elevada vazão promovida pela forte chuva que antecedeu a medida, tornando o uso do ADCP de grande risco aos operadores, foi utilizada a técnica do flutuador. Para tanto, foi realizado, em cada ponto, o seguinte procedimento de medidas:

- 1) batimetria da seção transversal, utilizando fita métrica para medições de largura e profundidade;
- 2) definição do trecho retilíneo com fluxo harmônico (10 metros comprimento) para realização de 10 aferições de tempo do deslocamento do flutuador;

3) cronometragem do deslocamento do flutuador (garrafa PET 70% cheia com água) que percorre a distância conhecida (10m), obtendo-se assim a velocidade média do escoamento, das camadas superficiais à 60% da profundidade.



Figura 36. Registros fotográficos dos procedimentos de amostragem de campo na área de influência do AHE Simplício – Queda Única. A: profundímetro manual para determinação da profundidade; B: disco de Secchi para medida da transparência da água; C: garrafa de Van Dorn de 10 L de capacidade para coleta de amostras na coluna de água; D: sonda multi-paramétrica; E: rede de plâncton para coleta de fitoplâncton qualitativo e zooplâncton quantitativo; F: draga de aço inox tipo Petersen para coleta de sedimento para determinação da granulometria, análises físicas e químicas e identificação de macroinvertebrados bentônicos.



Figura 37. Registros fotográficos das medições de vazão com ADCP (A e B) e identificação e determinação de biomassa de estandes de macrófitas aquáticas (C e D) na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

7.4. 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.

7.4.1. 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.

7.4.2. 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 (CETESB, 2011), em microscópio invertido Zeiss modelo Axiovert 25 a 400 aumentos.



Figura 38. Análises realizadas no laboratório do Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água do AHE Simplicio – Queda Única.

7.5. 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 realizadas coletas de amostras em perfis verticais para análises físicas e químicas da água, para a superfície (0,2 m de profundidade) foi utilizado a nomenclatura S, para o meio a nomenclatura M e para a profundidade 1m acima do fundo a nomenclatura F. No ponto PRB 40 foram realizadas amostragens em 5 profundidades ao longo da coluna de água: na camada subsuperficial a 0,2 m de profundidade (S), entre a superfície e o meio da coluna de água (SM), no meio da coluna de água (M), entre a coluna de água e o fundo (MF), e 1 m acima do fundo (F).

7.6. Critérios para avaliação da qualidade da água

Os padrões de qualidade são legalmente definidos como os limites máximos de concentração a que cada substância deve respeitar após o seu lançamento no corpo receptor (CETESB, 2008), e que dependem da classificação das águas interiores, estabelecida segundo seus usos preponderantes e por legislação específica, variando da classe especial (a mais nobre) até a classe 4 (a menos nobre).

Os resultados foram avaliados segundo recomendações da Resolução CONAMA Nº 357 de 17 de Março de 2005 para águas doces de classe 2 (MMA, 2005), 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, de 2000;
- d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- e) à aquicultura e à atividade de pesca.

A qualidade da água e o estado trófico dos pontos monitorados foram estabelecidos pelo índice de qualidade da água (IQA) e índice de estado trófico (IET), respectivamente, e foram determinados segundo as definições da CETESB (2015).

O IET tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas, ou o potencial para o crescimento de macrófitas aquáticas.

O índice adotado foi o clássico introduzido por CARLSON (1977) modificado por LAMPARELLI (2004) adotado pela CETESB que, através de método estatístico baseado em regressão linear, alterou as expressões originais para adequá-la a ambientes subtropicais. Este índice utiliza três avaliações de estado trófico em função dos valores obtidos para as variáveis: transparência (disco de *Secchi*), clorofila "a" e fósforo total.

Das três variáveis citadas para o cálculo do IET foram aplicadas neste relatório apenas duas: clorofila "a" e fósforo total, uma vez que os valores de transparência muitas vezes não são representativos do estado de trofia, pois esta pode ser afetada pela elevada turbidez decorrente de material mineral em suspensão e não apenas pela densidade de organismos planctônicos. Quando não houver resultados para o fósforo total ou para a clorofila-a, o índice será calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET.

Para o cálculo do IET, foram utilizadas equações distintas para ambientes lóticos (rios) e ambientes lênticos (reservatórios), de acordo com as equações apresentadas abaixo:

- Rios

$$\text{IET (CL)} = 10 \times (6 - ((-0,7 - 0,6 \times (\ln \text{CL})) / \ln 2)) - 20$$

$$\text{IET (PT)} = 10 \times (6 - ((0,42 - 0,36 \times (\ln \text{PT})) / \ln 2)) - 20$$

- Reservatórios

$$\text{IET (CL)} = 10 \times (6 - ((0,92 - 0,34 \times (\ln \text{CL})) / \ln 2))$$

$$\text{IET (PT)} = 10 \times (6 - (1,77 - 0,42 \times (\ln \text{PT}) / \ln 2))$$

As classificações do estado trófico aplicadas a ambientes lóticos (rios) e lênticos (reservatórios) estão apresentadas no **Tabela 8**.

Tabela 8. Classificação do Estado Trófico segundo o Índice de CARLSON (1977) modificado por LAMPARELLI (2004).

Classificação do Estado Trófico - Rios				
Categoria (Estado Trófico)	Ponderação	Secchi - S (m)	P-total - P (mg.m ⁻³)	Clorofila a (mg.m ⁻³)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47		P ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52		13 < P ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59		35 < P ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63		137 < P ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67		296 < P ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67		640 < P	7,46 < CL

Classificação do Estado Trófico - Reservatórios				
Categoria (Estado Trófico)	Ponderação	Secchi - S (m)	P-total - P (mg.m ⁻³)	Clorofila a (mg.m ⁻³)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	S ≥ 2,4	P ≤ 8	CL ≤ 1,17
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	2,4 > S ≥ 1,7	8 < P ≤ 19	1,17 < CL ≤ 3,24
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	1,7 > S ≥ 1,1	19 < P ≤ 52	3,24 < CL ≤ 11,03
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	1,1 > S ≥ 0,8	52 < P ≤ 120	11,03 < CL ≤ 30,55
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	0,8 > S ≥ 0,6	120 < P ≤ 233	30,55 < CL ≤ 69,05
Hipereutrófico	IET > 67	0,6 > S	233 < P	69,05 < CL

Nesse índice, os resultados correspondentes ao fósforo, IET(P), devem ser entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. A avaliação correspondente à clorofila-a, IET (CL), por sua vez, deve ser considerada como uma medida da resposta do corpo hídrico ao agente causador, indicando de forma adequada o nível de crescimento de algas que tem lugar em suas águas. Assim, o índice médio engloba, de forma satisfatória, a causa e o efeito do processo.

Os dados obtidos com as amostras foram usados como subsídios para o cálculo do IQA, que se apresenta como importante ferramenta empregada na avaliação da qualidade da água de rios, córregos e reservatórios.

Segundo CETESB (2015), o IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros: temperatura da amostra, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total (sólido total) e turbidez.

A seguinte equação é utilizada:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Onde:

IQA: Índice de qualidade das Águas, um número entre 0 e 100;

qi: qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida e

wi: peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, sendo que:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Em que:

n: número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Na ausência de algum dos 9 parâmetros, o cálculo do IQA é inviabilizado.

A partir do cálculo efetuado do IQA, pode-se determinar a qualidade das águas brutas, variando numa escala de 0 a 100, conforme o **Tabela 9**.

Tabela 9. Classificação do Índice de Qualidade da Água Fonte: CETESB (2012).

Classificação do IQA	
Categoria	Ponderação
ÓTIMA	$79 < IQA \leq 100$
BOA	$51 < IQA \leq 79$
REGULAR	$36 < IQA \leq 51$
RUIM	$19 < IQA \leq 36$
PÉSSIMA	$IQA \leq 19$

7.7. Critérios para avaliação da qualidade dos sedimentos

O grau de contaminação química dos sedimentos com vistas à proteção da vida aquática foi classificado segundo os critérios adotados pela Resolução CONAMA n° 454, de 01 de novembro de 2012 (MMA, 2012), que estabelece diretrizes e procedimentos mínimos para a avaliação do material dragado. Tais critérios são adotados também pela CETESB nos monitoramentos de águas interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2015).

Baseada em concentrações totais e na probabilidade de ocorrência de efeito deletério sobre a biota, a Resolução CONAMA n° 454/12 estabelece dois níveis ou critérios de qualidade:

- Nível 1 ou TEL (*Threshold Effect Level*) - representa a concentração abaixo da qual raramente são esperados efeitos adversos para os organismos;
- Nível 2 ou PEL (*Probable Effect Level*) - representa a concentração acima da qual se prevê um efeito adverso para os organismos.

Na faixa entre o Nível 1 e o Nível 2 situam-se os valores onde ocasionalmente esperam-se tais efeitos. Deve-se ressaltar, porém, que a adoção desses valores teve caráter meramente orientador da qualidade do sedimento amostrado, na busca de evidências

da presença de contaminantes em concentrações capazes de causar efeitos deletérios, sobretudo com relação à toxicidade para a biota.

7.8. Análises estatísticas

7.8.1. Comunidades planctônicas

A identificação dos taxa permitiu a estimativa da abundância total (n) e da riqueza total (S) dos pontos de coleta. Utilizaram-se os critérios de LOBO & LEIGHTON (1986) para a análise de quais taxa do fitoplâncton e do zooplâncton foram considerados como abundantes e/ou dominantes nas áreas de estudo.

O número total de taxa (S) ou riqueza total foi utilizado para o cálculo do índice de riqueza específico de Margalef (MAGURRAN, 2004), que padroniza o valor de S pelo tamanho amostral (n), possibilitando a comparação de ambientes com tamanhos e/ou esforços amostrais diferentes.

$$\alpha = \frac{(S-1)}{\ln(n)}$$

Onde:

A = Índice de riqueza específica;

S= número de táxons;

N= o número total de indivíduos da amostra.

O índice de diversidade de Shannon-Weaner (MAGURRAN, 2004), que permite a medida e a posterior comparação da diversidade ecológica entre ambientes diferentes e entre o mesmo ambiente em épocas distintas, foi estimado pela aplicação da seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) \times (\log_2 p_i)$$

Onde:

H'= Índice de diversidade de Shannon-Weaner;

S= número de taxa da amostra;

p_i = proporção da espécie i (n_i/N) na amostra;

n_i = o número total de indivíduos da espécie i na amostra;

N = número total indivíduos da amostra;

7.8.2. Análise de regressão múltipla passo a passo

Para avaliar a possível relação existente entre as variáveis de qualidade da água superficial e a densidade total de fitoplâncton, foi aplicada a análise de correlação linear (ZAR, 1999), visando a obtenção dos coeficientes de correlação linear de Pearson para cada uma destas variáveis, consideradas como variáveis independentes.

7.8.3. Análise de componentes principais (ACP) e análise de discriminantes

A Análise de Componentes Principais (ACP) foi aplicada às variáveis de qualidade da água de modo a se ordenar os pontos de coleta para as diferentes nas diferentes campanhas. A aplicação da ACP embasa-se no fato desta ser empregada quando se objetiva realizar uma análise exploratória de determinado ambiente (Legendre & Legendre, 1998).

O uso dos fatores de carregamento gerados por esta análise é um bom estimador da relevância das variáveis analisadas sobre a variabilidade dos dados, sendo que a seleção das variáveis deve-se basear nos valores dos fatores com os eixos 1 e 2 da ACP, que são os que melhor explicam a variância de dados multidimensionais (Legendre & Legendre (1998) e Hair *et al.* (2006).

Os dados brutos de qualidade da água foram previamente padronizados a partir da transformação de todos os vetores das variáveis para norma 1, de acordo com Valentin (2000). A ACP foi conduzida utilizando-se o programa computacional *Statistica (StatSoft, Inc.)*, versão 7.1 para Windows.

7.9. Elaboração de mapas georreferenciados sobre imagem de satélite dos principais usos praticados na bacia do reservatório

7.9.1. Uso do solo

Mapa de uso do solo e cobertura vegetal georreferenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro, representados no Sistema UTM, ao Meridiano Central nº: 45 WGr e tendo como datum o SIRGAS2000) foi gerado a partir do processamento de imagens de satélite CBERS 4, utilizando sensor MUX de 20 m e imagem PAN – CROMÁTICA de 5 m (geração de imagem híbrida com resolução espacial de 5 m/pixel), com indicação em planta dos pontos de captação de água e fontes poluidoras no mapa de uso.

Delimitação da área

As áreas de interesse foram identificadas através do SRTM, (Modelo Digital de Terreno), com o qual, através do uso de ferramentas de interpolação do software ArcMap, foram identificadas as drenagens e as bacias de contribuição, utilizadas no mapa.

Foram utilizadas as imagens CBERS 4 disponibilizados pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE) nos sensores MUX de 20 m de resolução e PAN de 5 m. Para o tratamento e montagem do mosaico, foram efetuados os seguintes tratamentos e processos:

- Restauração dos valores de pixels através do aplicativo RESTAU, nas imagens MUX e PAN, utilizando parâmetros do Satélite CBERS 2;
- Tratamento das Bordas e registro das imagens (georreferenciamento), Software ERDAS IMAGINE 2014;
- Montagem do mosaico com as imagens PAN e MUX separadamente Software ERDAS IMAGINE 2014;
- Fusionamento das imagens MUX e PAN chegando a uma imagem multiespectral com 5 m de resolução radiométrica, utilizando o método Resolution Merge, Software ERDAS IMAGINE 2014;

Recorte da imagem respeitando o limite da bacia de contribuição, Software ERDAS IMAGINE 2014;

- Ajuste dos vetores de Drenagem.
- Limite, municípios e rios através dos softwares Global Mapper e ArcGIS.

O limite da bacia de contribuição foi gerado através do método de extração pelo SRTM, que delimita a área conforme a direção do fluxo. A delimitação das sub-bacias foi gerada usando o ponto de despejo no coletor principal, para se obter informação das maiores sub-bacias.

7.9.2. Fontes poluidoras e sistemas de abastecimento de água na bacia

Para a localização georreferenciada das principais fontes poluidoras e dos sistemas de abastecimento de água da bacia, foram utilizadas as seguintes fontes: ARSAE-MG (2014); MENDONÇA LEÃO (2011); ANA (2017); CEIVAP (2017); AGEVAP/INEA/CERHI (2016); IBGE (2000).

8. RESULTADOS E DISCUSSÃO

8.1. Mapas georreferenciados sobre imagem de satélite dos principais usos praticados na microbacia do reservatório

8.1.1. Uso e ocupação do solo

Nas **Figuras 39 e 40** estão apresentados os mapas de delimitação e classificação do uso do solo da bacia dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, e as delimitações das principais sub-bacias, respectivamente. Da área total da bacia, a maior proporção é representada por campo e pasto (42 %), sendo que 30 % é representada por vegetação arbórea esparsa e 3 % por vegetação arbórea densa. A elevada proporção de áreas de campo e pasto retrata a predominância de atividades silvipastoris na região.

Apesar da baixa proporção de área urbana na bacia, destacam-se algumas cidades como Três Rios, com 73.436 habitantes, Mar de Espanha, com cerca de 11.000 habitantes, além das maiores cidades localizadas mais a montante, tais como Petrópolis e Teresópolis na bacia do Piabanha, com 281.000 habitantes e 146.000 habitantes, respectivamente, e Juiz de Fora na bacia do rio Paraibuna, com cerca e 560.000 habitantes, além da cidade de Sapucaia, localizada no trecho de Vazão Reduzida e com população de 13.273 habitantes na área urbana.

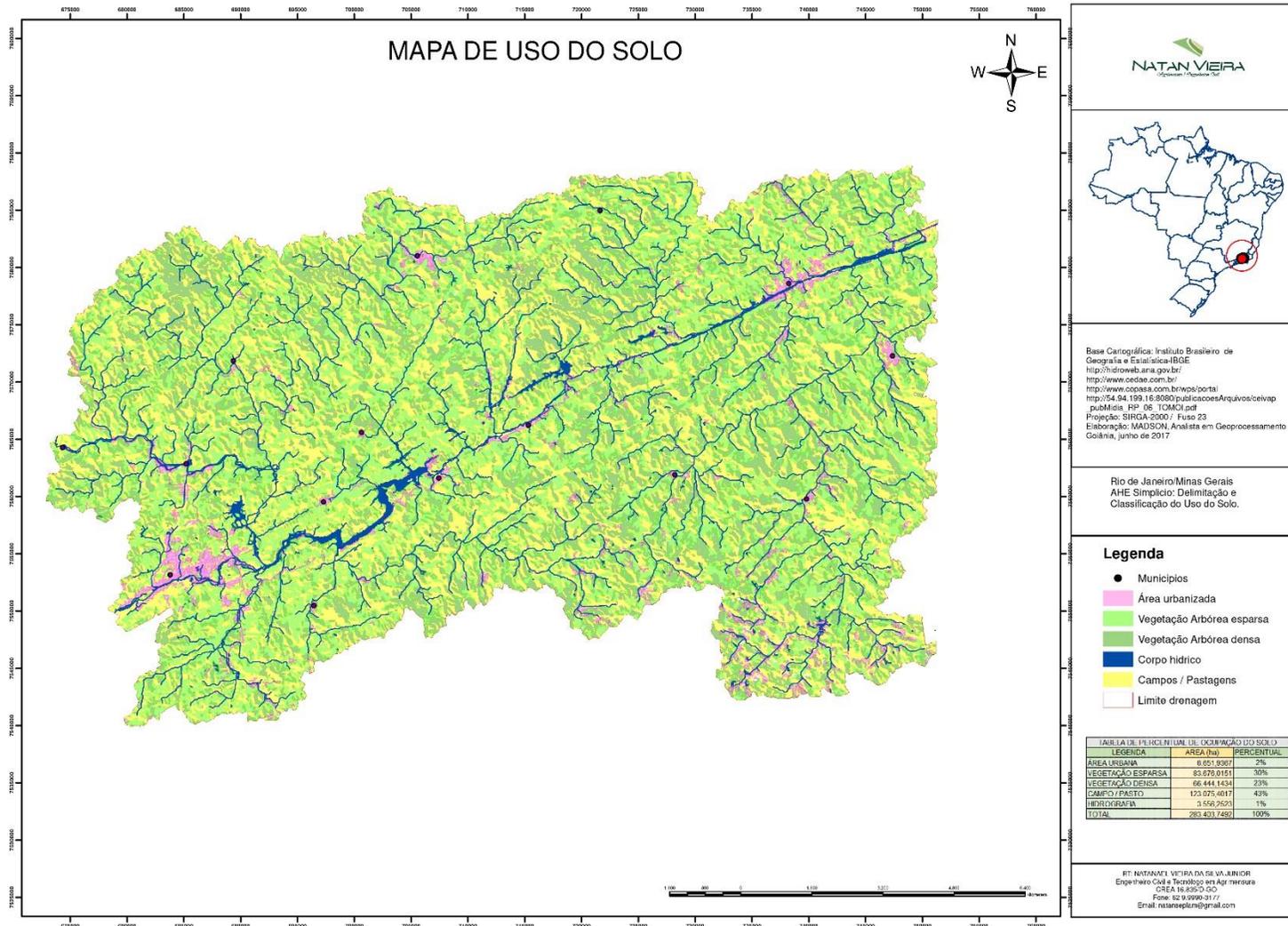


Figura 39. Mapa de delimitação e classificação do uso do solo da bacia dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única.

8.1.2. Principais fontes poluidoras

Na **Figura 41** está apresentado o mapa da bacia do AHE Simplício com a localização das principais fontes poluidoras e os locais de captação de água para abastecimento.

Na área de cabeceira do reservatório do AHE Simplício, destacam-se as fontes poluidoras provenientes dos esgotos domésticos e industriais gerados nas áreas urbanas existentes na bacia, como na de Três Rios, que abrange grande parte da bacia do Médio Paraíba do Sul, mas também parte da bacia do Piabanha.

Na bacia do rio Paraibuna destacam-se os municípios de Paraibuna, Mar de Espanha e Comendador Levy Gasparan como fontes poluidoras. Outros municípios localizados mais a montante, tais como Petrópolis na bacia de Piabanha, e Juiz de Fora na bacia do rio Paraibuna também certamente atuam como importantes fontes poluidoras da cabeceira em função do elevado número de habitantes residentes nesses municípios e dos esgotos domésticos e industriais ali produzidos.

No compartimento o reservatório de Anta, destacam-se os distritos de Bemposta, Penha Longa e Chiador como fontes poluidoras, além da contribuição muito significativa do rio Paraíba do Sul proveniente da cabeceira.

No Trecho de Vazão Reduzida, além da própria contribuição do reservatório de Anta, há a contribuição das áreas urbanas do distrito de Anta, com cerca de 3.500 habitantes, e da cidade de Sapucaia, com cerca de 5.500 habitantes nas áreas urbanas em 2014. Apesar de grande parte dos esgotos produzidos nessas áreas urbanas serem tratados, as suas localizações junto à margem do rio Paraíba do Sul certamente contribuem para o aporte de poluentes por escoamento superficial, em especial nos períodos de maior precipitação.

Já nos reservatórios dos circuitos hidráulicos, as maiores fontes são provenientes de fontes difusas no entorno, destacando-se as áreas de pastagem e campo (Figura 39) ocupadas principalmente por atividades silvipastoris.

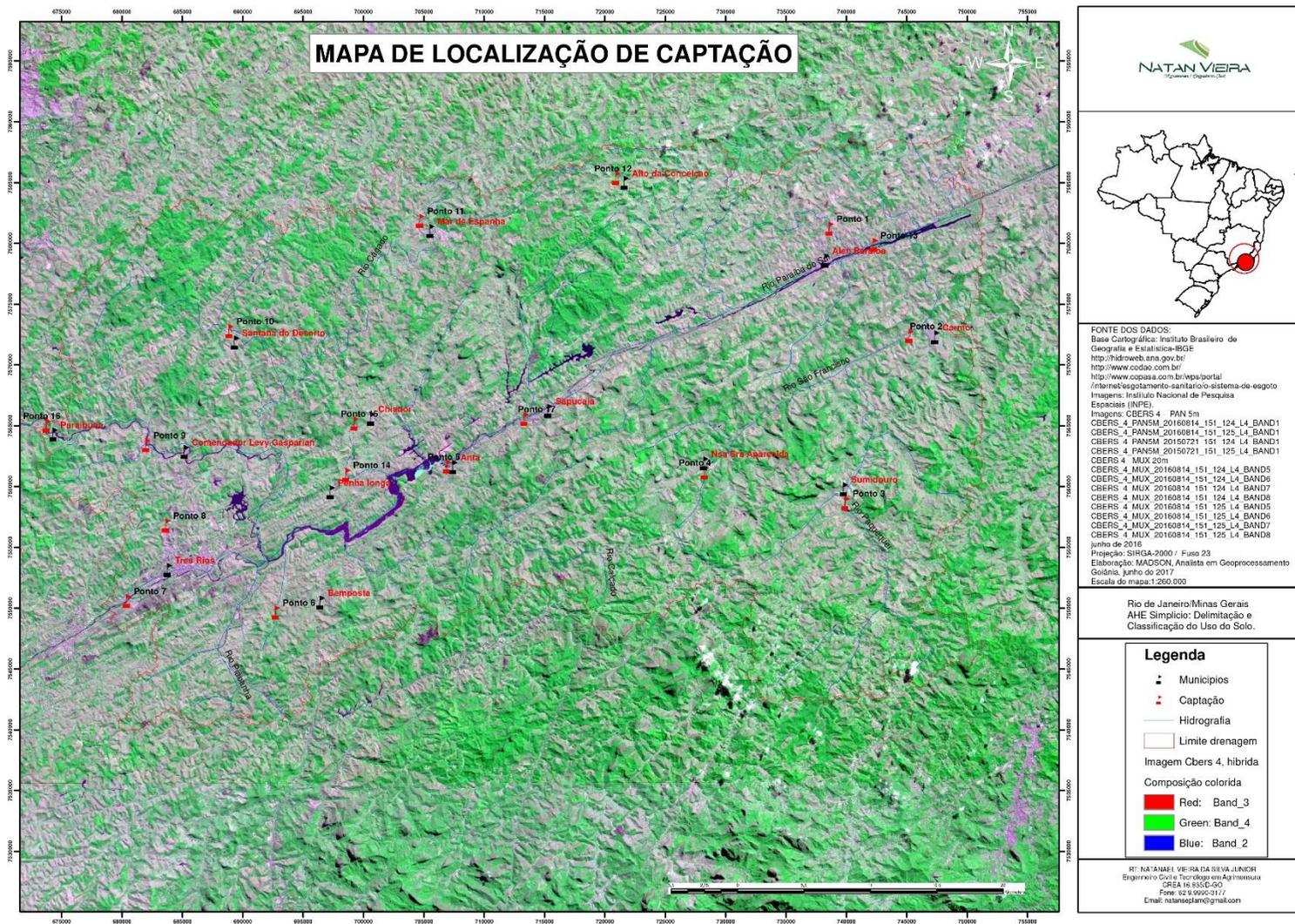


Figura 41. Mapa com a delimitação e classificação das principais fontes poluidoras na bacia do AHE Simplício – Queda Única.

8.2. Dados hidrometeorológicos

8.2.1. Dados fornecidos por Furnas

Na **Figura 42** estão apresentados os gráficos de precipitação diária total e de precipitação mensal acumulada na Estação Climatológica da UHE Simplício no período monitorado. Verifica-se que as precipitações mensais acumuladas máximas ocorreram em janeiro de 2016 (380,6 mm) e em novembro de 2016 (347,4 mm), as quais resultaram em vazões afluentes máximas do rio Paraíba do Sul nesses meses (**Figura 43**), sendo que menor precipitação mensal acumulada ocorreu no mês de julho de 2016 (0,8 mm). Por outro lado, o mês de junho de 2016 foi atípico, com ocorrência de precipitação moderada nos dias que antecederam a campanha de campo nesse mês, e cuja precipitação mensal acumulada foi de 78,2 mm.

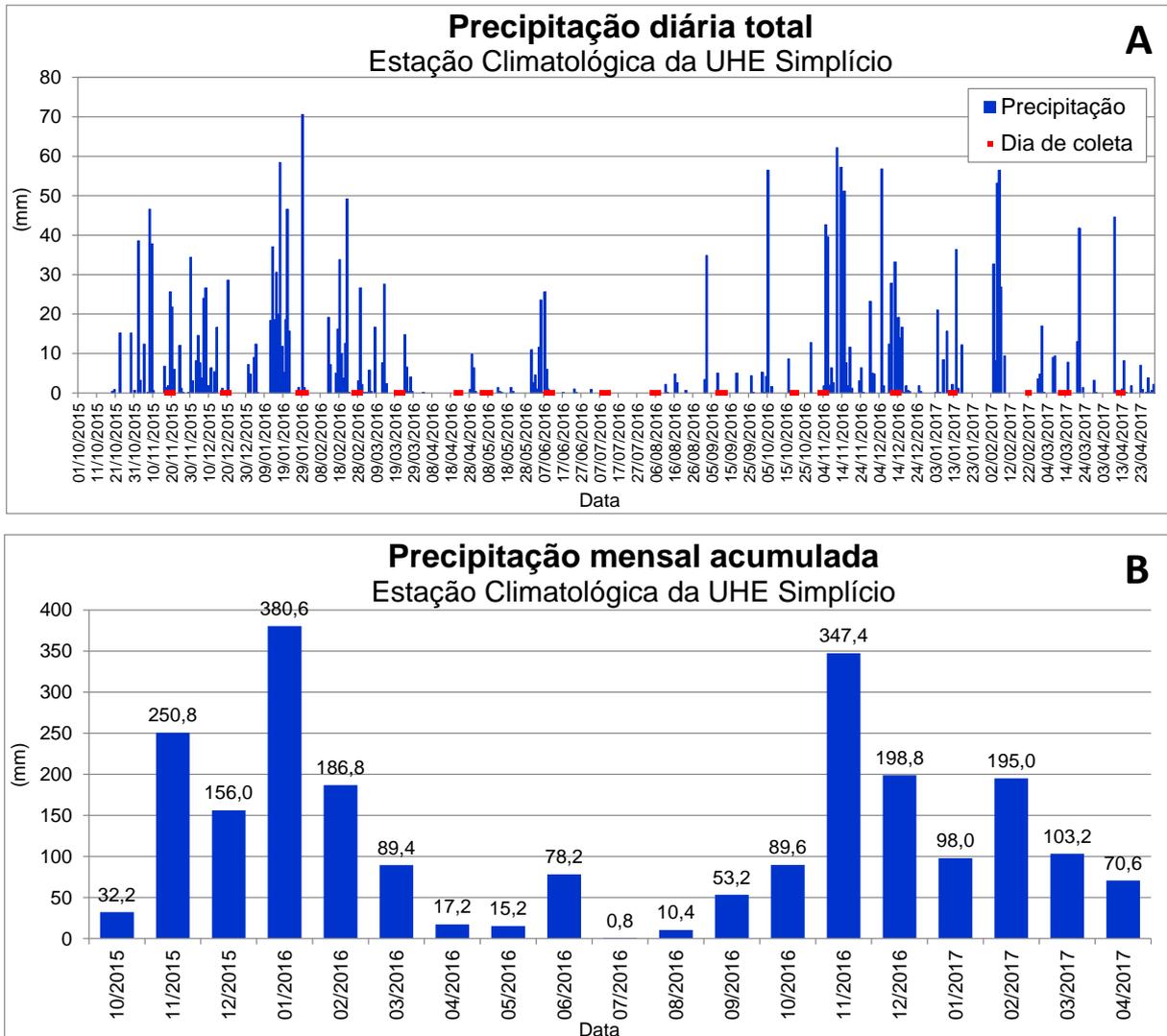


Figura 42. Gráficos de precipitação diária total (A) e de precipitação mensal acumulada na Estação Climatológica da UHE Simplício no período entre outubro de 2015 a abril de 2017. Fonte das informações: Furnas Centrais Elétricas S. A.

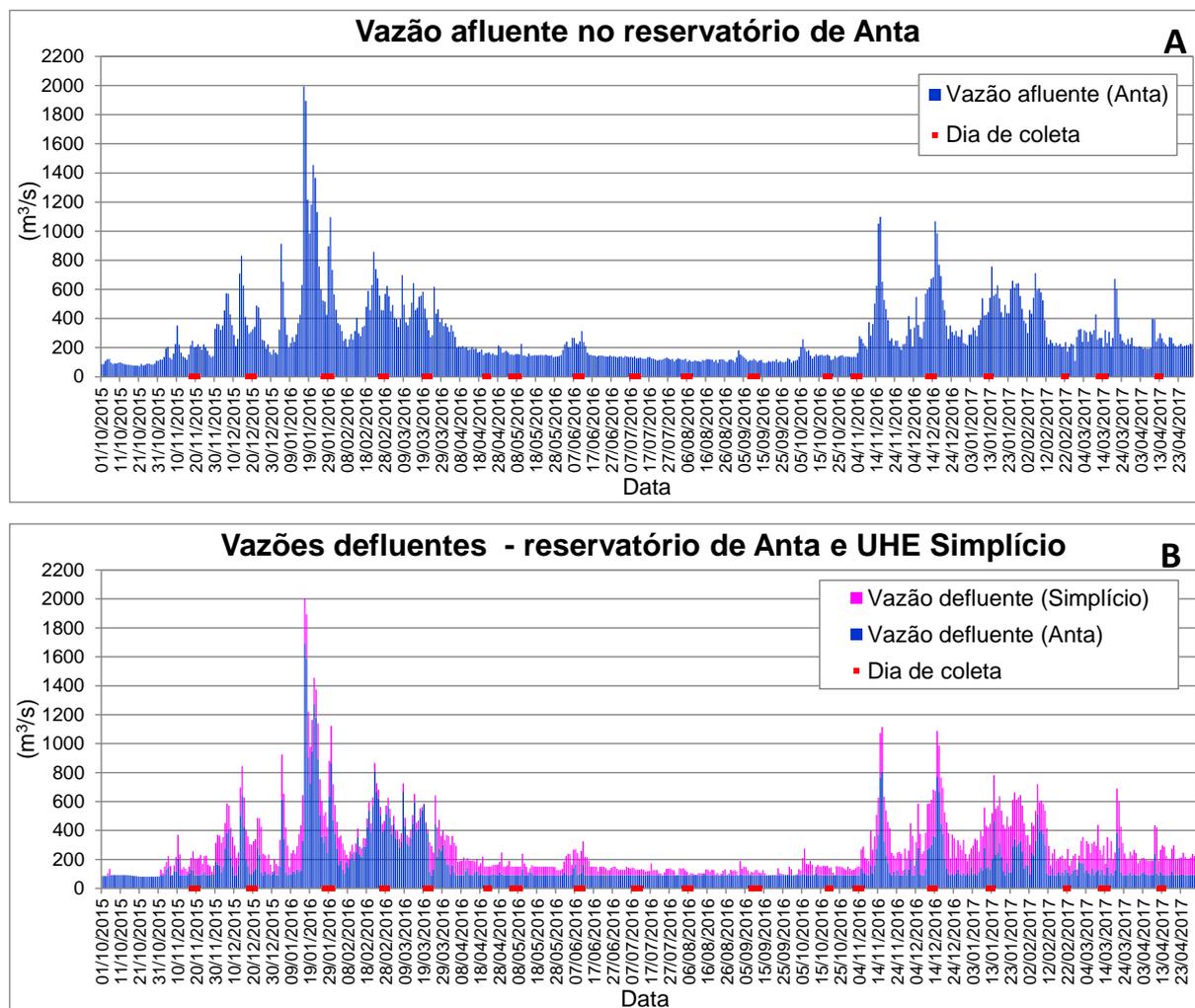


Figura 43. Gráficos de vazão afluente diária no reservatório de Anta (A) e vazões de efluentes diárias no reservatório de Anta e na UHE Simplício (B) no período entre outubro de 2015 a abril de 2017. Pontos em vermelho: dias em que foram realizadas as amostragens.

Verifica-se, também, que as vazões de efluentes mais elevadas na UHE Simplício foram observadas no período entre novembro de 2016 e abril de 2017, como consequência da elevada vazão do rio Paraíba do Sul no período chuvoso na bacia e da adução de suas águas para a geração de energia elétrica na UHE Simplício.

8.2.2. Dados de vazão

Os dados de vazão afluente oficiais na UHE Anta quantificados por Furnas Centrais Elétricas S.A. nos dias em que foram realizadas amostragens de água no ponto PRB

20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta, estão apresentados na **Tabela 10**, sendo que os dados de vazão quantificados nos tributários com ADCP nas campanhas de campo de março, junho, setembro e dezembro de 2016 e em março de 2017 estão apresentados na **Tabela 11**.

Vazão afluyente atípica na UHE Anta foi observada no dia 29 de janeiro de 2016 (896 m³/s), correspondente à máxima observada em dias de campanha no ponto PRB 20. De fato, janeiro de 2016 foi caracterizado pela ocorrência de precipitação mensal acumulada máxima (**Figura 39**), o qual resultou em picos máximos de vazão afluyente naquele mês (**Figura 42 A**).

Em dezembro de 2016 e março de 2017, elevadas vazões foram observadas nos pontos CAL 20 e ANT 10, localizados nos reservatórios de Calçado e Antonina, respectivamente, resultantes da adução das águas desses reservatórios para a geração de energia elétrica na UHE Simplício. De fato, os valores elevados de vazão de fluyente no AHE Simplício nesse período corroboram esses resultados (**Figura 40**).

Os dados de vazão afluyente oficiais na UHE Anta foram posteriormente utilizados para o cálculo das cargas de DBO, nitrogênio total e fósforo total no ponto PRB 20, baseado nas concentrações dessas variáveis quantificadas nos respectivos dias. Da mesma forma, os dados de vazão quantificados com ADCP em cinco campanhas de campo foram utilizados para a estimativa das cargas dessas variáveis nos tributários.

Tabela 10. Resultados das medidas de vazão (m³/s) oficiais na UHE Anta quantificados por Furnas Centrais Elétricas S.A. nos dias em que foram realizadas amostragens de água no ponto PRB 20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta

Ponto	Data	Vazão Afluente Média Diária (m³/s)
PRB 20 (S)	18/11/2015	247
PRB 20 (S)	29/01/2016	896
PRB 20 (S)	22/03/2016	320
PRB 20 (S)	06/05/2016	149
PRB 20 (S)	10/07/2016	126
PRB 20 (S)	10/09/2016	122
PRB 20 (S)	03/11/2016	135
PRB 20 (S)	12/01/2017	444
PRB 20 (S)	11/03/2017	255

Tabela 11. Resultados das medidas de vazão (m³/s) realizadas em campo com ADCP em 9 pontos localizados na área de influência do AHE Simplício nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2016 e março de 2017.

Campanha	Ponto	Data da medição	Vazão (m ³ /s)
Março de 2016	MCO 10	22/03/2015	1,200
	MCO 20	22/03/2015	5,200
	TOC 10	20/03/2015	NQ
	ARE 10	21/03/2017	0,290
	LOU 10	21/03/2017	0,720
	CAL 20	23/03/2016	1,200
	PRT 10	20/03/2016	NQ
	ANT 10	23/03/2016	1,200
Junho de 2016	MCO 10	09/06/2016	0,203
	MCO 20	09/06/2016	1,960
	TOC 10	11/06/2016	0,05
	ARE 10	10/06/2016	0,113
	LOU 10	10/06/2016	0,203
	CAL 20	11/06/2016	3,870
	PRT 10	11/06/2016	0,333
	ANT 10	11/06/2016	1,400
Setembro de 2016	MCO 10	09/09/2016	0,198
	MCO 20	09/09/2016	1,850
	TOC 10	09/09/2016	0,07
	ARE 10	11/09/2016	0,110
	LOU 10	11/09/2016	0,199
	CAL 20	12/09/2016	3,560
	PRT 10	11/09/2016	0,214
	ANT 10	12/09/2016	1,120
Dezembro e 2016	MCO 10	13/12/2016	0,877
	MCO 20	13/12/2016	4,570
	TOC 10	13/12/2016	0,107
	ARE 10	14/12/2016	7,607
	LOU 10	14/12/2016	0,564
	CAL 20	14/12/2016	347,000
	PRT 10	14/12/2016	0,328
	ANT 10	14/12/2016	266,000
Março de 2017	MCO 10	10/03/2017	0,311
	MCO 20	10/03/2017	0,626
	TOC 10	08/03/2017	0,060
	ARE 10	11/03/2017	0,403
	LOU 10	11/03/2017	0,584
	CAL 20	11/03/2017	283,000
	PRT 10	08/03/2017	0,060
	ANT 10	11/03/2017	124,000

8.3. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água

8.3.1. Avaliação segundo as recomendações da Resolução CONAMA Nº 357/2005

Nas **Tabela 12 a 29** estão apresentados os dados físicos e químicos da água quantificados nas 18 campanhas de campo realizadas entre novembro de 2015 a março de 2017, sendo que os gráficos resultantes das principais variáveis indicadoras da qualidade da água estão apresentados nas **Figuras 44 a 46**. Tais resultados foram comparados com os valores de enquadramento para classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para verificar possíveis inconformidades ao longo do monitoramento.

Concentrações de oxigênio dissolvido em não conformidade com os valores de enquadramento para classe da CONAMA 357/2005 foram observados somente na campanha de novembro de 2015 nos pontos PRB CEDAE (4,14 mg/L) e ARE 20 (4,76 mg/L), porém, concentrações essas muito próximas ao valor limite da Resolução, correspondente a 5 mg/L. A constante mistura das águas nas porções lóticicas dos corpos de água, bem como os baixos tempos de residência da água nos sistemas lênticos possivelmente favorecem uma boa oxigenação da água superficial na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Valores de pH em não conformidade com a Resolução foram também observados pontualmente em alguns pontos, tais como no ARE 30 em março de 2016 e nos pontos LOU 25 e LOU 30 em agosto de 2016, os quais estiveram acima de 9. Tais ocorrências estão possivelmente relacionadas à elevada produção primária na camada superficial promovida pelo fitoplâncton durante os período de maior estabilidade das condições ambientais, o qual utiliza o CO₂ dissolvido na água para o processo de fotossíntese.

Uma vez que a presença de CO₂ na água lhe confere um caráter ácido, a redução da concentração desse gás pelo consumo do fitoplâncton resulta no aumento do pH. Valores de pH abaixo do limite de 6 estabelecido pela Resolução também foram observados em 2 locais na campanha de julho de 2016: nos pontos PRB CEDAE

(5,74) e PRB 80 (5,46), valores esses muito próximos ao limite e possivelmente resultantes das características litológicas naturais da bacia.

Em relação à turbidez, valores em não conformidade com a Resolução foram observados na campanha de fevereiro de 2016 nos pontos localizados no trecho de vazão reduzida do rio Paraíba do Sul, a jusante da barragem da UHE Anta, bem como na campanha de dezembro de 2016 nos pontos PBU 10, localizado no rio Paraibuna, PIA 10, localizado no rio Piabanha, no ponto PRB 10, localizado no rio Paraíba do Sul, a montante do encontro dos três rios, e em alguns pontos do reservatório de Louriçal.

Tais inconformidades em relação à turbidez estão relacionados à influência da elevada precipitação nesses nos referidos meses, que resultou no transporte de material terrígeno aos cursos de água por escoamento superficial, bem como na ressuspensão dos sedimentos promovida pela elevada vazão dos cursos de água e, conseqüentemente, pela maior turbulência das águas.

Da mesma forma, concentrações de DBO em não conformidade com os valores de enquadramento da Resolução CONAMA 357/2005 foram observadas na campanha de março de 2016 nos pontos PBU 10, PRB 10, PRB 90, PRB 100 e ARE 20, possivelmente influenciado pelo escoamento superficial de matéria orgânica lábil nesses locais promovido pela elevada precipitação.

Em relação à densidade de coliformes termotolerantes, inconformidades foram observadas principalmente no ponto PRB 20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta, no ponto PRB CEDAE, localizado em um canal lateral do rio Paraíba do Sul na área urbana de Sapucaia, bem como nos pontos localizados em pequenos cursos de água, tais como os córregos Areia (ARE 10), Tocaia (TOC 10), Prata e (PRT 10) e Peixe (PXE 10).

As inconformidades observadas no ponto PRB CEDAE estão possivelmente relacionadas ao aporte de esgotos domésticos no canal lateral provenientes de ocupações existentes a montante, as quais não possuem sistema de coleta de

esgotos por estarem situadas em ilhas. Os pontos localizados nos pequenos cursos de água, assim como o ponto PRB 20 no rio Paraíba do Sul, por outro lado, estão inseridos em áreas rurais ocupadas principalmente por pocilgas e criações de gado, cujos dejetos são transportados a esses cursos por escoamento superficial nos períodos de precipitação, ou mesmo durante a passagem dos animais nas margens para dessedentação. Valores em inconformidade foram também observados com frequência nos pontos localizados na porção mais a montante do rio Paraíba (ponto PRB 10), bem como nos pontos localizados nos rios Paraibuna (PBU 10) e Piabanha (PIA 10), sob influência da área urbana de Três Rios. Já no TVR, as inconformidades em relação à densidade de coliformes termotolerantes foram observadas esporadicamente, muito em função da ação de retenção do reservatório de Anta, haja vista que o ponto PRB 50, localizado imediatamente a jusante da barragem, não apresentou inconformidades em relação à essa variável.

Já nos pontos localizados mais a jusante no TVR, tais como o PRB 70, PRB 80 e PRB 90, as inconformidades observadas possivelmente estão relacionadas aos aportes por escoamento superficial provenientes do entorno durante os períodos de maior precipitação, ou mesmo de animais silvestres que vivem nas margens como capivaras, frequentes na região, conforme registros fotográficos realizados durante as campanhas (**Figura 47**).

Concentrações de nitrogênio amoniacal em não conformidade com os valores de enquadramento para classe 2 da CONAMA 357/2005 foram observadas nos pontos localizados no reservatório de Lourical, como em novembro de 2015 (pontos ARE 10 e ARE 20), em março de 2016 (pontos ARE 30 e LOU 30), e em agosto de 2016 (pontos LOU 25 e LOU 30), assim como no ponto MCO 20 em março de 2016, muito em função dos elevados valores de pH observados nesses pontos, os quais favorecem a predominância da forma molecular (NH_3), mais tóxica à biota, em relação à forma iônica (NH_4^+), menos tóxica. Não obstante, tais ocorrências foram pontuais, e não mais verificadas nas campanhas subsequentes.

Concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para classe 2 da CONAMA 357/2005 foram observadas com maior frequência durante todo o monitoramento para as variáveis fenóis, ferro dissolvido e fósforo total.

Os elevados valores de fenóis totais observados em grande parte dos pontos ao longo de todo o monitoramento possivelmente estão relacionados 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 fazendas existentes nas bacias tenham sido transportados para os cursos de água.

Em relação às elevadas concentrações de fósforo total também observadas ao longo de todo o monitoramento em grande parte dos pontos possivelmente 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 a montante. Conforme descrito posteriormente no **Item 8.4**, a maior carga de fósforo total na área de influência do AHE Simplício – Queda Única é proveniente das águas do rio Paraíba do Sul, em função da sua elevada vazão e das elevadas concentrações de fósforo total. Tal fato é evidenciado pelos elevados valores não apenas de fósforo total, mas também de nitrogênio total e, em vários episódios, de DBO.

O mesmo é observado nos pontos PBU 10, localizado no rio Paraibuna, e principalmente no ponto PIA 10, localizado no rio Piabanha, os quais também apresentam áreas urbanas importantes nas respectivas bacias. O rio Paraíba do Sul percorre uma extensa área nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro, na qual recebe cargas diversas muito significativas de grandes áreas urbanas, áreas industriais e áreas agrícolas existentes a montante do empreendimento. Da mesma forma, o rio

Piabanha percorre áreas urbanas como Petrópolis, Areal e Três Rios, sendo que o rio Paraibuna atravessa o município de Juiz de Fora, ou seja, importantes áreas urbanas e polos industriais, os quais contribuem com cargas muito significativas nesses cursos de água e que, em última instância, deságuam no rio Paraíba do Sul.

A derivação das águas do rio Paraíba do Sul a partir do reservatório de Anta para os demais reservatórios como Tocaia, Louriçal, Calçado e Antonina também contribui significativamente para a atual condição do sistema em termos de concentração de fósforo total. Por outro lado, os pontos localizados nos pequenos formadores dos reservatórios da área de influência de Simplício, tais como ARE 10, TOC 10, PRT 10 e PXE 10, os quais não estão sob influência das águas aduzidas do rio Paraíba do Sul, também apresentaram elevadas concentrações de fósforo total na grande maioria das campanhas. Nesses casos os aportes são provavelmente provenientes de fontes difusas existentes nas microbacias, destacando-se atividades como criação de gado leiteiro.

Já as inconformidades observadas em relação ao ferro dissolvido podem estar relacionadas às características do leito do rio Paraíba do Sul e de seus tributários e das bacias de drenagem, como resultado da constante dissolução desse elemento, bem como pelo aporte de material terrígeno aos corpos de água por escoamento superficial promovido pelas chuvas.

Alguns metais, tais como cobre total, manganês total e alumínio dissolvido também apresentaram concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para classe 2 da CONAMA 357/2005, porém, de forma muito pontual, em geral, durante os períodos mais chuvosos, como em dezembro de 2015 e março de 2016, influenciados pelo aporte de material terrígeno por escoamento superficial promovido pelas chuvas.

Tabela 12. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de novembro de 2015. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
Novembro de 2015	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
	PRB 20 (S)	73	5,88	77,0	8,13	34,4	27,5	NQ	23,2	21	NQ	NQ	2,16	NQ	< 0,01	7,5	1,44	NQ	NQ	909	24,196
	PRB 30 (S)	43,2	6,20	75,0	6,20	42,1	23,2	0,75	23,2	19	NQ	NQ	6,32	NQ	< 0,01	8,0	NQ	NQ	NQ	110	5,335
	PRB 30 (F)	43,1	2,85	34,3	6,04	42,1	23,0	NQ	20,7	17	NQ	NQ	5,32	NQ	< 0,01	8,5	NQ	NQ	NQ	86	1,236
	PRB 40 (S)	42,4	6,80	83,6	6,50	42,3	24,1	1,5	23,4	19	< 0,04	< 0,001	7,52	< 0,005	< 0,01	8,5	3,60	< 0,001	< 0,01	< 10	383
	PRB 40 (SM)	42	6,60	81,0	6,50	42,3	24,0	NQ	23,6	19	< 0,04	< 0,001	5,4	< 0,005	< 0,01	8,5	NQ	< 0,001	< 0,01	< 10	190
	PRB 40 (M)	42	5,50	67,4	6,29	42,3	23,9	NQ	23,0	24	0,705	< 0,001	4,02	< 0,005	< 0,01	9,0	NQ	< 0,001	< 0,01	< 10	175
	PRB 40 (MF)	41,9	4,80	58,7	6,40	42,3	23,8	NQ	23,8	23	0,85	< 0,001	3,07	< 0,005	< 0,01	9,0	NQ	< 0,001	< 0,01	< 10	1,750
	PRB 40 (F)	89,5	3,50	42,7	6,54	42,3	23,7	NQ	20,9	23	< 0,001	1,1	< 0,005	< 0,01	9,0	NQ	< 0,001	< 0,01	< 10	419	
	PRB 50	82,8	7,90	104,2	7,96	36,8	28,1	NQ	22,1	23	0,187	< 0,001	1,26	< 0,005	< 0,01	7,5	2,16	< 0,001	< 0,01	< 10	19,863
	PRB 60	83,8	7,59	100,0	7,90	36,8	28,1	NQ	22,7	19	0,014	< 0,001	4,2	< 0,005	< 0,01	8,5	2,64	< 0,001	< 0,01	< 10	4,884
	PRB 70	82,9	6,41	85,4	8,09	32,8	28,8	NQ	22,6	20	0,142	< 0,001	5,32	< 0,005	< 0,01	10,0	2,64	< 0,001	< 0,01	63	2,143
	PRB CEDAE	84,7	4,14	53,7	7,63	29,5	27,3	NQ	22,8	22	0,174	< 0,001	5,32	< 0,005	< 0,01	8,5	1,20	< 0,001	< 0,01	631	24,196
	PRB 80	82,6	7,81	102,3	7,90	29,7	28,0	NQ	22,4	20	1,298	< 0,001	0,08	< 0,005	< 0,01	8,0	2,40	< 0,001	< 0,01	160	19,863
	PRB 90	81,9	7,49	97,5	7,97	30,4	28,0	NQ	21,9	21	NQ	NQ	4,54	< 0,005	< 0,01	9,0	1,68	NQ	NQ	435	10,112
	PRB 100	84,8	7,37	95,5	7,37	30,1	27,8	NQ	21,9	20	NQ	NQ	6,324	NQ	< 0,01	10,0	2,16	NQ	NQ	364	24,196
	PRB 110	84	5,90	74,6	5,13	30,0	26,4	NQ	21,1	20	0,068	< 0,001	5,42	< 0,005	< 0,01	10,0	3,84	< 0,001	< 0,01	173	24,196
	MCO 10	41,3	5,93	77,2	6,12	32,1	27,2	0,9	23,9	29	1,295	< 0,001	2,18	< 0,005	< 0,01	10,0	11,29	< 0,001	< 0,01	< 10	6,167
	MCO 20 (S)	42,4	6,10	79,1	6,14	32,1	27,0	0,9	9,9	23	NQ	NQ	6,3	NQ	< 0,01	9,5	32,44	NQ	NQ	99	2,359
	MCO 20 (F)	100,2	5,40	69,1	6,23	32,1	26,3	NQ	12,4	28	NQ	NQ	0,13	NQ	< 0,01	9,5	NQ	NQ	NQ	10	24,196
	CNL 10	83,5	6,10	78,2	6,55	27,1	26,4	0,6	19,0	19	NQ	NQ	3,55	NQ	< 0,01	8,0	1,66	NQ	NQ	63	12,997
	TOC 10	90,9	6,16	81,6	6,35	29,2	28,1	1,1	19,8	37	NQ	NQ	4,46	NQ	< 0,01	8,0	1,40	NQ	NQ	279	24,196
	TOC 20 (S)	82	6,20	81,8	7,50	29,1	28,0	1,2	19,8	21	NQ	NQ	1,05	NQ	< 0,01	9,5	1,44	NQ	NQ	160	24,196
	ARE 10	57,4	5,10	64,1	8,51	29,3	25,3	0,8	18,9	32	2,681	< 0,001	2,88	< 0,005	< 0,01	3,5	4,10	< 0,001	< 0,01	11,199	24,196
	ARE 20 (S)	56,1	4,76	64,8	8,51	30,6	29,8	1,00	23,3	26	0,565	< 0,001	2,38	< 0,005	< 0,01	6,5	7,21	0,007	< 0,01	75	12,033
	ARE 20 (F)	56	3,56	47,5	8,40	30,6	28,6	NQ	24,0	26,5	NQ	< 0,001	5,32	< 0,005	< 0,01	6,0	6,80	0,022	< 0,01	10	24,196
	ARE 25	69,1	5,10	67,8	7,99	34,9	28,5	1,00	23,0	23	1,782	< 0,001	4,09	< 0,005	< 0,01	8,0	4,81	< 0,001	< 0,01	10	24,196
	ARE 30 (S)	79,7	5,20	125,7	7,88	26,5	24,1	1,3	24,2	22	0,108	< 0,001	6,32	< 0,005	< 0,01	7,5	3,12	< 0,001	< 0,01	< 10	7,215
	ARE 30 (F)	79	3,50	63,9	7,80	26,5	23,8	NQ	24,5	22	NQ	< 0,001	5,15	< 0,005	< 0,01	8,0	NQ	< 0,001	< 0,01	< 10	6,514
	LOU 10	79	5,40	70,1	7,80	28,0	27,1	0,9	22,1	25	2,8	< 0,001	3,94	< 0,005	< 0,01	5,5	2,64	< 0,001	< 0,01	121	24,196
	LOU 20 (S)	59	5,10	69,2	7,87	35,9	29,6	1,5	23,2	28	0,018	< 0,001	2,53	< 0,005	< 0,01	5,5	4,09	< 0,001	< 0,01	41	6,405
	LOU 25	81,5	5,30	70,3	7,99	30,0	28,3	1,3	22,0	22	0,269	< 0,001	4,52	< 0,005	< 0,01	9,0	1,68	< 0,001	< 0,01	10	24,196
	LOU 30 (S)	21,5	5,20	69,0	7,83	30,3	28,3	1,3	21,5	22	2,055	< 0,001	3,81	< 0,005	< 0,01	8,5	1,24	< 0,001	< 0,01	63	24,196
	LOU 30 (F)	87,1	3,10	40,9	6,30	30,3	28,0	NQ	22,4	19	0,226	< 0,001	0,48	< 0,005	< 0,01	8,5	NQ	< 0,001	< 0,01	31	24,196
	CAL 20 (S)	81,6	5,70	71,7	5,93	29,5	25,4	0,9	7,9	18	NQ	NQ	6,23	NQ	< 0,01	8,5	3,84	NQ	NQ	10	24,196
	CAL 20 (F)	81,8	6,08	74,7	6,21	29,5	24,1	NQ	9,1	21	NQ	NQ	0,34	NQ	< 0,01	8,0	NQ	NQ	NQ	10	26,020
ANT 10 (S)	85,3	6,10	80,3	7,89	30,0	28,0	1,8	21,8	21	0,023	< 0,001	8,39	< 0,005	< 0,01	11,0	3,48	< 0,001	< 0,01	< 10	9,606	
ANT 10 (F)	85,4	3,50	46,1	7,72	30,0	28,0	NQ	21,5	22	NQ	NQ	55	NQ	< 0,01	8,6	NQ	NQ	NQ	< 10	2,359	
PRT 20	85,9	7,27	95,0	8,50	29,6	27,9	NQ	22,7	21	NQ	NQ	3,48	NQ	< 0,01	9,5	1,24	NQ	NQ	< 10	6,910	
PXE 10	54,2	7,82	102,8	8,33	30,9	28,0	NQ	22,8	23	NQ	NQ	0,02	NQ	< 0,01	6,0	0,96	NQ	NQ	862	24,196	

Tabela 12. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercurio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
Novembro de 2015	PRB 20 (S)	2,0	18	0,002	NQ	NQ	0,081	0,309	NQ	NQ	0,9	0,847	0,847	VA	<0,002	2,45	10,8	4,08	<1,0	4	7,0	NQ
	PRB 30 (S)	32,2	43	< 0,001	NQ	NQ	0,005	0,669	NQ	NQ	1,0	0,619	0,619	VA	<0,002	3,57	13,0	5,03	<1,0	9	5,9	NQ
	PRB 30 (F)	5,6	24	< 0,001	NQ	NQ	0,018	0,325	NQ	NQ	1,0	0,659	0,659	VA	<0,002	2,35	5,8	5,35	<1,0	1	6,6	NQ
	PRB 40 (S)	2,0	26	< 0,001	0,084	< 0,006	0,003	0,514	< 0,007	< 0,0002	1,0	0,715	0,715	VA	<0,002	3,79	8,2	6,54	<1,0	<1,0	5,8	< 0,007
	PRB 40 (SM)	2,0	26	< 0,001	0,304	< 0,006	0,003	0,403	< 0,007	< 0,0002	1,0	0,716	0,715	VA	<0,002	3,70	7,1	4,55	<1,0	<1,0	5,7	< 0,007
	PRB 40 (M)	1,4	12	< 0,001	0,498	< 0,006	0,069	0,095	0,018	< 0,0002	1,1	0,726	0,726	VA	<0,002	2,36	6,5	3,56	<1,0	<1,0	5,6	0,027
	PRB 40 (MF)	1,4	12	< 0,001	0,965	< 0,006	0,07	0,75	0,018	< 0,0002	1,1	0,726	0,726	VA	<0,002	2,70	3,8	4,80	<1,0	<1,0	4,7	0,043
	PRB 40 (F)	1,3	18	< 0,001	1,134	< 0,006	0,095	0,75	0,165	< 0,0002	1,2	0,726	0,726	VA	<0,002	2,75	3,9	4,98	3	13	4,7	0,043
	PRB 50	1,0	14	0,002	0,36	< 0,006	0,072	0,607	0,026	< 0,0002	1,1	0,722	0,722	VA	<0,002	2,54	9,2	5,14	<1,0	<1,0	6,6	0,032
	PRB 60	1,8	13	0,008	0,105	< 0,006	0,022	0,496	0,013	< 0,0002	1,0	0,590	0,590	VA	<0,002	3,93	5,2	4,32	<1,0	<1,0	6,8	< 0,007
	PRB 70	0,6	9	0,006	0,215	0,107	0,019	1,893	< 0,007	< 0,0002	1,1	0,743	0,743	VA	<0,002	3,95	4,6	5,94	<1,0	<1,0	3,1	< 0,007
	PRB CEDAE	2,3	21	< 0,001	0,144	< 0,006	0,001	1,041	< 0,007	< 0,0002	0,9	0,806	0,806	VA	<0,002	3,78	4,8	5,82	<1,0	<1,0	5,8	0,032
	PRB 80	1,8	17	< 0,001	0,355	< 0,006	0,089	0,251	0,016	< 0,0002	1,1	0,576	0,576	VA	< 0,002	2,45	9,8	4,62	<1,0	<1,0	2,9	0,042
	PRB 90	2,0	17	< 0,001	NQ	NQ	0,049	0,078	NQ	NQ	1,1	0,680	0,680	VA	< 0,002	2,40	4,4	3,73	<1,0	2	4,9	NQ
	PRB 100	5,6	31	< 0,001	NQ	NQ	0,013	0,644	NQ	NQ	1,0	0,915	0,915	VA	< 0,002	3,91	4,3	5,42	<1,0	<1,0	5,6	NQ
	PRB 110	2,4	25	0,008	0,14	< 0,006	0,025	1,217	< 0,007	< 0,0002	1,0	0,587	0,587	VA	< 0,002	3,60	4,5	5,85	<1,0	2	5,4	< 0,007
	MCO 10	1,0	18	0,019	0,14	< 0,006	0,076	0,928	0,013	< 0,0002	0,3	0,605	0,605	VA	< 0,002	2,58	3,8	6,79	<LQ	<LQ	4,7	0,063
	MCO 20 (S)	5,4	53	< 0,001	NQ	NQ	0,036	1,362	NQ	NQ	0,6	0,618	0,618	VA	< 0,002	3,52	8,2	5,30	<LQ	<LQ	5,1	NQ
	MCO 20 (F)	1,4	19	< 0,001	NQ	NQ	0,071	0,759	NQ	NQ	0,2	1,110	1,110	VA	< 0,002	2,54	6,5	6,42	<LQ	<LQ	7,1	NQ
	CNL 10	8,9	60	0,017	NQ	NQ	0,112	1,604	NQ	NQ	1,0	0,167	0,167	VA	< 0,002	2,33	5,4	4,74	<LQ	<LQ	2,6	NQ
	TOC 10	0,8	3	< 0,001	NQ	NQ	0,043	1,974	NQ	NQ	0,3	0,719	0,719	VA	< 0,002	4,35	NQ	6,33	<LQ	<LQ	4,5	NQ
	TOC 20 (S)	16,8	24	< 0,001	NQ	NQ	0,071	0,531	NQ	NQ	1,1	0,695	0,695	VA	< 0,002	2,59	7,1	5,38	<LQ	<LQ	5,5	NQ
	ARE 10	0,2	22	< 0,001	1,722	0,015	0,048	0,5	0,044	< 0,0002	0,2	0,672	0,672	VA	< 0,002	1,98	12,2	2,26	<1,0	<1,0	6,1	0,022
	ARE 20 (S)	6,0	33	0,005	0,934	0,02	0,099	0,829	0,033	< 0,0002	< LQ	0,819	0,819	VA	< 0,002	2,49	12,0	4,32	<1,0	<1,0	4,4	0,045
	ARE 20 (F)	5,6	30	< 0,001	0,22	< 0,006	0,085	0,85	0,025	< 0,0002	0,9	0,130	0,130	VA	< 0,002	1,46	6,0	4,52	<1,0	<1,0	2,7	0,022
	ARE 25	0,2	3	0,008	0,301	0,015	0,062	0,111	0,015	< 0,0002	0,9	0,730	0,730	VA	< 0,002	2,64	6,0	3,86	<1,0	<1,0	5,1	0,028
	ARE 30 (S)	0,4	17	< 0,001	0,143	< 0,006	0,032	0,98	< 0,007	< 0,0002	1,0	0,647	0,647	VA	< 0,002	3,59	3,6	5,17	<1,0	<1,0	4,1	< 0,007
	ARE 30 (F)	0,4	17	< 0,001	0,102	< 0,006	0,03	0,96	< 0,007	< 0,0002	1,0	0,651	0,647	VA	< 0,002	2,60	3,0	2,25	<1,0	<1,0	4,1	< 0,007
	LOU 10	5,0	50	< 0,001	1,922	0,05	0,071	0,781	0,262	< 0,0002	0,3	0,616	0,616	VA	< 0,002	2,58	11,0	1,36	<1,0	<1,0	4,4	0,032
	LOU 20 (S)	5,6	36	0,021	0,366	0,012	0,045	1,24	0,02	< 0,0002	0,1	0,619	0,619	VA	< 0,002	0,99	7,3	3,62	<1,0	<1,0	1,9	0,013
	LOU 25	1,0	15	0,021	0,342	< 0,006	0,023	1,27	0,01	< 0,0002	1,0	0,652	0,652	VA	< 0,002	3,76	4,5	3,82	<LQ	<LQ	5,5	< 0,007
	LOU 30 (S)	0,3	15	0,012	0,362	0,014	0,09	0,287	0,016	< 0,0002	1,1	0,748	0,748	VA	< 0,002	2,51	4,2	3,71	<LQ	<LQ	5,8	0,034
LOU 30 (F)	0,2	3	< 0,001	0,394	0,015	0,076	0,544	0,025	< 0,0002	1,0	0,602	0,600	VA	< 0,002	2,52	3,5	4,80	<LQ	<LQ	4,6	0,038	
CAL 20 (S)	2,1	20	0,04	NQ	NQ	0,134	2,342	NQ	NQ	0,9	0,145	0,145	VA	< 0,002	2,54	11,1	5,18	<LQ	<LQ	5,9	NQ	
CAL 20 (F)	7,0	36	0,061	NQ	NQ	0,094	0,473	NQ	NQ	1,2	0,682	0,682	VA	< 0,002	2,54	7,1	5,18	<LQ	2	5,6	NQ	
ANT 10 (S)	0,6	7	0,007	0,383	0,032	0,156	2,539	0,013	< 0,0002	1,2	0,751	0,751	VA	< 0,002	3004,00	6,7	6,42	<1,0	<1,0	5,3	0,094	
ANT 10 (F)	0,6	7	< 0,001	NQ	NQ	0,07	0,503	NQ	NQ	1,2	0,752	0,680	VA	< 0,002	2,50	5,4	5,24	<1,0	<1,0	2,5	0,057	
PRT 20	5,8	3	< 0,001	NQ	NQ	0,112	0,83	NQ	NQ	1,1	0,684	0,684	VA	< 0,002	0,83	9,1	5,00	<LQ	<LQ	5,5	NQ	
PXE 10	6,4	35	< 0,001	NQ	NQ	0,097	1,356	NQ	NQ	< LQ	0,568	0,568	VA	< 0,002	2,21	15,1	2,21	<1,0	<1,0	3,5	NQ	

* 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 lóxicos.

Tabela 13. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de dezembro de 2015. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais	
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR	
Dezembro de 2015	PBU 10	48	7,77	103,2	7,56	36,7	28,3	0,4	35,4	21	2,71	< 0,001	10,4	< 0,005	< 0,01	8,5	< 0,24	< 0,001	< 0,01	624	12.033	
	PIA 10	92	7,86	105,1	7,55	36,7	28,7	0,35	43,5	22	2,987	< 0,001	7,6	< 0,005	< 0,01	12,0	< 0,24	< 0,001	< 0,01	669	15.531	
	PRB 10	97	7,99	106,7	7,44	37,1	28,7	0,3	74,2	28	3,997	< LQ	9,4	< LQ	< LQ	9,5	< 0,24	< LQ	< LQ	2.224	24.196	
	PRB 40 (S)	71	7,85	108,9	7,24	36,5	30,9	0,4	34,1	21	2,694	< LQ	8,6	< LQ	< LQ	9,0	0,48	< LQ	< LQ	< 10	9,9	
	PRB 40 (SM)	70	6,70	101,4	7,26	36,3	36,1	NQ	31,8	23	1,22	< LQ	8,6	< LQ	< LQ	9,0	NQ	< LQ	< LQ	307	1.430	
	PRB 40 (M)	69	6,41	85,0	6,94	35,8	28,3	NQ	37,1	19	3,8	< LQ	8,2	< LQ	< LQ	10,0	NQ	< LQ	< LQ	107	388	
	PRB 40 (MF)	69	6,60	87,0	6,55	36,1	27,9	NQ	30,1	23	3,894	< LQ	7,3	< LQ	< LQ	9,0	NQ	< LQ	< LQ	300	2.310	
	PRB 40 (F)	73	5,56	73,1	6,39	36,6	27,8	NQ	37,7	21	1,264	< LQ	9,1	< LQ	< LQ	8,0	NQ	< LQ	< LQ	544	5.475	
	PRB 50	69	6,50	85,2	7,17	33,9	27,8	0,35	39,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 0,24	NQ	NQ	168	1.399	
	PRB 60	69	8,36	109,5	7,31	32,6	27,7	0,3	20,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 0,24	NQ	NQ	163	8.664
	PRB 70	67	6,40	84,4	6,32	35,6	28,2	0,35	45,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 0,24	NQ	NQ	< 10	12.033
	PRB CEDAE	72	6,89	95,4	6,25	36,7	31,1	NQ	42,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 0,24	NQ	NQ	374	19.863
	PRB 80	67	7,80	103,4	6,43	36,7	28,7	0,35	43,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 0,24	NQ	NQ	266	8.164
	PRB 90	66	7,40	97,1	6,43	35,6	28,4	0,35	26,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 0,24	NQ	NQ	327	19.863
	PRB 100	66	6,91	91,1	6,31	NQ	28,8	0,35	36,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 0,24	NQ	NQ	< 10	9,9
	ARE 10	34	6,56	82,5	6,57	33,6	25,3	TOTAL	17,6	30	2,3	< 0,001	8,3	< 0,005	< 0,01	7,5	< 0,24	< 0,001	< 0,01	< 10	12.033	
	ARE 20 (S)	34	6,94	97,0	5,55	36,3	31,3	0,8	10,8	29	2,486	< 0,001	8,6	< 0,005	< 0,01	6,5	< 0,24	< 0,001	< 0,01	< 10	700	
	ARE 25	68	6,32	44,7	7,19	36,7	NQ	0,35	30,0	29	2,648	< 0,001	10,5	< 0,005	< 0,01	10,0	< 0,24	0,02	< 0,01	355	4.674	
	ARE 30 (S)	11	5,35	111,5	7,12	36,6	28,0	0,3	43,7	24	4,1	< 0,001	9,2	< 0,005	< 0,01	8,0	< 0,24	< 0,001	< 0,01	248	1.274	
	LOU 10	49	7,72	116,2	6,38	31,2	35,8	1,4	3,2	29	< 0,04	< 0,001	11,56	< 0,005	< 0,01	4,0	< 0,24	< 0,001	< 0,01	201	2.978	
LOU 20 (S)	47	5,97	82,9	6,13	33,3	30,9	0,9	3,6	27	2,903	< 0,001	7,81	< 0,005	< 0,01	5,0	< 0,24	< 0,001	< 0,01	20	15.531		
LOU 25	68	7,21	96,3	6,88	36,7	28,7	0,3	39,7	26	4,21	< 0,001	10,6	< 0,005	< 0,01	7,0	< 0,24	< 0,001	< 0,01	282	1.782		
LOU 30 (S)	69	7,68	101,4	7,06	36,7	28,1	0,3	41,9	20	2,65	< 0,001	13,4	< 0,005	< 0,01	7,5	< 0,24	< 0,001	< 0,01	< 10	2.667		
PRT 10	54,9	6,42	84,7	7,50	32,1	27,8	TOTAL	10,7	28	3,024	< 0,001	9,4	< 0,005	< 0,01	3,5	< 0,24	< 0,001	< 0,01	2.682	24.196		

Tabela 13. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco		
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18	
Dezembro de 2015	PBU 10	0,2	3	0,028	1,361	0,362	0,115	2,114	0,035	< 0,0002	0,8	1,660	4,040	VA	0,071	1,91	4,0	3,16	2	1	5,4	0,037		
	PIA 10	0,7	22	0,021	1,251	0,384	0,214	1,684	0,063	< 0,0002	2,1	1,780	3,180	VA	0,081	2,16	4,2	4,32	<1,0	<1,0	3,8	0,029		
	PRB 10	0,5	9	0,033	1,673	0,46	0,19	3,144	0,054	< LQ	1,1	2,020	3,560	VA	0,096	3,33	8,1	6,40	10	43	8,8	0,049		
	PRB 40 (S)	0,2	3	0,068	0,966	0,242	0,157	2,047	0,014	< LQ	0,9	1,970	4,770	VA	0,045	2,46	3,9	4,30	<LQ	<LQ	7,7	0,053		
	PRB 40 (SM)	0,3	4	0,035	1,282	0,4	0,173	2,746	0,027	< LQ	0,9	2,070	2,070	VA	0,074	2,70	6,0	3,86	2	2	6,8	0,079		
	PRB 40 (M)	0,6	16	0,054	1,456	0,487	0,223	3,155	0,032	< LQ	0,7	1,970	6,170	VA	0,098	2,63	4,9	5,60	<LQ	<LQ	7,5	0,043		
	PRB 40 (MF)	0,3	5	0,055	1,262	0,39	0,145	2,42	0,021	< LQ	0,7	2,130	5,210	VA	0,067	2,53	5,9	4,65	<LQ	<LQ	7,8	0,092		
	PRB 40 (F)	0,2	6	0,039	1,238	0,378	0,112	1,573	0,022	< LQ	1,1	2,140	13,340	VA	0,055	2,46	5,7	3,84	<LQ	<LQ	7,5	0,034		
	PRB 50	0,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 60	0,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	3,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB CEDAE	0,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	0,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	0,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	0,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	0,8	18	0,008	4,3	0,065	0,171	3,754	0,057	< 0,0002	0,9	1,950	3,910	VA	0,076	1,67	13,2	2,70	<1,0	<1,0	9,5	0,066		
	ARE 20 (S)	2,1	26	0,116	2,812	0,12	0,225	2,983	0,041	< 0,0002	0,3	2,500	3,620	VA	0,094	2,59	7,8	4,62	<1,0	<1,0	6,3	0,14		
	ARE 25	0,4	13	0,03	1,554	< 0,006	0,072	1,942	0,037	< 0,0002	0,8	1,760	4,980	VA	< LQ	2,45	4,2	4,60	<1,0	<1,0	7,0	0,072		
	ARE 30 (S)	0,4	14	0,056	1,558	0,536	0,187	3,101	0,026	< 0,0002	1,0	1,820	6,160	VA	0,063	2,32	4,3	4,30	6	<1,0	<1,0	8,8	0,052	
	LOU 10	0,4	6	0,015	1,094	0,547	0,114	2,203	0,033	< 0,0002	0,1	1,640	5,000	VA	0,065	2,03	7,0	2,76	<1,0	<1,0	2,8	0,053		
LOU 20 (S)	0,2	3	0,031	0,855	0,186	0,088	1,364	0,017	< 0,0002	0,2	1,780	3,600	VA	0,025	2,21	4,4	3,92	<1,0	<1,0	2,6	0,015			
LOU 25	0,5	9	0,109	1,869	0,563	0,209	2,994	0,035	< 0,0002	0,9	1,800	3,060	VA	0,083	2,31	5,0	4,79	6	2	9,2	0,043			
LOU 30 (S)	0,2	5	0,037	1,426	0,223	0,2	2,423	0,024	< 0,0002	0,9	1,840	3,660	VA	0,088	2,21	3,4	3,43	7	4	9,6	0,037			
PRT 10	0,4	4	0,021	1,641	0,12	0,123	2,666	0,047	< 0,0002	0,4	1,580	3,260	VA	0,045	1,24	NQ	3,76	<1,0	<1,0	3,7	0,054			

* 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 lóxicos.

Tabela 14. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de janeiro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O ₂	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
janeiro de 2016	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
	PRB 20 (S)	60,4	5,70	74,6	7,04	28,7	27,5	0,6	30,5	17,1	NQ	NQ	9,6	NQ	< 0,01	2,5	< 1,0	NQ	NQ	41	1.800
	PRB 20 (F)	60	3,50	43,8	6,99	28,7	25,1	NQ	39,0	16,2	NQ	NQ	6,7	NQ	< 0,01	2,5	NQ	NQ	NQ	20	12.000
	PRB 30 (S)	60	5,51	71,4	6,97	28,6	27,0	0,7	19,3	18,9	NQ	NQ	10	NQ	< 0,01	2,5	< 1,0	NQ	NQ	10	1.200
	PRB 30 (F)	61,9	3,40	42,7	6,91	28,6	25,3	NQ	21,2	16,2	NQ	NQ	9,6	NQ	< 0,01	2,5	NQ	NQ	NQ	120	930
	PRB 40 (S)	49	6,50	88,7	6,33	29,8	29,9	0,5	17,3	18,9	4,2	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,01	2,5	0,48	0,015	0,02	< 10	810
	PRB 40 (SM)	63	6,50	88,5	7,05	29,8	29,8	NQ	19,6	17,1	2,88	< 0,001	9,8	< 0,005	< 0,01	2,5	NQ	0,009	< 0,01	98	1.600
	PRB 40 (M)	62,7	6,40	84,5	6,96	29,8	28,0	NQ	19,6	10	4,1	< 0,001	8,6	< 0,005	< 0,01	2,5	NQ	0,013	< 0,01	41	5.500
	PRB 40 (MF)	60,3	5,60	73,3	7,02	29,8	27,5	NQ	19,9	18	0,4	< 0,001	8,6	< 0,005	< 0,01	2,5	NQ	< LQ	< 0,01	< 10	1.300
	PRB 40 (F)	62,8	3,20	40,2	6,97	29,8	25,3	NQ	21,8	17,1	4,06	< 0,001	10,2	< 0,005	< 0,01	2,5	NQ	NQ	< 0,01	< 10	9,9
	PRB 50	63	8,19	104,1	7,01	30,6	26,0	0,35	47,4	15,3	3,5	< 0,001	10,3	< 0,005	< 0,01	2,5	< 1,0	0,011	< 0,01	< 10	52
	PRB 60	63	7,54	96,0	6,82	31,9	26,1	0,35	24,5	18	5,3	< 0,001	9,7	< 0,005	< 0,01	2,5	< 1,0	0,012	< 0,01	< 10	340
	PRB 70	63	7,06	95,5	6,71	33,8	29,7	0,35	22,1	17,1	5,21	< 0,001	9,6	< 0,005	< 0,01	3,0	< 1,0	0,016	< 0,01	< 10	470
	PRB CEDAE	64	7,53	97,3	6,50	34,8	27,1	0,35	23,2	16,2	3,594	< 0,001	10,2	< 0,005	< 0,01	2,5	0,24	0,012	< 0,01	< 10	600
	PRB 80	69	7,85	100,4	6,43	36,6	26,7	0,4	22,8	17,1	4,1	< 0,001	10,5	< 0,005	< 0,01	2,5	< 1,0	0,012	< 0,01	< 10	9,9
	PRB 90	62	7,64	96,8	6,20	36,1	26,4	0,4	25,6	15,3	NQ	NQ	9,3	NQ	< 0,01	2,5	< 1,0	NQ	NQ	< 10	9,9
	PRB 100	63	7,37	93,8	6,42	34,8	26,8	0,4	25,6	17,1	NQ	NQ	10,3	NQ	< 0,01	3,0	0,48	NQ	NQ	< 10	210
	PRB 110	67	7,31	93,6	7,85	35,9	27,1	0,55	25,0	16,2	4,2	< 0,001	10,7	< 0,005	< 0,01	2,0	0,34	0,014	< 0,01	< 10	140
	MCO 10	45	4,82	59,5	7,15	29,5	24,3	0,3	103,0	19,8	4,6	< 0,001	10,4	< 0,005	< 0,01	2,0	< 1,0	0,011	< 0,01	31	1900
	MCO 20 (S)	63,3	6,39	84,3	7,00	31,6	28,0	0,35	16,9	20,7	NQ	NQ	0,959	NQ	< 0,01	2,0	< 1,0	NQ	NQ	< 10	2400
	MCO 20 (F)	49	4,94	61,5	6,33	31,6	24,8	NQ	22,1	16,2	NQ	NQ	8,1	NQ	< 0,01	3,0	NQ	NQ	NQ	760	4300
	CNL 10	64	5,41	69,5	7,77	29,3	26,5	0,4	16,6	16,2	NQ	NQ	7,6	NQ	< 0,01	2,5	< 1,0	NQ	NQ	< 10	1200
	TOC 10	50,1	7,69	96,9	7,69	25,6	25,3	NQ	85,6	18,9	NQ	NQ	8,6	NQ	< 0,01	2,0	< 1,0	NQ	NQ	100	3800
	TOC 20 (S)	64	6,51	83,9	6,96	32,8	26,7	0,9	18,6	18	NQ	NQ	8,6	NQ	< 0,01	2,0	< 1,0	NQ	NQ	< 10	1800
	ARE 10	55	5,78	72,5	7,39	35,8	25,1	0,4	70,2	20,7	3,7	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,01	< 0,5	< 1,0	0,01	< 0,01	31	4.100
	ARE 20 (S)	64	6,41	81,9	6,39	31,9	26,2	0,4	5,8	18,9	4,23	< 0,001	10,4	< 0,005	< 0,01	1,0	< 1,0	0,011	< 0,01	< 10	5100
	ARE 20 (F)	65,6	3,80	47,6	6,01	31,9	25,1	NQ	12,0	19	4,3	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,01	1,0	NQ	0,011	< 0,01	< 10	4000
	ARE 25	57	5,42	69,7	7,58	31,6	26,6	0,35	21,2	18	4,1	< 0,001	9,3	< 0,005	< 0,01	2,5	< 1,0	0,008	< 0,01	< 10	340
	ARE 30 (S)	64	6,18	82,2	7,12	35,3	27,5	0,35	21,4	17,1	4,45	< 0,001	10,3	< 0,005	< 0,01	2,0	< 1,0	0,01	< 0,01	< 10	430
	ARE 30 (F)	62	4,50	70,6	6,18	31,6	25,1	NQ	24,0	18	4,5	< 0,001	10	< 0,005	< 0,01	2,0	NQ	0,01	< 0,01	< 10	400
	LOU 10	28	5,26	67,2	6,81	33,9	26,2	0,4	49,2	18,9	3,29	< 0,001	9,13	< 0,005	< 0,01	1,5	< 1,0	0,006	< 0,01	75	980
	LOU 20 (S)	63	7,10	91,5	6,98	34,8	26,7	0,4	22,3	18	10	< 0,001	8,6	< 0,005	< 0,01	0,5	< 1,0	0,018	< 0,01	< 10	538
	LOU 25	59,1	5,45	69,8	6,97	28,6	26,3	0,8	45,1	16,2	3,5	< 0,001	8,3	< 0,005	< 0,01	2,0	< 1,0	0,013	0,028	< 10	530
LOU 30 (S)	61	5,46	71,4	6,99	32,5	27,5	0,6	23,0	18,9	1,9	< 0,001	8,6	< 0,005	< 0,01	2,5	< 1,0	0,012	< 0,01	< 10	97	
LOU 30 (F)	62,2	4,70	59,0	6,95	32,5	25,2	0,5	22,8	18	4,6	< 0,001	9,6	< 0,005	< 0,01	2,0	NQ	0,011	< 0,01	< 10	3000	
CAL 20 (S)	52,3	6,98	89,3	6,39	35,6	26,4	0,45	54,2	16,2	NQ	NQ	2,76	NQ	< 0,01	2,0	0,90	NQ	NQ	< 10	510	
CAL 20 (F)	53,5	4,80	59,9	5,80	35,6	25,0	NQ	60,1	17	NQ	NQ	2,5	< 0,005	< 0,01	2,0	NQ	NQ	NQ	< 10	600	
ANT 10 (S)	64	7,53	95,5	6,94	31,6	25,9	0,9	104,0	16,2	3,4	< 0,001	9,8	< 0,005	< 0,01	2,5	< 1,0	0,009	< 0,01	< 10	310	
ANT 10 (F)	70	5,69	74,7	6,54	31,6	27,8	NQ	21,7	16,2	NQ	NQ	7,6	NQ	< 0,01	2,5	NQ	NQ	NQ	< 10	1600	
PRT 20	62	6,99	87,9	7,61	29,3	25,8	NQ	16,5	14,4	NQ	NQ	10,2	NQ	< 0,01	2,5	0,96	NQ	NQ	< 10	9800	
PXE 10	46	8,64	111,5	7,25	30,4	27,0	0,65	8,0	14,4	NQ	NQ	7,3	NQ	< 0,01	1,0	0,24	NQ	NQ	< 10	663	

Tabela 14. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercurio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Campanha	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
	PRB 20 (S)	0,6	5	0,028	NQ	NQ	0,09	2,08	NQ	< 0,0002	0,8	0,840	1,660	VA	0,05	1,52	< 1,0	5,50	15	5	5,3	NQ
Janeiro de 2016	PRB 20 (F)	9,9	22	0,08	NQ	NQ	0,33	1,95	NQ	< 0,0002	0,8	3,500	4,310	VA	0,07	2,33	10,1	4,97	11	2	3,5	NQ
	PRB 30 (S)	0,8	14	< 0,001	NQ	NQ	0,341	2,787	NQ	< 0,0002	0,7	0,840	1,560	VA	0,037	1,94	5,1	6,68	2	< 1,0	3,3	NQ
	PRB 30 (F)	0,4	3	0,039	NQ	NQ	0,119	2,604	NQ	< 0,0002	0,6	1,260	1,880	VA	0,035	1,73	5,7	7,70	11	< 1,0	3,1	NQ
	PRB 40 (S)	0,5	7	< 0,001	1,745	0,774	0,144	2,977	0,066	< 0,0002	0,8	0,700	1,420	VA	0,038	1,90	8,1	7,23	2	1	3,9	2
	PRB 40 (SM)	11,5	36	0,043	1,23	0,405	0,125	2,784	0,021	< 0,0002	0,8	0,980	1,800	VA	0,027	1,80	5,6	7,20	< 1,0	< 1,0	4,5	0,017
	PRB 40 (M)	5,1	20	< 0,001	1,234	0,568	0,17	3,056	0,032	< 0,0002	0,7	0,980	1,690	VA	0,055	1,97	3,5	7,10	1	< 1,0	4,7	0,034
	PRB 40 (MF)	4,9	16	0,011	1,21	0,397	0,044	0,096	< 0,007	< 0,0002	0,8	0,700	1,520	VA	0,049	1,31	4,0	1,68	6	< 1,0	4,1	< 0,007
	PRB 40 (F)	4,8	13	0,035	1,213	0,55	2,264	2,828	0,027	< 0,0002	0,8	0,980	1,800	VA	0,053	1,79	6,7	7,13	10	< 1,0	3,8	0,09
	PRB 50	2,0	17	< 0,001	0,842	0,372	0,12	2,8	0,023	< 0,0002	0,7	0,840	1,560	VA	0,041	1,75	4,1	6,67	8	2	2,8	0,332
	PRB 60	1,7	18	< 0,001	1,029	0,46	0,159	3,715	0,025	< 0,0002	0,7	0,840	1,550	VA	0,036	1,83	6,2	7,28	5	2	3,1	0,322
	PRB 70	1,2	11	0,018	1,343	0,62	0,185	3,439	0,034	< 0,0002	0,6	0,700	1,320	VA	0,04	1,94	11,6	8,04	6	1	2,8	0,285
	PRB CEDAE	2,1	15	< 0,001	0,547	0,225	0,139	2,822	0,018	< 0,0002	0,7	0,980	1,710	VA	0,037	1,76	4,5	6,90	6	5	1,1	0,704
	PRB 80	2,0	22	0,029	1,519	1,519	0,159	2,892	0,035	< 0,0002	0,8	0,980	1,800	VA	0,035	1,79	4,6	6,64	8	4	2,1	0,088
	PRB 90	1,6	10	0,03	NQ	NQ	0,145	2,395	NQ	< 0,0002	0,7	0,980	1,700	VA	0,048	1,82	9,9	6,86	5	< 1,0	4,1	NQ
	PRB 100	1,7	10	0,065	NQ	NQ	0,082	2,16	NQ	< 0,0002	0,7	0,840	1,560	VA	0,045	1,66	6,8	5,59	5	4	3,6	NQ
	PRB 110	1,7	16	0,013	1,516	0,709	0,149	3,347	0,042	< 0,0002	0,7	0,980	1,700	VA	0,045	1,92	5,6	7,38	14	3	5,5	0,479
	MCO 10	5,2	13	< 0,001	3,5	1,7	0,174	2,973	0,086	< 0,0002	0,4	3,220	3,640	VA	0,013	2,62	6,5	6,38	37	11	0,9	0,26
	MCO 20 (S)	0,8	22	0,02	NQ	NQ	0,034	0,796	NQ	< 0,0002	0,4	1,260	1,690	VA	0,027	1,95	10,5	2,48	< 1,0	< 1,0	3,3	NQ
	MCO 20 (F)	38,7	70	< 0,001	NQ	NQ	0,383	5,2	NQ	< 0,0002	0,8	0,980	1,800	VA	0,18	3,16	< 1,0	7,55	94	40	< 0,1	NQ
	CNL 10	14,1	35	0,05	NQ	NQ	0,125	2	NQ	< 0,0002	0,8	1,260	2,070	VA	0,04	1,58	7,6	5,77	< 1,0	< 1,0	4,2	NQ
	TOC 10	2,1	37	0,024	NQ	NQ	0,146	2,899	NQ	< 0,0002	0,4	0,840	1,320	VA	0,111	2,66	2,6	5,30	37	5	0,0	NQ
	TOC 20 (S)	0,9	24	0,01	NQ	NQ	0,062	3,033	NQ	< 0,0002	0,7	0,700	1,420	VA	0,041	1,69	6,5	5,30	< 1,0	< 1,0	3,1	NQ
	ARE 10	9,7	24	< 0,001	3,922	1,5	0,153	3,16	0,126	< 0,0002	0,4	0,840	1,250	VA	0,067	1,85	11,4	5,59	39	18	0,6	0,7
	ARE 20 (S)	1,0	31	0,014	1,016	0,459	0,134	2,937	0,057	< 0,0002	0,2	0,840	1,050	VA	0,016	1,49	10,2	5,36	< 1,0	< 1,0	1,5	0,2
	ARE 20 (F)	1,9	6	< LQ	1,01	0,44	0,133	2,605	< LQ	< 0,0002	0,2	0,800	1,000	VA	0,015	1,55	5,8	6,40	< 1,0	< 1,0	0,9	< 0,007
	ARE 25	10,7	24	0,01	1,855	0,8	0,133	2,329	0,027	< 0,0002	0,7	1,120	1,840	VA	0,073	1,92	6,2	5,30	9	49	2,2	0,56
	ARE 30 (S)	0,6	12	< 0,001	0,816	0,3	0,137	2,644	0,019	< 0,0002	0,4	1,120	1,540	VA	0,042	1,74	6,3	6,50	9	4	3,2	0,162
	ARE 30 (F)	1,0	10	< 0,001	0,7	0,3	0,134	2,640	< LQ	< 0,0002	0,7	1,260	1,980	VA	0,04	1,70	3,2	6,70	< 1,0	< 1,0	< 0,1	< LQ
LOU 10	0,7	22	0,012	1,357	0,3	0,097	2,211	0,054	< 0,0002	0,2	0,840	1,050	VA	0,041	1,70	5,2	3,87	13	9	< 0,1	0,165	
LOU 20 (S)	25,8	49	< 0,001	5,6	0,9	0,359	4,3	0,146	< 0,0002	0,5	2,800	4,490	VA	0,287	3,00	9,2	6,07	30	95	< 0,1	0,55	
LOU 25	13,8	19	0,018	1,712	0,807	0,085	2,565	0,049	< 0,0002	0,7	1,260	1,980	VA	0,056	1,77	4,6	6,29	13	11	2,4	2,3	
LOU 30 (S)	12,7	26	0,012	1,6	0,185	0,15	2,1	0,03	< 0,0002	0,8	0,700	1,510	VA	0,041	1,50	9,2	2,90	5	< 1,0	3,4	0,028	
LOU 30 (F)	1,2	5	0,036	0,99	0,397	0,179	3,227	0,024	< 0,0002	0,7	0,980	1,700	VA	0,134	1,65	8,3	6,70	< 1,0	< 1,0	4,4	0,049	
CAL 20 (S)	2,0	8	0,016	NQ	NQ	0,172	1,239	NQ	< 0,0002	0,6	0,560	1,180	VA	0,06	1,43	0,4	2,81	28	3	2,0	NQ	
CAL 20 (F)	2,5	6	< 0,001	0,7	0,3	0,17	1,200	< 0,007	< 0,0002	0,6	0,640	1,200	VA	0,07	1,60	< 1,0	5,40	< 1,0	< 1,0	< 0,1	< 0,007	
ANT 10 (S)	1,9	18	0,014	0,776	0,339	0,114	2,387	0,015	< 0,0002	0,7	1,120	1,840	VA	0,038	1,81	6,7	6,65	11	< 1,0	4,8	0,01	
ANT 10 (F)	5,4	13	0,018	NQ	NQ	0,0143	3,164	NQ	< 0,0002	0,6	1,680	2,300	VA	0,013	1,85	7,8	7,58	< 1,0	< 1,0	NQ	NQ	
PRT 20	1,1	31	< 0,001	NQ	NQ	0,128	2,066	NQ	< 0,0002	0,7	0,840	1,570	VA	0,039	1,92	4,2	6,28	11	4	2,8	NQ	
PXE 10	2,0	17	0,024	NQ	NQ	0,093	2,343	NQ	< 0,0002	0,4	0,840	1,260	VA	0,016	1,48	8,7	4,85	5	< 1,0	< 0,1	NQ	

* 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 lóxicos.

Tabela 15. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de fevereiro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloroeto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
Campanha	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
	PRB 40 (S)	67	8,47	121,2	7,11	38,0	32,7	0,3	47,2	26	1,837	< 0,001	4,72	< 0,005	< 0,01	8,5	<1,0	0,01	< 0,01	< 10	10
Fevereiro de 2016	PRB 40 (SM)	67	8,12	105,8	6,75	38,1	27,3	NQ	56,7	29	2,191	< 0,001	6,63	< 0,005	< 0,01	7,0	NQ	0,011	< 0,01	< 10	20
	PRB 40 (M)	66	8,00	103,6	6,67	38,1	27,0	NQ	57,9	22	2,722	< 0,001	6,91	< 0,005	< 0,01	7,5	NQ	0,012	< 0,01	10	20
	PRB 40 (MF)	66	7,68	99,5	6,60	38,1	27,0	NQ	55,6	23	2,249	< 0,001	5	< 0,005	< 0,01	8,5	NQ	0,011	< 0,01	10	41
	PRB 40 (F)	67	7,34	94,5	6,60	38,1	26,6	NQ	53,2	25	0,423	< 0,001	7,95	< 0,005	< 0,01	9,0	NQ	0,012	< 0,01	< 10	360
	PRB 50	66	8,50	109,0	7,10	28,5	26,5	0,1	120,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	31	63
	PRB 60	65	9,59	122,7	7,09	27,1	26,4	0,15	129,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	20	110
	PRB 70	66	7,71	98,5	7,20	27,7	26,4	0,15	126,0	24	3,2	< 0,001	6,55	< 0,005	< 0,01	8,0	<1,0	0,012	< 0,01	4.300	24.190
	PRB CEDAE	66	9,14	116,7	7,31	27,9	26,4	0,15	122,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	180	24.190
	PRB 80	67	8,78	111,6	7,23	27,5	26,3	0,15	118,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	210	9.800
	PRB 90	66	9,09	115,6	7,62	28,3	26,7	0,1	114,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	290	12.000
	PRB 100	65	8,74	111,1	7,22	28,3	26,7	0,1	119,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	430	12.000
	ARE 10	102	6,57	85,4	7,25	28,6	27,1	0,3	107,0	34	1,06	< 0,001	2,8	< 0,005	< 0,01	6,0	0,25	0,01	< 0,01	19.000	24.190
	ARE 20 (S)	71	6,81	98,7	6,52	39,2	33,5	0,5	45,4	33	0,348	< 0,001	5,93	< 0,005	< 0,01	7,5	0,48	0,011	< 0,01	< 10	9,9
	ARE 25	63	6,43	91,6	6,71	33,5	32,4	0,3	46,3	27	0,1	< 0,001	7,45	< 0,005	< 0,01	7,0	0,39	0,011	< 0,01	< 10	9,9
	ARE 30 (S)	64	8,31	79,3	7,00	31,0	29,7	0,3	54,6	30	0,101	< 0,001	3,79	< 0,005	< 0,01	7,0	0,72	0,011	< 0,01	< 10	2.400
	ARE 30 (F)	67	8,74	89,8	6,33	29,7	26,7	NQ	64,3	30	2,588	< 0,001	5,04	< 0,005	< 0,01	8,5	NQ	0,013	< 0,01	< 10	52
	LOU 10	47	6,71	86,5	7,45	30,1	26,7	0,5	18,0	29	0,09	< 0,001	6,67	< 0,005	< 0,01	5,5	1,68	0,011	< 0,01	< 10	9,9
	LOU 20 (S)	46	7,30	102,9	6,58	39,4	31,8	0,3	69,0	30	0,092	< 0,001	1,08	< 0,005	< 0,01	7,5	2,16	0,009	< 0,01	< 10	41
	LOU 25	66	6,77	85,1	6,54	27,7	25,3	0,3	60,7	28	3,397	< 0,001	8,58	< 0,005	< 0,01	7,5	0,24	0,012	< 0,01	< 10	9,9
	LOU 30 (S)	70	8,93	115,4	6,62	29,3	26,8	0,3	60,1	31	2,393	< 0,001	4,07	< 0,005	< 0,01	7,0	0,24	0,012	< 0,01	< 10	31
LOU 30 (F)	67	6,70	86,6	6,25	26,5	26,8	NQ	63,5	23	0,052	< 0,001	5,8	< 0,005	< 0,01	8,0	NQ	0,011	< 0,01	< 10	130	

Tabela 15. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco	
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Campanha	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
	PRB 40 (S)	1,2	8	0,042	1,02	0,197	0,221	1,31	0,013	< 0,0002	0,7	0,420	1,136	VA	0,053	1,84	4,0	4,11	9	<1,0	3,9	0,015	
Fevereiro de 2016	PRB 40 (SM)	0,8	3	0,019	0,991	0,414	0,228	1,504	0,014	< 0,0002	0,7	0,280	0,995	VA	0,074	1,88	4,1	4,50	6	3	5,3	0,03	
	PRB 40 (M)	1,0	12	< 0,001	1,022	0,382	0,239	1,748	0,015	< 0,0002	0,7	0,700	1,410	VA	0,078	1,86	6,6	4,38	14	3	4,2	0,032	
	PRB 40 (MF)	1,6	8	< 0,001	0,991	0,22	0,028	0,012	0,012	< 0,0002	0,7	0,560	1,282	VA	0,08	1,84	4,2	4,07	11	4	5,0	0,024	
	PRB 40 (F)	0,6	3	< 0,001	1,045	0,262	0,224	1,443	0,019	< 0,0002	0,1	0,560	0,669	VA	0,087	2,09	5,2	5,14	11	5	5,3	0,041	
	PRB 50	0,7	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 60	3,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	1,8	8	0,009	1,996	1,034	0,18	1,763	0,018	< 0,0002	0,8	0,420	1,223	VA	0,152	1,99	5,0	4,19	24	3	3,2	0,043	
	PRB CEDAE	2,8	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	3,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	2,8	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	1,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	2,3	9	< 0,001	1,4	0,934	0,19	1,191	0,024	< 0,0002	0,3	0,560	0,941	VA	0,536	1,67	6,2	2,74	10	1	1,1	0,012	
	ARE 20 (S)	2,1	10	< 0,001	1,958	0,7	0,211	1,669	0,035	< 0,0002	0,3	0,280	0,616	VA	0,047	1,70	4,3	3,44	8	<1,0	1,6	0,011	
	ARE 25	3,1	9	0,017	1,332	0,519	0,251	2,054	0,018	< 0,0002	0,7	0,560	1,274	VA	0,079	2,02	3,2	6,36	6	<1,0	4,3	0,081	
	ARE 30 (S)	1,2	5	0,005	1,061	0,607	0,008	1,061	0,013	< 0,0002	0,5	0,280	0,811	VA	0,04	1,90	4,5	3,48	<LQ	<1,0	2,0	0,017	
	ARE 30 (F)	2,6	19	< 0,001	1,5	0,616	0,252	1,452	0,056	< 0,0002	0,8	0,420	1,228	VA	0,138	2,06	5,2	4,02	54	2	3,5	0,044	
	LOU 10	3,8	14	< 0,001	1,01	0,2	0,205	1,339	0,075	< 0,0002	< 0,01	0,840	0,855	VA	0,024	1,36	3,9	2,82	4	<1,0	1,3	0,035	
	LOU 20 (S)	0,5	3	0,005	0,738	0,036	0,164	0,953	0,05	< 0,0002	0,2	0,420	0,635	VA	0,026	1,43	5,5	1,89	<1,0	<1,0	0,7	0,007	
	LOU 25	1,3	4	< 0,001	1,196	0,367	0,242	2,045	0,017	< 0,0002	0,6	0,560	1,176	VA	0,067	1,95	5,6	4,61	<1,0	<1,0	2,9	0,07	
	LOU 30 (S)	0,9	5	0,014	1,074	0,681	0,233	1,457	0,012	< 0,0002	0,7	0,700	1,415	VA	0,068	1,87	4,5	3,64	3	<1,0	5,4	0,054	
LOU 30 (F)	1,6	8	< 0,001	1,204	0,833	0,201	1,165	0,015	< 0,0002	0,7	0,420	1,127	VA	0,093	1,99	4,2	4,47	14	1	4,3	0,019		

* 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.

Tabela 16. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de março de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O ₂	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
Março de 2016	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
	PBU 10	70	7,88	100,9	7,21	34,8	26,3	0,38	43,6	10	0,57	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,01	5,0	0,50	0,053	< 0,01	160	4.000
	PIA 10	71	8,23	104,2	7,66	36,1	25,6	0,48	55,4	10	0,44	< 0,001	9,8	< 0,005	< 0,01	6,5	0,72	0,053	< 0,01	1.110	3.700
	PRB 10	71	8,21	105,5	7,20	34,8	26,5	0,5	58,8	11	0,60	< 0,001	10,4	< 0,005	< 0,01	9,5	0,31	0,041	< 0,01	1.800	4.600
	PRB 20 (S)	64	7,78	100,6	7,40	38,9	26,8	0,48	28,9	10	NQ	NQ	8,3	NQ	< 0,01	7,5	0,48	NQ	NQ	< 10	24.000
	PRB 30 (S)	67	7,11	94,8	7,27	36,8	28,6	0,48	21,8	8	NQ	NQ	10,2	NQ	< 0,01	8,5	1,44	NQ	NQ	< 10	2.890
	PRB 30 (F)	67	6,69	86,2	6,31	36,7	26,6	NQ	58,0	11	NQ	NQ	9,4	NQ	< 0,01	5,5	NQ	NQ	NQ	180	2.800
	PRB 40 (S)	68	7,03	93,2	7,55	34,6	28,3	0,48	23,4	9	0,18	< 0,001	10	< 0,005	< 0,01	8,0	1,98	0,051	< 0,01	< 10	9,9
	PRB 40 (SM)	69	6,33	82,3	7,00	34,8	27,1	NQ	25,7	8	0,15	< 0,001	7	< 0,005	< 0,01	8,5	NQ	0,078	< 0,01	< 10	63
	PRB 40 (M)	69	6,60	85,0	6,51	34,6	26,6	NQ	25,7	11	0,22	< 0,001	6,3	< 0,005	< 0,01	9,5	NQ	0,085	< 0,01	< 10	410
	PRB 40 (MF)	69	5,73	73,7	6,33	34,5	26,6	NQ	32,1	10	0,25	< 0,001	10,7	< 0,005	< 0,01	7,0	NQ	0,046	< 0,01	< 10	9,9
	PRB 40 (F)	69	5,58	71,6	6,24	34,2	26,4	NQ	26,6	10	0,15	< 0,001	8	< 0,005	< 0,01	7,5	NQ	0,083	< 0,01	< 10	1.500
	PRB 50	72	8,98	115,1	7,23	35,0	26,5	0,48	21,2	8	0,12	< 0,001	9,2	< 0,005	< 0,01	9,0	0,48	0,053	< 0,01	< 10	180
	PRB 60	73	8,11	104,5	7,38	34,7	26,8	0,48	19,5	8	0,30	< 0,001	7,2	< 0,005	< 0,01	8,5	0,24	0,047	< 0,01	< 10	240
	PRB 70	43	8,99	116,0	7,31	34,1	27,0	0,48	24,3	10	0,12	< 0,001	7,2	< 0,005	< 0,01	9,0	0,62	0,043	< 0,01	< 10	9,9
	PRB CEDAE	73	8,56	111,1	7,69	36,9	27,3	0,48	20,6	10	0,27	< 0,001	8,4	< 0,005	< 0,01	8,5	0,55	0,091	< 0,01	1.900	3.870
	PRB 80	72	8,87	113,6	7,31	34,4	26,8	0,48	28,9	9	0,13	< 0,001	10,1	< 0,005	< 0,01	7,0	0,48	0,048	< 0,01	720	21.400
	PRB 90	73	8,74	111,4	7,24	33,2	26,8	0,48	23,1	11	NQ	NQ	6,8	NQ	< 0,01	7,5	0,24	NQ	NQ	1.300	12.000
	PRB 100	73	8,56	108,6	7,20	32,6	26,6	0,48	16,1	10	NQ	NQ	9,3	NQ	< 0,01	7,5	0,72	NQ	NQ	530	24.100
	PRB 110	75	7,98	100,6	7,07	30,6	26,3	0,48	21,5	9	0,16	< 0,001	10,2	< 0,005	< 0,01	8,5	0,72	0,050	< 0,01	950	19.800
	MCO 10	83	7,10	95,5	8,03	29,1	29,1	1,28	5,1	13	< 0,04	< 0,001	10,3	< 0,005	< 0,1	7,5	1,92	0,060	< 0,01	9	241
	MCO 20 (S)	75	6,95	96,3	8,81	30,4	30,8	1,28	4,0	12	NQ	NQ	9,7	NQ	< 0,1	6,0	2,88	NQ	NQ	9,12	9,9
	CNL 10	68	6,68	85,9	7,05	31,6	26,5	0,48	21,1	8	NQ	NQ	10,2	NQ	< 0,1	7,5	< LQ	NQ	NQ	20	180
	TOC 10	87	5,93	79,7	7,45	31,3	28,9	0,48	2,9	15	NQ	NQ	9,1	NQ	< 0,1	4,5	0,72	NQ	NQ	330	4.900
	TOC 20 (S)	68	7,18	92,7	7,16	35,6	26,8	0,48	25,4	11	NQ	NQ	8,3	NQ	< 0,1	7,5	1,44	NQ	NQ	< 10	9,9
	ARE 10	57	7,80	96,6	7,43	29,5	24,5	0,4	11,4	13	< 0,04	< 0,001	8,4	< 0,005	< 0,01	4,5	0,48	0,046	< 0,01	350	24.100
	ARE 20 (S)	61	5,96	80,1	7,29	36,8	29,0	1,63	6,9	10	0,08	< 0,001	7,9	< 0,005	< 0,01	4,0	1,92	0,047	< 0,01	450	8.200
	ARE 25	69	8,65	121,0	8,30	35,9	31,4	0,69	9,3	12	< 0,04	< 0,001	9,1	< 0,005	< 0,01	4,5	13,22	0,089	< 0,01	< 10	9,9
	ARE 30 (S)	70	8,90	84,0	9,04	35,7	32,0	0,68	8,2	11	0,19	< 0,001	6,7	< 0,005	< 0,1	6,5	7,45	0,039	< 0,01	9,1	1.100
	LOU 10	48	6,97	93,5	6,79	34,9	28,9	1,6	5,1	11	0,06	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,1	4,5	1,20	0,040	< 0,01	75	2.000
	LOU 20 (S)	47	6,35	86,6	6,79	32,5	29,9	1,98	2,1	9	< 0,04	< 0,001	1,9	< 0,005	< 0,1	5,0	2,88	0,024	< 0,01	10	24.100
	LOU 25	62	6,35	87,9	8,16	33,2	30,8	1,98	9,6	14	0,15	< 0,001	3,4	< 0,005	< 0,1	5,5	3,84	0,052	< 0,01	750	12.900
	LOU 30 (S)	70	8,46	114,7	8,90	35,8	29,5	0,59	19,5	10	< 0,04	< 0,001	10,5	< 0,005	< 0,1	8,0	9,61	0,098	< 0,01	< 10	730
	LOU 30 (F)	75	4,69	60,4	6,92	35,7	26,7	NQ	23,8	9	0,47	< 0,001	5,8	< 0,005	< 0,1	7,5	NQ	0,036	< 0,01	9,1	580
	CAL 20 (S)	70	7,96	104,9	7,68	32,1	28,0	0,8	6,1	9	NQ	NQ	10,3	NQ	< 0,1	7,5	7,93	NQ	NQ	< 10	3.400
	CAL 20 (M)	71	4,80	61,6	6,39	32,6	26,5	NQ	16,9	10	NQ	NQ	8,1	NQ	< 0,1	6,5	NQ	NQ	NQ	< 10	9,9
	CAL 20 (F)	64	3,79	48,0	6,00	32,7	25,8	NQ	54,2	9	NQ	NQ	3,8	NQ	< 0,1	9,0	NQ	NQ	NQ	< 10	9,9
	ANT 10 (S)	71	5,64	72,7	7,11	34,7	26,8	0,68	14,3	8	0,06	< 0,001	9,3	< 0,005	< 0,1	7,5	0,72	0,052	< 0,01	< 10	1.400
	ANT 10 (F)	71	5,64	72,7	7,11	34,7	26,8	0,68	14,3	13	NQ	NQ	9,1	NQ	< 0,1	6,5	NQ	NQ	NQ	< 10	810
	PRT 10	44	7,58	96,1	7,24	31,6	25,6	0,5	44,6	7	0,19	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,1	4,5	0,27	0,092	< 0,01	120	960
PRT 20	69	8,34	107,1	7,65	30,8	26,9	NQ	9,7	8	NQ	NQ	10,4	NQ	< 0,1	7,5	4,57	NQ	NQ	< 10	250	
PXE 10	43	7,82	97,8	7,24	31,8	25,3	0,68	6,0	11	NQ	NQ	9,9	NQ	< 0,1	3,5	< LQ	NQ	NQ	260	5.200	

Tabela 16. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercurio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
Março de 2016	PBU 10	13,8	23	0,029	0,81	0,6	0,103	4,15	0,041	< 0,0002	0,8	0,700	1,500	VA	0,092	1,03	4,5	4,96	9	11	2,7	0,01
	PIA 10	2,5	4	0,081	0,57	0,3	0,157	4,01	0,026	< 0,0002	1,5	0,560	2,060	VA	0,197	1,20	3,1	6,45	20	21	5,4	< 0,007
	PRB 10	11,0	18	0,047	1,32	0,8	0,124	4,23	0,107	< 0,0002	1,2	0,700	1,900	VA	0,095	2,11	6,0	7,83	28	12	8,9	< 0,007
	PRB 20 (S)	4,2	8	0,087	NQ	NQ	0,05	3,46	NQ	NQ	0,8	0,900	1,700	VA	0,076	1,21	5,5	5,84	1	8	4,2	NQ
	PRB 30 (S)	1,2	3	0,114	NQ	NQ	0,118	3,55	NQ	NQ	0,7	0,600	1,300	VA	0,074	1,48	3,0	6,33	<1,0	4	5,3	NQ
	PRB 30 (F)	1,2	3	0,001	NQ	NQ	0,107	6,04	NQ	NQ	1,0	0,700	1,700	VA	0,100	1,58	4,1	6,57	30	17	7,0	NQ
	PRB 40 (S)	4,5	3	0,033	0,43	0,2	0,075	3,56	0,024	< 0,0002	0,5	0,560	1,060	VA	0,054	1,56	4,1	6,58	1	1	5,9	0,008
	PRB 40 (SM)	3,3	3	< 0,001	0,51	0,4	0,175	3,07	0,021	< 0,0002	0,8	0,550	1,350	VA	0,069	1,17	3,0	5,30	1	3	3,2	0,018
	PRB 40 (M)	1,5	6	0,041	0,68	0,4	0,147	2,7	0,023	< 0,0002	0,7	0,560	1,260	VA	0,045	1,40	3,3	5,49	<1,0	<1,0	6,1	< 0,007
	PRB 40 (MF)	1,5	5	0,021	0,77	0,5	0,097	3,59	0,022	< 0,0002	0,9	0,460	1,360	VA	0,091	1,48	4,1	6,19	2	5	2,8	< 0,007
	PRB 40 (F)	1,5	6	0,068	0,66	0,4	0,156	3,4	0,025	< 0,0002	0,7	0,450	1,150	VA	0,034	3,10	5,2	5,86	2	5	5,6	0,054
	PRB 50	1,2	3	0,057	0,57	0,4	0,090	6,37	0,017	< 0,0002	0,8	0,660	1,460	VA	0,004	1,56	3,2	6,95	<1,0	<1,0	6,3	< 0,007
	PRB 60	1,5	3	0,067	0,69	0,3	0,102	2,97	0,028	< 0,0002	0,7	0,490	1,190	VA	0,047	1,45	4,4	6,34	1	5	6,9	< 0,007
	PRB 70	1,2	3	0,037	0,65	0,3	0,086	3,28	0,029	< 0,0002	0,8	0,730	1,530	VA	0,078	1,37	3,2	6,30	<1,0	<1,0	6,8	< 0,007
	PRB CEDAE	4,9	10	0,041	0,85	0,5	0,175	3,47	0,031	< 0,0002	0,8	0,870	1,670	VA	0,085	1,51	5,8	6,21	1	3	5,9	0,03
	PRB 80	3,3	6	0,122	0,66	0,5	0,096	3,87	0,017	< 0,0002	0,8	0,490	1,290	VA	0,071	1,54	3,7	6,87	1	4	5,9	< 0,007
	PRB 90	15,1	32	0,086	NQ	NQ	0,150	3,09	NQ	NQ	0,9	0,660	1,560	VA	0,037	1,79	4,2	6,70	1	5	6,6	NQ
	PRB 100	9,3	15	0,026	NQ	NQ	0,126	3,65	NQ	NQ	1,0	0,550	1,550	VA	0,038	1,59	5,8	6,79	1	5	6,4	NQ
	PRB 110	1,1	3	< LQ	0,65	0,3	0,105	3,54	0,032	< 0,0002	0,8	0,870	1,670	VA	0,038	1,62	4,0	7,74	<1,0	<1,0	5,3	0,019
	MCO 10	1,2	3	0,036	0,6	0,3	0,104	5,39	0,043	< 0,0002	0,1	0,500	0,600	VA	0,009	1,71	2,5	7,15	<1,0	<1,0	1,3	0,026
	MCO 20 (S)	1,5	3	0,020	NQ	NQ	0,148	5,07	NQ	NQ	0,2	0,590	0,790	VA	0,042	1,17	3,0	6,30	<1,0	<1,0	4,2	NQ
	CNL 10	2,9	6	0,016	NQ	NQ	0,128	4,19	NQ	NQ	0,8	1,090	1,890	VA	0,057	1,85	4,6	7,33	<1,0	<1,0	6,4	NQ
	TOC 10	1,1	3	0,078	NQ	NQ	0,148	5,07	NQ	NQ	0,2	0,690	0,890	VA	0,044	1,17	3,1	5,00	<1,0	<1,0	0,9	NQ
	TOC 20 (S)	2,1	4	0,111	NQ	NQ	0,108	3,36	NQ	NQ	0,7	0,660	1,360	VA	0,039	1,57	3,2	6,24	<1,0	1	5,1	NQ
	ARE 10	1,3	3	0,115	2,57	1,0	0,086	3,83	0,08	< 0,0002	0,4	0,620	1,020	VA	0,045	0,67	3,9	5,54	2	4	0,2	0,016
	ARE 20 (S)	3,3	6	0,035	0,38	0,6	0,116	3,81	0,047	< 0,0002	0,2	0,720	0,920	VA	0,031	1,16	5,1	5,35	<1,0	<1,0	1,3	< 0,007
	ARE 25	1,1	3	0,055	0,73	0,3	0,154	3,91	0,028	< 0,0002	0,3	0,600	0,900	VA	0,043	1,47	2,9	5,68	<1,0	6	2,7	0,016
	ARE 30 (S)	8,8	12	0,019	0,64	0,3	0,089	2,99	0,024	< 0,0002	0,3	0,610	0,910	VA	0,047	1,23	5,4	5,29	<1,0	<1,0	1,6	< 0,007
	LOU 10	2,1	4	0,072	0,37	0,1	0,073	3,47	0,071	< 0,0002	0,1	0,530	0,630	VA	< 0,002	0,84	4,0	4,61	<1,0	<1,0	1,2	0,026
	LOU 20 (S)	1,9	4	0,121	0,48	< 0,006	0,049	1,52	0,083	< 0,0002	0,1	1,900	2,000	VA	< 0,002	0,89	3,9	3,22	<1,0	<1,0	0,7	< 0,007
	LOU 25	1,2	3	0,09	0,52	0,3	0,098	1,22	0,016	< 0,0002	0,5	0,990	1,490	VA	0,046	1,13	3,5	3,95	<1,0	<1,0	4,7	< 0,007
	LOU 30 (S)	1,7	4	0,067	0,41	0,2	0,113	3,83	0,025	< 0,0002	0,4	0,700	1,100	VA	0,044	1,58	3,5	6,01	<1,0	<1,0	5,1	0,008
	LOU 30 (F)	1,2	4	0,024	0,92	0,8	0,101	2,68	0,03	< 0,0002	0,9	0,560	1,460	VA	0,880	1,55	4,1	5,99	NQ	NQ	2,6	< 0,007
CAL 20 (S)	1,3	3	0,115	NQ	NQ	0,077	8,60	NQ	NQ	0,7	0,170	0,870	VA	0,048	2,44	5,7	8,30	<1,0	<1,0	5,3	NQ	
CAL 20 (M)	1,6	3	0,019	NQ	NQ	0,088	3,49	NQ	NQ	0,7	0,600	1,300	VA	0,030	1,64	3,8	6,44	<1,0	<1,0	5,2	NQ	
CAL 20 (F)	3,1	6	< 0,001	NQ	NQ	0,079	1,88	NQ	NQ	1,0	0,540	1,540	VA	0,123	1,30	4,8	4,40	17	14	7,3	NQ	
ANT 10 (S)	1,2	3	0,070	0,43	0,2	0,097	4,02	0,035	< 0,0002	0,7	0,100	0,800	VA	0,024	1,73	4,0	7,18	<1,0	<1,0	5,3	0,016	
ANT 10 (F)	1,6	3	0,031	NQ	NQ	0,182	2,97	NQ	NQ	0,9	0,660	1,560	VA	0,017	1,49	3,8	6,61	<1,0	<1,0	5,9	NQ	
PRT 10	2,9	6	0,066	1,38	0,05	0,141	3,90	0,104	< 0,0002	< 0,01	1,090	1,090	VA	0,039	0,80	4,2	4,60	37	14	1,7	0,019	
PRT 20	1,3	3	0,161	NQ	NQ	0,112	3,70	NQ	NQ	0,8	0,660	1,460	VA	0,054	1,72	4,9	6,30	<1,0	<1,0	5,0	NQ	
PXE 10	1,1	3	0,164	NQ	NQ	0,151	3,03	NQ	NQ	0,4	0,500	0,900	VA	0,030	0,78	5,3	4,46	<1,0	<1,0	1,1	NQ	

* 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 lóxicos.

Tabela 17. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de abril de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloroeto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais	
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	
Abril de 2016	Limite Res.CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR	
	PRB 40 (S)	74	7,68	101,7	7,24	38,2	28,2	1,52	20,5	16	0,1	< 0,001	6,9	< 0,005	< 0,01	8,0	1,80	0,045	< 0,01	98	1.400	
	PRB 40 (SM)	74	7,59	100,4	7,80	38,2	28,1	NQ	20,0	18	0,05	< 0,001	10	< 0,005	< 0,01	9,5	NQ	0,068	< 0,01	100	1.800	
	PRB 40 (M)	74	6,50	84,7	6,38	38,2	27,3	NQ	12,0	16	0,04	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,01	8,5	NQ	0,068	< 0,01	150	1.700	
	PRB 40 (MF)	73	6,50	85,0	6,21	38,2	27,5	NQ	12,0	20	0,08	< 0,001	9,3	< 0,005	< 0,01	8,0	NQ	0,071	< 0,01	31	1.500	
	PRB 40 (F)	74	5,80	75,2	6,11	38,2	27,0	NQ	18,3	14	0,17	< 0,001	8,4	< 0,005	< 0,01	9,0	NQ	0,077	< 0,01	150	1.700	
	PRB 50	77	7,37	96,6	7,23	34,4	27,7	0,87	20,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	170	6.400	
	PRB 60	77	6,65	87,1	7,43	32,6	27,7	0,87	23,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	5.700	17.000
	PRB 70	94	7,60	100,6	7,47	36,7	28,4	0,82	20,4	17	0,04	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,01	9,5	<1,0	0,087	< 0,01	1.200	19.000	
	PRB CEDAE	82	6,20	80,4	7,07	32,1	27,3	0,92	26,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	460	24.000
	PRB 80	80	6,81	87,1	7,14	30,1	26,6	0,82	14,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	8.600	24.000
	PRB 90	79	7,30	92,5	6,84	29,8	26,4	0,92	14,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	1.900	24.000
	PRB 100	78	6,50	81,4	7,48	29,4	25,9	0,92	11,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	590	24.000
	ARE 10	60	6,41	82,3	6,64	34,6	26,5	0,6	29,4	19	0,1	< 0,001	8,6	< 0,005	< 0,01	5,0	<1,0	0,085	< 0,01	15.000	24.000	
	ARE 20 (S)	70	6,70	90,0	7,33	34,4	29,0	1,52	27,2	21	0,05	< 0,001	6,662	< 0,005	< 0,01	5,0	1,50	0,05	< 0,01	190	9.800	
	ARE 25	73	8,68	110,1	6,95	36,1	25,8	1,22	30,5	18	0,1	< 0,001	6,602	< 0,005	< 0,01	9,0	1,70	0,058	< 0,01	< 10	4.100	
	ARE 30 (S)	74	8,38	99,5	6,74	36,0	28,5	1,23	30,1	20	0,11	< 0,001	6,472	< 0,005	< 0,01	10,0	1,90	0,057	< 0,01	510	2.900	
	LOU 10	50	7,39	95,7	7,33	32,1	26,9	1,53	10,5	17	0,04	< 0,001	6,362	< 0,005	< 0,01	6,0	<1,0	0,055	< 0,01	370	12.000	
	LOU 20 (S)	53	5,86	77,5	7,50	32,4	28,1	1,23	10,1	18	0,04	< 0,001	9	< 0,005	< 0,01	7,0	<1,0	0,117	< 0,01	< 10	3.800	
	LOU 20 (F)	82	2,30	29,7	5,77	32,6	26,9	NQ	30,6	19	0,05	< 0,001	8,2	< 0,005	< 0,01	4,0	NQ	0,081	< 0,01	540	2.000	
LOU 25	74	7,21	97,0	7,19	37,5	29,1	1,23	11,5	18	0,05	< 0,001	11,107	< 0,005	< 0,01	9,0	1,02	0,074	< 0,01	20	10.000		
LOU 30 (S)	74	7,32	96,9	6,53	36,6	28,2	1,23	12,8	14	0,06	< 0,001	8,5	< 0,005	< 0,01	8,5	1,60	0,095	< 0,01	100	16.000		
LOU 30 (F)	74	5,47	71,4	6,28	36,6	27,4	NQ	20,3	19	0,13	< 0,001	7,1	< 0,005	< 0,01	8,0	NQ	0,05	< 0,01	170	5.200		

Tabela 17. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco		
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
Abril de 2016	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18	
	PRB 40 (S)	1,5	10	0,026	0,211	0,061	0,078	1,88	0,062	< 0,0002	0,9	0,562	1,520	VA	0,049	1,86	5,0	5,30	<1,0	<1,0	2,8	0,13		
	PRB 40 (SM)	1,4	13	0,026	0,243	0,186	0,091	4,13	0,039	< 0,0002	0,9	0,581	1,520	VA	0,056	1,53	5,0	6,29	<1,0	<1,0	2,8	0,06		
	PRB 40 (M)	1,4	10	0,04	0,259	0,105	0,09	5,32	0,055	< 0,0002	0,9	0,503	1,430	VA	0,05	1,98	10,0	5,30	<1,0	<1,0	2,7	0,11		
	PRB 40 (MF)	0,9	10	0,031	0,236	0,193	0,074	4,21	0,046	< 0,0002	0,9	0,556	1,480	VA	0,071	1,78	7,0	7,06	<1,0	<1,0	3,2	0,12		
	PRB 40 (F)	0,6	7	0,029	0,401	0,267	0,105	6,51	0,057	< 0,0002	0,9	0,553	1,490	VA	0,076	2,22	5,0	6,77	<1,0	<1,0	2,9	0,07		
	PRB 50	1,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 60	1,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	2,8	13	< 0,001	0,16	0,03	0,185	5,5	0,033	< 0,0002	0,9	0,591	1,530	VA	0,059	2,07	5,0	3,20	<1,0	<1,0	3,1	0,05		
	PRB CEDAE	1,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	1,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	0,8	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	1,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	1,9	12	0,033	0,9	0,5	0,167	6,24	0,076	< 0,0002	0,2	0,511	0,740	VA	0,055	1,96	10,0	5,30	1	2	1,6	0,12		
	ARE 20 (S)	1,9	12	< 0,001	0,33	0,019	0,074	2,55	0,173	< 0,0002	0,1	0,531	0,650	VA	0,036	1,24	12,0	6,06	<1,0	1	0,7	0,14		
	ARE 25	1,9	6	0,034	0,19	0,163	0,086	0,99	0,12	< 0,0002	0,9	0,580	1,540	VA	0,053	1,92	7,0	4,49	<1,0	<1,0	1,6	0,14		
	ARE 30 (S)	1,4	10	0,039	0,246	0,189	0,079	1,79	0,119	< 0,0002	0,9	0,574	1,500	VA	0,058	1,85	6,0	7,04	<1,0	1	3,1	0,16		
	LOU 10	1,9	12	0,031	0,771	0,432	0,074	2,24	0,123	< 0,0002	0,1	0,473	0,600	VA	0,036	1,33	11,0	6,61	<1,0	3	0,8	0,18		
	LOU 20 (S)	2,3	12	< 0,001	0,472	0,237	0,15	5,27	0,238	< 0,0002	0,1	0,577	0,700	VA	0,03	2,66	6,0	5,90	<1,0	<1,0	0,5	0,09		
	LOU 20 (F)	0,7	8	0,059	0,8	0,5	0,173	5,01	0,368	< 0,0002	0,2	0,662	0,910	VA	0,041	1,43	10,0	4,30	2	3	<LQ	0,14		
LOU 25	2,4	10	< 0,001	0,195	0,16	0,09	4,91	0,041	< 0,0002	0,9	0,631	1,570	VA	0,049	1,70	5,0	6,67	1	1	2,4	0,07			
LOU 30 (S)	2,5	10	0,045	0,286	0,194	0,183	6,3	0,058	< 0,0002	0,9	0,512	1,440	VA	0,06	2,05	6,0	8,80	<1,0	<1,0	3,5	0,13			
LOU 30 (F)	0,9	9	0,038	0,384	0,344	0,061	2,14	0,134	< 0,0002	1,0	0,511	1,540	VA	0,062	2,12	6,0	5,84	<1,0	<1,0	2,9	0,19			

* 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 lóxicos.

Tabela 18. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de maio de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
Campanha	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
	PRB 20 (S)	89	8,55	102,4	7,40	32,5	22,7	0,97	8,1	14	NQ	NQ	8,3	NQ	< 0,01	6,5	0,48	NQ	NQ	NQ	1.100
Maio de 2016	PRB 30 (S)	59,6	7,88	95,2	7,25	31,4	23,2	0,97	6,1	18	NQ	NQ	8,7	NQ	< 0,01	6,5	0,72	NQ	NQ	NQ	1.500
	PRB 30 (F)	58,2	6,58	78,2	6,34	31,4	22,3	NQ	10,2	19	NQ	NQ	8,64	NQ	< 0,01	7,5	NQ	NQ	NQ	NQ	5.700
	PRB 40 (S)	61,5	8,70	107,1	7,72	29,6	24,2	1,17	3,9	18	2,9	< 0,001	9,2	< 0,005	< 0,01	5,5	0,96	0,051	< 0,01	< 10	31
	PRB 40 (SM)	56,8	5,88	70,7	6,51	29,6	22,9	NQ	7,6	17	3,2	< 0,001	9,377	< 0,005	< 0,01	5,0	NQ	0,048	< 0,01	< 10	210
	PRB 40 (M)	57,9	5,77	69,0	5,80	29,6	22,6	NQ	10,0	14	1,5	< 0,001	8,5	< 0,005	< 0,01	5,5	NQ	0,036	< 0,01	280	860
	PRB 40 (MF)	59,4	5,59	66,7	5,65	29,6	22,5	NQ	10,1	14	1,2	< 0,001	16,3	< 0,005	< 0,01	5,5	NQ	0,06	< 0,01	< 10	950
	PRB 40 (F)	56,2	3,38	40,2	5,41	29,6	22,4	NQ	22,0	17	0,13	< 0,001	9	< 0,005	< 0,01	4,5	NQ	0,062	< 0,01	< 10	75
	PRB 50	58,3	8,80	104,3	7,30	28,9	22,2	0,97	15,9	14	0,32	< 0,001	6,433	< 0,005	< 0,01	6,0	0,72	0,052	< 0,01	< 10	9,9
	PRB 60	55,4	7,90	95,3	7,32	28,6	23,2	0,97	8,1	16	1,5	< 0,001	7,3	< 0,005	< 0,01	6,0	0,72	0,058	< 0,01	< 10	350
	PRB 70	58,6	6,80	82,6	7,64	28,6	23,7	0,97	6,9	14	NQ	NQ	NQ	< 0,01	6,0	0,72	NQ	NQ	< 10	1.200	
	PRB CEDAE	62,8	7,25	89,5	7,26	27,6	24,6	0,97	4,8	16	1	< 0,001	8	< 0,005	< 0,01	5,0	0,96	0,079	< 0,01	210	1.100
	PRB 80	58,2	7,71	93,4	6,96	32,3	23,7	0,97	8,7	14	1,6	< 0,001	8,39	< 0,005	< 0,01	4,5	0,48	0,056	< 0,01	< 10	310
	PRB 90	58,7	8,50	102,9	6,94	32,1	24,0	0,97	6,3	17	NQ	NQ	10,2	NQ	< 0,01	6,0	0,48	NQ	NQ	400	490
	PRB 100	60,1	8,42	103,4	6,80	31,4	24,8	0,97	6,7	16	NQ	NQ	7	NQ	< 0,01	7,5	0,48	NQ	NQ	< 10	980
	PRB 110	61,3	6,88	84,5	7,43	29,5	24,8	0,97	5,6	20	0,8	< 0,001	10,0	< 0,005	< 0,01	5,5	0,96	0,055	< 0,01	170	3.100
	MCO 10	63,4	7,13	89,5	7,30	28,9	25,2	0,72	5,6	19	0,8	< 0,001	9	< 0,005	< 0,01	5,5	0,24	0,064	< 0,01	< 10	120
	MCO 20 (S)	59,7	7,84	98,0	7,80	28,8	25,0	1,17	6,8	18	NQ	NQ	9,3	NQ	< 0,01	7,0	2,40	NQ	NQ	< 10	1.900
	MCO 20 (F)	37	3,40	40,9	6,16	28,8	23,0	NQ	11,5	17	NQ	NQ	9,3	NQ	< 0,01	6,0	NQ	NQ	NQ	< 10	6.900
	CNL 10	59,2	7,74	93,5	7,50	28,2	23,2	0,97	4,5	20	NQ	NQ	10,5	NQ	< 0,01	6,5	1,20	NQ	NQ	390	550
	TOC 10	64,4	7,74	94,4	7,39	31,4	23,6	0,5	6,0	25	NQ	NQ	8,0	NQ	< 0,01	4,5	0,48	NQ	NQ	410	1.200
	TOC 20 (S)	56,2	7,12	86,9	7,30	33,0	23,7	0,97	5,8	17	NQ	NQ	10,2	NQ	< 0,01	6,5	1,20	NQ	NQ	< 10	6.200
	TOC 20 (F)	59,3	5,95	71,9	6,87	33,0	23,2	NQ	5,4	17	NQ	NQ	8,2	NQ	< 0,01	7,0	NQ	NQ	NQ	< 10	200
	ARE 10	48,1	7,21	85,0	7,48	26,6	21,9	0,8	7,4	22	2,5	< 0,001	9,6	< 0,005	< 0,01	4,0	1,20	0,055	< 0,01	5.800	24.000
	ARE 20 (S)	56,1	7,43	95,8	7,34	29,8	26,7	0,62	8,3	25	3,56	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,01	5,0	3,60	0,051	< 0,01	< 10	200
	ARE 25	58,8	7,74	97,3	7,11	27,6	25,3	0,75	7,6	18	1	< 0,001	10,51	< 0,005	< 0,01	6,0	1,20	0,063	< 0,01	< 10	4.100
	ARE 30 (S)	60	7,67	89,7	7,07	28,1	24,5	0,87	5,7	15	1,4	< 0,001	7,0	< 0,005	< 0,01	4,5	1,44	0,059	< 0,01	< 10	980
	ARE 30 (F)	60,1	5,89	80,8	5,90	28,1	24,1	NQ	4,1	20	1	< 0,001	10,2	< 0,005	< 0,01	5,5	NQ	0,049	< 0,01	< 10	430
	LOU 10	49	5,68	68,9	6,85	25,6	23,4	0,62	15,6	24	0,8	< 0,001	8,6	< 0,005	< 0,01	3,0	1,44	0,059	< 0,01	20	24.000
	LOU 20 (S)	50,7	6,41	79,1	7,30	25,8	24,3	0,42	26,8	22	1,5	< 0,001	10,0	< 0,005	< 0,01	3,0	2,06	0,067	< 0,01	41	24.000
	LOU 20 (F)	50,4	3,45	41,8	6,44	25,8	23,3	NQ	27,8	26	1,2	< 0,001	10,0	< 0,005	< 0,01	2,5	NQ	0,056	< 0,01	10	5.500
	LOU 25	58,7	7,15	87,0	7,14	27,8	23,5	0,82	6,7	17	0,7	< 0,001	9,5	< 0,005	< 0,01	7,0	0,48	0,062	< 0,01	< 10	210
	LOU 30 (S)	57	8,90	107,7	7,70	28,0	23,3	0,77	6,0	15	1,4	< 0,001	8,3	< 0,005	< 0,01	6,0	0,72	0,054	< 0,01	31	170
LOU 30 (F)	57,4	5,87	70,2	5,10	28,0	22,6	NQ	5,0	16	2	< 0,001	8	< 0,005	0,021	6,5	NQ	0,054	< 0,01	< 10	73	
CAL 20 (S)	56,1	7,00	87,6	7,60	30,8	25,1	1,37	4,5	19	NQ	NQ	9,2	NQ	< 0,01	5,5	1,20	NQ	NQ	< 10	5.300	
CAL 20 (M)	57,1	4,71	57,8	5,65	30,1	24,1	NQ	5,1	19	NQ	NQ	8,3	NQ	< 0,01	5,5	NQ	NQ	NQ	< 10	700	
CAL 20 (F)	60,5	3,08	37,0	5,60	30,8	22,9	NQ	6,1	18	NQ	NQ	9,6	NQ	< 0,01	5,5	NQ	NQ	NQ	< 10	2.300	
ANT 10 (S)	61,6	6,30	80,5	7,24	28,0	26,3	1,37	28,6	19	1,1	< 0,001	8,5	< 0,005	< 0,01	6,0	< 1,0	0,058	< 0,01	160	24.000	
ANT 10 (F)	56,1	5,83	73,8	6,80	28,6	25,8	NQ	29,0	20	NQ	NQ	9,3	NQ	< 0,01	7,0	NQ	NQ	NQ	10	9.600	
PRT 20	53,9	6,76	82,3	7,33	27,8	24,0	0,15	9,5	15	NQ	NQ	8,2	NQ	< 0,01	4,0	0,96	NQ	NQ	< 10	6.900	
PXE 10	30,2	8,80	108,0	7,66	27,7	24,2	0,57	4,8	19	NQ	NQ	8,0	NQ	< 0,01	5,0	0,96	NQ	NQ	420	10.000	

Tabela 18. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercurio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco	
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
Maio de 2016	PRB 20 (S)	1,5	3	0,037	NQ	NQ	0,107	3,37	NQ	NQ	1,0	0,790	1,840	VA	0,087	2,36	8,0	7,00	<1,0	<1,0	3,3	NQ	
	PRB 30 (S)	0,9	3	0,04	NQ	NQ	0,12	3,53	NQ	NQ	0,9	0,811	1,750	VA	0,079	2,01	7,0	7,42	<1,0	<1,0	3,2	NQ	
	PRB 30 (F)	0,5	3	0,073	NQ	NQ	0,106	3,55	NQ	NQ	0,9	0,813	1,770	VA	0,081	2,10	7,0	7,87	<1,0	<1,0	3,1	NQ	
	PRB 40 (S)	1,5	3	0,038	0,09	0,08	0,086	2,13	0,046	<0,0002	0,8	0,783	1,610	VA	0,056	2,16	6,8	7,38	<1,0	<1,0	2,6	0,042	
	PRB 40 (SM)	0,7	3	0,007	0,73	0,066	0,128	1,39	0,061	<0,0002	0,9	0,715	1,640	VA	0,066	2,14	7,0	6,00	1	2	3,0	0,04	
	PRB 40 (M)	0,8	3	0,068	0,507	0,122	0,105	2,87	0,031	<0,0002	1,0	0,867	1,890	VA	0,086	1,67	8,0	5,67	<1,0	2	3,3	0,029	
	PRB 40 (MF)	0,7	3	0,037	0,5	0,095	0,157	1,76	0,063	<0,0002	0,9	0,624	1,550	VA	0,081	1,90	8,0	6,00	<1,0	1	2,5	0,085	
	PRB 40 (F)	1,1	3	0,075	0,6	0,12	0,154	2,15	0,067	<0,0002	0,9	0,794	1,720	VA	0,085	2,13	10,0	6,00	<1,0	<1,0	3,2	0,084	
	PRB 50	3,0	8	0,003	0,653	0,183	0,101	1,3	0,033	<0,0002	1,0	0,885	0,910	VA	0,074	1,72	9,1	4,00	<1,0	2	3,3	0,038	
	PRB 60	3,6	10	0,011	0,706	0,195	0,102	2,86	0,051	<0,0002	0,9	0,767	1,700	VA	0,064	1,95	8,0	7,13	2	1,5	2,6	0,069	
	PRB 70	1,5	3	NQ	NQ	NQ	0,175	NQ	NQ	NQ	1,6	1,320	NQ	VA	0,07	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB CEDAE	1,3	3	0,02	0,534	0,072	0,151	3,76	0,04	<0,0002	0,9	0,736	1,670	VA	0,062	2,11	8,8	6,00	<1,0	<1,0	2,9	0,1	
	PRB 80	1,9	3	0,033	0,732	0,218	0,135	3,31	0,056	<0,0002	0,9	0,715	1,640	VA	0,071	2,12	9,0	7,69	<1,0	<1,0	2,9	0,097	
	PRB 90	1,2	3	0,041	NQ	NQ	0,145	3,93	NQ	NQ	1,0	0,680	1,710	VA	0,082	1,90	6,9	6,76	<1,0	<1,0	1,0	NQ	
	PRB 100	1,0	6	0,054	NQ	NQ	0,119	3,27	NQ	NQ	1,1	0,749	1,870	VA	0,078	2,13	7,0	6,00	<1,0	1	3,0	NQ	
	PRB 110	0,7	3	0,019	0,771	0,1	0,124	3,84	0,046	<0,0002	1,1	0,955	2,080	VA	0,078	1,90	6,3	7,51	<1,0	<1,0	2,8	0,106	
	MCO 10	0,8	3	0,035	0,578	0,058	0,112	3	0,078	<0,0002	0,2	0,870	1,110	VA	0,053	2,40	4,0	6,00	1	3	4,3	0,093	
	MCO 20 (S)	0,9	3	0,047	NQ	NQ	0,127	3,62	NQ	NQ	0,4	0,801	1,240	VA	0,064	2,24	5,0	7,00	<1,0	<1,0	2,7	NQ	
	MCO 20 (F)	4,3	13	0,046	NQ	NQ	0,158	4	NQ	NQ	0,8	0,802	1,630	VA	0,076	2,00	16,0	6,10	3	3,8	3,6	NQ	
	CNL 10	1,6	3	0,014	NQ	NQ	0,137	4,44	NQ	NQ	0,9	0,764	1,690	VA	0,073	2,18	10,4	6,30	<1,0	<1,0	3,2	NQ	
	TOC 10	1,5	3	0,052	NQ	NQ	0,111	4,7	NQ	NQ	0,1	1,040	1,170	VA	0,065	2,30	10,7	7,30	<1,0	1	0,7	NQ	
	TOC 20 (S)	0,6	3	0,047	NQ	NQ	0,142	4	NQ	NQ	1,0	1,140	2,170	VA	0,072	2,00	5,8	7,50	<1,0	<1,0	3,0	NQ	
	TOC 20 (F)	1,9	3	0,051	NQ	NQ	0,151	4	NQ	NQ	0,9	0,885	1,810	VA	0,067	1,99	6,0	7,91	<1,0	<1,0	3,6	NQ	
	ARE 10	1,7	3	0,011	0,8	0,297	0,12	4,1	0,06	<0,0002	0,1	0,790	0,910	VA	0,065	1,82	10,9	5,80	<1,0	<1,0	0,8	0,113	
	ARE 20 (S)	2,2	3	0,026	2,139	0,3	0,097	3,42	0,421	<0,0002	0,3	1,100	1,430	VA	0,044	2,05	15,3	5,20	<1,0	2	1,0	0,115	
	ARE 25	1,1	3	0,012	0,8	0,209	0,126	4,05	0,134	<0,0002	0,8	0,791	1,630	VA	0,058	2,12	9,0	6,30	<1,0	<1,0	2,7	0,091	
	ARE 30 (S)	2,8	6	0,02	0,733	0,108	0,159	3,59	0,074	<0,0002	0,9	0,782	1,710	VA	0,057	1,96	7,0	6,86	<1,0	<1,0	2,5	0,105	
	ARE 30 (F)	1,4	3	0,063	0,7	0,135	0,139	3,45	0,064	<0,0002	1,0	0,435	1,460	VA	0,067	2,16	5,0	5,30	<1,0	<1,0	2,6	0,109	
	LOU 10	2,0	3	0,002	3,252	0,4	0,117	3,92	0,3	<0,0002	0,3	1,200	1,530	VA	0,064	1,87	14,7	5,53	<1,0	<1,0	1,1	0,085	
	LOU 20 (S)	1,4	3	0,037	3,1	0,7	0,129	4,54	0,6	<0,0002	0,9	0,750	0,930	VA	0,068	1,91	29,0	6,22	2	4	1,4	0,114	
	LOU 20 (F)	4,2	11	0,064	1	0,3	0,126	4,77	0,6	<0,0002	0,5	1,470	1,990	VA	0,084	2,10	24,0	7,07	1	1,6	2,5	0,068	
	LOU 25	0,6	3	0,007	1,042	0,2	0,133	3,25	0,084	<0,0002	0,9	0,825	1,750	VA	0,064	2,03	7,0	7,43	<1,0	<1,0	2,9	0,087	
	LOU 30 (S)	2,9	3	0,001	0,802	0,226	0,14	3,9	0,051	<0,0002	1,0	0,757	1,790	VA	0,079	2,24	5,0	7,50	<1,0	<1,0	2,8	0,099	
LOU 30 (F)	1,6	3	0,021	1,09	0,149	0,145	4,31	0,072	<0,0002	0,9	0,727	1,650	VA	0,099	2,21	11,5	6,80	<1,0	<1,0	2,0	0,161		
CAL 20 (S)	0,8	3	0,079	NQ	NQ	0,118	3,49	NQ	NQ	1,0	0,860	1,880	VA	0,07	2,23	6,4	7,30	<1,0	1	3,1	NQ		
CAL 20 (M)	2,9	6	0,053	NQ	NQ	0,104	3,1	NQ	NQ	0,9	0,820	1,750	VA	0,066	2,12	6,9	7,30	1	1	3,4	NQ		
CAL 20 (F)	4,3	8	0,046	NQ	NQ	0,141	4	NQ	NQ	0,8	0,957	1,780	VA	0,073	2,21	5,0	6,00	<1,0	<1,0	2,9	NQ		
ANT 10 (S)	1,0	3	0,037	0,629	0,092	0,145	3,8	0,052	<0,0002	1,0	0,860	1,890	VA	0,105	2,21	5,0	7,90	<1,0	<1,0	3,4	0,125		
ANT 10 (F)	1,6	3	0,016	NQ	NQ	0,14	3,9	NQ	NQ	0,9	0,880	1,810	VA	0,072	2,41	6,4	8,51	<1,0	<1,0	1,0	NQ		
PRT 20	0,4	3	0,032	NQ	NQ	0,11	3,72	NQ	NQ	1,0	1,010	2,030	VA	0,079	2,11	7,7	7,60	<1,0	<1,0	3,1	NQ		
PXE 10	1,6	3	0,071	NQ	NQ	0,095	3,4	NQ	NQ	0,2	0,934	1,160	VA	0,061	1,77	8,0	6,02	<1,0	<1,0	0,8	NQ		

* 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 lóxicos.

Tabela 19. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de junho de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais	
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	
	Limite Res.CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR	
Junho de 2016	PBU 10	50	8,62	101,4	7,07	23,1	21,7	1	14,9	17	1,72	< 0,001	1,36	< 0,005	< 0,01	6,0	0,72	0,016	< 0,01	810	1.250	
	PIA 10	88	8,07	88,3	7,04	18,4	18,1	0,3	101,0	25	1,36	< 0,001	0,27	< 0,005	< 0,01	8,5	0,96	0,016	< 0,01	410	6.580	
	PRB 10	80	7,95	92,4	6,89	20,6	21,1	0,7	14,9	32	0,52	< 0,001	3,33	< 0,005	< 0,01	11,0	0,48	0,017	< 0,01	550	1.550	
	PRB 40 (S)	78	8,01	99,1	7,01	27,6	24,5	0,6	57,5	25	1,43	< 0,001	1,41	< 0,005	< 0,01	7,5	0,48	0,017	< 0,01	910	1.590	
	PRB 40 (SM)	78	7,90	94,0	6,06	25,1	22,4	NQ	57,5	21	1,67	< 0,001	1,44	0,007	< 0,01	9,0	NQ	0,016	< 0,01	720	1.590	
	PRB 40 (M)	78	6,50	77,2	6,91	24,7	22,3	NQ	33,4	19	0,88	< 0,001	2,85	< 0,005	< 0,01	8,5	NQ	0,018	< 0,01	300	910	
	PRB 40 (MF)	77	4,50	53,2	6,61	23,0	22,0	NQ	30,0	22	1,58	< 0,001	0,83	< 0,005	< 0,01	9,5	NQ	0,017	< 0,01	100	560	
	PRB 40 (F)	77	4,00	47,2	6,30	24,3	21,9	NQ	30,0	23	3,56	< 0,001	10,5	< 0,005	< 0,01	7,5	NQ	0,03	< 0,01	100	560	
	PRB 50	82	8,95	105,9	7,11	24,8	22,2	0,9	24,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	710	3.130	
	PRB 60	81	8,70	102,9	6,19	23,9	22,2	1	20,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	310	4.220	
	PRB 70	80	9,10	106,4	6,68	20,1	21,7	0,5	36,3	12	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 1,0	NQ	NQ	230	4.300
	PRB CEDAE	86	8,70	102,2	5,74	22,6	22,0	0,4	19,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	640	1.440
	PRB 80	74	8,50	99,5	5,46	21,5	21,9	1,1	18,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	930	7.550
	PRB 90	84	8,09	94,8	6,67	24,6	22,2	0,6	22,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	930	9.200
	PRB 100	84	8,38	98,2	6,63	20,8	22,3	1,1	25,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	840	9.130
	ARE 10	62	8,35	99,0	7,26	25,0	22,2	0,2	22,7	19	0,4	< 0,001	7,65	< 0,005	< 0,01	6,5	0,24	0,012	< 0,01	140	1.830	
	ARE 20 (S)	65	6,32	74,1	6,44	18,2	21,6	1,1	7,1	31	1,5	< 0,001	0,54	< 0,005	< 0,01	4,0	6,49	0,015	< 0,01	63	7.210	
	ARE 25	76	6,04	71,0	6,38	19,4	21,7	1	18,5	21	1,08	< 0,001	3,16	< 0,005	< 0,01	7,5	2,64	0,019	< 0,01	120	1.620	
	ARE 30 (S)	79	6,98	110,6	6,43	20,1	21,8	0,8	34,1	22	2,5	< 0,001	4,48	< 0,005	< 0,01	8,5	0,72	0,023	< 0,01	180	290	
	LOU 10	59	7,28	85,6	6,11	19,2	21,7	1,1	11,1	29	1,5	< 0,001	2,98	< 0,005	< 0,01	5,5	2,16	0,02	< 0,01	290	2.500	
LOU 20 (S)	61	6,74	79,6	6,18	19,6	22,0	1,5	9,1	29	0,7	< 0,001	6,45	< 0,005	< 0,01	5,5	0,30	0,013	< 0,01	100	3.720		
LOU 25	77	7,37	86,7	6,47	19,7	21,8	0,6	32,2	25	0,4	< 0,001	0,04	< 0,005	< 0,01	8,0	0,96	0,014	< 0,01	560	4.830		
LOU 30 (S)	79	7,00	82,4	7,14	20,6	21,8	0,7	46,5	23	2,86	< 0,001	5,38	< 0,005	< 0,01	9,0	0,72	0,021	< 0,01	360	9.800		
LOU 30 (F)	74	5,96	70,1	6,40	20,6	21,8	NQ	34,0	21	1,52	< 0,001	1,58	< 0,005	< 0,01	9,0	NQ	0,016	< 0,01	280	9.800		
PRT 10	48	8,80	99,0	7,00	29,0	19,3	0,3	140,0	22	1,02	< 0,001	0,17	< 0,005	< 0,01	5,0	0,48	0,016	< 0,01	140	1.000		

Tabela 19. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco	
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
Junho de 2016	PBU 10	0,6	9	0,056	0,597	0,096	0,13	0,226	0,024	< 0,0002	0,9	1,200	2,150	VA	0,088	1,18	10,0	2,06	2	<1,0	0,8	0,026	
	PIA 10	2,2	13	0,12	1,143	0,857	0,1	0,158	0,043	< 0,0002	1,9	1,140	3,140	VA	0,254	2,11	11,0	3,11	14	7	2,0	0,041	
	PRB 10	2,1	18	0,033	0,694	0,142	0,171	1,037	0,042	< 0,0002	1,6	1,350	3,080	VA	0,118	3,08	11,0	7,40	2	2	1,1	0,041	
	PRB 40 (S)	1,8	10	0,056	0,344	0,116	0,132	0,325	0,018	< 0,0002	1,3	1,450	2,850	VA	0,115	1,69	11,0	4,02	3	2	1,1	0,045	
	PRB 40 (SM)	1,9	11	0,019	0,478	0,271	0,059	0,324	0,022	< 0,0002	1,4	1,200	2,680	VA	0,049	1,83	9,0	4,29	2	<1,0	0,8	0,066	
	PRB 40 (M)	0,7	8	0,031	0,429	0,326	0,142	0,561	0,02	< 0,0002	1,3	1,300	2,680	VA	0,118	1,80	9,0	4,48	4	4	0,4	0,075	
	PRB 40 (MF)	1,4	11	0,028	0,545	0,288	0,141	0,162	0,02	< 0,0002	1,3	1,320	2,700	VA	0,112	1,64	11,0	3,33	4	1	0,8	0,024	
	PRB 40 (F)	2,1	22	0,022	0,579	0,207	0,222	2,302	0,029	< 0,0002	1,3	1,320	2,700	VA	0,122	1,92	10,0	7,30	2	1	0,8	0,078	
	PRB 50	0,9	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	VA	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 60	1,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	VA	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	0,9	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	0,125	NQ	NQ	NQ	1,0	1,010	NQ	VA	0,118	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB CEDAE	2,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	VA	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	1,7	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	VA	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	0,8	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	VA	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	1,8	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	VA	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	1,7	9	0,022	1	0,755	0,059	0,642	0,019	< 0,0002	0,5	1,200	1,720	VA	0,035	1,46	17,0	5,18	2	1	0,6	< LQ	
	ARE 20 (S)	2,7	30	0,041	0,603	< 0,006	0,109	0,733	0,186	< 0,0002	0,2	1,310	1,530	VA	0,056	1,37	13,0	2,41	2	<1,0	1,0	0,022	
	ARE 25	0,8	8	0,094	0,219	0,015	0,2	1,311	0,015	< 0,0002	1,1	1,180	2,360	VA	0,072	2,19	11,0	4,10	3	1	1,0	0,032	
	ARE 30 (S)	1,4	11	0,025	0,439	0,192	0,174	1,253	0,019	< 0,0002	1,3	1,390	2,780	VA	0,097	1,83	10,0	4,54	3	2	1,0	0,059	
	LOU 10	1,0	11	0,012	1,474	0,94	0,133	1,016	0,218	< 0,0002	0,4	1,350	1,790	VA	0,052	1,54	14,0	2,22	1	<1,0	0,6	0,039	
LOU 20 (S)	1,7	3	0,083	0,666	0,192	0,061	0,592	0,352	< 0,0002	0,3	1,380	1,710	VA	0,058	1,23	13,0	4,08	3	2	0,7	< 0,007		
LOU 25	0,8	4	0,017	0,251	0,24	0,105	0,015	0,016	< 0,0002	1,3	1,340	2,720	VA	0,1	1,78	10,0	3,84	1	<1,0	1,4	0,011		
LOU 30 (S)	1,8	7	< 0,001	0,541	0,303	0,167	1,159	0,023	< 0,0002	1,3	1,290	2,680	VA	0,102	2,11	10,0	5,13	4	3	0,8	0,067		
LOU 30 (F)	1,7	4	0,012	0,407	0,266	0,124	0,384	0,02	< 0,0002	1,4	1,360	2,860	VA	0,114	1,88	11,0	4,19	4	2	0,4	0,046		
PRT 10	2,6	8	0,084	1,531	0,556	0,111	0,404	0,106	< 0,0002	0,3	1,060	1,390	VA	0,1	1,40	12,0	2,26	57	7	1,6	0,034		

* 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.

Tabela 20. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de julho de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
Julho de 2016	PRB 30 (S)	83	7,48	85,5	7,54	23,0	20,3	1,1	9,5	19	NQ	NQ	4,83	NQ	< 0,01	8,0	< 1,0	NQ	NQ	910	4.240
	PRB 20 (S)	62	7,21	83,1	7,44	22,4	20,7	1,1	10,4	22	NQ	NQ	11,33	NQ	< 0,01	9,0	< 1,0	NQ	NQ	1.100	4.120
	PRB 30 (F)	83	3,72	41,5	6,57	23,0	19,1	NQ	15,7	21	NQ	NQ	2,02	NQ	< 0,01	10,0	NQ	NQ	NQ	290	4.830
	PRB 40 (S)	81	7,30	84,3	7,39	21,9	20,8	1,2	9,8	18	0,11	< 0,001	9,26	< 0,005	< 0,01	8,0	4,01	0,01	< 0,01	31	5.930
	PRB 40 (SM)	83	6,83	78,2	6,92	21,9	20,4	NQ	9,9	20	0,11	< 0,001	14,62	< 0,005	< 0,01	10,0	NQ	0,06	< 0,01	31	5.930
	PRB 40 (M)	83	5,80	65,1	6,47	21,9	19,4	NQ	9,9	26	0,13	< 0,001	11,53	< 0,005	< 0,01	10,0	NQ	0,05	< 0,01	530	5.710
	PRB 40 (MF)	82	4,20	47,1	6,22	21,9	19,3	NQ	9,8	20	0,1	< 0,001	6,1	< 0,005	< 0,01	10,0	NQ	0,07	< 0,01	420	4.080
	PRB 40 (F)	83	3,98	44,2	6,11	21,9	18,9	NQ	18,2	22	0,44	< 0,001	7,19	< 0,005	< 0,01	9,5	NQ	0,07	< 0,01	300	4.220
	PRB 50	75	8,60	99,0	6,99	26,1	20,7	0,8	6,0	23	0,01	< 0,001	5,73	< 0,005	< 0,01	9,5	7,74	0,05	< 0,01	110	8.660
	PRB 60	82	7,40	86,6	6,76	25,8	21,6	1	8,5	23	0,01	< 0,001	6,97	< 0,005	< 0,01	9,0	7,48	0,05	< 0,01	< 10	3.760
	PRB 70	74	6,90	80,7	7,42	24,0	21,7	1,2	30,0	26	5,21	< 0,001	9	< 0,006	5	5,0	6,94	< 0,001	< 0,01	560	8
	PRB CEDAE	82	7,20	83,1	7,36	22,3	21,0	0,8	50,0	26	0,09	< 0,001	4,59	< 0,005	< 0,01	11,0	8,81	0,04	< 0,01	2.400	10.011
	PRB 80	82	6,60	75,5	7,29	21,5	20,7	0,9	42,9	25	0,09	< 0,001	4,94	< 0,005	< 0,01	12,0	6,14	< 0,001	< 0,01	900	24.190
	PRB 90	81	7,20	81,6	7,06	21,2	20,5	1,2	23,5	21	NQ	NQ	5,58	NQ	< 0,01	9,0	6,41	NQ	NQ	320	17.320
	PRB 100	81	7,30	80,1	7,16	20,4	19,0	1,4	4,0	22	NQ	NQ	6,47	NQ	< 0,01	9,0	2,67	NQ	NQ	810	870
	PRB 110	80	7,20	79,0	7,90	20,5	19,0	0,8	9,0	27	0,01	< 0,001	3,49	< 0,005	< 0,01	9,0	3,47	0,04	< 0,01	950	829
	MCO 10	80	7,60	88,3	7,24	23,3	21,2	0,6	40,3	26	0,04	< 0,001	2,88	< 0,005	< 0,01	7,5	1,34	0,06	< 0,01	41	9.130
	MCO 20 (S)	81	6,90	80,3	7,17	23,0	21,2	1,1	7,1	26	NQ	NQ	9,12	NQ	< 0,01	9,0	18,69	NQ	NQ	< 10	18.860
	MCO 20 (F)	82	4,95	56,8	6,50	23,0	20,5	NQ	11,4	24	NQ	NQ	3,24	NQ	< 0,01	11,0	NQ	NQ	NQ	< 10	3.760
	CNL 10	69	7,20	81,6	6,96	20,3	19,9	1	9,2	23	NQ	NQ	2,47	NQ	< 0,01	9,5	1,34	NQ	NQ	31	17.320
	TOC 10	89	7,50	83,5	7,54	21,4	18,9	0,8	5,5	42	NQ	NQ	10,82	NQ	< 0,01	7,0	< 1,0	NQ	NQ	3.870	9.600
	TOC 20 (S)	75	7,58	87,0	7,59	20,8	20,5	1,5	6,2	21	NQ	NQ	7,68	NQ	< 0,01	9,5	2,67	NQ	NQ	10	5.930
	ARE 10	55	7,20	86,5	7,51	30,1	22,4	0,8	9,9	25	0,1	< 0,001	3,12	< 0,005	< 0,01	5,0	< LQ	0,04	< 0,01	390	7.550
	ARE 20 (S)	64	6,60	78,9	7,32	30,5	22,6	0,8	5,3	25	0,1	< 0,001	5,69	< 0,005	< 0,01	5,5	1,87	0,01	< 0,01	310	1.470
	ARE 25	81	6,80	80,1	7,97	30,5	21,8	1	5,4	25	0,01	< 0,001	2,17	< 0,005	< 0,01	9,5	3,20	0,05	< 0,01	670	4.990
	ARE 30 (S)	83	6,80	106,5	7,40	31,5	21,3	1,1	6,3	24	0,01	< 0,001	9,25	< 0,005	< 0,01	11,5	5,61	0,01	< 0,01	470	59.300
	LOU 10	56	6,08	69,4	6,62	26,2	20,2	0,8	7,3	26	0,09	< 0,001	0,88	< 0,005	< 0,01	4,5	1,07	0,04	< 0,01	550	2.250
	LOU 20 (S)	61	5,45	62,6	6,58	26,5	20,6	1,5	3,8	27	0,08	< 0,001	0,3	< 0,005	< 0,01	4,5	2,67	0,03	< 0,01	760	2.400
	LOU 25	80	6,50	75,9	7,25	28,5	21,4	0,9	10,0	20	0,1	< 0,001	6,6	< 0,005	< 0,01	8,5	3,20	0,07	< 0,01	690	24.190
	LOU 30 (S)	80	7,56	88,3	6,90	28,0	21,4	1	6,0	20	0,12	< 0,001	8,35	< 0,005	< 0,01	9,5	2,40	0,05	< 0,01	930	5.160
	LOU 30 (F)	80	4,90	56,3	5,01	28,0	20,6	NQ	15,7	22	0,03	< 0,001	0,89	< 0,005	< 0,01	9,5	NQ	0,05	< 0,01	98	8.290
	CAL 20 (S)	82	7,78	92,2	7,04	23,2	22,2	1,2	4,7	25	NQ	NQ	5,1	NQ	< 0,01	9,5	9,34	NQ	NQ	470	2.840
CAL 20 (SM)	80	6,40	73,4	6,06	23,2	20,5	NQ	3,8	23	NQ	NQ	4,23	NQ	< 0,01	11,0	NQ	NQ	NQ	600	5.090	
CAL 20 (M)	81	5,04	56,9	5,60	23,2	19,7	NQ	2,5	22	NQ	NQ	3,74	NQ	< 0,01	10,0	NQ	NQ	NQ	380	3.760	
CAL 20 (MF)	82	4,30	48,8	5,41	23,2	20,0	NQ	5,5	20	NQ	NQ	1,92	NQ	< 0,01	9,5	NQ	NQ	NQ	< 10	2.350	
CAL 20 (F)	80	3,10	35,0	5,40	23,2	19,8	NQ	13,6	20	NQ	NQ	7,59	NQ	< 0,01	7,5	NQ	NQ	NQ	< 10	2.190	
ANT 10 (S)	80	7,60	87,5	7,64	25,0	20,8	2,3	2,6	29	0,1	< 0,001	4,35	< 0,005	< 0,01	9,5	19,76	0,04	< 0,01	< 10	1.250	
ANT 10 (M)	80	5,36	61,3	5,92	25,0	20,4	NQ	3,8	25	NQ	NQ	1,75	NQ	< 0,01	9,5	NQ	NQ	NQ	< 10	1.600	
ANT 10 (F)	83	4,42	49,2	5,16	25,0	19,1	NQ	4,4	23	NQ	NQ	2,35	NQ	< 0,01	9,0	NQ	NQ	NQ	< 10	1.270	
PXE 10	40	8,40	91,8	7,41	21,1	18,3	1	3,2	21	NQ	NQ	3,19	NQ	< 0,01	4,0	< 1,0	NQ	NQ	1.400	10.011	

Tabela 20. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercurio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Julho de 2016	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
	PRB 30 (S)	3,9	6	0,029	NQ	NQ	0,18	1,56	NQ	NQ	1,4	0,880	2,410	VA	0,1	2,14	9,2	6,12	< 1,0	2	2,0	NQ
	PRB 20 (S)	2,4	8	0,033	NQ	NQ	0,16	2,6	NQ	NQ	1,3	0,800	2,220	VA	0,11	2,25	11,0	6,83	1	2	1,9	NQ
	PRB 30 (F)	1,6	3	0,008	NQ	NQ	0,17	0,8	NQ	NQ	1,3	0,830	2,250	VA	0,12	1,95	11,1	5,52	< 1,0	4	1,4	NQ
	PRB 40 (S)	2,3	16	0,036	0,08	< 0,006	0,12	2,8	0,02	< 0,0002	1,2	0,630	1,930	VA	0,07	1,75	10,8	6,34	< 1,0	2	2,2	0,05
	PRB 40 (SM)	1,3	11	0,016	0,08	< 0,006	0,18	2,87	0,02	< 0,0002	1,2	0,690	2,000	VA	0,2	2,40	9,2	6,87	1	2	1,5	0,05
	PRB 40 (M)	0,4	10	0,016	0,01	< 0,006	0,18	2,5	0,02	< 0,0002	1,4	0,850	2,390	VA	0,11	2,16	10,5	6,56	1	2	1,3	0,04
	PRB 40 (MF)	0,4	11	0,027	0,01	< 0,006	0,36	1,68	0,05	< 0,0002	1,4	0,820	2,250	VA	0,16	1,90	10,1	4,91	4	8	1,1	0,02
	PRB 40 (F)	0,4	11	0,01	0,01	< 0,006	0,35	1,7	0,05	< 0,0002	1,4	0,950	2,370	VA	0,16	2,19	10,1	5,26	12	26	2,5	0,01
	PRB 50	2,1	10	0,017	0,12	< 0,006	0,17	1,59	0,02	< 0,0002	1,2	0,690	1,940	VA	0,1	1,95	10,5	5,33	1	4	1,7	0,02
	PRB 60	1,2	6	0,022	0,03	< 0,006	0,21	1,56	0,03	< 0,0002	1,2	0,690	1,940	VA	0,13	2,24	10,1	5,90	1	3	1,8	0,008
	PRB 70	1,7	7	0,006	1,3	0,53	0,09	2,25	< 0,0002	< 0,0002	1,2	0,650	0,660	VA	0,08	1,40	5,1	6,81	< 1,0	< 1,0	2,8	< 0,007
	PRB CEDAE	2,4	5	0,011	0,01	< 0,006	0,16	1,4	0,02	< 0,0002	1,1	0,660	1,820	VA	0,1	1,98	9,5	4,90	< 1,0	2	0,7	< 0,007
	PRB 80	1,6	7	0,009	0,09	< 0,006	0,17	1,45	0,01	< 0,0002	1,2	0,650	1,910	VA	0,08	2,07	8,5	5,19	2	1	1,3	< 0,007
	PRB 90	1,3	8	0,026	NQ	NQ	0,31	1,49	NQ	NQ	1,3	0,830	2,180	VA	0,09	2,11	10,0	4,84	2	2	1,0	NQ
	PRB 100	0,6	3	0,011	NQ	NQ	0,29	1,65	NQ	NQ	1,3	0,890	2,240	VA	0,11	2,05	8,2	4,88	7	4	0,6	NQ
	PRB 110	1,4	9	0,018	0,18	< 0,006	0,16	0,93	0,02	< 0,0002	1,2	0,610	1,850	VA	0,1	1,95	11,2	4,89	2	2	1,2	< 0,007
	MCO 10	2,0	3	0,032	0,02	< 0,006	0,35	1,53	0,02	< 0,0002	0,3	0,640	1,380	VA	0,08	2,04	7,2	4,73	6	7	0,8	0,05
	MCO 20 (S)	3,3	16	0,016	NQ	NQ	0,15	2,1	NQ	NQ	0,7	0,850	1,700	VA	0,06	2,42	8,1	6,21	3	4	1,0	NQ
	MCO 20 (F)	1,6	10	0,005	NQ	NQ	0,14	1,1	NQ	NQ	1,0	0,900	2,000	VA	0,07	2,12	10,2	5,17	2	5	1,5	NQ
	CNL 10	1,8	4	0,046	NQ	NQ	0,28	1,1	NQ	NQ	1,3	0,770	2,180	VA	0,09	1,98	9,5	4,86	2	3	1,5	NQ
	TOC 10	2,2	9	0,046	NQ	NQ	0,17	2,97	NQ	NQ	0,1	0,840	0,960	VA	0,07	2,01	11,2	7,22	1	3	1,0	NQ
	TOC 20 (S)	3,5	15	0,022	NQ	NQ	0,2	2,02	NQ	NQ	1,3	0,860	2,240	VA	0,08	2,23	10,0	6,22	3	3	1,7	NQ
	ARE 10	3,4	6	0,031	0,27	0,02	0,13	1,21	0,04	< 0,0002	0,1	0,560	0,680	VA	0,07	1,05	11,5	3,08	< 1,0	4	0,7	< 0,007
	ARE 20 (S)	3,6	7	0,018	0,53	< 0,006	0,1	0,53	0,04	< 0,0002	0,2	0,640	0,870	VA	0,05	1,47	11,0	4,36	1	4	0,1	0,08
	ARE 25	2,8	10	0,019	0,06	< 0,006	0,25	0,9	0,02	< 0,0002	1,1	0,590	1,780	VA	0,08	2,00	10,0	4,09	1	2	1,2	0,008
	ARE 30 (S)	2,1	3	0,026	0,34	< 0,006	0,12	0,75	0,01	< 0,0002	1,2	0,650	1,940	VA	0,06	1,87	8,2	6,83	6	3	1,5	0,054
	LOU 10	2,2	3	0,022	0,3	< 0,006	0,13	0,71	0,12	< 0,0002	0,2	0,670	0,890	VA	0,06	1,49	7,8	2,29	< 1,0	6	1,1	< 0,007
	LOU 20 (S)	2,5	4	0,033	0,2	< 0,006	0,1	0,66	0,29	< 0,0002	0,2	0,840	1,080	VA	0,06	1,60	9,1	2,24	2	4	1,1	0,012
	LOU 25	3,2	6	0,027	0,13	< 0,006	0,31	1,92	0,03	< 0,0002	1,1	0,630	1,820	VA	0,09	1,99	9,3	4,87	2	4	1,3	0,012
	LOU 30 (S)	1,0	3	0,068	0,09	< 0,006	0,15	1,95	0,02	< 0,0002	1,2	1,910	3,200	VA	0,08	2,15	10,6	5,76	7	5	1,1	0,07
	LOU 30 (F)	2,6	13	0,012	0,04	< 0,006	0,15	0,51	0,02	< 0,0002	1,2	0,880	2,150	VA	0,09	1,79	13,0	4,52	4	2	1,7	< 0,007
	CAL 20 (S)	3,4	19	0,034	NQ	NQ	0,21	1,4	NQ	NQ	1,2	0,810	2,100	VA	0,1	2,24	11,0	5,67	1	3	1,1	NQ
	CAL 20 (SM)	2,1	9	0,012	NQ	NQ	0,16	1,24	NQ	NQ	1,3	0,730	2,050	VA	0,07	1,93	10,5	4,98	1	3	1,4	NQ
	CAL 20 (M)	0,8	11	< 0,001	NQ	NQ	0,03	1,35	NQ	NQ	1,2	0,780	2,000	VA	0,08	2,21	9,0	5,79	2	7	2,6	NQ
	CAL 20 (MF)	1,6	9	< 0,001	NQ	NQ	0,15	0,94	NQ	NQ	1,3	0,900	2,220	VA	0,08	2,05	8,0	4,96	9	3	1,1	NQ
	CAL 20 (F)	1,4	4	0,005	NQ	NQ	0,16	1,94	NQ	NQ	1,2	0,900	2,120	VA	0,09	2,27	9,5	6,21	5	5	1,5	NQ
	ANT 10 (S)	2,9	5	0,015	0,01	< 0,006	0,17	1,19	0,01	< 0,0002	1,2	0,670	1,910	VA	0,09	1,93	9,2	4,30	3	5	1,0	< 0,007
	ANT 10 (M)	3,4	22	0,056	NQ	NQ	0,15	0,8	NQ	NQ	1,3	1,840	3,170	VA	0,08	2,03	13,0	5,05	< 1,0	5	0,8	NQ
	ANT 10 (F)	4,9	21	0,042	NQ	NQ	0,16	0,82	NQ	NQ	1,1	0,210	1,340	VA	0,07	2,17	10,2	5,34	2	6	1,5	NQ
PXE 10	1,0	13	0,053	NQ	NQ	0,14	1,28	NQ	NQ	0,3	0,750	1,070	VA	0,07	1,20	9,2	2,67	< 1,0	2	0,8	NQ	

* 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 lóxicos.

Tabela 21. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de agosto de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais	
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	
Agosto de 2016	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR	
	PRB 40 (S)	93	6,72	78,9	7,14	34,6	21,7	1,75	18,7	21	0,01	< LQ	6,83	< LQ	< LQ	8,5	<LQ	0,043	< LQ	< 10	400	
	PRB 40 (SM)	94	5,66	65,7	6,09	34,6	21,1	NQ	4,1	25	0,09	< LQ	4,46	< LQ	< LQ	9,5	NQ	0,034	< LQ	< 10	189	
	PRB 40 (M)	95	5,10	58,5	5,71	34,6	20,5	NQ	4,0	21	0,017	< LQ	5,27	< LQ	< LQ	8,5	NQ	0,036	< LQ	< 10	240	
	PRB 40 (MF)	94	3,63	41,5	5,63	34,6	20,3	NQ	3,9	20	0,01	< LQ	5,16	< LQ	< LQ	8,5	NQ	0,041	< LQ	< 10	240	
	PRB 40 (F)	94	3,19	36,2	4,80	34,6	19,9	NQ	3,8	22	0,20	< LQ	3,71	< LQ	< LQ	8,0	NQ	0,037	< LQ	< 10	620	
	PRB 50	95	7,50	87,6	7,39	38,2	21,5	1,55	36,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	310	7.550
	PRB 60	96	6,25	73,6	7,03	32,8	22,0	1,60	36,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	780	2660
	PRB 70	94	6,84	79,5	7,46	31,8	21,4	2,00	35,0	21	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	<LQ	NQ	NQ	210	15.530
	PRB CEDAE	94	6,37	74,3	7,30	28,6	21,6	1,00	38,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	3000	24.190
	PRB 80	94	6,62	76,3	7,65	29,6	21,1	1,60	17,9	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	470	4.720
	PRB 90	94	6,67	76,2	7,49	27,2	21,0	2,00	20,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	130	1.310
	PRB 100	93	6,44	73,6	7,90	26,7	21,0	2,20	30,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	280	2.630
	ARE 10	58	6,41	100,4	7,70	28,6	21,0	0,34	20,4	30	0,006	< LQ	4,7	< LQ	< LQ	4,0	<LQ	0,044	< LQ	240	8.700	
	ARE 20 (S)	65	6,71	82,3	7,42	32,4	24,0	1,55	24,0	30	0,007	< LQ	10,47	< LQ	< LQ	5,0	1,83	0,042	< LQ	63	650	
	ARE 25	88	6,72	80,1	7,96	37,0	22,5	1,05	20,5	34	< LQ	< LQ	5,61	< LQ	< LQ	7,0	1,60	0,039	< LQ	< 10	24.190	
	ARE 30 (S)	88	6,95	47,2	8,04	35,4	23,2	1,05	20,3	25	0,010	< LQ	3,48	< LQ	< LQ	8,5	1,87	0,040	< LQ	< 10	960	
	ARE 30 (F)	93	4,08	113,0	6,94	35,4	20,9	NQ	7,0	25	0,006	< LQ	4,27	< LQ	< LQ	8,5	NQ	0,041	< LQ	< 10	640	
	LOU 10	56	6,51	78,4	6,94	30,4	23,0	1,55	34,4	25	0,075	< LQ	2,41	< LQ	< LQ	4,5	<LQ	0,035	< LQ	210	920	
	LOU 20 (S)	58	6,72	80,5	6,90	32,1	22,7	1,75	20,5	27	0,078	< LQ	1,22	< LQ	< LQ	3,5	<LQ	0,031	< LQ	< 10	280	
LOU 25	101	6,41	78,3	9,64	34,6	23,8	1,05	19,3	23	0,017	< LQ	1,32	< LQ	< LQ	8,0	4,54	0,035	< LQ	< 10	910		
LOU 30 (S)	95	6,87	82,5	9,01	34,0	22,8	1,05	16,6	24	0,022	< LQ	4,91	< LQ	< LQ	8,5	4,67	0,041	< LQ	< 10	970		
LOU 30 (F)	94	3,63	42,0	6,85	34,0	20,9	NQ	10,1	21	0,006	< LQ	4,33	< LQ	< LQ	8,0	NQ	0,035	< LQ	75	372		

Tabela 21. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco	
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Agosto de 2016	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
	PRB 40 (S)	2,5	6	0,039	0,144	0,02	0,16	1,33	0,02	< LQ	1,4	2,100	3,650	VA	0,10	1,99	6,0	6,59	<LQ	<LQ	9,8	0,06	
	PRB 40 (SM)	2,4	6	0,011	0,110	0,02	0,13	1,04	0,02	< LQ	1,4	2,280	3,880	VA	0,07	0,26	9,0	6,18	1	2	9,5	0,05	
	PRB 40 (M)	1,8	8	0,041	0,148	0,03	0,14	1,25	0,03	< LQ	1,4	2,220	3,820	VA	0,10	1,89	8,0	6,22	1	2	9,4	0,07	
	PRB 40 (MF)	1,1	2	0,012	0,160	0,03	0,15	1,17	0,03	< LQ	1,4	2,410	3,890	VA	0,09	1,89	10,0	6,29	<LQ	<LQ	9,8	0,04	
	PRB 40 (F)	0,3	2	0,010	1,973	0,07	0,17	1,08	0,14	< LQ	2,8	2,470	5,310	VA	0,2	2,03	8,0	6,26	59	15	8,2	0,06	
	PRB 50	2,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 60	1,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	1,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	1,4	1,560	NQ	NQ	0,09	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB CEDAE	2,9	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	1,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	2,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	0,9	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	2,4	3	< LQ	0,63	0,61	0,14	1,47	0,03	< LQ	0,2	1,880	2,100	VA	0,06	1,15	9,0	3,31	<LQ	<LQ	1,7	0,08	
	ARE 20 (S)	1,7	3	0,039	1,76	0,12	0,14	2,69	0,03	< LQ	0,1	1,890	2,020	VA	0,06	1,69	9,0	4,12	<LQ	<LQ	0,9	0,09	
	ARE 25	3,6	7	0,033	0,272	0,06	0,19	1,58	0,03	< LQ	1,1	2,170	3,360	VA	0,05	1,89	9,0	5,39	<LQ	<LQ	8,2	0,05	
	ARE 30 (S)	2,0	3	0,018	0,147	0,06	0,13	0,87	0,03	< LQ	1,1	1,960	3,160	VA	0,005	1,82	10,0	5,66	<LQ	<LQ	8,9	0,03	
	ARE 30 (F)	1,0	7	0,010	0,204	0,05	0,15	1,07	0,04	< LQ	1,3	2,190	3,580	VA	0,09	1,81	7,0	5,83	1	5	9,2	0,04	
	LOU 10	0,9	3	0,021	0,549	0,26	0,19	0,95	0,08	< LQ	0,2	2,150	2,930	VA	0,06	1,53	11,0	2,60	<LQ	<LQ	1,3	0,05	
	LOU 20 (S)	2,7	3	0,015	0,271	0,05	0,11	0,84	0,06	< LQ	0,3	2,180	2,520	VA	0,06	1,54	10,0	2,44	<LQ	<LQ	1,1	0,02	
LOU 25	1,9	9	0,012	0,062	0,02	0,21	0,33	0,02	< LQ	1,3	2,060	3,490	VA	0,09	2,11	9,0	6,21	1	5	8,2	0,05		
LOU 30 (S)	5,8	16	0,023	0,128	0,05	0,17	1,11	0,02	< LQ	1,4	1,730	3,240	VA	0,09	2,02	8,0	6,33	<LQ	<LQ	10,2	0,07		
LOU 30 (F)	0,6	3	< LQ	0,092	0,04	0,13	0,93	0,03	< LQ	1,4	2,180	3,770	VA	0,05	1,88	7,0	6,30	1	1	8,5	0,04		

* 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.

Tabela 22. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de setembro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O ₂	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
Setembro de 2016	PBU 10	66	8,43	102,2	8,00	28,8	23,3	1	5,7	28	0,036	< 0,001	1,29	< 0,005	< 0,01	7,0	4,81	0,045	< 0,01	220	3.520
	PIA 10	117	8,22	99,7	7,86	29,5	23,3	1	8,9	30	0,159	< 0,001	4,08	< 0,005	< 0,01	10,5,0	< 1	0,048	< 0,01	430	5.090
	PRB 10	90	8,70	109,8	7,30	31,0	25,5	1	2,7	29	0,034	< LQ	2,31	< LQ	< 0,01	13,0	1,34	0,045	< LQ	670	24.190
	PRB 20 (S)	95	7,90	97,2	7,34	29,6	24,2	1	6,6	22	NQ	NQ	5,84	NQ	< 0,01	9,0	3,47	NQ	NQ	670	3.870
	PRB 30 (S)	94	6,94	86,7	7,01	30,9	25,0	0,9	2,7	22	NQ	NQ	4,06	NQ	< 0,01	9,0	2,67	NQ	NQ	230	2.610
	PRB 40 (S)	93	7,10	87,7	7,12	31,9	24,4	1,4	4,0	24	0,057	< LQ	1,91	< LQ	< 0,01	8,5	9,88	0,041	< LQ	< 10	3.160
	PRB 40 (SM)	94	6,40	78,3	6,51	31,9	23,8	NQ	4,8	22	0,029	< LQ	4,09	< LQ	< 0,01	9,5	NQ	0,047	< LQ	110	1.460
	PRB 40 (M)	95	4,78	57,6	6,02	31,9	23,1	NQ	5,8	21	0,043	< LQ	1,25	< LQ	< 0,01	9,0	NQ	0,041	< LQ	230	2.730
	PRB 40 (MF)	100	3,75	44,7	5,71	31,9	22,4	NQ	5,3	21	0,019	< LQ	2,69	< LQ	< 0,01	10,5	NQ	0,045	< LQ	< 10	3.331
	PRB 40 (F)	99	0,95	11,2	5,42	31,9	21,9	NQ	4,3	22	0,012	< LQ	2,69	< LQ	< 0,01	10,0	NQ	0,05	< LQ	10	9.930
	PRB 50	86	7,70	95,4	7,59	29,8	24,6	3	4,3	22	0,082	< 0,001	3,96	< 0,005	< 0,01	10,5	1,60	0,038	< 0,01	10	6.860
	PRB 60	95	7,80	96,0	7,44	30,8	24,3	1,5	4,1	24	0,015	< 0,001	0,06	< 0,005	< 0,01	9,5	2,94	0,043	< 0,01	< 10	5.490
	PRB 70	95	7,91	97,3	7,61	30,0	24,4	1	4,3	24	5,2	< 0,001	9,6	< 0,005	< 0,01	5,0	4,01	< 0,001	< 0,01	< 10	7.550
	PRB CEDAE	97	6,96	87,1	7,44	30,0	25,3	0,3	3,8	24	0,007	< 0,001	1,88	< 0,005	< 0,01	9,0	4,54	0,05	< 0,01	700	9.130
	PRB 80	95	7,73	93,3	7,31	29,0	23,5	1	2,9	22	0,026	< 0,001	3,01	< 0,005	< 0,01	9,0	6,14	0,036	< 0,01	660	4.190
	PRB 90	91	7,74	92,4	7,63	28,8	23,2	1	2,2	23	NQ	NQ	9,4	NQ	< 0,01	9,5	1,07	NQ	NQ	120	12.990
	PRB 100	94	6,69	80,0	7,49	28,0	23,4	2,1	3,8	23	NQ	NQ	3,5	NQ	< 0,01	9,5	< LQ	NQ	NQ	240	2.580
	PRB 110	100	6,44	77,5	8,32	27,0	23,7	0,4	4,3	22	0,104	< 0,001	1,95	< 0,005	< 0,01	10,0	1,87	0,053	< 0,01	270	10.460
	MCO 10	90	7,57	97,8	7,86	30,0	26,8	1	4,0	28	0,076	< 0,001	1,77	< 0,005	< 0,01	8,0	1,87	0,057	< 0,01	98	1.680
	MCO 20 (S)	96	7,47	95,3	8,93	28,0	26,1	1,4	1,5	28	NQ	NQ	4,95	NQ	< 0,01	8,5	26,97	NQ	NQ	31	650
	CNL 10	97	7,40	93,5	8,96	27,4	25,6	1,4	3,9	26	NQ	NQ	4,24	NQ	< 0,01	10,0	9,88	NQ	NQ	9	6.010
	TOC 10	115	8,48	105,6	7,70	31,0	24,7	0,8	2,6	26	NQ	NQ	4,86	NQ	< 0,01	10,0	2,94	NQ	NQ	440	4.720
	TOC 20 (S)	94	7,07	86,8	7,48	25,5	24,0	1,6	5,1	22	NQ	NQ	6,45	NQ	< 0,01	9,5	4,81	NQ	NQ	20	3.570
	TOC 20 (F)	95	3,81	46,9	6,36	25,5	24,2	1,6	5,8	26	NQ	NQ	0,05	NQ	< 0,01	9,5	NQ	NQ	NQ	10	9.600
	ARE 10	58	7,61	88,5	7,95	22,0	20,0	0,3	3,6	30	0,061	< 0,001	2,5	< 0,005	< 0,01	5,5	< 1	0,056	< 0,01	540	24.190
	ARE 20 (S)	64	7,63	94,9	7,53	23,5	24,7	2,4	1,2	32	0,045	< 0,001	3,88	< 0,005	< 0,01	5,0	3,47	0,049	< 0,01	< 10	4.080
	ARE 25	83	7,40	95,4	7,73	31,0	26,7	1,5	1,4	26	0,059	< 0,001	3,88	< 0,005	< 0,01	7,5	9,88	0,048	< 0,01	110	1.011
	ARE 30 (S)	85	7,90	115,1	8,44	31,5	25,4	1,6	1,6	25	0,053	< 0,001	1,95	< 0,005	< 0,01	8,0	4,01	0,044	< 0,01	< 10	4.830
	LOU 10	55	7,80	97,3	7,50	30,0	24,9	1,3	1,9	28	0,031	< 0,001	0,58	< 0,005	< 0,01	5,0	5,61	0,045	< 0,01	210	5.160
	LOU 20 (S)	56	6,98	88,1	7,05	30,1	25,5	2,1	1,6	26	0,045	< 0,001	2,96	< 0,005	< 0,01	4,0	3,47	0,045	< 0,01	83	6.910
	LOU 25	94	7,10	89,3	7,39	30,1	25,3	1,4	1,1	23	0,018	< 0,001	1,81	< 0,005	< 0,01	9,0	7,48	0,034	< 0,01	< 10	7.210
	LOU 30 (S)	93	7,70	96,9	7,86	31,4	25,4	1,3	1,5	25	0,013	< 0,001	2,12	< 0,005	< 0,01	9,0	13,62	0,041	< 0,01	31	5.930
	LOU 30 (F)	90	3,50	43,4	6,61	31,4	24,5	NQ	1,4	24	0,063	< 0,001	1,03	< 0,005	< 0,01	10,0	NQ	0,046	< 0,01	75	6.160
	CAL 20 (S)	100	6,70	84,6	8,19	31,0	25,6	1,8	1,2	27	NQ	NQ	1,92	NQ	< 0,01	9,0	9,61	NQ	NQ	660	3.570
	CAL 20 (SM)	98	5,45	65,9	6,57	31,0	23,3	NQ	1,9	21	NQ	NQ	1,46	NQ	< 0,01	10,5	NQ	NQ	NQ	580	2.400
	CAL 20 (M)	83	4,53	51,6	5,91	31,0	20,2	NQ	0,7	22	NQ	NQ	3,42	NQ	< 0,01	9,0	NQ	NQ	NQ	320	1.290
	CAL 20 (MF)	81	3,70	41,6	4,71	31,0	19,5	NQ	1,1	26	NQ	NQ	4,21	NQ	< 0,01	9,0	NQ	NQ	NQ	< 10	2.980
	CAL 20 (F)	80	2,10	23,4	4,50	31,0	19,0	NQ	0,8	24	NQ	NQ	2,52	NQ	< 0,01	9,5	NQ	NQ	NQ	9	2.360
	ANT 10 (S)	96	7,35	89,1	8,53	29,0	23,5	2	1,3	21	0,069	< 0,001	3,7	< 0,005	< 0,01	9,0	4,27	0,062	< 0,01	< 10	8.660
	ANT 10 (M)	96	5,41	65,0	6,20	29,0	23,0	NQ	1,9	21	NQ	NQ	1,58	NQ	< 0,01	9,5	NQ	NQ	NQ	< 10	4.670
ANT 10 (F)	91	3,43	40,2	5,72	29,0	21,8	NQ	0,5	22	NQ	NQ	3,86	NQ	< 0,01	9,5	NQ	NQ	NQ	9	5.550	
PRT 10	75	8,10	99,8	8,05	29,2	24,0	0,6	8,0	29	0,087	< 0,001	0,13	< 0,005	< 0,01	4,0	< 1	0,041	< 0,01	< 10	24.190	
PRT 20	163	7,45	91,7	7,65	28,9	24,6	0,5	0,4	40	NQ	NQ	11,35	NQ	< 0,01	6,5	< 1	NQ	NQ	< 10	1.600	
PXE 10	45	8,74	106,6	8,13	28,0	23,9	1	4,2	28	NQ	NQ	2,53	NQ	< 0,01	4,5	1,34	NQ	NQ	1.986	24.190	

Tabela 22. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercurio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco	
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
Setembro de 2016	PBU 10	2,1	3	0,038	0,468	0,04	0,175	0,808	0,037	< 0,0002	1,9	1,170	3,230	VA	0,111	1,63	3,3	1,73	<1	<1	1,7	0,05	
	PIA 10	2,8	5	0,064	0,554	0,05	0,299	0,095	0,064	< 0,0002	3,8	1,480	5,630	VA	0,226	2,91	4,6	7,30	<1	2	1,4	0,03	
	PRB 10	3,0	16	0,032	0,13	< 0,006	0,196	0,473	0,034	< 0,0002	2,4	1,310	3,740	VA	0,126	2,96	2,1	9,25	<1	<1	15,7	0,06	
	PRB 20 (S)	2,4	3	0,024	NQ	NQ	0,253	1,228	NQ	NQ	2,4	1,410	4,080	VA	0,137	2,52	3,7	6,36	<1	2	9,7	NQ	
	PRB 30 (S)	2,5	3	0,016	NQ	NQ	0,219	0,611	NQ	NQ	2,3	1,560	4,130	VA	0,145	2,66	3,2	6,02	<1	2	7,2	NQ	
	PRB 40 (S)	2,4	4	0,019	0,05	0,035	0,159	0,049	0,024	< 0,0002	2,2	1,180	3,650	VA	0,105	2,30	1,9	4,80	<1	2	8,5	0,04	
	PRB 40 (SM)	1,0	8	0,02	0,1	0,067	0,176	0,529	0,028	< 0,0002	2,4	1,120	3,810	VA	0,081	2,27	2,6	5,10	<1	1	8,6	0,03	
	PRB 40 (M)	1,3	4	0,01	0,12	< 0,006	0,174	0,075	0,031	< 0,0002	2,3	1,540	4,060	VA	0,115	2,19	2,9	4,47	<1	<1	9,4	0,02	
	PRB 40 (MF)	2,7	5	0,014	0,2	< 0,006	0,172	0,14	0,105	< 0,0002	2,5	1,280	3,810	VA	0,119	2,36	2,9	5,37	<1	2	9,9	0,05	
	PRB 40 (F)	3,1	8	0,01	0,16	< 0,006	0,17	0,197	0,141	< 0,0002	2,4	1,110	3,540	VA	0,134	2,06	3,2	5,38	<1	<1	9,9	0,02	
	PRB 50	2,2	3	0,001	0,189	< 0,006	0,152	1,299	0,039	< 0,0002	2,2	1,270	3,850	VA	0,117	2,11	1,9	4,37	1	4	9,4	0,02	
	PRB 60	3,0	5	0,026	0,162	< 0,006	0,167	0,35	0,039	< 0,0002	2,4	1,310	4,130	VA	0,112	2,02	2,5	4,58	<1	<1	10,5	0,04	
	PRB 70	2,6	3	0,006	1,34	0,62	0,091	1,88	< 0,007	< 0,0002	2,2	1,320	0,750	VA	0,08	1,92	5,4	5,60	<1,0	<1,0	3,4	< 0,007	
	PRB CEDAE	2,4	3	0,017	0,091	< 0,006	0,187	0,238	0,031	< 0,0002	2,1	1,160	3,370	VA	0,094	2,25	2,4	5,46	<1	<1	9,7	0,03	
	PRB 80	4,0	13	0,01	0,124	< 0,006	0,146	1,203	0,033	< 0,0002	2,1	1,340	3,860	VA	0,111	2,03	2,5	4,42	1	1	10,1	0,04	
	PRB 90	2,9	8	0,003	NQ	NQ	0,202	1,956	NQ	NQ	2,3	0,380	2,730	VA	0,11	2,05	2,7	3,87	<1	<1	9,0	NQ	
	PRB 100	2,1	3	0,018	NQ	NQ	0,246	0,393	NQ	NQ	2,5	1,160	3,900	VA	0,169	2,25	3,4	5,63	<1	<1	9,2	NQ	
	PRB 110	1,8	2	0,024	0,195	< 0,006	0,187	0,117	0,034	< 0,0002	3,1	1,240	4,660	VA	0,101	2,11	2,5	5,07	<1	<1	8,7	0,03	
	MCO 10	2,0	3	< 0,001	0,037	0,04	0,172	0,33	0,018	< 0,0002	1,5	1,200	2,770	VA	0,08	2,31	5,0	4,68	<1	<1	8,9	0,03	
	MCO 20 (S)	2,2	3	0,003	NQ	NQ	0,234	0,99	NQ	NQ	1,9	1,190	3,220	VA	0,1	2,08	4,6	5,52	<1	<1	9,5	NQ	
	CNL 10	2,2	8	0,006	NQ	NQ	0,257	0,634	NQ	NQ	2,2	1,260	3,650	VA	0,155	2,24	4,5	5,04	<1	<1	9,1	NQ	
	TOC 10	2,9	9	0,05	NQ	NQ	0,225	1,983	NQ	NQ	1,3	1,420	2,750	VA	0,068	5,75	10,7	5,89	<1	<1	1,1	NQ	
	TOC 20 (S)	2,8	3	0,007	NQ	NQ	0,286	1,01	NQ	NQ	2,1	1,220	3,590	VA	0,1	2,46	1,8	5,63	<1	<1	7,4	NQ	
	TOC 20 (F)	3,2	8	0,01	NQ	NQ	0,212	0,14	NQ	NQ	2,4	1,150	3,850	VA	0,11	2,11	2,0	4,43	<1	1	1,8	NQ	
	ARE 10	2,6	3	0,011	0,681	0,56	0,168	0,556	0,05	< 0,0002	1,2	0,730	1,960	VA	0,078	1,39	9,7	2,31	<1	<1	1,4	0,03	
	ARE 20 (S)	2,9	5	0,014	0,044	< 0,006	0,179	1,158	0,02	< 0,0002	1,3	1,120	2,440	VA	0,073	1,91	4,7	2,79	<1	<1	2,1	0,05	
	ARE 25	3,3	12	0,007	0,033	< 0,006	0,158	1,029	0,02	< 0,0002	2,1	1,050	3,230	VA	0,092	2,05	2,1	4,45	<1	<1	1,2	0,04	
	ARE 30 (S)	2,1	3	0,01	0,037	< 0,006	0,168	0,756	0,01	< 0,0002	2,1	1,120	3,360	VA	0,107	2,05	1,8	4,36	<1	<1	7,9	0,03	
	LOU 10	1,5	2	0,093	0,729	0,01	0,15	0,402	0,11	< 0,0002	1,2	0,900	2,130	VA	0,09	1,54	4,3	1,69	<1	<1	0,9	0,03	
	LOU 20 (S)	2,7	10	< LQ	0,149	< 0,006	0,143	0,925	0,05	< 0,0002	1,5	0,950	2,480	VA	0,088	1,65	3,5	2,18	<1	<1	0,9	0,02	
	LOU 25	2,5	7	0,024	0,006	< 0,006	0,158	0,902	0,02	< 0,0002	2,4	1,090	3,680	VA	0,112	2,03	1,1	4,32	<1	<1	9,4	0,03	
	LOU 30 (S)	3,2	11	0,005	0,009	< 0,006	0,159	0,425	0,022	< 0,0002	2,3	1,140	3,640	VA	0,132	2,32	0,6	5,02	<1	<1	9,7	0,04	
	LOU 30 (F)	3,0	7	0,013	0,03	< 0,006	0,173	0,194	0,027	< 0,0002	2,5	1,090	3,860	VA	0,104	2,22	1,6	4,83	<1	<1	8,9	0,02	
	CAL 20 (S)	2,7	7	< 0,001	NQ	NQ	0,214	0,127	NQ	NQ	2,4	1,040	3,590	VA	0,077	2,07	2,7	5,49	<1	<1	10,9	NQ	
	CAL 20 (SM)	3,0	7	0,005	NQ	NQ	0,206	0,738	NQ	NQ	2,2	1,160	3,550	VA	0,069	1,96	2,4	4,62	<1	<1	10,3	NQ	
	CAL 20 (M)	2,8	12	< 0,001	NQ	NQ	0,217	0,491	NQ	NQ	2,4	1,230	3,810	VA	0,092	2,24	2,7	6,10	<1	<1	9,1	NQ	
	CAL 20 (MF)	2,5	3	0,004	NQ	NQ	0,215	0,764	NQ	NQ	2,4	0,940	3,410	VA	0,095	2,23	2,5	6,08	<1	<1	9,3	NQ	
	CAL 20 (F)	3,2	18	< 0,001	NQ	NQ	0,23	0,262	NQ	NQ	2,7	1,020	3,810	VA	0,1	2,20	2,2	5,97	<1	<1	9,5	NQ	
	ANT 10 (S)	2,8	3	< 0,001	0,225	< 0,006	0,215	0,13	0,024	< 0,0002	2,5	1,100	3,730	VA	0,09	1,94	0,6	5,60	<1	<1	1,2	0,07	
	ANT 10 (M)	1,4	3	0,009	NQ	NQ	0,187	0,21	NQ	NQ	2,2	1,160	3,490	VA	0,08	2,13	0,8	6,23	<1	<1	9,2	NQ	
ANT 10 (F)	3,2	10	0,004	NQ	NQ	0,239	0,58	NQ	NQ	2,4	0,900	3,440	VA	0,08	2,15	1,9	6,02	<1	<1	9,3	NQ		
PRT 10	2,3	3	0,029	0,574	0,3	0,141	0,04	0,066	< 0,0002	1,1	0,980	2,110	VA	0,084	1,19	7,0	1,82	<1	<1	1,1	0,03		
PRT 20	2,1	3	0,053	NQ	NQ	0,195	0,708	NQ	NQ	1,7	1,010	2,730	VA	0,092	2,24	17,5	3,75	<1	<1	36,5	NQ		
PXE 10	2,2	3	0,001	NQ	NQ	0,224	0,307	NQ	NQ	1,2	1,050	2,270	VA	0,096	1,38	5,5	1,64	<1	<1	1,8	NQ		

* 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.

Tabela 23. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de outubro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O ₂	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloroeto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais	
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	
Campanha	Limite Res.CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR	
	PRB 40 (S)	83	6,53	86,6	6,31	35,2	28,3	NQ	2,7	22	0,022	< 0,001	6,4	< 0,005	< 0,01	10,0	1,34	0,002	< 0,01	< 10	5.330	
Outubro de 2016	PRB 40 (SM)	88	7,49	99,4	6,57	35,2	28,3	1,5	4,7	20	0,119	< 0,001	2,95	< 0,005	< 0,01	12,0	NQ	0,041	< 0,01	20	5.490	
	PRB 40 (M)	87	6,49	84,4	6,48	35,2	27,2	NQ	4,3	21	0,018	< 0,001	2,42	< 0,005	< 0,01	11,5	NQ	0,04	< 0,01	< 10	24.190	
	PRB 40 (MF)	88	3,01	38,0	6,25	35,2	25,5	NQ	4,4	25	0,079	< 0,001	5,15	< 0,005	< 0,01	11,5	NQ	0,042	< 0,01	31	10.110	
	PRB 40 (F)	85	1,03	12,6	5,63	35,2	24,0	NQ	5,3	23	0,025	< 0,001	7,63	< 0,005	< 0,01	11,0	NQ	0,046	< 0,01	< 10	4.370	
	PRB 50	87	8,49	110,6	7,19	35,1	27,4	1,3	5,7	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	92	5.330	
	PRB 60	113	7,87	102,5	7,13	35,0	27,4	1,0	4,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 10	5.930	
	PRB 70	86	7,81	98,0	6,94	33,9	25,4	1,3	14,5	22	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 1	NQ	NQ	< 10	10.110
	PRB CEDAE	94	8,34	108,4	6,85	33,2	27,4	0,5	2,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	1.200	24.190
	PRB 80	85	7,92	98,1	7,10	32,1	24,9	2,0	3,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	755	9.600
	PRB 90	86	8,02	99,1	6,78	30,0	25,1	0,9	3,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	130	10.110
	PRB 100	89	7,28	90,4	7,01	28,9	25,4	0,8	2,7	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 10	1.020
	ARE 10	52	7,31	108,6	7,70	38,1	30,3	0,4	5,0	29	0,013	< 0,001	3,16	< 0,005	< 0,01	5,5	< 1	0,038	< 0,01	400	9.600	
	ARE 20 (S)	62	7,10	98,4	7,29	36,7	30,8	2,3	2,9	30	0,037	< 0,001	5,32	< 0,005	< 0,01	7,5	< 1	0,046	< 0,01	< 10	4.830	
	ARE 25	80	7,33	96,2	7,74	32,4	27,7	1,7	2,9	22	0,029	< 0,001	3,25	< 0,005	< 0,01	10,0	15,49	0,038	< 0,01	< 10	1.610	
	ARE 30 (S)	85	6,82	98,9	7,96	34,1	27,8	1,7	2,6	27	0,024	< 0,001	4,91	< 0,005	< 0,01	9,5	10,68	0,048	< 0,01	< 10	460	
	LOU 10	55	7,18	97,8	7,17	36,1	29,8	1,9	2,3	29	0,04	< 0,001	2,15	< 0,005	< 0,01	6,5	< 1	0,044	< 0,01	360	10.110	
	LOU 20 (S)	56	7,18	103,4	7,30	37,1	33,1	2,6	2,4	27	0,027	< 0,001	2,86	< 0,005	< 0,01	7,5	< 1	0,041	< 0,01	< 10	10.110	
	LOU 25	88	6,66	87,9	7,08	34,8	28,0	1,8	2,6	24	0,056	< 0,001	7,86	< 0,005	< 0,01	11,5	7,74	0,05	< 0,01	< 10	470	
	LOU 30 (S)	89	7,52	98,4	7,16	33,1	27,5	1,80	3,7	21	0,018	< 0,001	4,96	< 0,005	< 0,01	11,0	7,21	0,047	< 0,01	< 10	750	
	LOU 30 (F)	89	4,49	58,5	6,75	33,1	27,3	NQ	4,1	23	0,048	< 0,001	7,9	< 0,005	< 0,01	12,0	NQ	0,048	< 0,01	< 10	9,9	

Tabela 23. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco		
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
Campanha	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18	
	PRB 40 (S)	2,1	16	0,022	0,4	0,025	0,022	0,4	0,025	< 0,0002	2,1	1,090	3,290	VA	0,094	2,17	5,0	6,90	3	3	5,1	0,041		
Outubro de 2016	PRB 40 (SM)	4,6	24	0,025	0,27	0,008	0,025	0,27	0,008	< 0,0002	2,0	0,750	2,850	VA	0,101	2,28	5,4	6,58	3	2	3,6	0,02		
	PRB 40 (M)	2,0	21	0,056	0,29	0,017	0,056	0,29	0,017	< 0,0002	1,9	0,990	2,990	VA	0,082	2,25	6,3	6,72	3	4	1,3	0,046		
	PRB 40 (MF)	2,0	16	0,061	0,38	0,004	0,061	0,38	0,004	< 0,0002	2,1	1,100	3,290	VA	0,089	2,62	7,2	7,05	2	4	2,1	0,103		
	PRB 40 (F)	2,4	16	0,066	0,4	0,022	0,066	0,4	0,022	< 0,0002	2,2	1,110	3,330	VA	0,081	2,23	6,6	6,29	<1	<1	2,9	0,013		
	PRB 50	2,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
	PRB 60	1,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	3,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	2,0	0,830	NQ	NQ	0,108	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
	PRB CEDAE	3,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	3,9	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	1,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	4,7	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	3,9	3	0,029	1,087	0,889	0,029	1,087	0,889	< 0,0002	1,4	0,600	2,020	VA	0,079	1,03	11,7	2,71	<1	<1	1,0	0,069		
	ARE 20 (S)	3,5	19	0,038	0,175	0,018	0,038	0,175	0,018	< 0,0002	1,1	0,890	2,010	VA	0,079	2,25	10,1	3,33	<1	<1	1,6	0,056		
	ARE 25	4,0	13	0,068	0,183	0,021	0,068	0,183	0,021	< 0,0002	2,0	0,910	3,000	VA	0,116	2,47	5,4	5,88	2	1	1,5	0,03		
	ARE 30 (S)	4,0	16	0,051	0,184	0,023	0,051	0,184	0,023	< 0,0002	2,1	0,770	2,960	VA	0,101	2,67	5,5	6,40	4	3	1,7	0,061		
	LOU 10	3,1	16	0,026	0,521	0,305	0,026	0,521	0,305	< 0,0002	1,3	0,810	2,140	VA	0,077	1,69	8,4	2,52	<1	<1	1,0	0,061		
	LOU 20 (S)	4,5	19	0,054	0,542	0,285	0,054	0,542	0,285	< 0,0002	1,5	0,970	2,500	VA	0,079	1,76	8,7	2,66	2	2	0,8	0,056		
	LOU 25	2,9	16	0,037	0,273	0,035	0,037	0,273	0,035	< 0,0002	2,3	0,810	3,210	VA	0,119	2,62	5,5	7,15	3	5	3,2	0,042		
LOU 30 (S)	3,5	13	0,037	0,267	0,031	0,037	0,267	0,031	< 0,0002	2,0	0,890	2,980	VA	0,104	3,05	4,4	8,38	2	1	2,4	0,081			
LOU 30 (F)	4,1	18	< 0,001	0,331	0,038	< 0,004	0,331	0,038	< 0,0002	2,0	0,990	3,100	VA	0,084	2,56	6,0	7,09	2	3	2,2	0,057			

* 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.

Tabela 24. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de novembro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O ₂	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
Novembro de 2016	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
	PRB 20 (S)	108	7,46	96,7	7,30	28,0	27,0	1,3	1,5	26	NQ	NQ	3,64	NQ	<0,01	13,0	< 1	NQ	NQ	2.000	4.370
	PRB 30 (S)	111	8,13	105,2	7,30	27,9	26,9	1,2	14,8	26	NQ	NQ	6,12	NQ	<0,01	11,0	1,87	NQ	NQ	200	4.830
	PRB 30 (F)	114	4,04	51,7	7,05	27,9	26,3	NQ	15,0	25	NQ	NQ	5,03	NQ	<0,01	10,5	NQ	NQ	NQ	290	2.570
	PRB 40 (S)	109	8,19	109,5	7,95	28,1	28,8	1,4	4,3	25	0,003	< 0,001	3,09	< 0,005	<0,01	10,0	4,27	0,029	< 0,01	300	2.290
	PRB 40 (SM)	107	7,83	101,0	7,24	28,1	26,7	NQ	4,3	25	0,004	< 0,001	4,06	< 0,005	<0,01	11,5	NQ	0,03	< 0,01	< 10	6.910
	PRB 40 (M)	109	6,23	79,9	6,79	28,1	26,4	NQ	6,1	23	0,025	< 0,001	5,7	< 0,005	<0,01	11,5	NQ	0,013	< 0,01	< 10	3.720
	PRB 40 (MF)	108	4,50	57,5	6,58	28,1	26,2	NQ	5,9	24	0,058	< 0,001	6,26	< 0,005	<0,01	11,0	NQ	0,013	< 0,01	130	590
	PRB 40 (F)	90	0,00	0,0	6,46	28,1	23,5	NQ	4,9	22	0,02	< 0,001	8,57	< 0,005	<0,01	9,5	NQ	0,015	< 0,01	< 10	4.830
	PRB 50	104	8,33	107,2	7,11	32,2	26,7	1,4	25,8	23	0,004	< 0,001	9,61	< 0,005	<0,01	9,5	< 1	0,039	< 0,01	< 10	2.630
	PRB 60	105	7,24	93,5	7,20	32,0	26,9	1,4	20,1	23	0,014	< 0,001	3,33	< 0,005	<0,01	12,0	1,34	0,03	< 0,01	< 10	6.910
	PRB 70	82	7,21	88,1	7,30	34,9	24,0	2	9,1	25	5,23	< 0,001	8,5	< 0,005	<0,01	6,0	< 1	< 0,001	< 0,01	10	6.910
	PRB CEDAE	82	7,44	96,1	6,62	30,2	27,1	0,5	9,8	25	0,055	< 0,001	3,07	< 0,005	<0,01	11,5	1,87	0,071	< 0,01	320	5.330
	PRB 80	103	6,64	84,8	7,11	29,8	26,6	2	18,2	25	0,043	< 0,001	1,49	< 0,005	<0,01	12,5	< 1	0,032	< 0,01	240	1.160
	PRB 90	103	6,80	86,3	7,16	29,1	26,5	1,3	3,5	21	NQ	NQ	1,49	NQ	<0,01	10,5	< 1	NQ	NQ	200	970
	PRB 100	98	7,46	95,2	6,98	27,1	26,9	1,6	2,3	26	NQ	NQ	3,48	NQ	<0,01	10,5	< 1	NQ	NQ	< 10	4.120
	PRB 110	123	7,67	97,5	7,16	25,1	26,7	0,5	1,7	23	0,001	< 0,001	1,82	< 0,005	<0,01	10,5	< 1	0,036	< 0,01	250	3.720
	MCO 10	90	7,24	99,0	8,53	30,1	30,5	1	8,2	32	0,08	< 0,001	3,1	< 0,005	<0,01	9,5	3,74	0,009	< 0,01	110	6.910
	MCO 20 (S)	103	7,50	100,7	8,31	30,2	29,0	1,2	12,2	27	NQ	NQ	6,92	NQ	<0,01	10,0	10,15	NQ	NQ	< 10	1.700
	CNL 10	103	7,50	98,8	8,50	29,2	27,9	1,4	0,9	26	NQ	NQ	5,7	NQ	<0,01	10,0	7,48	NQ	NQ	130	4.370
	TOC 10	93	7,34	97,6	8,35	26,0	28,3	1	2,5	25	NQ	NQ	7,96	NQ	<0,01	11,5	< 1	NQ	NQ	3.100	4.370
	TOC 20 (S)	104	7,51	97,2	7,43	25,2	26,9	1,4	5,3	24	NQ	NQ	5,73	NQ	<0,01	10,0	2,40	NQ	NQ	< 10	9.600
	TOC 20 (F)	105	3,47	44,9	6,60	25,2	26,9	NQ	4,7	22	NQ	NQ	5,97	NQ	<0,01	10,0	NQ	NQ	NQ	< 10	5.330
	ARE 10	42	7,43	89,1	6,27	27,4	22,4	0,4	47,8	22	0,4	< 0,001	5,32	< 0,005	<0,01	6,0	< 1	0,037	< 0,01	1.900	24.190
	ARE 20 (S)	59	6,53	83,4	6,50	27,1	26,2	2,1	2,1	32	0,015	< 0,001	6,06	< 0,005	<0,01	5,5	< 1	0,037	< 0,01	< 10	24.190
	ARE 25	102	8,25	107,0	6,82	27,2	27,0	1,7	3,1	27	0,076	< 0,001	7,14	< 0,005	<0,01	11,0	5,07	0,037	< 0,01	< 10	19.860
	ARE 30 (S)	105	8,53	93,0	6,84	28,2	27,0	2	3,3	22	0,033	< 0,001	7,25	< 0,005	<0,01	11,0	6,14	0,031	< 0,01	< 10	3.960
	LOU 10	57	6,38	81,4	6,38	29,7	26,1	1,6	4,8	28	0,055	< 0,001	7,21	< 0,005	<0,01	7,0	2,67	0,015	< 0,01	20	9.200
	LOU 20 (S)	56	6,59	84,5	6,36	29,0	26,4	2,3	2,3	29	0,065	< 0,001	9,24	< 0,005	<0,01	5,5	3,47	0,016	< 0,01	< 10	17.320
	LOU 25	103	8,38	108,6	7,48	28,8	27,0	1,9	3,4	22	0,066	< 0,001	9,13	< 0,005	<0,01	11,5	2,67	0,013	< 0,01	10	5.500
	LOU 30 (S)	106	6,72	87,1	6,56	27,2	27,0	2	3,4	22	0,016	< 0,001	5	< 0,005	<0,01	10,5	7,48	0,035	< 0,01	< 10	8.660
	LOU 30 (F)	106	7,12	92,3	6,27	27,2	27,0	NQ	2,8	27	0,023	< 0,001	8,45	< 0,005	<0,01	10,5	NQ	0,016	< 0,01	< 10	6.480
	CAL 20 (S)	96	7,22	94,0	7,41	26,0	27,3	1,7	3,6	24	NQ	NQ	3,57	NQ	<0,01	11,0	3,20	NQ	NQ	< 10	5.710
	CAL 20 (SM)	101	4,71	60,9	6,22	26,0	26,9	NQ	2,6	24	NQ	NQ	7,5	NQ	<0,01	10,0	NQ	NQ	NQ	20	6.910
	CAL 20 (M)	90	2,70	32,4	5,58	26,0	22,8	NQ	0,5	25	NQ	NQ	7,5	NQ	<0,01	11,5	NQ	NQ	NQ	20	1.230
	CAL 20 (MF)	81	1,50	17,3	5,33	26,0	20,7	NQ	6,3	24	NQ	NQ	7,43	NQ	<0,01	9,0	NQ	NQ	NQ	< 10	2.310
	CAL 20 (F)	81	0,00	0,0	4,38	26,0	20,0	NQ	4,4	25	NQ	NQ	3,15	NQ	<0,01	8,0	NQ	NQ	NQ	< 10	3.430
	ANT 10 (S)	94	5,43	70,0	7,07	25,6	26,8	2,2	1,9	22	0,075	< 0,001	6,13	< 0,005	<0,01	10,5	5,34	0,016	< 0,01	< 10	5.160
	ANT 10 (M)	94	5,22	67,6	6,27	25,6	27,1	NQ	1,4	25	NQ	NQ	7,79	NQ	<0,01	10,5	NQ	NQ	NQ	< 10	610
	ANT 10 (F)	94	0,00	0,0	5,57	25,6	23,0	NQ	0,2	30	NQ	NQ	9,09	NQ	<0,01	10,0	NQ	NQ	NQ	< 10	10.110
	PRT 20	103	7,32	93,5	7,39	26,1	26,6	0,4	3,2	24	NQ	NQ	4,4	NQ	<0,01	10,0	1,34	NQ	NQ	< 10	1.250
	PXE 10	44	9,00	112,6	7,11	25,9	25,3	1	7,7	23	NQ	NQ	7,2	NQ	<0,01	6,0	< 1	NQ	NQ	5.300	24.190

Tabela 24. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercurio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Novembro de 2016	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
	PRB 20 (S)	1,8	20	0,033	NQ	NQ	0,189	0,826	NQ	NQ	3,3	1,010	4,390	VA	0,18	2,24	7,6	8,03	<1	2	10,3	NQ
	PRB 30 (S)	3,4	14	0,046	NQ	NQ	0,205	1,338	NQ	NQ	2,8	0,800	3,690	VA	0,16	2,47	7,9	8,87	2	1	10,7	NQ
	PRB 30 (F)	0,5	8	0,007	NQ	NQ	0,185	1,291	NQ	NQ	3,4	0,900	4,380	VA	0,17	2,41	8,1	8,45	3	3	13,3	NQ
	PRB 40 (S)	2,9	10	0,043	0,128	0,006	0,124	0,68	0,024	< 0,0002	2,8	0,830	3,760	VA	0,11	2,31	6,8	7,29	<1	<1	10,2	0,041
	PRB 40 (SM)	1,8	12	0,003	0,153	0,077	0,148	0,81	0,03	< 0,0002	2,6	1,050	3,760	VA	0,13	2,44	6,9	7,60	<1	<1	11,7	0,077
	PRB 40 (M)	3,2	14	0,042	0,749	0,045	0,169	0,539	0,048	< 0,0002	2,5	0,880	3,560	VA	0,14	2,23	9,3	8,59	2	2	13,4	0,072
	PRB 40 (MF)	3,4	20	0,066	0,674	0,043	0,168	0,393	0,048	< 0,0002	3,1	1,020	4,300	VA	0,15	2,18	9,3	8,99	1	1	11,8	0,1
	PRB 40 (F)	3,0	13	0,054	0,561	0,059	0,176	0,085	0,258	< 0,0002	2,1	1,090	3,310	VA	0,16	2,02	9,4	7,18	2	3	8,6	0,087
	PRB 50	2,6	3	0,018	0,161	0,039	0,167	2,118	0,038	< 0,0002	2,8	0,940	3,890	VA	0,15	2,32	6,9	8,07	2	2	10,9	0,022
	PRB 60	4,9	11	0,036	0,168	0,016	0,133	0,627	0,031	< 0,0002	3,0	0,910	4,040	VA	0,12	2,33	7,0	7,29	<1	<1	10,6	0,034
	PRB 70	5,2	6	0,020	0,20	0,62	0,18	1,593	< 0,007	< 0,0002	2,9	0,890	0,500	VA	0,17	3,20	10,1	3,40	6	1,3	3,1	< 0,007
	PRB CEDAE	3,8	13	0,059	0,094	0,03	0,248	1,138	0,034	< 0,0002	2,7	0,930	3,690	VA	0,11	2,22	7,1	7,60	<1	<1	9,2	0,043
	PRB 80	2,4	13	0,01	0,184	0,036	0,137	0,345	0,031	< 0,0002	2,5	0,860	3,460	VA	0,11	2,12	6,7	6,56	<1	<1	9,0	0,025
	PRB 90	2,9	12	0,003	NQ	NQ	0,137	0,45	NQ	NQ	2,7	0,870	3,650	VA	0,16	2,10	6,7	6,60	<1	<1	6,7	NQ
	PRB 100	2,3	12	0,003	NQ	NQ	0,139	0,835	NQ	NQ	2,5	0,400	2,960	VA	0,11	2,30	6,7	6,71	<1	<1	6,4	NQ
	PRB 110	1,9	12	0,035	0,11	0,02	0,208	0,45	0,02	< 0,0002	2,4	0,810	3,280	VA	0,15	2,30	6,9	6,66	1	2	11,5	0,039
	MCO 10	2,6	9	0,021	0,351	0,023	0,128	1,266	0,039	< 0,0002	1,1	0,630	1,760	VA	0,1	2,31	7,9	6,66	1	2	2,0	0,091
	MCO 20 (S)	5,0	21	0,05	NQ	NQ	0,179	1,451	NQ	NQ	2,1	0,800	2,960	VA	0,13	2,70	6,3	6,84	<1	1	6,0	NQ
	CNL 10	3,1	23	0,03	NQ	NQ	0,157	1,132	NQ	NQ	2,8	0,670	3,570	VA	0,09	2,45	9,1	9,59	<1	<1	6,2	NQ
	TOC 10	2,4	17	0,061	NQ	NQ	0,173	0,195	NQ	NQ	1,6	0,780	2,400	VA	0,13	1,77	14,4	7,28	<1	2	9,9	NQ
	TOC 20 (S)	2,7	11	0,03	NQ	NQ	0,342	1,818	NQ	NQ	2,5	0,790	3,380	VA	0,18	2,49	7,4	9,07	<1	2	10,5	NQ
	TOC 20 (F)	4,6	14	0,026	NQ	NQ	0,201	1,509	NQ	NQ	2,2	0,970	3,250	VA	0,18	2,68	7,8	8,78	<1	<1	10,8	NQ
	ARE 10	3,4	22	0,105	1,692	1,758	0,179	1,373	0,04	< 0,0002	1,3	0,690	2,010	VA	0,15	2,10	9,2	2,21	4	3	0,8	0,036
	ARE 20 (S)	0,6	3	<0,001	0,247	0,083	0,137	1,937	0,041	< 0,0002	2,0	0,790	2,810	VA	0,11	2,16	10,4	3,26	<1	<1	0,9	0,041
	ARE 25	2,2	22	0,047	0,187	0,078	0,17	1,563	0,029	< 0,0002	2,3	0,980	3,360	VA	0,13	2,36	7,1	7,47	<1	<1	8,0	0,065
	ARE 30 (S)	2,3	10	0,048	0,164	0,042	0,184	1,753	0,029	< 0,0002	2,9	0,940	3,930	VA	0,13	2,44	7,2	8,08	1	2	14,2	0,031
	LOU 10	1,5	14	0,046	1,059	0,464	0,163	0,04	0,125	< 0,0002	1,8	0,750	2,640	VA	0,15	1,46	10,3	4,14	<1	<1	0,8	0,075
	LOU 20 (S)	1,6	12	0,03	0,787	0,118	0,157	0,166	0,041	< 0,0002	2,1	0,720	2,850	VA	0,11	1,48	10,0	4,46	<1	<1	1,2	0,084
	LOU 25	3,4	17	0,032	0,495	0,075	0,19	0,438	0,029	< 0,0002	2,7	0,980	3,760	VA	0,14	2,27	8,8	9,69	<1	<1	10,4	0,086
	LOU 30 (S)	3,6	20	0,049	0,063	0,009	0,128	0,9	0,015	< 0,0002	3,0	0,840	3,940	VA	0,12	2,68	9,8	3,00	<1	<1	11,3	0,025
	LOU 30 (F)	2,1	11	0,058	0,531	0,011	0,187	0,396	0,029	< 0,0002	2,6	0,910	3,600	VA	0,15	2,24	9,2	9,82	<1	<1	11,6	0,084
	CAL 20 (S)	5,2	15	0,047	NQ	NQ	0,165	0,937	NQ	NQ	3,0	0,610	3,690	VA	0,14	2,54	6,2	6,77	<1	<1	10,1	NQ
CAL 20 (SM)	1,6	11	0,049	NQ	NQ	0,083	2,036	NQ	NQ	3,0	0,710	3,810	VA	0,05	2,03	7,5	5,61	<1	<1	8,1	NQ	
CAL 20 (M)	2,2	16	0,013	NQ	NQ	0,174	0,5	NQ	NQ	2,6	0,900	3,600	VA	0,14	2,33	8,6	9,26	<1	<1	11,7	NQ	
CAL 20 (MF)	3,8	10	0,057	NQ	NQ	0,166	0,97	NQ	NQ	2,7	1,070	3,790	VA	0,12	1,90	10,0	6,60	<1	<1	5,6	NQ	
CAL 20 (F)	3,2	17	0,074	NQ	NQ	0,113	1,299	NQ	NQ	2,1	0,880	3,010	VA	0,07	1,94	10,1	5,49	<1	<1	2,0	NQ	
ANT 10 (S)	2,9	17	0,029	0,379	0,029	0,168	0,365	0,021	< 0,0002	2,4	0,730	3,160	VA	0,14	2,28	7,9	7,50	<1	<1	6,0	0,063	
ANT 10 (M)	2,3	8	0,05	NQ	NQ	0,152	0,89	NQ	NQ	3,4	0,650	3,420	VA	0,12	2,25	8,1	8,29	<1	2	5,3	NQ	
ANT 10 (F)	2,6	6	0,053	NQ	NQ	0,168	0,304	NQ	NQ	2,3	0,960	3,290	VA	0,13	2,23	9,6	7,79	<1	1	8,3	NQ	
PRT 20	0,5	9	0,023	NQ	NQ	0,163	1,216	NQ	NQ	2,2	0,810	3,080	VA	0,14	2,32	8,0	8,35	<1	<1	6,4	NQ	
PXE 10	2,5	12	0,054	NQ	NQ	0,149	0,505	NQ	NQ	2,2	0,660	2,880	VA	0,13	1,23	11,6	3,90	<1	<1	0,8	NQ	

* 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.

Tabela 25. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de dezembro de 2016. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais	
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	
Dezembro de 2016	Limite Res.CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR	
	PBU 10	40	9,80	124,6	5,84	27,8	25,9	0,2	85,0	19	1,38	< 0,001	8,63	< 0,003	< 0,01	1,0	< 0,24	0,04	< 0,01	7.200	24.190	
	PIA 10	71	9,40	121,0	5,84	28,9	26,5	0,2	139,0	27	1,47	< 0,001	7,05	< 0,003	< 0,01	1,5	0,27	0,03	< 0,01	3.100	24.190	
	PRB 10	117	7,20	95,0	5,87	29,5	28,0	0,3	87,9	32	0,34	< 0,001	0,16	< 0,003	< 0,01	5,0	0,27	0,02	< 0,01	4.100	6900	
	PRB 40 (S)	70,4	7,50	96,4	6,87	36,7	26,5	0,3	62,3	23	0,7	< 0,001	0,34	< 0,003	< 0,01	3,0	0,80	0,027	< 0,01	350	20.000	
	PRB 40 (SM)	66	6,00	77,2	6,39	36,7	26,6	--	74,9	17	1,72	< 0,001	0,22	< 0,003	< 0,01	4,0	NQ	0,024	< 0,01	1500	5.700	
	PRB 40 (M)	68	6,30	81,2	6,22	36,7	26,7	--	76,7	22	1,91	< 0,001	0,22	< 0,003	< 0,01	3,0	NQ	0,034	< 0,01	570	17.000	
	PRB 40 (MF)	66	6,10	78,5	6,05	36,7	26,6	--	76,0	22	0,5	< 0,001	1,45	< 0,003	< 0,01	3,5	NQ	0,024	< 0,01	530	20.000	
	PRB 40 (F)	66	5,90	75,7	6,55	36,7	26,4	--	75,3	24	1,57	< 0,001	0,66	< 0,003	< 0,01	2,5	NQ	< 0,003	< 0,01	410	1.400	
	PRB 50	68	8,10	104,6	7,29	32,9	26,9	0,3	90,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	410	3.400
	PRB 60	65	9,60	123,0	6,45	33,9	26,5	0,3	75,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	450	24.190
	PRB 70	65	10,20	130,7	6,60	32,1	26,6	0,3	76,4	35	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	0,53	NQ	NQ	420	24.190
	PRB CEDAE	67	8,90	113,8	6,12	31,0	26,5	0,3	61,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	4.000	6.900
	PRB 80	66	8,20	104,8	5,94	30,0	26,6	0,3	82,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	460	24190
	PRB 90	66	7,80	99,3	5,73	29,9	26,7	0,3	67,7	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	1.000	24.190
	PRB 100	68	7,50	95,5	5,65	29,1	26,8	0,3	52,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	1.000	14.000
	ARE 10	56	8,70	91,3	6,04	32,1	24,9	0,3	42,4	31	0,6	< 0,001	6,15	< 0,003	< 0,01	< 0,50	0,27	0,033	< 0,01	1.600	24.190	
	ARE 20 (S)	47	7,20	90,0	6,45	30,6	25,0	0,2	115,0	26	0,68	< 0,001	7,4	< 0,003	< 0,01	< 0,50	1,60	0,036	< 0,01	1.900	10.000	
	ARE 25	68	8,20	108,4	5,88	34,9	28,1	0,3	55,5	22	0,657	< 0,001	2,35	< 0,003	< 0,01	4,0	0,80	0,027	< 0,01	4.800	24.190	
	ARE 30 (S)	71	8,20	42,8	5,46	33,1	27,1	0,3	44,2	21	0,8	< 0,001	0,88	< 0,003	< 0,01	3,0	0,80	0,025	< 0,01	2.800	24.190	
	LOU 10	48	8,90	120,8	5,69	35,9	29,6	1,2	10,7	35	0,1	< 0,001	2,04	< 0,003	< 0,01	1,0	< 0,24	0,033	< 0,01	150	24.190	
	LOU 20 (S)	49	8,30	109,0	5,58	34,8	27,7	1,2	12,6	22	0,031	< 0,001	2,58	< 0,003	< 0,01	1,5	3,20	0,028	< 0,01	860	24.190	
	LOU 25	71	8,40	109,3	5,36	30,1	27,2	0,2	45,1	23	0,214	< 0,001	1,36	< 0,003	< 0,01	4,0	0,53	0,031	< 0,01	850	24.190	
LOU 30 (S)	71	7,60	98,5	5,33	29,9	27,0	0,3	46,5	25	0,9	< 0,001	0,96	< 0,003	< 0,01	2,5	0,27	0,029	< 0,01	710	24.190		
LOU 30 (F)	71	6,50	84,3	5,32	29,9	27,0	NQ	46,5	27	0,342	< 0,001	1,91	< 0,003	< 0,01	3,0	--	0,033	< 0,01	1.600	24.190		
PRT 10	40	9,00	112,6	6,70	29,2	24,8	0,2	28,0	19	0,26	< 0,001	0,82	< 0,003	< 0,01	1,0	0,80	0,03	< 0,01	2.300	24.190		

Tabela 25. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco	
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Campanha	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
	PBU 10	2,9	6	0,853	4,07	3,06	0,23	1,97	0,1	< 0,000	1,8	0,67	0,670	VA	0,296	1,74	7,8	3,67	38	61	< 0,10	0,05	
Dezembro de 2016	PIA 10	3,5	4	0,779	2,28	2,23	0,27	1,09	0,08	< 0,000	2,6	0,651	0,650	VA	0,177	1,97	7,7	3,86	37	27	0,7	0,1	
	PRB 10	2,5	3	0,269	1,51	0,98	0,2	0,45	0,07	< 0,000	2,3	0,79	0,790	VA	0,261	2,68	7,9	5,88	41	82	14,1	0,08	
	PRB 40 (S)	4,8	7	0,337	2,07	1,89	0,203	0,338	0,043	< 0,000	1,6	0,7	0,700	VA	0,195	1,77	7,5	2,01	15	6	0,8	0,064	
	PRB 40 (SM)	1,3	5	0,262	2,27	2,3	0,176	0,247	0,049	< 0,000	1,9	0,698	0,690	VA	0,197	1,79	10,6	2,09	6	13	0,5	0,054	
	PRB 40 (M)	1,5	3	0,232	2,43	2,15	0,19	0,106	0,043	< 0,000	1,8	0,698	0,690	VA	0,238	1,73	11,3	1,28	11	16	0,6	0,097	
	PRB 40 (MF)	3,0	6	0,357	2,3	1,57	0,161	0,978	0,056	< 0,000	1,8	0,657	0,650	VA	0,167	1,91	5,8	3,44	10	17	0,7	0,066	
	PRB 40 (F)	0,9	3	0,073	2,31	2,08	0,249	0,722	0,053	< 0,000	1,7	0,623	0,620	VA	0,215	1,79	8,7	2,49	15	9	0,9	0,043	
	PRB 50	3,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 60	2,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	4,3	NQ	NQ	NQ	NQ	0,21	NQ	NQ	NQ	1,6	0,49	0,490	NQ	0,205	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB CEDAE	1,9	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	3,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	3,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	3,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	1,5	3	0,442	2,98	2,695	0,19	1,93	0,074	< 0,000	1,3	0,6	0,600	VA	0,116	1,41	10,2	2,32	18	8	0,8	0,087	
	ARE 20 (S)	2,2	6	0,443	3,141	2,557	0,22	2,2	0,072	< 0,000	1,2	0,738	0,730	VA	0,236	2,59	10,6	3,00	1	23	1,0	0,076	
	ARE 25	3,0	4	0,295	1,92	1,48	0,197	1,54	0,063	< 0,000	1,7	0,707	0,707	VA	0,211	2,16	5,3	4,04	8	17	0,8	0,083	
	ARE 30 (S)	2,1	3	0,282	1,39	1,34	0,151	0,18	0,046	< 0,000	2,0	0,712	0,712	VA	0,205	1,65	8,8	1,56	13	10	0,5	0,022	
	LOU 10	2,1	3	0,065	1,29	1,17	0,162	1,24	0,075	< 0,000	1,2	0,542	0,542	VA	0,134	1,87	6,1	2,13	< 1,0	2	0,9	0,044	
	LOU 20 (S)	1,6	3	0,067	1,14	1,05	0,144	0,18	0,034	< 0,000	1,5	0,641	0,641	VA	0,109	1,52	6,3	0,87	1	1	0,9	0,035	
LOU 25	2,4	3	0,261	1,13	1,09	0,187	0,94	0,057	< 0,000	2,1	0,706	0,706	VA	0,194	1,72	6,6	3,20	6	15	0,6	0,046		
LOU 30 (S)	2,5	3	0,246	1,54	0,94	0,231	0,12	0,044	< 0,000	1,9	0,687	0,687	VA	0,2	1,79	9,3	2,15	6	6	0,9	0,024		
LOU 30 (F)	1,4	3	0,236	1,43	1,35	0,196	1,19	0,058	< 0,000	2,0	0,643	0,643	VA	0,2	1,84	6,8	3,86	7	9	0,9	0,039		
PRT 10	3,2	7	0,197	1,87	1,48	0,23	0,69	0,07	< 0,000	1,2	0,497	0,490	VA	0,139	1,44	7,9	1,83	6	4	1,1	0,05		

* 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.

Tabela 26. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de janeiro de 2017. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O ₂	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1,000	NR
Janeiro de 2017	PRB 20 (S)	59,9	7,50	100,0	6,96	39,8	28,6	0,40	107,0	19	NQ	NQ	7,93	NQ	<0,01	6,0	<0,24	NQ	NQ	1,900	< 10
	PRB 30 (S)	53,8	8,00	104,3	6,94	39,0	27,3	0,30	92,8	23	NQ	NQ	0,94	NQ	<0,01	6,0	0,27	NQ	NQ	4,000	< 10
	PRB 30 (F)	54,5	5,30	68,1	6,92	39,0	26,5	NQ	79,9	21	NQ	NQ	4,47	NQ	<0,01	3,5	NQ	NQ	NQ	4,500	< 10
	PRB 40 (S)	60,8	7,30	95,5	6,94	37,8	27,5	0,40	47,7	20	1,02	<0,001	1,14	<0,003	<0,01	8,0	0,80	0,021	< 0,01	< 10	5,600
	PRB 40 (SM)	56,2	6,90	89,5	6,92	37,8	27,0	NQ	53,5	20	0,482	<0,001	2,78	<0,003	<0,01	8,5	NQ	0,08	< 0,01	100	14,000
	PRB 40 (M)	56,3	6,20	79,7	6,92	37,8	26,5	NQ	54,4	22	0,089	<0,001	1,09	<0,003	<0,01	6,0	NQ	0,025	< 0,01	750	< 10
	PRB 40 (MF)	55,5	5,80	73,9	6,93	37,8	26,0	NQ	57,0	19	0,8	<0,001	1,07	<0,003	<0,01	7,0	NQ	0,022	< 0,01	720	5,900
	PRB 40 (F)	57	5,80	73,0	6,91	37,8	25,4	NQ	56,8	18	0,54	<0,001	0,46	<0,003	<0,01	3,0	NQ	0,028	< 0,01	530	10,000
	PRB 50	55,5	9,50	127,4	7,86	38,9	29,0	0,25	66,9	22	3,48	<0,001	1,16	<0,003	<0,01	6,5	<0,24	0,035	< 0,01	100	< 10
	PRB 60	63	8,30	112,0	8,10	38,7	29,4	0,35	99,3	22	1,54	<0,001	0,54	<0,003	<0,01	7,0	0,53	0,052	< 0,01	100	< 10
	PRB 70	54,5	8,00	107,4	7,91	38,7	29,2	0,40	55,9	22	5,216	<0,001	9,6	<0,005	<0,01	7,0	0,53	0,016	< 0,01	420	20,000
	PRB CEDAE	57,5	6,00	80,5	7,59	37,0	29,2	0,40	84,6	25	0,23	<0,001	1,21	<0,003	<0,01	6,5	0,53	0,033	< 0,01	4,500	< 10
	PRB 80	67	6,30	84,1	7,98	33,4	29,1	0,35	37,4	20	0,05	<0,001	1,03	<0,003	<0,01	7,5	0,53	0,029	< 0,01	100	17,000
	PRB 90	66	7,30	96,6	8,03	32,0	28,9	0,40	47,6	21	NQ	NQ	0,41	NQ	<0,01	6,0	0,53	NQ	NQ	< 10	200
	PRB 100	67	7,30	96,7	7,98	32,0	29,0	0,40	37,4	27	NQ	NQ	8,67	NQ	<0,01	7,0	0,27	NQ	NQ	< 10	8,800
	PRB 110	66	7,30	96,8	7,69	32,9	29,1	0,40	77,1	21	0,47	<0,001	1,4	<0,003	<0,01	8,0	0,53	<0,003	< 0,01	< 10	13,000
	MCO 10	84,1	7,50	110,0	7,47	32,8	28,0	0,80	49,6	39	0,197	<0,001	0,68	<0,003	<0,01	6,5	2,94	0,031	< 0,01	< 10	< 10
	MCO 20 (S)	75,6	8,30	108,8	7,07	32,1	27,6	0,70	57,6	25	NQ	NQ	2,77	NQ	<0,01	6,5	4,81	NQ	NQ	< 10	13,000
	CNL 10	57	7,20	96,2	7,52	32,4	28,7	0,30	60,6	21	NQ	NQ	1,18	NQ	<0,01	5,0	0,27	NQ	NQ	530	10,000
	TOC 10	78,8	8,40	112,2	7,72	33,0	28,6	0,30	60,1	40	NQ	NQ	0,837	NQ	<0,01	4,5	0,27	NQ	NQ	2,000	< 10
	TOC 20 (S)	58,6	7,50	99,9	6,87	33,4	28,5	0,30	53,0	20	NQ	NQ	5,166	NQ	<0,01	7,5	0,80	NQ	NQ	1,900	20,000
	ARE 10	60	7,10	104,4	7,16	26,2	25,2	0,20	54,8	25	3,626	<0,001	1,01	<0,003	<0,01	5,0	0,27	0,03	< 0,01	< 10	< 10
	ARE 20 (S)	65,8	7,80	97,5	7,47	26,5	25,0	0,10	50,0	35	0,086	<0,001	3,10	<0,003	<0,01	4,5	1,60	<0,003	< 0,01	310	20,000
	ARE 25	58,9	7,50	94,5	6,92	26,2	25,4	0,40	57,8	20	0,665	<0,001	<0,08	<0,003	<0,01	8,0	0,53	0,033	< 0,01	2,000	< 10
	ARE 30 (S)	61,3	7,20	95,1	7,07	26,0	24,9	0,40	31,4	23	0,138	<0,001	8,26	<0,003	<0,01	4,5	0,53	0,05	< 0,01	200	20,000
	LOU 10	46,2	6,00	74,3	6,63	25,0	24,5	0,10	22,7	23	0,099	<0,001	1,11	<0,003	<0,01	4,5	1,07	0,035	< 0,01	< 10	< 10
	LOU 20 (S)	46,6	7,90	97,0	6,90	25,0	24,0	0,20	44,1	25	<0,005	<0,001	0,52	<0,003	<0,01	6,5	0,80	0,029	< 0,01	310	14,000
	LOU 25	57,3	7,10	91,2	6,85	28,9	26,5	0,50	57,6	20	5,441	<0,001	0,503	<0,003	<0,01	4,0	0,80	0,028	< 0,01	1,600	< 10
	LOU 30 (S)	56,2	7,20	92,8	6,90	28,5	26,7	0,35	60,6	22	0,216	<0,001	0,939	<0,003	<0,01	5,5	0,80	0,033	< 0,01	200	4,500
	LOU 30 (F)	54,8	6,10	75,1	6,84	28,5	24,2	NQ	57,2	19	1,2	<0,001	0,556	<0,003	<0,01	4,5	NQ	0,025	< 0,01	250	8,800
	CAL 20 (S)	61,4	8,60	114,4	6,96	30,3	28,5	0,40	48,8	19	NQ	NQ	2,65	NQ	<0,01	4,5	1,07	NQ	NQ	< 10	20,000
	CAL 20 (SM)	59	7,20	94,2	6,87	30,3	27,6	NQ	41,9	22	NQ	NQ	0,45	NQ	<0,01	6,5	NQ	NQ	NQ	< 10	7,800
CAL 20 (M)	58,8	7,20	92,2	6,82	30,3	26,4	NQ	45,1	21	NQ	NQ	0,54	NQ	<0,01	5,5	NQ	NQ	NQ	< 10	12,000	
CAL 20 (MF)	60	6,00	75,2	6,73	30,3	25,2	NQ	42,9	22	NQ	NQ	2,68	NQ	<0,01	4,5	NQ	NQ	NQ	< 10	8,300	
CAL 20 (F)	57	5,30	65,0	6,85	30,3	24,0	NQ	51,3	19	NQ	NQ	2,54	NQ	<0,01	6,0	NQ	NQ	NQ	750	9,400	
ANT 10 (S)	61,1	7,10	91,0	6,86	28,1	26,5	0,30	54,1	20	0,45	<0,001	0,70	<0,003	<0,01	4,5	0,80	0,033	< 0,01	< 10	14,000	
ANT 10 (M)	57,3	6,50	81,7	6,81	28,1	25,4	NQ	53,5	20	NQ	NQ	5,42	NQ	<0,01	8,0	NQ	NQ	NQ	100	7,800	
ANT 10 (F)	58,5	5,10	62,5	6,87	28,1	24,1	NQ	49,0	20	NQ	NQ	NQ	NQ	<0,01	6,0	NQ	NQ	NQ	< 10	11,000	
PRT 20	59,7	8,30	105,6	8,34	28,4	26,4	0,35	65,8	22	NQ	NQ	4,64	NQ	<0,01	6,0	0,53	NQ	NQ	< 10	< 10	
PXE 10	37,7	8,00	106,2	7,08	31,2	28,6	0,35	36,0	22	NQ	NQ	1,25	NQ	<0,01	2,0	0,95	NQ	NQ	< 10	< 10	

Tabela 26. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercurio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Janeiro de 2017	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
	PRB 20 (S)	1,8	3	0,441	NQ	NQ	0,214	1,76	NQ	NQ	1,9	0,513	2,170	VA	0,136	1,63	7,2	2,30	6	42	0,6	NQ
	PRB 30 (S)	1,6	11	1,29	NQ	NQ	0,112	0,1	NQ	NQ	3,0	0,473	3,530	VA	0,102	1,49	5,5	1,00	8	29	0,9	NQ
	PRB 30 (F)	3,2	21	1,13	NQ	NQ	0,158	1,71	NQ	NQ	3,0	0,502	3,560	VA	0,122	1,49	6,3	2,50	<0,01	40	0,6	NQ
	PRB 40 (S)	1,2	10	0,63	1,75	1,63	0,072	0,13	0,044	<0,0002	2,8	0,371	3,210	VA	0,065	1,58	8,3	1,00	5	10	0,7	0,015
	PRB 40 (SM)	1,8	12	0,572	1,49	1,2	0,072	1,89	0,043	<0,0002	2,1	0,532	2,680	VA	0,060	1,61	6,3	1,84	<0,01	7	0,5	0,043
	PRB 40 (M)	1,2	11	0,094	1,55	1	0,076	0,06	0,047	<0,0002	2,0	0,523	2,560	VA	0,057	1,56	8,3	2,08	4	14	0,3	0,016
	PRB 40 (MF)	2,6	15	0,439	1,53	1,3	0,069	0,25	0,044	<0,0002	2,2	0,508	2,760	VA	0,062	1,47	8,4	1,81	6	10	0,9	0,026
	PRB 40 (F)	2,1	12	0,071	1,58	1,3	0,082	0,3	0,052	<0,0002	2,1	0,536	2,690	VA	0,077	1,51	6,6	1,00	6	14	0,7	0,04
	PRB 50	1,2	10	0,408	1,50	1,80	0,148	0,304	0,047	<0,0002	1,4	0,483	1,920	VA	0,096	1,91	6,4	6,00	3	15	1,2	0,054
	PRB 60	1,3	3	0,334	2,20	1,56	0,126	<0,1	0,036	<0,0002	2,6	0,372	3,020	VA	0,058	1,41	10,7	2,26	2	12	1,1	0,031
	PRB 70	1,6	7	0,50	1,343	0,62	0,091	3,439	0,034	<0,0002	2,5	0,469	1,200	VA	0,072	1,94	11,6	8,04	6,5	1,1	1,1	0,285
	PRB CEDAE	0,9	6	0,19	1,20	0,94	0,086	0,769	0,056	<0,0002	2,1	0,459	2,600	VA	0,062	1,81	6,1	1,55	<0,01	2	0,8	0,062
	PRB 80	1,4	3	0,241	1,55	0,60	0,139	<0,1	0,032	<0,0002	2,3	0,429	2,770	VA	0,040	1,49	9,1	2,20	4	8	0,4	0,024
	PRB 90	1,9	3	0,945	NQ	NQ	0,08	0,841	NQ	NQ	2,4	0,372	2,810	VA	0,071	0,95	5,9	5,13	0	2	0,9	NQ
	PRB 100	1,4	3	0,243	NQ	NQ	0,087	2,214	NQ	NQ	2,2	0,475	2,700	VA	0,075	1,06	5,2	1,00	3	8	1,1	NQ
	PRB 110	1,5	3	0,239	1,14	0,20	0,038	0,801	0,026	<0,0002	2,4	0,373	2,800	VA	0,038	1,07	5,7	1,92	2	20	1,3	0,025
	MCO 10	0,9	4	0,081	0,56	0,047	0,075	1,084	0,07	<0,0002	2,1	0,367	2,490	VA	0,063	1,65	9,5	1,00	<0,01	2	0,7	0,015
	MCO 20 (S)	1,6	8	0,087	NQ	NQ	0,138	1,009	NQ	NQ	2,2	0,333	2,560	VA	0,005	1,49	6,5	1,92	<0,01	<0,01	1,2	NQ
	CNL 10	2,4	15	0,126	NQ	NQ	0,143	0,18	NQ	NQ	1,6	0,465	2,110	VA	0,09	1,88	6,6	1,12	3	5	0,8	NQ
	TOC 10	2,6	10	0,069	NQ	NQ	0,096	<0,1	NQ	NQ	1,5	0,344	1,860	VA	0,083	1,12	11,2	7,79	0	3	0,9	NQ
	TOC 20 (S)	1,6	14	0,387	NQ	NQ	0,082	1,89	NQ	NQ	2,1	0,509	2,660	VA	0,064	1,55	6,0	2,03	3	11	0,6	NQ
	ARE 10	3,2	49	<0,001	17,00	6,46	0,191	1,73	0,491	<0,0002	2,8	0,58	3,420	VA	0,175	4,20	53,8	1,92	10	33	<0,1	0,046
	ARE 20 (S)	1,0	8	0,116	1,13	1,13	0,1	1,51	0,026	<0,0002	1,6	0,322	1,940	VA	0,015	1,15	9,1	3,02	<0,01	2	0,9	0,036
	ARE 25	1,8	10	0,323	1,46	1,00	0,1	0,22	0,054	<0,0002	2,3	0,451	2,800	VA	0,085	1,70	6,9	3,70	<0,01	15	0,9	0,029
	ARE 30 (S)	2,3	12	0,79	1,30	1,12	0,114	1,75	0,042	<0,0002	2,4	0,36	2,790	VA	0,092	1,45	7,6	2,44	<0,01	2	0,9	0,08
	LOU 10	0,8	3	0,044	1,60	0,60	0,098	1,07	0,086	<0,0002	1,7	0,333	2,050	VA	0,017	1,63	7,3	5,71	<0,01	3	1,2	0,045
	LOU 20 (S)	3,1	6	0,045	0,58	0,42	0,021	0,7	0,084	<0,0002	1,5	0,453	1,970	VA	0,055	1,38	6,7	1,00	<0,01	3	1,0	0,041
	LOU 25	1,8	9	0,377	1,53	2,20	0,096	0,35	0,05	<0,0002	1,7	0,393	2,150	VA	0,07	1,64	5,8	6,29	8	6	0,4	0,033
	LOU 30 (S)	1,2	4	0,357	1,73	1,5	0,1	<0,1	0,054	<0,0002	2,5	0,443	2,980	VA	0,085	1,68	6,8	5,00	2	13	0,9	0,03
	LOU 30 (F)	2,8	16	0,381	1,83	1,7	0,086	0,141	0,054	<0,0002	2,7	0,5	3,250	VA	0,062	1,52	8,4	<0,1	6	11	0,4	0,021
	CAL 20 (S)	2,8	13	0,239	NQ	NQ	0,088	0,942	NQ	NQ	2,1	0,488	2,620	VA	0,072	1,06	5,3	1,88	3	8	1,2	NQ
	CAL 20 (SM)	1,6	12	0,33	NQ	NQ	0,084	0,316	NQ	NQ	2,1	0,498	2,630	VA	0,058	0,95	5,6	8,89	2	8	0,5	NQ
CAL 20 (M)	1,2	14	0,254	NQ	NQ	0,083	0,12	NQ	NQ	2,6	0,457	3,100	VA	0,078	1,31	7,6	1,00	3	9	0,8	NQ	
CAL 20 (MF)	1,0	10	0,292	NQ	NQ	0,133	0,922	NQ	NQ	2,6	0,441	3,060	VA	0,129	1,50	8,3	2,54	2	5	0,8	NQ	
CAL 20 (F)	1,2	6	0,301	NQ	NQ	0,132	0,977	NQ	NQ	2,7	0,508	3,260	VA	0,058	1,45	5,9	2,57	1	4	0,3	NQ	
ANT 10 (S)	1,0	4	0,261	1,338	1,1	0,075	0,616	0,05	<0,0002	2,6	0,397	3,030	VA	0,075	1,65	6,7	1,00	2	8	0,6	0,017	
ANT 10 (M)	1,5	12	0,007	NQ	NQ	0,072	1,841	NQ	NQ	2,2	0,531	2,760	VA	<0,04	1,62	5,8	1,65	3	9	0,7	NQ	
ANT 10 (F)	1,2	10	0,293	NQ	NQ	0,106	0,37	NQ	NQ	2,0	0,506	2,540	VA	0,06	0,91	5,8	8,00	2	10	0,8	NQ	
PRT 20	2,1	14	0,299	NQ	NQ	0,103	1,52	NQ	NQ	2,2	0,49	2,710	VA	0,08	1,04	5,4	3,16	6	5	0,7	NQ	
PXE 10	2,5	8	0,213	NQ	NQ	0,073	0,28	NQ	NQ	1,8	0,377	2,190	VA	<0,04	1,29	6,3	0,81	2	16	0,8	NQ	

* 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 lóxicos.

Tabela 27. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de fevereiro de 2017. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloroeto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais	
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	
Fevereiro de 2017	Limite Res.CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR	
	PRB 40 (S)	23	8,70	117,3	6,92	32,9	29,2	1,1	9,2	23	0,1	< 0,001	1,96	< 0,003	< 0,01	6,5	6,50	0,021	< 0,01	350	17.000	
	PRB 40 (SM)	30	6,40	85,3	6,51	32,9	28,6	NQ	12,3	30	0,8	< 0,001	3,50	< 0,003	< 0,01	7,5	7,50	0,030	< 0,01	350	1.700	
	PRB 40 (M)	24	5,30	70,1	6,19	32,9	28,1	NQ	17,0	24	0,1	< 0,001	4,56	< 0,003	< 0,01	7,0	7,00	0,029	< 0,01	540	17.000	
	PRB 40 (MF)	26	4,30	56,0	5,84	32,9	27,3	NQ	36,5	26	0,2	< 0,001	5,06	< 0,003	< 0,01	7,0	7,00	0,030	< 0,01	540	1.400	
	PRB 40 (F)	19	0,50	6,4	5,56	32,9	26,5	NQ	20,5	19	0,8	< 0,001	2,71	< 0,003	< 0,01	5,5	5,50	0,029	< 0,01	410	1.400	
	PRB 50	73	9,30	123,8	6,22	34,1	28,6	1,0	50,7	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	420	3.400	
	PRB 60	NQ	7,30	97,2	6,31	34,1	28,7	1,0	21,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	450	3.400	
	PRB 70	26	7,60	100,7	6,92	34,0	28,5	1,0	8,5	26	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	420	1.400	
	PRB CEDAE	NQ	7,80	103,0	7,60	34,0	28,3	0,8	25,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	1.800	24.190
	PRB 80	NQ	7,00	92,2	5,93	32,8	28,3	1,0	25,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	420	9.400	
	PRB 90	NQ	8,70	113,7	6,41	31,9	28,2	0,7	28,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	310	3.200	
	PRB 100	NQ	7,60	99,2	6,50	30,0	28,2	1,0	27,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	300	1.400	
	ARE 10	35	7,20	103,3	6,63	30,0	25,7	0,7	14,3	35	0,10	< 0,001	4	< 0,003	< 0,01	4,5	4,50	0,025	< 0,01	1.500	24.190	
	ARE 20 (S)	26	8,40	107,0	6,27	29,2	26,0	1,4	5,5	26	0,56	< 0,001	2,81	< 0,003	< 0,01	7,0	7,00	0,024	< 0,01	800	10.000	
	ARE 25	28	8,50	114,9	5,65	34,0	29,4	1,0	12,2	28	0,10	< 0,001	5,05	< 0,003	< 0,01	7,0	7,00	0,029	< 0,01	750	14.000	
	ARE 30 (S)	20	8,50	56,4	5,74	35,0	29,5	1,1	12,2	20	0,10	< 0,001	6,5	< 0,003	< 0,01	6,0	6,00	0,033	< 0,01	850	14.000	
	LOU 10	25	6,20	83,1	5,88	31,4	28,9	1,4	10,4	25	1,27	< 0,001	3,4	< 0,003	< 0,01	6,0	6,00	0,029	< 0,01	200	14.000	
	LOU 20 (S)	26	5,70	78,7	5,99	33,1	30,6	2,3	2,8	26	0,09	< 0,001	1,73	< 0,003	< 0,01	5,5	5,50	0,028	< 0,01	850	14.000	
	LOU 25	23	7,40	100,0	6,27	36,8	29,4	1,1	35,5	23	0,06	< 0,001	1,73	< 0,003	< 0,01	7,5	7,50	0,004	< 0,01	840	14.000	
LOU 30 (S)	27	8,30	111,0	5,93	37,1	28,7	1,1	24,2	27	0,16	< 0,001	6,04	< 0,003	< 0,01	4,5	4,50	0,027	< 0,01	700	14.000		
LOU 30 (F)	29	4,70	62,3	5,95	37,0	28,3	NQ	12,3	29	0,10	< 0,001	3,84	< 0,003	< 0,01	8,5	8,50	0,003	< 0,01	400	14.000		

Tabela 27. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco		
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L		
Campanha	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18	
	PRB 40 (S)	1,7	3	0,017	0,236	0,457	0,057	0,85	0,032	< 0,0002	1,0	0,366	1,430	VA	0,008	1,27	2,2	1,73	< 1,0	3	< 0,10	< 0,007		
Fevereiro de 2017	PRB 40 (SM)	1,5	3	0,024	0,409	0,486	0,07	1,456	0,040	< 0,0002	1,0	0,389	1,440	VA	0,01	1,68	2,5	6,36	< 1,0	1	< 0,10	0,050		
	PRB 40 (M)	0,7	3	0,013	0,526	0,623	0,057	2,041	0,057	< 0,0002	1,0	0,423	1,440	VA	0,011	1,98	2,5	1,07	< 1,0	2	0,8	< 0,007		
	PRB 40 (MF)	2,1	3	0,074	0,663	0,75	0,083	1,5	0,059	< 0,0002	0,9	0,38	1,300	VA	0,011	1,59	2,4	1,17	< 1,0	< 1,0	1,9	0,007		
	PRB 40 (F)	2,0	10	0,083	1,049	1,062	0,082	1,212	0,098	< 0,0002	0,9	0,485	1,410	VA	0,011	1,74	2,9	4,36	< 1,0	2	1,8	0,044		
	PRB 50	2,8	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
	PRB 60	4,0	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	0,8	3	NQ	NQ	NQ	0,120	NQ	NQ	NQ	1,0	0,347	NQ	NQ	0,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	
	PRB CEDAE	1,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	4,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	2,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	1,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	1,3	3	0,081	1,349	1,48	0,056	1,60	0,067	< 0,0002	0,4	0,265	0,690	VA	0,009	1,07	4,3	6,85	1	1	1,8	0,048		
	ARE 20 (S)	1,7	8	0,055	0,697	0,76	0,056	1,71	0,025	< 0,0002	0,2	0,342	< 0,60	VA	0,008	1,94	3,5	4,87	< 1,0	< 1,0	0,6	< 0,007		
	ARE 25	1,8	4	0,034	0,481	0,514	0,06	2,2	0,047	< 0,0002	0,7	0,22	0,960	VA	0,015	1,70	2,6	1,43	< 1,0	2	< 0,10	0,011		
	ARE 30 (S)	1,6	4	0,006	0,404	0,595	0,063	2,67	0,055	< 0,0002	0,9	0,36	1,290	VA	0,020	1,68	2,5	3,21	< 1,0	2	0,9	0,015		
	LOU 10	2,8	7	0,036	0,313	0,70	0,068	1,6	0,055	< 0,0002	0,3	0,388	1,700	VA	0,008	2,00	2,1	4,98	< 1,0	< 1,0	< 0,10	0,033		
	LOU 20 (S)	1,3	4	0,028	0,259	0,56	0,051	1,33	0,058	< 0,0002	0,4	0,3	0,720	VA	0,009	1,68	2,7	2,48	< 1,0	1	0,9	< 0,007		
	LOU 25	2,4	5	0,026	0,397	0,579	0,066	0,92	0,014	< 0,0002	0,5	0,393	0,910	VA	0,010	1,54	2,7	2,89	< 1,0	2	0,5	0,018		
	LOU 30 (S)	2,8	7	0,036	0,61	0,786	0,068	1,50	0,079	< 0,0002	1,0	0,35	1,370	VA	0,010	1,70	2,4	3,15	< 1,0	3	1,4	0,023		
	LOU 30 (F)	3,2	10	0,008	0,511	0,63	0,071	1,6	0,024	< 0,0002	1,0	0,438	1,460	VA	0,011	1,87	2,7	6,00	< 1,0	2	0,9	0,028		

* 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.

Tabela 28. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de março de 2017. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O ₂	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR
Março de 2017	PBU 10	43	7,80	101,8	6,81	34,7	27,4	0,45	136,0	26	0,44	< 0,001	1,57	< 0,003	< 0,005	3,5	0,31	0,008	< 0,01	< 10	20.000
	PIA 10	80	8,90	113,4	6,50	32,6	26,0	1	155,0	18	0,80	< 0,001	3,30	< 0,003	< 0,005	8,5	0,72	0,013	< 0,01	530	20.000
	PRB 10	74	7,10	94,4	6,51	32,7	28,4	0,6	44,2	27	0,08	< 0,001	1,58	< 0,003	< 0,005	2,5	< 0,24	0,017	< 0,01	220	20.000
	PRB 20 (S)	69	8,90	116,3	6,39	34,0	27,4	0,65	88,2	22	NQ	NQ	1,51	NQ	< 0,005	7,5	< 0,24	NQ	NQ	400	20.000
	PRB 30 (S)	62	8,10	107,3	7,08	35,7	28,2	0,4	53,4	27	NQ	NQ	4,22	NQ	< 0,005	2,5	0,64	NQ	NQ	600	27.000
	PRB 30 (F)	63	5,80	76,5	6,48	35,7	27,9	NQ	44,8	29	NQ	NQ	< 0,080	NQ	< 0,005	2,5	NQ	NQ	NQ	580	23.000
	PRB 40 (S)	64	8,90	119,0	7,05	36,8	28,7	1	90,8	25	0,20	< 0,001	3,29	< 0,003	< 0,005	9,0	2,05	0,014	< 0,01	310	6.800
	PRB 40 (SM)	63	6,70	86,9	6,96	36,8	27,0	NQ	39,2	25	0,31	< 0,001	1,27	< 0,003	< 0,005	9,0	NQ	0,011	< 0,01	310	31.000
	PRB 40 (M)	63	6,20	75,2	6,79	36,8	23,4	NQ	38,9	18	0,30	< 0,001	1,29	< 0,003	< 0,005	5,0	NQ	0,016	< 0,01	750	20.000
	PRB 40 (MF)	63	5,90	76,9	6,48	36,8	27,3	NQ	38,5	20	0,26	< 0,001	2,25	< 0,003	< 0,005	11,5	NQ	0,012	< 0,01	980	12.000
	PRB 40 (F)	63	5,90	76,9	6,41	36,8	27,3	NQ	39,1	23	0,50	< 0,001	< 0,080	< 0,003	< 0,005	7,5	NQ	0,017	< 0,01	1.100	20.000
	PRB 50	62	8,90	118,3	7,20	34,6	28,5	0,7	62,4	25	2,27	< 0,001	2,48	< 0,003	< 0,005	9,0	< 0,24	0,013	< 0,01	160	20.000
	PRB 60	67	8,60	113,8	6,60	34,6	28,3	0,65	43,9	24	0,20	< 0,001	0,49	< 0,003	< 0,005	3,0	0,53	0,011	< 0,01	250	20.000
	PRB 70	58	9,50	125,0	7,14	32,6	28,1	0,6	30,8	18	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	0,53	NQ	NQ	470	20.000
	PRB CEDAE	73	8,10	107,0	6,45	30,9	28,3	0,7	25,3	25	0,10	< 0,001	1,73	< 0,003	< 0,005	7,5	0,53	0,126	< 0,01	250	20.000
	PRB 80	67	8,90	112,3	6,92	32,8	25,9	0,35	38,6	25	0,05	< 0,001	1,50	< 0,003	< 0,005	3,0	< 0,24	0,019	< 0,01	320	13.000
	PRB 90	67	8,20	105,7	6,65	29,9	27,4	0,8	25,5	16	NQ	NQ	1,04	NQ	< 0,005	7,5	0,53	NQ	NQ	250	14.000
	PRB 100	68	7,90	102,4	6,19	27,7	27,8	0,7	20,8	20	NQ	NQ	3,45	NQ	< 0,005	6,5	0,27	NQ	NQ	200	20.000
	PRB 110	70	8,10	104,9	6,64	27,1	27,8	0,7	21,1	20	0,04	< 0,001	3,00	< 0,003	< 0,005	6,5	0,53	0,012	< 0,01	150	20.000
	MCO 10	75	8,10	99,8	7,00	37,9	29,7	0,6	60,2	28	0,02	< 0,001	1,67	< 0,003	< 0,005	6,5	4,54	0,016	< 0,01	< 10	33.000
	MCO 20 (S)	74	8,20	111,7	6,75	38,1	29,8	0,65	22,3	25	NQ	NQ	1,60	NQ	< 0,005	7,5	5,34	NQ	NQ	< 10	52.000
	CNL 10	63	7,80	103,2	7,14	36,7	28,1	0,4	63,9	20	NQ	NQ	2,80	NQ	< 0,005	7,5	0,27	NQ	NQ	860	42.000
	TOC 10	54	8,50	110,8	7,16	29,6	27,2	0,4	28,3	32	NQ	NQ	< 0,080	NQ	< 0,005	5,5	1,07	NQ	NQ	370	20.000
	TOC 20 (S)	48	8,50	109,2	7,16	28,9	26,5	0,45	32,6	25	NQ	NQ	2,56	NQ	< 0,005	6,5	0,53	NQ	NQ	< 10	34.000
	ARE 10	61	8,10	85,8	6,75	31,7	26,7	0,4	12,6	27	0,07	< 0,001	2,44	< 0,003	< 0,005	4,0	0,53	0,012	< 0,01	910	10.000
	ARE 20 (S)	42	7,90	109,3	6,36	31,6	30,7	0,8	8,6	35	0,10	< 0,001	2,03	< 0,003	< 0,005	6,0	7,12	0,012	< 0,01	< 10	20.000
	ARE 25	65	8,20	105,9	6,93	30,2	26,8	0,5	17,0	22	2,59	< 0,001	10,97	< 0,003	< 0,005	2,5	4,01	0,015	< 0,01	750	20.000
	ARE 30 (S)	65	7,50	112,7	6,22	30,6	28,0	0,35	29,6	25	0,03	< 0,001	2,01	< 0,003	< 0,005	5,0	5,87	0,012	< 0,01	200	20.000
	LOU 10	56	8,10	105,7	6,42	29,7	27,4	0,45	11,2	27	0,07	< 0,001	2,57	< 0,003	< 0,005	3,5	1,87	0,011	< 0,01	< 10	20.000
	LOU 20 (S)	62	7,20	94,9	6,27	29,9	27,9	0,35	31,6	20	0,07	< 0,001	< 0,080	< 0,003	< 0,005	4,0	1,07	0,013	< 0,01	< 10	20.000
	LOU 25	65	7,50	98,1	6,68	29,2	27,5	1	30,0	29	0,10	< 0,001	3,63	< 0,003	< 0,005	2,5	0,80	0,013	< 0,01	< 10	10.000
	LOU 30 (S)	65	8,10	107,0	6,42	30,6	28,1	1	40,0	34	0,16	< 0,001	3,44	< 0,003	< 0,005	3,0	0,53	0,018	< 0,01	< 10	5.300
	LOU 30 (F)	65	4,90	62,5	6,39	30,6	26,1	NQ	27,0	33	2,77	< 0,001	11,49	< 0,003	< 0,005	2,5	NQ	< 0,003	< 0,01	640	20.000
	CAL 20 (S)	49	8,20	109,8	7,21	33,7	28,9	0,6	102,0	25	NQ	NQ	3,44	NQ	< 0,005	7,5	1,87	NQ	NQ	300	20.000
	CAL 20 (SM)	49	7,60	101,1	7,20	33,7	28,5	1	86,4	30	NQ	NQ	2,44	NQ	< 0,005	3,5	NQ	NQ	NQ	300	28.000
	CAL 20 (M)	50	5,90	75,2	6,82	33,7	26,1	1	71,6	20	NQ	NQ	3,13	NQ	< 0,005	7,5	NQ	NQ	NQ	300	28.000
	CAL 20 (MF)	50	3,40	43,3	6,71	33,7	26,1	1	49,5	23	NQ	NQ	0,65	NQ	< 0,005	6,5	NQ	NQ	NQ	350	28.000
	CAL 20 (F)	50	1,00	12,7	6,70	33,7	25,9	1	26,8	23	NQ	NQ	1,19	NQ	< 0,005	7,5	NQ	NQ	NQ	300	28.000
	ANT 10 (S)	72	8,80	117,6	6,85	31,3	28,9	0,5	54,7	25	0,06	< 0,001	2,78	< 0,003	< 0,005	6,5	1,34	0,011	< 0,01	< 10	20.000
	ANT 10 (M)	70	5,70	73,9	6,40	31,3	27,1	1	70,0	20	NQ	NQ	3,69	NQ	< 0,005	7,5	NQ	NQ	NQ	1.300	20.000
ANT 10 (F)	71	2,20	27,9	6,22	31,3	26,0	1	25,1	18	NQ	NQ	1,99	NQ	< 0,005	5,0	NQ	NQ	NQ	200	5.900	
PRT 10	71	8,70	115,4	6,60	34,6	28,0	0,25	18,5	20	0,16	< 0,001	3,25	< 0,003	< 0,005	7,5	1,07	0,006	< 0,01	160	20.000	
PRT 20	54	7,40	96,2	6,88	30,5	27,6	0,15	17,5	35	NQ	NQ	< 0,080	NQ	< 0,005	3,5	1,43	NQ	NQ	150	20.000	
PXE 10	41	9,10	117,7	7,03	32,3	27,1	0,3	10,8	20	NQ	NQ	2,09	NQ	< 0,005	6,5	0,27	NQ	NQ	800	28.000	

Tabela 28. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco	
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18	
Março de 2017	PBU 10	1,8	3	0,028	0,975	0,88	0,038	0,552	0,019	< 0,0002	2,1	0,213	3,340	VA	0,030	1,17	2,6	0,40	11	16	1,3	0,007	
	PIA 10	0,9	3	0,028	2,072	1,338	0,116	0,341	0,034	< 0,0002	2,0	0,437	2,460	VA	0,110	1,99	3,3	3,59	122	94	2,7	0,016	
	PRB 10	2,1	3	0,034	0,916	0,638	0,068	0,667	0,052	< 0,0002	1,1	0,409	1,630	VA	0,040	2,21	2,6	4,11	3	4	1,6	0,007	
	PRB 20 (S)	0,8	3	0,051	NQ	NQ	0,07	0,494	NQ	NQ	1,0	0,37	1,400	VA	0,050	1,81	2,8	2,37	2	6	1,6	NQ	
	PRB 30 (S)	4,1	6	0,042	NQ	NQ	0,166	0,468	NQ	NQ	0,9	0,283	1,250	VA	0,037	1,43	2,1	0,56	3	5	1,2	NQ	
	PRB 30 (F)	1,1	5	0,039	NQ	NQ	0,1	0,088	NQ	NQ	1,0	0,324	1,350	VA	0,035	1,56	2,3	2,02	2	5	1,3	NQ	
	PRB 40 (S)	2,0	4	0,050	0,732	0,506	0,017	0,149	0,037	< 0,0002	1,0	0,22	1,250	VA	0,017	1,64	2,3	5,40	4	4	1,2	0,027	
	PRB 40 (SM)	2,0	4	< 0,001	0,701	0,611	0,047	0,477	0,033	< 0,0002	1,0	0,22	1,250	VA	0,003	1,59	2,4	4,25	2	3	1,2	0,012	
	PRB 40 (M)	0,5	4	< 0,001	0,843	0,582	0,028	0,106	0,045	< 0,0002	1,0	0,291	1,320	VA	0,028	1,70	2,4	5,90	2	4	1,1	0,033	
	PRB 40 (MF)	0,9	3	0,067	0,991	0,519	0,06	0,277	0,014	< 0,0002	1,0	0,269	1,290	VA	0,029	1,60	2,4	1,92	1	< 1,0	1,0	0,011	
	PRB 40 (F)	0,8	3	0,050	0,934	0,774	0,068	0,238	0,014	< 0,0002	1,0	0,332	1,380	VA	0,036	1,92	2,5	7,39	< 1,0	5	1,0	< 0,007	
	PRB 50	0,9	3	0,088	0,881	0,729	0,091	0,167	0,047	< 0,0002	1,0	0,25	1,280	VA	0,031	1,75	1,3	6,91	3	8	1,7	0,018	
	PRB 60	1,6	2	0,007	0,85	0,73	0,073	0,223	0,041	< 0,0002	1,3	0,33	1,660	VA	0,039	1,72	2,8	1,10	6	5	1,7	0,007	
	PRB 70	3,2	NQ	NQ	NQ	NQ	0,093	NQ	NQ	NQ	0,5	0,267	NQ	NQ	0,025	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB CEDAE	1,1	3	0,087	0,376	0,064	0,15	1,504	0,065	< 0,0002	0,9	0,286	1,220	VA	0,010	1,80	2,5	2,87	< 1,0	< 1,0	1,2	0,15	
	PRB 80	2,9	3	0,006	0,648	0,6	0,088	0,647	0,044	< 0,0002	1,0	0,215	1,230	VA	0,033	1,63	2,4	2,57	3	6	1,8	< 0,007	
	PRB 90	1,2	6	0,010	NQ	NQ	0,081	0,132	NQ	NQ	1,1	0,305	1,420	VA	0,040	1,50	2,4	1,41	< 1,0	< 1,0	0,6	NQ	
	PRB 100	0,8	5	0,059	NQ	NQ	0,1	0,157	NQ	NQ	1,0	0,308	1,350	VA	0,087	1,64	2,7	5,09	< 1,0	2	0,7	NQ	
	PRB 110	1,1	5	0,038	0,389	0,258	0,066	0,164	0,036	< 0,0002	1,1	0,307	1,300	VA	0,035	1,38	2,1	1,83	2	2	1,7	< 0,007	
	MCO 10	2,1	3	0,023	0,294	0,043	0,086	0,832	0,05	< 0,0002	0,5	0,271	0,800	VA	0,018	1,72	3,0	2,90	< 1,0	< 1,0	1,0	0,025	
	MCO 20 (S)	2,2	3	0,113	NQ	NQ	0,09	0,096	NQ	NQ	0,5	0,336	0,880	VA	0,023	1,66	2,5	6,67	< 1,0	< 1,0	0,9	NQ	
	CNL 10	1,5	5	0,021	NQ	NQ	0,082	0,201	NQ	NQ	1,0	0,304	1,330	VA	0,030	1,58	2,4	2,23	< 1,0	1	1,5	NQ	
	TOC 10	1,5	6	0,037	NQ	NQ	0,075	0,801	NQ	NQ	0,3	0,241	< 0,60	VA	0,024	1,40	3,8	7,40	< 1,0	< 1,0	0,9	NQ	
	TOC 20 (S)	2,5	3	0,046	NQ	NQ	0,087	0,08	NQ	NQ	1,0	0,295	1,330	VA	0,031	1,90	2,6	6,40	2	3	1,1	NQ	
	ARE 10	1,1	7	0,019	1,155	0,963	0,039	0,776	0,016	< 0,0002	0,5	0,247	0,770	VA	0,015	0,85	3,1	1,75	5	7	1,3	0,022	
	ARE 20 (S)	1,9	3	0,035	0,214	0,007	0,037	0,831	0,02	< 0,0002	0,5	0,159	0,680	VA	< 0,002	1,60	3,6	1,82	< 1,0	< 1,0	< 0,10	0,007	
	ARE 25	0,5	3	< 0,001	0,43	0,106	0,061	0,726	0,017	< 0,0002	0,6	0,297	0,950	VA	0,008	1,77	3,7	8,26	2	5	1,0	0,018	
	ARE 30 (S)	0,5	3	0,053	0,258	0,041	0,043	0,405	0,035	< 0,0002	0,7	0,31	1,060	VA	0,019	1,38	2,6	1,70	< 1,0	< 1,0	1,0	0,017	
	LOU 10	3,2	4	0,010	0,265	0,05	0,051	0,638	0,016	< 0,0002	0,4	0,283	0,700	VA	0,050	1,78	2,7	1,52	4	6	1,2	0,018	
	LOU 20 (S)	2,1	3	0,042	0,305	0,053	0,034	0,898	0,047	< 0,0002	0,3	0,314	0,630	VA	0,030	1,88	2,8	1,79	4	4	1,2	0,014	
	LOU 25	2,8	3	0,022	0,593	0,673	0,046	0,567	0,007	< 0,0002	0,5	0,251	0,770	VA	0,008	1,76	2,4	2,80	5	8	1,8	0,007	
	LOU 30 (S)	3,1	4	0,006	0,867	0,716	0,058	1,536	0,024	< 0,0002	0,9	0,333	1,270	VA	0,026	1,93	2,5	4,61	4	6	1,4	0,038	
	LOU 30 (F)	4,0	7	0,028	0,835	0,715	0,064	0,755	0,018	< 0,0002	1,0	0,265	1,300	VA	0,025	2,05	2,8	9,41	7	3	2,3	0,015	
CAL 20 (S)	2,2	3	0,076	NQ	NQ	0,065	0,163	NQ	NQ	1,1	0,223	1,350	VA	0,025	1,55	2,3	1,35	< 1,0	< 1,0	1,5	NQ		
CAL 20 (SM)	1,6	3	0,031	NQ	NQ	0,099	0,186	NQ	NQ	0,9	0,259	1,180	VA	0,024	1,70	2,4	7,75	2	10	1,1	NQ		
CAL 20 (M)	0,9	3	0,038	NQ	NQ	0,077	0,132	NQ	NQ	1,0	0,25	1,290	VA	0,044	1,70	2,5	1,50	< 1,0	< 1,0	0,9	NQ		
CAL 20 (MF)	4,7	5	0,028	NQ	NQ	0,077	0,7	NQ	NQ	1,2	0,261	1,490	VA	0,023	1,72	2,3	2,90	2	5	0,6	NQ		
CAL 20 (F)	2,0	3	0,103	NQ	NQ	0,097	1,411	NQ	NQ	1,0	0,259	1,280	VA	0,022	2,01	2,5	4,62	< 1,0	< 1,0	1,2	NQ		
ANT 10 (S)	1,8	3	0,026	0,442	0,4	0,067	0,492	0,038	< 0,0002	1,5	0,227	1,760	VA	0,281	1,77	2,4	2,82	< 1,0	< 1,0	0,9	< 0,007		
ANT 10 (M)	0,7	5	0,005	NQ	NQ	0,02	0,314	NQ	NQ	1,1	0,348	1,490	VA	0,020	1,41	2,3	1,02	< 1,0	< 1,0	1,1	NQ		
ANT 10 (F)	2,0	3	0,026	NQ	NQ	0,08	0,336	NQ	NQ	1,1	0,273	1,410	VA	0,020	1,80	2,4	2,50	< 1,0	< 1,0	1,0	NQ		
PRT 10	0,7	3	0,028	0,524	0,5	0,037	0,909	0,022	< 0,0002	1,1	0,208	1,330	VA	0,013	1,35	2,6	< 0,060	< 1,0	< 1,0	0,9	< 0,007		
PRT 20	0,6	5	0,050	NQ	NQ	0,08	< 0,040	NQ	NQ	1,0	0,442	1,460	VA	0,080	3,25	3,4	0,16	122	140	1,7	NQ		
PXE 10	2,1	3	0,009	NQ	NQ	0,078	0,514	NQ	NQ	0,5	0,27	0,790	VA	0,020	1,02	3,2	1,47	< 1,0	2	< 0,10	NQ		

* 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 lóxicos.

Tabela 29. Dados físicos, químicos e microbiológicos da água na área de influência do AHE Simplício – Queda Única obtidos na campanha de abril de 2017. Legenda: S: superfície; SM: superfície/meio; M: meio, M/F: meio/fundo; F: fundo; NR: não regulamentado; NQ: não quantificado; VA: virtualmente ausente. Valores em vermelho: concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para Classe 2 da Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 2.

Campanha	PARÂMETRO	Condutiv. elétrica	Oxigênio dissolvido	Porc. de sat. de O2	pH	Temperatura do ar	Temperatura da amostra	Transparência	Turbidez	Alcalinidade total	Alumínio	Cádmio total	Cálcio	Chumbo	Cianeto total	Cloreto	Clorofila-a	Cobre total	Cromo hexaval.	Coliformes termotol.	Coliformes totais	
	Unidade	µS/cm	mg/L	%		°C	°C	m	NTU	mg CaCO ₃ /L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	mg/L	NMP/100mL	NMP/100mL	
Abril de 2017	Limite Res.CONAMA 357/2005 - classe 2	NR	>5,0		6,0 - 9,0	NR	NR	NR	100,0	NR	NR	0,001	NR	0,01	NR	250,0	30,00	NR	NR	1.000	NR	
	PRB 40 (S)	70	8,20	107,4	7,88	40,2	27,6	1,1	50,8	7	0,06	< 0,001	5,4	< 0,003	< 0,005	8,5	2,73	0,017	< 0,01	990	14.000	
	PRB 40 (SM)	70	6,80	88,4	7,48	41,2	27,2	NQ	48,3	4	0,23	< 0,001	2,8	< 0,003	< 0,005	6,0	NQ	< 0,003	< 0,01	220	4.900	
	PRB 40 (M)	67	5,80	74,7	7,61	42,2	26,6	NQ	33,4	3	0,24	< 0,001	5,6	< 0,003	< 0,005	9,5	NQ	0,016	< 0,01	410	4.400	
	PRB 40 (MF)	68	4,70	60,2	7,46	43,2	26,3	NQ	20,5	10	0,15	< 0,001	4,0	< 0,003	< 0,005	5,5	NQ	0,011	< 0,01	650	8.500	
	PRB 40 (F)	69	4,10	52,0	6,87	44,2	25,7	NQ	12,3	5	0,036	< 0,001	4,7	< 0,003	< 0,005	6,5	NQ	0,011	< 0,01	200	3.100	
	PRB 50	65	8,20	105,9	7,81	39,9	26,9	0,8	13,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	280	6.200	
	PRB 60	63	7,90	102,2	7,76	39,1	27,0	1,0	14,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	180	5.900	
	PRB 70	67	10,80	139,1	7,76	31,1	26,9	0,7	13,6	4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	< 0,24	NQ	NQ	900	12.000
	PRB CEDAE	78	5,90	75,8	7,66	35,0	26,8	0,6	15,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	1.200	21.000
	PRB 80	66	7,70	98,7	8,60	28,1	26,8	0,6	14,6	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	440	2.200
	PRB 90	69	8,00	101,7	8,10	29,0	26,6	0,7	12,2	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	530	16.000
	PRB 100	70	8,70	110,4	7,91	28,1	26,6	1,1	11,7	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	700	6.200
	ARE 10	49	8,30	74,3	7,99	37,6	24,7	0,3	10,0	5	0,147	< 0,001	4,54	< 0,003	< 0,005	5,0	< 0,24	0,011	< 0,01	1.900	44.000	
	ARE 20 (S)	61	7,90	103,0	7,22	33,2	27,3	1,8	44,3	6	0,051	< 0,001	3,6	< 0,003	< 0,005	3,0	0,89	0,007	< 0,01	530	19.000	
	ARE 25	69	7,50	98,5	7,67	41,1	27,7	1,2	5,4	5	0,077	< 0,001	4,11	< 0,003	< 0,005	8,5	0,53	0,01	< 0,01	1.200	14.000	
	ARE 30 (S)	71	7,20	72,4	7,63	42,3	26,8	1,1	59,5	5	0,137	< 0,001	5,1	< 0,003	< 0,005	9,5	0,53	0,015	< 0,01	440	12.000	
	LOU 10	52	8,20	108,4	6,32	32,1	28,1	1,0	3,1	7	0,069	< 0,001	3,8	< 0,003	< 0,005	5,0	< 0,24	0,009	< 0,01	370	11.000	
	LOU 20 (S)	52	7,70	104,2	6,50	35,9	29,4	1,8	12,3	8	0,082	< 0,001	4,3	< 0,003	< 0,005	3,5	0,53	0,010	< 0,01	1.200	14.000	
	LOU 25	75	7,30	94,9	7,66	42,6	27,2	1,1	12,3	5	0,007	< 0,001	4,2	< 0,003	< 0,005	5,5	0,30	0,010	< 0,01	410	13.000	
	LOU 30 (S)	72	7,40	96,0	7,52	43,7	27,0	1,1	14,3	6	0,21	< 0,001	4,7	< 0,003	< 0,005	8,5	0,35	0,011	< 0,01	180	12.000	
	LOU 30 (F)	70	5,90	75,1	6,65	43,7	26,0	NQ	12,3	7	0,152	< 0,001	4,3	< 0,003	< 0,005	8,0	NQ	0,01	< 0,01	260	8.300	

Tabela 29. Continuação...

Campanha	PARÂMETRO	DBO	DQO	Fenóis	Ferro	Ferro dissolvido	Fósforo total	Magnésio	Manganês	Mercúrio	Nitratos	Nitrogênio amoniacal	Nitrogênio total	Óleos e graxas	Ortofosfato	Potássio	Silica total	Sódio total	Sólidos susp. fixos	Sólidos susp. voláteis	Sulfato	Zinco	
	Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
Abil de 2017	Limite Res. CONAMA 357/2005 - classe 2	5,0	NR	0,003	NR	0,04	**	NR	0,1	0,0002	10,0	*	NR	VA	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	250,0	0,18
	PRB 40 (S)	1,4	7	0,072	0,302	0,209	0,072	0,74	0,047	< 0,0002	1,2	0,294	1,550	VA	0,014	1,50	2,5	6,70	< 1,0	2	1,4	0,011	
	PRB 40 (SM)	1,8	5	0,055	0,501	0,291	0,061	2,10	0,024	< 0,0002	0,5	0,36	0,840	VA	0,050	1,00	2,6	0,56	< 1,0	< 1,0	0,8	< 0,007	
	PRB 40 (M)	1,6	5	0,07	0,617	0,375	0,098	0,90	0,024	< 0,0002	1,2	0,376	1,590	VA	0,031	1,60	2,6	6,80	< 1,0	< 1,0	1,5	NQ	
	PRB 40 (MF)	1,7	3	0,026	0,46	0,407	0,072	0,53	0,016	< 0,0002	1,4	0,29	1,680	VA	0,037	1,30	2,5	3,12	1	3	2,3	NQ	
	PRB 40 (F)	1,9	7	0,112	0,583	0,396	0,08	0,1	0,047	< 0,0002	0,3	0,302	0,610	VA	0,019	1,50	2,6	4,40	< 1,0	3	1,8	NQ	
	PRB 50	1,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 60	3,4	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 70	2,1	NQ	NQ	NQ	NQ	0,052	NQ	NQ	NQ	0,3	0,322	NQ	NQ	0,022	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB CEDAE	2,1	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 80	1,5	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 90	1,3	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRB 100	2,8	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	1,5	3	0,058	1,062	0,685	0,067	0,119	0,027	< 0,0002	0,3	0,303	< 0,60	VA	0,032	1,04	3,4	3,73	2	3	0,6	0,008	
	ARE 20 (S)	2,8	5	0,091	0,083	0,006	0,055	0,515	0,037	< 0,0002	0,4	0,478	0,920	VA	0,035	1,44	3,8	1,30	< 1,0	< 1,0	1,3	0,015	
	ARE 25	2,5	3	0,054	0,195	0,07	0,068	0,339	0,042	< 0,0002	0,4	0,317	0,690	VA	0,05	1,42	3,0	3,30	< 1,0	3	1,2	0,02	
	ARE 30 (S)	2,0	3	0,055	0,45	0,313	0,062	0,433	0,015	< 0,0002	1,3	0,304	1,590	VA	0,024	1,80	2,7	6,40	< 1,0	1	0,7	0,029	
	LOU 10	2,3	3	0,041	0,54	0,217	0,057	0,333	0,038	< 0,0002	1,7	0,306	2,020	VA	0,003	1,68	3,1	1,64	< 1,0	< 1,0	1,5	< 0,007	
	LOU 20 (S)	2,5	3	0,044	0,40	0,195	0,065	0,084	0,017	< 0,0002	0,4	0,318	0,740	VA	0,017	1,80	2,1	2,64	< 1,0	< 1,0	0,2	0,042	
	LOU 25	1,1	3	0,06	0,45	0,32	0,016	0,434	< 0,007	< 0,0002	1,5	0,316	1,800	VA	0,016	1,44	2,7	3,90	6	< 1,0	0,9	0,011	
LOU 30 (S)	4,8	8	0,053	0,60	0,392	0,08	0,104	0,05	< 0,0002	1,1	0,352	1,450	VA	0,038	1,50	2,6	4,44	< 1,0	2	1,5	0,02		
LOU 30 (F)	1,9	3	0,06	0,41	0,3	0,079	0,438	0,039	< 0,0002	1,1	0,291	1,640	VA	0,011	1,45	2,5	3,90	2	7	0,5	0,011		

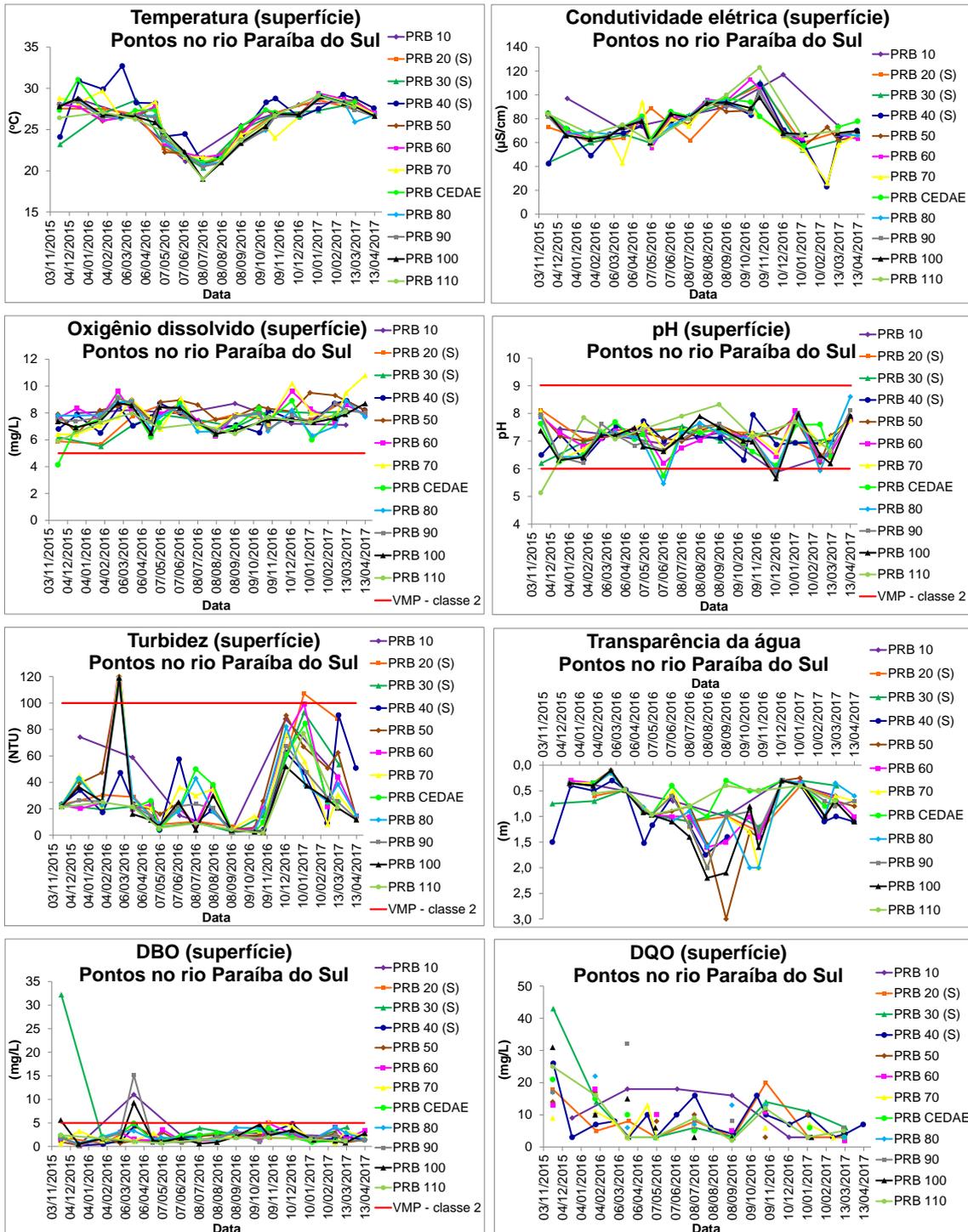


Figura 44. Gráficos de variação temporal das variáveis de qualidade da água nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.

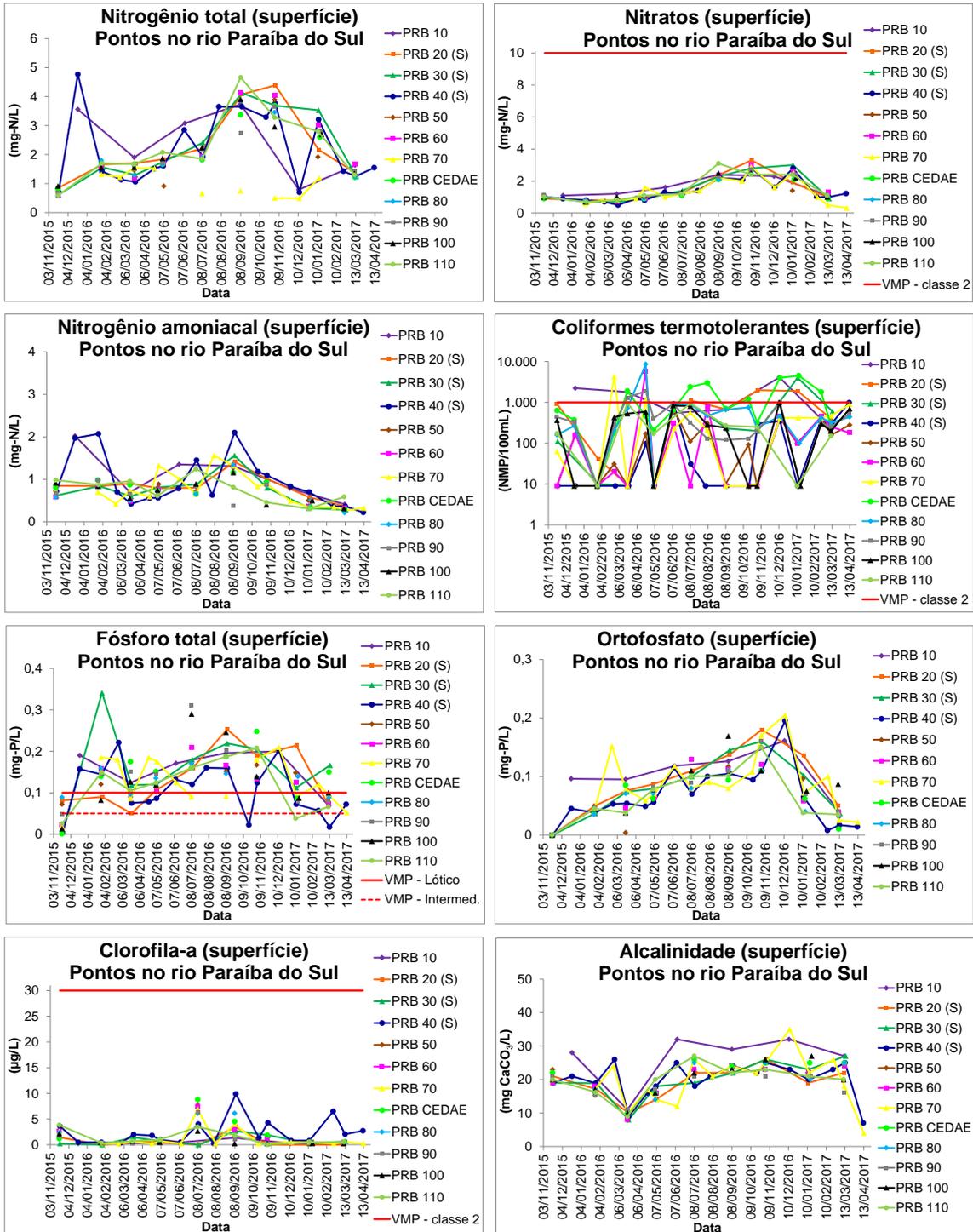


Figura 44. Continuação.

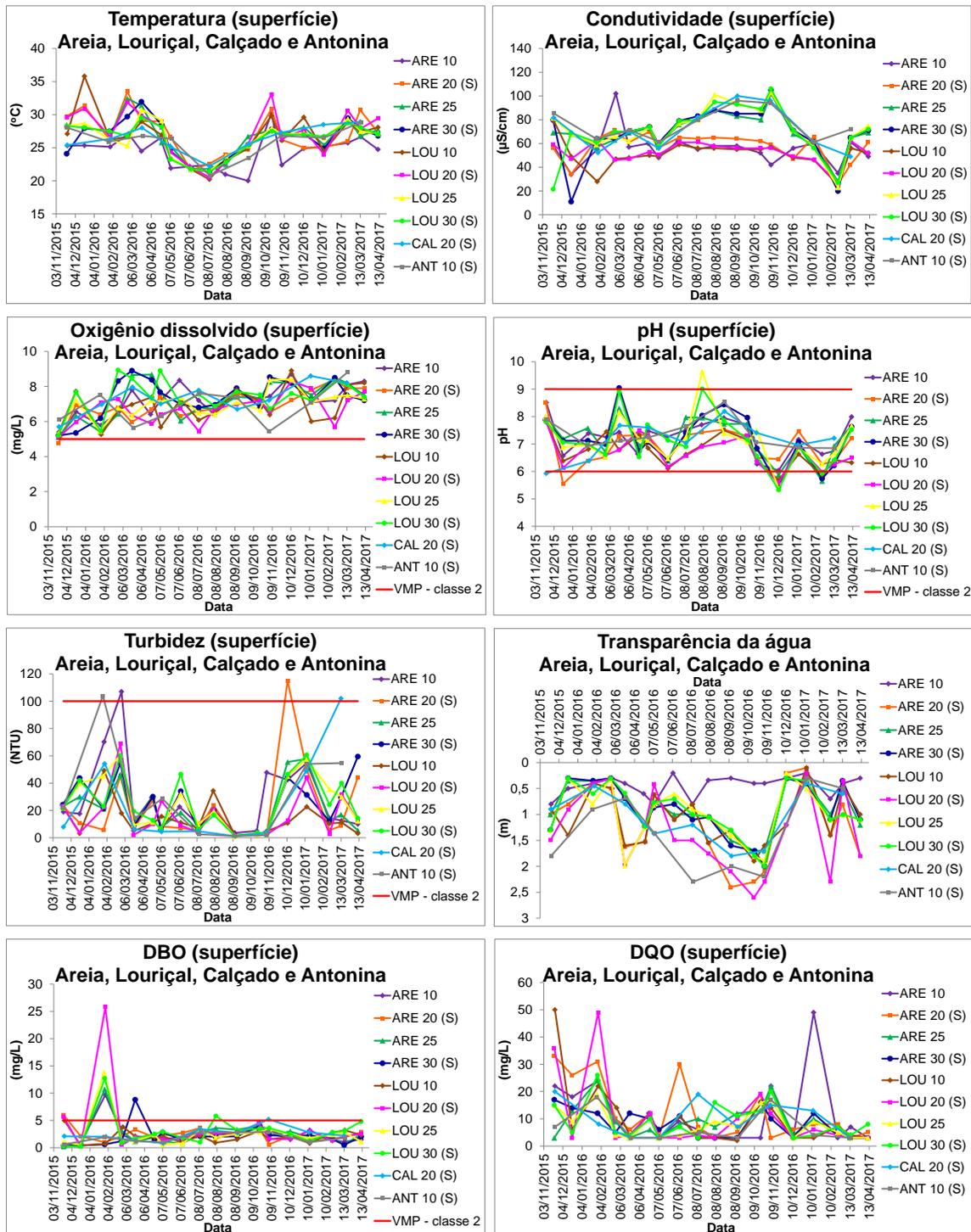


Figura 45. Gráficos de variação temporal das variáveis de qualidade da água nos pontos localizados nos reservatórios de Louriçal, Calçado e Anta na área de influência do AHE Simpício – Queda Única, no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.

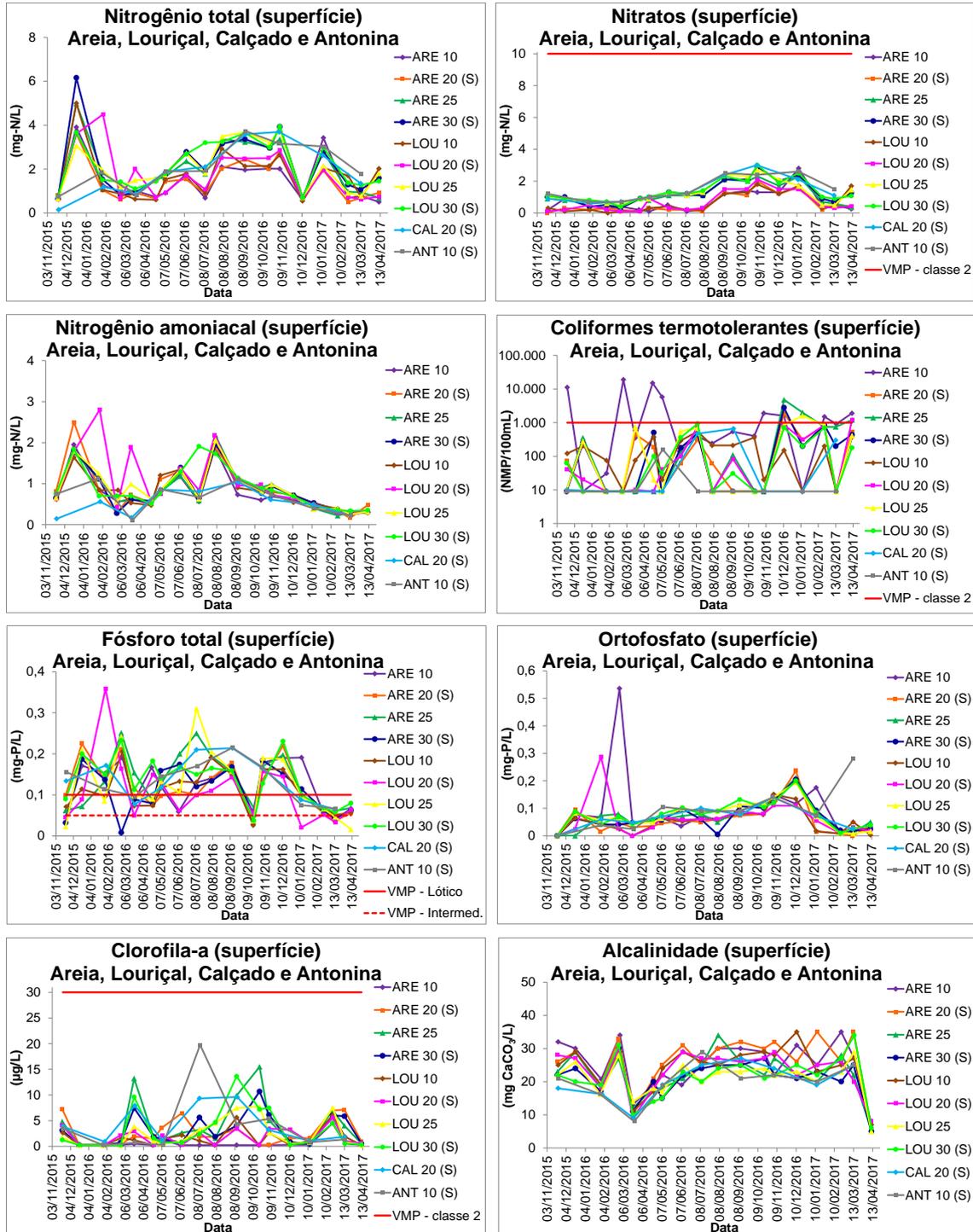


Figura 45. Continuação.

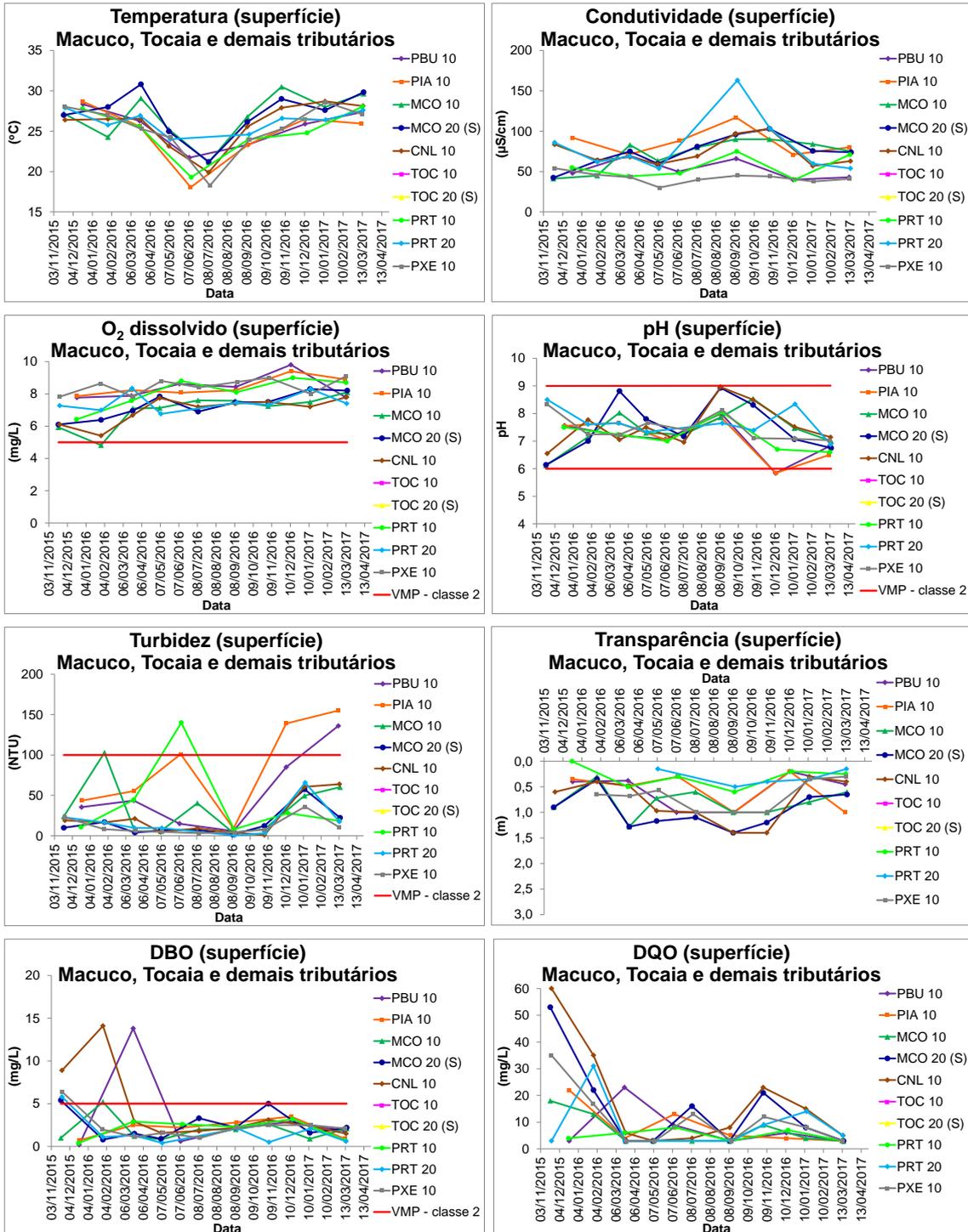


Figura 46. Gráficos de variação temporal das variáveis de qualidade da água nos pontos localizados nos reservatórios de Macuco, Tocaia e nos demais tributários na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.

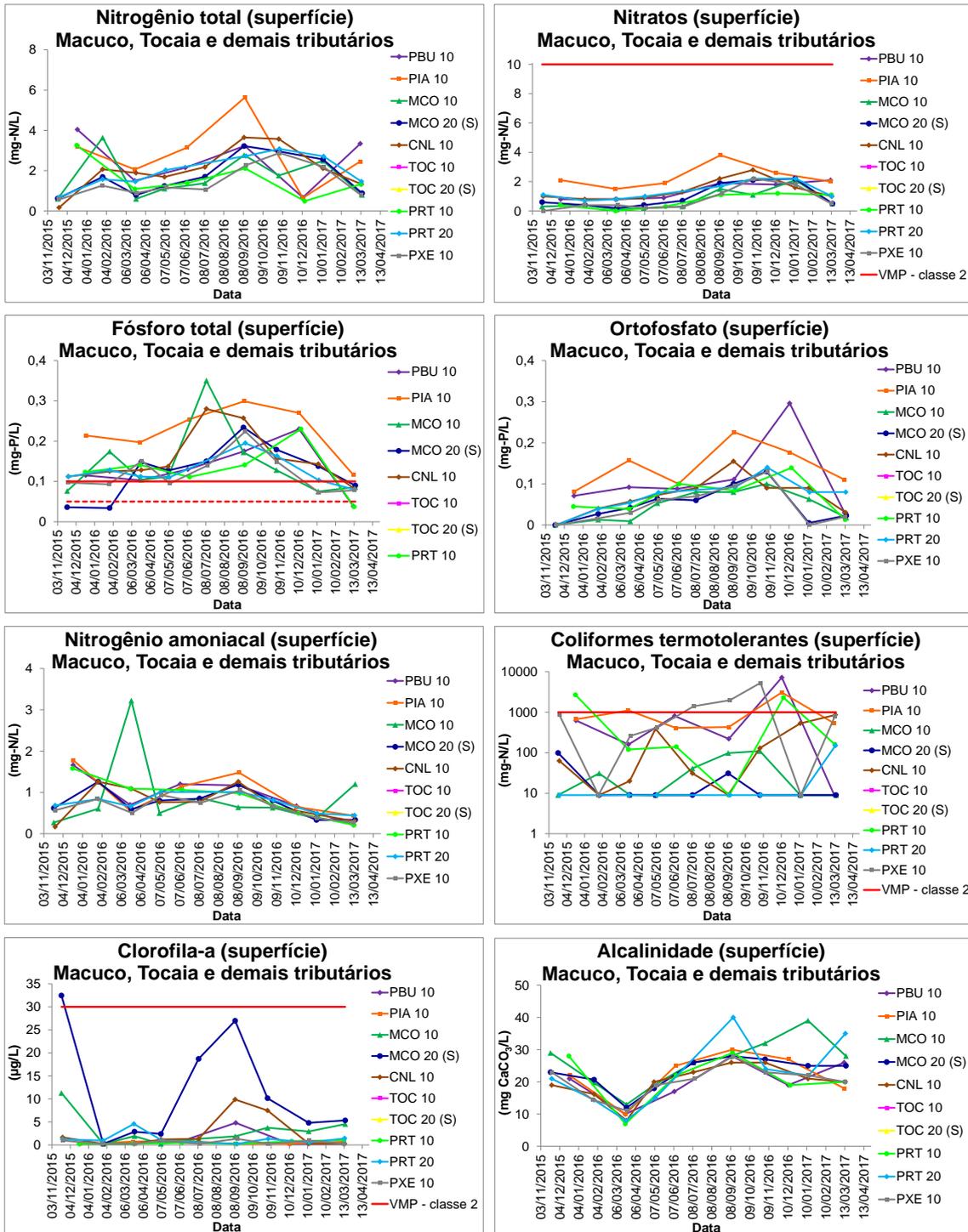


Figura 46. Continuação.



Figura 47. Registro fotográfico de criação de animais (A) e de dejetos de capivara (B) próximos ao ponto PRB 80, localizado no TVR, junto à margem direita do rio Paraíba do Sul.

8.3.2. Perfis das variáveis físicas e químicas da água

A partir das quantificações das variáveis físicas e químicas da água obtidas em perfis na coluna de água nos reservatórios da área de influência do AHE Simplício – Queda Única, foram elaborados gráficos de isolinhas que mostram os padrões verticais dessas variáveis ao longo do tempo.

Nas **Figuras 48 e 49** estão apresentados os gráficos de isolinhas no ponto PRB 20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta. Por ser um local reativamente raso, com 5 m de profundidade, não se verificou estratificação térmica nesse ponto. Não obstante, foi verificado um pequeno gradiente decrescente de concentração de oxigênio dissolvido e de pH da superfície para o fundo, muito possivelmente sob a influência do sedimento anóxico no leito. Já as variáveis temperatura, turbidez e condutividade apresentaram um gradiente temporal, condicionado pelas estações do ano, com águas mais quentes, turvas e com menor condutividade elétrica durante pelas estações chuvosas (dezembro a março), e águas mais frias, límpidas e com maior condutividade no período de inverno, menos chuvoso (abril a novembro).

O ponto PRB 30, localizado na porção média do reservatório de Anta (**Figuras 50 e 51**), apresentou padrões de variação semelhantes ao ponto PRB 20. Verificou-se uma camada deficiente em oxigênio dissolvido na camada inferior a 8 m de profundidade, porém, sem a ocorrência de anoxia, e bem como um gradiente decrescente de pH ao longo da coluna de água e gradientes temporais de temperatura, turbidez e condutividade promovidos pelas estações do ano.

Ponto PRB 20

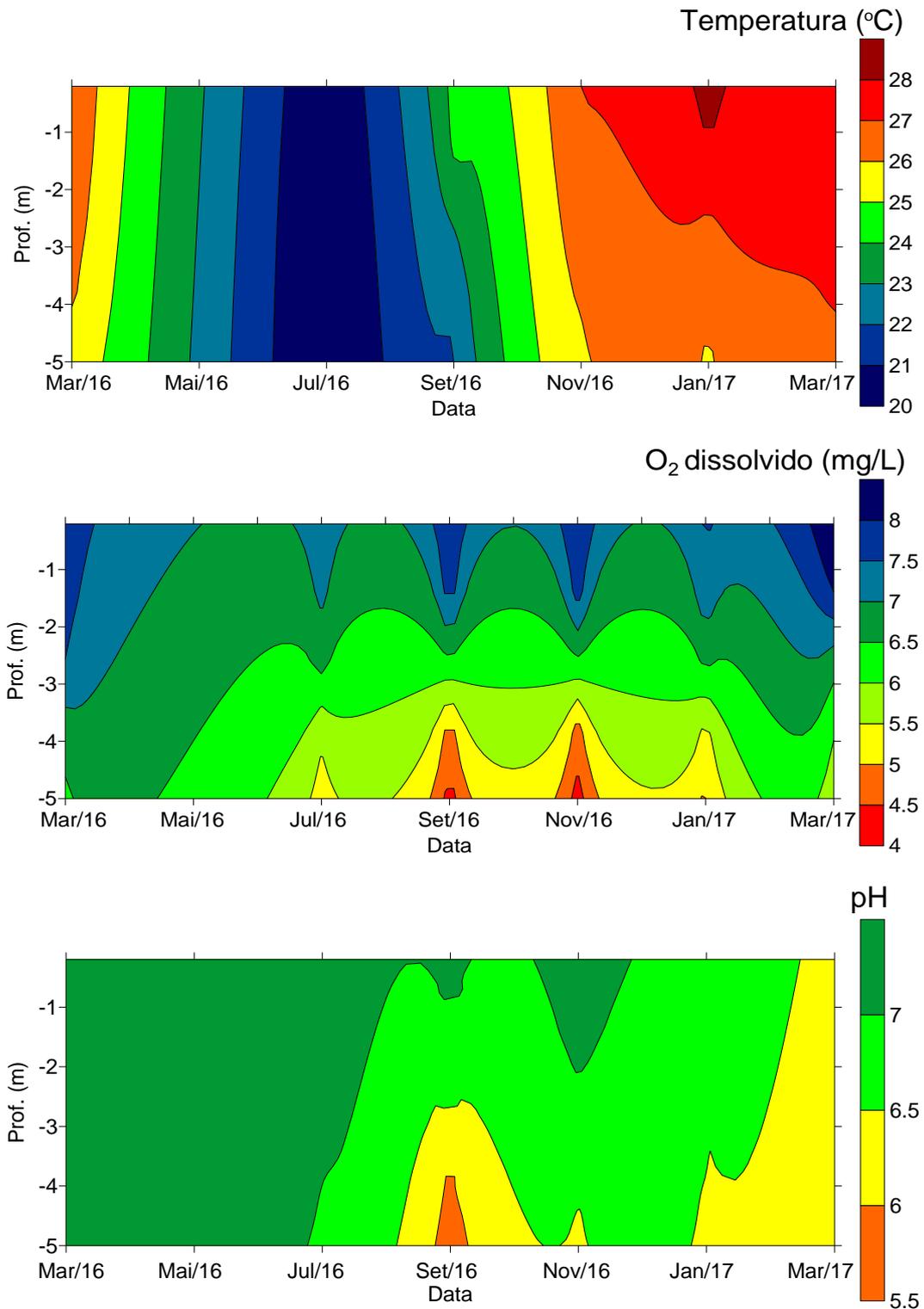


Figura 48. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto PRB 20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta, no período entre março de 2016 a março de 2017.

Ponto PRB 20

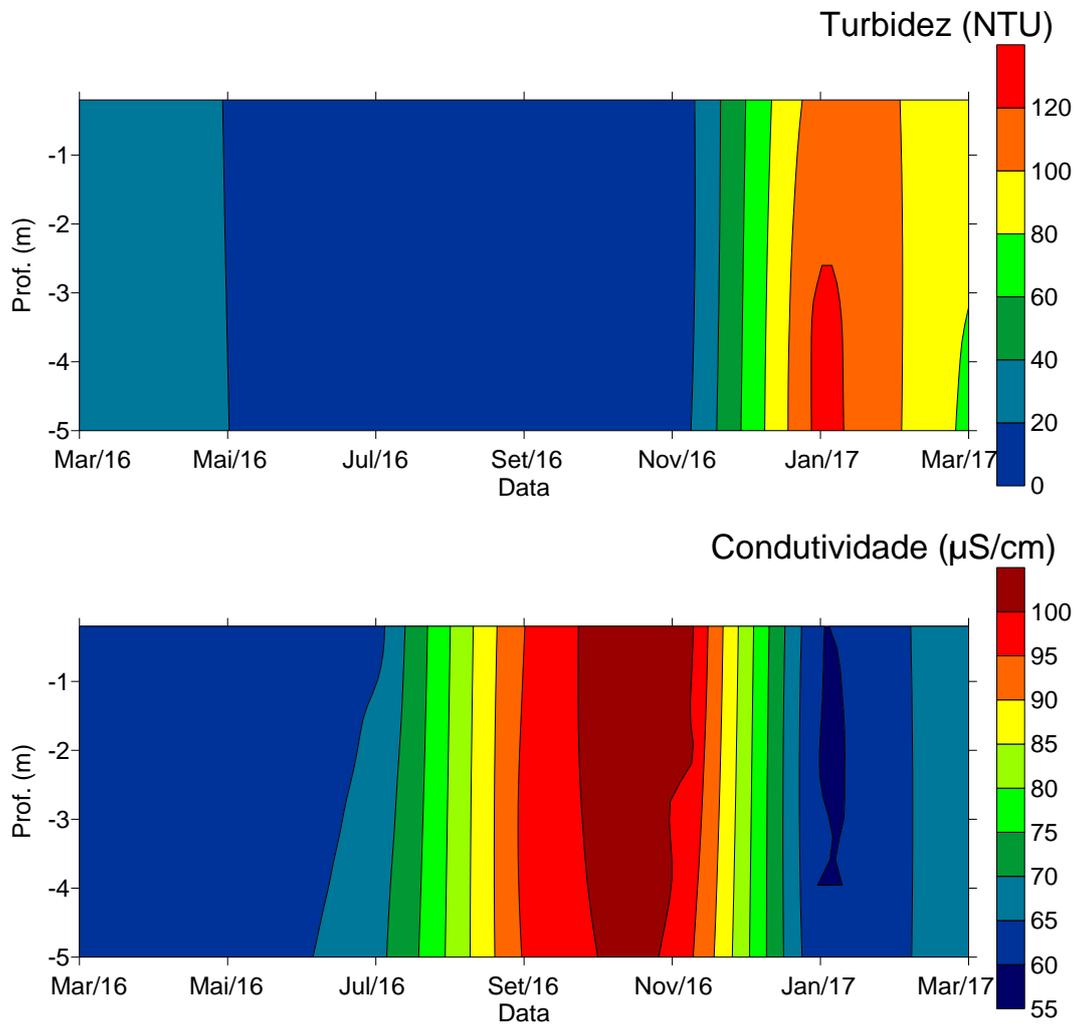


Figura 49. Gráficos de isolinhas de turbidez e de condutividade no ponto PRB 20, localizado na porção a montante do reservatório de Anta, no período entre março de 2016 a março de 2017.

Ponto PRB 30

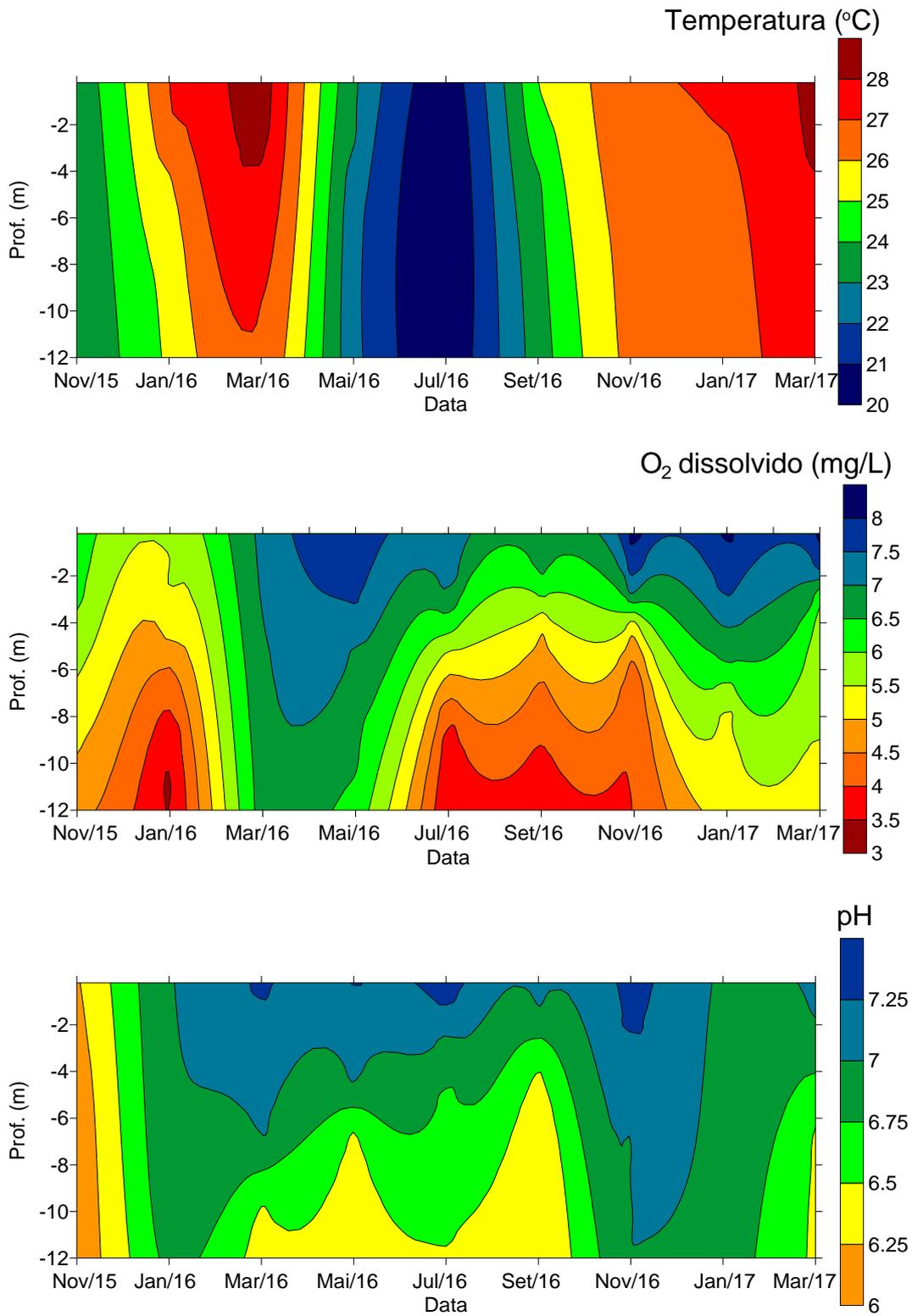


Figura 50. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto PRB 30, localizado na porção média do reservatório de Anta, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

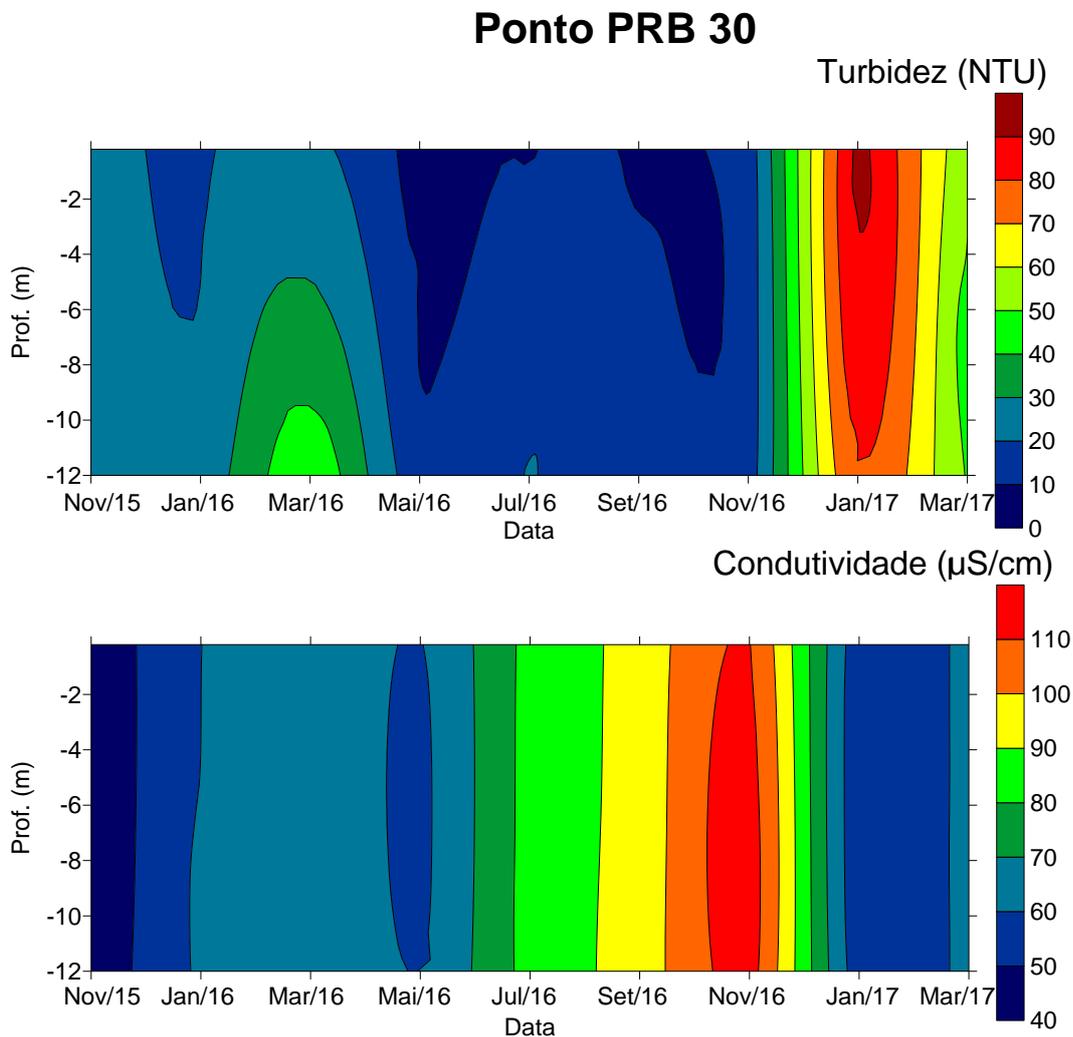


Figura 51. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto PRB 30, localizado na porção média do reservatório de Anta, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Já o ponto PRB 40, localizado no reservatório de Anta próximo à barragem da UHE Anta, apresentou estratificação térmica no período entre dezembro de 2015 a abril de 2016, bem como no período entre janeiro a abril de 2017, ou seja, na estação de verão (**Figura 52**).

A estratificação térmica nesses períodos foi condicionada pelo maior aquecimento das águas superficiais nesses períodos e mantida em função da elevada profundidade, com média de 20 m, a qual dificulta a mistura vertical da coluna de água promovida

pelos ventos mais fortes. Verificou-se, também um gradiente decrescente acentuado de oxigênio dissolvido e de pH da superfície para o fundo, com ocorrência de hipolímnio deficiente em oxigênio dissolvido abaixo dos 15 m de profundidade e com surgimento de anoxia em fevereiro de 2017 na camada abaixo de 17 m.

Já a camada entre a superfície e 12 m apresentou concentrações de oxigênio dissolvido sempre superiores a 5 mg/L. Já os padrões de variação de turbidez e condutividade foram semelhantes aos pontos PRB 20 e PRB 30, ou seja, condicionados pelas estações do ano (**Figura 53**). Em relação à concentração de coliformes termotolerantes no ponto PRB 40, valores mais elevados foram observados nos períodos chuvosos, como em dezembro de 2016 e março de 2017, sendo que nas camadas superficiais as concentrações foram sempre inferiores 1.000 NMP/100mL.

As maiores concentrações das variáveis DBO no ponto PRB 40 foram observadas em janeiro de 2016 a 5 m de profundidade, possivelmente sob influência da elevada precipitação naquele mês (**Figura 54**). Já nitrogênio total apresentou concentração máxima na camada mais profunda em dezembro de 2015, da mesma forma que o fósforo total em janeiro de 2016, possivelmente sob influência da ressuspensão dos sedimentos nesses meses.

Ponto PRB 40

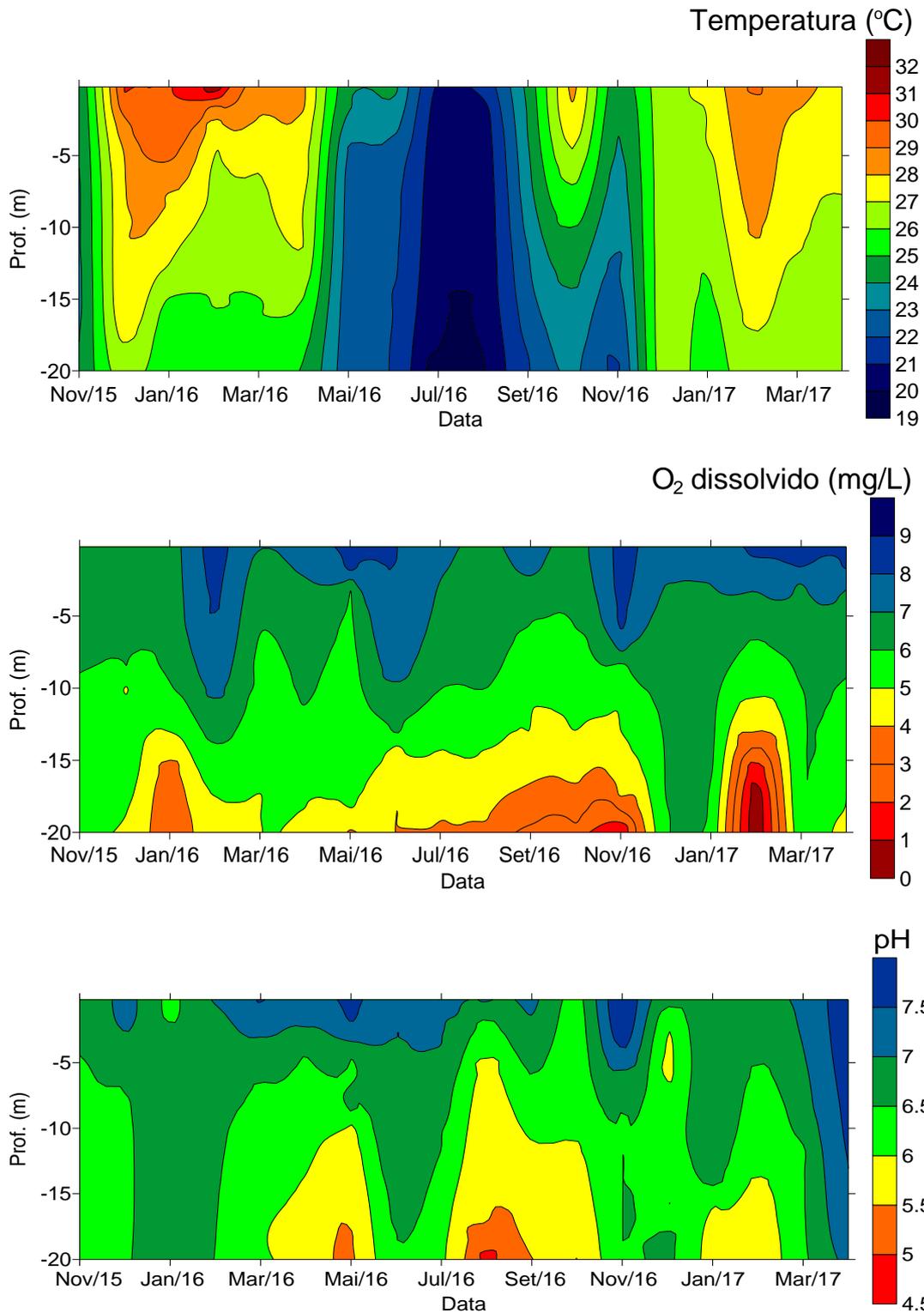


Figura 52. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto PRB 40, localizado no reservatório de Anta a montante da barragem, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto PRB 40

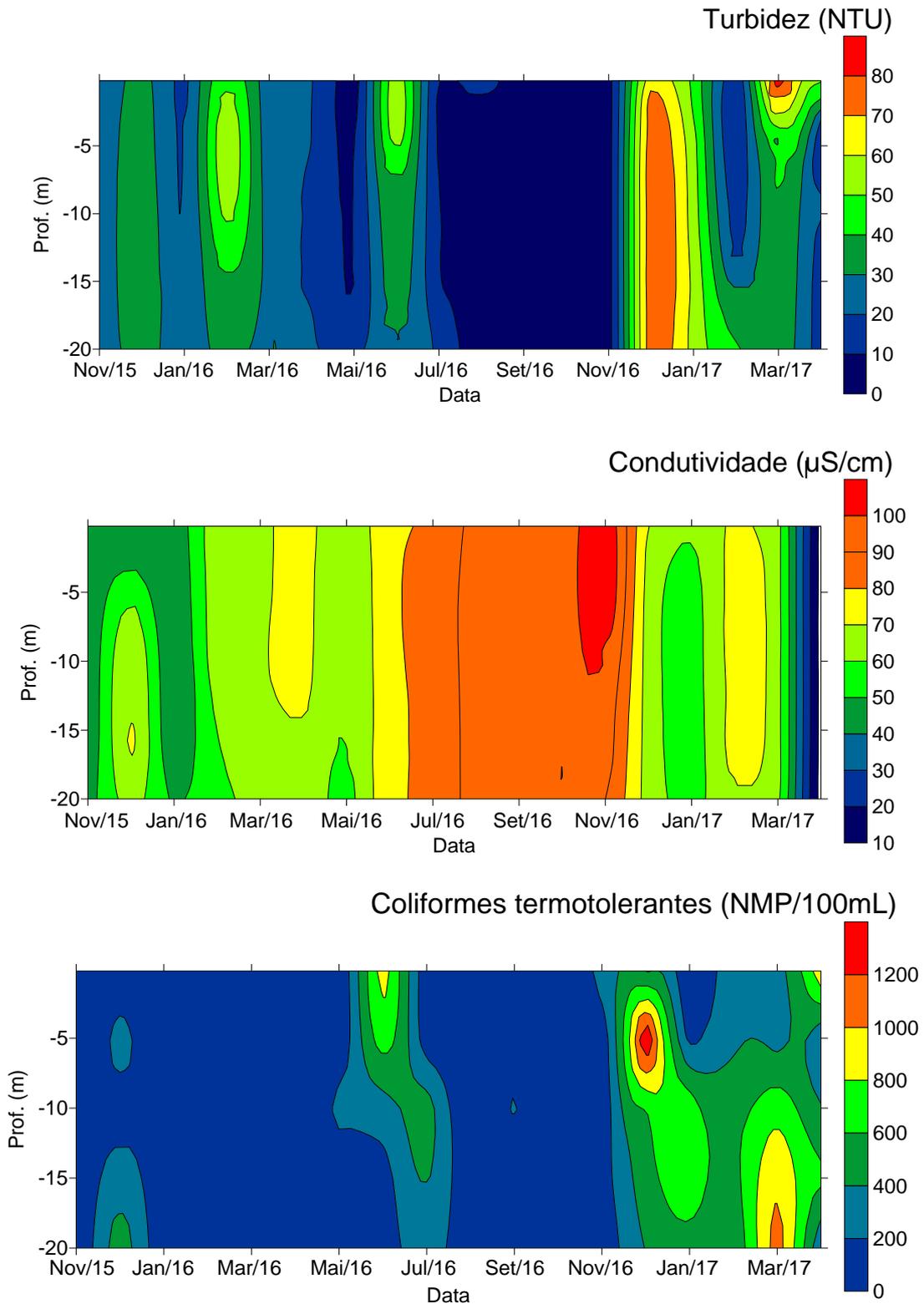


Figura 53. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade e coliformes termotolerantes no ponto PRB 40, localizado no reservatório de Anta, a montante da barragem, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto PRB 40

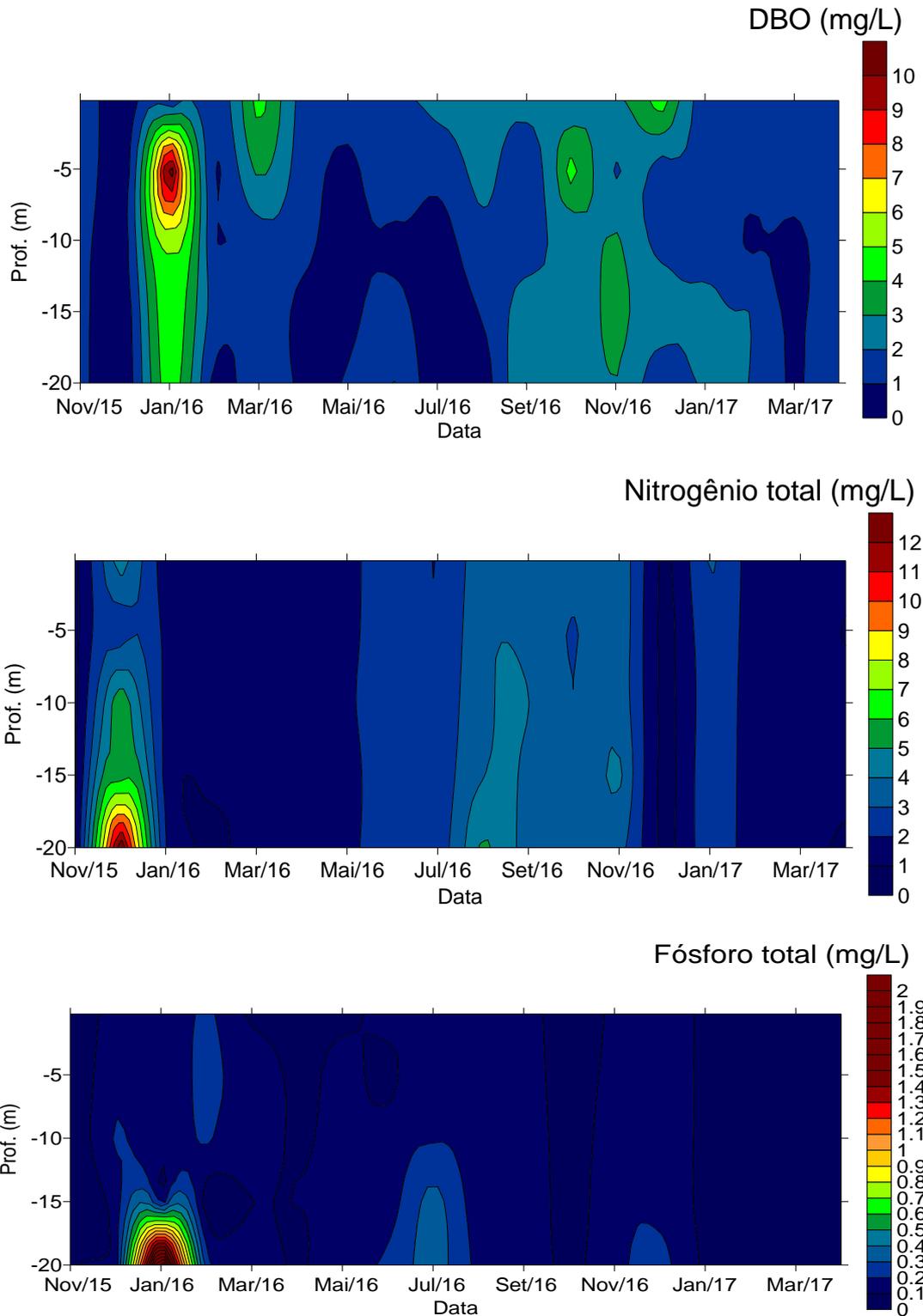


Figura 54. Gráficos de isolinhas de DBO, nitrogênio total e fósforo total no ponto PRB 40, localizado no reservatório de Anta, a montante da barragem, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Nas **Figuras 55 a 62** estão apresentados os gráficos de isolinhas das variáveis físicas e químicas obtidas com a sonda multi-paramétrica nos pontos localizados no reservatório de Louriçal (ARE 20, ARE 30, LOU 20 e LOU 30). De uma forma geral, os padrões observados foram semelhantes para todos os pontos do reservatório, com ocorrência de estratificação térmica nos períodos mais quentes, gradientes decrescentes de oxigênio dissolvido e pH da camada mais superficial para o fundo, e gradientes temporais condicionados pelas estações do ano.

O único ponto do reservatório que apresentou anoxia foi o LOU 20 em fevereiro de 2017, na camada entre 5 e 6 m de profundidade. Porém, os demais pontos apresentaram concentrações de oxigênio no hipolímnio sempre superiores a 3 mg/L. Padrões muito semelhantes àqueles observados nos pontos do reservatório de Louriçal foram também verificados nos pontos MCO 20 e TOC 20 (**Figuras 61 a 64**), localizados no braço Macuco do reservatório de Anta e no reservatório de Tocaia, respectivamente.

Ponto ARE 20

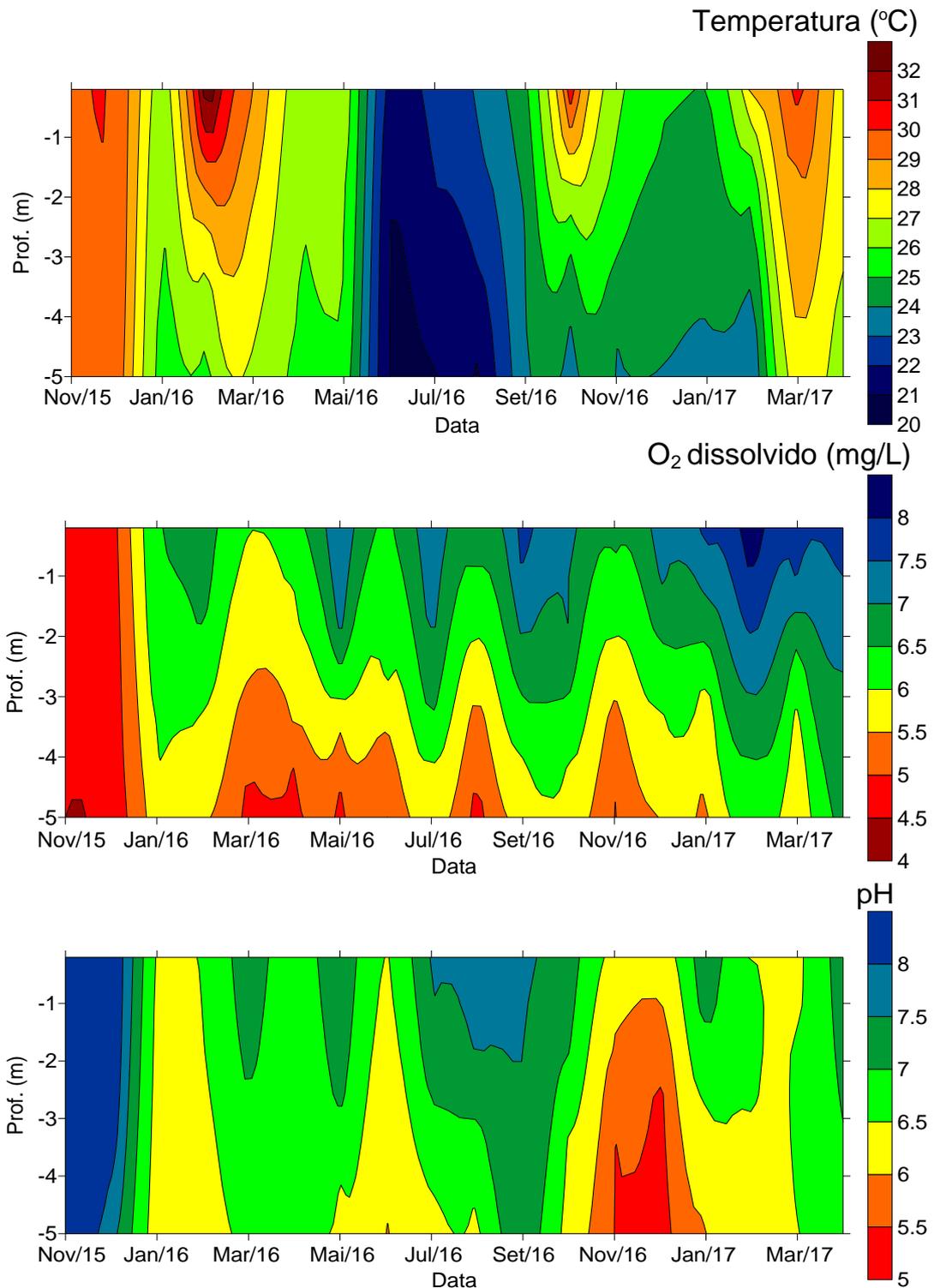


Figura 55. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto ARE 20, localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto ARE 20

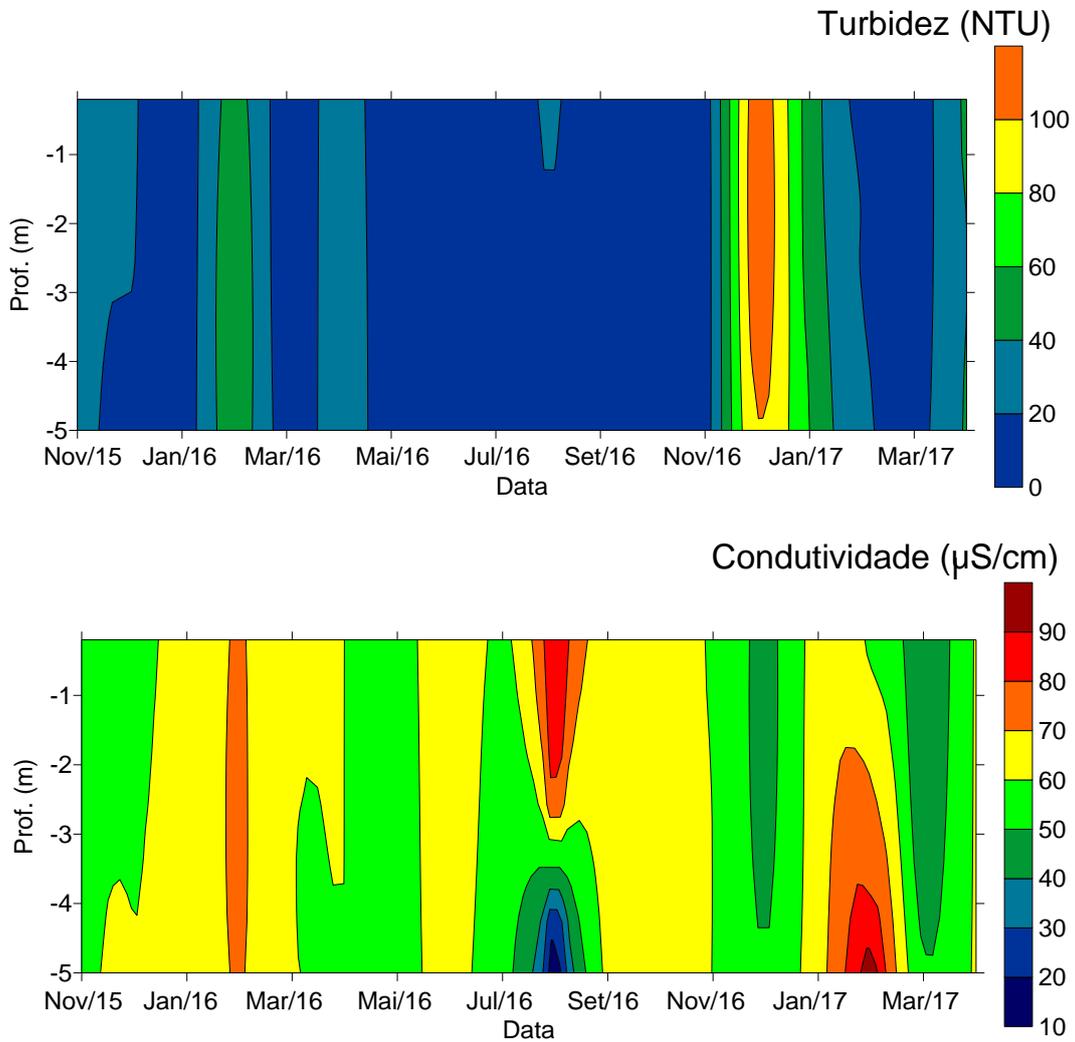


Figura 56. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto ARE 20, localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto ARE 30

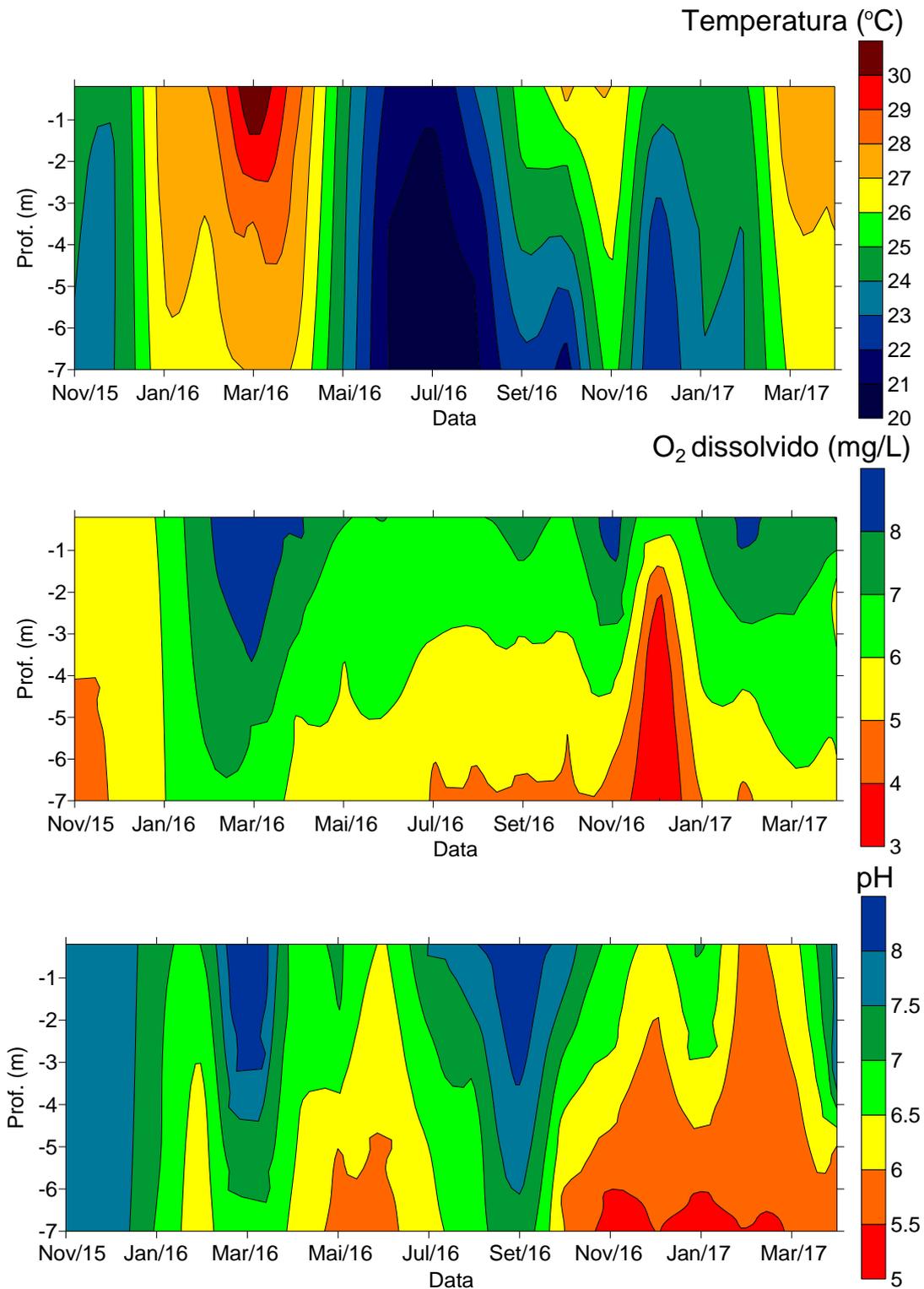


Figura 57. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto ARE 30, localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto ARE 30

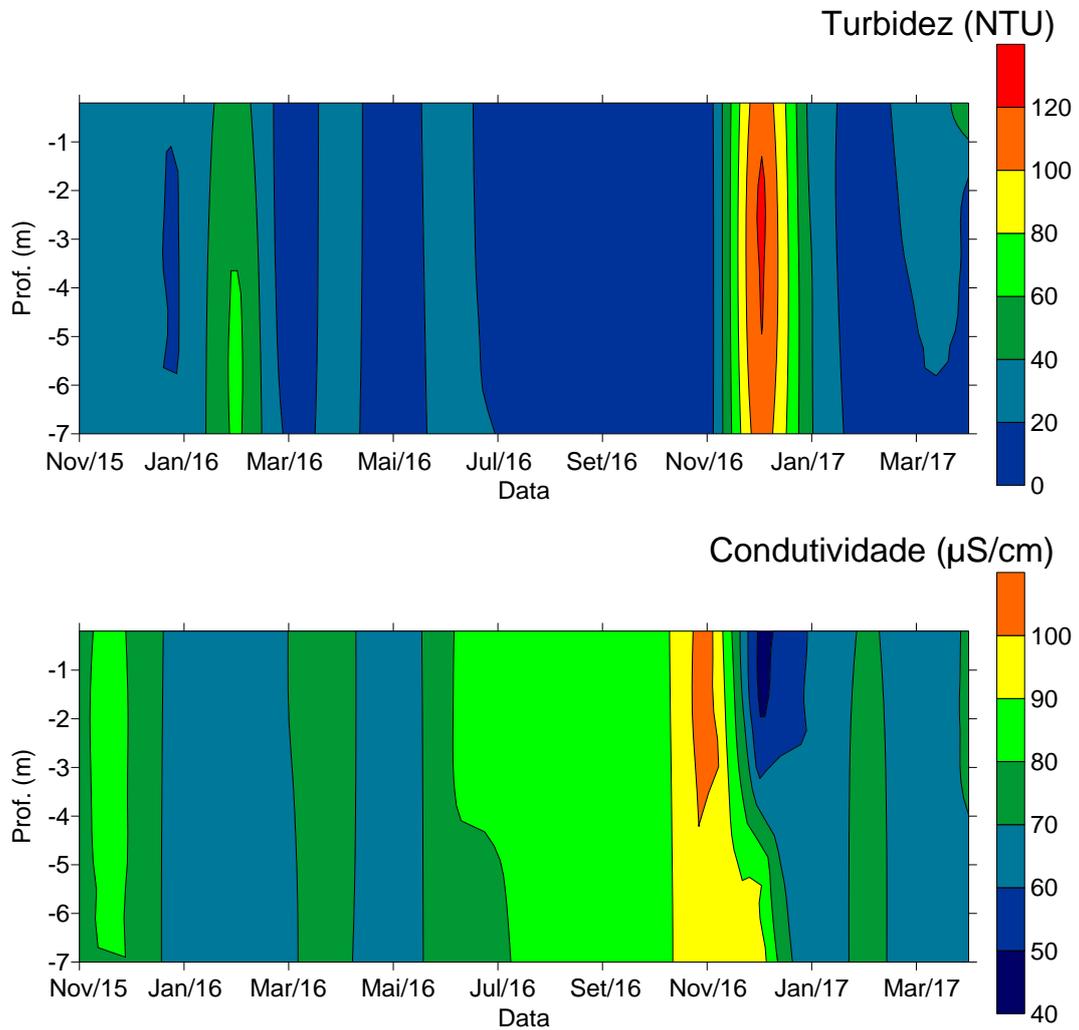


Figura 58. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto ARE 30, localizado no braço formado pelo córrego Areia no reservatório de Lourçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto LOU 20

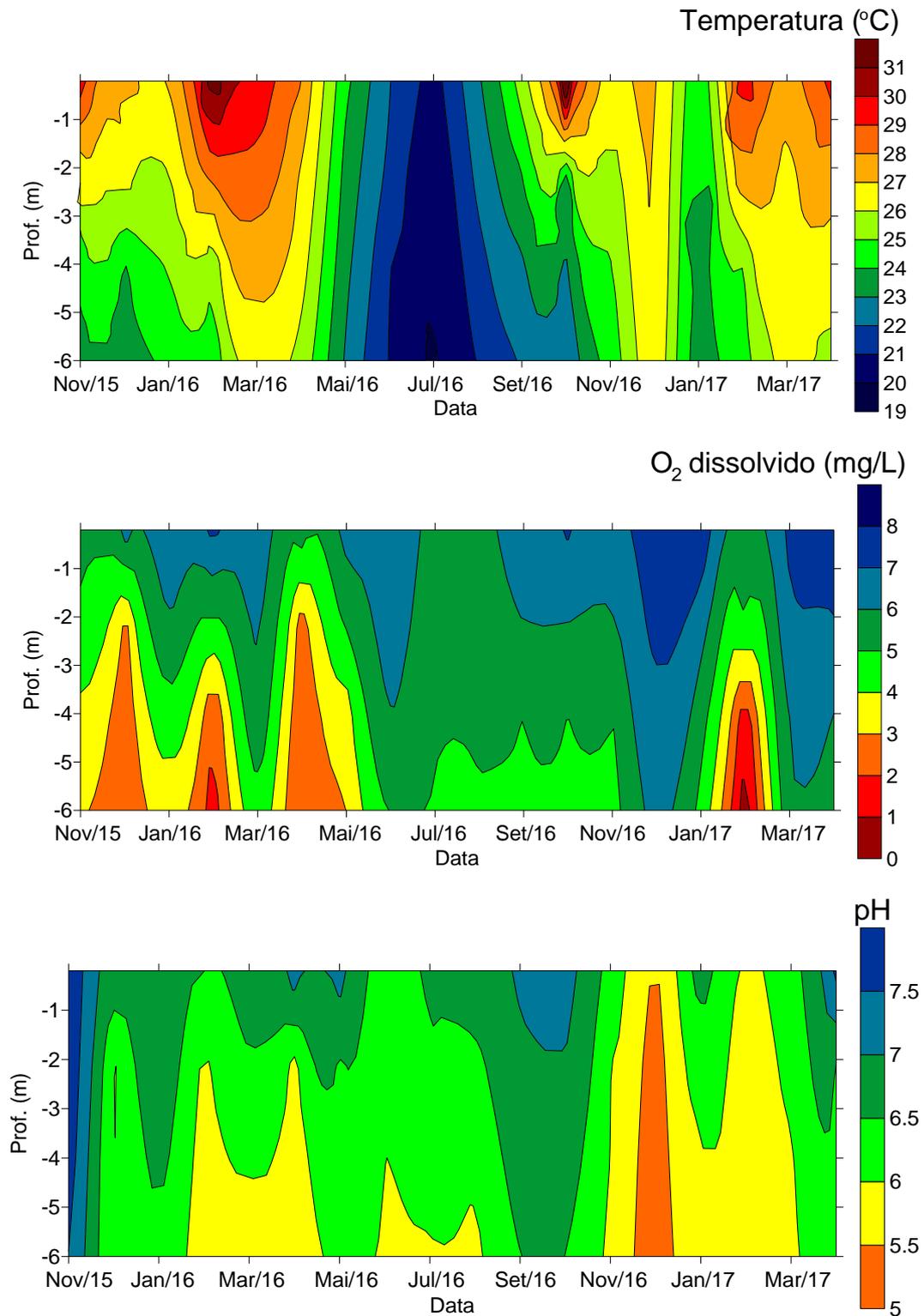


Figura 59. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto LOU 20, localizado no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto LOU 20

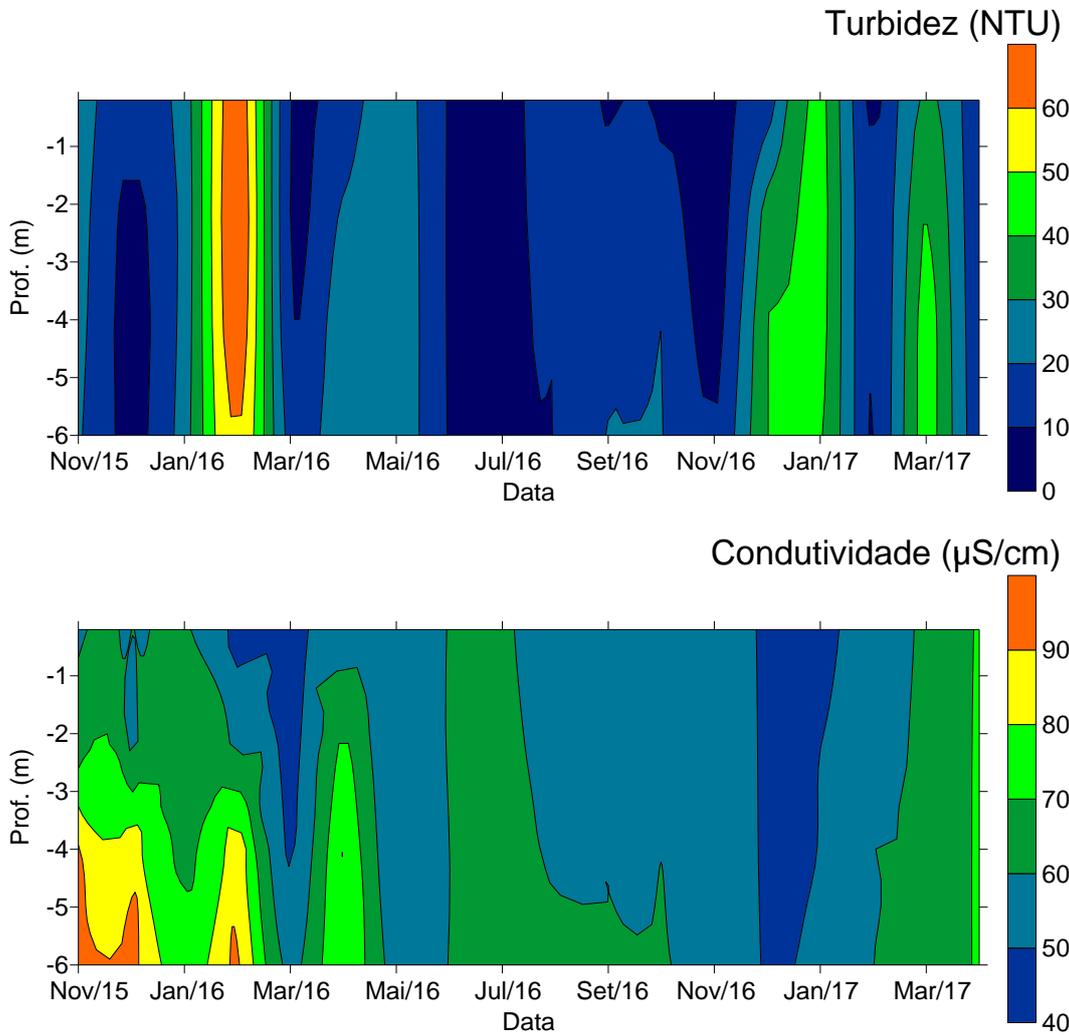


Figura 60. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto LOU 20, localizado no reservatório de Lourical, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto LOU 30

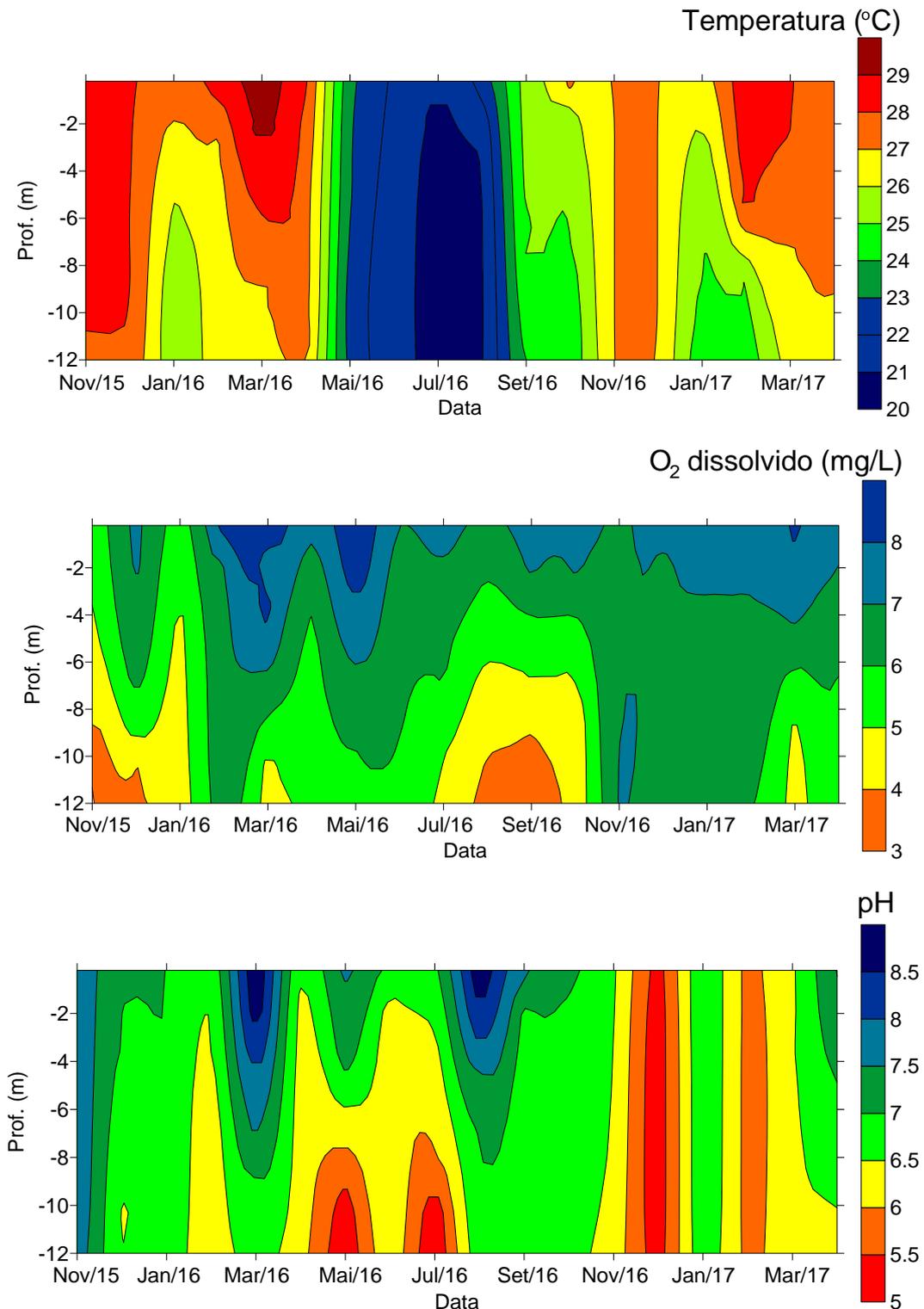


Figura 61. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto LOU 30, localizado no reservatório de Lourical, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto LOU 30

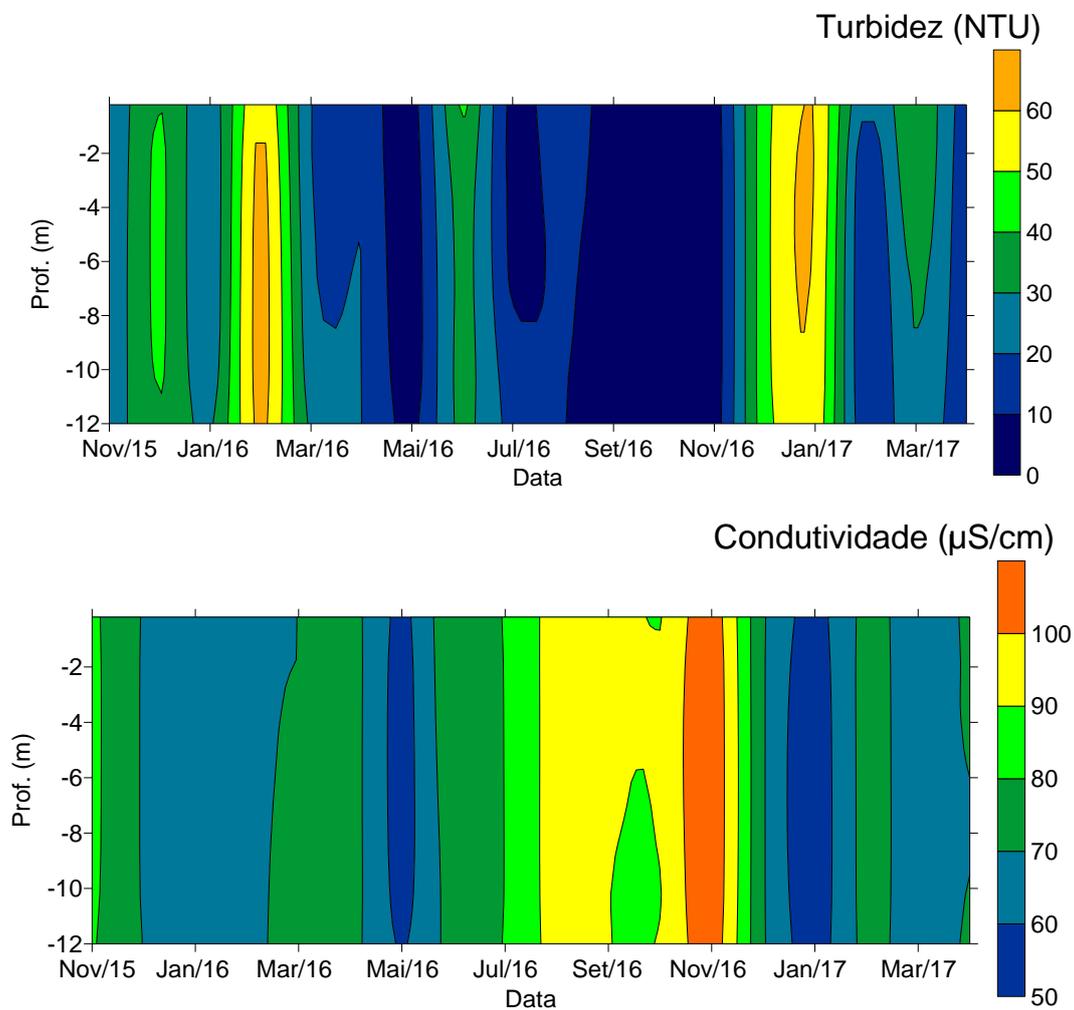


Figura 62. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto LOU 30, localizado no reservatório de Louriçal, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto MCO 20

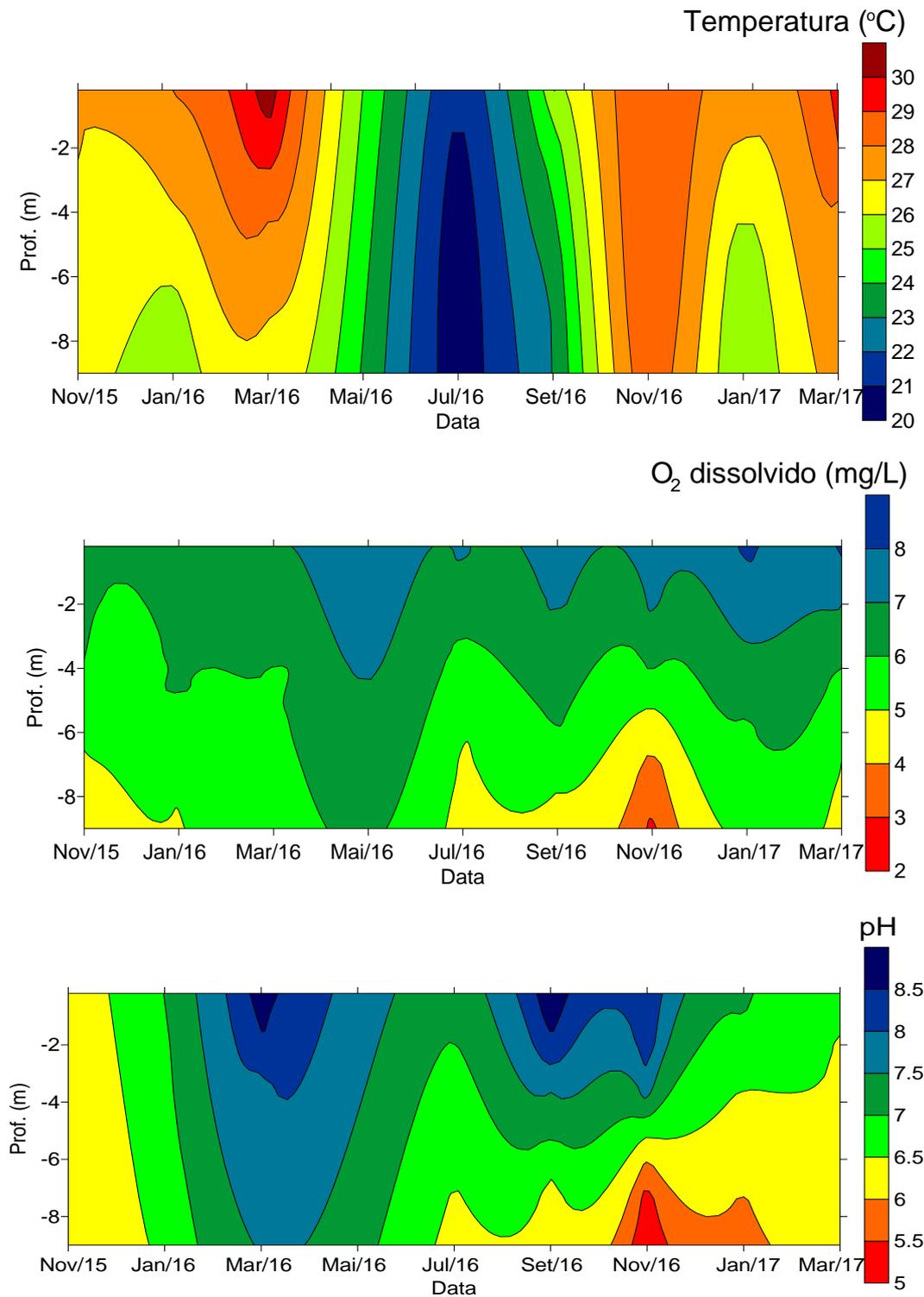


Figura 63. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto MCO 20, localizado no braço formado pelo rio Macuco no reservatório de Anta, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto MCO 20

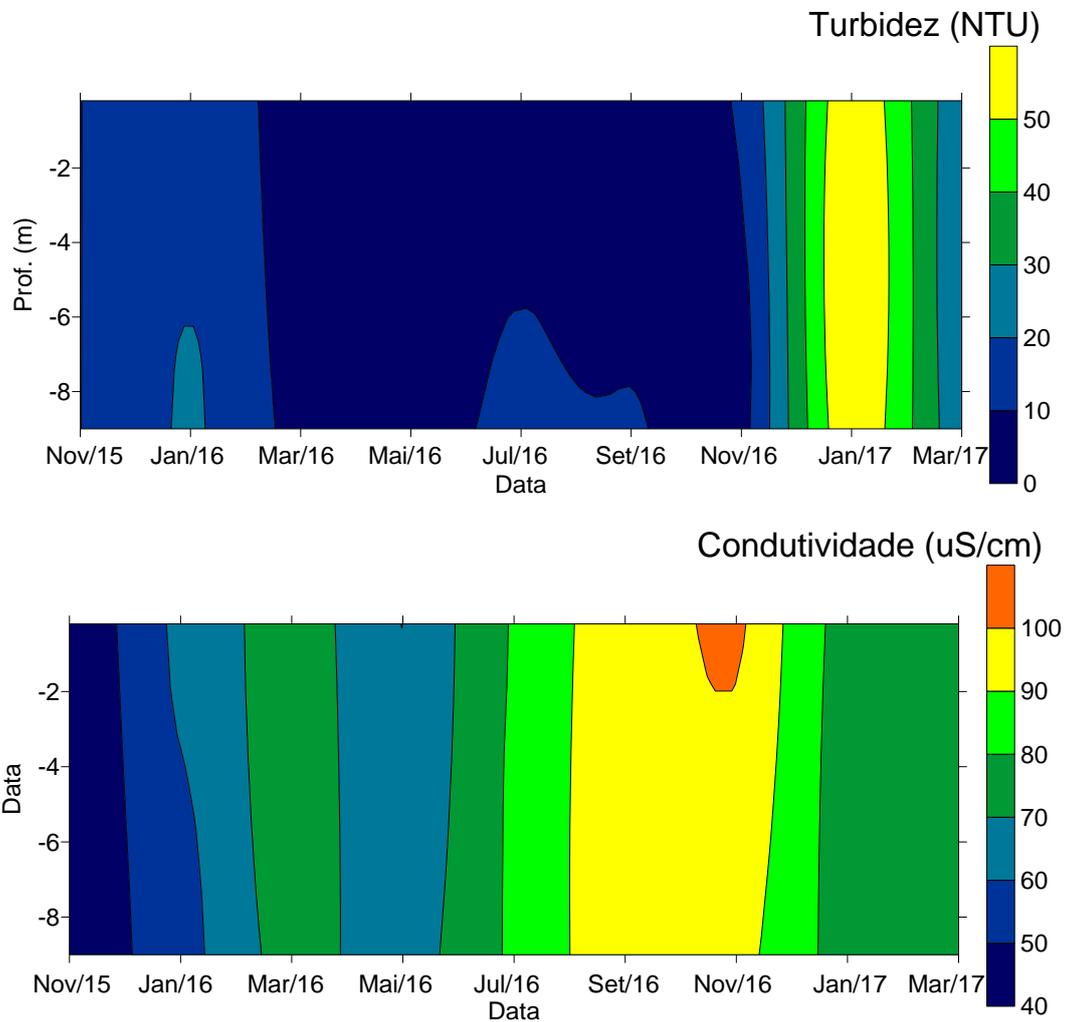


Figura 64. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto MCO 20, localizado no braço formado pelo rio Macuco no reservatório de Anta, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto TOC 20

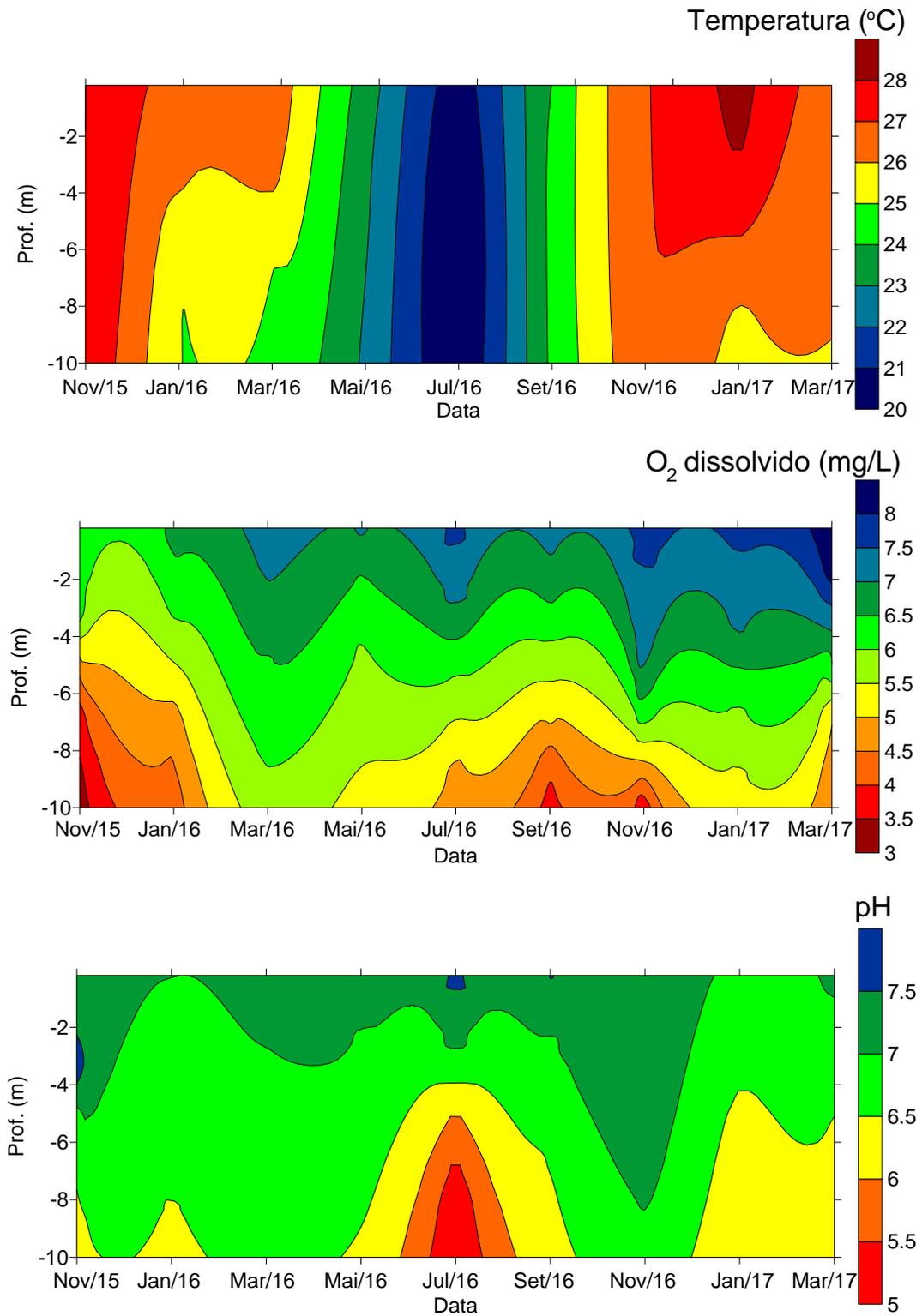


Figura 65. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto TOC 20, localizado no reservatório de Tocaia, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto TOC 20

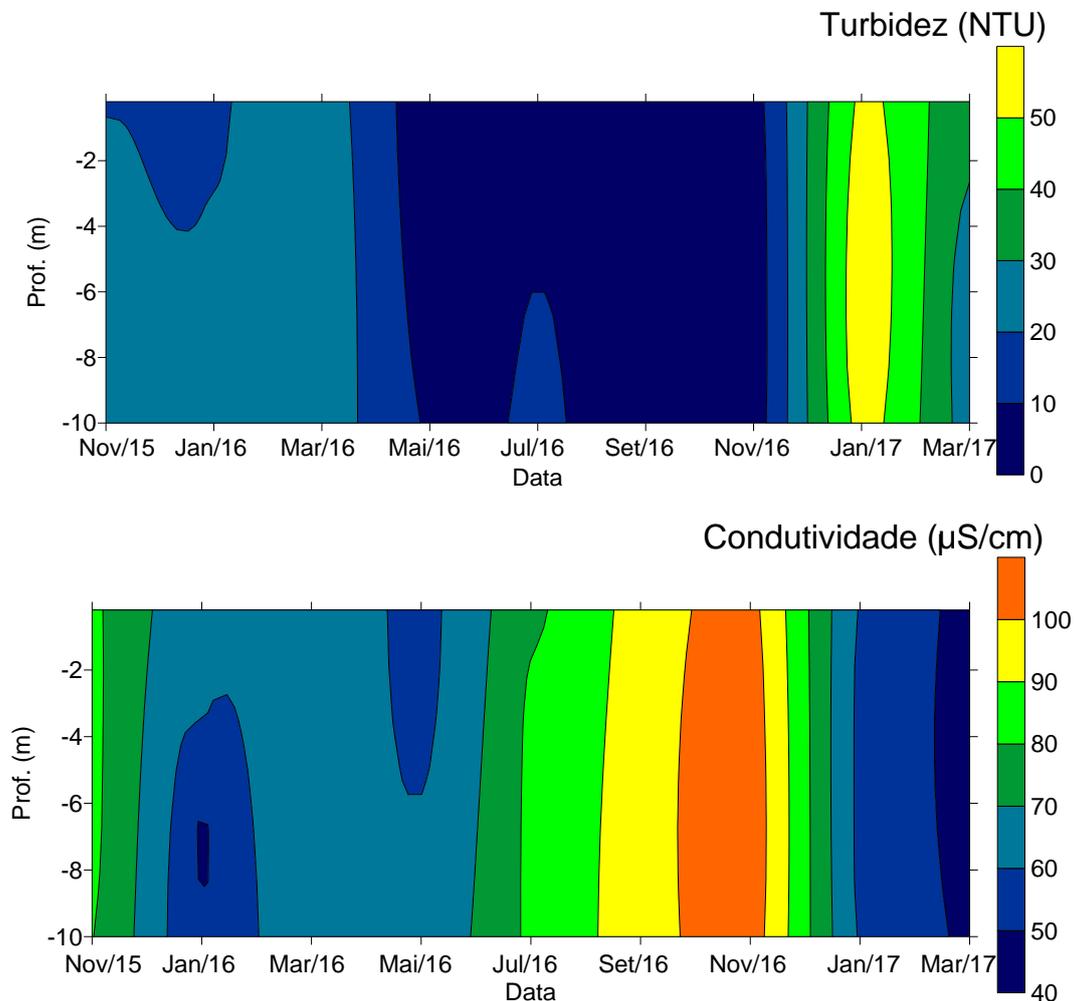


Figura 66. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto TOC 20, localizado no reservatório de Tocaia, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Já os pontos CAL 20 e ANT 10, localizados nos reservatórios de Calçado e de Antonina, respectivamente, apresentaram gradientes mais acentuados de variação de temperatura, oxigênio dissolvido, pH, turbidez e condutividade, muito em função da elevada profundidade desses sistemas (**Figuras 67 a 70**). Em ambos os reservatórios foi verificada camada deficiente de oxigênio dissolvido no hipolímnio, com ocorrência de anoxia em novembro de 2016.

Ponto CAL 20

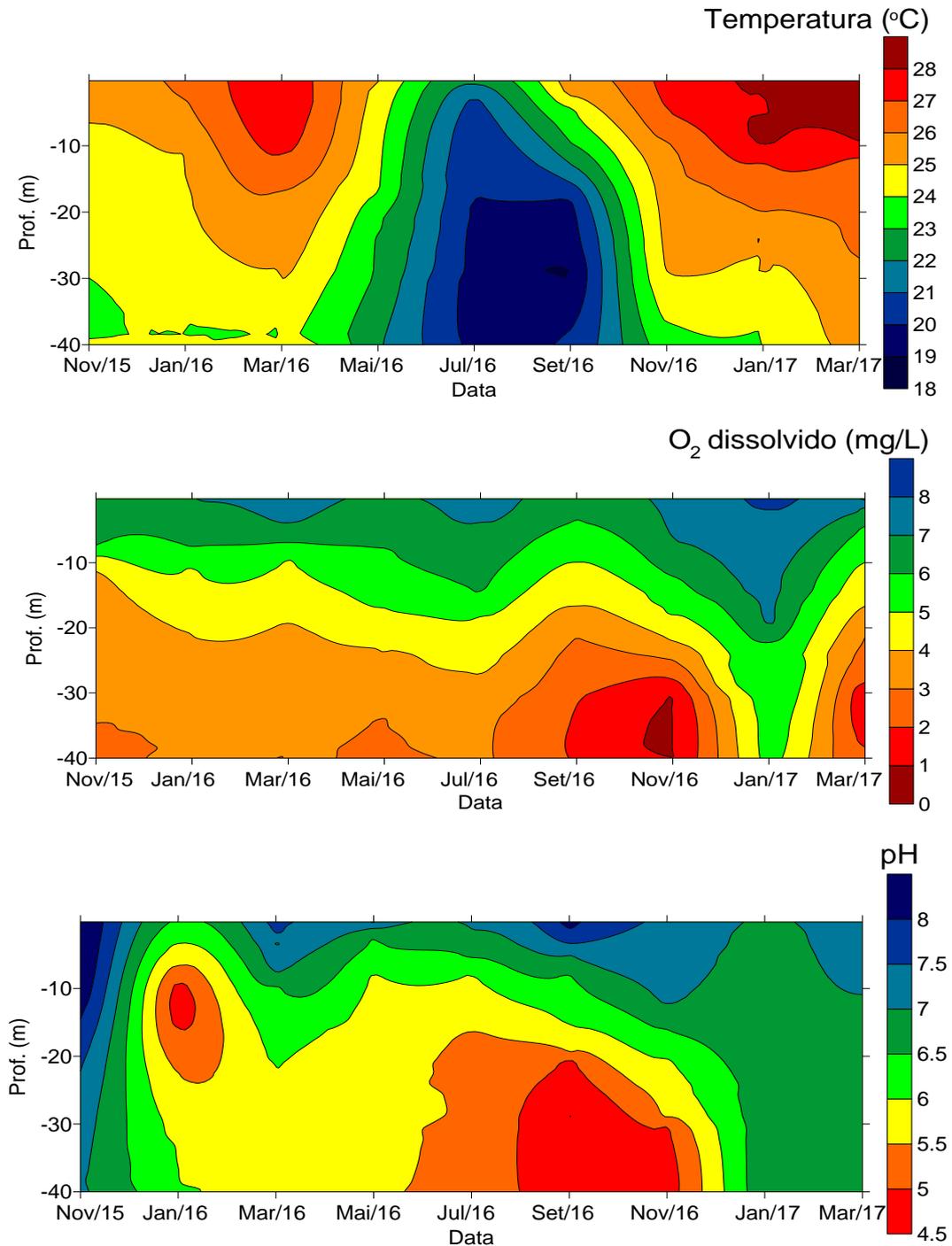


Figura 67. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto CAL 20, localizado no reservatório de Calçado, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto CAL 20

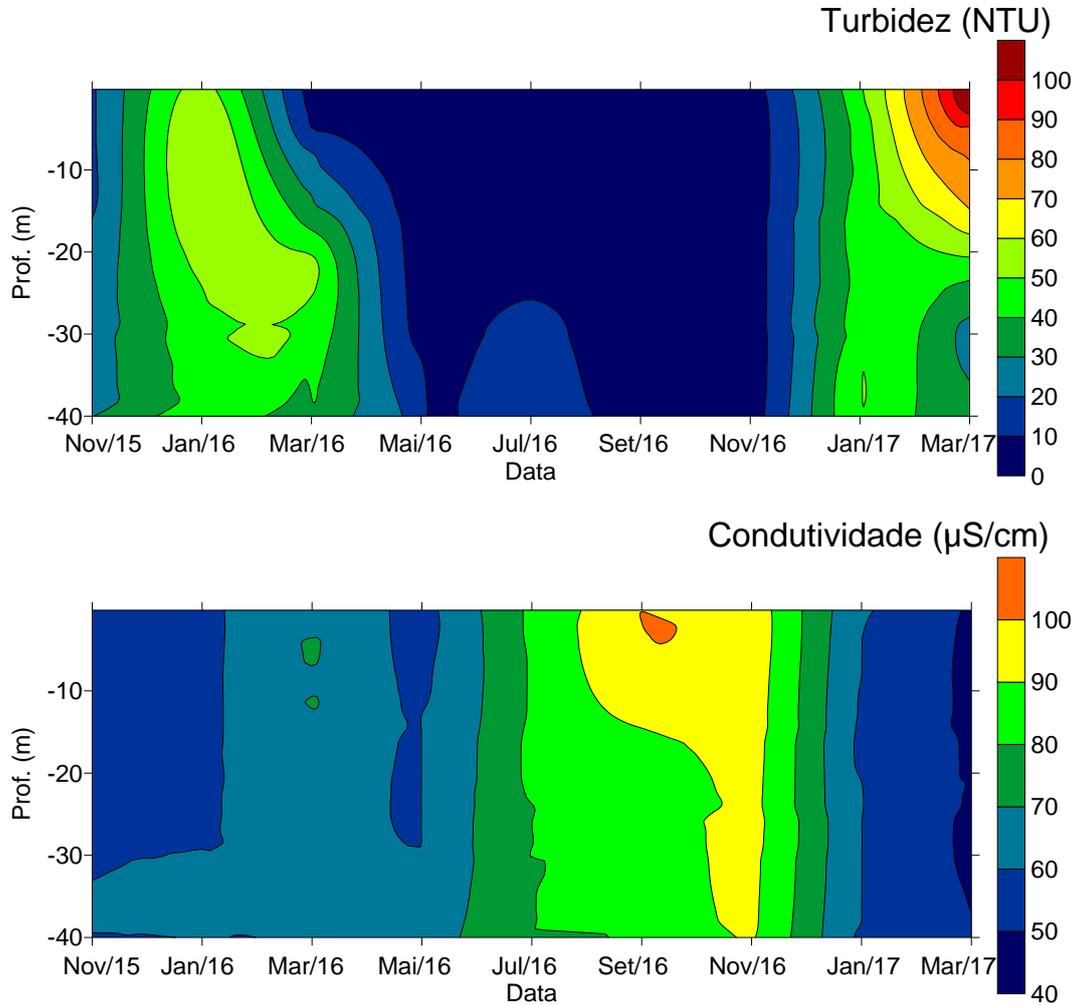


Figura 68. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto CAL 20, localizado no reservatório de Calçado, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto ANT 10

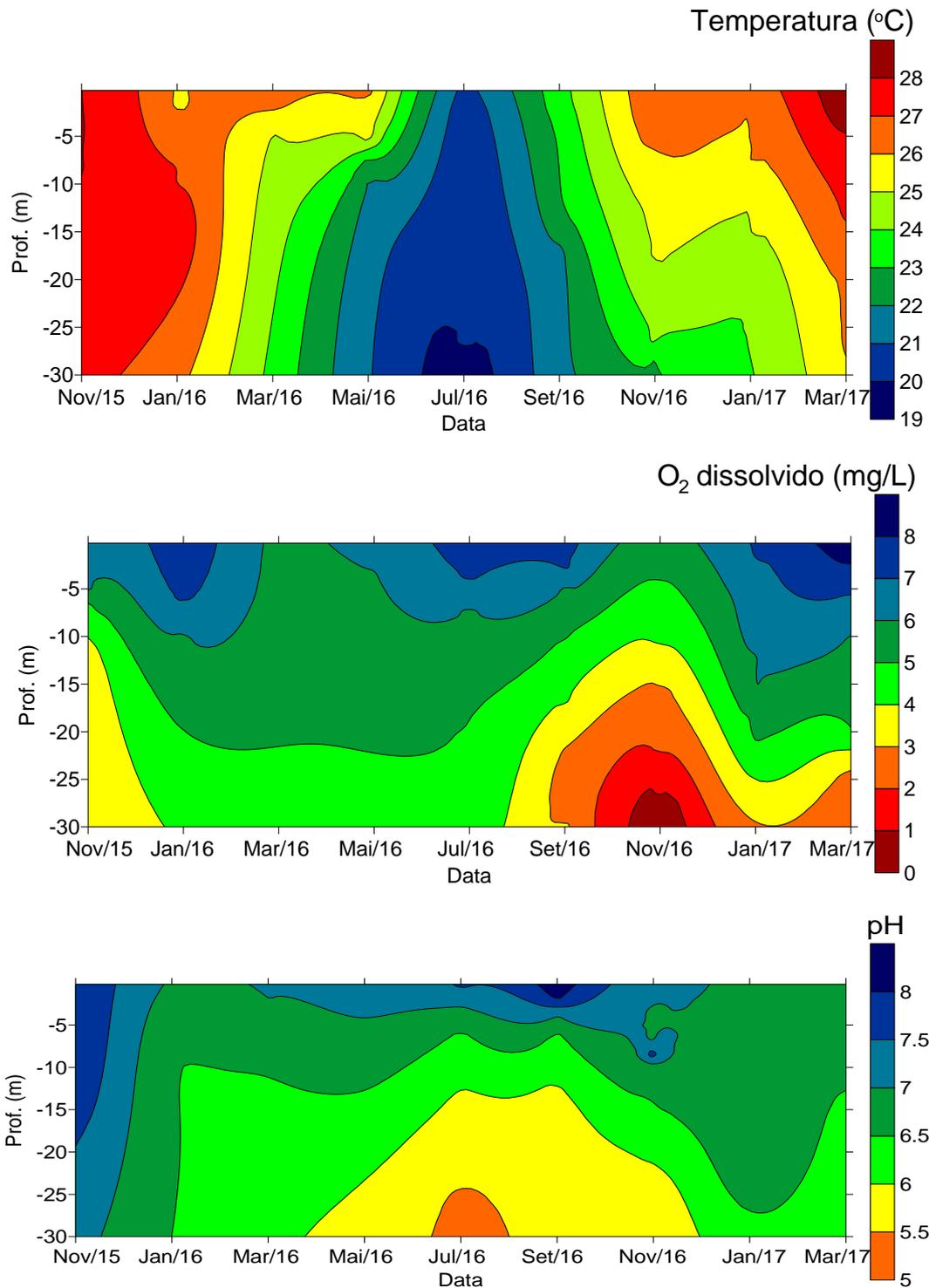


Figura 69. Gráficos de isolinhas de temperatura, oxigênio dissolvido e pH no ponto ANT 10, localizado no reservatório de Antonina, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Ponto ANT 10

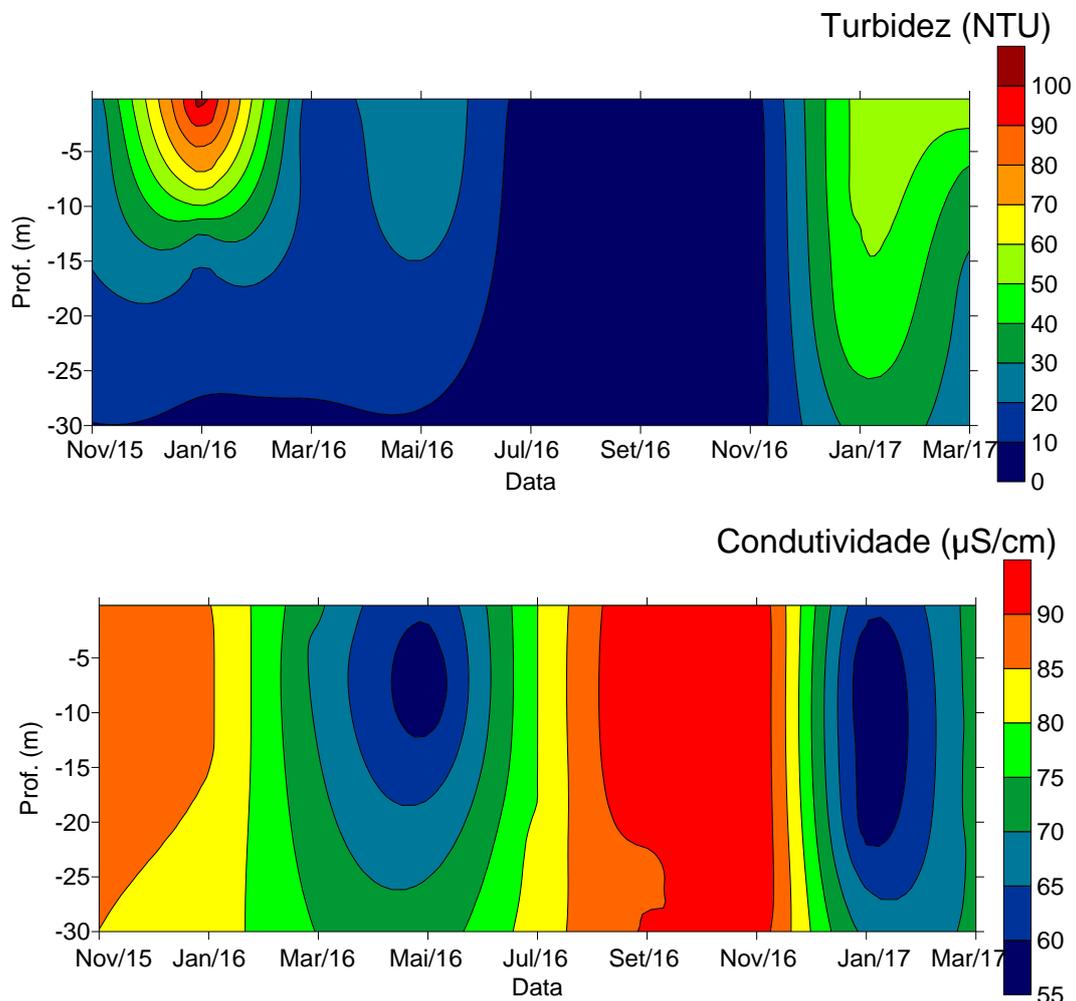


Figura 70. Gráficos de isolinhas de turbidez e condutividade no ponto ANT 10, localizado no reservatório de Antonina, no período entre novembro de 2015 a março de 2017.

Portanto, de uma forma geral, todos os pontos localizados nos reservatórios da área de influência do AHE Simplício – Queda Única apresentaram padrões semelhantes de variação das variáveis físicas e químicas da água. Durante os períodos mais quentes verificou-se estratificação térmica da coluna de água, exceto nos pontos situados em locais mais rasos, como PRB 20 e PRB 30, sendo que todos eles apresentaram gradientes decrescentes de oxigênio dissolvido e pH, e gradientes temporais de turbidez e condutividade condicionados pelas estações do ano. Já os pontos situados em locais mais profundos, como PRB 40, CAL 20 e ANT 10

apresentaram gradientes de variação mais acentuados, com ocorrência de anoxia em determinadas épocas do ano, porém, de curta duração.

8.3.3. Índice de qualidade da água (IQA) e índice de estado trófico (IET)

A partir das variáveis de qualidade da água obtidos no monitoramento, foram calculados o índice de qualidade da água (IQA) e índice de estado trófico (IET) em todos os pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única no período de novembro de 2015 a abril de 2017, cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 30 a 38.

Em relação ao IQA, grande parte dos pontos ao longo de todo o monitoramento foi classificado como de qualidade boa (74 % do total), sendo que 24 % dos pontos foram classificados como de qualidade ótima, e 2 % como de qualidade regular. Os pontos classificados como regular foram: PRB 30 em novembro de 2015; PRB 70 e ARE 10 em fevereiro de 2016; e PBU 10, PIA 10 e ARE 20 em dezembro de 2016. A maior frequência de observações com a classificação regular foi observada na porção de montante do rio Paraíba do Sul, anterior ao empreendimento.

A qualidade da água mais baixa observada nesses pontos foram, em geral, influenciados pela elevada turbidez e pelas elevadas concentrações de coliformes termotolerantes e fósforo total durante os períodos de elevada precipitação.

Em relação ao índice de estado trófico, a grande maioria dos pontos foi classificada como mesotrófico (49 %), sendo que 32 % foram classificados como oligotróficos, 14 % como eutróficos, 3 % como ultraoligotróficos e 2 % como supereutróficos. Os pontos classificados como supereutróficos foram: PRB 50, PRB 60, PRB CEDAE, PRB 80, PRB 90 e ANT 10 em julho de 2016, MCO 20 e CNL 10 em setembro de 2016.

Apesar dos elevados valores de fósforo total na maioria dos pontos monitorados influenciados pelas águas do rio Paraíba do Sul, em sua maior parte (81 % do total)

dos pontos se manteve na classificação entre oligotrófico e mesotrófico, muito em função das baixas concentrações de clorofila-a observadas. Esses resultados mostram que a grande disponibilidade de fósforo total no sistema não resulta necessariamente em aumento da biomassa fitoplanctônica, nem mesmo nos reservatórios. Esse fato pode estar relacionado ao baixo tempo de residência dos reservatórios que, de certo modo, reduz a ocorrência de grandes florações de fitoplâncton.

Por outro lado, deve-se ressaltar que a aplicação do IET apresenta limitações, como por exemplo, em situação de transição do ambiente lântico para lótico, tal qual ocorre no Trecho de Vazão Reduzida do rio Paraíba do Sul imediatamente a jusante da barragem do reservatório de Anta. Nesse trecho ocorre uma descontinuidade abrupta das condições hidrodinâmicas e, como consequência, das condições químicas e biológicas do sistema. Em muitos casos, existe uma forte influência das camadas mais profundas do sistema lântico no trecho de jusante da barragem, ou mesmo do fluxo turbulento da passagem da água pelos vertedouros que podem resultar em interferências na qualidade da água a jusante, como por exemplo, a ressuspensão de material depositado no leito e nas margens contendo fósforo e microalgas bentônicas.

Tal fato foi observado, por exemplo, em julho de 2016 no rio Paraíba do Sul, cujo IET passou de mesotrófico no reservatório de Anta para supereutrófico no Trecho de Vazão Reduzida, o que não corresponde à realidade observada em campo, ou na análise integrada das variáveis ambientais, haja vista que a grande maioria dos pontos no Trecho de Vazão Reduzida foi classificada como oligotrófica e mesotrófica. Além disso, em sistemas lóticos como no Trecho de Vazão Reduzida, a presença de fósforo total em concentrações mais elevadas na água nem sempre resulta em florações de fitoplâncton, uma vez que as condições hidrodinâmicas são, em geral, desfavoráveis a esta comunidade.

Tabela 30. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses novembro a dezembro de 2015. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Novembro de 2016	PRB 20 (S)	65	Boa	39,73	66,23	52,98	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	70	Boa	49,80	66,72	58,26	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	71	Boa	53,85	63,67	58,76	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 50	78	Boa	37,75	60,52	49,13	Oligotrófico	Rio
	PRB 60	76	Boa	52,63	59,34	55,99	Mesotrófico	Rio
	PRB 70	82	Ótima	37,75	60,91	49,33	Oligotrófico	Rio
	PRB CEDAE	67	Boa	55,52	62,58	59,05	Eutrófico	Rio
	PRB 80	70	Boa	37,75	59,49	48,62	Oligotrófico	Rio
	PRB 90	72	Boa	37,75	59,49	48,62	Oligotrófico	Rio
	PRB 100	82	Ótima	37,75	59,57	48,66	Oligotrófico	Rio
	PRB 110	72	Boa	37,75	61,66	49,70	Oligotrófico	Rio
	MCO 10	80	Ótima	52,02	60,63	56,32	Mesotrófico	Reserv.
	MCO 20 (S)	77	Boa	58,09	65,90	62,00	Eutrófico	Reserv.
	CNL 10	73	Boa	56,60	65,10	60,85	Eutrófico	Rio
	TOC 10	64	Boa	37,75	60,71	49,23	Oligotrófico	Rio
	TOC 20 (S)	77	Boa	51,02	69,82	60,42	Eutrófico	Reserv.
	ARE 10	74	Boa	37,75	60,88	49,31	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	82	Ótima	39,73	64,28	52,00	Oligotrófico	Reserv.
	ARE 25	81	Ótima	60,17	60,03	60,10	Eutrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	80	Ótima	55,63	66,06	60,85	Eutrófico	Reserv.
Dezembro de 2016	LOU 10	77	Boa	51,54	65,33	58,44	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	80	Ótima	52,83	65,10	58,97	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	79	Boa	51,54	66,26	58,90	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	78	Boa	56,60	63,86	60,23	Eutrófico	Reserv.
	CAL 20 (S)	82	Ótima	52,43	65,40	58,92	Mesotrófico	Reserv.
	ANT 10 (S)	77	Boa	54,94	65,51	60,23	Eutrófico	Reserv.
	PRT 20	83	Ótima	52,63	60,40	56,51	Mesotrófico	Rio
	PXE 10	62	Boa	37,75	59,93	48,84	Oligotrófico	Rio
	PBU 10	50	Regular	37,75	62,18	49,96	Oligotrófico	Rio
	PIA 10	46	Regular	38,77	63,02	50,89	Oligotrófico	Rio
	PRB 10	53	Boa	38,77	61,46	50,11	Oligotrófico	Rio
	PRB 40 (S)	64	Boa	45,63	66,66	56,15	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 70	60	Boa	44,60	61,71	53,16	Mesotrófico	Rio
	ARE 10	68	Boa	38,77	61,19	49,98	Oligotrófico	Rio
ARE 20 (S)	51	Regular	49,03	67,15	58,09	Mesotrófico	Reserv.	
ARE 25	55	Boa	54,69	65,58	60,14	Eutrófico	Reserv.	
ARE 30 (S)	56	Boa	45,63	64,87	55,25	Mesotrófico	Reserv.	
LOU 10	68	Boa	39,73	65,29	52,51	Mesotrófico	Reserv.	
LOU 20 (S)	64	Boa	52,43	64,58	58,51	Mesotrófico	Reserv.	
LOU 25	58	Boa	43,61	66,16	54,89	Mesotrófico	Reserv.	
LOU 30 (S)	58	Boa	40,30	67,44	53,87	Mesotrófico	Reserv.	
PRT 10	61	Boa	48,17	62,18	55,18	Mesotrófico	Rio	

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular				
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico		

Tabela 31. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de janeiro e fevereiro de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Janeiro de 2016	PRB 20 (S)	76	Boa	39,73	61,73	50,73	Oligotrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	74	Boa	39,73	69,80	54,76	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	80	Ótima	43,13	64,58	53,85	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 50	79	Boa	37,75	58,81	48,28	Oligotrófico	Rio
	PRB 60	80	Ótima	37,75	60,27	49,01	Oligotrófico	Rio
	PRB 70	80	Ótima	37,75	61,05	49,40	Oligotrófico	Rio
	PRB CEDAE	79	Boa	37,75	59,57	48,66	Oligotrófico	Rio
	PRB 80	79	Boa	37,75	60,27	49,01	Oligotrófico	Rio
	PRB 90	78	Boa	37,75	59,79	48,77	Oligotrófico	Rio
	PRB 100	80	Ótima	43,75	56,83	50,29	Oligotrófico	Rio
	PRB 110	80	Ótima	40,76	59,93	50,35	Oligotrófico	Rio
	MCO 10	57	Boa	39,73	65,72	52,73	Mesotrófico	Reserv.
	MCO 20 (S)	84	Ótima	39,73	55,83	47,78	Oligotrófico	Reserv.
	CNL 10	76	Boa	39,73	63,72	51,72	Oligotrófico	Rio
	TOC 10	69	Boa	37,75	59,82	48,78	Oligotrófico	Rio
	TOC 20 (S)	83	Ótima	39,73	59,47	49,60	Oligotrófico	Reserv.
	ARE 10	70	Boa	37,75	60,07	48,91	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	81	Ótima	39,73	64,14	51,93	Oligotrófico	Reserv.
	ARE 25	77	Boa	43,61	62,37	52,99	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	81	Ótima	46,21	64,28	55,24	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	71	Boa	39,73	62,18	50,96	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	58	Boa	39,73	70,11	54,92	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	75	Boa	39,73	61,38	50,56	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	76	Boa	39,73	64,83	52,28	Mesotrófico	Reserv.
CAL 20 (S)	75	Boa	46,21	65,65	55,93	Mesotrófico	Reserv.	
ANT 10 (S)	66	Boa	39,73	63,16	51,44	Oligotrófico	Reserv.	
PRT 20	82	Ótima	49,75	59,14	54,44	Mesotrófico	Rio	
PXE 10	84	Ótima	37,75	57,48	47,61	Oligotrófico	Rio	
Fevereiro de 2016	PRB 40 (S)	76	Boa	39,73	67,17	53,45	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 70	51	Regular	37,75	60,91	49,33	Oligotrófico	Rio
	ARE 10	46	Regular	38,10	61,19	49,65	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	76	Boa	43,13	66,89	55,01	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	74	Boa	39,73	64,10	51,91	Oligotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	81	Ótima	45,12	47,06	46,09	Ultraoligotrófico	Reserv.
	LOU 10	77	Boa	49,27	66,72	58,00	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	77	Boa	50,50	65,37	57,94	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	73	Boa	39,73	67,72	53,73	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	74	Boa	39,73	67,49	53,61	Mesotrófico	Reserv.

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular				
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico		

Tabela 32. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de março e abril de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Março de 2016	PBU 10	71	Boa	44,10	58,01	51,06	Oligotrófico	Rio
	PIA 10	63	Boa	47,26	61,38	54,32	Mesotrófico	Rio
	PRB 10	62	Boa	39,96	58,98	49,47	Oligotrófico	Rio
	PRB 20 (S)	80	Ótima	43,13	58,17	50,65	Oligotrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	82	Ótima	48,52	63,37	55,94	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	80	Ótima	50,08	60,63	55,35	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 50	82	Ótima	43,75	57,31	50,53	Oligotrófico	Rio
	PRB 60	83	Ótima	37,75	57,96	47,85	Oligotrófico	Rio
	PRB 70	82	Ótima	45,96	57,08	51,52	Oligotrófico	Rio
	PRB CEDAE	62	Boa	44,92	60,77	52,84	Mesotrófico	Rio
	PRB 80	67	Boa	43,75	57,65	50,70	Oligotrófico	Rio
	PRB 90	57	Boa	37,75	59,96	48,85	Oligotrófico	Rio
	PRB 100	70	Boa	47,26	59,06	53,16	Mesotrófico	Rio
	PRB 110	69	Boa	47,26	58,11	52,68	Mesotrófico	Rio
	MCO 10	85	Ótima	49,93	62,61	56,27	Mesotrófico	Reserv.
	MCO 20 (S)	79	Boa	51,92	64,74	58,33	Mesotrófico	Reserv.
	CNL 10	77	Boa	39,73	63,86	51,80	Oligotrófico	Rio
	TOC 10	73	Boa	47,26	59,89	53,57	Mesotrófico	Rio
	TOC 20 (S)	81	Ótima	48,52	62,83	55,68	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 10	74	Boa	43,75	57,08	50,41	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	70	Boa	49,93	63,27	56,60	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	81	Ótima	42,11	67,94	55,03	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	75	Boa	56,58	61,66	59,12	Eutrófico	Reserv.
	LOU 10	79	Boa	47,62	60,46	54,04	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	84	Ótima	51,92	58,05	54,98	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	70	Boa	53,33	62,25	57,79	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	76	Boa	57,83	63,11	60,47	Eutrófico	Reserv.
	CAL 20 (S)	86	Ótima	56,88	60,78	58,83	Mesotrófico	Reserv.
ANT 10 (S)	81	Ótima	45,12	62,18	53,65	Mesotrófico	Reserv.	
PRT 10	72	Boa	38,77	59,64	49,20	Oligotrófico	Rio	
PRT 20	84	Ótima	63,25	58,45	60,85	Eutrófico	Rio	
PXE 10	75	Boa	37,75	60,00	48,87	Oligotrófico	Rio	
Abril de 2016	PRB 40 (S)	77	Boa	49,61	60,86	55,24	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 70	66	Boa	37,75	61,05	49,40	Oligotrófico	Rio
	ARE 10	56	Boa	37,75	60,52	49,13	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	74	Boa	48,72	60,54	54,63	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	81	Ótima	59,39	64,98	62,19	Eutrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	70	Boa	49,88	60,94	55,41	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	74	Boa	39,73	60,54	50,14	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	80	Ótima	39,73	64,83	52,28	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	81	Ótima	46,82	61,73	54,28	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	73	Boa	49,03	66,03	57,53	Mesotrófico	Reserv.

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular				
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico		

Tabela 33. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de maio e junho de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Maio de 2016	PRB 20 (S)	84	Ótima	43,13	62,78	52,95	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	84	Ótima	45,12	63,47	54,29	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	85	Ótima	46,53	61,45	53,99	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 50	82	Ótima	47,26	57,91	52,58	Mesotrófico	Rio
	PRB 60	82	Ótima	47,26	57,96	52,61	Mesotrófico	Rio
	PRB 70	82	Ótima	47,26	60,77	54,01	Mesotrófico	Rio
	PRB CEDAE	74	Boa	49,75	60,00	54,87	Mesotrófico	Rio
	PRB 80	82	Ótima	43,75	59,42	51,58	Oligotrófico	Rio
	PRB 90	73	Boa	43,75	59,79	51,77	Oligotrófico	Rio
	PRB 100	84	Ótima	43,75	58,76	51,25	Oligotrófico	Rio
	PRB 110	75	Boa	49,75	58,98	54,36	Mesotrófico	Rio
	MCO 10	85	Ótima	39,73	63,06	51,39	Oligotrófico	Reserv.
	MCO 20 (S)	84	Ótima	51,02	63,82	57,42	Mesotrófico	Reserv.
	CNL 10	73	Boa	47,62	64,28	55,95	Mesotrófico	Rio
	TOC 10	74	Boa	43,75	58,40	51,07	Oligotrófico	Rio
	TOC 20 (S)	83	Ótima	47,62	64,49	56,06	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 10	63	Boa	51,68	58,81	55,24	Mesotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	84	Ótima	53,01	62,18	57,60	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	84	Ótima	49,33	61,45	55,39	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	82	Ótima	48,52	65,18	56,85	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	76	Boa	48,52	63,32	55,92	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	76	Boa	50,27	63,91	57,09	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	83	Ótima	43,13	64,10	53,61	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	79	Boa	45,12	64,41	54,76	Mesotrófico	Reserv.
CAL 20 (S)	84	Ótima	47,62	63,37	55,50	Mesotrófico	Reserv.	
ANT 10 (S)	72	Boa	39,73	64,62	52,17	Mesotrófico	Reserv.	
PRT 20	83	Ótima	49,75	58,35	54,05	Mesotrófico	Rio	
PXE 10	74	Boa	49,75	57,59	53,67	Mesotrófico	Rio	
Junho de 2016	PBU 10	70	Boa	47,26	59,22	53,24	Mesotrófico	Rio
	PIA 10	55	Boa	49,75	62,70	56,22	Mesotrófico	Rio
	PRB 10	68	Boa	43,75	60,64	52,20	Mesotrófico	Rio
	PRB 40 (S)	65	Boa	43,13	64,05	53,59	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 70	72	Boa	37,75	59,02	48,38	Oligotrófico	Rio
	ARE 10	76	Boa	37,75	55,12	46,43	Ultraoligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	74	Boa	55,90	62,89	59,40	Eutrófico	Reserv.
	ARE 25	69	Boa	47,62	63,77	55,70	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	68	Boa	45,12	65,72	55,42	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	70	Boa	50,50	64,10	57,30	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	74	Boa	40,82	59,37	50,10	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 25	67	Boa	46,53	62,66	54,60	Mesotrófico	Reserv.
LOU 30 (S)	66	Boa	45,12	65,48	55,30	Mesotrófico	Reserv.	
PRT 10	61	Boa	43,75	58,40	51,07	Oligotrófico	Rio	

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular					
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico			

Tabela 34. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de julho e agosto de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Julho de 2016	PRB 20 (S)	66	Boa	39,73	65,22	52,47	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	66	Boa	39,73	65,93	52,83	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	78	Boa	53,54	63,47	58,51	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 50	76	Boa	67,81	60,61	64,21	Supereutrófico	Rio
	PRB 60	80	Ótima	67,52	61,71	64,61	Supereutrófico	Rio
	PRB 70	69	Boa	66,87	57,31	62,09	Eutrófico	Rio
	PRB CEDAE	60	Boa	68,93	60,30	64,62	Supereutrófico	Rio
	PRB 80	64	Boa	65,81	60,61	63,21	Supereutrófico	Rio
	PRB 90	67	Boa	66,18	63,73	64,96	Supereutrófico	Rio
	PRB 100	67	Boa	58,60	63,39	60,99	Eutrófico	Rio
	PRB 110	67	Boa	60,87	60,30	60,58	Eutrófico	Rio
	MCO 10	70	Boa	48,16	69,96	59,06	Eutrófico	Rio
	MCO 20 (S)	80	Ótima	61,09	64,83	62,96	Eutrófico	Reserv.
	CNL 10	75	Boa	48,16	68,61	58,39	Mesotrófico	Rio
	TOC 10	63	Boa	37,75	60,61	49,18	Oligotrófico	Rio
	TOC 20 (S)	78	Boa	51,54	66,57	59,06	Eutrófico	Reserv.
	ARE 10	69	Boa	37,75	59,22	48,48	Oligotrófico	Reserv.
	ARE 20 (S)	72	Boa	49,80	62,37	56,08	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	66	Boa	51,49	66,57	59,03	Eutrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	71	Boa	55,19	63,47	59,33	Eutrófico	Reserv.
	LOU 10	68	Boa	47,06	63,96	55,51	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	65	Boa	51,54	62,37	56,96	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	64	Boa	52,43	69,22	60,83	Eutrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	69	Boa	51,02	64,83	57,92	Mesotrófico	Reserv.
CAL 20 (S)	69	Boa	57,69	66,86	62,28	Eutrófico	Reserv.	
ANT 10 (S)	81	Ótima	61,36	65,58	63,47	Supereutrófico	Reserv.	
PXE 10	69	Boa	37,75	59,61	48,68	Oligotrófico	Rio	
Agosto de 2016	PRB 40 (S)	77	Boa	39,73	65,22	52,47	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 70	72	Boa	37,75	57,31	47,53	Oligotrófico	Rio
	ARE 10	73	Boa	37,75	59,61	48,68	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	74	Boa	49,69	64,41	57,05	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	75	Boa	52,43	67,92	60,18	Eutrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	78	Boa	49,80	64,14	56,97	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	68	Boa	39,73	66,29	53,01	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	78	Boa	39,73	62,95	51,34	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 25	70	Boa	54,15	66,72	60,43	Eutrófico	Reserv.
LOU 30 (S)	72	Boa	54,29	65,40	59,84	Eutrófico	Reserv.	

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular				
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico		

Tabela 35. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de setembro e outubro de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Setembro de 2016	PBU 10	72	Boa	63,70	60,77	62,23	Eutrófico	Rio
	PIA 10	66	Boa	37,75	63,55	50,65	Oligotrófico	Rio
	PRB 10	68	Boa	52,63	61,35	56,99	Mesotrófico	Rio
	PRB 20 (S)	67	Boa	52,83	67,99	60,41	Eutrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	70	Boa	51,54	67,12	59,33	Eutrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	80	Ótima	57,96	65,18	61,57	Eutrófico	Reserv.
	PRB 50	81	Ótima	54,17	60,03	57,10	Mesotrófico	Rio
	PRB 60	80	Ótima	59,43	60,52	59,98	Eutrófico	Rio
	PRB 70	84	Ótima	62,12	57,37	59,74	Eutrófico	Rio
	PRB CEDAE	68	Boa	63,20	61,11	62,15	Eutrófico	Rio
	PRB 80	68	Boa	65,81	59,82	62,82	Eutrófico	Rio
	PRB 90	73	Boa	50,68	61,51	56,10	Mesotrófico	Rio
	PRB 100	69	Boa	37,75	62,53	50,14	Oligotrófico	Rio
	PRB 110	69	Boa	55,52	61,11	58,31	Mesotrófico	Rio
	MCO 10	75	Boa	49,80	65,65	57,73	Mesotrófico	Reserv.
	MCO 20 (S)	71	Boa	62,89	67,52	65,20	Supereutrófico	Reserv.
	CNL 10	73	Boa	57,96	68,09	63,03	Supereutrófico	Rio
	TOC 10	69	Boa	59,43	62,07	60,75	Eutrófico	Rio
	TOC 20 (S)	75	Boa	54,43	68,74	61,58	Eutrófico	Reserv.
	ARE 10	59	Boa	37,75	60,55	49,15	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	81	Ótima	52,83	65,90	59,36	Eutrófico	Reserv.
	ARE 25	74	Boa	49,03	66,35	57,69	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	81	Ótima	53,54	65,51	59,53	Eutrófico	Reserv.
	LOU 10	75	Boa	55,19	64,83	60,01	Eutrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	76	Boa	52,83	64,54	58,68	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	81	Ótima	56,60	65,14	60,87	Eutrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	77	Boa	59,54	65,18	62,36	Eutrófico	Reserv.
	CAL 20 (S)	67	Boa	57,83	66,98	62,40	Eutrófico	Reserv.
ANT 10 (S)	78	Boa	53,85	67,01	60,43	Eutrófico	Reserv.	
PRT 10	82	Ótima	37,75	59,64	48,69	Oligotrófico	Rio	
PRT 20	81	Ótima	37,75	61,33	49,54	Oligotrófico	Rio	
PXE 10	65	Boa	52,63	62,05	57,34	Mesotrófico	Rio	
Outubro de 2016	PRB 40 (S)	82	Ótima	48,16	53,19	50,68	Oligotrófico	Reserv.
	PRB 70	82	Ótima	37,75	58,26	48,00	Oligotrófico	Rio
	ARE 10	61	Boa	37,75	51,43	44,59	Ultraoligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	84	Ótima	39,73	56,51	48,12	Oligotrófico	Reserv.
	ARE 25	82	Ótima	57,96	65,14	61,55	Eutrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	82	Ótima	58,34	58,29	58,32	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	74	Boa	39,73	54,21	46,97	Ultraoligotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	83	Ótima	39,73	58,63	49,18	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 25	83	Ótima	56,77	56,34	56,55	Mesotrófico	Reserv.
LOU 30 (S)	84	Ótima	56,42	56,34	56,38	Mesotrófico	Reserv.	

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular					
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico			

Tabela 36. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de novembro e dezembro de 2016. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Novembro de 2016	PRB 20 (S)	65	Boa	39,73	66,23	52,98	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	70	Boa	49,80	66,72	58,26	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	71	Boa	53,85	63,67	58,76	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 50	78	Boa	37,75	60,52	49,13	Oligotrófico	Rio
	PRB 60	76	Boa	52,63	59,34	55,99	Mesotrófico	Rio
	PRB 70	82	Ótima	37,75	60,91	49,33	Oligotrófico	Rio
	PRB CEDAE	67	Boa	55,52	62,58	59,05	Eutrófico	Rio
	PRB 80	70	Boa	37,75	59,49	48,62	Oligotrófico	Rio
	PRB 90	72	Boa	37,75	59,49	48,62	Oligotrófico	Rio
	PRB 100	82	Ótima	37,75	59,57	48,66	Oligotrófico	Rio
	PRB 110	72	Boa	37,75	61,66	49,70	Oligotrófico	Rio
	MCO 10	80	Ótima	52,02	60,63	56,32	Mesotrófico	Reserv.
	MCO 20 (S)	77	Boa	58,09	65,90	62,00	Eutrófico	Reserv.
	CNL 10	73	Boa	56,60	65,10	60,85	Eutrófico	Rio
	TOC 10	64	Boa	37,75	60,71	49,23	Oligotrófico	Rio
	TOC 20 (S)	77	Boa	51,02	69,82	60,42	Eutrófico	Reserv.
	ARE 10	74	Boa	37,75	60,88	49,31	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	82	Ótima	39,73	64,28	52,00	Oligotrófico	Reserv.
	ARE 25	81	Ótima	60,17	60,03	60,10	Eutrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	80	Ótima	55,63	66,06	60,85	Eutrófico	Reserv.
LOU 10	77	Boa	51,54	65,33	58,44	Mesotrófico	Reserv.	
LOU 20 (S)	80	Ótima	52,83	65,10	58,97	Mesotrófico	Reserv.	
LOU 25	79	Boa	51,54	66,26	58,90	Mesotrófico	Reserv.	
LOU 30 (S)	78	Boa	56,60	63,86	60,23	Eutrófico	Reserv.	
CAL 20 (S)	82	Ótima	52,43	65,40	58,92	Mesotrófico	Reserv.	
ANT 10 (S)	77	Boa	54,94	65,51	60,23	Eutrófico	Reserv.	
PRT 20	83	Ótima	52,63	60,40	56,51	Mesotrófico	Rio	
PXE 10	62	Boa	37,75	59,93	48,84	Oligotrófico	Rio	
Dezembro de 2016	PBU 10	50	Regular	37,75	62,18	49,96	Oligotrófico	Rio
	PIA 10	46	Regular	38,77	63,02	50,89	Oligotrófico	Rio
	PRB 10	53	Boa	38,77	61,46	50,11	Oligotrófico	Rio
	PRB 40 (S)	64	Boa	45,63	66,66	56,15	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 70	60	Boa	44,60	61,71	53,16	Mesotrófico	Rio
	ARE 10	68	Boa	38,77	61,19	49,98	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	51	Regular	49,03	67,15	58,09	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	55	Boa	54,69	65,58	60,14	Eutrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	56	Boa	45,63	64,87	55,25	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	68	Boa	39,73	65,29	52,51	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	64	Boa	52,43	64,58	58,51	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	58	Boa	43,61	66,16	54,89	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	58	Boa	40,30	67,44	53,87	Mesotrófico	Reserv.
PRT 10	61	Boa	48,17	62,18	55,18	Mesotrófico	Rio	

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular				
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico		

Tabela 37. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de janeiro e fevereiro de 2017. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Janeiro de 2017	PRB 20 (S)	53	Boa	39,73	66,98	53,35	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	57	Boa	40,30	63,06	51,68	Oligotrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	79	Boa	45,63	60,38	53,01	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 50	69	Boa	37,75	59,89	48,82	Oligotrófico	Rio
	PRB 60	67	Boa	44,60	59,06	51,83	Oligotrófico	Rio
	PRB 70	68	Boa	44,60	57,37	50,99	Oligotrófico	Rio
	PRB CEDAE	57	Boa	44,60	57,08	50,84	Oligotrófico	Rio
	PRB 80	71	Boa	44,60	59,57	52,09	Mesotrófico	Rio
	PRB 90	78	Boa	44,60	56,70	50,65	Oligotrófico	Rio
	PRB 100	80	Ótima	38,77	57,14	47,95	Oligotrófico	Rio
	PRB 110	77	Boa	44,60	52,83	48,72	Oligotrófico	Rio
	MCO 10	78	Boa	54,15	61,45	57,80	Mesotrófico	Reserv.
	MCO 20 (S)	77	Boa	54,43	64,32	59,38	Eutrófico	Reserv.
	CNL 10	65	Boa	40,30	64,54	52,42	Mesotrófico	Rio
	TOC 10	62	Boa	38,77	57,65	48,21	Oligotrófico	Rio
	TOC 20 (S)	64	Boa	45,63	61,17	53,40	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 10	72	Boa	38,77	61,22	49,99	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	70	Boa	49,03	62,37	55,70	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	62	Boa	45,63	66,48	56,05	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	70	Boa	43,61	63,16	53,39	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	79	Boa	47,06	62,25	54,65	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	70	Boa	45,63	52,91	49,27	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 25	63	Boa	45,63	62,12	53,88	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	69	Boa	45,63	62,37	54,00	Mesotrófico	Reserv.
CAL 20 (S)	77	Boa	47,06	61,59	54,33	Mesotrófico	Reserv.	
ANT 10 (S)	78	Boa	45,63	60,63	53,13	Mesotrófico	Reserv.	
PRT 20	75	Boa	44,60	58,01	51,31	Oligotrófico	Rio	
PXE 10	80	Ótima	49,65	56,22	52,94	Mesotrófico	Rio	
Fevereiro de 2017	PRB 40 (S)	73	Boa	55,91	58,96	57,44	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 70	75	Boa	37,75	58,81	48,28	Mesotrófico	Rio
	ARE 10	69	Boa	63,12	54,85	58,98	Mesotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	71	Boa	56,27	58,86	57,56	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	65	Boa	56,27	59,27	57,77	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	65	Boa	55,52	59,57	57,54	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	69	Boa	55,52	60,03	57,77	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	68	Boa	55,09	58,29	56,69	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 25	67	Boa	56,61	59,85	58,23	Mesotrófico	Reserv.
LOU 30 (S)	65	Boa	54,10	60,03	57,07	Mesotrófico	Reserv.	

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular				
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico		

Tabela 38. Valores de índice de qualidade da água (IQA) e de índice de estado trófico (IET) nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, monitorados nos meses de março e abril de 2017. *: base de cálculo do IET de acordo com o ambiente (reservatório ou rio), baseado em Lamparelli (2014).

Campanha	Ponto	IQA	Categoria do IQA	IET(CL)	IET(P)	IET médio	Estado trófico	Base de cálculo*
Março de 2017	PBU 10	67	Boa	39,96	52,83	46,40	Ultraoligotrófico	Rio
	PIA 10	56	Boa	47,26	58,63	52,94	Mesotrófico	Rio
	PRB 10	70	Boa	37,75	55,86	46,80	Ultraoligotrófico	Rio
	PRB 20 (S)	65	Boa	39,73	60,21	49,97	Oligotrófico	Reserv.
	PRB 30 (S)	64	Boa	44,54	65,44	54,99	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 40 (S)	67	Boa	50,25	51,63	50,94	Oligotrófico	Reserv.
	PRB 50	71	Boa	37,75	57,37	47,56	Oligotrófico	Rio
	PRB 60	70	Boa	44,60	56,22	50,41	Oligotrófico	Rio
	PRB 70	68	Boa	44,60	57,48	51,04	Oligotrófico	Rio
	PRB CEDAE	71	Boa	44,60	59,96	52,28	Mesotrófico	Rio
	PRB 80	69	Boa	37,75	57,19	47,47	Oligotrófico	Rio
	PRB 90	73	Boa	44,60	56,76	50,68	Oligotrófico	Rio
	PRB 100	72	Boa	38,77	57,86	48,31	Oligotrófico	Rio
	PRB 110	75	Boa	44,60	55,70	50,15	Oligotrófico	Rio
	MCO 10	74	Boa	53,20	63,86	58,53	Mesotrófico	Reserv.
	MCO 20 (S)	81	Ótima	54,94	61,73	58,34	Mesotrófico	Rio
	CNL 10	66	Boa	40,30	61,17	50,74	Oligotrófico	Rio
	TOC 10	72	Boa	50,68	56,36	53,52	Mesotrófico	Rio
	TOC 20 (S)	80	Ótima	43,61	61,52	52,57	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 10	71	Boa	44,60	52,97	48,79	Oligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	83	Ótima	56,36	56,34	56,35	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	72	Boa	53,54	59,37	56,46	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	73	Boa	55,41	57,25	56,33	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 10	82	Ótima	49,80	58,29	54,04	Mesotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	80	Ótima	47,06	55,83	51,45	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 25	81	Ótima	45,63	57,66	51,65	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	78	Boa	43,61	59,07	51,34	Oligotrófico	Reserv.
	CAL 20 (S)	59	Boa	49,80	59,76	54,78	Mesotrófico	Reserv.
ANT 10 (S)	78	Boa	48,16	59,94	54,05	Mesotrófico	Reserv.	
PRT 10	75	Boa	50,68	52,69	51,69	Oligotrófico	Rio	
PRT 20	75	Boa	53,19	56,70	54,95	Mesotrófico	Rio	
PXE 10	70	Boa	38,77	56,57	47,67	Oligotrófico	Rio	
Abril de 2017	PRB 40 (S)	66	Boa	51,65	60,38	56,02	Mesotrófico	Reserv.
	PRB 70	68	Boa	37,75	54,46	46,10	Ultraoligotrófico	Rio
	ARE 10	69	Boa	37,75	55,78	46,76	Ultraoligotrófico	Rio
	ARE 20 (S)	69	Boa	46,16	58,75	52,45	Mesotrófico	Reserv.
	ARE 25	71	Boa	43,61	60,03	51,82	Oligotrófico	Reserv.
	ARE 30 (S)	68	Boa	43,61	59,47	51,54	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 10	72	Boa	39,73	58,96	49,34	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 20 (S)	68	Boa	43,61	59,76	51,69	Oligotrófico	Reserv.
	LOU 25	75	Boa	40,82	51,26	46,04	Ultraoligotrófico	Reserv.
	LOU 30 (S)	72	Boa	41,58	61,02	51,30	Oligotrófico	Reserv.

IQA:	 Ótima	 Boa	 Regular				
IET:	 Ultraoligotrófico	 Oligotrófico	 Mesotrófico	 Eutrófico	 Supereutrófico		

8.3.4. Quantificação das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total

A partir dos dados oficiais de vazões afluentes na UHE Anta fornecidos por Furnas Centrais Elétricas S. A., e as concentrações das variáveis DBO, fósforo total e nitrogênio total quantificados em campanhas mensais e bimestrais apresentados no item 8.3, foram calculadas as cargas mensais nos pontos PRB 20, a partir das vazões efluentes na UHE Anta, as cargas mensais no ponto CNL 10, a partir da diferença entre as vazões afluentes e efluentes na UHE Anta, as cargas mensais nos pontos localizados Trecho de Vazão Reduzida (PRB 50, PRB 60, PRB 70, PRB 80 e PRB 90), a partir das vazões efluentes da UHE Anta, bem como as cargas nos pontos localizados no Trecho de Restituição de Vazão do rio Paraíba do Sul (PRB 100 e PRB 110), a partir da somatória das vazões efluentes da UHE Anta e das vazões de efluentes da UHE Simplício, as quais estão apresentadas nas **Tabelas 39 a 42**, respectivamente.

Já os valores de carga de DBO, fósforo total e nitrogênio total nos tributários do rio Paraíba do Sul, calculados em função dos dados de vazão quantificados com ADCP e das concentrações dessas variáveis obtidas nas campanhas de campo estão apresentados na **Tabela 43**. Ressalta-se que, como a frequência das medições de vazão foi trimestral, sendo que a quantificação das concentrações de DBO, fósforo total e nitrogênio total teve frequência de amostragem bimestral na maioria dos pontos, como MCO 10, MCO 20, TOC 10, PRT 10, CAL 20 e ANT 10, em algumas campanhas, como as de junho e dezembro de 2016, as medidas de vazão e de amostragem de água não foram coincidentes, razão pela qual as cargas não puderam ser estimadas.

Para que os dados de vazão nos diferentes trechos do AHE Simplício – Queda Única fossem considerados, incluindo a entrada do rio Paraíba do Sul (ponto PRB 20), o circuito hidráulico, o Trecho de Vazão Reduzida e o Trecho de Restituição de Vazão do rio Paraíba do Sul tornassem comparáveis, foram feitas estimativas anuais das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total, cujo cálculo foi baseado nos valores médios mensais destas no mesmo período de quantificação das vazões com ADCP

(março de 2016 a março e 2017) e multiplicado por 12 meses, cujos resultados estão apresentados na **Tabela 44**.

Tabela 39. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) no ponto PRB 20, localizado na porção a montante da área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto	Data	Vazão afluyente média diária (m ³ /s)	Concentrações			Cargas		
			DBO (g/m ³)	Fósforo total (g-P/m ³)	Nitrogênio total (g-N/m ³)	DBO (ton./mês)	Fósforo total (ton.P/mês)	Nitrogênio total (ton.N/mês)
PRB 20 (S)	22/03/2016	320	4,2	0,050	1,700	2688,94	32,01	1088,38
	06/05/2016	149	1,5	0,107	1,840	960,34	68,50	1178,01
	10/07/2016	126	2,4	0,160	2,220	1536,54	102,44	1421,30
	10/09/2016	122	2,4	0,253	4,080	1536,54	161,98	2612,11
	03/11/2016	135	1,8	0,189	4,390	1152,40	121,00	2810,58
	12/01/2017	444	1,8	0,214	2,170	1152,40	137,01	1389,29
	11/03/2017	255	0,8	0,070	1,400	512,18	44,82	896,31

Tabela 40. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) no ponto CNL 10, localizado no Canal de Derivação do reservatório de Anta para o circuito hidráulico do AHE Simplício – Queda Única.

Ponto	Data	Vazão afluyente média diária (m ³ /s)	Concentrações			Cargas		
			DBO (g/m ³)	Fósforo total (g-P/m ³)	Nitrogênio total (g-N/m ³)	DBO (ton./mês)	Fósforo total (ton.P/mês)	Nitrogênio total (ton.N/mês)
CNL 10	22/03/2016	205	2,9	0,128	1,89	1540,94	68,01	1004,27
	06/05/2016	57	1,6	0,137	1,69	236,39	20,24	249,69
	09/07/2016	50	1,8	0,28	2,18	233,28	36,29	282,53
	09/09/2016	22	2,2	0,257	3,65	125,45	14,66	208,14
	03/11/2016	44	3,1	0,157	3,57	353,55	17,91	407,15
	12/01/2017	316	2,4	0,143	2,11	1965,77	117,13	1728,24
	14/03/2017	114	1,5	0,082	1,33	443,23	24,23	393,00

Tabela 41. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) nos pontos PRB 50, PRB 60, PRB 70, PRB 80 e PRB 90, localizados no Trecho de Vazão Reduzida do rio Paraíba o Sul.

Ponto	Data	Vazão afluyente média diária (m³/s)	Concentrações			Cargas		
			DBO (g/m³)	Fósforo total (g-P/m³)	Nitrogênio total (g-N/m³)	DBO (ton./mês)	Fósforo total (ton.P/mês)	Nitrogênio total (ton.N/mês)
PRB 50	20/03/2016	453	1,2	0,090	1,46	1409,01	105,68	1714,30
	21/04/2016	91	1,2	--	--	283,05	--	--
	07/05/2016	92	3	0,101	0,91	715,39	24,08	217,00
	08/06/2016	93	0,9	--	--	216,95	--	--
	08/07/2016	91	2,1	0,17	1,94	495,33	40,10	457,59
	07/08/2016	91	2,60	--	--	613,27	--	--
	08/09/2016	92	2,2	0,152	3,85	524,62	36,25	918,09
	18/10/2016	91	2,4	--	--	566,09	--	--
	02/11/2016	92	2,6	0,167	3,89	620,01	39,82	927,62
	12/12/2016	300	3,1	--	--	2410,56	--	--
	11/01/2017	149	1,2	0,148	1,92	463,45	57,16	741,52
	22/02/2017	110	2,8	--	--	798,34	--	--
12/03/2017	132	0,9	0,091	1,28	307,93	31,14	437,94	
PRB 60	20/03/2016	453	1,5	0,102	1,19	1761,26	119,77	1397,27
	21/04/2016	91	1,3	--	--	306,63	--	--
	07/05/2016	92	3,6	0,102	1,7	858,47	24,32	405,39
	08/06/2016	93	1,2	--	--	289,27	--	--
	08/07/2016	91	1,2	0,21	1,94	283,05	49,53	457,59
	07/08/2016	91	1,40	--	--	330,22	--	--
	08/09/2016	92	3	0,167	4,13	715,39	39,82	984,86
	18/10/2016	91	1,3	--	--	306,63	--	--
	02/11/2016	92	4,9	0,133	4,04	1168,47	31,72	963,39
	12/12/2016	300	2,6	--	--	2021,76	--	--
	12/01/2017	149	1,3	0,126	3,02	502,07	48,66	1166,35
	22/02/2017	110	4	--	--	1140,48	--	--
12/03/2017	132	1,6	0,073	1,66	547,43	24,98	567,96	
PRB 70	20/03/2016	453	1,2	0,086	1,53	1409,01	100,98	1796,49
	22/04/2016	91	2,8	0,185	1,53	660,44	43,64	360,88
	07/05/2016	92	1,5	0,175	--	357,70	41,73	--
	10/06/2016	93	0,9	0,125	--	216,95	30,13	--
	08/07/2016	91	1,7	0,09	0,66	400,98	21,23	155,68
	07/08/2016	91	1,40	--	--	330,22	--	--
	08/09/2016	92	2,6	0,091	0,75	620,01	21,70	178,85
	18/10/2016	91	3,3	--	--	778,38	--	--
	02/11/2016	92	5,2	0,18	0,50	1240,01	42,92	119,23
	12/12/2016	300	4,3	0,21	0,49	3343,68	163,30	381,02
	13/01/2017	149	1,6	0,091	1,2	617,93	35,14	463,45
	22/02/2017	110	0,8	0,120	--	228,10	34,21	--
12/03/2017	132	3,2	0,093	--	1094,86	31,82	--	

Tabela 42. Continuação

Ponto	Data	Vazão afluyente média diária (m ³ /s)	Concentrações			Cargas		
			DBO (g/m ³)	Fósforo total (g-P/m ³)	Nitrogênio total (g-N/m ³)	DBO (ton./mês)	Fósforo total (ton.P/mês)	Nitrogênio total (ton.N/mês)
PRB 80	20/03/2016	453	3,3	0,096	1,29	3874,78	112,72	1514,69
	21/04/2016	91	1,5	--	--	353,81	--	--
	05/05/2016	92	1,9	0,135	1,64	453,08	32,19	391,08
	08/06/2016	93	1,7	--	--	409,80	--	--
	08/07/2016	91	1,6	0,17	1,91	377,40	40,10	450,52
	07/08/2016	91	1,30	--	--	306,63	--	--
	08/09/2016	92	4	0,146	3,86	953,86	34,82	920,47
	18/10/2016	91	3,9	--	--	919,90	--	--
	02/11/2016	92	2,4	0,137	3,46	572,31	32,67	825,09
	12/12/2016	300	3	--	--	2332,80	--	--
	15/01/2017	149	1,4	0,139	2,77	540,69	53,68	1069,80
	22/02/2017	110	4,1	--	--	1168,99	--	--
12/03/2017	132	2,9	0,088	1,23	992,22	30,11	420,84	
PRB 90	20/03/2016	453	15,1	0,150	1,56	17730,06	176,13	1831,71
	21/04/2016	91	0,8	--	--	188,70	--	--
	05/05/2016	92	1,2	0,145	1,71	286,16	34,58	407,77
	08/06/2016	93	0,8	--	--	192,84	--	--
	08/07/2016	91	1,3	0,31	2,18	306,63	73,12	514,20
	07/08/2016	91	2,00	--	--	471,74	--	--
	08/09/2016	92	2,9	0,202	2,73	691,55	48,17	651,01
	18/10/2016	91	1,0	--	--	235,87	--	--
	02/11/2016	92	2,9	0,137	3,65	691,55	32,67	870,39
	12/12/2016	300	3,1	--	--	2410,56	--	--
	16/01/2017	149	1,9	0,08	2,81	733,80	30,90	1085,24
	22/02/2017	110	2,3	--	--	655,78	--	--
	11/03/2017	132	1,2	0,081	1,42	410,57	27,71	485,84

Tabela 43. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) nos pontos PRB 100 e PRB 110, localizados no Trecho de Restituição de Vazão do rio Paraíba o Sul (jusante do Canal de Fuga da UHE Simplício).

Ponto	Data	Vazão afluyente média diária (m ³ /s)	Concentrações			Cargas		
			DBO (g/m ³)	Fósforo total (g-P/m ³)	Nitrogênio total (g-N/m ³)	DBO (ton./mês)	Fósforo total (ton.P/mês)	Nitrogênio total (ton.N/mês)
PRB 100	20/03/2016	459	9,3	0,126	1,55	11064,47	149,91	1844,08
	21/04/2016	150	1,3	--	--	505,44	--	--
	05/05/2016	151	1	0,119	1,87	391,39	46,58	731,90
	08/06/2016	244	1,8	--	--	1138,41	--	--
	08/07/2016	139	0,6	0,29	2,24	216,17	104,48	807,05
	07/08/2016	107	0,90	--	--	249,61	--	--
	08/09/2016	115	2,1	0,246	3,9	625,97	73,33	1162,51
	18/10/2016	155	4,7	--	--	1888,27	--	--
	02/11/2016	139	2,3	0,139	2,96	828,66	50,08	1066,45
	11/12/2016	586	3,5	--	--	5316,19	--	--
	17/01/2017	636	1,4	0,087	2,70	2307,92	143,42	4450,98
22/02/2017	272	1,2	--	--	846,03	--	--	
11/03/2017	266	0,8	0,1	1,35	551,58	68,95	930,79	
PRB 110	20/03/2016	459	1,1	0,105	1,67	1308,70	124,92	1986,85
	05/05/2016	151	0,7	0,124	2,08	273,97	48,53	814,10
	08/07/2016	139	1,4	0,16	1,85	504,40	57,65	666,53
	08/09/2016	115	1,8	0,187	4,66	536,54	55,74	1389,05
	02/11/2016	139	1,9	0,208	3,28	684,55	74,94	1181,74
	11/01/2017	423	1,5	0,038	2,80	1644,62	41,66	3069,96
	11/03/2017	266	1,1	0,066	1,30	758,42	45,51	896,31

Tabela 44. Estimativa das cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./dia) nos tributários da área de influência do AHE Simplício – Queda Única. NQ: não quantificado.

Campanha	Ponto	Vazão (m³/s)	Concentrações			Cargas		
			DBO (mg/L)	Fósforo total (mg-P/L)	Nitrogênio total (mg-N/L)	DBO (ton./mês)	Fósforo total (ton.P/mês)	Nitrogênio total (ton.N/mês)
Março de 2016	MCO 10	1,2	1,2	0,104	0,600	3,73	0,32	1,87
	MCO 20	5,2	1,5	0,148	0,790	20,22	1,99	10,65
	TOC 10	NQ	1,1	0,148	0,890	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	0,29	1,3	0,086	1,020	0,98	0,06	0,77
	LOU 10	0,72	2,1	0,073	0,630	3,92	0,14	1,18
	CAL 20	1,2	1,3	0,077	0,870	4,04	0,24	2,71
	PRT 10	NQ	2,9	0,141	1,090	NQ	NQ	NQ
	ANT 10	1,2	1,2	0,097	0,800	3,73	0,30	2,49
Junho de 2016	MCO 10	0,20	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	MCO 20	1,96	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	TOC 10	0,05	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	0,11	1,7	0,059	1,720	0,48	0,02	0,49
	LOU 10	0,20	1,0	0,133	1,790	0,52	0,07	0,93
	CAL 20	3,87	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRT 10	0,333	2,6	0,111	1,390	2,24	0,10	1,20
	ANT 10	1,40	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Setembro de 2016	MCO 10	0,20	2,0	0,172	2,770	1,04	0,09	1,44
	MCO 20	1,85	2,2	0,234	3,220	10,55	1,12	15,44
	TOC 10	0,07	2,9	0,225	2,750	0,53	0,04	0,50
	ARE 10	0,11	2,6	0,168	1,960	0,74	0,05	0,56
	LOU 10	0,20	1,5	0,15	2,130	0,78	0,08	1,10
	CAL 20	3,56	2,7	0,214	3,590	24,91	1,97	33,13
	PRT 10	0,214	2,3	0,141	2,110	1,28	0,08	1,17
	ANT 10	1,12	1,4	0,187	3,490	4,06	0,54	10,13
Dezembro e 2016	MCO 10	0,877	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	MCO 20	4,570	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	TOC 10	0,107	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	ARE 10	7,607	1,5	0,19	0,600	29,55	3,74	11,82
	LOU 10	0,564	2,1	0,162	0,542	3,05	0,24	0,79
	CAL 20	347	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
	PRT 10	0,328	3,2	0,23	0,490	2,72	0,20	0,42
	ANT 10	266	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ	NQ
Março de 2017	MCO 10	0,31	2,1	0,086	0,800	1,69	0,07	0,64
	MCO 20	0,63	2,2	0,09	0,880	3,59	0,15	1,44
	TOC 10	0,06	1,5	0,075	0,590	0,23	0,01	0,09
	ARE 10	0,40	1,1	0,039	0,770	1,14	0,04	0,80
	LOU 10	0,58	3,2	0,051	0,700	4,81	0,08	1,05
	CAL 20	283,00	2,2	0,065	1,350	1613,78	47,68	990,27
	PRT 10	0,06	0,7	0,037	1,330	0,11	0,01	0,21
	ANT 10	124,00	1,8	0,067	1,760	578,53	21,53	565,68

Tabela 45. Estimativa das cargas anuais de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./ano) nos diferentes pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

		CARGAS ANUAIS ESTIMADAS - AHE SIMPLÍCIO - QUEDA ÚNICA		
Corpo de água	Ponto	DBO (ton./ano)	Fósforo total (ton.P/ano)	Nitrogenio total (ton.N/ano)
Rio Paraíba do Sul	PRB 20	16.353,15	1.144,72	19.535,98
Rio Macuco	MCO 10	25,83	1,93	15,78
Rio Macuco	MCO 20	137,44	13,06	110,10
Canal dr Derivação	CNL 10	8.397,64	511,65	7.325,17
Córrego Tocaia	TOC 10	4,56	0,31	3,54
Córrego Areia	ARE 10	78,94	9,39	34,64
Córrego Louriçal	LOU 10	31,38	1,43	12,11
Córrego da Prata	PRT 10	19,05	1,13	8,98
Res. de Calçado	CAL 20	6.570,95	199,58	4.104,43
Res. de Antonina	ANT 10	2.345,32	89,52	2.313,19
Trecho de Vazão Reduzida	PRB 50	8.699,07	572,95	9.281,26
	PRB 60	9.444,13	580,80	10.187,67
	PRB 70	10.429,17	618,33	5.923,89
	PRB 80	12.236,55	576,49	9.587,10
	PRB 90	23.082,28	725,61	10.022,02
Trecho de Restituição de Vazão	PRB 100	23.935,49	1.091,55	18.846,45
	PRB 110	9.790,65	769,63	17.150,66

A partir dos dados de carga de DBO, fósforo total e nitrogênio total obtidos nos pontos localizados nos distintos trechos da área de influência do AHE Simplício – Queda Única, foi possível estimar as cargas de entrada no sistema (WA), correspondentes à somatória das cargas anuais obtidas nos pontos PRB 20 e MCO 10, as cargas que percorrem o circuito hidráulico (WB), correspondentes às médias das cargas anuais obtidas nos pontos CNL 10, CAL 20 e ANT 10, as cargas no Trecho de Vazão Reduzida (WC), correspondentes às médias das cargas anuais nos pontos PRB 50, PRB 60, PRB 70, PRB 80 e PRB 90, bem como as cargas referentes ao Trecho de Restituição e Vazão (WD), correspondentes às médias das cargas anuais nos pontos PRB 100 e PRB 110, cujos dados estão apresentados na **Tabela 45**.

Verifica-se que as cargas de entrada de fósforo total e de nitrogênio total do sistema calculadas foram superiores às cargas de saída, o que demonstra que, durante o período monitorado, o sistema agiu como retentor de fósforo total e nitrogênio total. No caso das cargas de DBO, os valores de entrada e de saída calculados foram equivalentes.

A partir dos valores de carga obtidos nos diferentes trechos do sistema, foi possível realizar um balanço de carga a partir da equação:

$$WA = WB + WC = WD$$

Assim, foram obtidos os seguintes balanços de carga:

$$\text{DBO (ton./ano)} = 16.378,98 = 18.549,54 = 16.863,07$$

$$\text{Fósforo total (ton.-P/ano)} = 1.146,65 = 881,75 = 930,59$$

$$\text{Nitrogênio total (ton.-N/ano)} = 19.551,76 = 13.581,32 = 17.998,55$$

Novamente, baseado nos valores de cargas anuais estimadas a partir da somatória entre as cargas do circuito hidráulico (WB) e do Trecho de Vazão Reduzida (WC), nota-se que o circuito hidráulico agiu como retentor de fósforo total e nitrogênio total, quando comparados aos valores de entrada do sistema (WA). Nota-se, também, que os valores de saída estimados (WB + WC) foram inferiores aos valores de saída medidos para o fósforo total e nitrogênio total (WD).

Ao considerar os valores de carga de entrada (WA) e de saída calculados (WD), o sistema reteve 216,06 ton.-P/ano de fósforo total e 1.553,21 ton.-N/ano de nitrogênio total, ou seja, valores muito significativos, podendo-se afirmar que, no período monitorado, o sistema age como sumidouro desses elementos e, portanto, é benéfico ao rio Paraíba do Sul em termos de retenção de nutrientes.

No caso da DBO, as cargas de saída estimadas foram superiores aos valores de entrada e os valores calculados de saída, o que confirma que o sistema não age como

retentor de DBO. Porém, apesar desses resultados, deve-se considerar que as concentrações de DBO observadas tanto no circuito hidráulico como no Trecho de Vazão Reduzida e no Trecho de Restituição de Vazão foram muito reduzidos, em grande parte abaixo do limite estabelecido pela resolução CONAMA n°. 357/2005 para águas doces de classe 2, o que demonstra que o sistema não atua como um grande contribuído de DBO para o rio Paraíba do Sul.

Tabela 46. Estimativa das cargas anuais de DBO, fósforo total e nitrogênio total (ton./ano) nos diferentes trechos da área de influência do AHE Simplício – Queda Única. WA: carga de entrada do sistema; WB: carga no circuito hidráulico do sistema; WC: carga no Trecho de Vazão Reduzida do rio Paraíba do Sul; WD: carga no Trecho de Restituição de Vazão do rio Paraíba do Sul = carga de saída do sistema.

Área do Sistema	DBO (ton./ano)	Fósforo total (ton.P/ano)	Nitrogenio total (ton.N/ano)
WA (carga de entrada)	16.378,98	1.146,65	19.551,76
WB (carga no circuito hidráulico)	5.771,30	266,91	4.580,93
WC (carga no Trecho de Vazão Reduzida)	12.778,24	614,84	9.000,39
WD (carga de saída medida)	16.863,07	930,59	17.998,55
WB + WC (carga de saída estimada)	18.549,54	881,75	13.581,32

8.3.5. Análises estatísticas das variáveis físicas e químicas da água

8.3.5.1. Análise de componentes principais (ACP)

Na **Figura 71** estão apresentados os planos fatoriais das variáveis físicas e químicas da água e das observações (pontos de coleta) gerados pela ACP aplicada aos resultados obtidos nos pontos de coleta da área de influência do AHE Simplício durante as campanhas realizadas entre novembro de 2015 a abril de 2016.

Os eixos 1 e 2 resultantes da análise explicam juntos 27,93 % da variabilidade ocorrida na área, sendo que o eixo 1 respondeu por 15,85 % e o eixo 2 por 12,08 % deste total. No eixo 1 do plano fatorial das variáveis observam-se agrupamentos de vetores tais como ferro total, ferro dissolvido, turbidez, sólidos suspensos voláteis e sólidos suspensos fixos no quadrante direito, sendo que no quadrante direito verifica-se o

agrupamento dos vetores de transparência, clorofila-a, cloreto, em oposição às variáveis do quadrante direito. Essa disposição dos vetores das variáveis sugere que o eixo 1 refere-se às características observadas nos períodos de maior precipitação. Já no eixo 2 estão agrupados os vetores das variáveis nitrogênio total, fósforo total, condutividade, nitratos e ortofosfato no quadrante inferior, sendo que no quadrante superior observa-se o agrupamento das variáveis coliformes termotolerantes, temperatura, manganês, entre outros.

Tais agrupamentos sugerem que o fator relacionado seja os períodos mais quentes, porém, menos chuvosos, como nas campanhas de setembro de 2016 e março de 2017. Portanto, baseado na ACP, o principal fator que direcionou as condições das variáveis físicas e químicas da água nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício durante o período monitorado foi o regime de precipitação.

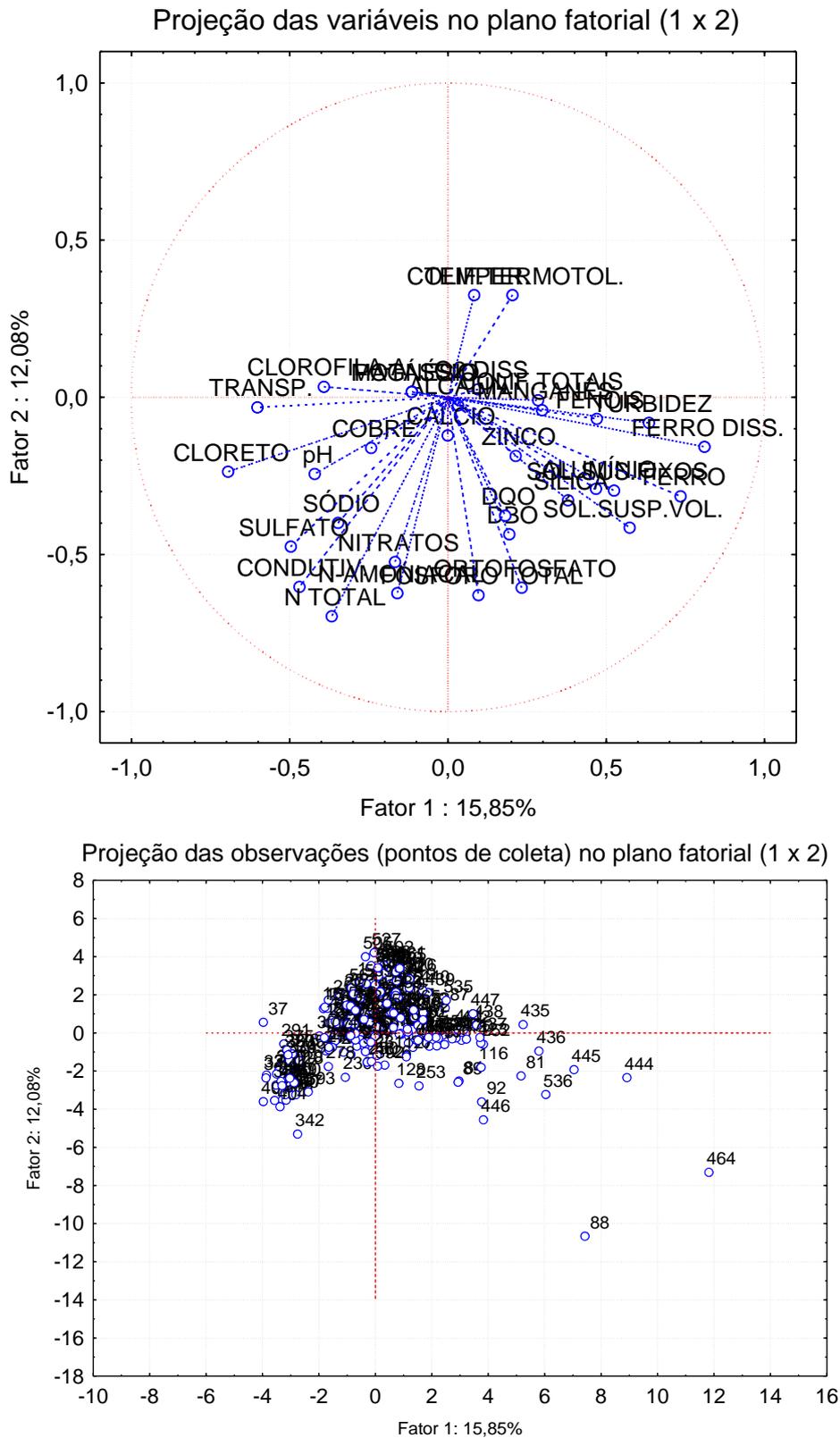


Figura 71. Análise de Componentes Principais (ACP) baseada nas variáveis de qualidade da água nos pontos de coleta na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, referentes às 18 campanhas de campo realizadas entre outubro de 2015 a abril de 2017.

8.3.5.2. Análise de correlação aplicada a densidade total de fitoplâncton

Para se avaliar uma possível relação entre a densidade total de fitoplâncton e as variáveis de qualidade da água nos pontos localizados nos sistemas lênticos ou seja, no reservatório de Anta (pontos PRB 30 e PRB 40 e MCO 20), reservatório de Tocaia (ponto TOC 20), reservatório de Louriçal (pontos LOU 20, LOU 25, LOU 30, ARE 20, ARE 25 e ARE 30), reservatório de Calçado (ponto CAL 20) e reservatório de Antonina (ANT 10), uma análise de correlação linear foi realizada para os dados obtidos nas 18 campanhas de campo realizadas entre novembro de 2015 a abril de 2017, com a qual se obteve os coeficientes de correlação linear de Pearson (ZAR, 1999).

Na **Tabela 46** estão apresentados, em vermelho, os coeficientes de correlação linear das variáveis de qualidade da água que apresentaram níveis de significância superiores a 5 % com a variável dependente “densidade total de fitoplâncton”. As variáveis que se correlacionaram com o fitoplâncton foram: zooplâncton, condutividade, pH, transparência, turbidez (correlação inversa), alumínio (correlação inversa), cloreto, ferro dissolvido (correlação inversa), nitrogênio total, sódio, e sólidos suspensos fixos e voláteis (correlação inversa).

Em geral, tais correlações estiveram relacionadas às características da água nos reservatórios resultantes da influência da forte precipitação, a qual promoveu o aumento da turbidez de das concentrações de algumas variáveis, tais como alumínio, ferro dissolvido e sólidos suspensos fixos e voláteis, os quais são indicativas de águas turvas com elevada concentração de material em suspensão, fatores esses desfavoráveis ao desenvolvimento do fitoplâncton, haja vista que tais correlações foram inversas.

Já as variáveis como cloreto, sódio, nitrogênio total, transparência da água e condutividade, por outro lado, são indicativas de águas mais límpidas e mais concentradas em sais, típicas dos períodos de estiagem. Portanto, tais resultados demonstram que a densidade de fitoplâncton foi maior nos períodos menos chuvosos,

cuja água nos reservatórios estiveram mais límpidas e mais ricas em nutrientes, no caso, o nitrogênio total. Já as variáveis como pH e zooplâncton que se correlacionaram com a densidade do fitoplâncton atuaram como variáveis dependentes, uma vez que o pH está diretamente relacionada às florações de fitoplâncton resultante do consumo do CO₂ na água para a realização de fotossíntese.

No caso do zooplâncton, este é favorecido em ambientes mais ricos em fitoplâncton devido à maior abundância de alimento no caso dos herbívoros, sendo que, para os carnívoros, devido à maior abundância de herbívoros. Já os demais nutrientes importantes para o fitoplâncton, tais como nitratos, nitrogênio amoniacal, ortofosfato e fósforo total não apresentaram correlação significativa com a densidade do fitoplâncton. Possivelmente outros fatores ambientais já mencionados, como por exemplo, o regime pluviométrico atuando variação de turbidez e da transparência da água, exercem maior influência sobre a densidade do fitoplâncton nos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única.

Tabela 47. Coeficientes de correlação linear de Pearson entre a variável “densidade total de fitoplâncton” e as demais variáveis de qualidade da água observadas nos pontos de coleta na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, no período entre novembro de 2015 a abril de 2017. Em vermelho: coeficientes que apresentaram correlação linear significativa ao nível de significância de 5 %.

Variável	Densidade total de fitoplâncton
Zooplâncton	0,1981 p=0,009
Condutividade	0,1531 p=0,041
Oxigênio dissolvido	0,0714 p=0,342
pH	0,3219 p=0,000
Temperatura	0,0520 p=0,491
Transparência	0,2734 p=0,000
Turbidez	-0,3029 p=0,000
Alcalinidade	-0,0333 p=0,658
Alumínio	-0,1954 p=0,023
Nitrogênio amoniacal	0,0202 p=0,813
Cálcio	0,1309 p=0,081
Cloreto	0,1964 p=0,008
DBO	-0,0580 p=0,440
DQO	-0,1117 p=0,136
Ferro dissolvido	-0,2157 p=0,012
Fósforo total	0,0534 p=0,478
Magnésio	-0,0325 p=0,665
Nitratos	0,0688 p=0,360
Nitrogênio total	0,1892 p=0,011
Ortofosfato	0,0641 p=0,394
Potássio	-0,0336 p=0,655
Sílica	-0,1299 p=0,083
Sódio	0,1584 p=0,034
Sólidos suspensos fixos	-0,1890 p=0,011
Sólidos suspensos voláteis	-0,1627 p=0,030

8.4. Dados de sedimentos

8.4.1. Dados químicos dos sedimentos

Na **Tabela 47** estão apresentados os dados químicos dos sedimentos amostrados nas campanhas semestrais de março de 2016, setembro de 2016 e março de 2017 nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.

Todas as variáveis químicas das amostras de sedimento coletadas durante todo o monitoramento apresentaram concentrações abaixo dos valores de enquadramento da CONAMA 454/2012.

Tabela 48. Dados químicos das amostras de sedimento coletadas nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única no período entre novembro de 2015 a abril de 2017.

Parâmetro	Alumínio	Chumbo	Cobre	Cromo Hexavalente	Cádmio	DQO	Ferro total	Fósforo total	Nitrogênio total Kjeldahl	Mercurio	Zinco	
Unidade	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
Lim.CONAMA 454/12 - Nível 1	NR	35	35,7	37,3	0,6	NR	NR	2000	4800	0,17	123,0	
Lim.CONAMA 454/12 - Nível 1	NR	91,3	197	90	3,5	NR	NR			0,486	315,0	
Março de 2016	PBU 10	23.102,6	2,7	6,4	< 0,01	< 0,25	396	22.118,8	180,6	17,36	< 0,10	46,6
	PIA 10	32.312,6	5,3	6,5	< 0,01	< 0,25	444	23.748,8	349,5	17,92	< 0,10	47,7
	PRB 10	32.352,6	6,8	11,8	< 0,01	< 0,25	276	27.648,8	268,2	18,48	< 0,10	64,9
	PRB 20	45.462,6	6,9	12,7	< 0,01	< 0,25	448	24.545,7	341,3	32,48	< 0,10	82,1
	PRB 30	23.862,6	3,9	2,4	< 0,01	< 0,25	776	2.017,0	130,8	14,56	< 0,10	19,3
	PRB 50	27.172,2	3,1	8,6	< 0,01	< 0,25	544	19.248,8	198,3	15,68	< 0,10	53,3
	PRB 60	29.462,6	3,8	17,2	< 0,01	< 0,25	232	26.498,8	148	12,88	< 0,10	28,1
	PRB 70	3.139,6	1,3	0,9	< 0,01	< 0,25	180	3.380,8	39,9	20,16	< 0,10	3,2
	PRB CEDAE	18.412,6	2,3	4	< 0,01	< 0,25	472	12.798,8	62,3	20,16	< 0,10	23,9
	PRB 80	3.058,6	1,1	1,1	< 0,01	< 0,25	900	3.697,8	31,2	21,28	< 0,10	9,2
	PRB 90	3251,0	8,1	2,5	< 0,01	< 0,25	522	7234,1	251,3	6,3	< 0,1	10,2
	PRB 110	28.342,6	4,1	8,2	< 0,01	< 0,25	468	24.928,8	209,3	18,48	< 0,10	51,0
	MCO 10	24.272,6	6,8	7,1	< 0,01	< 0,25	460	26.928,8	70,3	7,84	< 0,10	38,3
	MCO 20	30.422,6	6,2	17,2	< 0,01	< 0,25	1120	26.498,8	148	16,24	< 0,10	28,1
	TOC 20	15.222,6	1	3,8	< 0,01	< 0,25	852	10.838,8	60,2	20,16	< 0,10	16,1
	ARE 10	11242,6	2,6	4,4	< 0,01	< 0,25	204,0	16058,8	211,3	24,64	< 0,1	16,6
	ARE 20	24.862,6	6,1	17	< 0,01	< 0,25	248	29.078,8	136,5	20,16	< 0,10	62,2
	ARE 25	3012,6	2,0	7,12	< 0,01	< 0,25	75,0	19338,0	227,4	4,0	< 0,1	29,8
	ARE 30	23.102,6	3,5	11,7	< 0,01	< 0,25	392	22.368,8	113,2	21,28	< 0,10	47,6
	LOU 20	15.800,0	5,8	6,2	< 0,01	< 0,25	1172	16.980,0	151,6	19,04	< 0,10	35,6
	LOU 25	24.422,6	5,2	1,9	< 0,01	< 0,25	1364	9.883,8	85,2	8,96	< 0,10	17,9
	LOU 30	28.792,6	5,6	6,3	< 0,01	< 0,25	898	27.148,8	118,3	10,08	< 0,10	15,3
	ANT 10	36.842,6	0,4	8,1	< 0,01	< 0,25	288	26.478,8	164,8	32,48	< 0,10	30,3
	PRT 10	15.252,6	3	4,1	< 0,01	< 0,25	160	18.958,8	148,9	16,24	< 0,10	18,9
	PRT 20	15.222,6	1	3,8	< 0,01	< 0,25	372	10.838,8	60,2	16,80	< 0,10	16,0
	Setembro de 2016	PBU 10	3.358,7	8,6	6	< 0,01	< 0,25	164	24.348,7	694,3	49,84	< 0,10
PIA 10		6.063,0	5,2	3,3	< 0,01	< 0,25	144	16.318,7	290,4	5,04	< 0,10	20,2
PRB 10		44.327,0	3,7	15,7	< 0,01	< 0,25	392	24.588,7	386	9,52	< 0,10	64,8
PRB 20		37.767,0	4,7	8,3	< 0,01	< 0,25	292	23.188,7	414	14	< 0,10	72,9
PRB 30		64.217,0	6,5	14,4	< 0,01	< 0,25	272	25.698,7	770,8	20,16	< 0,10	116,2
PRB 50		10.247,0	3,3	6,9	< 0,01	< 0,25	272	10.068,7	176,3	7,84	< 0,10	22,2
PRB 60		12.887,0	3,9	6,3	< 0,01	< 0,25	244	14.188,7	211,1	3,92	< 0,10	36,7
PRB 70		5.281,0	4,3	3,8	< 0,01	< 0,25	80	6.193,7	269,5	3,36	< 0,10	12,6
PRB CEDAE		17.847,0	3,1	7,5	< 0,01	< 0,25	36	13.368,7	1704	2,24	< 0,10	31,6
PRB 80		4.328,0	11,8	8,7	< 0,01	< 0,25	16	7.437,7	429,2	4,48	< 0,10	13,5
PRB 90		3.381,0	7,9	3,6	< 0,01	< 0,25	536	6.038,7	247,2	5,6	< 0,10	9,7
PRB 110		8.170,0	1,4	3,5	< 0,01	< 0,25	152	5.754,7	100,7	6,16	< 0,10	13,4
MCO 10		50.917,0	7	13,8	< 0,01	< 0,25	112	25.628,7	449,4	5,6	< 0,10	50,5
MCO 20		45.897,0	6,3	10,7	< 0,01	< 0,25	48	277.187,0	604,6	11,76	< 0,10	47,3
TOC 20		2.406,7	4,9	6,8	< 0,01	< 0,25	112	23.568,7	114,8	9,52	< 0,10	17,0
ARE 10		37.967,0	6,6	11,3	< 0,01	< 0,25	84	24.198,7	251,1	6,16	< 0,10	41,9
ARE 20		73.377,0	7,6	15,1	< 0,01	< 0,25	696	27.563,7	723,3	25,2	< 0,10	61,5
ARE 25		4.056,7	2,5	8,4	< 0,01	< 0,25	80	20.638,7	232,8	3,92	< 0,10	33,2
ARE 30		2.315,7	3,4	15,1	< 0,01	< 0,25	56	21.448,7	134	5,6	< 0,10	52,3
LOU 20		33.387,0	5,9	9	< 0,01	< 0,25	220	17.788,7	84	6,16	< 0,10	21,6
LOU 25		72.487,0	3,7	22	< 0,01	< 0,25	136	27.888,7	802,2	14	< 0,10	81,6
LOU 30		31.257,0	1,3	4,4	< 0,01	< 0,25	140	19.938,7	257,1	6,72	< 0,10	29,9
ANT 10		39.317,0	12,9	10,9	< 0,01	< 0,25	124	36.528,6	560,9	10,08	< 0,10	45,5
PRT 10		3.198,0	1,2	4,9	< 0,01	< 0,25	56	4.846,7	100,7	3,92	< 0,10	7,4
PRT 20		24.907,0	1,6	6,7	< 0,01	< 0,25	768	19.988,7	142,9	2,8	< 0,10	23,2
Março de 2017		PBU10	20.022,1	6,9	9,8	< 0,01	< 0,25	111,0	26.273,2	58,8	11,3	< 0,10
	PIA10	25,4	62,0	9,3	< 0,01	< 0,25	< 10	12.498,4	216,1	7,3	< 0,10	139,0
	PRB10	27.886,9	7,8	9,2	< 0,01	< 0,25	53,0	25.503,2	76,3	2,9	< 0,10	85,0
	PRB20	17.921,4	8,1	10,3	< 0,01	< 0,25	269,0	26.953,2	87,3	12,6	< 0,10	91,3
	PRB30	8.836,3	3,3	4,0	< 0,01	< 0,25	260,0	12.503,2	86,2	8,0	< 0,10	1,2
	PRB50	7.860,2	2,8	1,6	< 0,01	< 0,25	271,0	8.720,2	18,1	7,0	< 0,10	13,6
	PRB60	4.003,4	7,1	2,9	< 0,01	< 0,25	188,0	10.183,2	33,3	3,5	< 0,10	26,5
	PRB70	2.826,1	11,3	1,8	< 0,01	< 0,25	72,0	7.565,2	131,9	4,2	< 0,10	14,4
	PRBCEDAE	13.761,7	7,7	9,1	< 0,01	< 0,25	138,0	22.943,2	50,6	5,0	< 0,10	13,2
	PRB80	2.083,7	1,7	3,3	< 0,01	< 0,25	15,0	5.558,2	21,8	4,3	< 0,10	8,7
	PRB90	796,2	3,8	0,8	< 0,01	< 0,25	518,0	3.425,2	42,9	4,9	< 0,10	4,0
	PRB110	5.909,8	1,8	2,4	< 0,01	< 0,25	139,0	8.296,2	14,0	5,9	< 0,10	15,5
	MCO10	4.735,9	7,3	1,4	< 0,01	< 0,25	33,0	4.314,2	28,6	11,5	< 0,10	5,4
	MCO20	18.753,4	3,2	5,0	< 0,01	< 0,25	98,0	18.163,2	11,3	5,0	< 0,10	43,2
	TOC20	488,8	1,8	2,9	< 0,01	< 0,25	110,0	6.762,2	30,7	11,1	< 0,10	8,6
	ARE10	8.185,5	16,3	7,6	< 0,01	< 0,25	77,0	19.933,2	48,7	5,5	< 0,10	24,9
	ARE20	11.815,8	2,6	10,1	< 0,01	< 0,25	68,0	20.473,2	21,7	23,1	< 0,10	47,4
	ARE25	11.292,6	5,9	11,8	< 0,01	< 0,25	74,0	23.043,2	67,3	3,1	< 0,10	53,0
	ARE30	3.371,2	0,6	2,3	< 0,01	< 0,25	50,0	9.338,2	64,2	4,1	< 0,10	17,4
	LOU20	20.384,1	1,3	1,5	< 0,01	< 0,25	213,0	9.341,2	16,2	5,7	< 0,10	22,2
	LOU25	13.040,7	4,1	6,7	< 0,01	< 0,25	222,0	22.963,2	42,7	16,8	< 0,10	40,2
	LOU30	27.057,4	11,5	22,4	< 0,01	< 0,25	131,0	27.323,2	69,4	7,1	< 0,10	53,0
	ANT10	10.418,5	8,3	7,9	< 0,01	< 0,25	112,0	25.583,2	91,6	9,8	< 0,10	15,5
	PRT10	3.371,0	2,4	4,8	< 0,01	< 0,25	53,0	4.540,1	95,2	3,9	< 0,10	7,0
	PRT20	7.789,1	3,7	7,5	< 0,01	< 0,25	215,0	19.973,2	16,4	16,8	< 0,10	33,5

8.4.2. Granulometria dos Sedimentos

Na **Tabelas 48 e 49** estão apresentadas as porcentagens relativas das frações granulométricas das amostras de sedimento coletadas nas campanhas semestrais de março de 2016, setembro de 2016 e março de 2017 nos pontos de monitoramento do AHE Simplício, sendo que os gráficos resultantes estão apresentados na **Figura 72**.

Em geral, as amostras nas três campanhas apresentaram maiores proporções das frações de areia média e areia grossa, mas com proporções também significativas das frações de areia fina e pedregulho fino. A fração de silte foi, em média, muito baixa nas três campanhas semestrais, sendo que a fração de argila não foi detectada nos pontos monitorados nas três campanhas. Portanto, os resultados obtidos nas três campanhas caracterizam um sedimento predominantemente arenoso, porém muito heterogêneo.

É possível que a elevada vazão e elevada correnteza do rio Paraíba do Sul e de seus tributários na maioria dos pontos monitorados tenham influenciado esses resultados, ou seja, com predominância de sedimentos arenosos, promovendo o transporte do material mais fino e impedindo o seu cúmulo no leito dos corpos de água.

Tabela 49. Porcentagens relativas das frações granulométricas das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício – Queda Única em março e setembro de 2016.

Campanha	Fração	Argila	Silte	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Pedregulho Fino	Pedregulho Médio	Total
	Diâmetro (mm)	0,002 - 0,06	0,06 - 0,2	0,2 - 0,6	0,6 - 2	2 - 6	6 - 20	20 - 60	
	Unidade	%	%	%	%	%	%	%	%
Março de 2016	PBU 10	< 0,1	0,4	10,4	39,3	20,2	17,1	12,6	100
	PIA 10	< 0,1	5,3	34,4	33,9	10,5	14,8	1,1	100
	PRB 10	< 0,1	10,8	19,4	12,7	25,2	31,9	< 0,1	100
	PRB 20	< 0,1	0,5	20,0	38,4	17,3	23,0	0,8	100
	PRB 30	< 0,1	0,5	15,5	57,4	18,4	8,2	< 0,1	100
	PRB 50	< 0,1	5,8	30,1	22,8	19,3	18,4	3,6	100
	PRB 60	< 0,1	0,0	8,5	34,8	22,9	27,5	6,3	100
	PRB 70	< 0,1	0,4	4,4	85,4	9,8	< 0,1	< 0,1	100
	PRB CEDAE	< 0,1	3,0	28,8	33,5	12,0	15,5	7,2	100
	PRB 80	< 0,1	< 0,1	3,0	60,1	34,1	2,0	0,8	100
	PRB 90	< 0,1	9	2,4	16,8	70,3	1,1	< 0,1	99,6
	PRB 110	< 0,1	25,0	44,7	15,0	5,6	9,7	< 0,1	100
	MCO 10	< 0,1	5,0	33,8	29,8	16,3	14,4	0,7	100
	MCO 20	< 0,1	< 0,1	8,1	39,0	25,2	24,7	3,0	100
	TOC 20	< 0,1	1,6	11,0	34,0	23,1	28,0	2,3	100
	ARE 10	< 0,1	1	9,6	38,8	41,8	8,1	0,7	100
	ARE 25	< 0,1	5,2	16,7	33,3	34,2	10,6	< 0,1	100
	ARE 30	< 0,1	1	35,5	49	13	1,5	< 0,1	100
	LOU 20	< 0,1	5,9	41,5	21,5	6,0	12,6	12,5	100
	LOU 25	< 0,1	0,9	12,3	28,7	30,1	26,1	1,9	100
LOU 30	< 0,1	0,7	17,3	30,2	19,4	26,5	5,9	100	
LOU 50	< 0,1	< 0,1	7,7	18,2	18,9	51,4	3,8	100	
ANT 10	< 0,1	3,6	19,9	17,8	19,4	31,8	7,5	100	
PRT 10	< 0,1	0,7	7,8	34,0	29,3	27,0	1,2	100	
PRT 20	< 0,1	2,8	13,7	31,4	33,1	15,5	3,5	100	
Setembro de 2016	PBU 10	< 0,1	2,8	20,1	36,1	35,0	6,0	< 0,1	100
	PIA 10	< 0,1	0,4	8,0	32,6	29,9	22,9	6,2	100
	PRB 10	< 0,1	1,4	20,9	26,3	25,2	23,9	2,3	100
	PRB 20	< 0,1	3,8	59,2	16,6	15,4	3,3	1,7	100
	PRB 30	< 0,1	0,8	32,5	32,5	28,6	5,6	< 0,1	100
	PRB 50	< 0,1	0,4	2,8	23,4	26,2	32,1	15,1	100
	PRB 60	< 0,1	3,4	57,6	29,2	7,2	2,6	< 0,1	100
	PRB 70	< 0,1	0,3	4,0	37,2	54,3	4,2	< 0,1	100
	PRB CEDAE	< 0,1	2,6	22,1	28,1	18,0	19,2	10,0	100
	PRB 80	< 0,1	< 0,1	1,7	26,8	37,8	19,2	14,5	100
	PRB 90	< 0,1	0,2	0,4	16,4	72,3	9,8	0,9	100
	PRB 110	< 0,1	6,6	43,3	17,2	9,2	22,4	1,3	100
	MCO 10	< 0,1	0,2	12,9	27,4	35,6	23,1	0,8	100
	MCO 20	< 0,1	0,4	18,7	27,4	36,1	17,4	< 0,1	100
	TOC 20	< 0,1	1,1	25,6	34,3	20,6	15,4	3,0	100
	ARE 10	< 0,1	0,8	15,9	39,2	23,4	12,5	8,2	100
	ARE 20	< 0,1	0,0	14,3	36,4	43,4	5,9	< 0,1	100
	ARE 25	< 0,1	1,2	34,7	49,7	12,9	1,5	< 0,1	100
	ARE 30	< 0,1	14,2	70,6	4,8	6,4	4,0	< 0,1	100
	LOU 20	< 0,1	1,4	24,7	32,9	26,1	14,9	< 0,1	100
LOU 25	< 0,1	0,9	11,0	8,6	20,4	50,8	8,3	100	
LOU 30	< 0,1	1,3	22,1	36,7	36,1	3,8	< 0,1	100	
ANT 10	< 0,1	0,2	12,9	27,4	35,6	23,1	0,8	100	
PRT 10	< 0,1	0,1	1,6	67,1	30,8	0,4	< 0,1	100	
PRT 20	< 0,1	1,6	16,6	19,7	25,1	27,5	9,5	100	

Tabela 50. Porcentagens relativas das frações granulométricas das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício – Queda Única em março de 2017.

Campanha	Fração	Argila	Silte	Areia Fina	Areia Média	Areia Grossa	Pedregulho Fino	Pedregulho Médio	Total
	Diâmetro (mm)	0,002 - 0,06	0,06 - 0,2	0,2 - 0,6	0,6 - 2	2 - 6	6 - 20	20 - 60	
	Unidade	%	%	%	%	%	%	%	
Março de 2017	PBU 10	< 0,1	< 0,1	5,75	24,75	24	33,75	11,75	100
	PIA 10	< 0,1	4,06	21,14	19,9	29,48	25,42	< 0.010	100
	PRB 10	< 0,1	2,43	20,14	21,22	26,89	27,97	1,35	100
	PRB 20	< 0,1	2,53	35,3	24,7	16,14	18,92	2,41	100
	PRB 30	< 0,1	1,56	14,67	28,62	27,37	15,4	12,38	100
	PRB 50	< 0,1	0,8	12,5	58,8	16,5	10,2	1,2	100
	PRB 60	< 0,1	< 0,1	9,29	89,09	1,62	< 0,1	< 0,1	100
	PRB 70	< 0,1	< 0,1	2,19	15,39	23,8	14,47	44,15	100
	PRB CEDAE	< 0,1	1,48	20	25,31	17,53	24,69	10,99	100
	PRB 80	< 0,1	< 0,1	0,43	12,35	60,72	26,5	< 0,1	100
	PRB 90	< 0,1	< 0,1	0,71	36,79	50,44	10,02	2,04	100
	PRB 110	< 0,1	0,92	23,44	56,09	14,94	4,61	< 0,1	100
	MCO10	< 0,1	2,4	27,28	41,59	18,16	10,28	0,29	100
	MCO20	< 0,1	< 0,1	6,36	23,17	26,4	33,62	10,45	100
	TOC 20	< 0,1	1,84	21	18,55	16,09	28,07	14,45	100
	ARE 10	< 0,1	0,38	8,7	54,11	28,78	7,17	0,86	100
	ARE 20	< 0,1	6,56	15,33	24,01	26,33	19,09	8,68	100
	ARE 25	< 0,1	2,17	17,89	32,37	26,58	20,06	0,93	100
	ARE 30	< 0,1	0,89	22,91	38,71	24,03	10,57	2,89	100
	LOU 20	< 0,1	2,23	23,27	30,5	24,02	18,81	1,17	100
LOU 25	< 0,1	2,34	2,23	25,64	29,99	19,51	20,29	100	
LOU 30	< 0,1	0,97	27	33,41	18,28	19,25	1,09	100	
ANT 10	< 0,1	1,92	26,65	33,37	20,15	15,88	2,03	100	
PRT 10	< 0,1	< 0,1	2,1	65,4	32	0,5	< 0,1	100	
PRT 20	< 0,1	1,02	14,33	63,87	16,07	4,2	0,51	100	

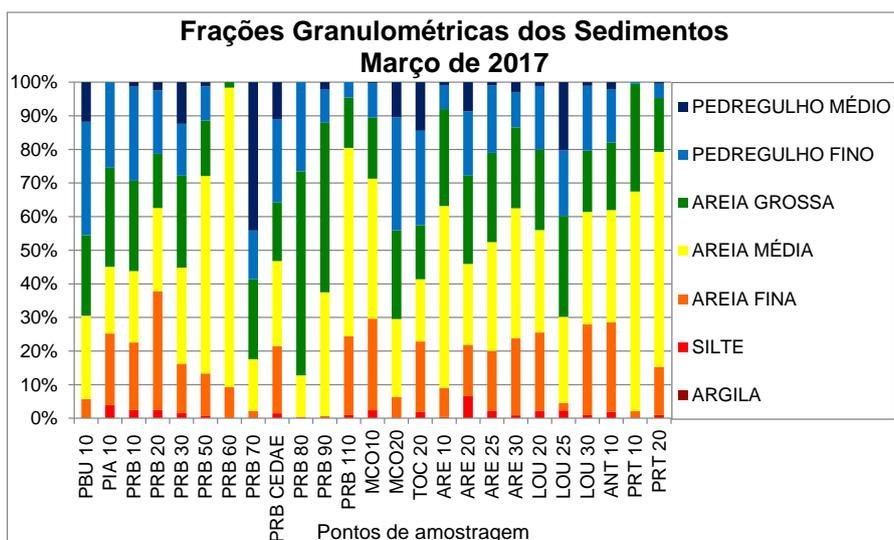
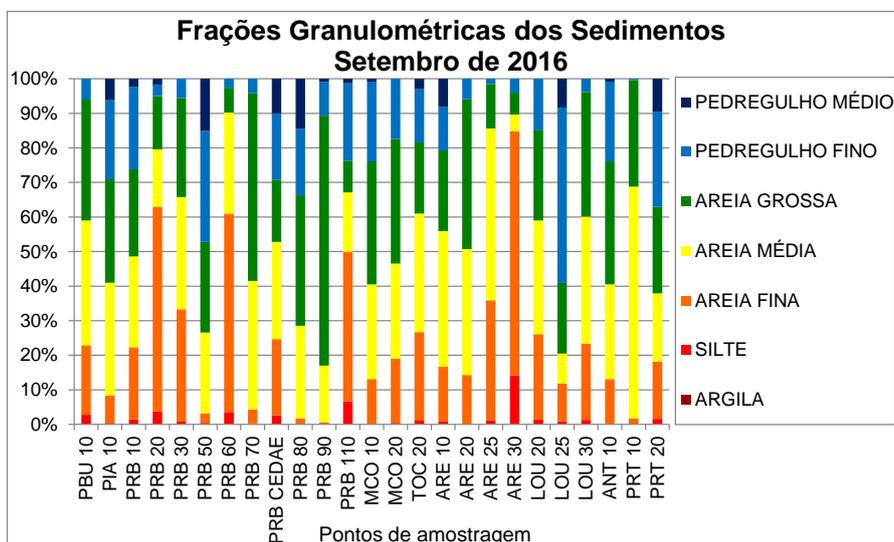
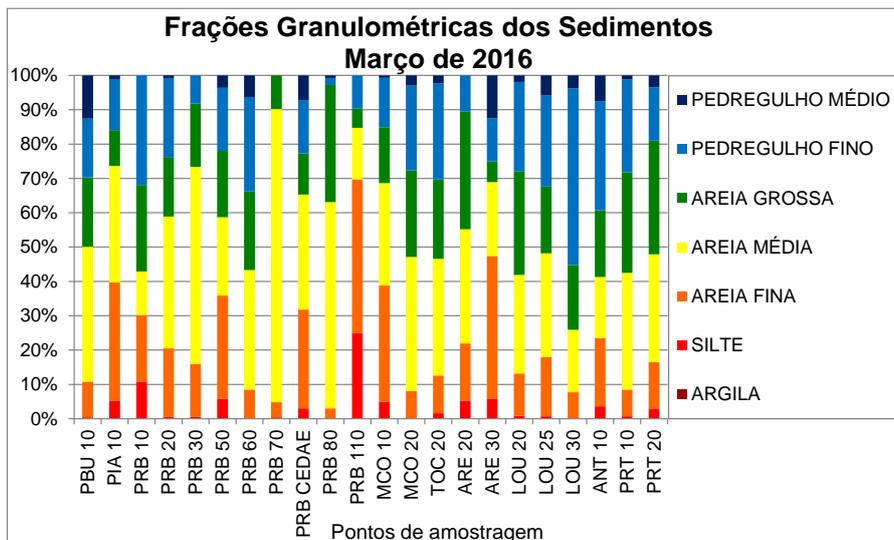


Figura 72. Frações granulométricas relativas (%) das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício – Queda Única em março de 2017.

Nas Tabelas **50**, **51** e **52** estão apresentados valores dos diâmetros das porcentagens cumulativas (D5%, D16%, D50%, D84% e D95%) obtidos nas curvas granulométricas, bem como os valores da média granulométrica e a classificação da uniformidade e assimetria das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplício nas campanhas semestrais de março de 2016, setembro de 2016 e março de 2017. As curvas granulométricas referentes a cada amostra de sedimento coletada estão apresentadas no Anexo 10.3.

Na campanha de março de 2016 a grande maioria das amostras de sedimento (68 %) foi classificada como pobremente uniforme, sendo que 14 % foi classificada como moderadamente uniforme. Na campanha de setembro de 2016, por outro lado, 28 % das amostras foram classificadas como pobremente uniforme e 28 % como moderadamente uniforme. Já na campanha de março de 2017, 20 % das amostras foi classificada como pobremente uniforme e 16 % como muito pobremente uniforme. Portanto, grande parte das amostras de sedimento apresentou grãos de diâmetros variáveis, pouco uniformes.

Em relação ao grau de assimetria, quase que a totalidade das amostras nas três campanhas semestrais (95 % em março de 2016 e 92 % em setembro de 2016 e março de 2017) foi classificada como fortemente assimétrica, o que significa que as amostras de sedimento são compostas predominantemente por material grosseiro, o que corrobora os resultados das frações granulométricas relativas observados. Tal fato está associado à inundação recente do ambiente, ocorrida em junho de 2013, cujo período de pós-enchimento foi insuficiente para que ocorresse deposição significativa de material mais fino como silte e argila, os quais possuem tempos de deposição mais lentos.

Tabela 51. Valores dos diâmetros das porcentagens cumulativas (D5%, D16%, D50%, D84% e D95%) obtidos nas curvas granulométricas e classificação da uniformidade e assimetria das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplicio - Queda Única em março de 2016.

Camp.	Ponto	D5% (mm)	D16% (mm)	D50% (mm)	D84% (mm)	D95% (mm)	Média (mm)	Uniformidade		Assimetria	
								(mm)	Classificação		Classificação
Março de 2016	PIA 10	0,06	0,13	0,28	2,20	4,20	0,87	1,15	Pobrementemente uniforme	0,87	Fortemente assimétrica
	PBU 10	0,15	0,24	0,60	4,80	13,00	1,88	3,09	Muito pobrementemente uniforme	0,89	Fortemente assimétrica
	PRB 10	0,02	0,10	0,89	3,35	4,70	1,45	1,52	Pobrementemente uniforme	0,57	Fortemente assimétrica
	PRB 20	0,11	0,17	0,46	2,90	4,60	1,18	1,36	Pobrementemente uniforme	0,82	Fortemente assimétrica
	PRB 30	0,13	0,20	0,39	1,00	2,70	0,53	0,59	Moderadamente uniforme	0,66	Fortemente assimétrica
	PRB 50	0,06	0,12	0,39	2,90	5,30	1,14	1,49	Pobrementemente uniforme	0,84	Fortemente assimétrica
	PRB 60	0,17	0,27	0,81	3,90	6,60	1,66	1,88	Pobrementemente uniforme	0,75	Fortemente assimétrica
	PRB 70	0,20	0,24	0,36	0,54	0,78	0,38	0,16	Muito uniforme	0,32	Fortemente assimétrica
	PRB CEDAE	0,075	0,13	0,36	3,30	8,00	1,26	1,99	Pobrementemente uniforme	0,89	Fortemente assimétrica
	PRB 80	0,21	0,27	0,47	1,20	1,80	0,65	0,47	Uniforme	0,62	Fortemente assimétrica
	PRB 110	0,004	0,026	0,14	0,59	3,35	0,25	0,65	Moderadamente uniforme	0,76	Fortemente assimétrica
	ARE 20	0,06	0,16	0,51	1,75	2,90	0,81	0,83	Moderadamente uniforme	0,62	Fortemente assimétrica
	ARE 30	0,06	0,10	0,23	4,80	10,30	1,71	2,73	Muito pobrementemente uniforme	0,96	Fortemente assimétrica
	LOU 20	0,14	0,24	0,83	3,20	4,90	1,42	1,46	Pobrementemente uniforme	0,66	Fortemente assimétrica
	LOU 25	0,12	0,19	0,66	3,80	6,50	1,55	1,87	Pobrementemente uniforme	0,79	Fortemente assimétrica
	LOU 30	0,17	0,34	2,35	4,40	5,70	2,36	1,85	Pobrementemente uniforme	0,11	Assimétrica
	MCO 10	0,06	0,12	0,30	1,90	4,00	0,77	1,04	Pobrementemente uniforme	0,84	Fortemente assimétrica
	MCO 20	0,18	0,27	0,67	3,25	5,20	1,40	1,51	Pobrementemente uniforme	0,77	Fortemente assimétrica
	PRT 10	0,17	0,27	0,80	3,20	4,85	1,42	1,44	Pobrementemente uniforme	0,68	Fortemente assimétrica
PRT 20	0,09	0,19	0,65	2,40	5,00	1,08	1,30	Pobrementemente uniforme	0,68	Fortemente assimétrica	
TOC 20	0,13	0,23	0,70	3,40	5,10	1,44	1,55	Pobrementemente uniforme	0,74	Fortemente assimétrica	
ANT 10	0,07	0,16	1,15	4,30	6,10	1,87	1,95	Pobrementemente uniforme	0,58	Fortemente assimétrica	

Tabela 52. Valores dos diâmetros das porcentagens cumulativas (D5%, D16%, D50%, D84% e D95%) obtidos nas curvas granulométricas e classificação da uniformidade e assimetria das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplicio - Queda Única em setembro de 2016.

Camp.	Ponto	D5% (mm)	D16% (mm)	D50% (mm)	D84% (mm)	D95% (mm)	Média (mm)	Uniformidade		Assimetria	
								(mm)	Classificação		Classificação
Setembro de 2016	PIA 10	0,17	0,28	0,85	3,60	6,80	1,58	1,83	Pobrememente uniforme	0,73	Fortemente assimétrica
	PBU 10	0,08	0,16	0,46	1,40	2,15	0,67	0,62	Moderadamente bem uniforme	0,57	Fortemente assimétrica
	PRB 10	0,09	0,17	0,64	3,10	5,00	1,30	1,48	Pobrememente uniforme	0,73	Fortemente assimétrica
	PRB 20	0,07	0,10	0,17	0,81	2,00	0,36	0,47	Bem uniforme	0,84	Fortemente assimétrica
	PRB 30	0,09	0,14	0,36	1,30	2,10	0,60	0,59	Moderadamente bem uniforme	0,68	Fortemente assimétrica
	PRB 50	0,23	0,38	1,80	5,95	13,00	2,71	3,33	Muito pobrememente uniforme	0,62	Fortemente assimétrica
	PRB 60	0,07	0,10	0,17	0,44	1,00	0,24	0,23	Muito uniforme	0,69	Fortemente assimétrica
	PRB 70	0,21	0,31	0,72	1,60	1,95	0,88	0,59	Moderadamente bem uniforme	0,39	Fortemente assimétrica
	PRB CEDAE	0,08	0,16	0,52	4,10	10,00	1,59	2,49	Muito pobrememente uniforme	0,86	Fortemente assimétrica
	PRB 80	0,25	0,39	1,30	5,60	13,50	2,43	3,31	Muito pobrememente uniforme	0,75	Fortemente assimétrica
	PRB 90	0,33	0,59	1,10	1,80	2,80	1,16	0,68	Moderadamente bem uniforme	0,27	Positivamente assimétrica
	PRB 110	0,05	0,10	0,20	3,00	4,75	1,10	1,44	Pobrememente uniforme	0,93	Fortemente assimétrica
	MCO 10	0,14	0,24	0,84	2,75	4,50	1,28	1,29	Pobrememente uniforme	0,60	Fortemente assimétrica
	MCO 20	0,11	0,18	0,69	2,20	3,80	1,02	1,06	Pobrememente uniforme	0,59	Fortemente assimétrica
	TOC 20	0,09	0,15	0,41	2,45	4,95	1,00	1,31	Pobrememente uniforme	0,82	Fortemente assimétrica
	ARE 10	0,12	0,19	0,50	2,95	9,00	1,21	2,04	Muito pobrememente uniforme	0,84	Fortemente assimétrica
	ARE 20	0,14	0,22	0,59	1,55	2,15	0,79	0,64	Moderadamente bem uniforme	0,50	Fortemente assimétrica
	ARE 25	0,09	0,14	0,28	0,58	1,30	0,33	0,29	Muito uniforme	0,52	Fortemente assimétrica
	ARE 30	0,02	0,07	0,14	0,20	1,75	0,14	0,30	Muito uniforme	0,38	Fortemente assimétrica
	LOU 20	0,09	0,16	0,45	1,90	3,70	0,84	0,98	Moderadamente uniforme	0,73	Fortemente assimétrica
LOU 25	0,13	0,36	2,60	4,80	7,20	2,59	2,18	Muito pobrememente uniforme	0,15	Positivamente assimétrica	
LOU 30	0,10	0,16	0,45	1,35	1,90	0,65	0,57	Moderadamente bem uniforme	0,56	Fortemente assimétrica	
ANT 10	0,14	0,24	0,83	2,75	4,50	1,27	1,29	Pobrememente uniforme	0,61	Fortemente assimétrica	
PRT 10	0,23	0,27	0,44	0,94	1,65	0,55	0,38	Bem uniforme	0,60	Fortemente assimétrica	
PRT 20	0,10	0,80	1,20	4,45	9,00	2,15	2,26	Muito pobrememente uniforme	0,77	Fortemente assimétrica	

Tabela 53. Valores dos diâmetros das porcentagens cumulativas (D5%, D16%, D50%, D84% e D95%) obtidos nas curvas granulométricas e classificação da uniformidade e assimetria das amostras de sedimento coletadas nos pontos de monitoramento do AHE Simplicio - Queda Única em março de 2017.

Camp.	Ponto	D5%	D16%	D50%	D84%	D95%	Média	Uniformidade		Assimetria	
		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	Classificação		Classificação
Março de 2017	PBU 10	0,18	0,35	1,70	5,00	10,00	2,35	2,65	Muito pobremente uniforme	0,55	Fortemente assimétrica
	PIA 10	0,08	0,14	0,60	3,20	5,00	1,31	1,51	Pobremente uniforme	0,74	Fortemente assimétrica
	PRB 10	0,08	0,17	0,80	3,10	4,90	1,36	1,46	Pobremente uniforme	0,64	Fortemente assimétrica
	PRB 20	0,07	0,12	0,32	2,80	4,80	1,08	1,39	Moderadamente bem uniforme	0,87	Fortemente assimétrica
	PRB 30	0,10	0,20	0,70	4,50	10,20	1,80	2,61	Muito pobremente uniforme	0,82	Fortemente assimétrica
	PRB 50	0,20	0,22	0,40	1,40	3,80	0,67	0,84	Moderadamente uniforme	0,79	Fortemente assimétrica
	PRB 60	0,18	0,21	0,32	0,45	0,55	0,33	0,12	Muito uniforme	0,16	Positivamente assimétrico
	PRB 70	0,21	0,32	0,71	1,50	2,00	0,84	0,57	Moderadamente bem uniforme	0,39	Fortemente assimétrica
	PRB CEDAE	0,100	0,18	0,60	4,10	10,00	1,63	2,48	Muito pobremente uniforme	0,84	Fortemente assimétrica
	PRB 80	0,39	0,65	1,30	2,80	4,20	1,58	1,11	Pobremente uniforme	0,46	Fortemente assimétrica
	PRB 90	0,25	0,35	0,80	1,80	3,50	0,98	0,85	Moderadamente uniforme	0,52	Fortemente assimétrica
	PRB 110	0,100	0,170	0,35	0,69	2,00	0,40	0,42	Bem uniforme	0,52	Fortemente assimétrica
	MCO10	0,13	0,22	0,85	2,70	4,50	1,26	1,28	Pobremente uniforme	0,58	Fortemente assimétrica
	MCO20	0,11	0,18	0,68	2,10	3,80	0,99	1,04	Pobremente uniforme	0,59	Fortemente assimétrica
	TOC 20	0,09	0,15	1,30	6,00	10,40	2,48	3,02	Muito pobremente uniforme	0,69	Fortemente assimétrica
	ARE 10	0,18	0,24	0,45	1,20	2,50	0,63	0,59	Moderadamente bem uniforme	0,66	Fortemente assimétrica
	ARE 20	0,03	0,15	0,75	3,80	8,20	1,57	2,15	Muito pobremente uniforme	0,75	Fortemente assimétrica
	ARE 25	0,090	0,18	0,55	2,50	4,50	1,08	1,25	Pobremente uniforme	0,74	Fortemente assimétrica
	ARE 30	0,10	0,17	0,45	1,80	4,50	0,81	1,07	Pobremente uniforme	0,75	Fortemente assimétrica
	LOU 20	0,02	0,15	0,45	2,50	4,50	1,03	1,27	Pobremente uniforme	0,78	Fortemente assimétrica
LOU 25	0,21	0,35	1,50	8,00	10,70	3,28	3,50	Muito pobremente uniforme	0,73	Fortemente assimétrica	
LOU 30	0,08	0,15	0,39	2,50	4,50	1,01	1,26	Pobremente uniforme	0,83	Fortemente assimétrica	
ANT 10	0,88	0,15	0,45	2,10	4,50	0,90	1,04	Pobremente uniforme	0,96	Fortemente assimétrica	
PRT 10	0,21	0,29	0,31	0,90	1,60	0,50	0,36	Bem uniforme	0,90	Positivamente assimétrica	
PRT 20	0,12	0,20	0,38	0,71	2,00	0,43	0,41	Bem uniforme	0,51	Fortemente assimétrica	

8.5. Biota aquática

8.5.1. Comunidade fitoplanctônica

Durante o monitoramento realizado entre novembro de 2015 e abril de 2017, tanto no rio Paraíba do Sul como nos reservatórios de Anta, Tocaia, Louriçal, Calçado, Antonina e seus tributários, identificaram-se 93 gêneros pertencentes a 10 classes de organismos fitoplanctônicos (**Tabela 53**). A classe Chlorophyceae com 25 gêneros identificados foi a que apresentou maior riqueza de taxa. Por outro lado, a classe Dinophyceae foi representada por dois gêneros e a classe Raphidophyceae foi representada por apenas um gênero durante as amostragens.

A dominância das classes Chlorophyceae, Bacillariophyceae e Cyanophyceae na maioria das campanhas de amostragem era esperada por se tratar de ambientes lóticos e reservatórios com baixo tempo de residência, já que estes organismos estão mais adaptados às condições de maior correnteza. O gráfico da **Figura 73** representa de forma mais clara a contribuição e a ocorrência de cada grupo no total de amostras coletadas no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.

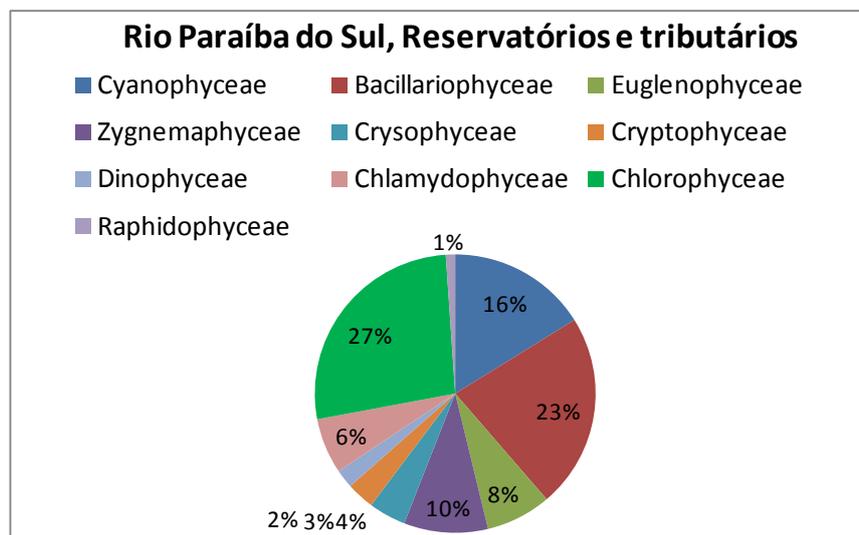


Figura 73. Porcentagem de contribuição, em número de táxons do fitoplâncton no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.

Tabela 54. Lista de classes e gêneros dos organismos fitoplanctônicos identificados nas amostras coletadas nas campanhas de monitoramento (novembro de 2015 a abril de 2017) no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.

Cyanophyceae	Euglenophyceae	Chlorophyceae
<i>Aphanizomenon</i> sp.	<i>Euglena</i> sp.	<i>Acatosphaera</i> sp.
<i>Aphanocapsa</i> sp.	<i>Euglena</i> sp. 1	<i>Actinastrum</i> sp.
<i>Chroococcus</i> sp.	<i>Hyalophacus</i> sp.	<i>Ankistrodesmus</i> sp.
<i>Cylindrospermopsis</i> sp.	<i>Lepocinclis</i> sp.	<i>Ankyra ancora</i>
<i>Dolichospermum</i> sp.	<i>Phacus</i> sp.	<i>Closteriopsis</i> sp.
<i>Geitlerinema</i> sp.	<i>Strombomonas</i> sp.	<i>Coelastrum</i> sp.
<i>Komvophoron</i> sp.	<i>Trachelomonas</i> sp.	<i>Crucigenia</i> sp.
<i>Merismopedia</i> sp.	Zygnemaphyceae	<i>Desmodesmus</i> sp.
<i>Microcystis</i> sp.	<i>Closterium</i> sp.	<i>Diacanthos</i> sp.
<i>Oscillatoria</i> sp.	<i>Cosmarium</i> sp.	<i>Dicloster</i> sp.
<i>Phormidium</i> sp.	<i>Euastrum</i> sp.	<i>Dictyosphaerium</i> sp.
<i>Planktolynghya</i> sp.	<i>Hyalotheca</i> sp.	<i>Elakatothis</i> sp.
<i>Planktothrix</i> sp.	<i>Neprocytium</i> sp.	<i>Eutetramorus</i> sp.
<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Onychonema</i> sp.	<i>Kirchneriella</i> sp.
<i>Raphidiopsis</i> sp.	<i>Staurostrum</i> sp.	<i>Micractinium</i> sp.
Bacillariophyceae	<i>Staurodesmus</i> sp.	<i>Monoraphidium</i> sp.
<i>Acanthoceras</i> sp.	<i>Xanthidium</i> sp.	<i>Neprocytium</i> sp.
<i>Amphipleura</i> sp.	Crysophyceae	<i>Oocytis</i> sp.
<i>Aulacoseira</i> sp.	<i>Chrysococcus</i> sp.	<i>Palmella</i> sp.
<i>Cocconeis</i> sp.	<i>Dinobryon</i> sp.	<i>Pediastrum</i> sp.
<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Mallomonas radiata</i>	<i>Phytelios</i> sp.
<i>Cymbella</i> sp.	<i>Mallomonas</i> sp.	<i>Scenedesmus</i> sp.
<i>Eucyonema</i> sp.	Cryptophyceae	<i>Schroederia</i> sp.
<i>Eunotia</i> sp.	<i>Chroomonas</i> sp.	<i>Selenastrum</i> sp.
<i>Fragilaria</i> sp.	<i>Cryptomonas</i> sp.	<i>Tetraedron</i> sp.
<i>Frustulia</i> sp.	<i>Rhodomonas</i> sp.	Raphidophyceae
<i>Gomphonema</i> sp.	Dinophyceae	<i>Vacuolaria</i> sp.
<i>Gyrosigma</i> sp.	<i>Ceratium</i> sp.	
<i>Melosira</i> sp.	<i>Peridinium</i> sp.	
<i>Pinnularia</i> sp.	Chlamydomphyceae	
<i>Planothidium</i> sp.	<i>Carteria</i> sp.	
<i>Roichosphenia abbreviata</i>	<i>Chlamydomonas</i> sp.	
<i>Rophalodia</i> sp.	<i>Eudorina</i> sp.	
<i>Surirella</i> sp.	<i>Pandorina</i> sp.	
<i>Synedra</i> sp.	<i>Pleodorina</i> sp.	
<i>Terpsinoe</i> sp.	<i>Volvox</i> sp.	
<i>Urosolenia</i> sp.		

8.5.1.1. Riqueza de gêneros

Nas Tabelas 54 e 55 se encontram o número total de gêneros observados nas principais classes em cada período amostrado, tanto para os pontos de coleta localizados ao longo do rio Paraíba do Sul como os localizados nos reservatórios de Anta, Louriçal, Tocaia, Calçado e Antonina e nos tributários.

No rio Paraíba do Sul, a classe mais abundante foi Chlorophyceae seguido de Bacillariophyceae. O maior número de gêneros foi observado nos meses de estiagem (julho e setembro), e as menores diversidades foram registradas nos meses de fevereiro (2016 e 2017).

Os reservatórios e tributários a classe mais abundante foi, também, Chlorophyceae seguida de Bacillariophyceae, porém ambas as classes apresentaram maior riqueza de espécies se comparadas com o ambiente lótico. A maior diversidade de gêneros foi observada nos meses de março, setembro e novembro de 2016, meses que correspondem ao final da estação chuvosa e a estiagem.

Tabela 55. Número total de gêneros do fitoplâncton observados nos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul, no período de novembro de 2015 a abril de 2017.

Classe	Pontos no rio Paraíba do Sul								
	nov/15	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16
Cyanophyceae	2	3	3	1	8	0	1	3	7
Bacillariophyceae	2	3	2	1	10	3	4	2	9
Euglenophyceae	0	1	1	1	2	1	3	2	5
Zygnemaphyceae	0	0	0	0	3	0	1	0	2
Crysophyceae	1	0	1	0	0	1	1	0	1
Cryptophyceae	1	0	1	1	0	1	1	1	1
Dinophyceae	1	1	0	0	1	0	1	1	1
Chlamydomphyceae	0	2	0	0	0	0	2	1	3
Chlorophyceae	5	2	2	0	4	1	8	5	5
Raphidophyceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	12	12	10	4	28	7	22	15	34

Classe	Pontos no rio Paraíba do Sul								
	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17
Cyanophyceae	4	5	4	6	3	5	1	5	1
Bacillariophyceae	0	7	2	5	1	6	1	3	2
Euglenophyceae	1	5	2	3	1	3	1	2	2
Zygnemaphyceae	0	2	0	0	0	1	0	0	1
Crysophyceae	2	3	0	2	0	1	1	1	1
Cryptophyceae	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Dinophyceae	1	0	1	1	0	1	0	0	1
Chlamydomphyceae	1	2	0	1	0	1	1	1	1
Chlorophyceae	6	8	6	10	1	4	3	5	3
Raphidophyceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	16	33	16	29	6	23	9	18	13

Tabela 56. Número total de gêneros do fitoplâncton observados nos pontos de coleta dos reservatórios e tributários, no período de novembro de 2015 a abril de 2017.

Classe	Reservatórios e tributários								
	nov/15	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16
Cyanophyceae	9	3	4	3	10	3	4	6	3
Bacillariophyceae	4	5	2	0	11	5	8	7	10
Euglenophyceae	3	2	3	3	3	1	5	4	5
Zygnemaphyceae	2	5	4	2	3	3	2	2	3
Crysophyceae	1	0	1	1	0	2	1	1	3
Cryptophyceae	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Dinophyceae	1	1	0	1	1	2	1	0	1
Chlamydomphyceae	1	0	0	1	2	1	3	1	3
Chlorophyceae	5	2	6	7	10	7	9	9	5
Raphidophyceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Total	27	19	21	20	41	25	34	30	34

Classe	Reservatórios e tributários								
	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17
Cyanophyceae	1	9	3	10	3	7	3	6	2
Bacillariophyceae	0	8	6	5	3	8	3	5	4
Euglenophyceae	2	5	2	4	4	4	3	2	3
Zygnemaphyceae	2	2	3	3	3	3	3	2	1
Crysophyceae	2	3	2	3	2	2	1	1	1
Cryptophyceae	1	1	1	2	2	2	1	1	1
Dinophyceae	1	2	3	2	1	1	1	0	1
Chlamydomphyceae	1	2	1	1	2	0	3	1	2
Chlorophyceae	7	15	7	14	4	7	7	8	4
Raphidophyceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	17	47	28	44	24	34	25	26	19

As **Figuras 74, 75 e 76** representam os valores de riqueza de gêneros de organismos fitoplanctônicos identificados em cada ponto de coleta da área de influência do AHE Simplício - Queda Única, nas dezoito campanhas de monitoramento analisadas entre novembro de 2015 e abril de 2017. Pode-se observar que houve variabilidade entre os pontos amostrados e uma marcada sazonalidade, sendo que no período de estiagem a riqueza de gêneros foi maior na maioria dos pontos amostrados, tanto nos localizados no rio Paraíba do Sul como os localizados nos reservatórios.

No rio Paraíba do Sul a maior riqueza de gêneros (13) foi observada no período de estiagem (outubro e novembro de 2016) nos pontos PRB 30 e PRB 40 localizados no reservatório de Anta e no PRB 80 no curso do rio Paraíba do Sul, sendo que, a maioria dos organismos pertence à classe Chlorophyceae.

Já nos reservatórios a maior riqueza de gêneros (18) foi observada no ponto ARE 30, no reservatório de Louriçal, em março de 2016, no final do período chuvoso, sendo que a classe mais abundante foi Chlorophyceae, seguida de Bacillariophyceae.

Nos pontos localizados nos tributários, a maior riqueza de gêneros foi observada no ponto TOC 10 com 14, no mês de novembro de 2016. As maiores riquezas foram registradas no final do período de cheia, no mês de março, e no período de estiagem (abril a novembro). As menores riquezas foram observadas no período chuvoso em todos os pontos de amostragem.

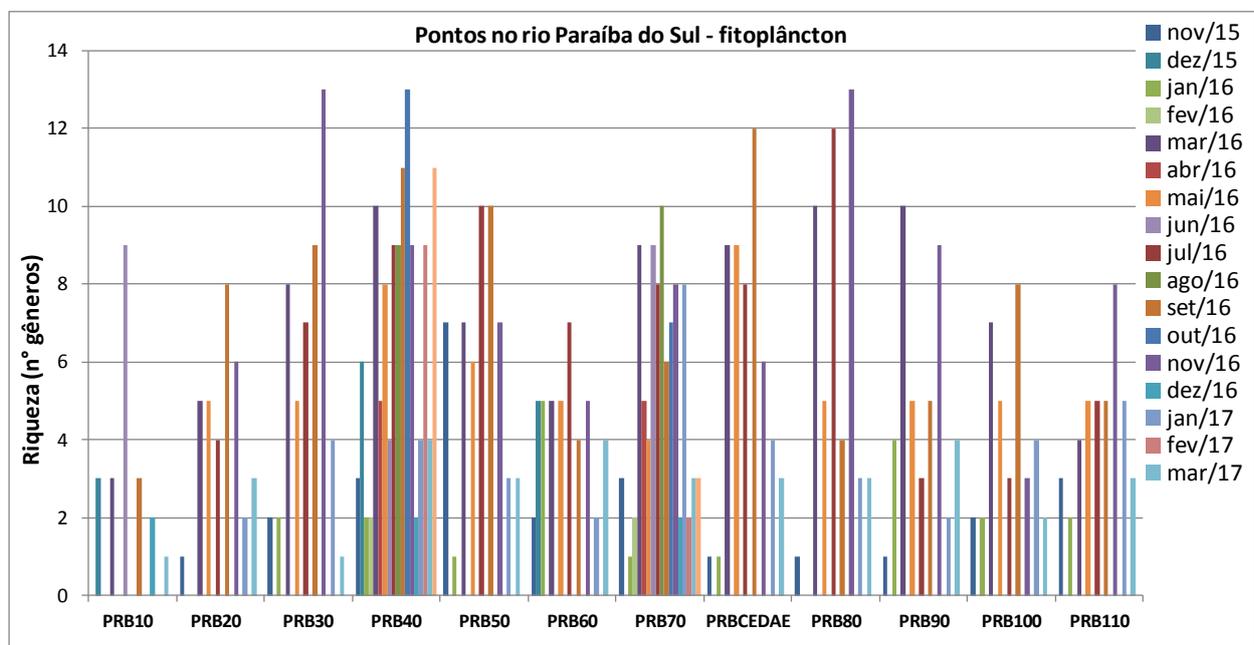


Figura 74. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta do rio Paraíba do Sul, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

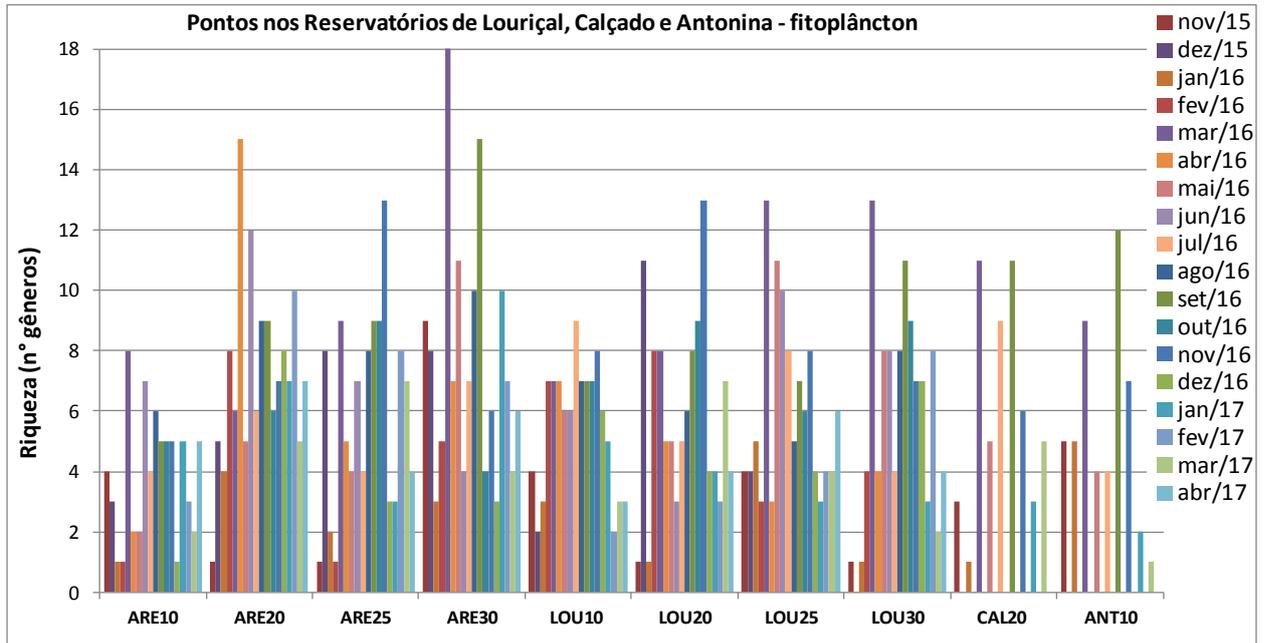


Figura 75. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

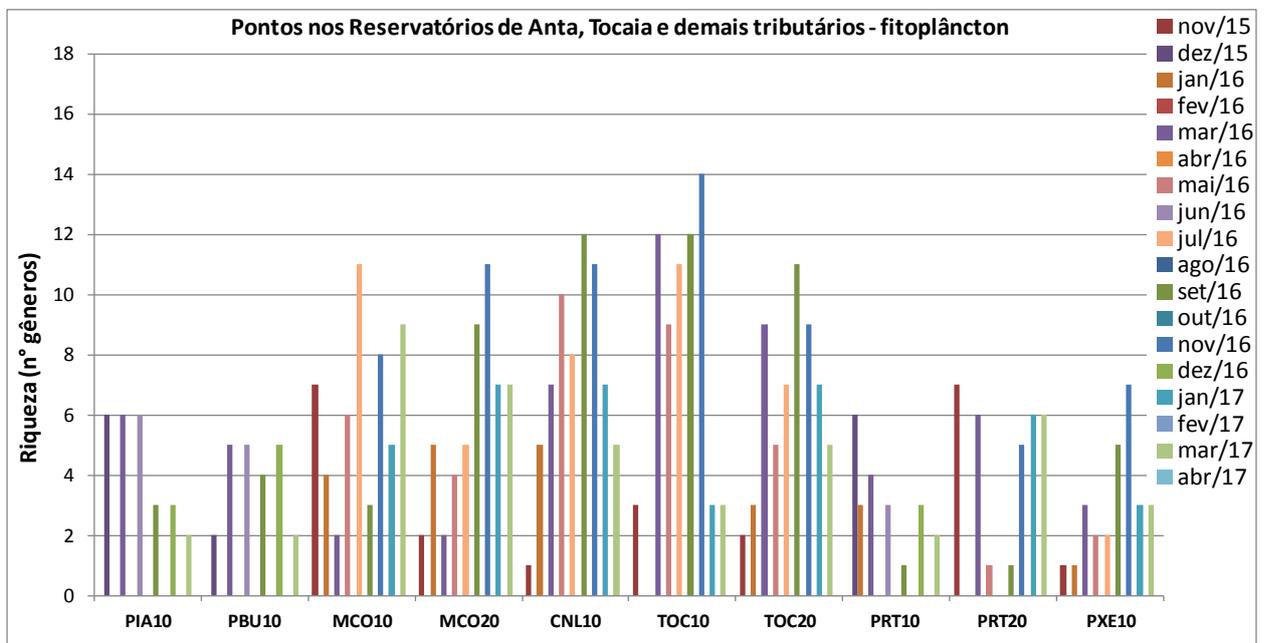


Figura 76. Riqueza de gêneros da comunidade fitoplanctônica nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

8.5.1.2. Densidade total

Na **Figura 76** se encontram os resultados de densidade do fitoplâncton total nos pontos de coleta localizados no rio Paraíba do Sul. As maiores densidades de organismos fitoplanctônicos foram observadas no ponto PRB 100, em março de 2016, no final da estação chuvosa, com 4004 org./mL, sendo na sua maioria Cyanophyceae do gênero *Phormidium* sp. e Dinophyceae do gênero *Ceratium* sp. Este último gênero também foi o responsável pelas maiores densidades observadas no mês de março de 2016 nos pontos PRB 20, PRB 50, PRB 60, PRB 70, PRB 80 e PRB 90.

O ponto PRB 40 apresentou maiores densidades no mês de outubro de 2016, no período de estiagem, com 1714 org./mL, sendo devidas principalmente as maiores concentrações de *Cryptomonas* sp. e *Trachelomonas* sp. Nos pontos PRB 30 e PRB CEDAE as maiores densidades foram detectadas em setembro de 2016, sendo que no ponto PRB 30 as mesmas se devem à presença de algas cianofíceas, euglenofíceas, criptofíceas, clamydomonas e clorofíceas (os gêneros mais abundantes foram *Chroococcus* sp., *Trachelonomas* sp., *Cryptomonas* sp., *Chlamydomonas* sp. e *Desmodesmus* sp.).

No ponto PRB CEDAE os gêneros mais abundantes foram *Aulacoseira* sp., *Cryptomonas* sp., *Chlamydomonas* sp. e *Monoraphidium* sp. No ponto localizado à montante do empreendimento, PRB 10, as maiores densidades foram observadas em junho de 2016, com 767 org./mL, sendo os gêneros predominantes as clorofíceas *Mallomonas* sp., *Monoraphidium* sp. e *Desmodesmus* sp.

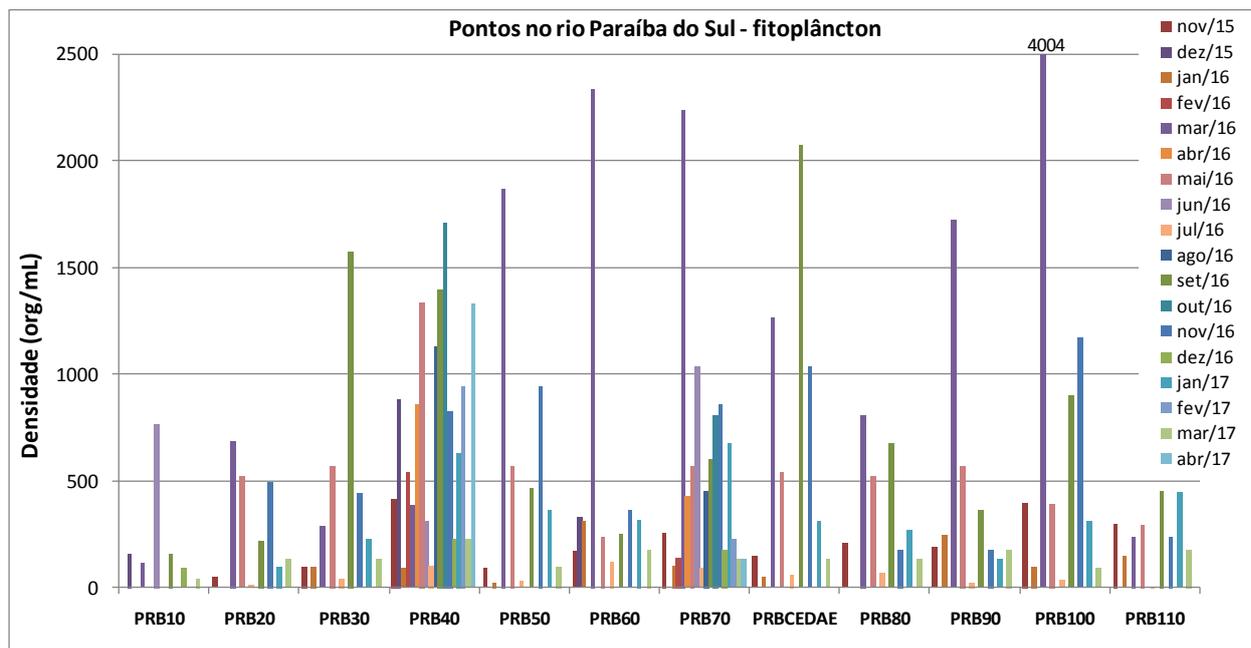


Figura 77. Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Paraíba do Sul, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

Nos reservatórios de Louriçal, Calçado e Antonina as densidades de organismos fitoplanctônicos foram superiores às observadas no rio Paraíba do Sul (**Figura 78**). O ponto ARE 30, localizado no reservatório de Louriçal, foi o que apresentou a maior densidade de organismos no monitoramento do mês de março de 2016 com 6603 org./mL sendo principalmente devido a *Ceratium* sp., *Trachelomonas* sp. *Aulacoseira* sp., e *Euglena* sp. entre outras. Este local também apresentou maiores densidades nos meses de novembro de 2015 e setembro de 2016.

O ponto LOU 30, localizado no reservatório Louriçal, também apresentou maiores densidades no período de estiagem. No monitoramento de março de 2016 foi registrada uma densidade de 4958 org./mL onde predominaram as algas Dinophyceae (*Ceratium* sp.), Bacillariophyceae (*Aulacoseira* sp.) e Chlorophyceae (*Acanthosphaera* sp.). Já no ponto CAL 20, localizado no reservatório Calçado, as maiores densidades registradas no mês de março de 2016 se devem aos gêneros *Ceratium* sp., *Chroococcus* sp., *Aulacoseira* sp., *Pandorina* sp. e *Volvox* sp.

Em setembro de 2016 foram registradas maiores densidades nos pontos ARE 25, no reservatório de Anta e no ANT 10 no reservatório de Antonina. Em ambos os pontos foram encontrados organismos dos gêneros *Aulacoseira* sp. e *Monoraphidium* sp.

O ponto ARE 20 apresentou as maiores densidades no mês de agosto de 2016, com 2522 org./mL, sendo os principais gêneros presentes *Trachelomonas* sp., *Cryptomonas* sp. e *Monoraphidium* sp. As menores densidades foram observadas nos meses de cheia em todos os pontos de coleta, principalmente no mês de janeiro de 2016, mas comparativamente, o local que apresentou menores densidades ao longo de todo o monitoramento foi o ponto ARE 10, localizado no córrego Areia, principalmente por suas características lóxicas.

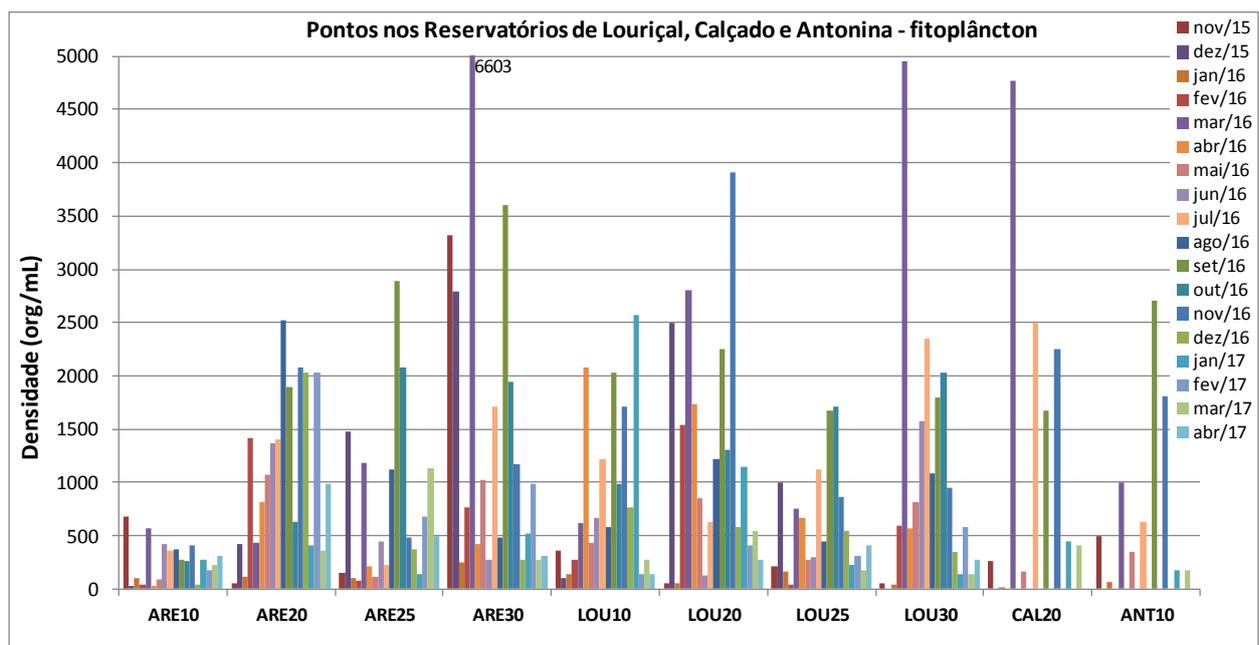


Figura 78. Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta nos pontos de coleta dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

No reservatórios de Anta, Tocaia e demais tributários as densidades de organismos fitoplanctônicos foram similares às observadas nos reservatórios de Louriçal, Calçado e Antonina (**Figura 79**). A maior densidade foi observada no mês de julho de 2016, no

período de estiagem, no ponto CNL 10 com 6636 org./mL, sendo que a mesma se deve principalmente a presença da diatomácea *Aulacoseira* sp. Esta mesma alga foi a responsável pelas maiores densidades no mês de março de 2016 no ponto PRT 10.

Já no ponto PRT 20 localizada à jusante, no mesmo mês, foi mais abundante *Cryptomonas* sp. No mês de março de 2016, também foram registradas as maiores densidades nos pontos MCO 20 (3003 org./mL) e TOC 20 (3958 org./mL), onde *Ceratium* sp. foi o gênero mais abundante.

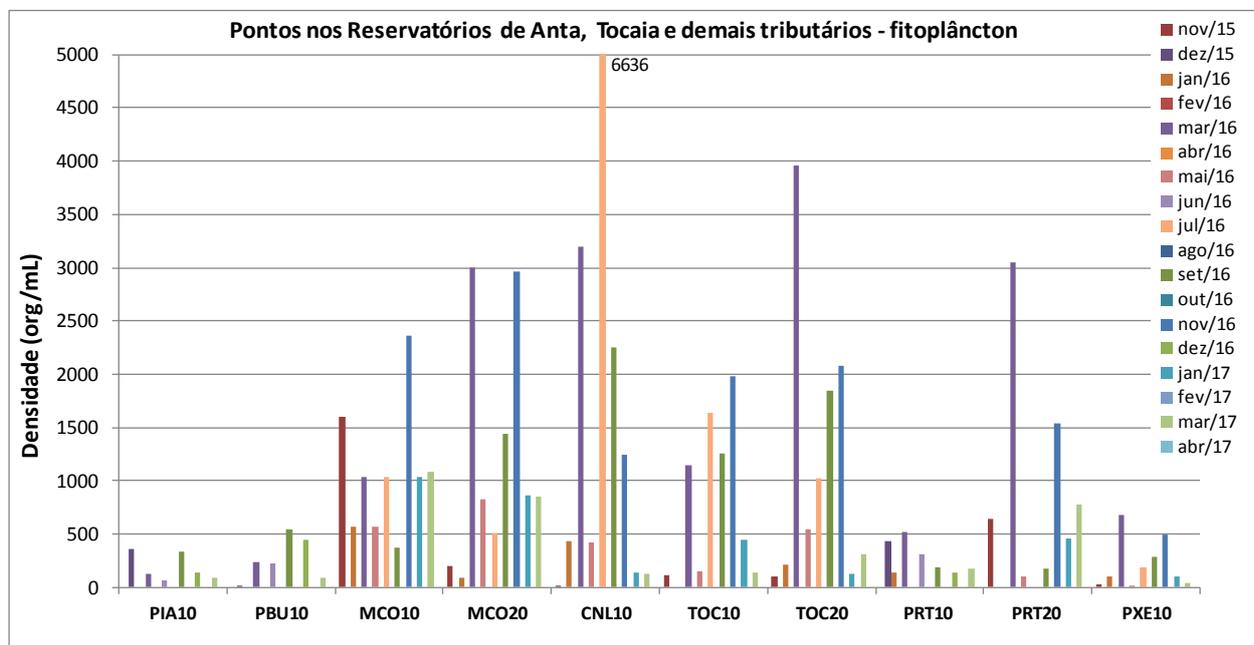


Figura 79. Densidade total do fitoplâncton nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

8.5.1.3. Diversidade

A diversidade apresentou uma ampla variação na área de estudo, tanto nos meses como nos locais de coleta (**Figuras 80, 81 e 82**). No rio Paraíba do Sul foi observada maior valor de diversidade no ponto PRB 80, localizado no trecho de vazão reduzida, principalmente em julho e novembro de 2016. Outro local que apresentou valores

expressivos de diversidade foi o PRB 30, localizado no reservatório de Anta, em novembro de 2016 ($H'=2,3$ bits/ind.).

Os pontos localizados nos reservatórios apresentaram diversidades similares às observadas no rio, sendo que o valor máximo foi observado no mês de abril de 2016 no ponto ARE 20, no córrego Areia. Os pontos localizados nos tributários apresentaram diversidades ligeiramente mais baixas que os demais corpos de água monitorados. A maior diversidade foi observada no ponto TOC 10 no mês de março de 2016 com $H'=2,32$ bits/ind., sendo que o local apresentou uma maior diversidade ao longo do monitoramento se comparado com o TOC 10 e os tributários.

De modo geral a diversidade aumenta no final do período chuvoso e no período de estiagem assim como também a densidade de organismos em todos os pontos monitorados no AHE Simplício – Queda Única, principalmente devido ao aumento da estabilidade das massas de água que favorecem o crescimento da comunidade fitoplanctônica.

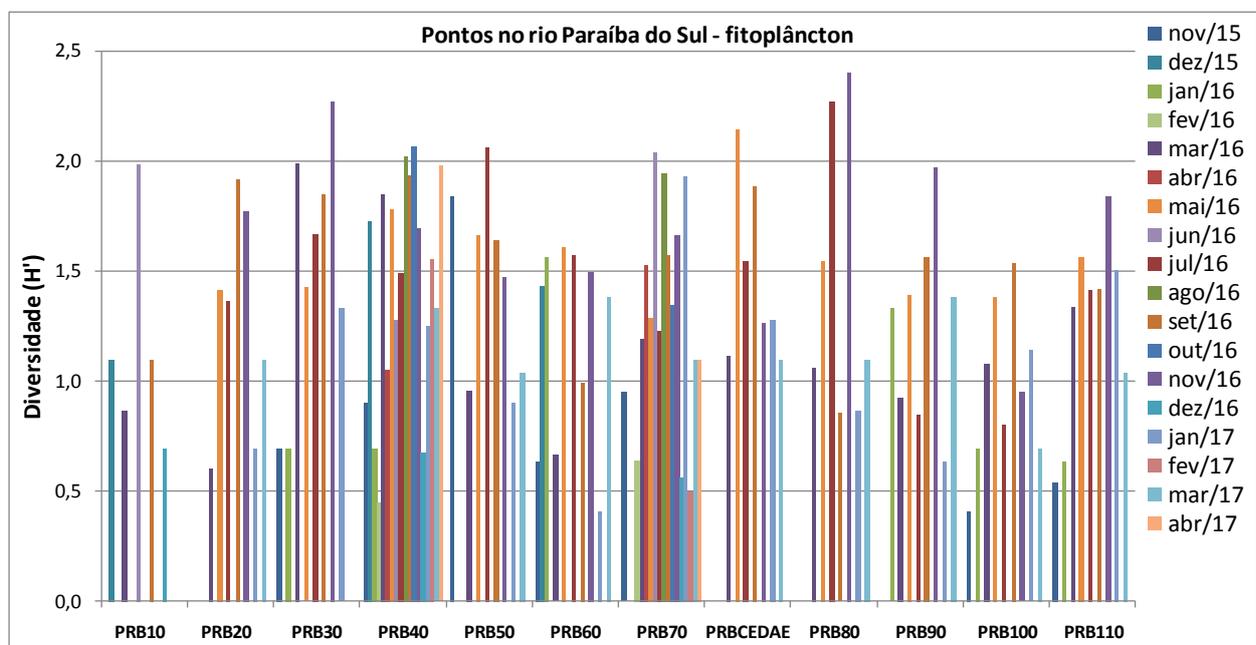


Figura 80. Diversidade específica de (H') do fitoplâncton nas campanhas de amostragem (novembro de 2015 a abril de 2017) nos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul.

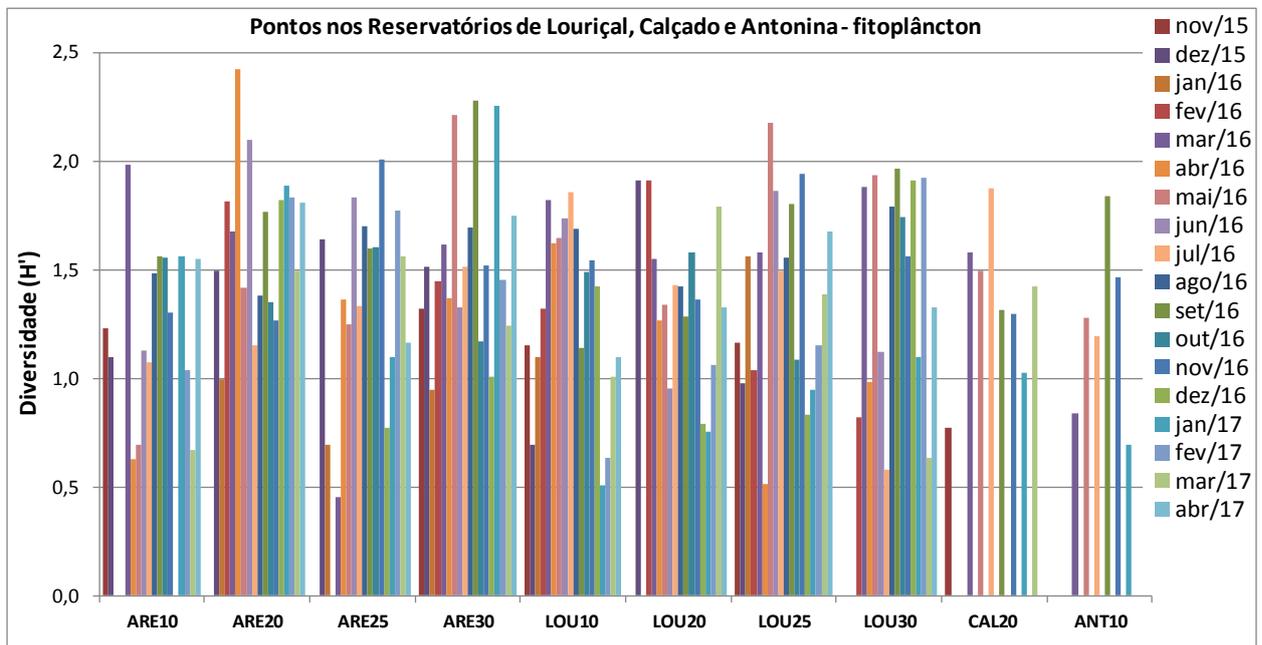


Figura 81. Diversidade específica (H') do fitoplâncton nas campanhas de amostragem (novembro de 2015 a abril de 2017) nos pontos de coleta dos reservatórios.

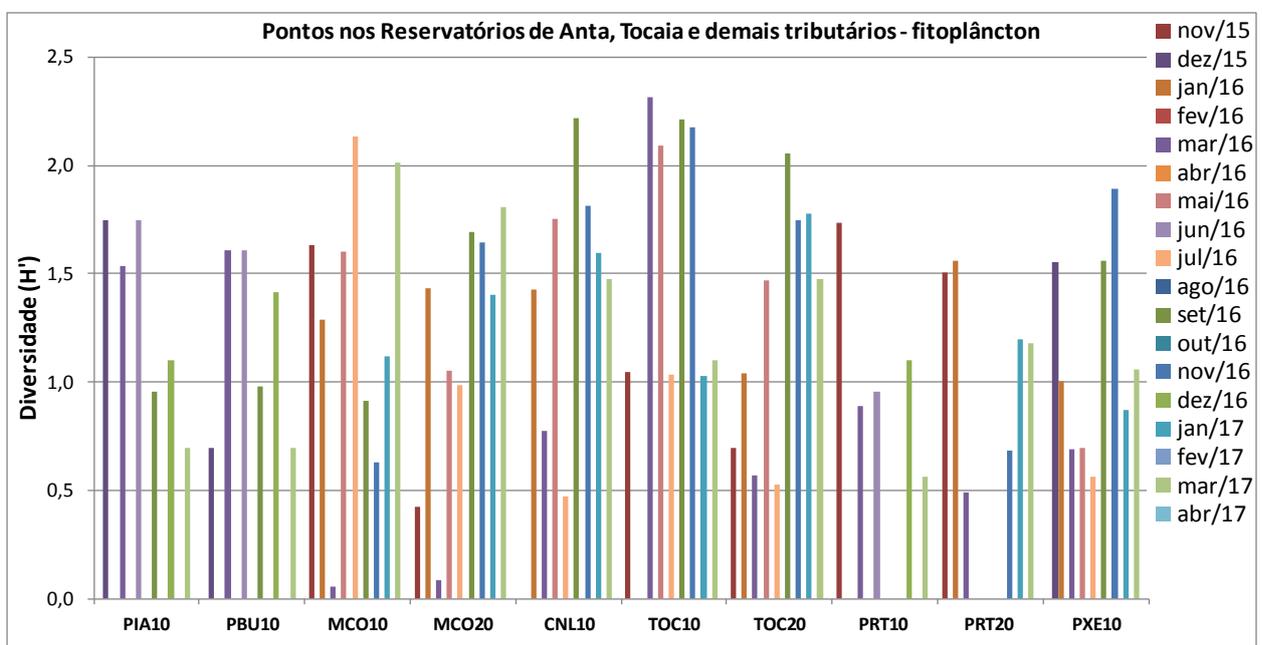


Figura 82. Diversidade específica (H') do fitoplâncton nas campanhas de amostragem (novembro de 2015 a abril de 2017) nos pontos de coleta do reservatório de Tocaia e tributários.

8.5.1.4. Taxa abundantes

A metodologia de LOBO & LEIGHTON (1986) permitiu identificar os taxa ditos como abundantes, ou seja, com abundâncias acima da média nas amostragens. Nas **Tabelas 56 e 57** se encontram os gêneros que apresentaram abundancias acima de 50% nos diferentes corpos de água monitorados ao longo de todo o período.

O gênero *Aulacoseira* sp. foi o que apresentou maior abundancia relativa no mês de julho de 2016 o qual esteve presente em todos os pontos de amostragem, seguido de *Cryptomonas* sp. nos meses de fevereiro e *Ceratium* sp. em março de 2016. Já nos reservatórios e tributários somente no mês de julho de 2016 foi observada a dominância de um gênero de algas, *Aulacoseira* sp. com 57,3% de abundância relativa. No restante do monitoramento foi observada uma maior diversidade de gêneros sem dominância de nenhum deles em particular indicando uma maior riqueza da comunidade fitoplanctônica.

Tabela 57. Lista dos taxa que apresentaram abundâncias relativas acima de 50% identificados nas amostras coletadas no rio Paraíba do Sul ao longo do monitoramento.

Rio Paraíba do Sul			
Campanha	Gêneros	Densidade (org/mL)	Abundância relativa (%)
nov/15	<i>Aulacoseira</i> sp.	1491	64,2
fev/16	<i>Cryptomonas</i> sp.	452	66,0
mar/16	<i>Ceratium</i> sp.	10068	63,1
jul/16	<i>Aulacoseira</i> sp.	30188	86,2
dez/16	<i>Cylindrospermopsis</i> sp.	270	54,5
fev/17	<i>Cryptomonas</i> sp.	723	61,6

Tabela 58. Lista dos taxa que apresentaram abundâncias relativas acima de 50% identificados nas amostras coletadas nos reservatórios e tributários ao longo do monitoramento.

Reservatórios e tributários			
Campanha	Gêneros	Densidade (org/mL)	Abundância relativa (%)
jul/16	<i>Aulacoseira</i> sp.	13291	57,3

8.5.1.5. Densidade de cianobactérias

Na **Figura 83** se encontra a densidade de cianobactérias ao longo dos pontos de amostragem do rio Paraíba do Sul, sendo que as mesmas variaram de 180 org./mL no ponto PRB 40 em fevereiro de 2017 a 7436 org./mL no ponto PRB 110 no mês de março de 2016. Não houve registro de densidades acima de 20.000 org./mL, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas de Classe II.

Na **Figura 84** se encontra representada a densidade de cianobactérias quantificada nos reservatórios de Louriçal, Calçado e Antonina. As maiores densidades foram registradas no período de estiagem e as mesmas variaram de 43 org./mL no ponto ARE 30 em fevereiro de 2017 a 19677 org./mL no ponto LOU 30 em março de 2016. Também nestes locais não houve registro de densidades acima de 20.000 org./mL, valor máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas de Classe II.

Na **Figura 85** se encontram as densidades de cianobactérias registradas nos pontos de amostragem dos reservatórios de Anta, Tocaia e os tributários, sendo que as maiores densidades foram registradas no rio Macuco, a montante do reservatório de Anta, em novembro de 2015, com valores acima do máximo permitido pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas de Classe II (MCO 10, 28670 org./mL). No restante do monitoramento os valores observados foram inferiores, porém os reservatórios apresentaram as maiores densidades, principalmente nos meses de estiagem quando a coluna de água se manteve mais estável.

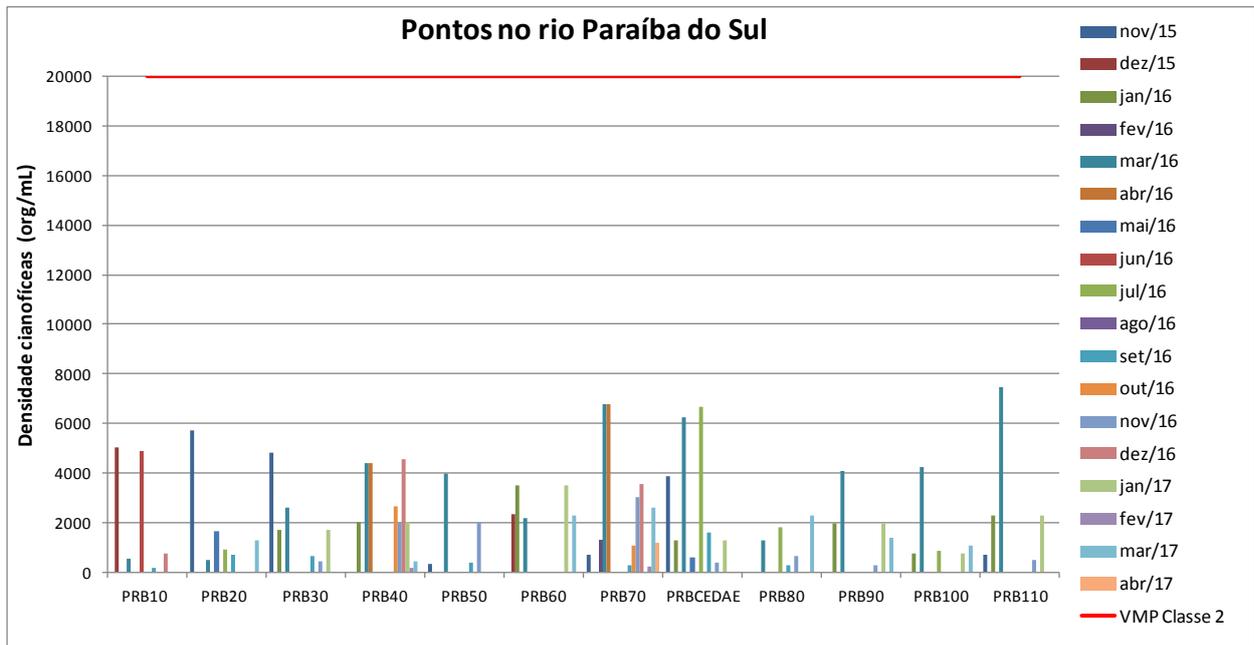


Figura 83. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplício – Queda Única – pontos no rio Paraíba do Sul (novembro de 2015 a abril de 2017).

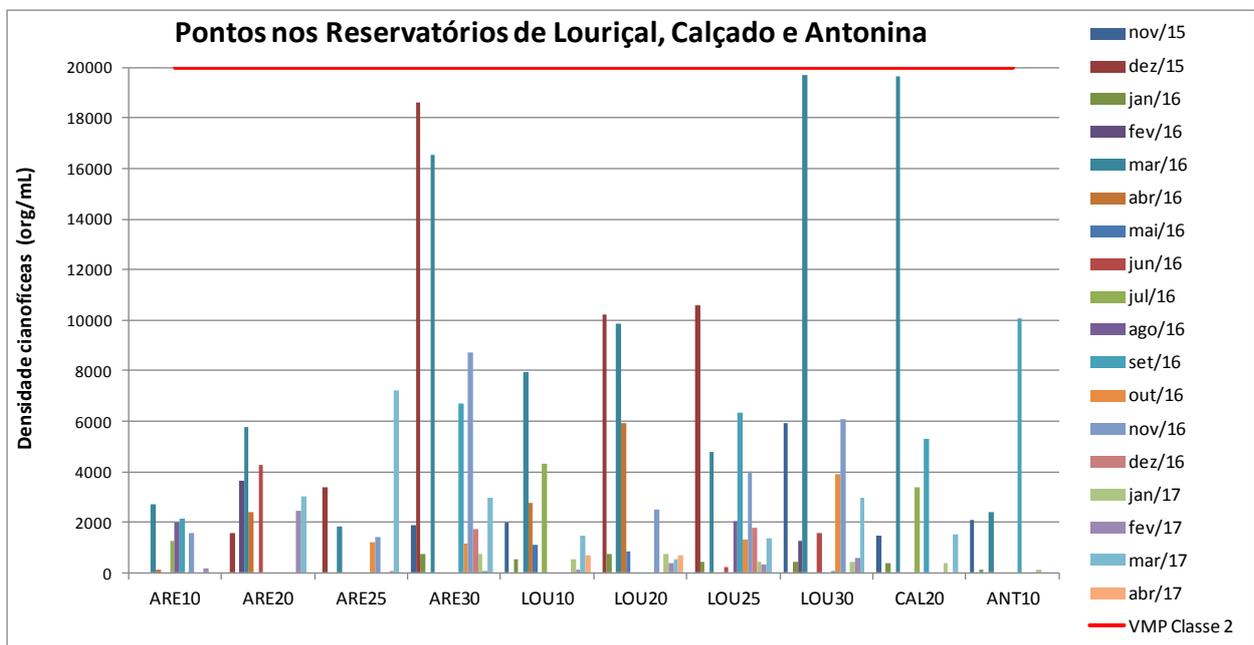


Figura 84. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplício – Queda Única – pontos nos reservatórios (novembro de 2015 a abril de 2017).

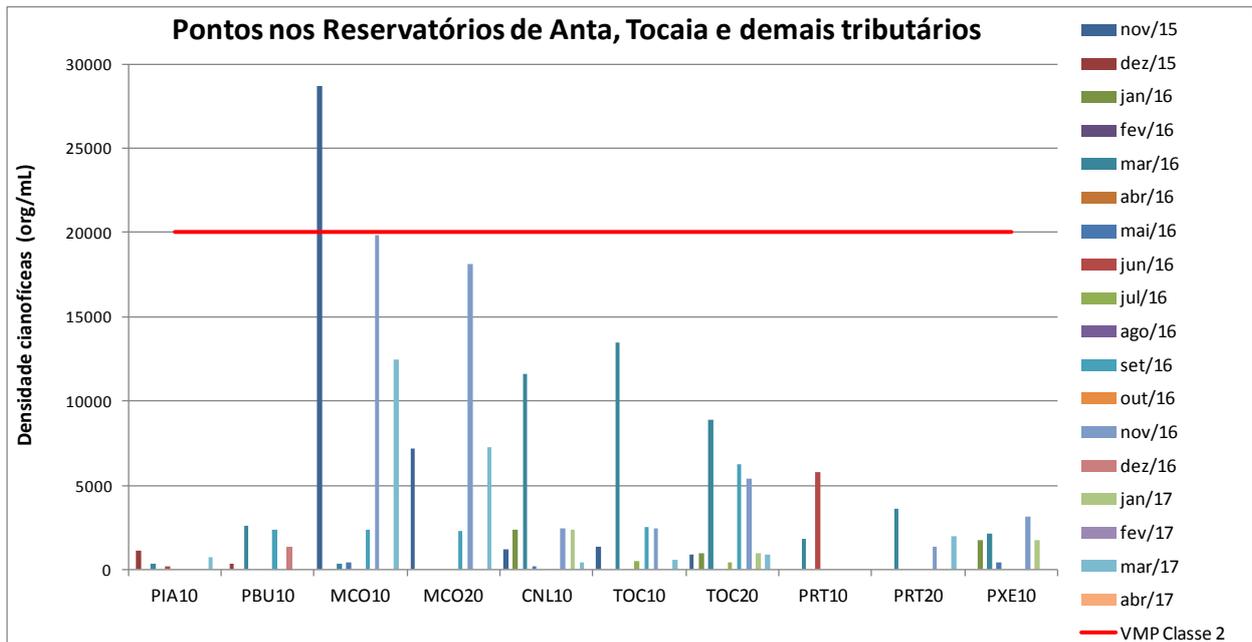


Figura 85. Densidade de cianobactérias na área de influência do AHE Simplicio – Queda Única – pontos nos reservatórios de Anta, Tocaia e tributários (novembro de 2015 a abril de 2017).

8.5.2. Comunidade zooplanctônica

Durante o monitoramento realizado entre novembro de 2015 e abril de 2017 tanto no rio Paraíba do Sul como nos reservatórios de Anta, Louriçal, Calçado, Antonina, Tocaia e seus tributários identificaram-se 43 gêneros, pertencentes a 5 taxa de organismos zooplanctônicos (**Tabela 58**). O grupo Rotifera com 16 gêneros identificados foi o que apresentou maior riqueza de taxa. Por outro lado, o grupo Cladocera foi representado por sete gêneros e o grupo Ostracoda foi representado por apenas um gênero não identificado durante o período de amostragens.

A dominância dos grupos Rotifera, Copepoda e Testacea na maioria das campanhas de amostragem era esperada por se tratar de ambientes lóticos e reservatórios com baixo tempo de residência, já que estes organismos estão mais adaptados às condições de maior correnteza. O gráfico da **Figura 86** representa de forma mais clara a contribuição e a ocorrência de cada grupo no total de amostras coletadas no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.

Tabela 59. Lista de grupos e gêneros dos organismos zooplanctônicos identificados nas amostras coletadas nas campanhas de monitoramento (novembro de 2015 a abril de 2017) no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.

Testacea	Cladocera
<i>Arcella</i> sp.	<i>Bosmina</i> sp.
<i>Centropyxis acuelata</i>	<i>Ceriodaphnia</i> sp.
<i>Centropyxis</i> sp.	<i>Cladocera1</i> sp.
<i>Cucurbitella</i> sp.	<i>Cladocera2</i> sp.
<i>Cyphoderia ampulla</i>	<i>Daphnia</i> sp.
<i>Diffflugia</i> sp.	<i>Moina</i> sp.
<i>Euglypha</i> sp.	<i>Sididae</i> sp.
<i>Lesquereusia</i> sp.	
	Rotifera
	<i>Ascomorpha</i> sp.
	<i>Asplanchna</i> sp.
Copepoda	<i>Brachionus</i> sp.
<i>Cyclops</i> sp.	<i>Collotheca</i> sp.
<i>Copepoda1</i> sp.	<i>Colurella</i> sp.
<i>Copepoda2</i> sp.	<i>Conochillus</i> sp.
<i>Copepodito</i> sp.	<i>Euchlanis</i> sp.
<i>Diaptomus</i> sp.	<i>Filinia</i> sp.
<i>Eudiaptomus</i> sp.	<i>Hexarthra</i> sp.
<i>Mesochra</i> sp.	<i>Kellicottia</i> sp.
Nauplio de calanoida	<i>Keratella</i> sp.
Nauplio de cyclopoida	<i>Lecane</i> sp.
<i>Notodiaptomus</i> sp.	<i>Philodina</i> sp.
<i>Thermocyclops</i> sp.	<i>Polyarthra</i> sp.
	<i>Testudinella</i> sp.
Ostracoda	<i>Trichocerca</i> sp.
Ostracoda sp1.	

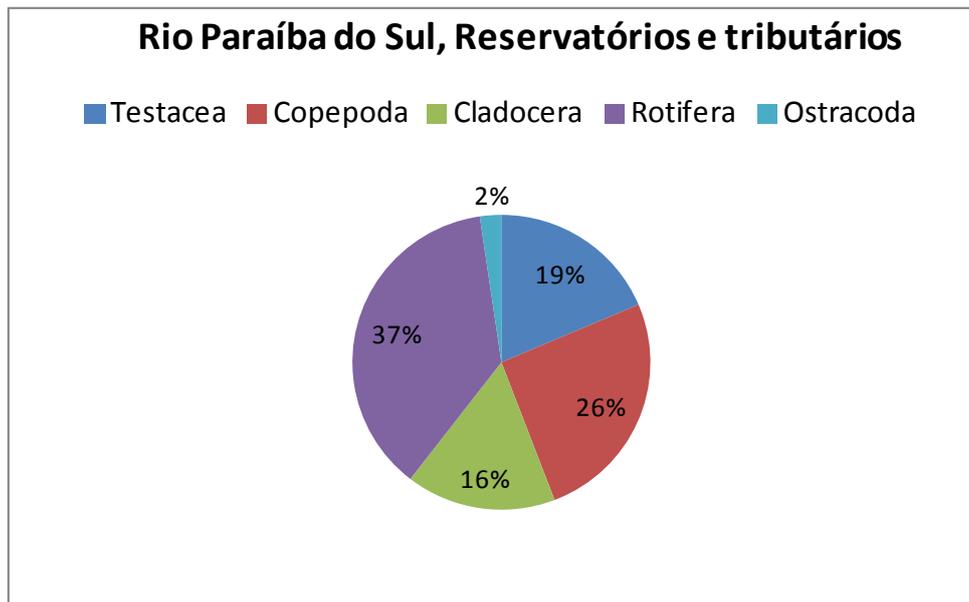


Figura 86. Porcentagem de contribuição, em número de táxons do zooplâncton no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários durante todo o período de monitoramento (novembro de 2015 a abril de 2017).

8.5.2.1. Riqueza de gêneros

Nas **Tabelas 59** e **60** se encontram os números totais de gêneros dos principais grupos de zooplâncton observados em cada período amostrado nos pontos de coleta localizados ao longo do rio Paraíba do Sul e nos localizados nos reservatórios de Anta, Louriçal, Calçado, Antonina, Tocaia e nos tributários respectivamente.

No rio Paraíba do Sul, o grupo mais abundante foi Rotifera seguido de Testacea. O maior número de gêneros foi observado nos meses de estiagem (julho e setembro), e as menores diversidades foram registradas nos meses de janeiro 2016, fevereiro de 2016 e 2017, e março de 2016. Nos reservatórios e tributários os grupos mais abundantes foram Copepoda e Rotifera.

Nos pontos de coleta dos reservatórios foi observada uma riqueza de espécies levemente superior se comparadas com o ambiente lótico, favorecida pela maior disponibilidade de alimento e a maior estabilidade da coluna de água. A maior

diversidade de gêneros foi observada nos meses de julho, agosto e setembro de 2016, meses que correspondem à estação seca.

Tabela 60. Número total de gêneros do zooplâncton observados nos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul, no período de novembro de 2015 a abril de 2017.

Táxon	Pontos no rio Paraíba do Sul								
	nov/15	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16
Testacea	2	3	3	2	3	2	4	3	3
Copepoda	4	1	1	3	0	4	5	4	5
Cladocera	3	0	0	0	0	4	3	3	3
Rotifera	2	0	3	1	2	1	3	4	7
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	11	4	7	6	5	11	15	14	18

Táxon	Pontos no rio Paraíba do Sul								
	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17
Testacea	1	4	0	3	2	3	0	4	1
Copepoda	3	5	4	5	2	5	2	3	3
Cladocera	2	3	3	3	2	3	1	3	3
Rotifera	7	11	5	6	3	4	4	5	1
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	13	23	12	17	9	15	7	15	8

Tabela 61. Número total de gêneros do zooplâncton observados nos pontos de coleta dos reservatórios e tributários, no período de novembro de 2015 a abril de 2017.

Táxon	Reservatórios e tributários								
	nov/15	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16
Testacea	2	3	3	5	4	3	4	4	3
Copepoda	5	5	1	3	4	6	7	5	5
Cladocera	3	2	0	2	2	5	3	3	3
Rotifera	2	3	3	3	5	3	4	6	8
Ostracoda	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total	12	13	7	13	15	17	18	18	20

Táxon	Reservatórios e tributários								
	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16	jan/17	fev/17	mar/17	abr/17
Testacea	4	4	1	3	3	3	4	4	3
Copepoda	5	5	5	5	5	5	4	4	4
Cladocera	3	4	3	3	3	4	4	4	4
Rotifera	8	10	8	7	4	7	7	7	2
Ostracoda	1	0	0	0	0	1	1	0	1
Total	21	23	17	18	15	20	20	19	14

Na **Figura 87** se encontra a riqueza de gêneros observada nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul nas campanhas de amostragem de novembro de 2015 a abril de 2017, a qual variou especial e sazonalmente. A maior riqueza foi registrada no ponto PRB 40, próximo à barragem no reservatório de Anta, no monitoramento do mês de setembro de 2016, com 18 gêneros: 7 Rotifera, 3 Testacea, 3 Cladocera e 5

Copepoda. No mesmo mês de monitoramento os pontos PRB 10, PRB 30, PRB 50, PRB CEDAE, PRB 80, e PRB 100 também apresentaram as maiores riquezas de espécies. Já os pontos PRB 20 e PRB 60 apresentaram as maiores riquezas de espécies no mês de julho de 2016 e o ponto PRB 70 no mês de agosto de 2016 com 10 gêneros.

Na **Figura 88** se encontra a riqueza de gêneros observada nos pontos localizados nos reservatórios, sendo que, as maiores riquezas foram observadas no mês de setembro de 2016 no córrego Areia, braço do reservatório de Louriçal, no ponto ARE 25, com 14 gêneros sendo a maioria Rotifera e Copepoda (8 e 4 respectivamente). As maiores riquezas de gêneros foram observadas no período de estiagem, quando os corpos de água apresentaram água mais estáveis e maior oferta de alimento.

Na **Figura 89** se encontra a riqueza de gêneros observada nos pontos de monitoramento do reservatório de Tocaia, rio Macuco no reservatório de Anta e tributários. As maiores riquezas foram observadas no reservatório Tocaia e rio Macuco pelas características mais lânticas em julho de 2016, novembro de 2016 e janeiro de 2017. Da mesma forma que nos demais compartimentos as maiores riquezas foram observadas no período de estiagem. Os menores valores de riqueza foram observados em janeiro de 2016 na maioria dos pontos amostrados.

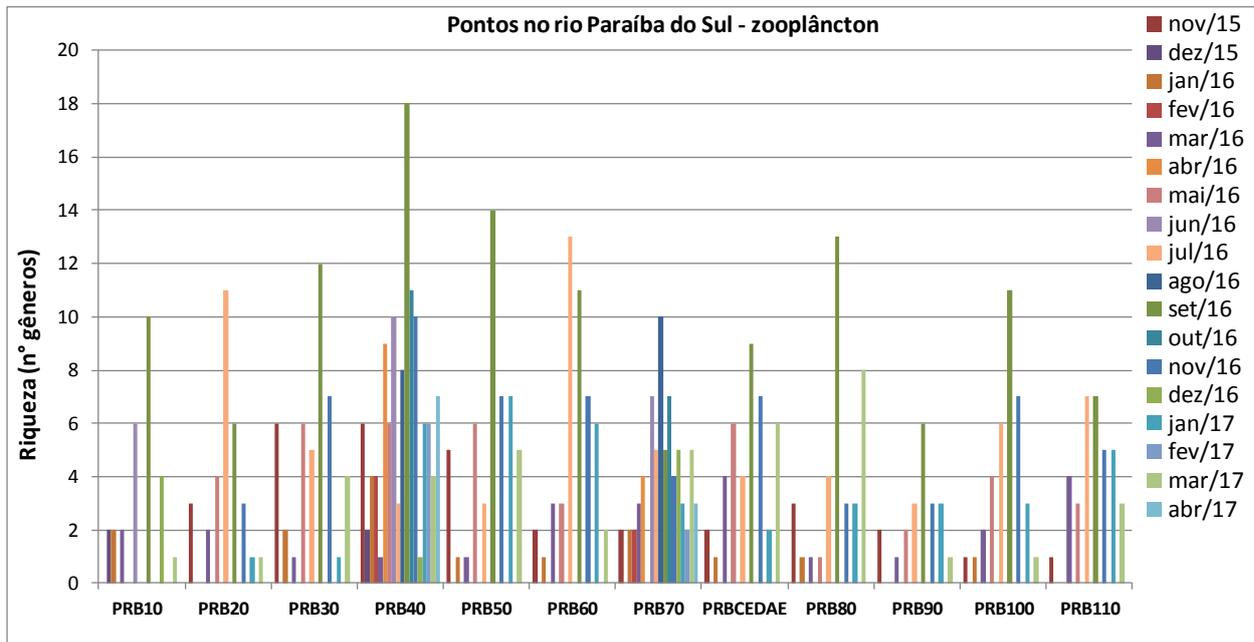


Figura 87. Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta do rio Paraíba do Sul, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

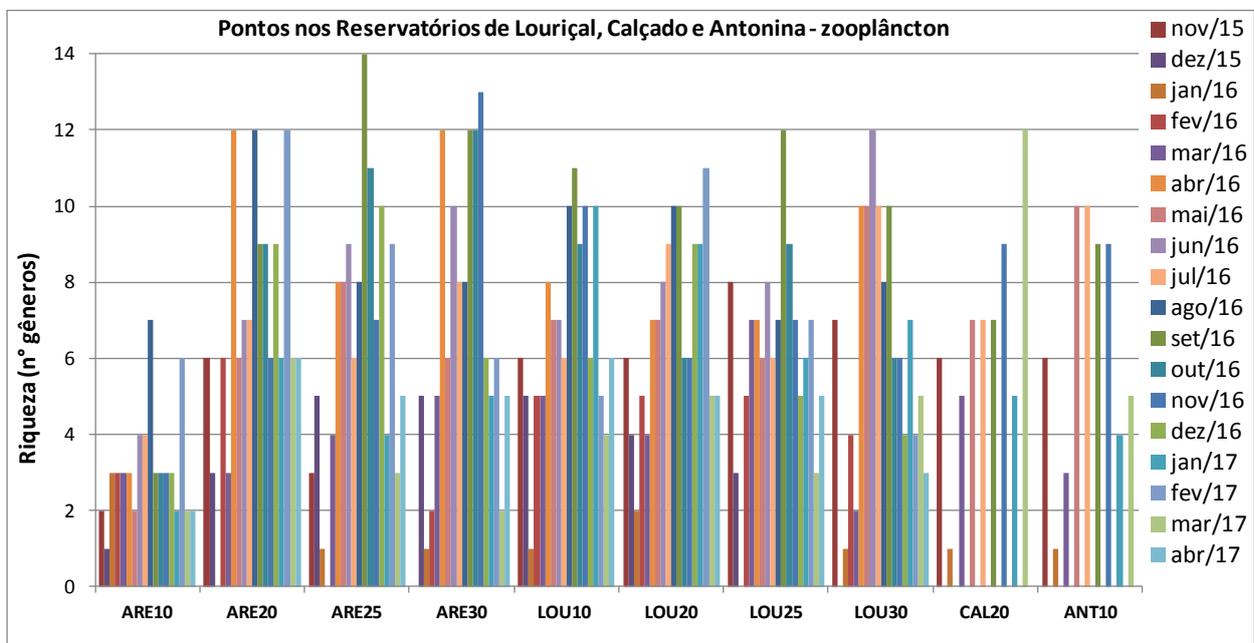


Figura 88. Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

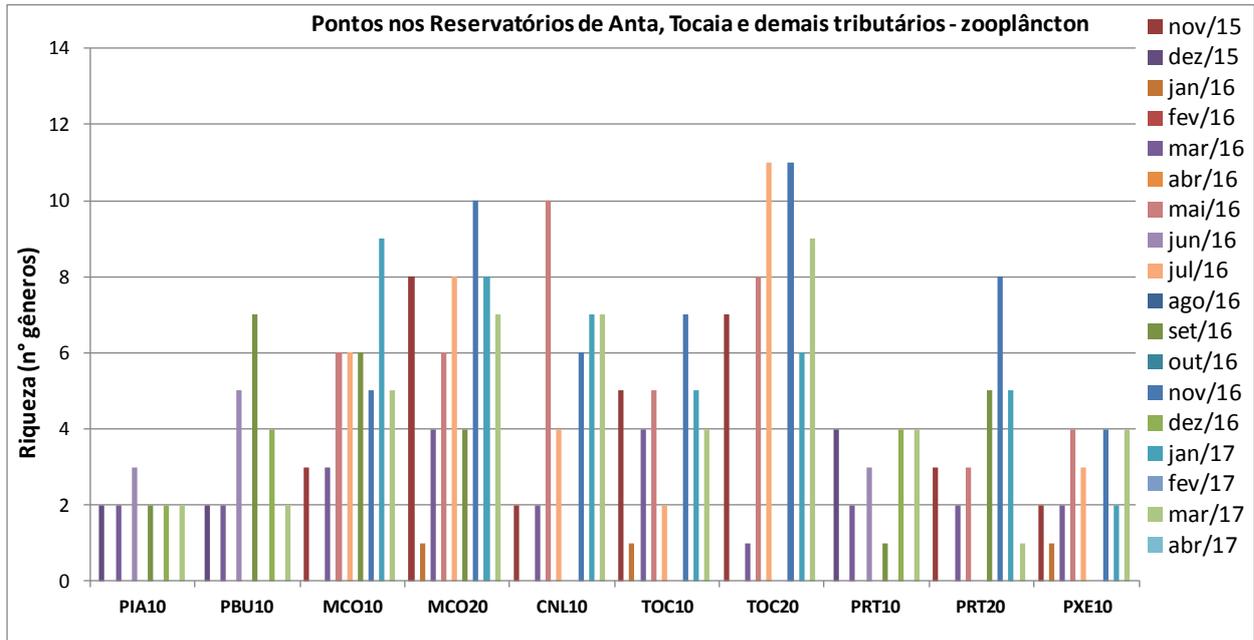


Figura 89. Riqueza de gêneros da comunidade zooplanctônica nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

8.5.2.2. Densidade total

Nos gráficos das **Figuras 90, 91 e 92** se encontram os resultados das densidades de organismos zooplanctônicos, por ponto de coleta e para todo o período de monitoramento (novembro de 2015 a abril de 2017) da área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

A densidade total variou consideravelmente entre os pontos e os meses de amostragem em função da sazonalidade e das características de cada ponto de coleta. Nos pontos localizados no rio Paraíba do Sul, as maiores densidades de organismos zooplanctônicos foram observadas no ponto PRB 50, em setembro de 2016, com 3833 ind./L, sendo a maioria rotífera do gênero *Brachionus* sp. e alguns cladóceras dos gêneros *Daphnia* sp. e *Moina* sp., entre outros organismos (**Figura 90**).

No mesmo mês de setembro também foram observadas importantes densidades nos pontos PRB 90, PRB 80 e PRB 60 onde a mesma foi devida, principalmente, à

presença de rotífera. Nos pontos amostrados foi observado um incremento na densidade dos organismos zooplanctônicos a partir de maio de 2016, no início do período de estiagem e chegando a atingir as maiores densidades no final da estação, provavelmente pela oferta de alimento (o fitoplâncton também apresentou as maiores densidades no mesmo período). O gênero de rotífera predominante, *Brachionus* sp., apresenta formas de vida não totalmente planctônicas podendo viver fixo a substratos como algas filamentosas ou rochas e desprender se das mesmas, passando à vida livre o que pode ter influenciado nas densidades observadas no mês de setembro de 2016.

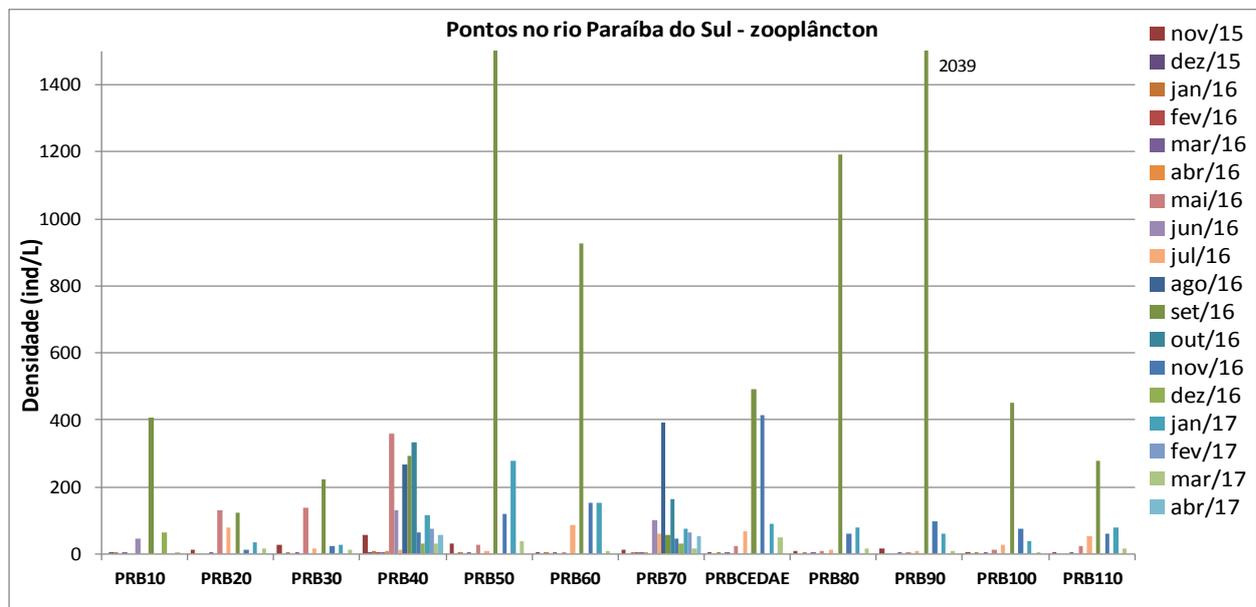


Figura 90. Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta no rio Paraíba do Sul, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

Nos reservatórios de Louriçal, Calçado e Antonina as densidades de organismos zooplanctônicos foram superiores às observadas no rio Paraíba do Sul (**Figura 91**). O ponto ARE 25, localizado no reservatório de Louriçal, foi o que apresentou a maior densidade de organismos no monitoramento do mês de setembro de 2016 com 3241 ind./L sendo principalmente devido a copépodos, principalmente náuplios de calanoida e *Thermocyclops* sp. além do rotífera *Keratella* sp., entre outras espécies.

Em setembro de 2016 também foram registradas maiores densidades nos pontos LOU 25, LOU 10, LOU 30 e ANT 10, na maioria dos locais devido à maior densidade de náuplios de copépoda calanoida e rotíferas.

O local que apresentou as maiores densidades, comparativamente, durante todo o período de amostragem foi LOU 10, que também registrou maiores densidades em maio e agosto de 2016 e janeiro e fevereiro de 2017, provavelmente devido a que as condições hidrodinâmicas do local favoreceram o crescimento da comunidade zooplanctônica.

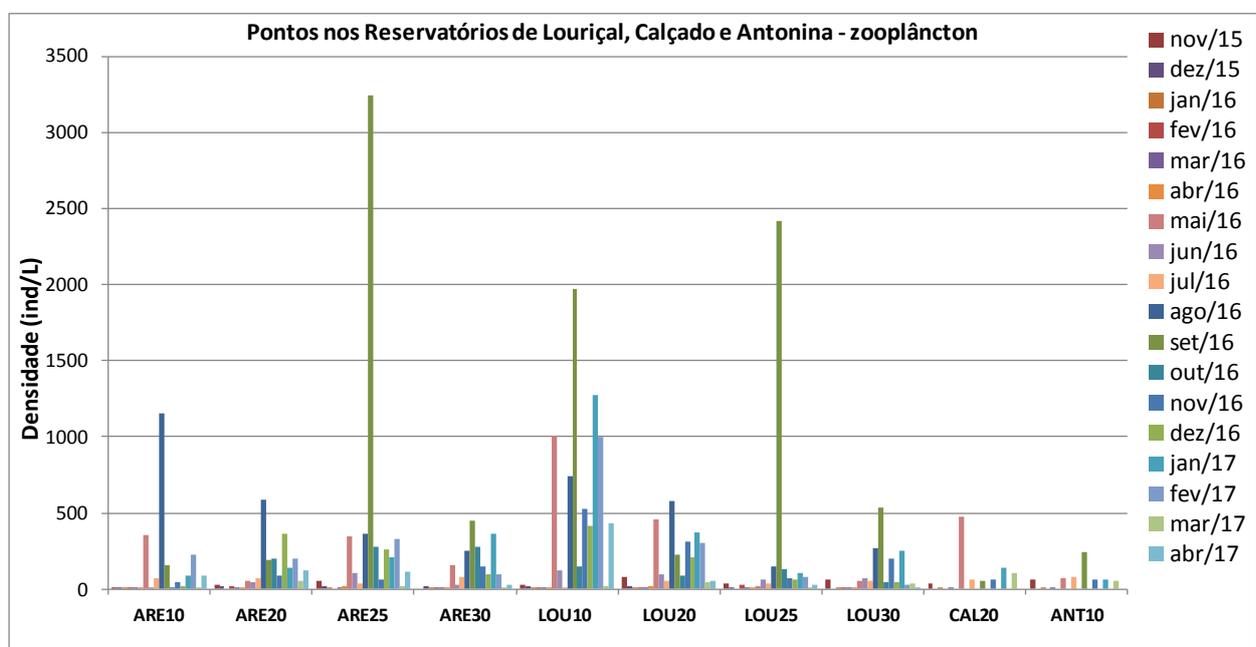


Figura 91. Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta nos pontos de coleta dos reservatórios do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

Nos reservatórios de Anta, Tocaia e demais tributários as densidades de organismos zooplanctônicos foram inferiores às observadas nos reservatórios de Louriçal, Calçado e Antonina (**Figura 92**). A maior densidade foi observada no mês de novembro de 2016, no final do período de estiagem, no ponto MCO 10 com 740 ind./L, sendo que a mesma se deve principalmente a presença dos rotífera *Brachionus* sp. e *Keratella* sp.

Já as densidades observadas no ponto PBU 10, no mês de setembro de 2016, foram devidas à presença dos testácea *Centropyxis* sp. e *Diffugia* sp. No mês de maio de 2016, também foram registradas as maiores densidades nos pontos CNL 10 (519 ind./L), onde o copépoda *Diaptomus* sp. foi mais abundante e PXE (291 ind./L), onde o testácea *Centropyxis* sp. foi o gênero mais abundante.

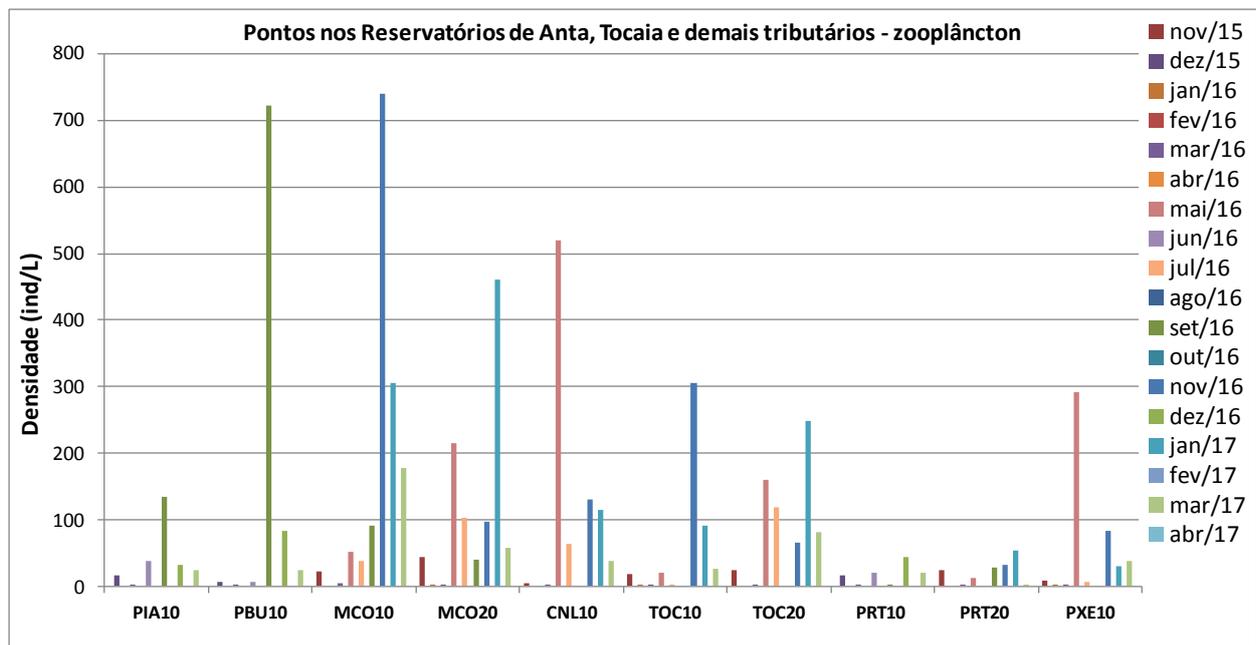


Figura 92. Densidade total do zooplâncton nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única, nas campanhas realizadas entre novembro de 2015 e abril de 2017.

8.5.2.3. Diversidade

A diversidade apresentou uma ampla variação na área de estudo, tanto nos meses como nos locais de coleta (**Figuras 93, 94 e 95**). No rio Paraíba do Sul foi observada maior valor de diversidade no ponto PRB 40, localizado na barragem do reservatório de Anta, principalmente em setembro de 2016 ($H'=2,5$ bits/ind.). Outros locais que apresentaram valores expressivos de diversidade foram o PRB 30, localizado também no reservatório de Anta, em setembro de 2016 ($H'=2,2$ bits/ind.) e PRB 60, no trecho de vazão reduzida, em julho 2016 com $H'=2,3$ bits/ind.

Os pontos localizados nos reservatórios apresentaram diversidades, em média, superiores às observadas no rio, sendo que o valor máximo foi observado no mês de junho de 2016 no ponto LOU 30, no reservatório Louriçal.

Os pontos localizados nos tributários apresentaram diversidades ligeiramente mais baixas que os demais corpos de água monitorados. A maior diversidade foi observada no ponto CNL 10 no mês de maio de 2016 com $H' = 2,1$ bits/ind.

De modo geral a diversidade aumenta no final do período chuvoso e no período de estiagem assim como também a densidade de organismos em todos os pontos monitorados no AHE Simplício – Queda Única, principalmente devido ao aumento da estabilidade das massas de água e da oferta de alimento, fatos que favorecem o crescimento da comunidade zooplanctônica.

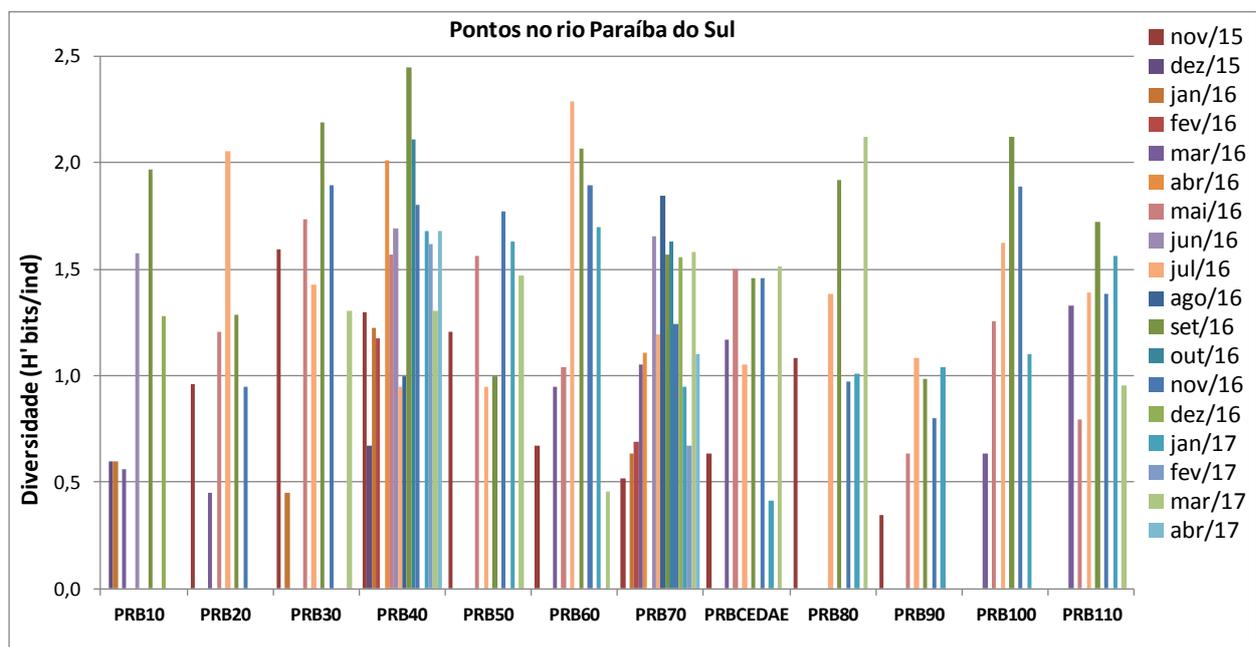


Figura 93. Diversidade específica de (H') do zooplâncton nas campanhas de amostragem (novembro de 2015 a abril de 2017) nos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul.

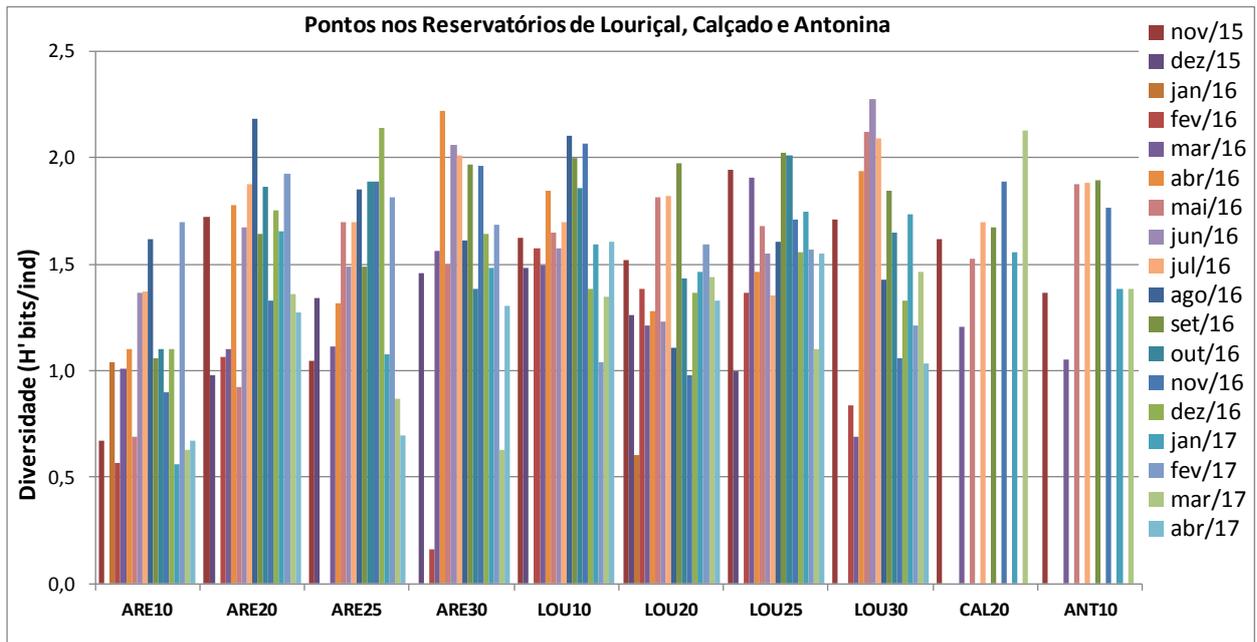


Figura 94. Diversidade específica (H') do zooplâncton nas campanhas de amostragem (novembro de 2015 a abril de 2017) nos pontos de coleta dos reservatórios.

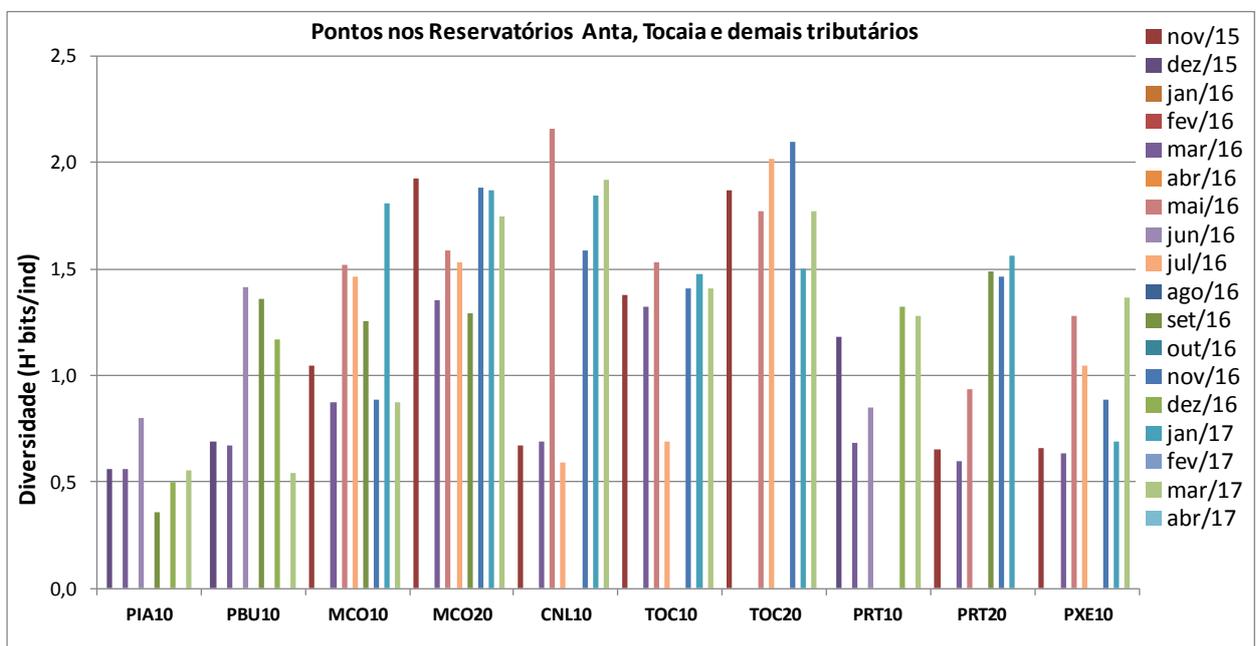


Figura 95. Diversidade específica (H') do zooplâncton nas campanhas de amostragem (novembro de 2015 a abril de 2017) nos pontos de coleta do reservatório de Anta, Tocaia e tributários.

8.5.2.4. Taxa abundantes

A metodologia de LOBO & LEIGHTON (1986) permitiu identificar os taxa ditos como abundantes, ou seja, com abundâncias acima da média nas amostragens. Nas **Tabelas 61 e 62** se encontram os gêneros que apresentaram abundancias acima de 50% nos diferentes corpos de água monitorados ao longo de todo o período.

O gênero *Centropyxis* sp. foi o que apresentou maior abundancia relativa no mês de março de 2016 o qual esteve presente em todos os pontos de amostragem, seguido do rotífera *Kellicottia* sp. no mês de agosto de 2016.

Já nos reservatórios e tributários somente no mês de fevereiro de 2016 foi observada a dominância de um gênero de testácea, *Arcella* sp. com 52,8% de abundância relativa. No restante do monitoramento foi observada uma maior diversidade de gêneros sem dominância de nenhum deles em particular indicando uma maior riqueza da comunidade zooplanctônica.

Tabela 62. Lista dos taxa que apresentaram abundâncias relativas acima de 50% identificados nas amostras coletadas no rio Paraíba do Sul ao longo do monitoramento.

Rio Paraíba do Sul			
Campanha	Gêneros	Densidade (ind/L)	Abundância relativa (%)
mar/16	<i>Centropyxis</i> sp.	13	57,7
ago/16	<i>Kellicottia</i> sp.	373	56,7

Tabela 63. Lista dos taxa que apresentaram abundâncias relativas acima de 50% identificados nas amostras coletadas nos reservatórios e tributários ao longo do monitoramento.

Reservatórios e tributários			
Campanha	Gêneros	Densidade (ind/L)	Abundância relativa (%)
fev/16	<i>Arcella</i> sp.	44	52,8

8.5.3. Comunidade bentônica

No **Tabela 63** se encontra a lista de famílias e seus grupos funcionais, encontradas no monitoramento semestral realizado no AHE Simplício - Queda Única nos meses de março de 2016, setembro de 2016 e março de 2017. No total foram identificadas 25 famílias de insetos, 3 famílias de moluscos, 2 de anélida e uma de aracnídeo.

Tabela 64. Lista de famílias e grupos funcionais dos organismos bentônicos identificados no monitoramento realizado nos pontos de coleta do AHE Simplício – Queda Única no período de novembro de 2015 a abril de 2017.

Filo	Classe	Ordem	Família	Grupo funcional	
Arthropoda	Arachnida	Acari	N.ID	Predador	
		Insecta	Coleoptera	Dysticidae	Predador
	Elmidae			Raspador	
	Diptera		Ceratopogonidae	Predador	
			Chaoboridae	Predador	
			Chironomidae	Coletor/Catador	
			N.ID		
			Tabanidae	Predador	
			Tipulidae	Predador	
			Ephemeroptera	Baetidae	Coletor/Catador
	Leptophlebiidae			Coletor/Catador	
	Hemiptera		Corixidae	Raspador	
			Mesoveliidae	Predador	
			Naucoridae	Predador	
			Nepomorpha	Predador	
			Notonectidae	Predador	
			Veliidae	Raspador	
	Lepidoptera		N.ID	Coletor/Catador	
	Odonata		Aeshnidae	Predador	
			Dicteriadidae	Predador	
			Gomphidae	Predador	
			Libellulidae	Predador	
			N.ID		
			Zygoptera	Predador	
	Trichoptera		Hydroptilidae	Raspador	
			Philopotamidae	Filtrador	
	Mollusca		Bivalvia	N.ID	N.ID
Gastropoda			N.ID	Hydrobiidae	Raspador
		N.ID	N.ID	Raspador	
Annelida	Hirudinea	N.ID	N.ID	Predador	
	Oligochaeta	N.ID	N.ID	Coletor/Catador	

O gráfico da **Figura 96** representa de forma mais clara a contribuição e a ocorrência de cada família no total de amostras coletadas no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários.

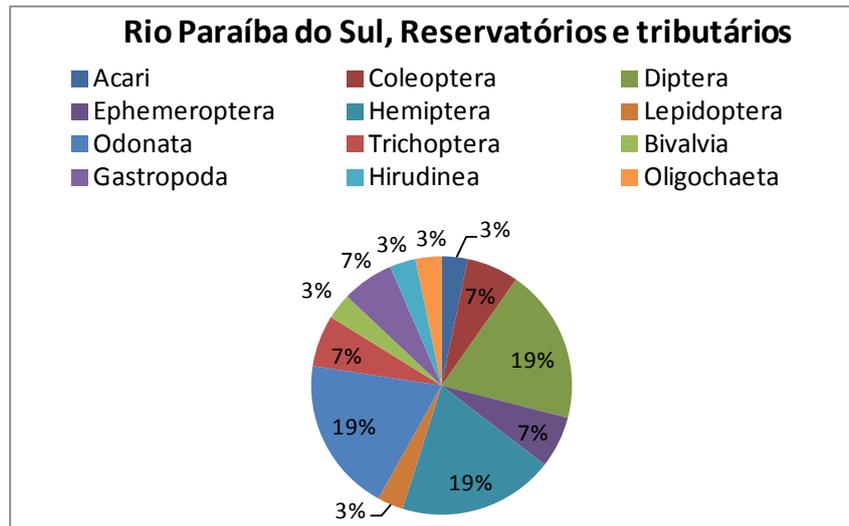


Figura 96. Porcentagem de contribuição, em número de famílias do bentos no rio Paraíba do Sul, reservatórios e tributários durante todo o período de monitoramento (março e setembro de 2016 e março de 2017).

8.5.3.1. Riqueza de taxa

Na **Figura 97** se encontra representado o número de famílias por ponto amostrado, para os pontos de coleta do rio Paraíba do Sul para o monitoramento realizado nos meses de março e setembro de 2016 e março de 2017. Pode se observar uma ampla variabilidade especial e temporal na riqueza de famílias de organismos bentônicos.

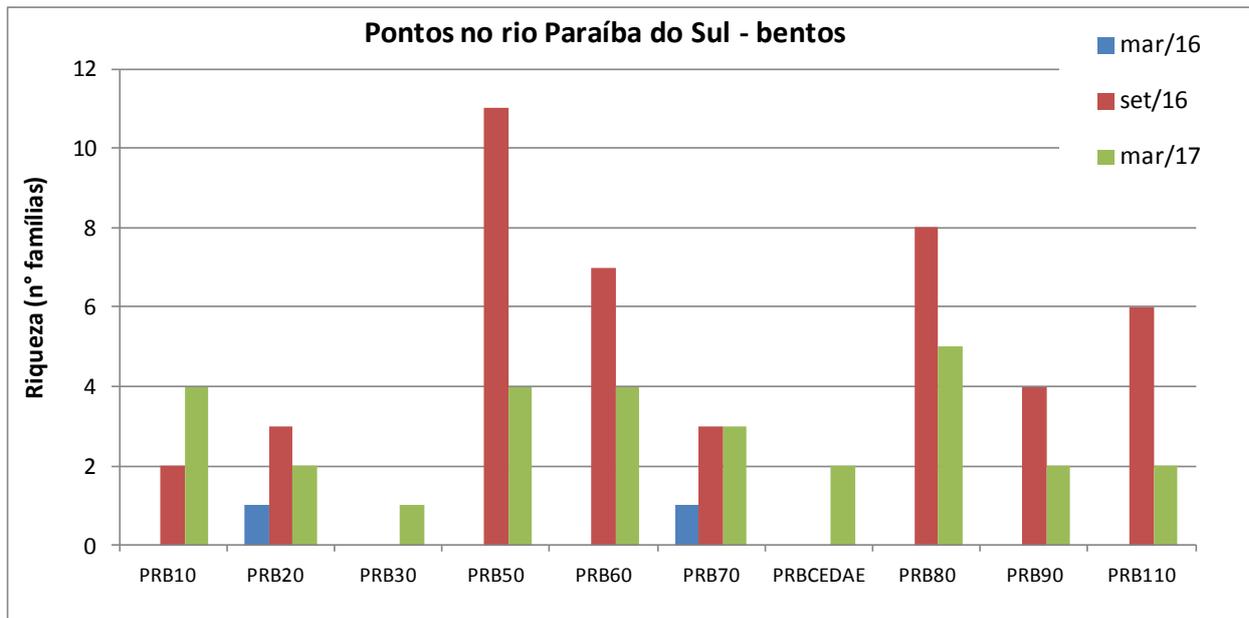


Figura 97. Número de famílias dos organismos bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Paraíba do Sul nas campanhas de março e setembro de 2016 e março de 2017.

O local que apresentou maior riqueza de organismos foi o ponto PRB 50, localizado a jusante da barragem de Anta, no mês de setembro de 2016 com 11 famílias de organismos bentônicos identificados. O ponto PRB 80 foi o segundo maior em riqueza, nos meses de setembro de 2016 e março de 2017 com 8 e 5 famílias identificadas, respectivamente. O monitoramento do mês de setembro foi o que resultou em maior número de famílias nos pontos amostrados, seguindo o mesmo padrão que o observado para as comunidades planctônicas.

Na **Figura 98** se encontra representado o número de famílias por ponto amostrado, para os pontos localizados nos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única. As maiores riquezas foram observadas na campanha de setembro de 2016 nos pontos ARE 10, no córrego Areia com 9 famílias, principalmente de Ephemeroptera; no ponto PIA 10, no rio Piabanha com 6 famílias, e no ponto PBU 10, no rio Paraibuna, também com 6 famílias onde os Diptera foram os mais abundantes.

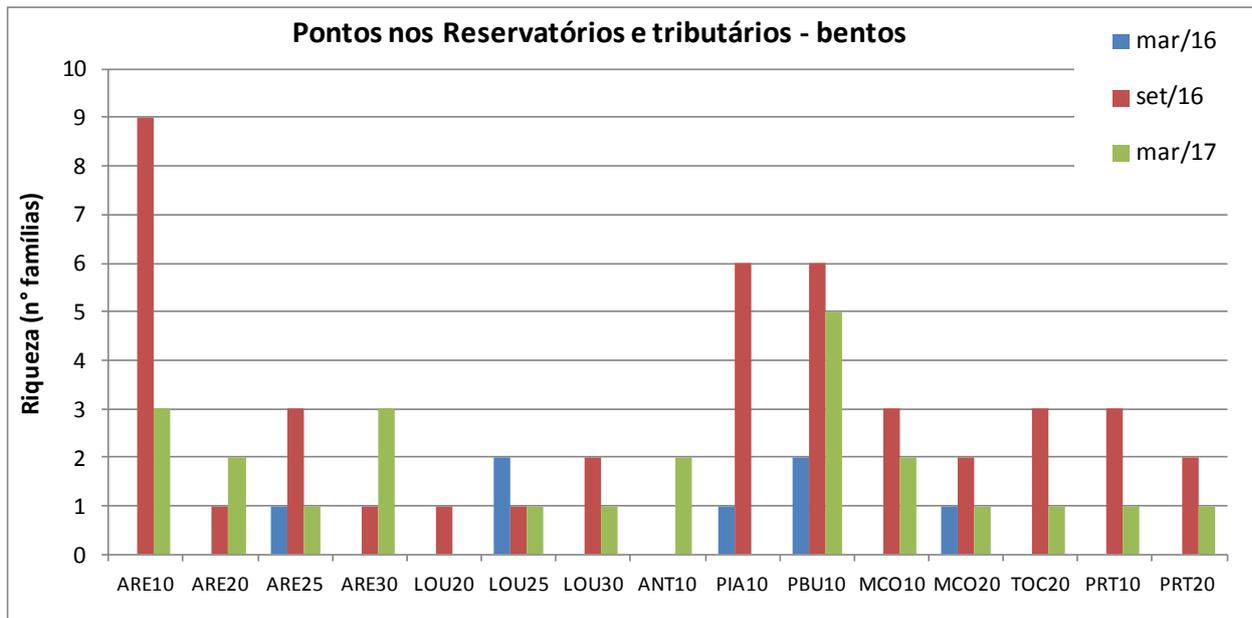


Figura 98. Número de famílias dos organismos bentônicos nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única nas campanhas de março e setembro de 2016 e março de 2017.

8.5.3.2. Densidade de organismos

Na **Figura 99** se encontra representada a densidade de organismos bentônicos por ponto amostrado, para os pontos de coleta do rio Paraíba do Sul para o monitoramento semestral (março e setembro de 2016 e março de 2017).

As maiores densidades foram observadas no ponto PRB 50, a jusante da barragem do reservatório de Anta, no mês de setembro de 2016, devido à presença de organismos não identificados das classes Bivalvia e Gastropoda e das famílias Chironomidae, Veliidae e Corixidae.

No ponto PRB 80, as maiores abundâncias se devem a presença de organismos das famílias Chironomidae, Oligochaeta e Leptophlebiae, em diferentes proporções.

As menores densidades de organismos foram observadas no mês de março de 2016 na maioria dos pontos de coleta do rio Paraíba do Sul.

A pesar do rio Paraíba do Sul atravessar uma região urbanizada foram registrados importantes grupos de macroinvertebrados sensíveis à poluição como Trichoptera, Ephemeroptera, Odonata e Lepidoptera.

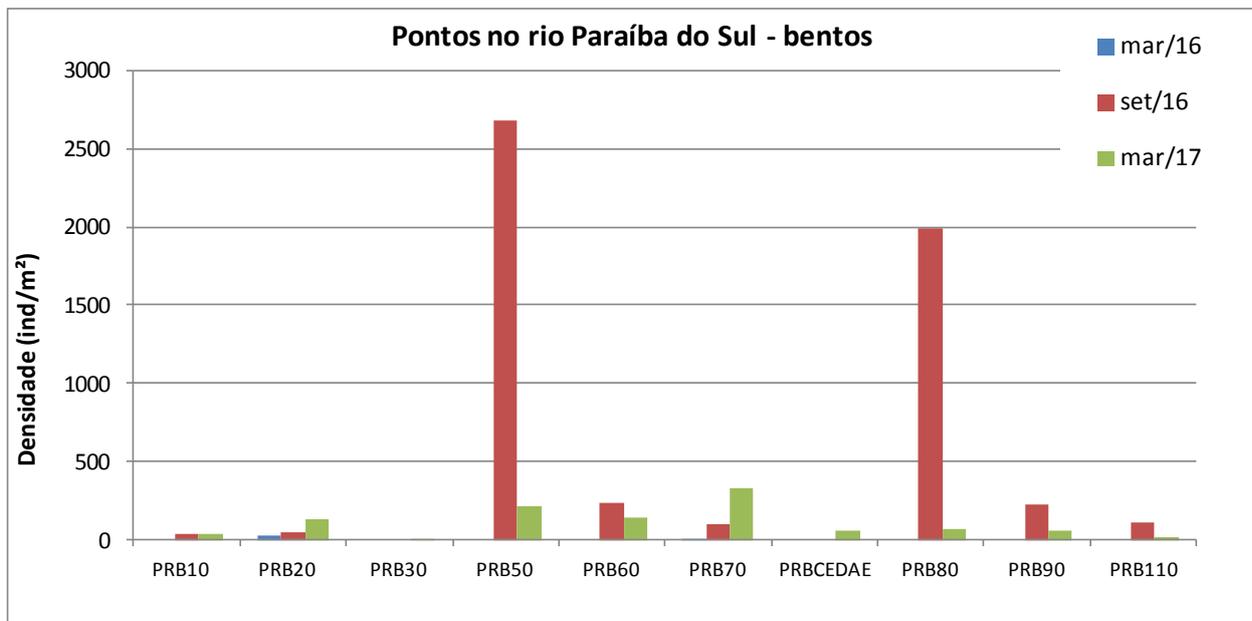


Figura 99. Densidade dos organismos bentônicos nos diferentes pontos de coleta do rio Paraíba do Sul nas campanhas de março e setembro de 2016 e março de 2017.

Na **Figura 100** se encontra representada a densidade de organismos bentônicos por ponto amostrado, para os pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única para o monitoramento realizado nos meses de março de 2016, setembro de 2016 e março de 2017.

A variação da densidade de organismos entre os pontos de coleta dos tributários foi ligeiramente inferior que no rio Paraíba do Sul e a densidade foi maior no período de estiagem, na campanha de setembro de 2016.

Os locais que apresentaram maiores densidades foram os pontos ARE 20 e ARE 10, localizados no córrego Areia. Estas densidades se devem à presença de Baetidae e Corixidae no ponto ARE 10 e Chaoboridae no ponto ARE 20.

A densidade do ponto PBU 10 no mês de setembro de 2016 se deve à presença de Chironomidae e Oligochaeta. Já no mês de março de 2017 se deve principalmente à presença de larvas de Chironomidae e Notonectidae.

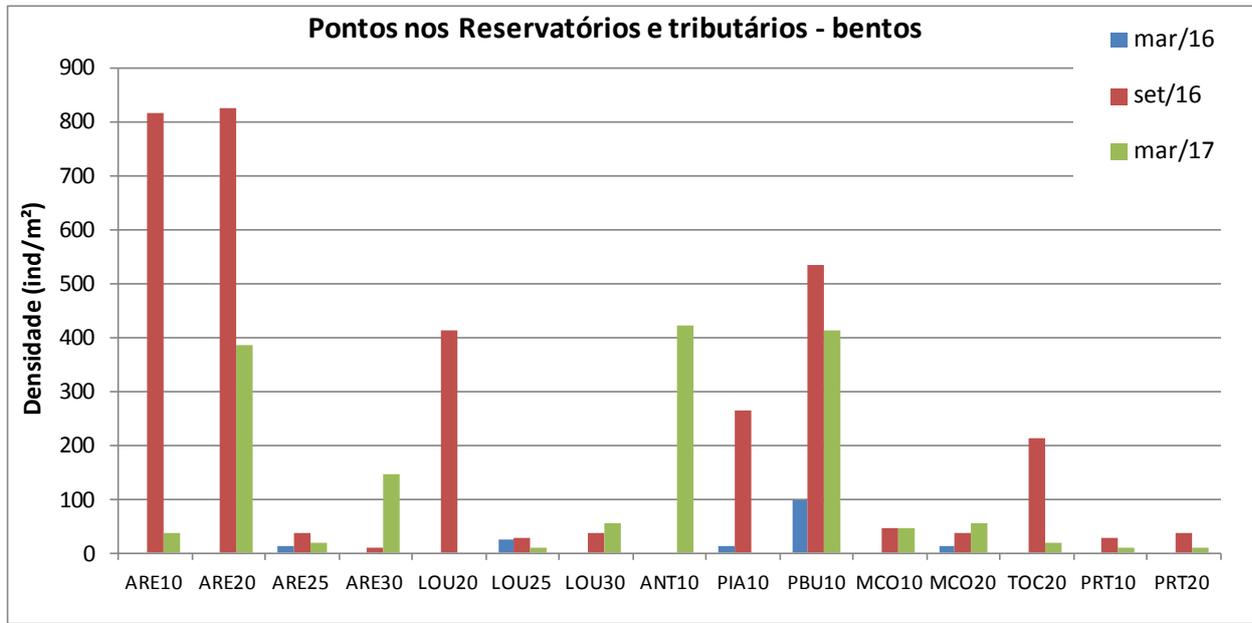


Figura 100. Densidade dos organismos bentônicos nos diferentes pontos de coleta dos reservatórios e tributários do AHE Simplício - Queda Única nas campanhas de março e setembro de 2016 e março de 2017.

8.5.3.3. Abundância por grupos funcionais

Nos gráficos das **Figuras 101, 102 e 103** se encontram representadas as abundâncias dos grupos funcionais do bentos, por trecho monitorado, nas três campanhas realizadas.

Na campanha de março de 2016 houve predominância dos coletores/catadores e filtradores nos pontos do rio Paraíba do Sul e dos organismos filtradores e coletores/catadores nos pontos de coleta dos reservatórios e tributários, principalmente devido à presença de Chironomidae e Bivalvia (**Figura 101**). Já na campanha de setembro de 2016, houve maior diversidade de organismos e conseqüentemente maior diversidade de grupos funcionais, sendo que o

predominante no rio Paraíba do Sul foi o dos organismos predadores: Odonata, Hemiptera, Diptera, seguido dos Gastropoda raspadores.

Nos reservatórios e tributários os grupos predominantes foram os coletores/catadores representados pelos Chironomidae, Odonata Gomphidae e Libellulidae e Ephemeroptera e os predadores onde se encontram várias famílias de Díptera, Hemiptera e Coleoptera (**Figura 102**).

Na campanha do mês de março de 2017, no rio Paraíba do Sul houve predominância dos organismos filtradores, principalmente pela presença de Bilvalvia e coletores/catadores pela presença de Chironomidea e Oligochaeta. Nos pontos dos reservatórios e tributários os grupos funcionais predominantes foram o coletor/catador (Ephemeroptera e Oligochaeta) e o predador (Odonata, Hemiptera, Diptera), (**Figura 103**).

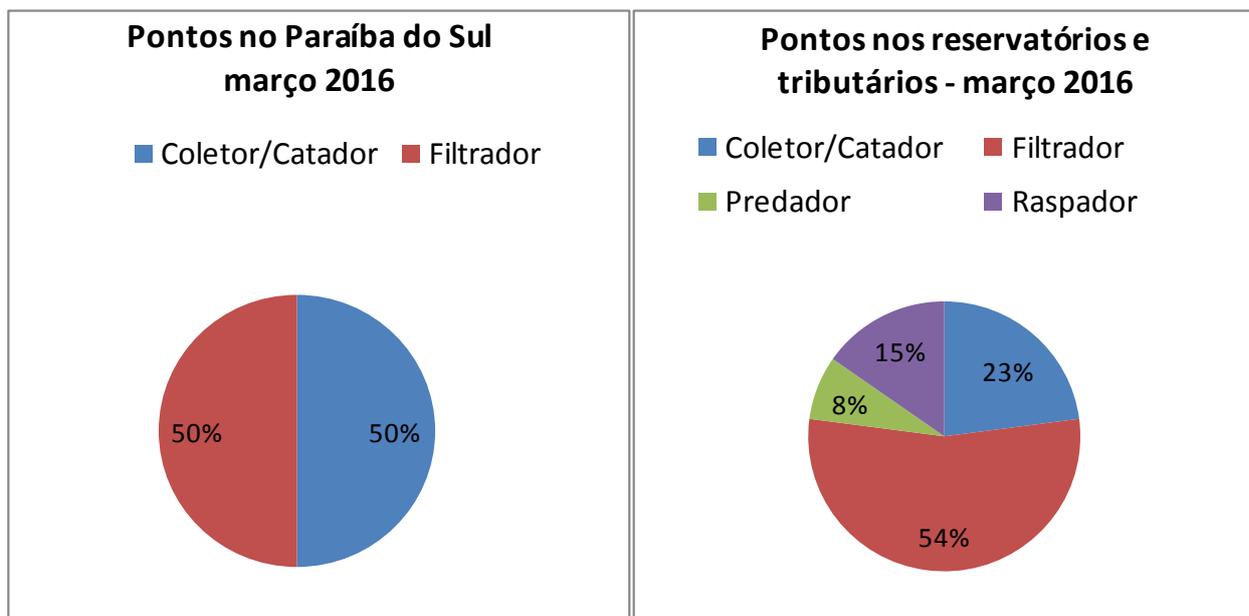


Figura 101. Grupos funcionais do bentos por região amostrada do AHE Simplício – Queda Única na campanha de amostragem de março de 2016 em abundância de taxa.

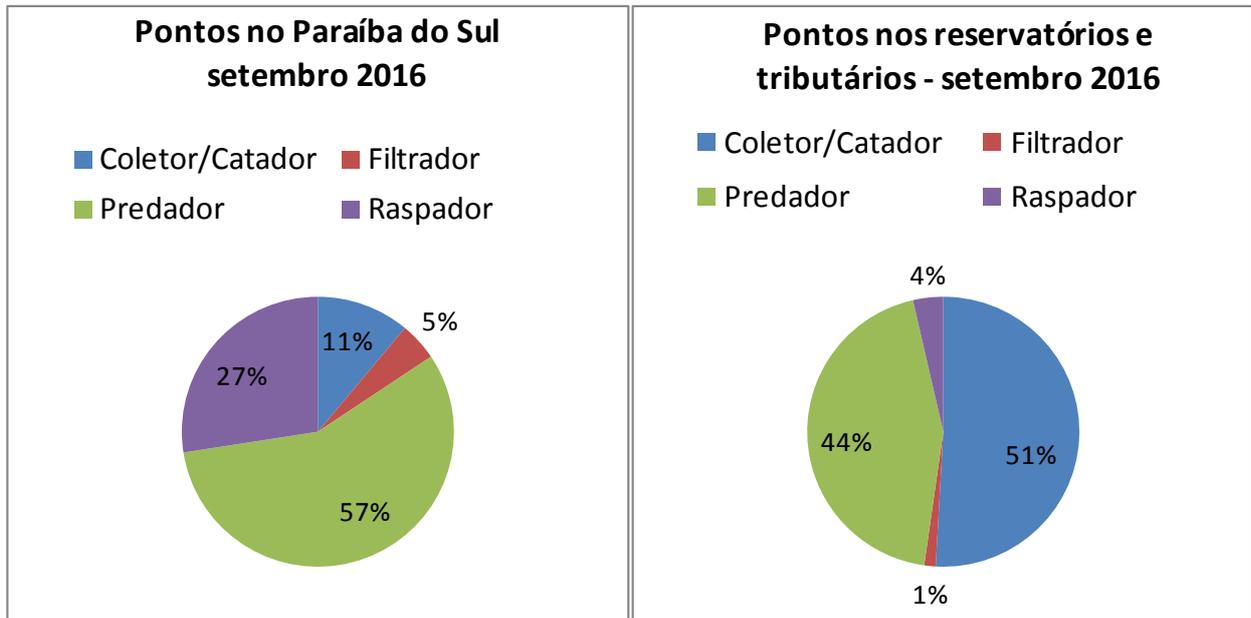


Figura 102. Grupos funcionais do bentos por região amostrada do AHE Simplício – Queda Única nas campanhas de amostragem de setembro de 2016 em abundância de taxa.

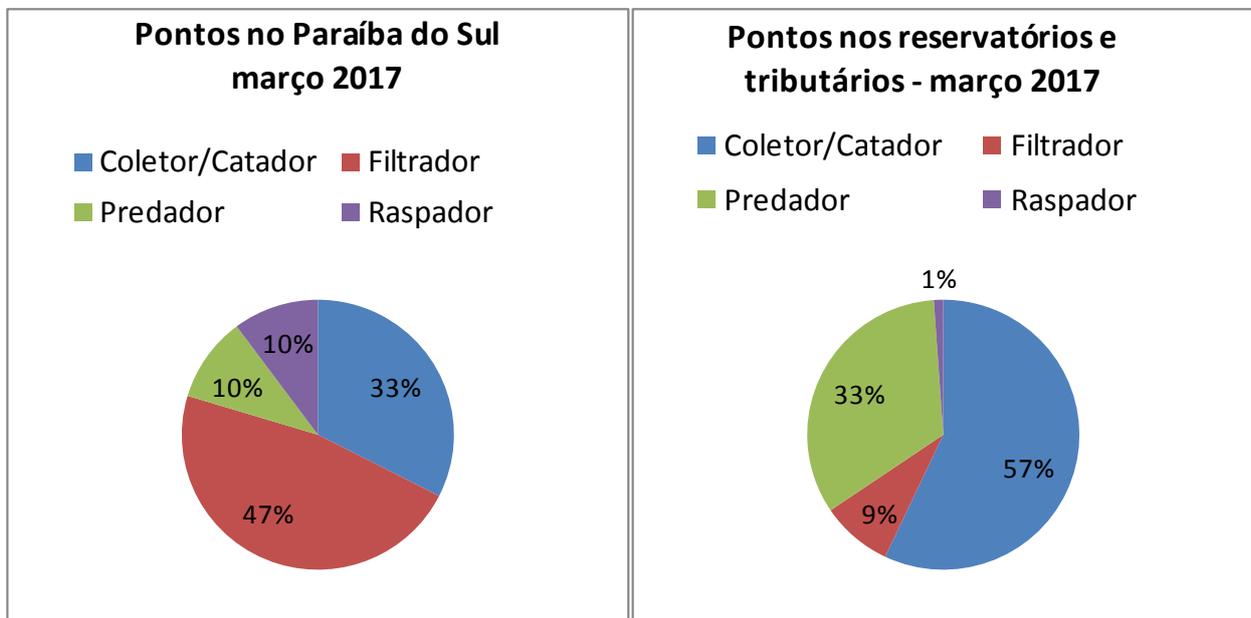


Figura 103. Grupos funcionais do bentos por região amostrada do AHE Simplício – Queda Única nas campanhas de amostragem de março de 2017 em abundância de taxa.

8.5.3.4. Diversidade

Os valores estimados de diversidade de Shannon–Weaner para os pontos de coleta localizados no rio Paraíba do Sul e durante as campanhas de março e setembro de 2016 e março de 2017, estão apresentados na **Figura 103**. Foi observada baixa diversidade e ampla variação, sendo que os maiores valores de diversidade foram registrados no ponto PRB 50 no mês de setembro de 2016 (1,71 bits/ind.). O ponto PRB 60 também apresentou diversidade maior que o restante dos pontos amostrados no mês de setembro de 2016 (1,62 bits/ind.).

O mesmo ocorreu para os pontos localizados nos reservatórios e tributários (**Figura 105**). Foi observada baixa diversidade e ampla variação, sendo que os maiores valores de diversidade foram registrados nos pontos localizados nos reservatórios em setembro de 2016 e em ARE 10 em março de 2017.

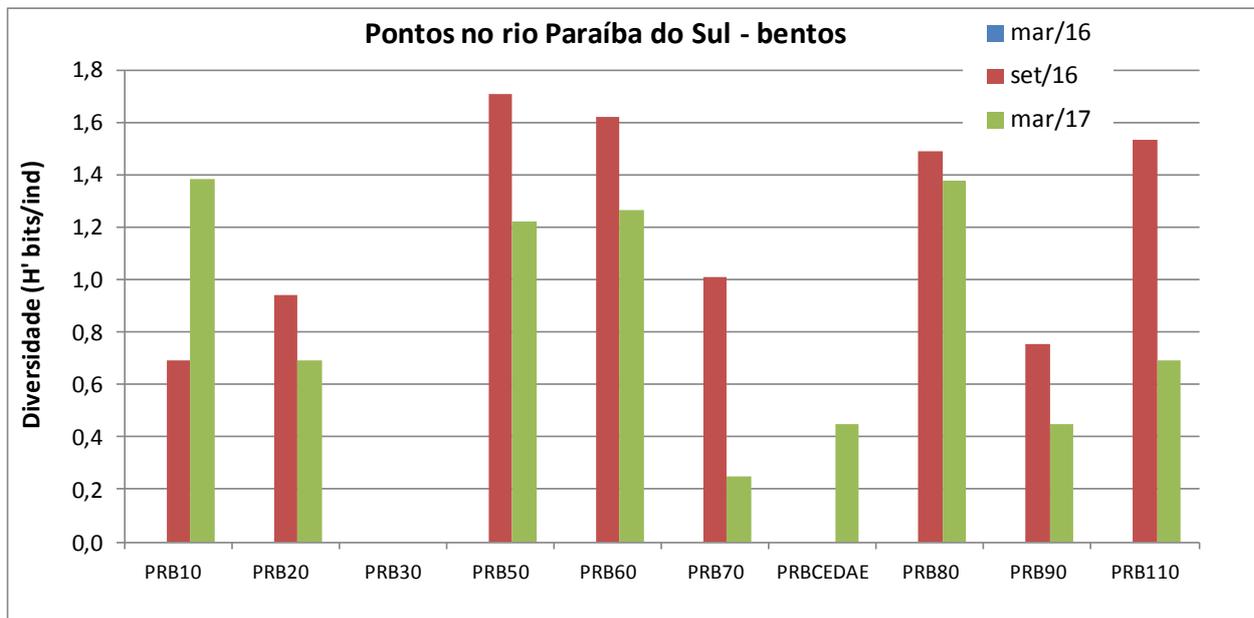


Figura 104. Diversidade específica (H') dos organismos bentônicos nas campanhas de amostragem (março de 2016, setembro de 2016 e março de 2017) nos pontos de monitoramento do rio Paraíba do Sul.

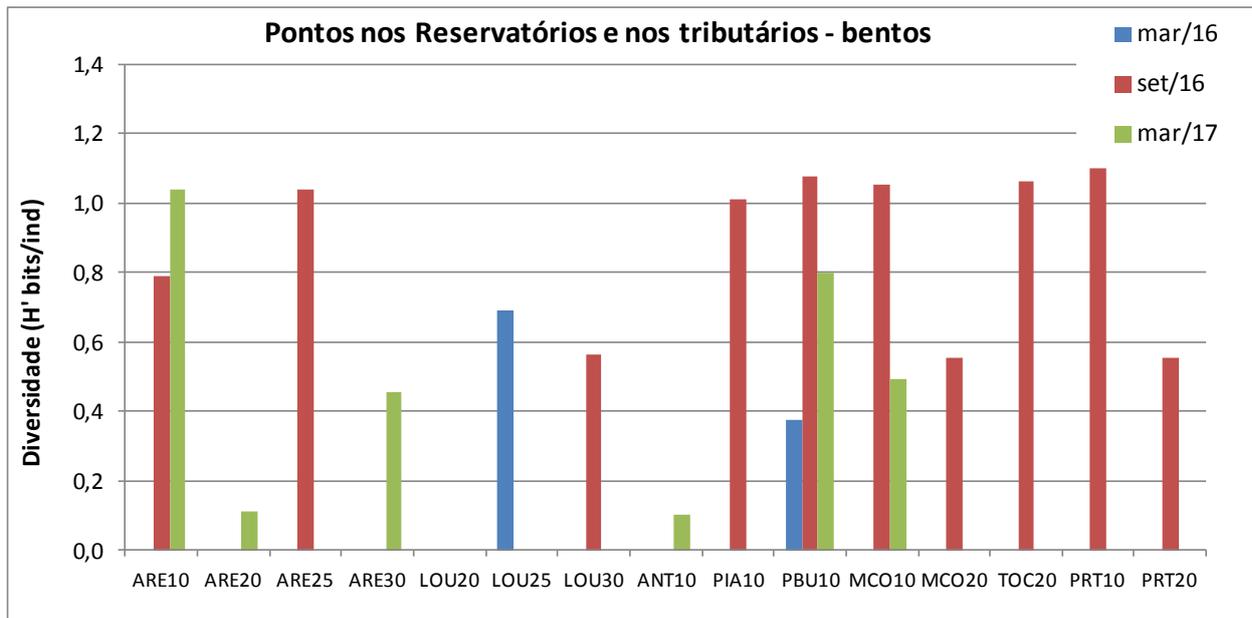


Figura 105. Diversidade específica (H') dos organismos bentônicos nas campanhas de amostragem (março de 2016, setembro de 2016 e março de 2017) nos pontos de monitoramento dos reservatórios e tributários do AHE Simplício – Queda Única.

8.5.4. Macrófitas aquáticas

As macrófitas aquáticas são originalmente vegetais terrestres que sofreram modificações adaptativas para colonizar ambientes aquáticos, sendo classificadas em submersas, emergentes, com folhas flutuantes e flutuantes livres. Estes vegetais apresentam adaptações que permitem seu crescimento em um gradiente que compreende desde solos saturados até submersos na coluna d'água (ESTEVES, 1998; BIANCHINI JR. *et al.*, 2002; CAMARGO *et al.*, 2003).

Estes vegetais podem ser encontrados principalmente nas margens e nas áreas mais rasas de rios, lagos e reservatórios. São ainda componentes importantes dos corpos hídricos, pois proporcionam locais para reprodução, alimentação e proteção para organismos aquáticos, incluindo peixes, aves e insetos e auxiliam na proteção e estabilização das margens, entre outras funções (MURPHY, 1988; ESTEVES, 1998).

O levantamento realizado durante o período de monitoramento nos corpos de água do AHE Simplício – Queda Única identificou 16 espécies de macrófitas em áreas

inundadas. As espécies de macrófitas aquáticas observadas se encontram listadas na **Tabela 64.**

Tabela 65. Lista de espécies de macrófitas aquáticas identificadas nas campanhas de monitoramento do AHE Simplício - Queda Única.

Família	Espécie	Nome popular	Forma biológica
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	Alface-D'água	Flutuante livre
Araceae	<i>Xanthosoma</i> sp.		Emersa
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	Trapoeraba-azul	Anfíbia
Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i>	Tiriricão-do-brejo	Anfíbia
Cyperaceae	<i>Oxycaryum cubense</i>	Baceiro	Emersa
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>		Anfíbia
Haloragaceae	<i>Myriophyllum aquaticum</i>		Anfíbia
Onagraceae	<i>Ludwigia</i> sp.		Anfíbia
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i>	Florzeiro	Emersa
Poaceae	<i>Paspalum repens</i>	Capim-fofo	Emersa
Poaceae	<i>Echinochloa crusgalii</i>		Emersa
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.		Emersa ou anfíbia
Polygonaceae	<i>Polygonum acuminatum</i>	Cataia	Anfíbia
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	Camalote	Flutuante livre
Pontederiaceae	<i>Heteranthera</i> sp.		Anfíbia
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i>	Orelha-de-onça	Flutuante livre

Os monitoramentos foram realizados nos meses de dezembro 2015 no período de cheia; abril de 2016, no final da estação chuvosa; agosto de 2016 no final da estação seca e dezembro de 2016, no início da estação chuvosa. Nas **Figuras 106 e 107** se encontram representadas as variações dos valores de biomassa por unidade de estande estimados para cada ponto de amostragem onde foram identificadas macrófitas aquáticas.

Os valores de biomassa nas campanhas do período chuvoso foram superiores na maioria dos pontos de amostragem com exceção do ponto PRB CEDAE em agosto de 2016 que apresentou valores superiores de biomassa devido à presença de *Salvinia* sp., *Pistia stratiotes*, *Commelina* sp. e *Xanthosoma* sp., uma maior diversidade que no monitoramento anterior.

Comparativamente os valores de biomassa após o período de estiagem (agosto e dezembro 2016) foram inferiores aos observados no período de enchente e cheia (dezembro 2015 e abril 2016), provavelmente devido ao efeito da cheia sobre as populações de macrófitas que provocaram a dispersão das populações e, após a estiagem, reduzindo a capacidade de reprodução e crescimento o que acabou atuando como um controle natural sobre a população de macrófitas aquáticas a qual se viu bastante reduzida.

Nas **Tabelas 65, 66, 67 e 68** se encontram listadas as espécies identificadas que formaram cada estande quantificado nos quatro períodos de coleta. As espécies mais frequentes foram *Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*, ambas as espécies flutuantes de vida livre, as quais estiveram presentes em quase todos os pontos amostrados.

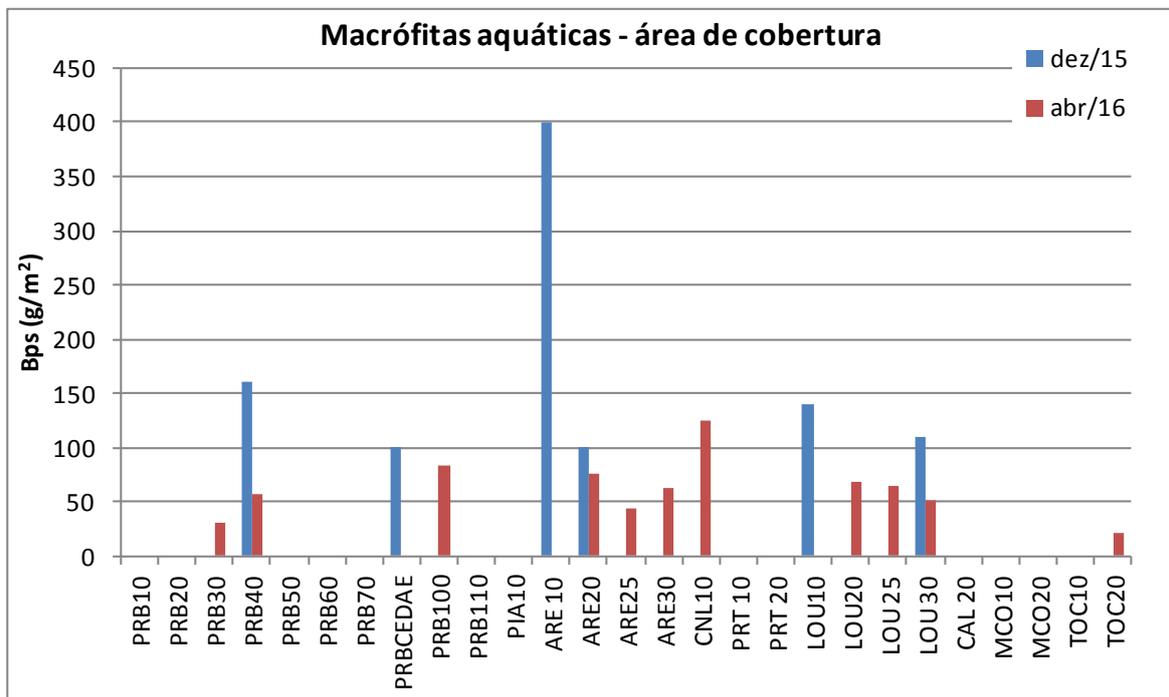


Figura 106. Variação dos valores de biomassa por unidade de estande estimados para cada ponto de amostragem nas campanhas de dezembro de 2015 e abril de 2016, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

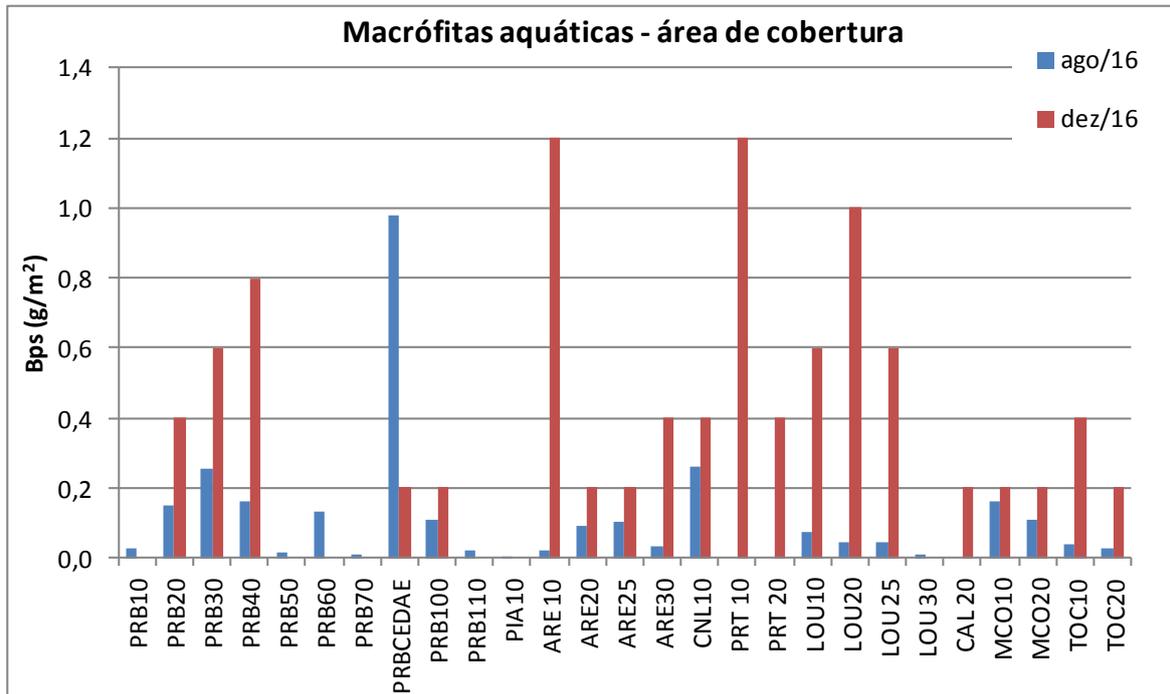


Figura 107. Variação dos valores de biomassa por unidade de estande estimados para cada ponto de amostragem nas campanhas de agosto de 2016 e dezembro de 2016, na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Tabela 66. Locais de ocorrência, lista de espécies e biomassa por unidade de estande (g/m^2) identificadas na campanha de dezembro de 2015 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Pontos com ocorrências	Massa úmida (mg)	Massa seca (mg)	n.0,25 ou 0,50	Bps (g/m^2)	Espécies de macrófitas
PRB 40	2230	160	1	160	<i>Eichhornia crassipes</i>
PRB CEDAE	890	100	1	100	<i>Pistia stratiotes</i>
LOU 10	2100	140	1	140	<i>Eichhornia crassipes</i>
LOU 30	910	110	1	110	<i>Pistia stratiotes</i>
ARE 10	2800	400	1	400	<i>Polygonum sp.</i>
ARE 20	2180	100	1	100	<i>Eichhornia crassipes</i>

Tabela 67. Locais de ocorrência, lista de espécies e biomassa por unidade de estande (g/m²) identificadas na campanha de abril de 2016 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Pontos com ocorrências	Massa úmida (mg)	Massa seca (mg)	n.0,25 ou 0,50	Bps (g/m ²)	Espécies de macrófitas
PRB 30	280,5	30,4	1	30,4	<i>Pistia stratiotes</i>
PRB 40	987,9	57,0	1	57,0	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Pistia stratiotes</i>
PRB 100	1568,8	83,1	1	83,1	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Polygonum</i> sp.
ARE 20	1350,2	75,8	1	75,8	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Salvinia</i> sp.
ARE 25	876,4	43,3	1	43,3	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Salvinia</i> sp. <i>Myriophyllum aquaticum</i>
ARE 30	1089,1	62,0	1	62,0	<i>Eichhornia crassipes</i>
LOU 20	2432,7	68,8	1	68,8	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Polygonum</i> sp.
LOU 25	1149,6	64,8	1	64,8	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Polygonum</i> sp.
LOU 30	1328,1	50,9	1	50,9	<i>Eichhornia crassipes</i>
CNL 10	2205,7	125,1	1	125,1	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Pistia stratiotes</i>
TOC 20	252,1	21,7	1	21,7	<i>Pistia stratiotes</i> <i>Salvinia</i> sp.

Tabela 68. Locais de ocorrência, lista de espécies e biomassa por unidade de estande (g/m²) identificadas na campanha de agosto de 2016 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Pontos com ocorrências	Massa úmida (mg)	Massa seca (mg)	n.0,25 ou 0,50	Bps (g/m ²)	Espécies de macrófitas
PRB10	0,50	0,03	1	0,03	<i>Pistia stratiotes</i>
PRB20	0,30	0,15	1	0,15	
PRB30	1,40	0,26	1	0,26	<i>Pistia stratiotes</i> <i>Polygonum sp.</i>
PRB40	1,20	0,16	1	0,16	<i>Salvinia sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i> <i>Polygonum sp.</i>
PRB50	0,09	0,02	1	0,02	<i>Salvinia sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i>
PRB60	0,90	0,13	1	0,13	<i>Ludwigia sp.</i> <i>Heteranthera sp.</i> <i>Paspalum sp.</i>
PRB70	0,03	0,01	1	0,01	<i>Salvinia sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i> <i>Myriophyllum sp.</i> <i>Ludwigia sp.</i>
PRBCEDAE	0,80	0,98	1	0,98	<i>Salvinia sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i> <i>Commelina sp.</i> <i>Xanthosoma sp.</i>
PRB100	0,80	0,11	1	0,11	<i>Eichhornia crassipes</i>
PRB110	0,40	0,02	1	0,02	<i>Eichhornia crassipes</i>
PIA10	0,03	0,01	1	0,01	<i>Pistia stratiotes</i>
ARE 10	0,12	0,02	1	0,02	<i>Heteranthera sp.</i>
ARE20	1,40	0,09	1	0,09	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Salvinia sp.</i>
ARE25	0,90	0,10	1	0,10	<i>Eichhornia crassipes</i>
ARE30	0,25	0,03	1	0,03	<i>Salvinia sp.</i> <i>Eichhornia crassipes</i> <i>Pistia stratiotes</i>
CNL10	0,90	0,26	1	0,26	<i>Polygonum sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i>
LOU10	0,30	0,08	1	0,08	<i>Paspalum sp.</i> <i>Salvinia sp.</i>
LOU20	0,10	0,04	1	0,04	<i>Fuirena umbellata</i> <i>Paspalum sp.</i>
LOU 25	1,00	0,05	1	0,05	<i>Salvinia sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i>
LOU 30	0,10	0,01	1	0,01	<i>Salvinia sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i> <i>Paspalum sp.</i>
MCO10	0,60	0,16	1	0,16	<i>Salvinia sp.</i>
MCO20	0,50	0,11	1	0,11	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Paspalum sp.</i> <i>Ludwigia sp.</i> <i>Canavalia rosea</i>
TOC10	0,80	0,04	1	0,04	<i>Salvinia sp.</i>
TOC20	0,40	0,03	1	0,03	<i>Salvinia sp.</i> <i>Pistia stratiotes</i>

Tabela 69. Locais de ocorrência, lista de espécies e biomassa por unidade de estande (g/m²) identificadas na campanha de dezembro de 2016 na área de influência do AHE Simplício – Queda Única.

Pontos com ocorrências	Massa úmida (mg)	Massa seca (mg)	n.0,25 ou 0,50	Bps (g/m ²)	Espécies de macrófitas
PRB 20	1,00	0,20	1	0,40	<i>Ludwigia</i> sp. <i>Commelina</i> sp.
PRB 30	1,10	0,30	1	0,60	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Pistia stratiotes</i>
PRB 40	1,10	0,40	1	0,80	<i>Eichhornia crassipes</i>
PRB CEDAE	0,20	0,10	1	0,20	<i>Pistia stratiotes</i>
PRB 100	0,70	0,10	1	0,20	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Salvinia auriculata</i> <i>Paspalum</i> sp. <i>Oxycaryum cubense</i>
ARE 10	0,50	0,60	1	1,20	<i>Paspalum</i> sp.
ARE 20	3,10	0,10	1	0,20	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Salvinia auriculata</i>
ARE 25	0,90	0,10	1	0,20	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Salvinia auriculata</i>
ARE 30	1,10	0,20	1	0,40	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Pistia stratiotes</i> <i>Oxycaryum cubense</i>
LOU 10	0,50	0,30	1	0,60	<i>Paspalum</i> sp.
LOU 20	0,70	0,50	1	1,00	<i>Fuirena umbellata</i> <i>Paspalum</i> sp.
LOU 25	1,10	0,30	1	0,60	<i>Pistia stratiotes</i> <i>Polygonum acuminatum</i>
CAL 20	1,10	0,10	1	0,20	<i>Eichhornia crassipes</i>
CNL 10	1,30	0,20	1	0,40	<i>Eichhornia crassipes</i>
PRT 10	0,80	0,60	1	1,20	<i>Paspalum</i> sp. <i>Echinochloa crusgalii</i>
PRT 20	0,70	0,20	1	0,40	<i>Heteranthera</i> sp.
MCO 10	0,30	0,10	1	0,20	<i>Salvinia auriculata</i>
MCO 20	0,60	0,10	1	0,20	<i>Ludwigia leptocarpa</i> <i>Salvinia auriculata</i> <i>Pistia stratiotes</i> <i>Eichhornia</i> sp.
TOC 10	0,50	0,20	1	0,40	<i>Paspalum</i> sp.
TOC 20	0,50	0,10	1	0,20	<i>Pistia stratiotes</i> <i>Eichhornia crassipes</i>

9. ANÁLISE INTEGRADA DOS PRINCIPAIS RESULTADOS PARA ACOMPANHAMENTO AMBIENTAL E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS LEVANTADOS POR COMPARTIMENTOS

No presente item estão apresentadas as análises integradas dos principais resultados obtidos ao longo do monitoramento, separados por compartimentos.

9.1. Cabeceira do reservatório (PRB 10, PBU 10, PIA 10, PRB 20)

Conforme já discutido no presente relatório, os pontos localizados na cabeceira do reservatório do AHE Simplício – Queda Única, tais como PRB 10, PBU 10, PIA 10 e PRB 20 estão sob forte influência dos rios Paraíba do Sul, Paraibuna e Piabanha. De fato, esses pontos apresentaram grande frequência de valores das variáveis de qualidade da água em não conformidade com os limites estabelecidos pela Resolução Conama 357/2005 para águas doces de classe 2.

No caso do ponto PRB 10, localizado no rio Paraíba do Sul, existe uma forte influência da bacia a montante. De acordo com o Relatório de Situação da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (CEIVAP, 2017), a população inserida nessa região, que inclui o município de Três Rios, é de 1.019.562 habitantes (CENSO 2000 do IBGE), dos quais, 95% se encontra em área urbana e 5 % em área rural. O índice médio de coleta de esgoto na bacia referente ao ano de 2014 era de 71,33%, sendo que o índice de tratamento era de apenas 18,31%. Só o município de Três Rios, localizado imediatamente a montante do ponto PRB 10, tinha, em 2014, uma população 73.632 habitantes na bacia, e cujo índice de tratamento informado era de 3,39 %.

No caso da bacia do Piabanha, a população estimada era de 547.349 habitantes em 2014 (CEIVAP, 2017b), e cujo índice médio de tratamento de esgoto era de 42,84%. Já na bacia do rio Paraibuna a população estimada é de 650.000 habitantes. Portanto, a grande carga de esgotos gerada nessas bacias reflete a qualidade da água na cabeceira do reservatório do AHE Simplício e, como consequência, nos demais

compartimentos do sistema, incluindo o circuito hidráulico, o trecho de vazão reduzida e o trecho de restituição de vazão.

As elevadas cargas de DBO, fósforo total e nitrogênio total calculadas no ponto PRB 20, bem como a elevadas concentrações de fósforo total em praticamente todos os compartimentos corroboram essa situação. Uma vez que grande parte das cargas a montante do AHE Simplício é gerada nas áreas urbanas, a ação para mitigação das cargas devem ser fundamentalmente baseada no aumento do índice de tratamento de esgotos dos municípios.

9.2. Reservatório de Anta (PRB 30, PRB 40 e MCO 20)

As condições observadas no corpo principal do reservatório de Anta no período monitorado (pontos PRB 30 e PRB 40), conforme os resultados apresentados no presente relatório, estão fortemente vinculadas às cargas provenientes das cabeceiras, sendo que as condições semilênticas do sistema favorecem, em determinados períodos, como na época de início das chuvas (novembro a dezembro), infestações de macrófitas aquáticas, favorecidas pelo grande aporte de nutrientes. Por outro lado, tais infestações se dissipam naturalmente nos períodos de estiagem.

Verificou-se, também, uma diminuição da concentração de fósforo total no reservatório de Anta, quando comparada às concentrações observadas na cabeceira, possivelmente em função do processo de autodepuração que ocorre nesse compartimento devido ao maior tempo de retenção da água. Em contrapartida, verificou-se um aumento na concentração de clorofila-a, resultante das condições semilênticas do compartimento e mais favoráveis ao fitoplâncton.

Os resultados observados ao longo do monitoramento apontam o regime pluviométrico como a principal contribuinte para o desenvolvimento do fitoplâncton nesse compartimento, condicionado pelo aumento ou diminuição da turbidez da água e das concentrações de materiais em suspensão. Desta forma, nos períodos mais chuvosos e com águas mais turvas, a densidade de fitoplâncton e, como

consequência, a de zooplâncton são menores quando comparados aos períodos de estiagem.

Uma vez que os maiores aportes de matéria orgânica e nutrientes são provenientes da cabeceira do reservatório de Anta, estimados pelas cargas anuais do rio Paraíba do Sul e dos demais tributários formadores do sistema, a gestão desse compartimento deve ser, também, baseada na redução do aporte de esgotos domésticos sem tratamento proveniente das áreas urbanas.

Já no caso do braço formado pelo rio Macuco, as características da água foram bem distintas àquela do corpo principal do reservatório de Anta, uma vez que na foz do braço Macuco há uma barreira de concreto (antiga linha férrea) que dificulta a mistura das águas, o que torna o braço mais estagnado e praticamente sem a influência do corpo principal, exceto nos períodos de cheia. A água mais estagnada nesse braço e com maior transparência da água favorecem o desenvolvimento de comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas mais abundantes.

9.3. Circuito Hidráulico I: Reservatório de Louriçal

No compartimento do reservatório de Louriçal, verificaram-se características distintas nas diferentes porções dos reservatórios. Os pontos localizados nas porções lóticicas mais a montante (ARE 10 e LOU 10), verificou-se, em geral, uma maior influência dos aportes difusos, como por exemplo, elevados valores de coliformes termotolerantes originários do entono, dominado pelas atividades silvipastoris.

Já nas porções lênticas mais a montante (ARE 20 e LOU 20), a qualidade da água observada foi, em geral, melhor em relação aos compartimentos lóticicos de montante e lênticos de jusante (ARE 25, ARE 30 e LOU 25 e LOU 30), os quais recebem a água derivada do reservatório de Anta, muito em função dos diques existentes que impedem a mistura dessas águas.

De forma semelhante ao padrão observado nos pontos localizados no braço Macuco do reservatório de Anta, esses reservatórios apresentaram, em geral, comunidades de fitoplâncton e zooplâncton mais ricas e abundantes em relação ao reservatório de Anta, também em função das características mais favoráveis, como maior estabilidade e maior transparência da água.

Portanto, a gestão desse compartimento deve-se basear na melhoria da qualidade da água do rio Paraíba do Sul através da redução das cargas de esgotos domésticos e industriais a partir do aumento do índice de tratamento, bem como a partir de boas práticas para a redução das cargas difusas, tais como sistemas de tratamento dos dejetos produzidos pelos animais, ou uso desses dejetos para outras finalidades, como adubos em hortaliças ou recuperação de áreas degradadas.

9.4. Circuito Hidráulico II: Tocaia, Calçado, Antonina e Prata

O reservatório de Tocaia apresentou padrões de qualidade da água semelhante àqueles observados nas porções de jusante dos reservatórios de Areia e Louriçal, condicionado pelas características da água derivada do reservatório de Antonina. Portanto, a gestão a ser aplicada nesse sistema deve considerar a mesma aplicada nos reservatórios de Areia e Louriçal.

Já os reservatórios de Calçado e Antonina possuem, comparativamente aos demais reservatórios, maiores profundidades, as quais resultam na formação de estratificação térmica acentuada e, como consequência, na formação de um hipolímnio deficiente em oxigênio dissolvido devido à menor mistura vertical (**Figuras 67 a 70**).

Não obstante, as características das águas superficiais nesses reservatórios foram, em geral, semelhantes àquelas observadas nos demais reservatórios condicionados pela água derivada do rio Paraíba do Sul. A gestão desses sistemas, portanto, deverão se basear na melhoria da qualidade da água do rio Paraíba do Sul.

9.5. Trecho de Vazão Reduzida – Calha Central do Paraíba do Sul

A calha central do rio Paraíba do Sul apresentou, em geral, boa qualidade da água, exceto por episódios pontuais de não conformidades, principalmente nos períodos de maior precipitação causados pelo aporte de material do entorno por escoamento superficial. Em outros casos, as inconformidades, principalmente em relação à concentração de coliformes termotolerantes, foram resultantes de atividades existentes no entorno, como criação de animais. Não obstante, deve-se considerar que, em termos globais, a calha central do Trecho de Vazão Reduzida apresentou melhores feições de qualidade da água quando comparado ao mesmo trecho do rio Paraíba do Sul, na situação anterior ao empreendimento.

Nesse caso, a gestão do compartimento deve ser, também, baseada na melhoria da qualidade da água do rio Paraíba do Sul a partir do aumento do índice de tratamento de esgotos domésticos e industriais das áreas urbanas existentes na bacia a montante, bem como a constante manutenção do elevado índice de atendimento de tratamento de esgotos do distrito de Anta e da cidade de Sapucaia.

9.6. Trecho de Vazão Reduzida – Canal CEDAE

No caso do Canal CEDAE do TVR, a qualidade da água observada ao longo do monitoramento foi quase sempre inferior à qualidade observada na calha central do rio Paraíba do Sul, em função das condições mais estagnadas desse canal, além dos aportes originários da área urbana do entorno, principalmente nos períodos de maior precipitação.

Assim, a gestão desse compartimento deve-se basear na redução progressiva dos aportes provenientes da área urbana do entorno, bem como da melhoria da qualidade da água do rio Paraíba do Sul.

9.7. Trecho de Restituição de Vazão

Os pontos localizados Trecho de Restituição de vazão do rio Paraíba do Sul (PRB 100 e PRB 110) apresentaram, em geral, águas com melhor qualidade quando comparadas àquelas observadas no TVR, muito em função da contribuição da água do Circuito Hidráulico via canal de fuga.

Já o ponto localizado no rio do Peixe apresentou com grande frequência inconformidade em relação à concentração de coliformes termotolerantes, muito possivelmente resultante do aporte de dejetos de animais criados no entorno. Neste sentido, a gestão nesse curso de água deve ser baseado em boas práticas de manejo das criações de animais.

10. CONCLUSÕES

- Durante o período monitorado entre novembro de 2015 a abril de 2017, as maiores precipitações mensais acumuladas ocorreram nos meses de janeiro de 2016 e novembro de 2016, sendo que a precipitação mínima ocorreu no mês de julho de 2016;
- Da mesma forma, as vazões afluentes máximas no rio Paraíba do Sul durante o período monitorado também ocorreram nos meses de janeiro e novembro de 2016;
- As variáveis que apresentaram maior frequência de concentrações em não conformidade com os valores de enquadramento para classe 2 da CONAMA 357/2005 foram os coliformes termotolerantes, o ferro dissolvido, os fenóis totais e o fosforo total. Em geral, as não conformidades em relação aos coliformes termotolerantes estiveram relacionadas aos aportes de esgotos domésticos sem tratamento existentes na bacia do rio Paraíba do Sul, principalmente nos pontos localizados a montante do empreendimento, sob forte influência da área urbana de Três Rios e outras mais a montante, e também à atividade pecuária no entorno dos pequenos cursos de água formadores dos reservatórios do AHE Simplício. As inconformidades em relação aos fenóis totais foram atribuídas ao uso de cresóis na bacia para desinfecção das instalações pecuárias, sendo que as inconformidades

em relação ao ferro dissolvido foram atribuídas ao aporte de material terrígeno e ressuspensão dos sedimentos nos cursos de água. Já as inconformidades em relação ao fósforo total foram atribuídas principalmente às elevadas cargas provenientes da bacia do rio Paraíba do Sul a montante, bem como as cargas difusas provenientes das atividades pecuárias nas microbacias dos pequenos formadores dos reservatórios do AHE Simplício. Em relação às demais variáveis monitoradas, as inconformidades foram pontuais, sem relevância ecológica para a gestão dos recursos hídricos;

- Em termos globais, considerando-se todo o período monitorado, a calha central do Trecho de Vazão Reduzida apresentou melhores feições de qualidade da água quando comparado ao trecho de montante do rio Paraíba do Sul, anterior ao empreendimento;
- Em relação ao Índice de Qualidade da Água (IQA), maior parte dos pontos monitorados durante as dezoito campanhas de campo foi classificada como de qualidade boa (74 %), sendo que 24 % dos pontos foram classificados como de qualidade ótima e 2 % como de qualidade regular. A maior frequência de observações com a classificação regular foi observada na porção de montante do rio Paraíba do Sul, anterior ao empreendimento;
- Em relação ao índice de estado trófico, a grande maioria dos pontos foi classificada como mesotrófica. Porém, deve-se ressaltar que tal índice apresenta limitações, como em situação de transição do ambiente lêntico para lótico, conforme observado no Trecho de Vazão Reduzida do rio Paraíba do Sul, cujo IET passou de mesotrófico no reservatório de Anta para supereutrófico no Trecho de Vazão Reduzida em julho de 2016, o que não corresponde à realidade observada em campo, ou na análise integrada das variáveis ambientais, haja vista que a grande maioria dos pontos no Trecho de Vazão Reduzida foi classificada como oligotrófica ou mesotrófica. Nesse trecho ocorre uma descontinuidade abrupta das condições hidrodinâmicas e, como consequência, nas condições químicas e biológicas do sistema, tais como a influência das camadas mais profundas do sistema lêntico no trecho de jusante da barragem e o fluxo turbulento da passagem da água pelos vertedouros que podem resultar em interferências na qualidade da água a jusante,

como por exemplo, a ressuspensão de material depositado no leito e nas margens contendo fósforo e microalgas bentônicas;

- As cargas de entrada de fósforo total e de nitrogênio total do sistema calculadas foram superiores às cargas de saída, o que demonstra que, durante o período monitorado, o sistema agiu como retentor de fósforo total e nitrogênio total, podendo-se afirmar que, no período monitorado, o sistema age como sumidouro desses elementos e, portanto, é benéfico ao rio Paraíba do Sul em termos de retenção de nutrientes;
- No caso das cargas de DBO, os valores de entrada e de saída calculados foram equivalentes. Por outro lado, deve-se ressaltar que as concentrações de DBO observadas tanto no circuito hidráulico como no Trecho de Vazão Reduzida e no Trecho de Restituição de Vazão foram muito reduzidos, em grande parte abaixo do limite estabelecido pela legislação, o que demonstra que o sistema não atua como um grande contribuído de DBO para o rio Paraíba do Sul;
- A análise de componentes principais (ACP) aplicada às variáveis físicas e químicas da água identificou o fator precipitação como a principal forçante que direcionou as condições da água nos pontos localizados na área de influência do AHE Simplício durante o período monitorado;
- As amostras de sedimento coletadas em três campanhas semestrais nos pontos localizados na área do AHE Simplício apresentaram, em geral, maiores proporções das frações de areia média e areia grossa, sendo que grande parte das amostras apresentou grãos de diâmetros variáveis, pouco uniformes. Em relação ao grau de assimetria, quase que a totalidade das amostras foi classificada como fortemente assimétrica, o que significa que as amostras de sedimento são compostas predominantemente por material grosseiro. Tal fato está associado à inundação recente do ambiente (2013), e cujo período foi insuficiente para que ocorresse deposição significativa de material mais fino como silte e argila;
- A análise de correlação entre a densidade do fitoplâncton e as demais variáveis indicadoras da qualidade da água quantificadas identificou o regime pluviométrico como a principal forçante ambiental, ou seja, em períodos de maior precipitação,

as condições resultantes, tais como maior turbidez da água e maior concentração de material em suspensão, tornam-se desfavoráveis ao fitoplâncton, ao contrário dos períodos de estiagem, os quais favorecem o desenvolvimento do fitoplâncton devido à maior disponibilidade de radiação solar e nitrogênio total;

- Os grupos dominantes do fitoplâncton foram Chlorophyceae, seguido de Bacillariophyceae e Cyanophyceae;
- A comunidade fitoplanctônica foi composta por 93 gêneros, pertencentes a 10 classes. Os gêneros mais abundantes durante o monitoramento foram *Phormidium* sp., *Ceratium* sp., *Trachelomonas* sp. e *Aulacoseira* sp.;
- A maior diversidade de gêneros foi observada nos meses de março, setembro e novembro de 2016, meses que correspondem ao final da estação chuvosa e a estiagem;
- A diversidade apresentou uma ampla variação na área de estudo, tanto nos meses como nos locais de coleta. De modo geral a diversidade aumenta no final do período chuvoso e no período de estiagem, assim como também a densidade de organismos em todos os pontos monitorados no AHE Simplício – Queda Única, principalmente devido ao aumento da estabilidade das massas de água que favorecem o crescimento da comunidade fitoplanctônica;
- A comunidade fitoplanctônica observada durante o monitoramento foi típica de condições mesotróficas, com uma maior diversidade de espécies, uma vez que as cianobactérias ficaram em desvantagem na competição pela assimilação dos nutrientes e os grupos como as clorofíceas e bacilariofíceas passaram a se desenvolver mais e, conseqüentemente apresentaram uma maior diversidade;
- O grupo dominante do zooplâncton foi Rotifera, seguido de Copepoda e Testacea, organismos predominantes em ambientes de maior correnteza;
- A comunidade zooplanctônica foi composta por 43 taxa, pertencentes a 5 grupos. Os gêneros mais abundantes encontrados no monitoramento foram *Brachionus* sp., *Daphnia* sp., *Moina* sp., *Centropyxis* sp. e *Keratella* sp.;

- A maior riqueza foi registrada no ponto PRB 40, próximo à barragem no reservatório de Anta, no monitoramento do mês de setembro de 2016, com 18 gêneros: 7 Rotífera, 3 Testacea, 3 Cladocera e 5 Copepoda;
- De um modo geral, a diversidade do zooplâncton aumentou no final do período chuvoso e no período de estiagem, assim como também a densidade de organismos em todos os pontos monitorados no AHE Simplício – Queda Única, principalmente devido ao aumento da estabilidade das massas de água e da oferta de alimento, fatos que favorecem o crescimento da comunidade zooplanctônica;
- A comunidade zooplanctônica apresentou maior diversidade nos reservatórios que nos pontos do rio Paraíba do Sul e os tributários, principalmente no final do período chuvoso e na estiagem. Nos pontos do rio Paraíba do Sul, os rotífera e testácea foram dominantes, por serem organismos mais adaptados a águas com características mais turbulentas e turvas; já nos reservatórios os copépoda e rotífera foram os mais abundantes. A maior riqueza de espécies observada nos reservatórios esteve favorecida pela maior disponibilidade de alimento e a maior estabilidade da coluna de água, principalmente na estação seca. A presença do rotífera *Keratella* sp. tanto nos ambientes lóticos monitorados como nos reservatórios é indicativo de ambientes oligo/mesotróficos;
- A comunidade bentônica foi composta por 31 táxons sendo a classe Insecta a mais diversa;
- As maiores densidades foram observadas no ponto PRB 50, a jusante da barragem do reservatório de Anta, no mês de setembro de 2016, devido à presença de organismos não identificados das classes Bivalvia e Gastropoda e das famílias Chironomidae, Veliidae e Corixidae;
- A variação da densidade de organismos entre os pontos de coleta dos tributários e reservatórios foi ligeiramente inferior que no rio Paraíba do Sul e a densidade foi maior no período de estiagem, na campanha de setembro de 2016;
- Em relação aos grupos funcionais do bentos, no rio Paraíba do Sul houve predominância dos organismos filtradores, principalmente pela presença de

Bilvalvia e coletores/catadores pela presença de Chironomidea e Oligochaeta. Nos pontos dos reservatórios e tributários os grupos funcionais predominantes foram o coletor/catador (Ephemeroptera e Oligochaeta) e o predador (Odonata, Hemiptera, Diptera);

- Devido à baixa diversidade de organismos bentônicos observada em todos os pontos monitorados e nas três campanhas realizadas, não foi possível utilizar estes organismos como bioindicadores de qualidade da água sem incorrer em uma falsa classificação. A presença de organismos como Chironomidea e Oligochaeta, os quais são utilizados como bioindicadores de ambientes poluídos, se deve principalmente às características dos substratos, os quais são de granulometria mais grosseira e favorecem a colonização destes organismos e não às características físico-químicas dos locais monitorados;
- O levantamento realizado durante o período de monitoramento nos corpos de água do AHE Simplício – Queda Única identificou 16 espécies de macrófitas em áreas inundadas;
- Os valores de biomassa nas campanhas do período chuvoso foram superiores na maioria dos pontos de amostragem com exceção do ponto PRB CEDAE em agosto de 2016 que apresentou valores superiores de biomassa devido à presença de *Salvinia* sp., *Pistia stratiotes*, *Commelina* sp. e *Xanthosoma* sp., uma maior diversidade que no monitoramento anterior;
- Os valores de biomassa de macrófitas aquáticas observadas no início do período chuvoso (campanha de dezembro 2015) foram os maiores observados em todo o período de monitoramento. Após o período de estiagem (agosto de 2016), os valores de biomassa por unidade de superfície diminuíram consideravelmente, principalmente devido à senescência das plantas pelo efeito da estiagem, reduzindo as populações e a sua capacidade de reprodução e crescimento;
- As espécies mais frequentes foram *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata*, espécies flutuantes de vida livre e que apresentaram maiores biomassas nos reservatórios. Após o declínio do crescimento dos estandes em agosto de 2016

devido à estiagem, no mês de dezembro de 2016 foi observado um incremento da biomassa dos estandes presentes nos reservatórios de Anta, Areia, Louriçal, Calçado e Tocaia sendo *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata* as espécies dominantes, porém, este crescimento foi muito inferior ao registrado anteriormente.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados obtidos durante o período de 18 meses monitorados na área de influência do AHE Simplício – Queda Única, verificou-se que a qualidade da água no sistema esteve fortemente influenciado pelas cargas provenientes do rio Paraíba do Sul a montante do empreendimento, muito em função da existência de importantes áreas urbanas na bacia. Em termos gerais, a calha central do rio Paraíba do Sul no Trecho de Vazão Reduzida apresentou melhor qualidade da água quando comparada à porção do rio a montante.

As não conformidades observadas em todo o sistema estiveram, em geral, relacionadas aos períodos de maior precipitação, influenciadas pelos aportes do entorno por escoamento superficial, fator esse que também foi determinante na densidade da comunidade fitoplanctônica e, como consequência, na comunidade zooplanctônica, mais abundantes nos períodos de estiagem. O balanço de cargas de nitrogênio e fósforo demonstraram que o sistema atua como sumidouro desses elementos, sendo, portanto, benéfico ao rio Paraíba do Sul em termos de retenção de nutrientes.

A ocorrência de sedimentos predominantemente mais grosseiros no AHE Smplicio – Queda Única está relacionada à inundação recente do ambiente (2013), cujo período foi insuficiente para que ocorresse deposição significativa de material mais fino como silte e argila. A presença de organismos como Chironomidea e Oligochaeta, os quais são utilizados como bioindicadores de ambientes poluídos, se deve principalmente às características dos substratos, os quais são de granulometria mais grosseira e favorecem a colonização destes organismos e não às características físico-químicas

dos locais monitorados, haja vista que todas as variáveis químicas das amostras de sedimento coletadas durante todo o monitoramento apresentaram concentrações abaixo dos valores de enquadramento estabelecidos pela legislação.

Portanto, de uma forma geral, o sistema apresentou boas feições em termos de qualidade da água e de sedimento, apesar dos elevados aportes provenientes do rio Paraíba do Sul a montante. A gestão do sistema, portanto, deve ser fundamentada principalmente na mitigação dos aportes provenientes de montante, baseada no aumento do índice de tratamento de esgotos domésticos e industriais dos municípios, bem como em boas práticas de manejo das criações de animais no caso dos principais tributários localizados no entorno do circuito hidráulico, no qual predominam áreas de pastagem.

12. REFERÊNCIAS

AGEVAP/INEA/CERHI. Relatório da Situação da Bacia do Rio Paraíba do Sul - 2016. Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul AGEVAP, Instituto Estadual de Ambiente - INEA, Comitê das Bacias Hidrográficas do Médio Paraíba do Sul-CERHI. 2016. Disponível em: <<http://cbhmedioparaiba.org.br/downloads/relatorio-de-situacao-2016.pdf>>. Acessado em 20 de junho de 2017.

ANA. Agência Nacional de Águas. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br>

APHA-AWWA-WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22th ed. Washington, American Public Health Association, 2012. 1360 p.

ARSAE-MG. Sistema de Abastecimento de Água da Sede da Cidade de Além Paraíba, Relatório de Fiscalização. Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgoto Sanitário do Estado de Minas Gerais. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/images/relatorios/Rf_tec_op_saa_alem_paraiba.pdf. Acessado em 20 de junho de 2017.

BENSI, M. Aplicação de correntômetro acústico ADCP em ambientes marinhos e estuarinos do Ceará e Paraíba – Nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, 128p, 2006.

CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. *Limnology Oceanography* 22: 361-369, 1977.

CEIVAP. Sistema de Informações Geográficas e Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. Disponível em: < <http://sigaceivap.org.br/publicacoes>>. Acessado em: 21 de junho de 2017.

CETESB. Norma Técnica L5. 304: Zooplâncton de água doce: métodos qualitativos e quantitativos – método de ensaio. São Paulo, 17 p. 2000.

CETESB. Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo 2007 / CETESB. São Paulo: CETESB, 2008. 537 p.

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

CETESB. Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo – Parte 1 – Águas Doces. Apêndice C: Índice de qualidade das águas. São Paulo, 2015. (Série Relatórios). Disponível em: <<http://www.aguasinteriores.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/32/2013/11/Ap%C3%8Dndices-de-Qualidade-das-%C3%81guas-2.pdf>>. Acesso em: 01 de junho de 2017.

COMAS, A. Las Chlorococcales dulceacuícolas de Cuba. *Bibl. Phycol*, 1996. 228p.

CUPP, E.E. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. *Bull., Scripps Institute of Oceanography. Univ. California Press. Berkley and Los Angeles.* 1943, 237 pp.

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

EPLER, J. H. Identification manual for the larval Chironomidae (Diptera) of Florida. Revised edition. Depart. of Envir. Protection of Florida, 1995, 450p.

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.

GAMARO, P.E. *Medidores Acústicos Doppler de Vazão*. Itaipu Binacional. Foz do Iguaçu – PR. 2012.

HAIR, J., BLACK, B. BABIN, B., ANDERSON, R. and TATHAM, R. *Multivariate Data Analysis* (6th edition). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall. 2006.

HANNEY, J.F.; HALL, D.J. Sugar-coated Daphnia: a preservation technique for Cladocera. *Limnol. Oceanogr.*, 18: 331-333, 1973.

HUSZAR, V.L.M. 1985. Algas planctônicas da lagoa de Juturnaiba, Araruama, RJ, Brasil. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, 8: 1-19.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, Tabela 1827 - Número de distritos, total, com coleta de esgoto sanitário e que utilizam emissário para lançamento, por tipo de corpos receptores, 2000. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/1827>>. Acesso em 19 de junho de 2017.

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.*

KOMÁREK, J.; FOTT, B. Chlorophyceae (Grünalgen), Ordnung Chlorococcales. In: Huber-Pestalozzi, G. *Das Phytoplankton des Süßwassers*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller). V. 7. Stuttgart. 1983. 1044 p.

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Cyanoprokaryota, 2: Oscillatoriales. In: Bündel, B. et al. Süßwasserflora von Mitteleuropa. München: Elsevier. 2005. 758p.

KRIENITZ, L. Coccale Grünalgen der mittleren Elbe. *Limnologica*, v.21, p. 165–231, 1990.

LAMPARELLI, M. C. Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento. São Paulo (BR), 2004. Tese (Doutorado), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2004.

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. Numerical ecology. *Developments in Environmental Modelling 20*. Amsterdam, Holanda: Elsevier Science. 853p. 1998.

LOBO, E. & LEIGHTON, G. Estruturas comunitárias de las fitocenosis planctonicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la zona central de Chile. *Ver. Biol. Mar.* Valparaiso, v22, n.1, p.1-29.1986.

LOPRETTO, E. C.; TELL, G. Ecosistemas de aguas continentales: Metodologias para su estudio. Tomos I, II e III. Argentina: Ediciones Sur. 1995, 1401 p.

LUND, J.W.G.; KIPPLING, C.; LECREN, E.D. 1958. The inverted microscope method of estimating by counting. *Hydrobiologia*, 11: 143-170.

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley e Sons, INC. 338 p. 1988.

MacCUNE, B.; MEFFORD, M. J. *PC-ORD: multivariate analysis of ecological data*. Version 3.0. Gleneden Beach: MjM Software Design, 1997. 237 p.

MAGURRAN, A. E., 2004. *Measuring biological diversity*. USA: Blackwell Science Ltd. 256p.

MARENCO, J. A.; SLVES, L. M. Tendências hidrológicas da bacia do rio Paraíba do Sul. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v.220, n. 2, p. 2215-26, 2005.

MENDONÇA LEÃO. Monitoramento da qualidade da água do rio Grande – Bacia do rio Paraíba do Sul. Universidade Federal de Viçosa, Dissertação de Mestrado. 66p,

2011. Disponível em: <http://locus.ufv.br/handle/123456789/3749?show=full>. Acessado em 20 de junho de 2017.

MERRITT, R.W.; CUMMINS, K.W. An Introduction to the Aquatic Insects of North America. (Third Edition). Kendall Hunt Publishing, Iowa, USA. 1996.

MMA. RESOLUÇÃO CONAMA nº 357 complementada pela Resolução CONAMA nº 393/07 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília, 24 p. 2005.

MMA. RESOLUÇÃO CONAMA nº 454 - Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília, 17 p. 2012.

PARRA, O.O. et al. Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales, con referencia al plancton de Chile. II. Crhysophyceae e Xantophyceae. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. 1982a. 82p.

PARRA, O.O. et al. Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales, con referencia al plancton de Chile. III. Cryptophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. 1982b. 99p.

PARRA, O.O. et al. Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales, con referencia al plancton de Chile. IV. Bacillariophyceae. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. 1982c. 97p.

PARRA, O.O. et al. Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales, con referencia al plancton de Chile. V. Chlorophyceae. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. 1983. 353p.

PENNAK, R. W. Freshwater invertebrates of the United States. 2ªed., Jonh Wiley & Sons, New York. 1978, 803 p.

PICELLI-VICENTIN, M. N. Chlorococcales planctônicas do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Estado do Paraná. Revista Brasileira de Biologia, v.47, n.1/2, p. 57-85, 1987.

PINHO, L. A. B.; GÓZ, R. S. AHE Simplício: Queda Única, 2008. Disponível em: www.cbdb.org.br/documentos/ahe_simplicio_queda_unica_pt.pdf. Acesso em [25/05/2017](#).

PRESCOTT, G.W.; BICUDO, C.E.M.; VINYARD, W.C. A synopsis of North American desmids. Part II. Desmidiaceae: Placodermae. Section 4. University of Nebraska Press. 1982. 700p.

SMIRNOV, N. N. Cladocera: the Chydorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. SPB Academic Publishing. 1996. 197p.

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.

THORP, J. H.; COVICH, A. P. Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. San Diego: Academic Press. 1991, 911p.

TRIVINHO-STRIXINO S.; STRIXINO G. Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: Guia de Identificação e Diagnóstico de Gêneros. PPGERN/UFSCar, São Carlos. 1995, 229 p.

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.

UHELINGER, V., Étude statistique des methods de dénombrement planctonique. Arch. Sci., 17(2): 121-223. 1964.

USGS. Calculation of grain-size statistics and parameters. U. S. Geological Survey, Marine Geology Grain-size Program. Disponível em <<http://core.ecu.edu/geology/rigsbyc/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.

VALENTIN, J. L. Ecologia Numérica – Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Editora Interciência, Rio de Janeiro, 117 p. 2000.

WEBER, C.I. Plankton. In: National environmental research center office of research and development U.S. Environmental Protection Agency Cincinnati (Eds). Biological field and laboratory methods for measuring the quality of surface water and effluents. USA, p. 1-17, 1973.

WESTLAKE, D. F. Sampling techniques and methods for estimating quantity and quaality of biomass. Macrophytes. In: Vollenweider, R. A. A Manual on Methods for Measuring Primary Production in Aquatic Environments. Nd Ed. IBP, Handbook no. 12, London, 225p. 1974.

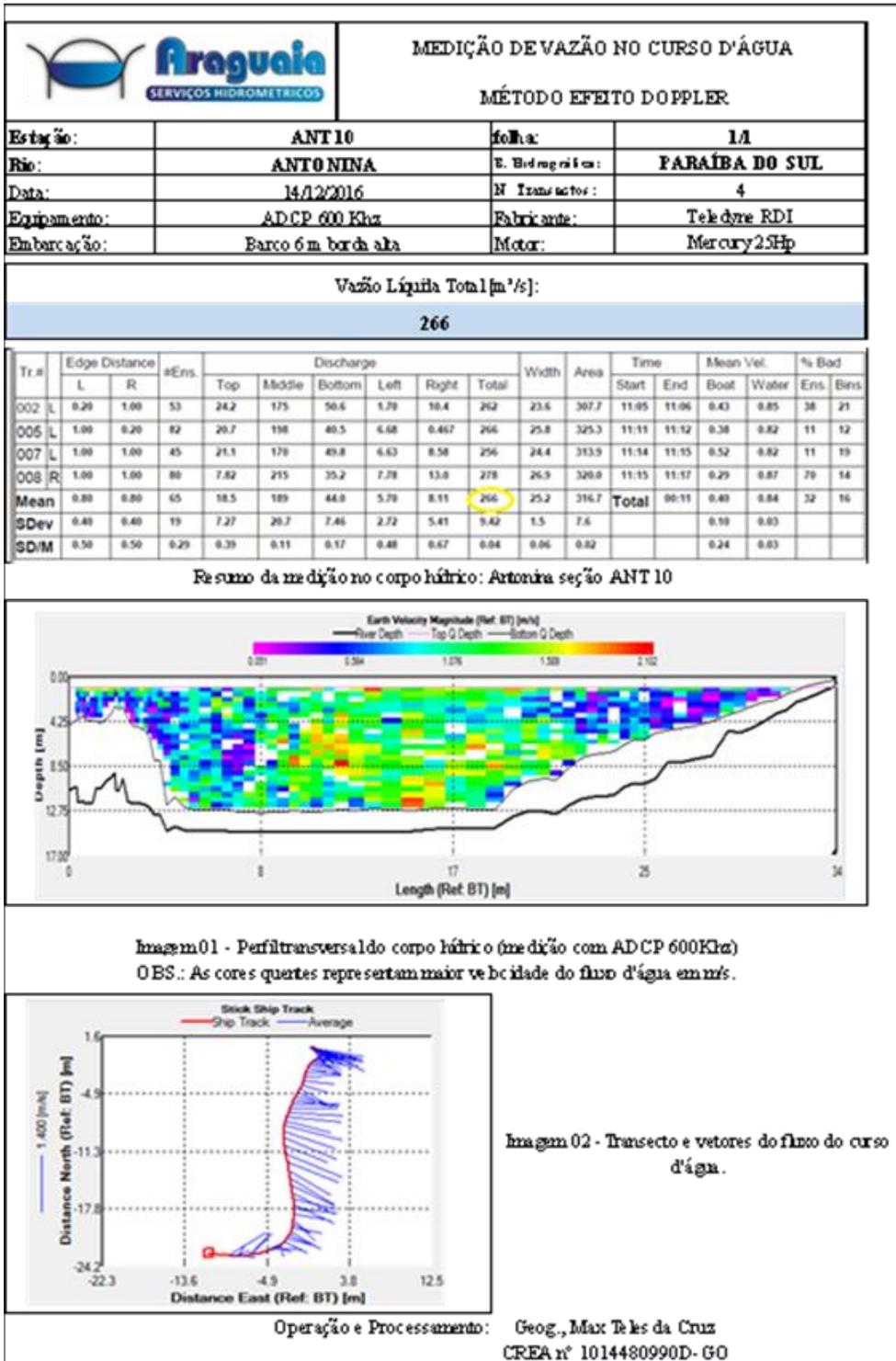
WETZEL, R. G., LINKENS, G.E. Limnological analyses. New York: Springer-Verlag. 2002.

ZAR, J. H. Biostatistical Analysis. 4 ed. Prentice Hall, Inc., New Jersey. 1999.

13. ANEXOS

13.1. Resultados das medições de vazão feitas com ADCP

13.1.1. Campanha de dezembro de 2016



		MEDIÇÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER	
Estação:	PRB 20	Boia:	I/1
Rio:	PARAÍBA DO SUL	B. Hidrográfico:	PARAÍBA DO SUL
Data:	13/12/2016	Nº Transectos:	4
Equipamento:	ADCP 600 KHz	Fabricante:	Teledyne RDI
Embarcação:	Banco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp

Vazão Líquida Total [m³/s]:	
698	

Tr. #	Edge Distance		#Ens.	Discharge						Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad		
	L	R		Top	Middle	Bottom	Left	Right	Total			Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins	
001	R	0.50	5.00	322	111	477	115	0.112	2.40	795	174.7	1123.0	09:36	09:40	0.75	0.63	7	0
002	L	0.50	2.00	383	112	468	107	0.191	0.556	688	198.5	1196.6	09:40	09:45	0.65	0.57	20	0
003	R	0.50	2.00	329	109	472	106	0.201	0.283	688	175.3	1130.1	09:46	09:50	0.73	0.61	4	0
004	L	0.50	2.00	307	113	488	110	0.208	0.990	712	187.7	1161.4	09:50	09:54	0.76	0.61	13	0
Mean		0.50	2.75	335	111	476	110	0.178	1.06	698	184.0	1152.8	Total	00:18	0.72	0.61	11	0
SDev		0.00	1.50	33	1.68	8.63	3.92	0.045	0.944	12.6	11.3	33.7			0.05	0.02		
SD/M		0.00	0.55	0.10	0.02	0.02	0.04	0.25	0.89	0.02	0.06	0.03			0.07	0.04		

Resumo da medição no corpo hídrico

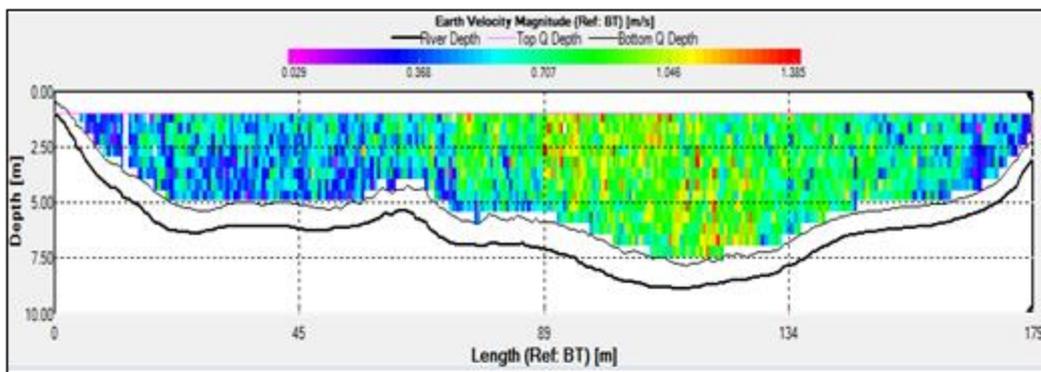


Imagem01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600KHz)
OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

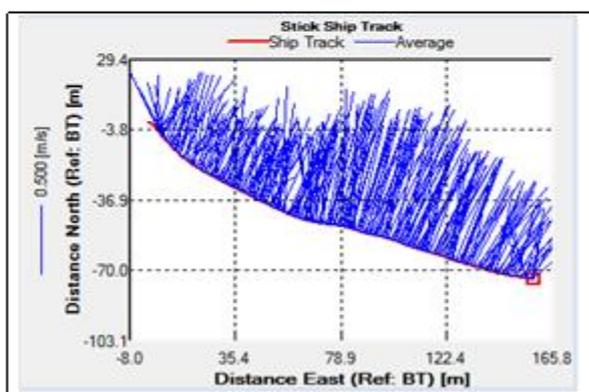


Imagem02 - Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento:

Geog., Max Teles da Cruz
CREA nº 1014480990-D-GO

		MEDIÇÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER																
Estação:	CAL 20	Folha:	1/1															
Rio:	CALÇADO	B. Hidrográfica:	PARAÍBA DO SUL															
Data:	13/12/2016	Nº Transectos:	4															
Equipamento:	ADCP 600 KHz	Fabricante:	Teledyne RDI															
Embarcação:	Barco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp															
Vazão Líquida Total [m³/s]: 347																		
Tr.#	Edge Distance	#Ens.	Discharge						Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad			
	L	R	Top	Middle	Bottom	Left	Right	Total			Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins		
002	R	0.30	1.00	99	49.2	235	68.5	0.417	1.43	354	45.9	312.7	17:23	17:24	0.49	1.13	55	2
003	L	0.30	1.00	84	47.4	235	63.5	0.326	0.938	347	47.6	311.1	17:25	17:26	0.58	1.12	33	2
004	R	0.30	1.00	111	46.5	226	67.1	0.380	0.836	341	47.4	312.4	17:27	17:28	0.47	1.09	40	2
Mean	0.30	1.00	98	47.7	232	66.4	0.374	1.07	347	46.9	312.0	Total 00:05		0.51	1.11	43	2	
SDev	0.00	0.00	14	1.34	5.35	2.53	0.046	0.319	6.96	0.9	0.9			0.06	0.02			
SD/M	0.00	0.00	0.14	0.03	0.02	0.04	0.12	0.30	0.02	0.02	0.00			0.11	0.02			

Resumo da medição no corpo hídrico

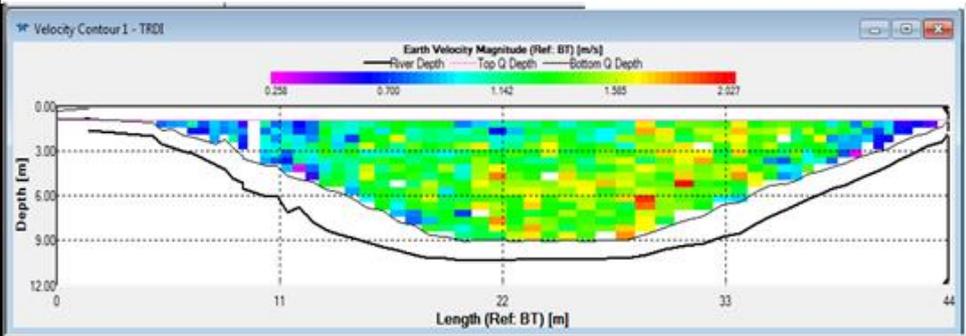


Imagem 01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600KHz)
 OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

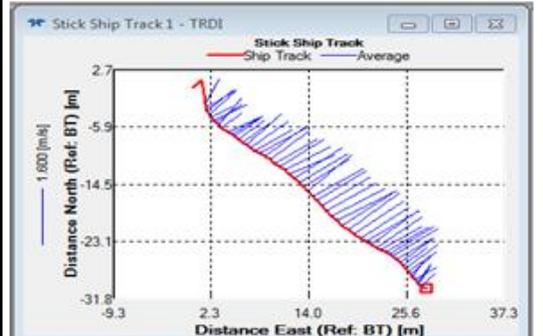


Imagem 02 - Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento: Geog. Max Teles da Cruz
 CREA nº 1014480990D-GO

		MEDICÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER																
Estação:	LOU 10	folha:	1/1															
Rio:	LOURICAL	B. Hidrográfica:	PARAÍBA DO SUL															
Data:	14/12/2016	Nº Transectos:	4															
Equipamento:	ADCP 600 KHz	Fabricante:	Teledyne RDI															
Embarcação:	Banco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp															
Vazão Líquida Total [m³/s]: 0,564																		
Tr. #	Edge Distance		#Ens.	Discharge					Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad			
	L	R		Top	Middle	Bottom	Left	Right	Total			Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins	
000	L	0.00	0.00	56	0.027	0.216	0.023	0.000	0.000	0.266	31.9	118.4	15:58	16:00	0.27	0.00	9	21
001	R	1.00	1.00	103	0.107	0.495	0.157	0.035	-0.002	0.791	36.4	128.6	16:02	16:04	0.20	0.01	17	24
002	L	1.00	1.00	100	0.304	-0.087	0.204	-0.026	-0.024	0.370	36.0	127.2	16:05	16:08	0.23	0.00	22	25
003	R	1.00	1.00	129	0.168	0.451	0.225	-0.020	0.002	0.827	36.2	127.6	16:08	16:12	0.18	0.01	29	30
Mean	0.75	0.75	97	0.152	0.269	0.152	-0.003	-0.006	0.564	35.1	125.4	Total	00:14		0.22	0.00	19	25
SDev	0.50	0.50	30	0.117	0.267	0.091	0.028	0.012	0.287	2.1	4.7				0.04	0.00		
SD/M	0.67	0.67	0.31	0.77	0.99	0.60	10.00	2.02	0.51	0.06	0.04				0.19	0.49		

Resumo da medição no corpo hídrico

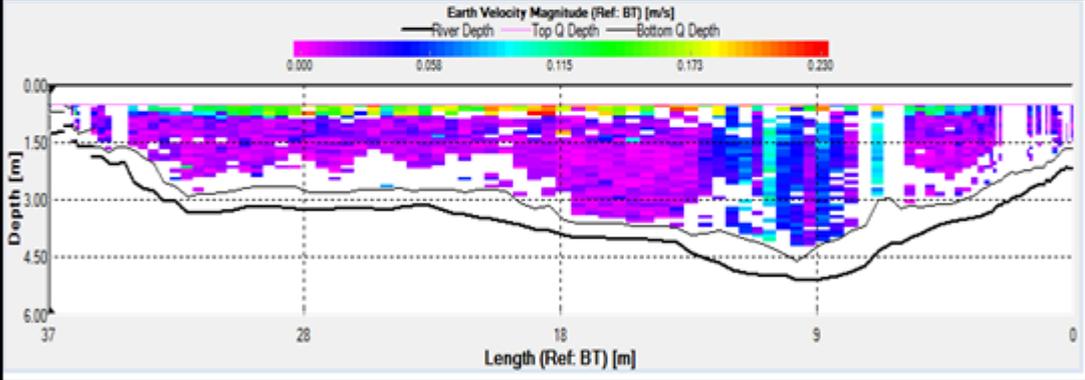


Imagem 01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600KHz)
OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

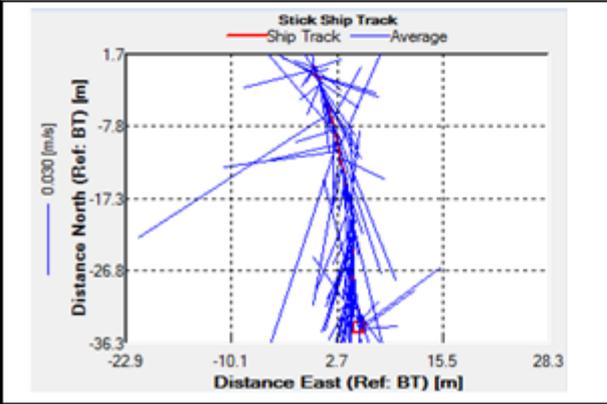
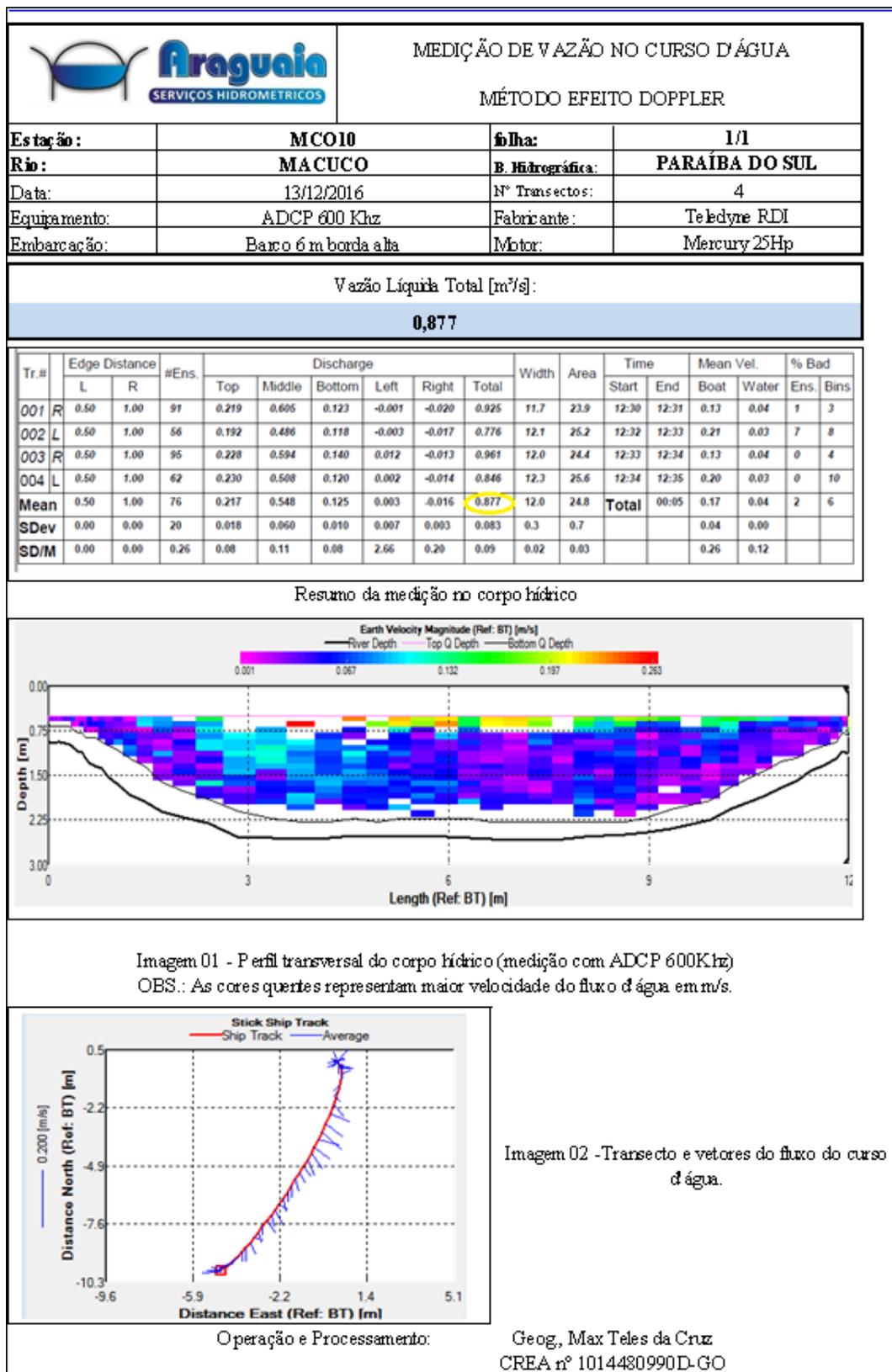
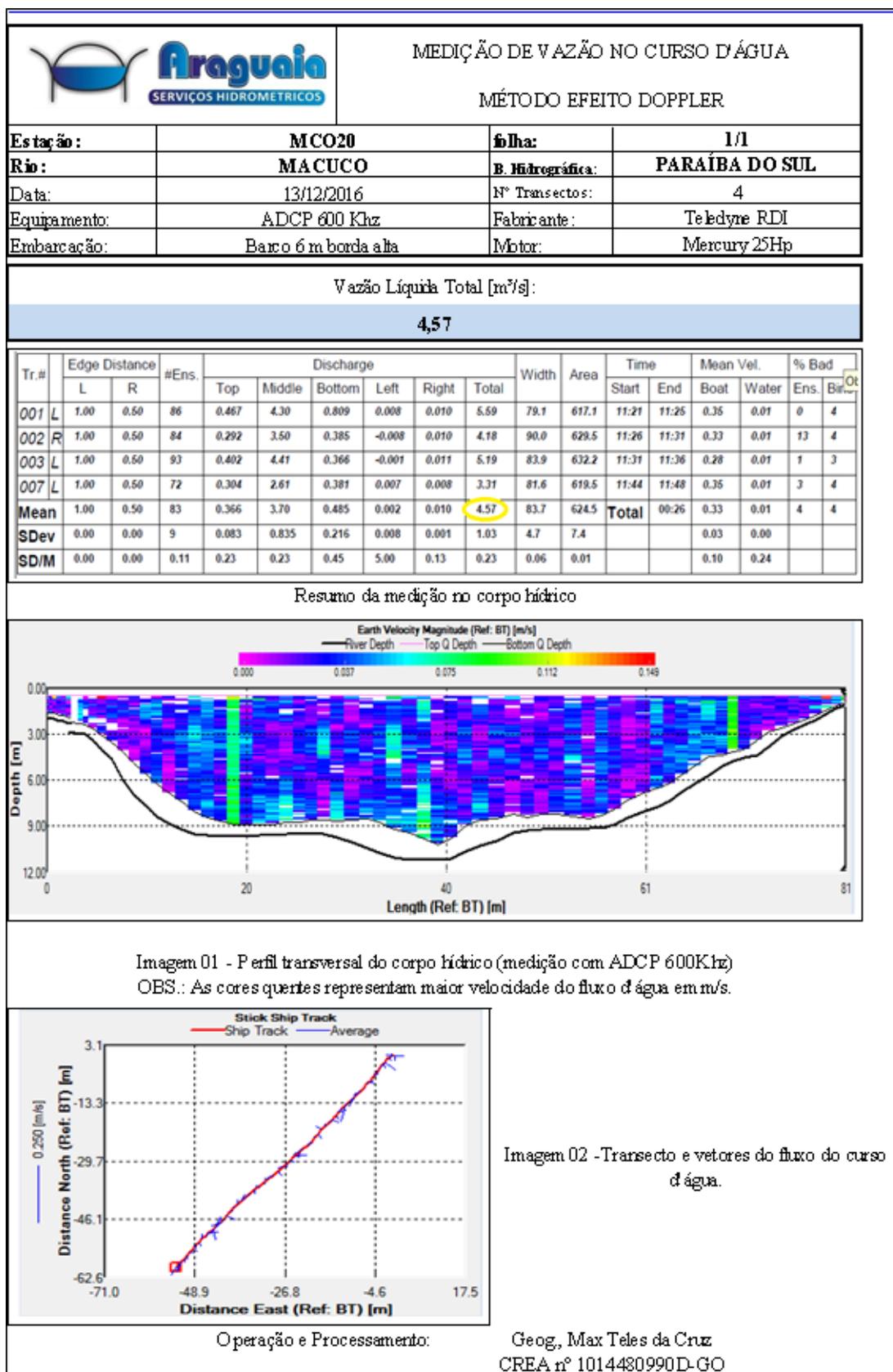
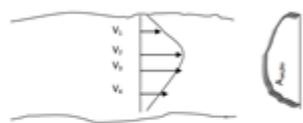


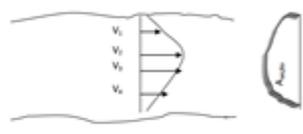
Imagem 02 -Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento: Geog. Max Teles da Cruz
CREA nº 1014480990D-GO

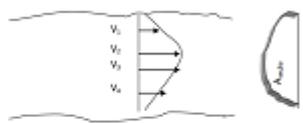




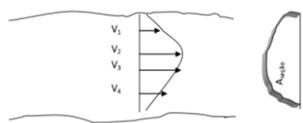
Estação: ARE 10									
Rio: AREIA									
Bacia do rio: Paraíba do Sul									
Data: 14/12/2016									
Hora Início	18:20 h							fim:	19:25h
Método: FLUTUA DOR									
Aleatórias de Tempo: 10		Resumo Geral							
Instrumentação			largura superficial	Comprimento Percorso	Tempo médio	Velocidade média	Profundidade média	Área total	Vazão total
Rutuador	Trena	Cronómetro	(m)	(m)	(seg)	(m/s)	(m)	(m²)	(m³/s)
Garrafa PET 2lt	Métrica	Cássio G-Shock	5,00	10,00	7,40	1,377	1,300	6,500	7,607
Métodologia									
1- Realiza-se o perfilmetro da secção transversal utilizando traçante para medir largura e profundidade.									
2- Definição da secção retificada com fluxo harmónico (1D) mesmo com rugosidade (para realização de 10 medições de tempo do deslocamento do flutuador).									
3- Cronometragem do deslocamento do flutuador (garrafa PET) cheia com água) que percorre a distância (10m) sobre a base assim a velocidade média do deslocamento das camadas superficiais é 80% da profundidade.									
Aleatórias de velocidade do flutuador							ICOMULAS		
nº	Tempo (s)	velocidade (m/s)	nº	Tempo (s)	velocidade (m/s)	Comprimento Percorso (m)	n	$V_{media} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$ <p>onde n é o número de medições e o tempo de deslocamento do flutuador</p>  <p>Hg D1. Ilustração do método de velocidades</p> <p>A vazão fica dada por</p> $Q = C_c \cdot V_{media} \cdot A_{seção}$ <p>Onde C_c = coeficiente de correção da velocidade, que varia entre 0,75 e 0,95. Em geral torna-se a média ($C_c = 0,85$).</p> $Q = 0,85 \times 1,377 \text{ (m/s)} \cdot 6,5 \text{ (m}^2\text{)}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $Q = 7,607 \text{ m}^3/\text{s}$ </div>	
V1	7	1,111	V6	6	1,667	10,00	10		
V2	8	1,250	V7	7	1,429	Velocidade média (m/s)	1,377		
V3	7	1,429	V8	7	1,429				
V4	7	1,429	V9	8	1,250				
V5	6	1,667	V10	7	1,111				
Perfilmetro da secção transversal									
Vertical nº	largura acumulada (m)	Profundidade (m)	Vertical nº	largura Canal (m)	Profundidade (m)				
1	1,00	1,30	6	3,50	1,45				
2	1,50	1,50	7	4,00	1,35				
3	2,00	1,40	8	5,00	0,00				
4	2,50	1,70	Profundidade média (m): 1,300						
5	3,00	1,50	Área (m²) = largura (m) x Profundidade média (m)						
			Área (m²) = 5 x 1,40						
			Área (m²) = 6,500						
							Eng.º responsável técnico Max. Sales do Cruz CREA nº 101448/07/00-CC		

Estação:																																																										
Rio:																																																										
Bacia do rio:																																																										
Data:																																																										
Hora Início		fim:																																																								
Método:																																																										
Alterações de Tempo:																																																										
Instrumentação				Resumo Geral																																																						
Flutuador	Trena	Cronómetro		largura superficial	Comprimento Percurso	Tempo médio	Velocidade média	Profundidade média	Área total	Varão total																																																
Garrafa PET 2lt	Métrica	Cássio G-Shock		(m)	(m)	(seg)	(m/s)	(m)	(m²)	(m³/s)																																																
Métodologia				2,50	10,00	19,50	0,518	0,298	0,744	0,328																																																
<p>1- Realiza-se o perfilamento da secção transversal utilizando trena métrica para medir largura e profundidade.</p> <p>2- Definição do recto na linha com fluxo harmónico (1D) nemca (m³/m²) para realização de 10 medições de tempo do deslocação do flutuador.</p> <p>3- Cronometragem do deslocação do flutuador (garrafa PET) cheia com água) que percorre a distância conhecida (10m) abre-se assim a velocidade média da secção nemca das camadas superficiais à 60% da profundidade.</p>																																																										
Alterações de velocidade do flutuador							Fórmulas																																																			
n°	Tempo (s)	velocidade (m/s)	n°	Tempo (s)	velocidade (m/s)	Comprimento Percurso (m)	n°	$V_{média} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$ <p>onde n é o número de medições, ou o tempo de deslocação nemca do flutuador</p>  <p>Hg.DI. Ilustração da tomada de velocidade</p> <p>A vazão fica dada por</p> $Q = C_c \cdot V_{média} \cdot A_{secção}$ <p>Onde C_c = coeficiente de correção da velocidade, que varia entre 0,75 e 0,95. Em geral toma-se a média (C_c = 0,85).</p> $Q = 0,85 \times 0,518 \text{ (m/s)} \times 0,74465 \text{ (m}^2\text{)}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Q = 0,328 m³/s </div>																																																		
V1	23	0,435	V6	18	0,555	10,00	10																																																			
V2	23	0,435	V7	21	0,476	Velocidade média (m/s)																																																				
V3	19	0,526	V8	19	0,526						0,518																																															
V4	17	0,588	V9	18	0,555																																																					
V5	19	0,526	V10	18	0,555																																																					
<p>Perfilamento da secção transversal</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vertical n°</th> <th>largura acumulada (m)</th> <th>Profundidade (m)</th> <th>Vertical n°</th> <th>largura Canal (m)</th> <th>Profundidade (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,40</td> <td>0,250</td> <td>6</td> <td>1,90</td> <td>0,330</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,70</td> <td>0,400</td> <td>7</td> <td>2,20</td> <td>0,200</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,00</td> <td>0,450</td> <td>8</td> <td>2,50</td> <td>0,000</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1,30</td> <td>0,400</td> <td colspan="3">Profundidade média (m): 0,298</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1,60</td> <td>0,350</td> <td colspan="3">Área (m²) = largura (m) x Profundidade média (m)</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Área (m²) = 2,50 x 0,298</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Área (m²) = 0,744</td> </tr> </tbody> </table>											Vertical n°	largura acumulada (m)	Profundidade (m)	Vertical n°	largura Canal (m)	Profundidade (m)	1	0,40	0,250	6	1,90	0,330	2	0,70	0,400	7	2,20	0,200	3	1,00	0,450	8	2,50	0,000	4	1,30	0,400	Profundidade média (m): 0,298			5	1,60	0,350	Área (m²) = largura (m) x Profundidade média (m)			Área (m²) = 2,50 x 0,298						Área (m²) = 0,744					
Vertical n°	largura acumulada (m)	Profundidade (m)	Vertical n°	largura Canal (m)	Profundidade (m)																																																					
1	0,40	0,250	6	1,90	0,330																																																					
2	0,70	0,400	7	2,20	0,200																																																					
3	1,00	0,450	8	2,50	0,000																																																					
4	1,30	0,400	Profundidade média (m): 0,298																																																							
5	1,60	0,350	Área (m²) = largura (m) x Profundidade média (m)																																																							
Área (m²) = 2,50 x 0,298																																																										
Área (m²) = 0,744																																																										
<p>Responsável técnico Max Leles do Cruz CREA nº 1014487/100-CC</p>																																																										

13.1.2. Campanha de março de 2017

Estação:		ARE 10								
Rio:		AREIA								
Bacia do rio:		Paraíba do Sul								
Data:		08/03/2017								
Hora Início:		15:20h	fim: 15:40h							
Método:		FLUTUA DOR								
Ajustes de Tempo:		10								
Instrumentação				Resumo Geral						
Flutuador	Trena	Cronômetro		largura Superficial	Comprimento Percurso	Tempo médio	Velocidade média	Profundidade média	Área total	Vazão total
Garrafa PET 2lt	Métrica	Cássio G-Shock		(m)	(m)	(seg)	(m/s)	(m)	(m²)	(m³/s)
Metodologia				2,70	20,00	40,00	0,497	0,354	0,955	0,403
<p>1- Realizada a batimetria da seção transversal utilizando trena métrica para medir largura e profundidade.</p> <p>2- Definição da seção retilínea com fluxo harmônico (10 metros comprimento) para realização de 10 medições de tempo do deslocamento do flutuador.</p> <p>3- Cronometragem do deslocamento do flutuador (garrafa PET) suscitada com água) que percorre a distância conhecida (10m) abrangendo-se assim a velocidade média da seção transversal das camadas superficiais à 80% da profundidade.</p>										
Medições de velocidade do flutuador							Fórmulas			
nº	Tempo [s]	velocidade (m/s)	nº	Tempo [s]	velocidade (m/s)	Comprimento Percurso (m)	n	$V_{média} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$ <p>onde n é o número de medições ou tempo de deslocamento do flutuador</p>  <p>Fig. 01 - Ilustração da tomada de velocidades</p>		
V1	42	0,476	V6	38	0,526					
V2	42	0,476	V7	41	0,488	Velocidade média (m/s)				
V3	39	0,513	V8	44	0,455					
V4	38	0,526	V9	38	0,526	A vazão fica dada por				
V5	41	0,488	V10	40	0,500	$Q = C_c \cdot V_{média} \cdot A_{seção}$ <p>Onde C_c = coeficiente de correção da velocidade, que varia entre 0,75 e 0,95. Em geral toma-se a média ($C_c = 0,85$).</p>				
Batimetria da seção transversal										
Vertical nº	largura Jacu Média (m)	Profundidade (m)	Vertical nº	largura Canal (m)	Profundidade (m)	$Q = 0,85 \times 0,497 \text{ (m/s)} \times 0,955 \text{ (m}^2\text{)}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> Q = 0,403 m³/s </div> <p>Área (m²) = largura (m) x Profundidade média (m)</p> <p>Área (m²) = 2,70 x 0,354</p> <p>Área (m²) = 0,955</p>				
1	0,30	0,41	6	1,80	0,30					
2	0,60	0,41	7	2,10	0,29					
3	0,90	0,39	8	2,40	0,30					
4	1,20	0,38	9	2,70	0,00					
5	1,50	0,35	Profundidade média (m):							
							Responsável técnico Márcio de C. Cruz TCREA nº 10144879/DD-CO			

Estação:				 <p>Araguaia SERVIÇOS HIDROMÉTRICOS LABORATÓRIO DE HIDROSEDIMENTOMETRIA</p>																															
Rio:																																			
Bacia do rio:																																			
Data:																																			
Hora Início		Fim:																																	
Método:																																			
Aferições de Tempo:				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Resumo Geral</th> </tr> <tr> <th>Largura Superficial</th> <th>Comprimento Percurso</th> <th>Tempo médio</th> <th>Velocidade média</th> <th>Profundidade média</th> <th>Área total</th> <th>Vazão total</th> </tr> <tr> <th>(m)</th> <th>(m)</th> <th>(seg)</th> <th>(m/s)</th> <th>(m)</th> <th>(m²)</th> <th>(m³/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,80</td> <td>10,00</td> <td>29,90</td> <td>0,335</td> <td>0,183</td> <td>0,146</td> <td>0,060</td> </tr> </tbody> </table>				Resumo Geral							Largura Superficial	Comprimento Percurso	Tempo médio	Velocidade média	Profundidade média	Área total	Vazão total	(m)	(m)	(seg)	(m/s)	(m)	(m ²)	(m ³ /s)	0,80	10,00	29,90	0,335	0,183	0,146	0,060
Resumo Geral																																			
Largura Superficial	Comprimento Percurso	Tempo médio	Velocidade média	Profundidade média	Área total	Vazão total																													
(m)	(m)	(seg)	(m/s)	(m)	(m ²)	(m ³ /s)																													
0,80	10,00	29,90	0,335	0,183	0,146	0,060																													
Instrumentação																																			
Flutuador	Trena	Cronómetro																																	
Garrafa PET 2Lt	Métrica	Cássio G-Shock																																	
Metodologia																																			
<p>1 - Realizado a batimetria da seção transversal utilizando fita métrica para medir largura e profundidade.</p> <p>2 - Definição do trecho retilíneo com fluxo harmônico (10 metros comprimento) para realização de 10 aferições de tempo do deslocamento do flutuador.</p> <p>3 - Cronometragem do deslocamento do flutuador (garrafa PET 70% cheia com água) que percorre a distância conhecida (10m), obtendo-se assim a velocidade média do escoamento, das camadas superficiais à 60% da profundidade.</p>																																			
Aferições de velocidade do flutuador							FÓRMULAS																												
nº	Tempo	velocidade	nº	Tempo	velocidade	Comprimento Percurso	n																												
	(s)	(m/s)		(s)	(m/s)	(m)																													
V1	28	0,357	V6	31	0,323	10,00	10																												
V2	30	0,333	V7	29	0,345	Velocidade média (m/s) 0,335																													
V3	28	0,357	V8	32	0,313																														
V4	30	0,333	V9	30	0,333																														
V5	32	0,313	V10	29	0,345																														
<p>A vazão fica dada por</p> $Q = C_c \cdot V_{\text{média}} \cdot A_{\text{seção}}$ <p>Onde C_c = coeficiente de correção da velocidade, que varia entre 0,75 e 0,95. Em geral toma-se a média ($C_c = 0,85$).</p>																																			
Batimetria da seção transversal																																			
Vertical nº	Largura (acumulada) (m)	Profundidade (m)	Vertical nº	Largura Canal (m)	Profundidade (m)																														
1	0,10	0,080	6	0,60	0,230																														
2	0,20	0,130	7	0,70	0,180																														
3	0,30	0,170	8	0,80	0,000																														
4	0,40	0,240	Profundidade média (m) :		0,183																														
5	0,50	0,250																																	
<p>$Q = 0,85 \times 0,335 \text{ (m/s)} \times 0,146 \text{ (m}^2\text{)}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>Q = 0,060 m³/s</p> </div> <p>Área (m²) = Largura (m) x Profundidade média (m)</p> <p>Área (m²) = 0,80 x 0,183</p> <p>Área (m²) = 0,146</p>																																			
<p>Responsável técnico Max Teles da Cruz ?CREA nº 1014480990D-GO</p>																																			

Estação:	TOC 10		 <p>Araguaia SERVIÇOS HIDROMÉTRICOS LABORATÓRIO DE HIDROSEDIMENTOMETRIA</p>						
Rio:	TOCAIA								
Bacia do rio:	Paraíba do Sul								
Data:	08/03/2017								
Hora Início	13:45h	Fim: 14:20h							
Método:	FLUTUADOR								
Aferições de Tempo:	10								
Instrumentação			Resumo Geral						
Flutuador	Trena	Cronômetro	Largura Superficial	Comprimento Percurso	Tempo médio	Velocidade média	Profundidade média	Área total	Vazão total
Garrafa PET 2Lt	Métrica	Cássio G-Shock	(m)	(m)	(seg)	(m/s)	(m)	(m ²)	(m ³ /s)
Métodologia			1,00	13,00	29,90	0,279	0,220	0,220	0,052
<p>1 - Realizado a batimetria da seção transversal utilizando fita métrica para medir largura e profundidade.</p> <p>2 - Definição do trecho retilíneo com fluxo harmônico (10 metros comprimento) para realização de 10 aferições de tempo do deslocamento do flutuador.</p> <p>3 - Cronometragem do deslocamento do flutuador (garrafa PET 70% cheia com água) que percorre a distância conhecida (10m), obtendo-se assim a velocidade média do escoamento, das camadas superficiais à 60% da profundidade.</p>									
Aferições de velocidade do flutuador							FÓRMULAS		
n°	Tempo	velocidade	n°	Tempo	velocidade	Comprimento Percurso	n	$V_{média} = \frac{V_1 + V_2 + \dots + V_n}{n}$ <p>onde n é o número de aferições do tempo de deslocamento do flutuador</p>  <p>Fig 01. Ilustração da tomada de velocidade</p> <p>A vazão fica dada por</p> $Q = C_c \cdot V_{média} \cdot A_{seção}$ <p>Onde C_c = coeficiente de correção da velocidade, que varia entre 0,75 e 0,95. Em geral toma-se a média (C_c = 0,85).</p> $Q = 0,85 \times 0,279 \text{ (m/s)} \times 0,220 \text{ (m}^2\text{)}$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> Q = 0,052 m³/s </div> <p>Área (m²) = Largura (m) x Profundidade média (m)</p> <p>Área (m²) = 1,00 x 0,220</p> <p>Área (m²) = 0,220</p> <hr/> <p>Responsável técnico Max Teles da Cruz ?CREA n° 1014480990D-GO</p>	
V1	50	0,260	V6	48	0,271	13,00	10		
V2	50	0,260	V7	46	0,283	Velocidade média (m/s)			
V3	50	0,260	V8	40	0,325				
V4	50	0,260	V9	41	0,317				
V5	46	0,283	V10	48	0,271				
Batimetria da seção transversal									
Vertical n°	Largura (acumulada) (m)	Profundidade (m)	Vertical n°	Largura Canal (m)	Profundidade (m)				
1	0,20	0,130	6	0,70	0,200				
2	0,30	0,200	7	0,80	0,080				
3	0,40	0,380	8	1,00	0,000				
4	0,50	0,300	Profundidade média (m) :		0,220				
5	0,60	0,250							

		MEDIÇÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER	
Estação:	ANT 10	folha:	1/1
Rio:	ANTONINA	B. Hidrográfica:	PARAÍBA DO SUL
Data:	11/03/2017	Nº Transectos:	4
Equipamento:	ADCP 600 Khz	Fabricante:	Teledyne RDI
Embarcação:	Barco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp

Vazão Líquida Total [m³/s]:	
124	

Tr.#	Edge Distance		#Ens.	Discharge						Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad		
	L	R		Top	Middle	Bottom	Left	Right	Total			Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins	
000	L	0.50	1.00	56	6.21	85.8	27.0	1.39	4.18	125	23.3	377.6	14:25	14:26	0.38	0.33	34	8
001	R	0.50	1.00	47	6.03	97.2	24.7	1.62	-1.40	128	22.2	403.9	14:27	14:28	0.48	0.32	4	26
003	R	0.50	1.00	46	7.25	96.2	21.4	2.89	0.888	129	21.4	382.0	14:31	14:32	0.31	0.34	30	16
004	L	0.50	1.00	40	6.68	96.8	12.0	0.367	-2.66	117	23.7	428.8	14:33	14:34	0.41	0.26	30	26
Mean		0.50	1.00	47	6.54	94.0	21.3	1.56	0.253	124	22.6	398.1	Total	00:08	0.39	0.31	25	19
SDev		0.00	0.00	7	0.546	5.50	6.61	1.04	3.00	7.22	1.0	23.5			0.07	0.03		
SD/M		0.00	0.00	0.14	0.08	0.06	0.31	0.66	11.87	0.06	0.05	0.06			0.18	0.11		

Remarks: PROXIMO TUNEL

Resumo da medição no corpo hídrico: Antonina seção ANT 10

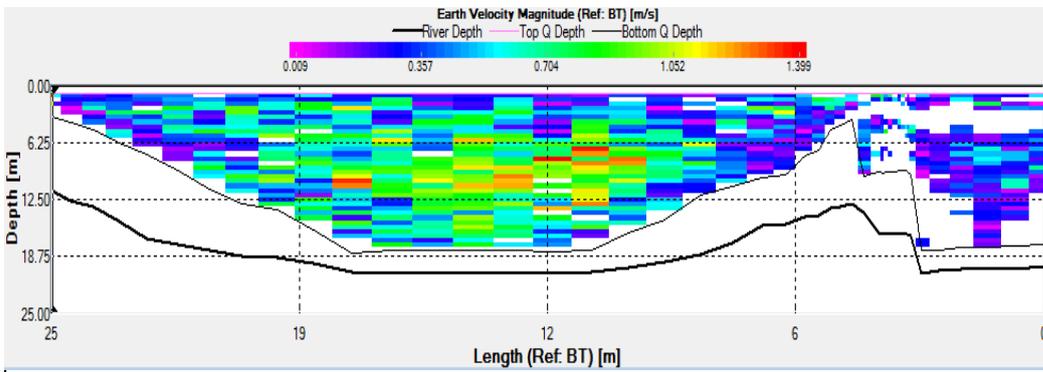


Imagem 01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600Khz)

OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

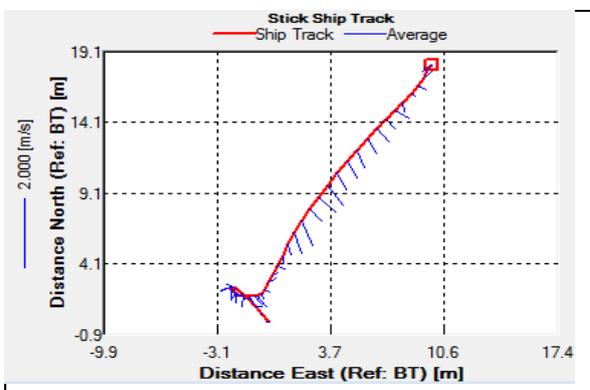


Imagem 02 - Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento: ?Geog., Max Teles da Cruz
CREA nº 1014480990D-GO

		MEDIÇÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER	
Estação:	CAL 20	folha:	1/1
Rio:	CALÇADO	B. Hidrográfica:	PARAÍBA DO SUL
Data:	11/03/2017	Nº Transectos:	4
Equipamento:	ADCP 600 Khz	Fabricante:	Teledyne RDI
Embarcação:	Barco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp

Vazão Líquida Total [m³/s]:
283

Tr.#	Edge Distance		#Ens.	Discharge						Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad		
	L	R		Top	Middle	Bottom	Left	Right	Total			Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins	
001	R	1.00	2.00	91	35.5	185	57.7	1.83	2.45	283	48.8	352.0	11:26	11:27	0.60	0.80	43	0
002	L	1.00	2.00	79	35.7	186	57.9	3.97	2.89	286	50.8	365.0	11:27	11:28	0.67	0.79	41	0
003	R	1.00	2.00	84	31.7	182	53.3	2.89	1.54	271	42.0	329.2	11:28	11:30	0.62	0.82	32	1
004	L	1.00	2.00	98	39.8	189	56.4	2.91	2.66	290	53.9	360.2	11:30	11:31	0.58	0.81	51	1
Mean	1.00	2.00	88	35.7	185	56.3	2.90	2.39	283	48.9	351.6	Total	00:05		0.62	0.80	42	0
SDev	0.00	0.00	8	3.29	2.68	2.15	0.874	0.595	8.14	5.1	15.8				0.04	0.02		
SD/M	0.00	0.00	0.09	0.09	0.01	0.04	0.30	0.25	0.03	0.10	0.05				0.06	0.02		

Remarks: PRÓXIMO AO TÚNEL

Resumo da medição no corpo hídrico

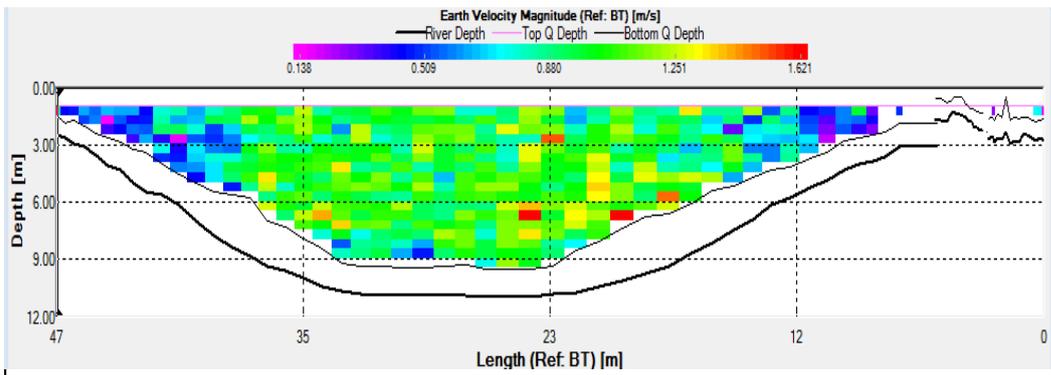


Imagem 01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600Khz)

OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

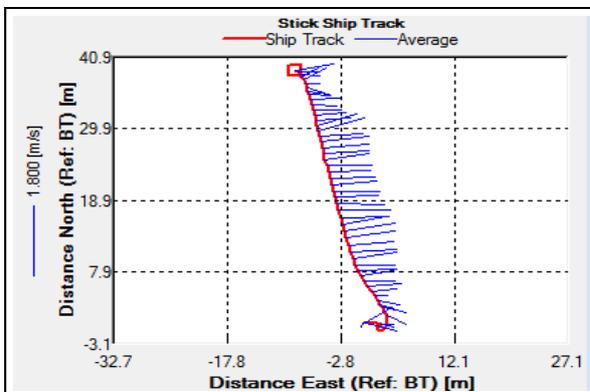


Imagem 02 - Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento:

?Geog., Max Teles da Cruz
 CREA nº 1014480990D-GO

		MEDIÇÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER	
Estação:	LOU 10	folha:	1/1
Rio:	LOURIÇAL	B. Hidrográfica:	PARAÍBA DO SUL
Data:	11/03/2017	Nº Transectos:	4
Equipamento:	ADCP 600 Khz	Fabricante:	Teledyne RDI
Embarcação:	Barco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp

Vazão Líquida Total [m³/s]:
0,584

Tr.#	Edge Distance		#Ens.	Discharge						Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad		
	L	R		Top	Middle	Bottom	Left	Right	Total			Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins	
000	L	1.00	3.00	106	0.004	0.300	0.030	0.049	-0.159	0.225	43.8	152.5	09:12	09:14	0.25	0.00	24	22
001	R	1.00	3.00	119	0.240	0.901	0.234	0.058	0.190	1.62	35.2	127.6	09:15	09:18	0.20	0.01	7	23
002	L	1.00	3.00	97	0.011	0.128	-0.001	0.070	-0.272	-0.063	44.2	151.0	09:18	09:20	0.25	0.00	29	26
003	R	1.00	3.00	133	0.056	0.342	0.071	-0.034	0.115	0.551	41.8	148.1	09:20	09:24	0.19	0.00	28	24
Mean		1.00	3.00	113	0.078	0.418	0.084	0.036	-0.032	0.584	41.2	144.8	Total	00:11	0.22	0.00	22	24
SDev		0.00	0.00	16	0.111	0.335	0.105	0.047	0.220	0.737	4.2	11.6			0.03	0.01		
SD/M		0.00	0.00	0.14	1.42	0.80	1.25	1.32	6.97	1.26	0.10	0.08			0.14	1.31		

Resumo da medição no corpo hídrico

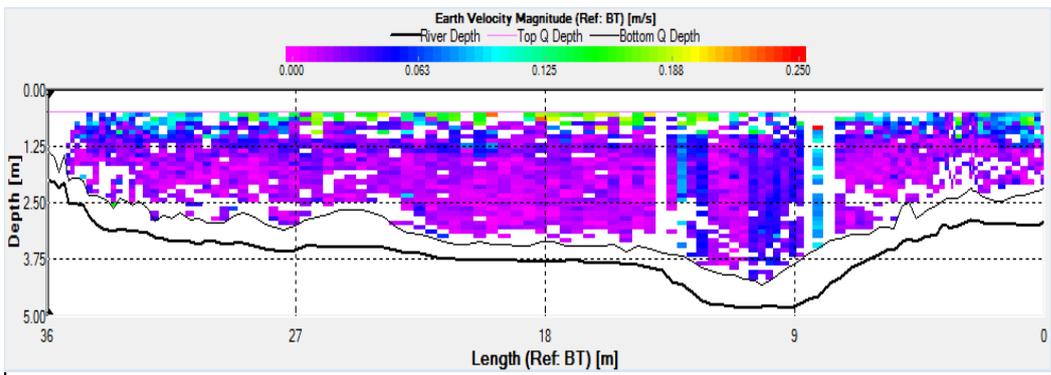


Imagem 01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600Khz)
 OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

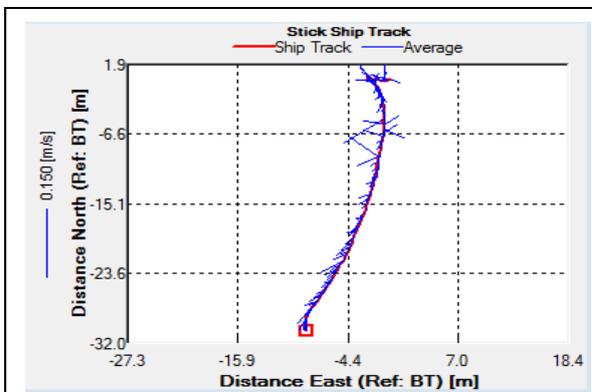


Imagem 02 - Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento:

?Geog., Max Teles da Cruz
 CREA nº 1014480990D-GO

		MEDIÇÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER	
Estação:	MCO10	folha:	1/1
Rio:	MACUCO	B. Hidrográfica:	PARAÍBA DO SUL
Data:	10/03/2017	Nº Transectos:	4
Equipamento:	ADCP 600 Khz	Fabricante:	Teledyne RDI
Embarcação:	Barco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp

Vazão Líquida Total [m³/s]:	
0,311	

Tr.#	Edge Distance	#Ens.	Discharge							Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad		
			L	R	Top	Middle	Bottom	Left	Right			Total	Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins
000	L	1.50	1.50	89	0.003	0.024	0.001	0.013	0.036	0.076	12.7	26.3	17:50	17:51	0.12	0.00	24	24
001	R	0.50	1.50	81	0.124	0.258	0.125	0.019	0.065	0.590	10.9	23.5	17:52	17:53	0.13	0.03	22	18
002	L	0.50	1.50	63	0.025	0.019	-0.012	0.003	0.079	0.115	11.6	24.1	17:53	17:54	0.17	0.01	33	29
003	R	0.50	1.50	71	0.102	0.161	0.125	0.020	0.053	0.463	10.7	23.2	17:54	17:56	0.16	0.02	21	20
Mean		0.75	1.50	76	0.064	0.116	0.060	0.014	0.058	0.311	11.5	24.3	Total	00:05	0.15	0.01	25	23
SDev		0.50	0.00	11	0.059	0.116	0.076	0.008	0.018	0.255	0.9	1.4			0.02	0.01		
SD/M		0.67	0.00	0.15	0.92	1.00	1.26	0.57	0.31	0.82	0.08	0.06			0.16	0.82		

Resumo da medição no corpo hídrico

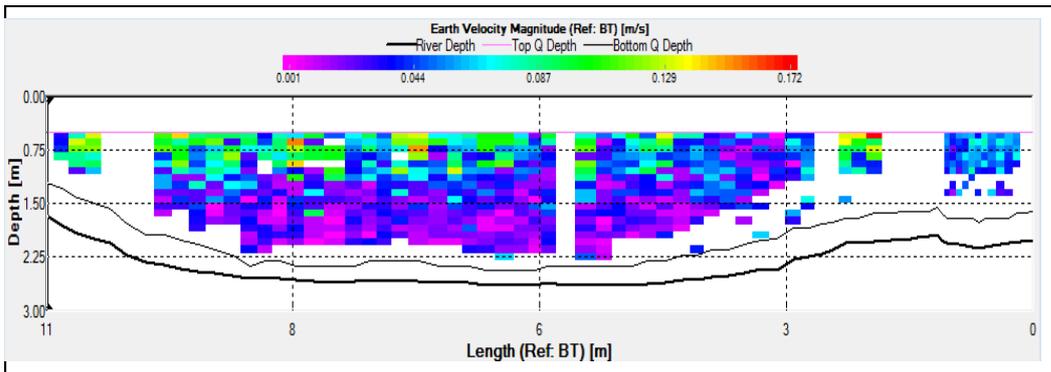


Imagem 01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600Khz)
 OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

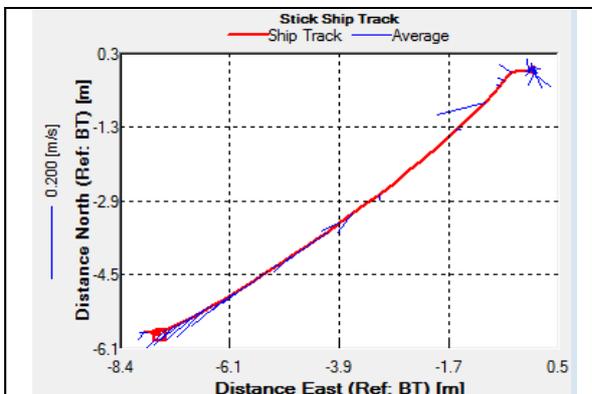


Imagem 02 - Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento:

?Geog., Max Teles da Cruz
 CREA nº 1014480990D-GO

		MEDIÇÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER	
Estação:	MCO20	folha:	1/1
Rio:	MACUCO	B. Hidrográfica:	PARAÍBA DO SUL
Data:	10/03/2017	Nº Transectos:	2
Equipamento:	ADCP 600 Khz	Fabricante:	Teledyne RDI
Embarcação:	Barco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp

Vazão Líquida Total [m³/s]:	
0,069	

Tr.#	Edge Distance		#Ens.	Discharge					Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad			
	L	R		Top	Middle	Bottom	Left	Right			Total	Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins	
000	R	2.00	2.00	84	0.241	1.87	0.406	0.085	0.073	2.79	77.8	603.9	17:01	17:05	0.34	0.01	2	4
002	R	1.00	2.00	74	-0.309	-1.77	-0.488	-0.031	-0.052	-2.65	78.4	621.7	17:07	17:11	0.32	0.00	4	3
Mean		1.50	2.00	79	-0.034	0.102	-0.041	0.032	0.010	0.069	78.6	612.8	Total	00:10	0.33	0.00	3	4
SD _{ev}		0.71	0.00	7	0.389	2.65	0.632	0.089	0.088	3.84	1.1	12.5			0.02	0.00		
SD/M		0.47	0.00	0.09	11.44	26.06	15.42	2.78	8.42	55.71	0.01	0.02			0.05	0.16		

Remarks: MONTANTE DA PONTE

Resumo da medição no corpo hídrico

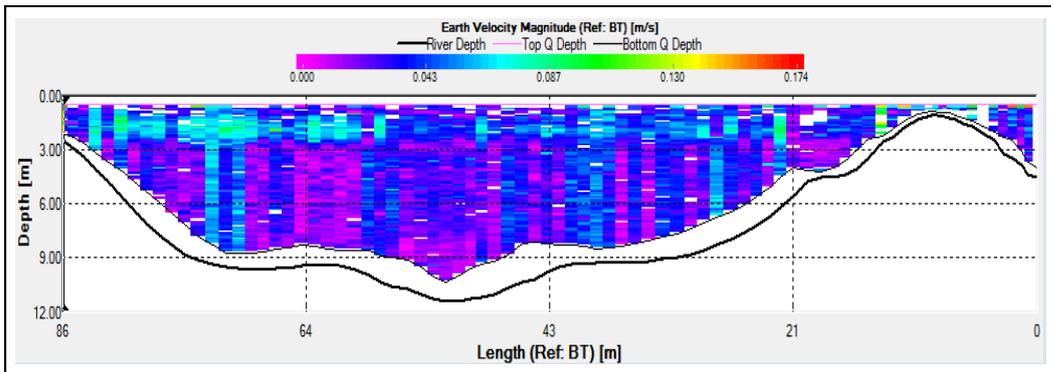


Imagem 01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600Khz)
 OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

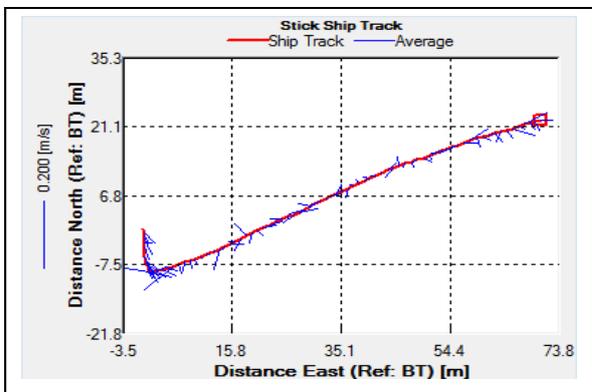


Imagem 02 - Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento:

?Geog., Max Teles da Cruz
 CREA nº 1014480990D-GO

		MEDIÇÃO DE VAZÃO NO CURSO D'ÁGUA MÉTODO EFEITO DOPPLER	
Estação:	PRB 20	folha:	1/1
Rio:	PARAÍBA DO SUL	B. Hidrográfica:	PARAÍBA DO SUL
Data:	10/03/2017	Nº Transectos:	5
Equipamento:	ADCP 600 Khz	Fabricante:	Teledyne RDI
Embarcação:	Barco 6 m borda alta	Motor:	Mercury 25Hp

Vazão Líquida Total [m³/s]:
489

Tr.#	Edge Distance	#Ens.	Discharge						Width	Area	Time		Mean Vel.		% Bad			
			L	R	Top	Middle	Bottom	Left			Right	Total	Start	End	Boat	Water	Ens.	Bins
001	L	1.00	6.00	304	77.5	328	74.3	0.257	1.32	482	219.4	1197.2	14:45	14:49	0.76	0.40	27	0
002	R	1.00	6.00	200	79.0	335	77.2	0.215	2.11	493	177.6	1097.4	14:50	14:52	1.14	0.45	5	1
003	L	1.00	3.00	232	79.1	323	74.1	0.305	0.960	478	187.6	1114.2	14:52	14:55	0.99	0.43	13	0
004	R	1.00	3.00	210	78.8	337	75.6	0.306	1.16	493	173.9	1096.2	14:57	14:59	1.18	0.45	6	0
005	L	1.00	3.00	289	87.3	327	85.5	0.355	0.763	501	207.2	1172.6	15:00	15:03	0.87	0.43	22	0
Mean		1.00	4.20	247	80.3	330	77.4	0.288	1.26	489	193.2	1135.5	Total	00:17	0.99	0.43	15	0
SDev		0.00	1.64	47	3.95	5.84	4.72	0.053	0.520	9.51	19.5	46.4			0.18	0.02		
SD/M		0.00	0.39	0.19	0.05	0.02	0.06	0.19	0.41	0.02	0.10	0.04			0.18	0.05		

Resumo da medição no corpo hídrico

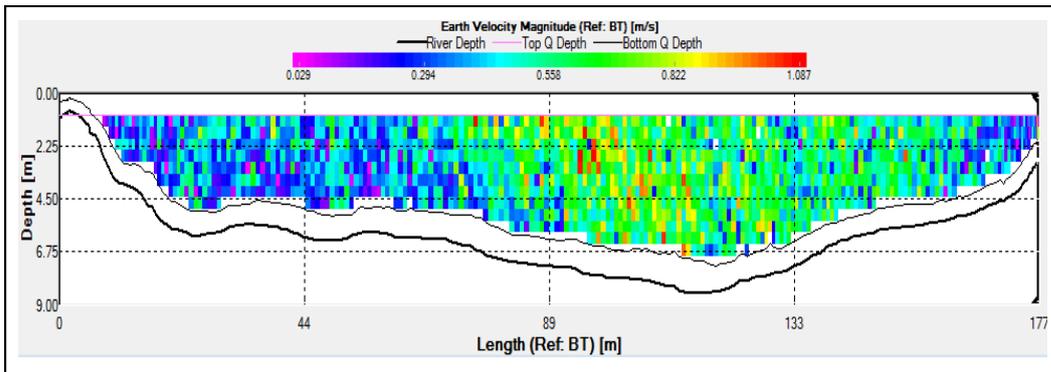


Imagem 01 - Perfil transversal do corpo hídrico (medição com ADCP 600Khz)
OBS.: As cores quentes representam maior velocidade do fluxo d'água em m/s.

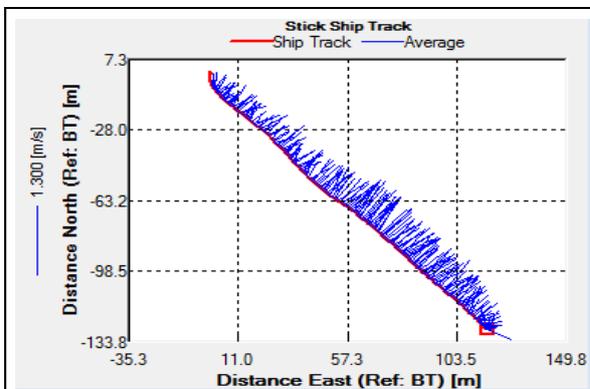


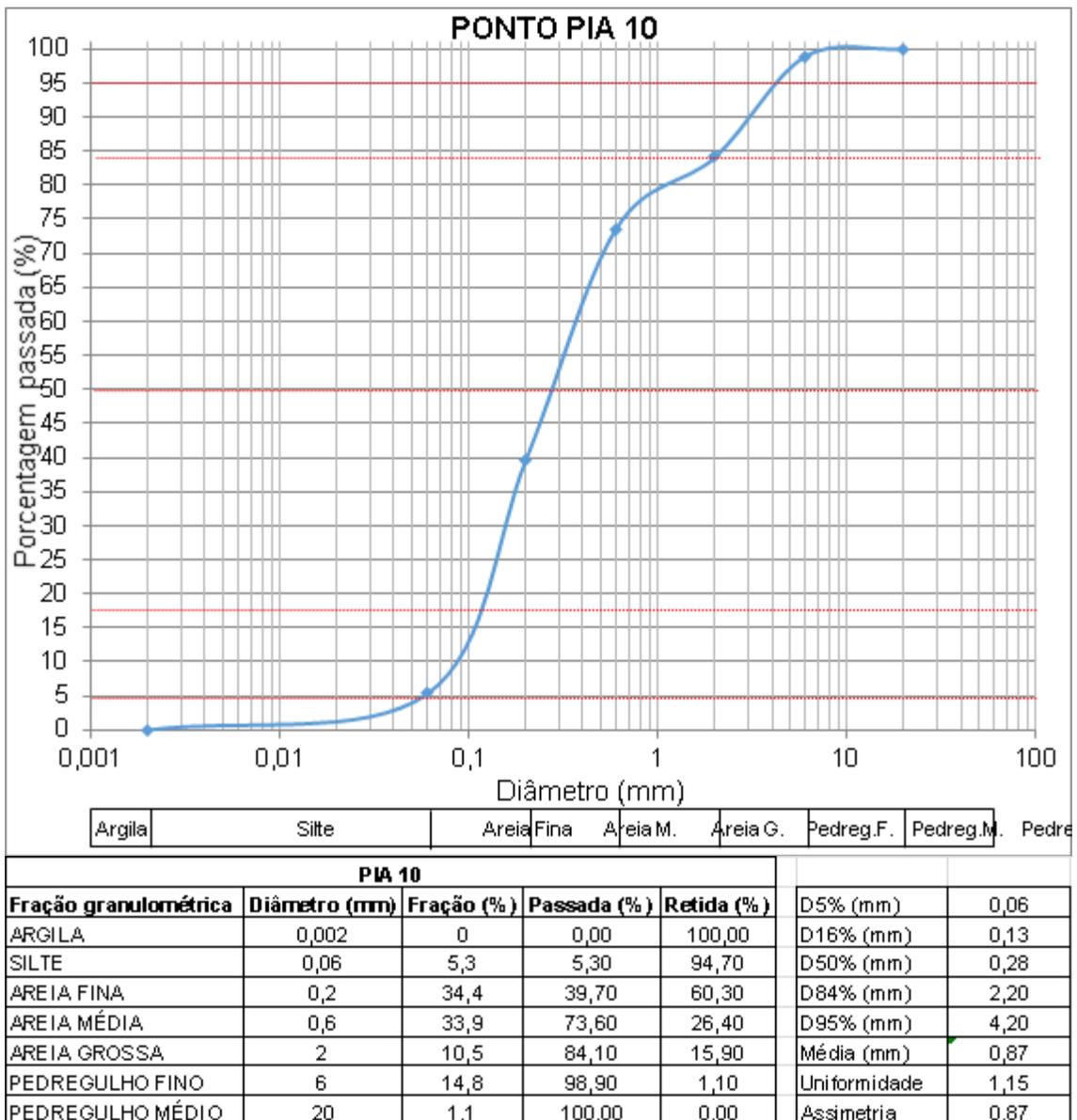
Imagem 02 - Transecto e vetores do fluxo do curso d'água.

Operação e Processamento:

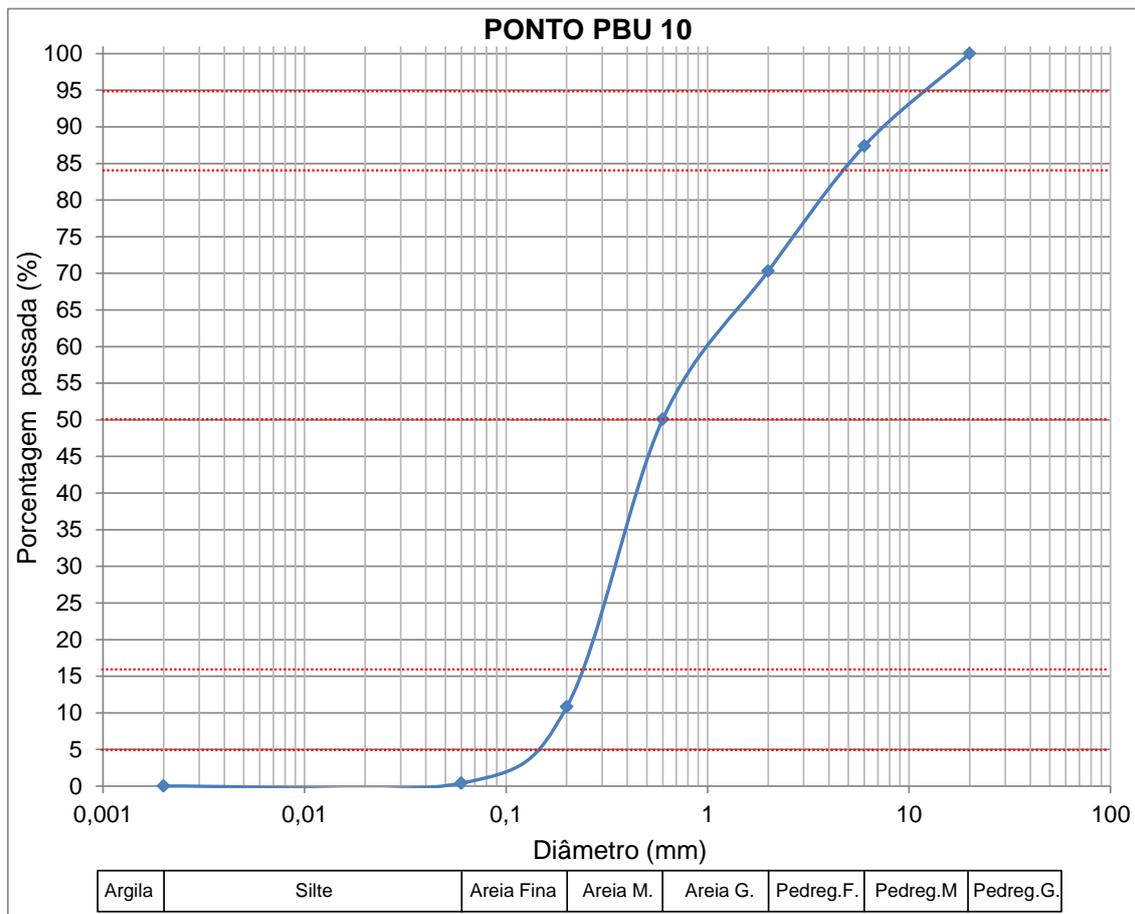
?Geog., Max Teles da Cruz
CREA nº 1014480990D-GO

13.2. Curvas granulométricas das amostras de sedimento coletadas no AHE Simplício

13.2.1. Campanha de março de 2016

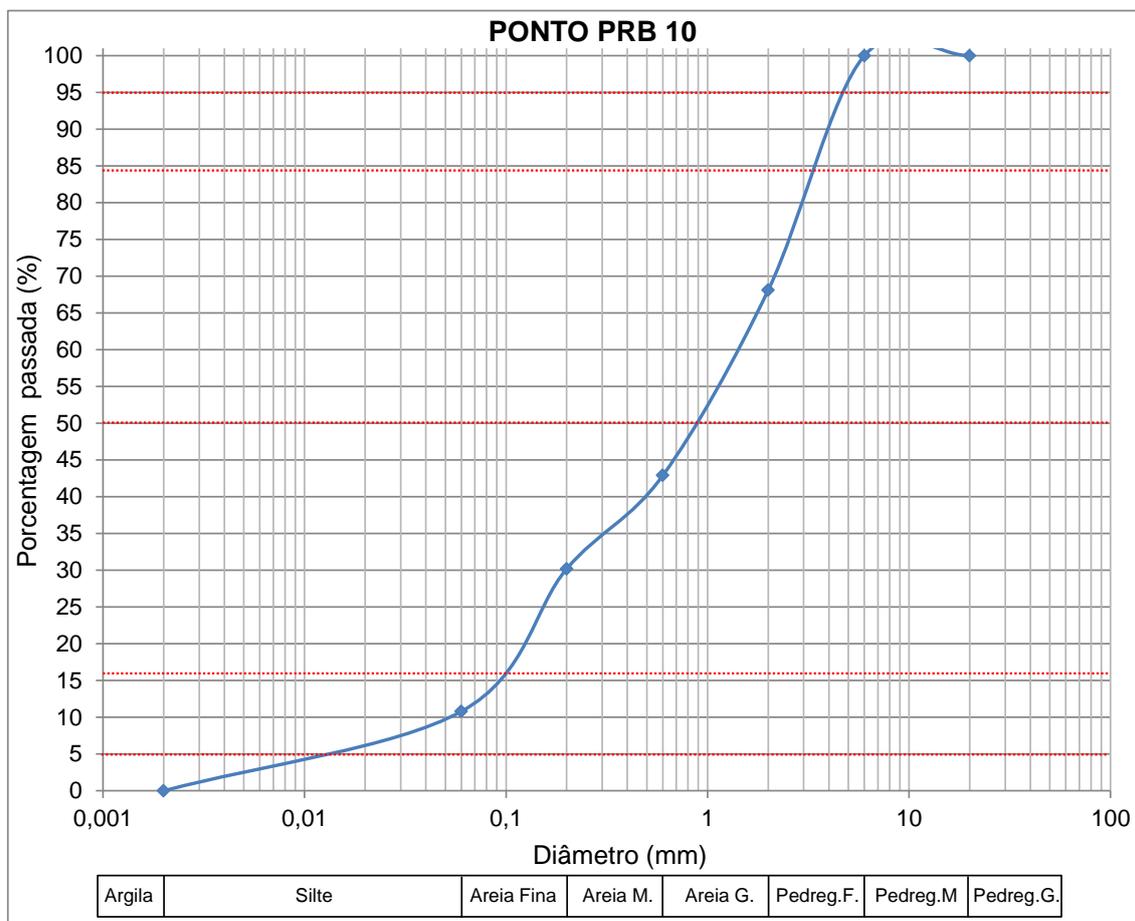


Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PIA 10 em março de 2016.



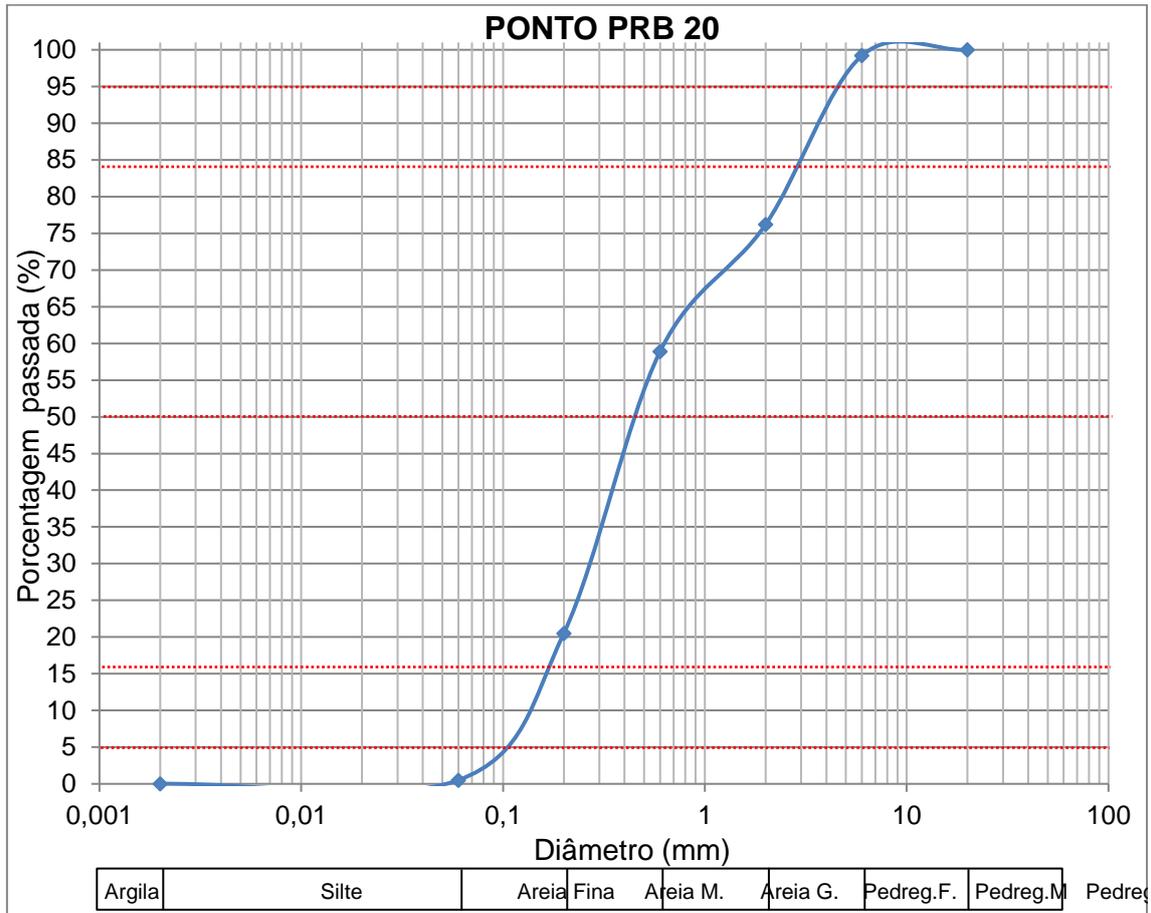
PBU 10						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	0,15	
SILTE	0,06	0,4	0,40	99,60	0,24	
AREIA FINA	0,2	10,4	10,80	89,20	0,60	
AREIA MÉDIA	0,6	39,3	50,10	49,90	4,80	
AREIA GROSSA	2	20,2	70,30	29,70	13,00	
PEDREGULHO FINO	6	17,1	87,40	12,60	1,88	
PEDREGULHO MÉDIO	20	12,6	100,00	0,00	3,09	
					Assimetria	0,89

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PBU 10 em março de 2016.



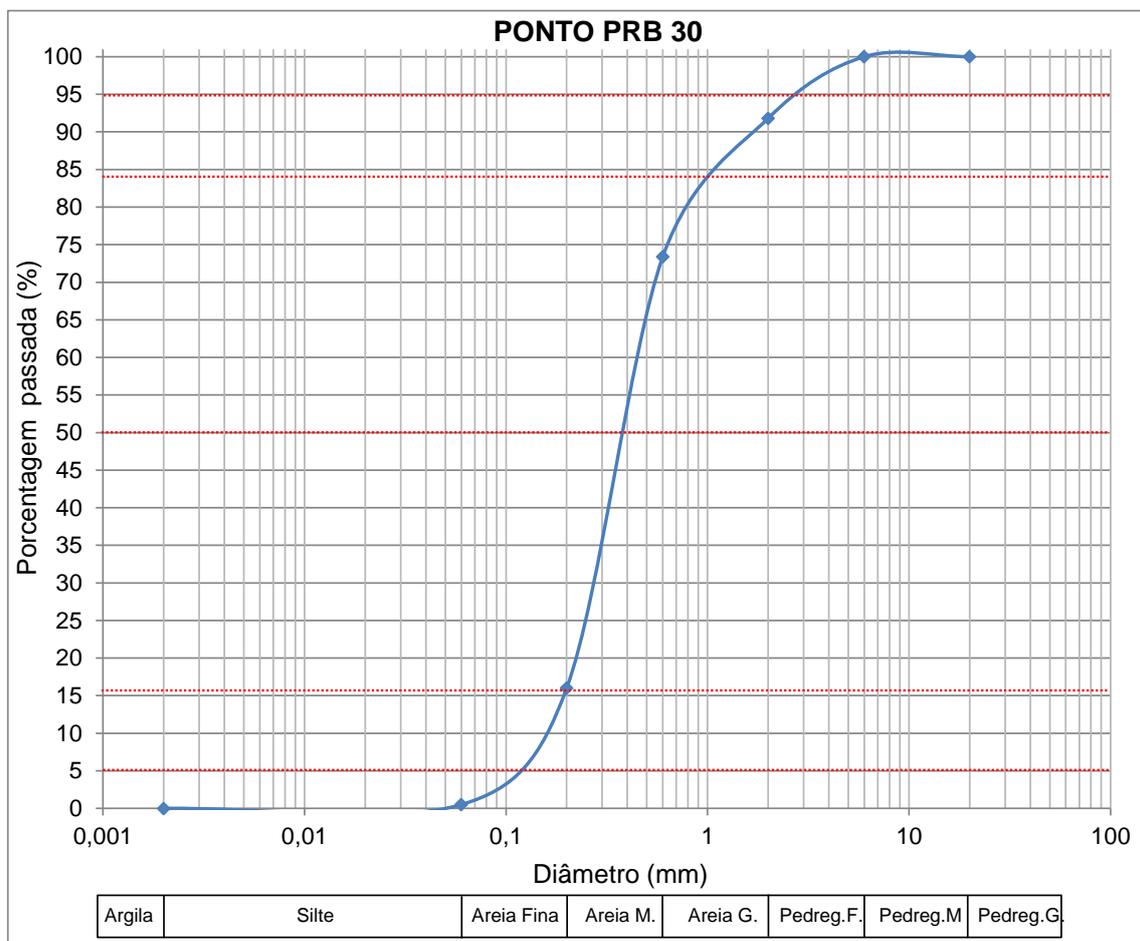
PRB 10						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,02
SILTE	0,06	10,8	10,80	89,20	D16% (mm)	0,10
AREIA FINA	0,2	19,4	30,20	69,80	D50% (mm)	0,89
AREIA MÉDIA	0,6	12,7	42,90	57,10	D84% (mm)	3,35
AREIA GROSSA	2	25,2	68,10	31,90	D95% (mm)	4,70
PEDREGULHO FINO	6	31,9	100,00	0,00	Média (mm)	1,45
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	1,52
					Assimetria	0,57

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB 10 em março de 2016.



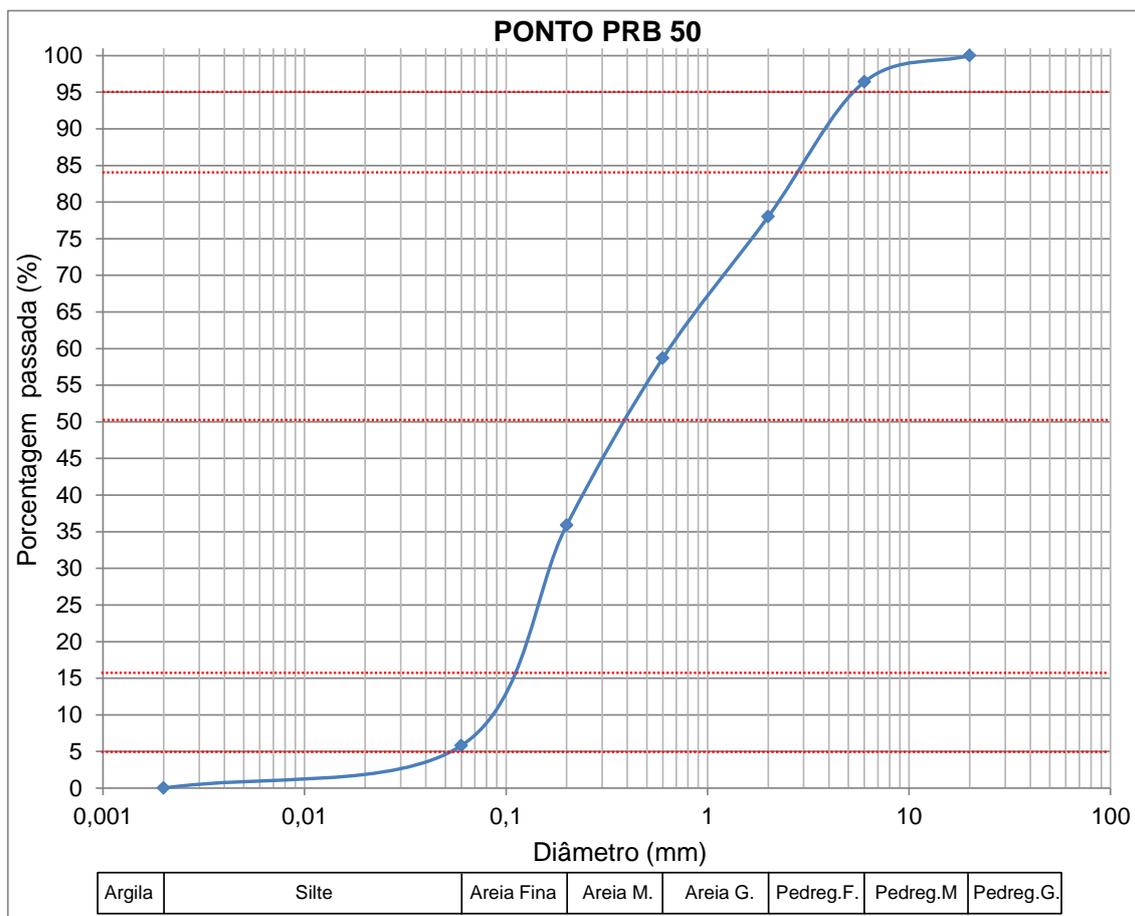
PRB 20						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,11
SILTE	0,06	0,5	0,50	99,50	D16% (mm)	0,17
AREIA FINA	0,2	20	20,50	79,50	D50% (mm)	0,46
AREIA MÉDIA	0,6	38,4	58,90	41,10	D84% (mm)	2,90
AREIA GROSSA	2	17,3	76,20	23,80	D95% (mm)	4,60
PEDREGULHO FINO	6	23	99,20	0,80	Média (mm)	1,18
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,8	100,00	0,00	Uniformidade	1,36
					Assimetria	0,82

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB 20 em março de 2016.



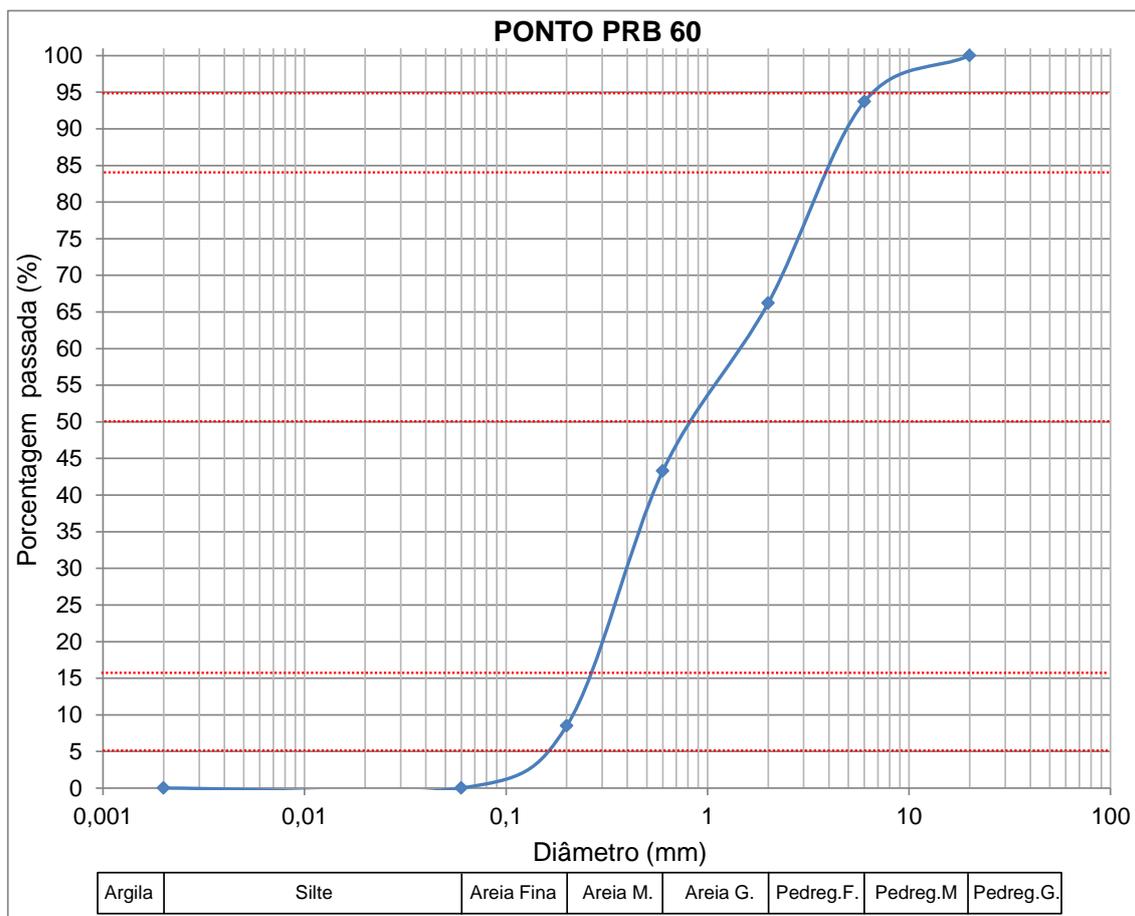
PRB 30						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,13
SILTE	0,06	0,5	0,50	99,50	D16% (mm)	0,20
AREIA FINA	0,2	15,5	16,00	84,00	D50% (mm)	0,39
AREIA MÉDIA	0,6	57,4	73,40	26,60	D84% (mm)	1,00
AREIA GROSSA	2	18,4	91,80	8,20	D95% (mm)	2,70
PEDREGULHO FINO	6	8,2	100,00	0,00	Média (mm)	0,53
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,59
					Assimetria	0,66

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB 30 em março de 2016.



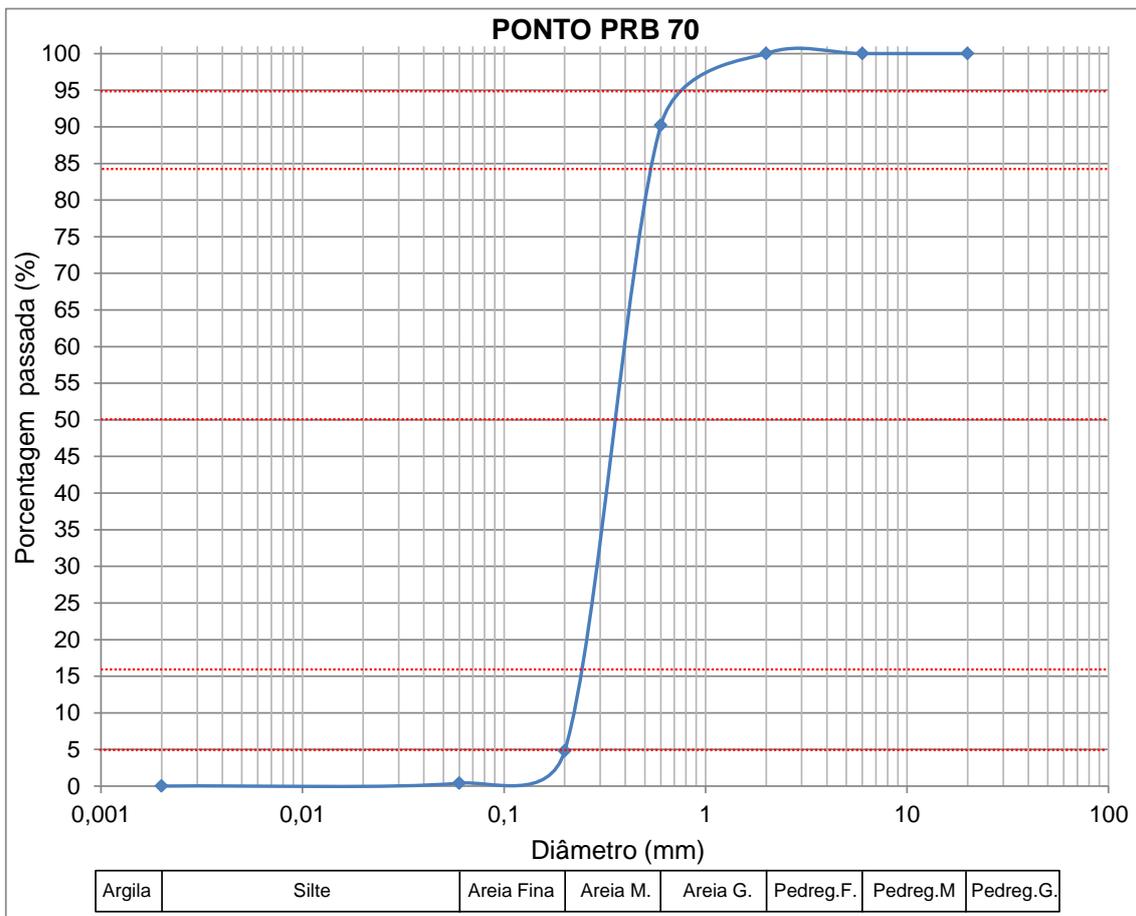
PRB 50					
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm) 0,06
SILTE	0,06	5,8	5,80	94,20	D16% (mm) 0,12
AREIA FINA	0,2	30,1	35,90	64,10	D50% (mm) 0,39
AREIA MÉDIA	0,6	22,8	58,70	41,30	D84% (mm) 2,90
AREIA GROSSA	2	19,3	78,00	22,00	D95% (mm) 5,30
PEDREGULHO FINO	6	18,4	96,40	3,60	Média (mm) 1,14
PEDREGULHO MÉDIO	20	3,6	100,00	0,00	Uniformidade 1,49
					Assimetria 0,84

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB 50 em março de 2016.



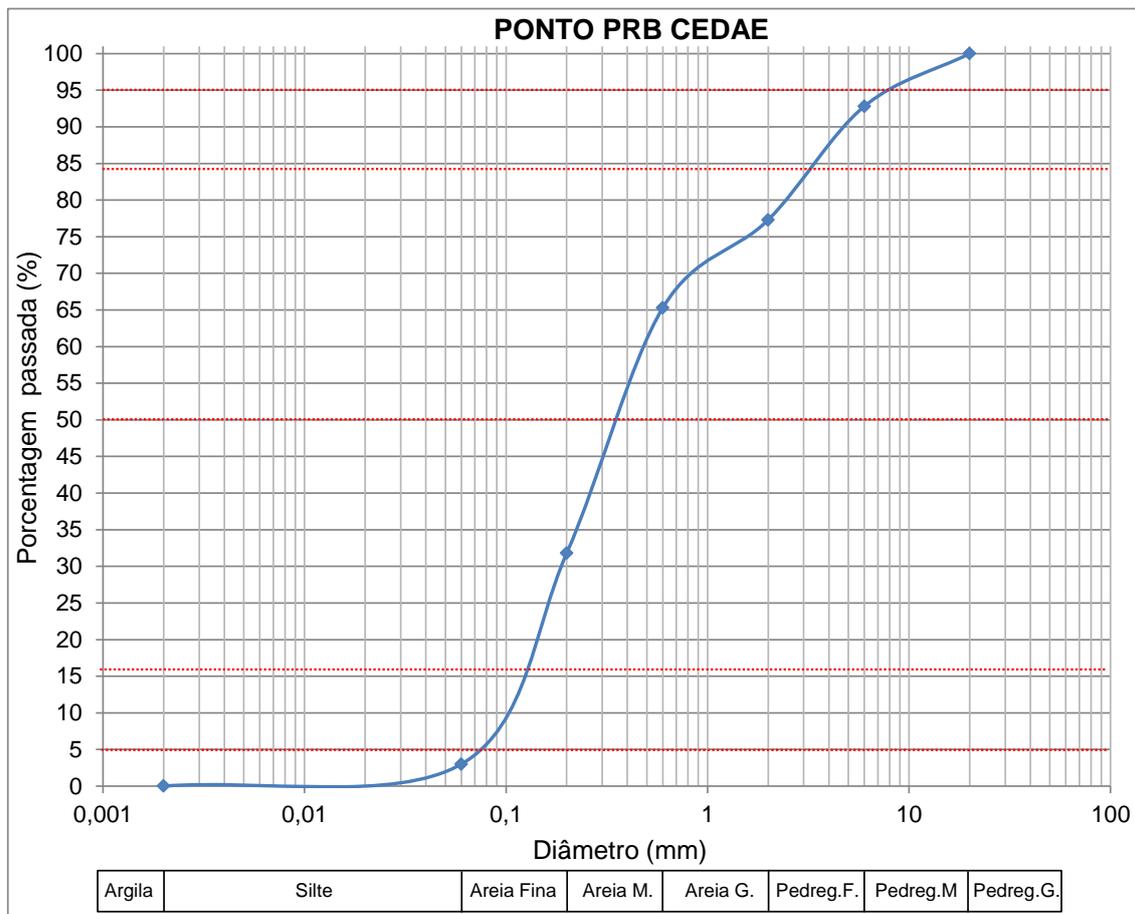
PRB 60							
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)			
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,17	
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,27	
AREIA FINA	0,2	8,5	8,50	91,50	D50% (mm)	0,81	
AREIA MÉDIA	0,6	34,8	43,30	56,70	D84% (mm)	3,90	
AREIA GROSSA	2	22,9	66,20	33,80	D95% (mm)	6,60	
PEDREGULHO FINO	6	27,5	93,70	6,30	Média (mm)	1,66	
PEDREGULHO MÉDIO	20	6,3	100,00	0,00	Uniformidade	1,88	
					Assimetria	0,75	

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB 60 em março de 2016.



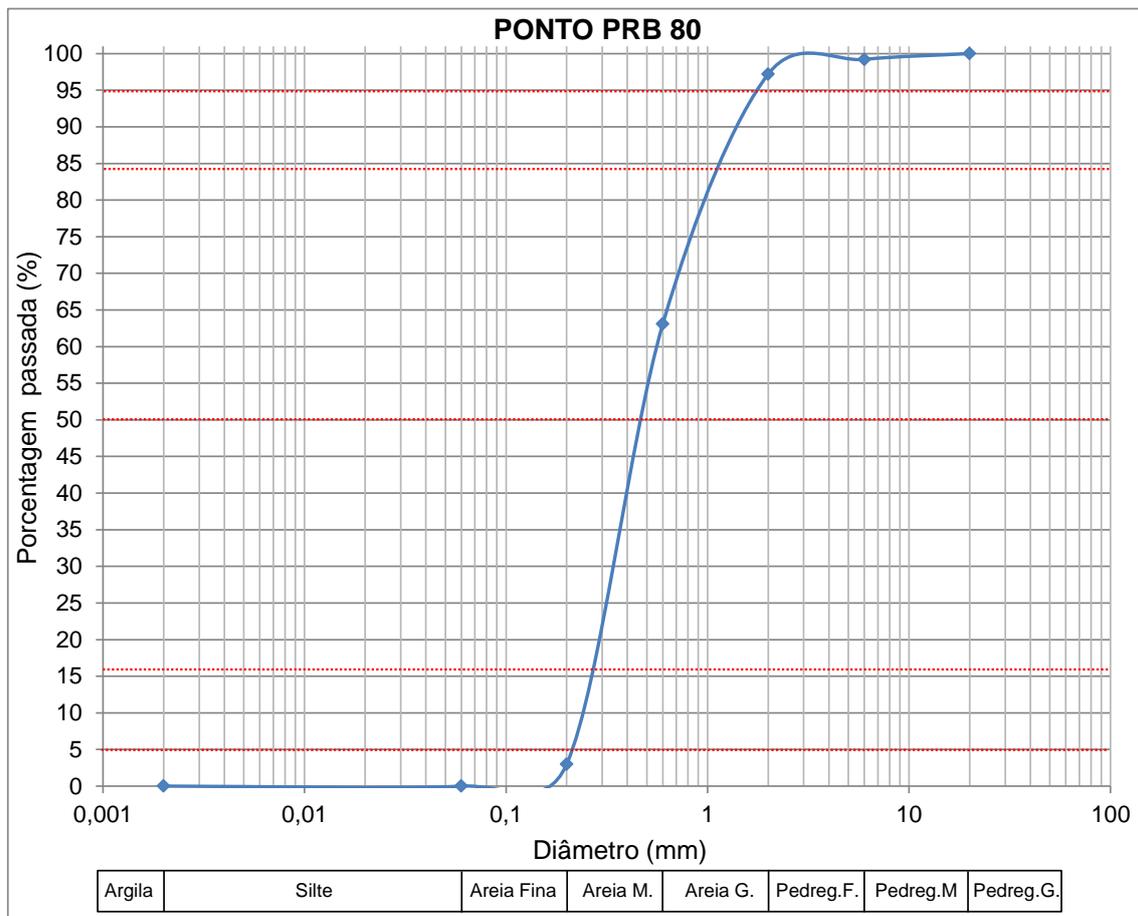
PRB 70						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,20
SILTE	0,06	0,4	0,40	99,60	D50% (mm)	0,24
AREIA FINA	0,2	4,4	4,80	95,20	D84% (mm)	0,36
AREIA MÉDIA	0,6	85,4	90,20	9,80	D95% (mm)	0,54
AREIA GROSSA	2	9,8	100,00	0,00	Média (mm)	0,78
PEDREGULHO FINO	6	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,38
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Assimetria	0,16
						0,32

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB 70 em março de 2016.



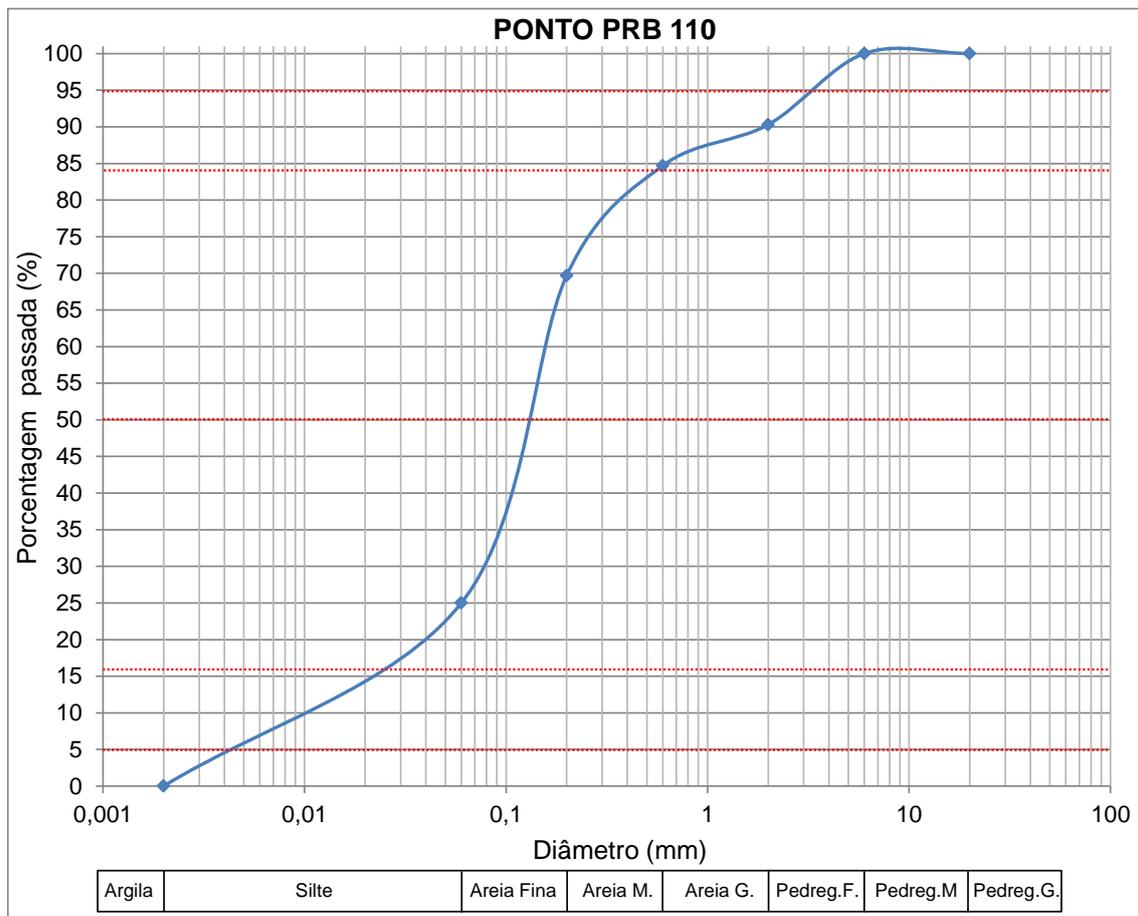
PRB CEDAE						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,075
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,13
SILTE	0,06	3	3,00	97,00	D50% (mm)	0,36
AREIA FINA	0,2	28,8	31,80	68,20	D84% (mm)	3,30
AREIA MÉDIA	0,6	33,5	65,30	34,70	D95% (mm)	8,00
AREIA GROSSA	2	12	77,30	22,70	Média (mm)	1,26
PEDREGULHO FINO	6	15,5	92,80	7,20	Uniformidade	1,99
PEDREGULHO MÉDIO	20	7,2	100,00	0,00	Assimetria	0,89

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB CEDAE em março de 2016.



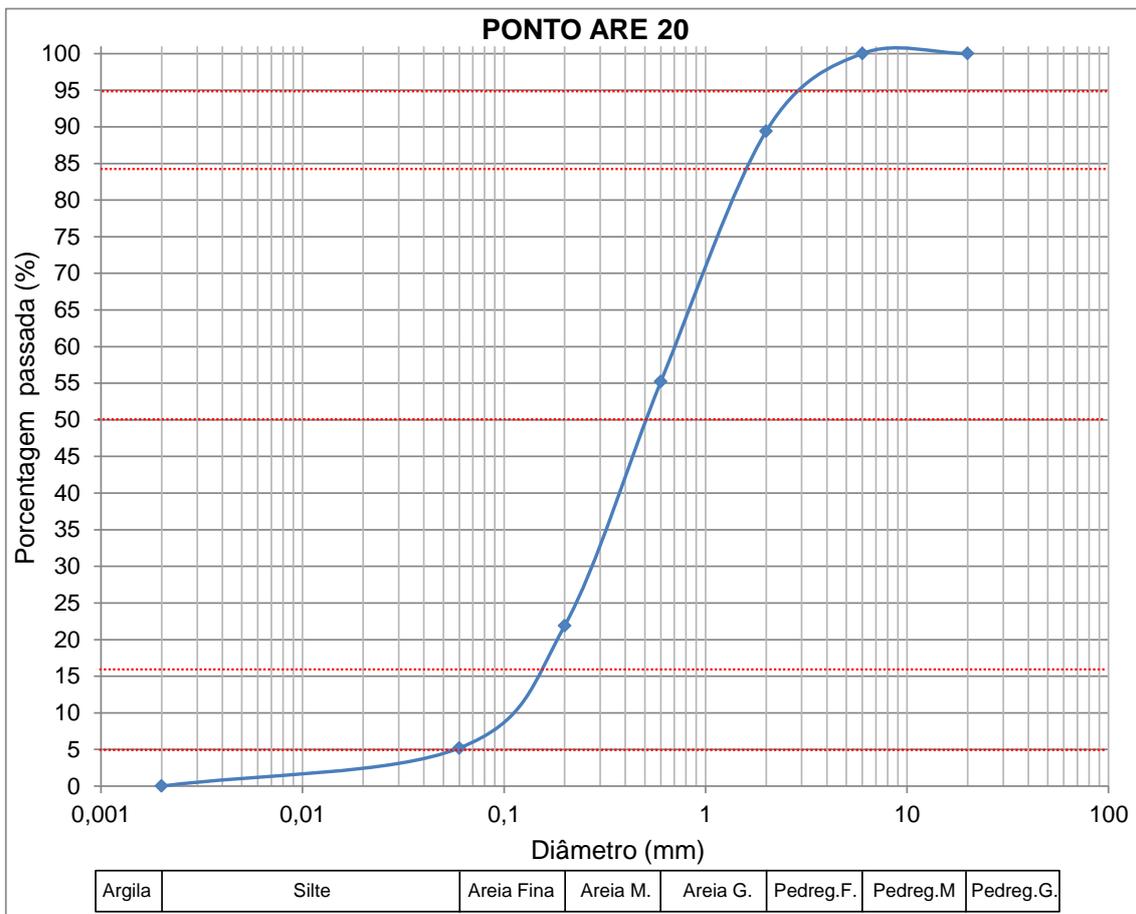
PRB 80						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,21
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D50% (mm)	0,27
AREIA FINA	0,2	3	3,00	97,00	D84% (mm)	0,47
AREIA MÉDIA	0,6	60,1	63,10	36,90	D95% (mm)	1,20
AREIA GROSSA	2	34,1	97,20	2,80	Média (mm)	1,80
PEDREGULHO FINO	6	2	99,20	0,80	Uniformidade	0,65
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,8	100,00	0,00	Assimetria	0,47
						0,62

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB 80 em março de 2016.



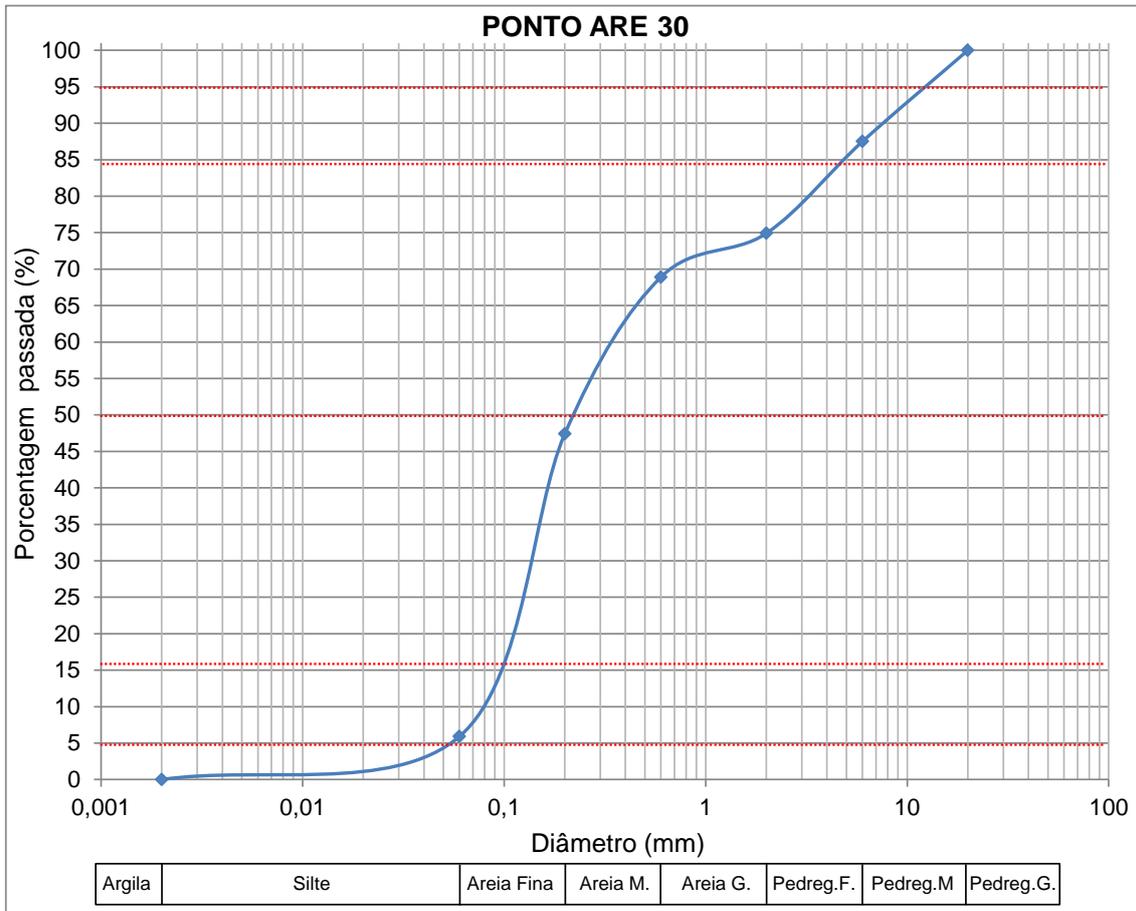
PRB 110						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,026
SILTE	0,06	25	25,00	75,00	D50% (mm)	0,14
AREIA FINA	0,2	44,7	69,70	30,30	D84% (mm)	0,59
AREIA MÉDIA	0,6	15	84,70	15,30	D95% (mm)	3,35
AREIA GROSSA	2	5,6	90,30	9,70	Média (mm)	0,25
PEDREGULHO FINO	6	9,7	100,00	0,00	Uniformidade	0,65
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Assimetria	0,76

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRB 110 em março de 2016.



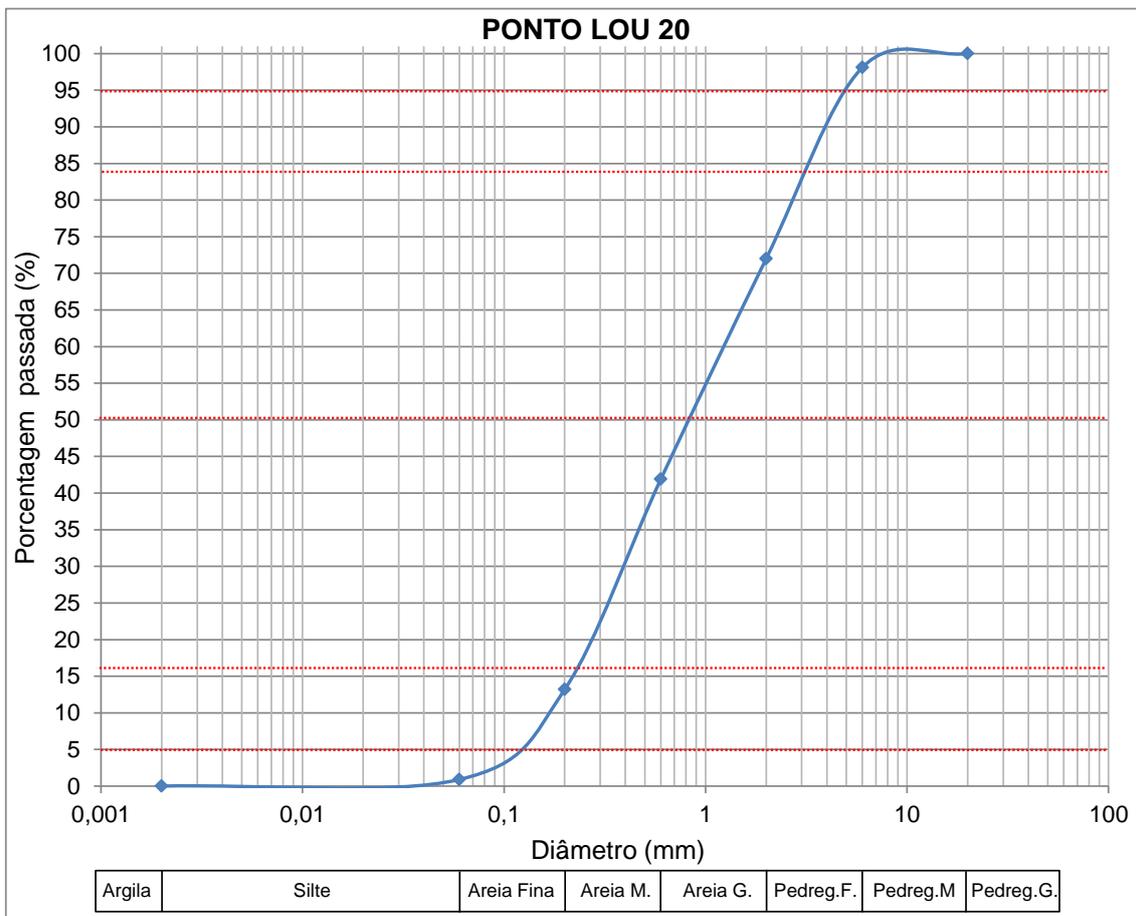
ARE 20						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,06
SILTE	0,06	5,2	5,20	94,80	D16% (mm)	0,16
AREIA FINA	0,2	16,7	21,90	78,10	D50% (mm)	0,51
AREIA MÉDIA	0,6	33,3	55,20	44,80	D84% (mm)	1,75
AREIA GROSSA	2	34,2	89,40	10,60	D95% (mm)	2,90
PEDREGULHO FINO	6	10,6	100,00	0,00	Média (mm)	0,81
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,83
					Assimetria	0,62

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto ARE 20 em março de 2016.



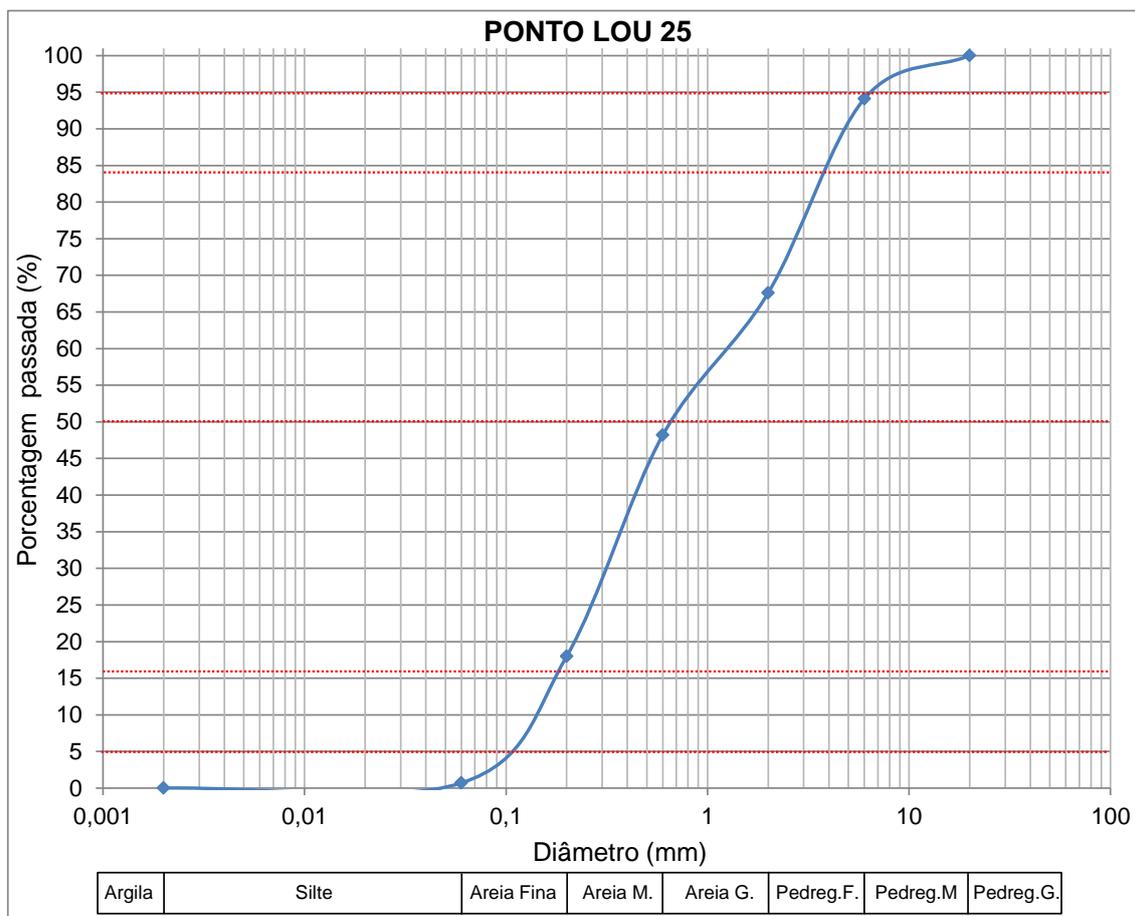
ARE 30						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,06
SILTE	0,06	5,9	5,90	94,10	D16% (mm)	0,10
AREIA FINA	0,2	41,5	47,40	52,60	D50% (mm)	0,23
AREIA MÉDIA	0,6	21,5	68,90	31,10	D84% (mm)	4,80
AREIA GROSSA	2	6	74,90	25,10	D95% (mm)	10,30
PEDREGULHO FINO	6	12,6	87,50	12,50	Média (mm)	1,71
PEDREGULHO MÉDIO	20	12,5	100,00	0,00	Uniformidade	2,73
					Assimetria	0,96

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto ARE 30 em março de 2016.



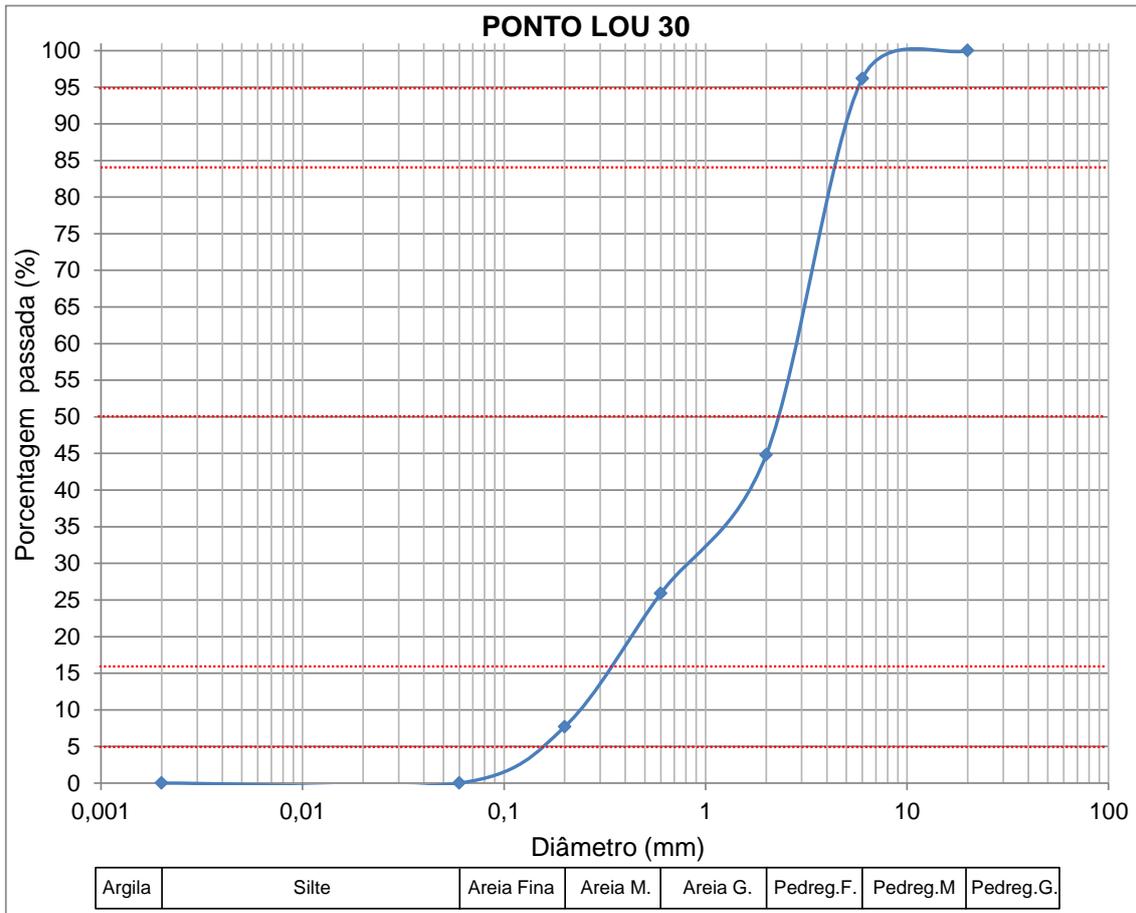
LOU 20						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,14
SILTE	0,06	0,9	0,90	99,10	D50% (mm)	0,24
AREIA FINA	0,2	12,3	13,20	86,80	D84% (mm)	0,83
AREIA MÉDIA	0,6	28,7	41,90	58,10	D95% (mm)	3,20
AREIA GROSSA	2	30,1	72,00	28,00	Média (mm)	4,90
PEDREGULHO FINO	6	26,1	98,10	1,90	Uniformidade	1,42
PEDREGULHO MÉDIO	20	1,9	100,00	0,00	Assimetria	1,46
						0,66

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto LOU 20 em março de 2016.



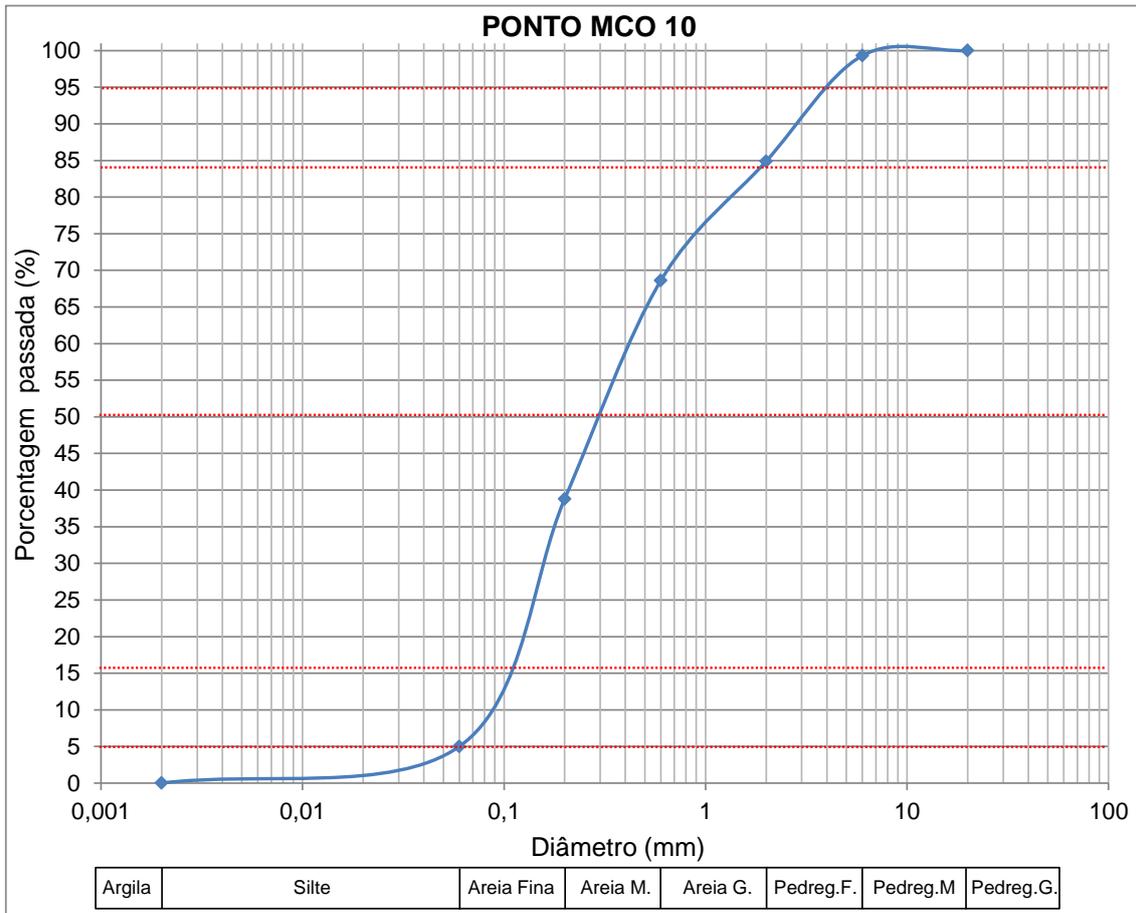
LOU 25						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,12
SILTE	0,06	0,7	0,70	99,30	D50% (mm)	0,19
AREIA FINA	0,2	17,3	18,00	82,00	D84% (mm)	0,66
AREIA MÉDIA	0,6	30,2	48,20	51,80	D95% (mm)	3,80
AREIA GROSSA	2	19,4	67,60	32,40	Média (mm)	6,50
PEDREGULHO FINO	6	26,5	94,10	5,90	Uniformidade	1,55
PEDREGULHO MÉDIO	20	5,9	100,00	0,00	Assimetria	1,87
						0,79

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto LOU 25 em março de 2016.



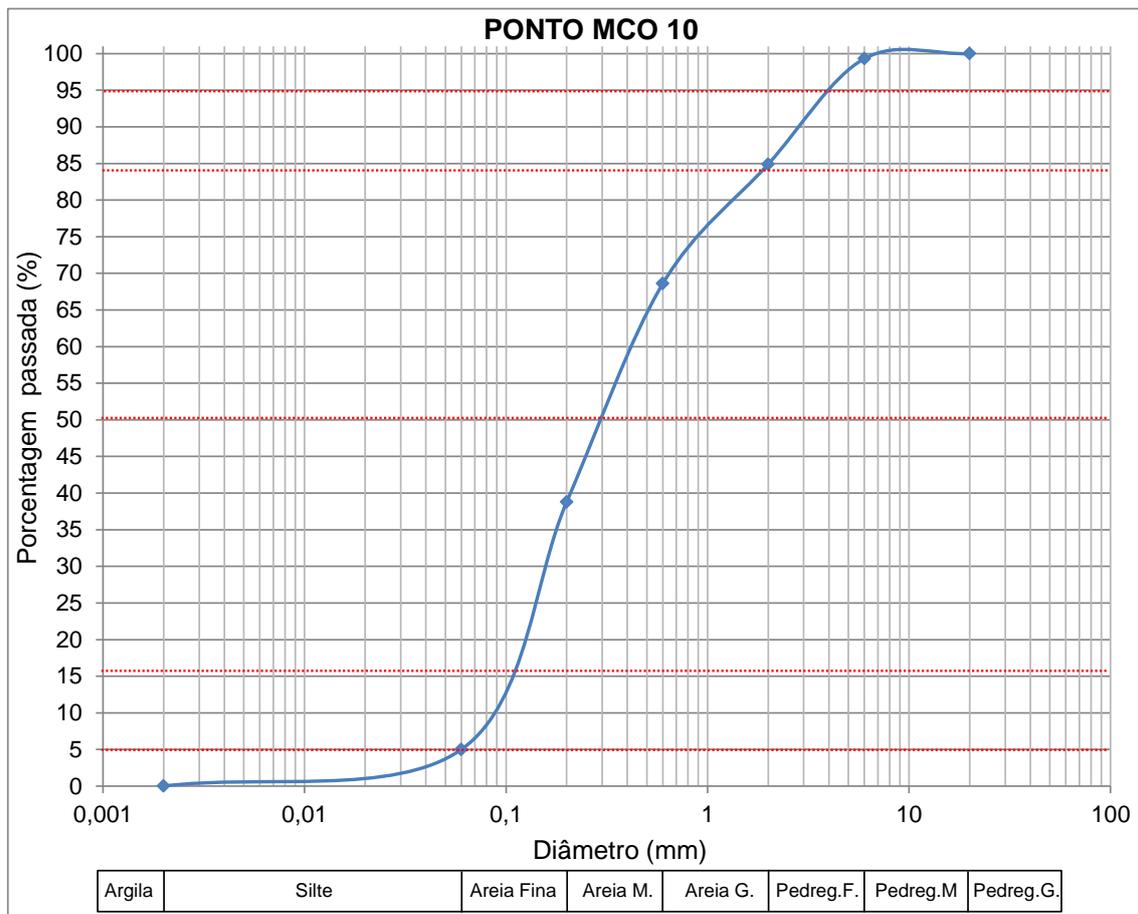
LOU 30						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,34
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D50% (mm)	2,35
AREIA FINA	0,2	7,7	7,70	92,30	D84% (mm)	4,40
AREIA MÉDIA	0,6	18,2	25,90	74,10	D95% (mm)	5,70
AREIA GROSSA	2	18,9	44,80	55,20	Média (mm)	2,36
PEDREGULHO FINO	6	51,4	96,20	3,80	Uniformidade	1,85
PEDREGULHO MÉDIO	20	3,8	100,00	0,00	Assimetria	0,11

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto LOU 30 em março de 2016.



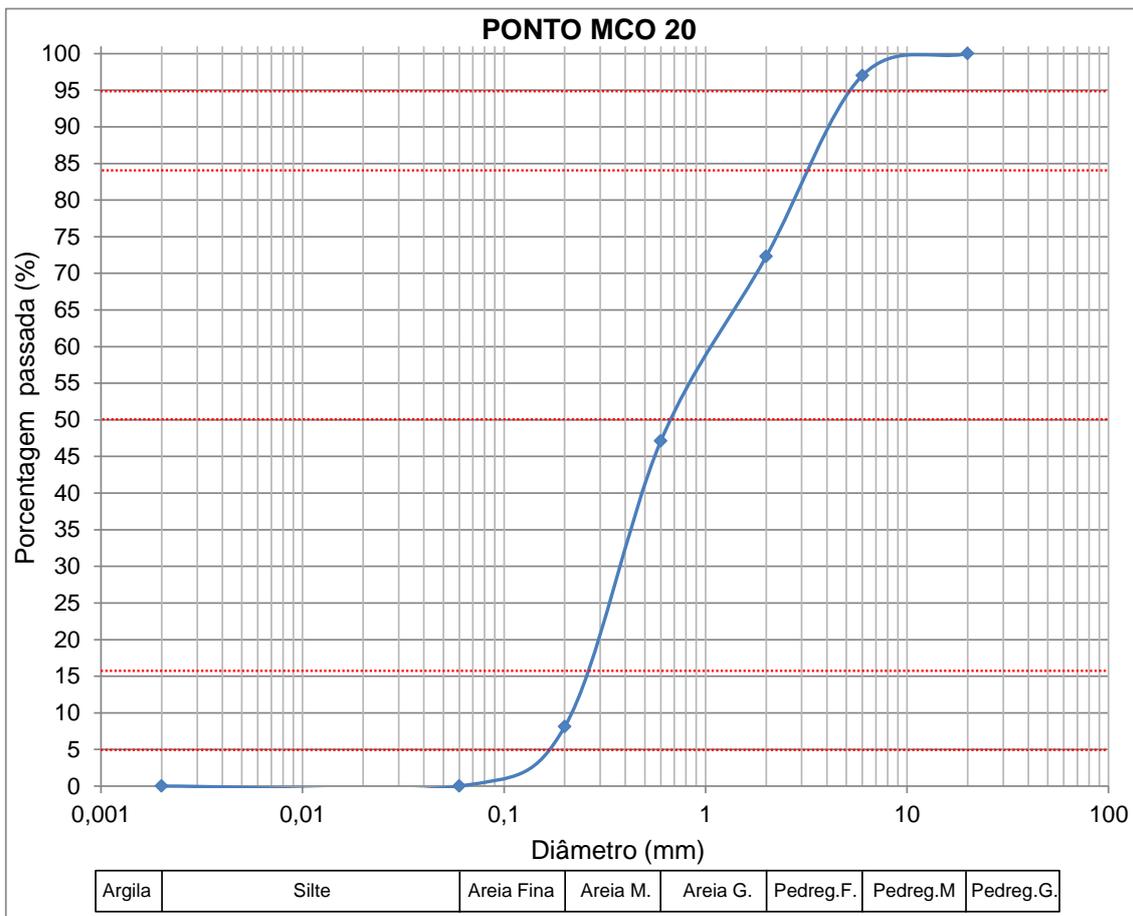
MCO 10						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,06
SILTE	0,06	5	5,00	95,00	D16% (mm)	0,12
AREIA FINA	0,2	33,8	38,80	61,20	D50% (mm)	0,30
AREIA MÉDIA	0,6	29,8	68,60	31,40	D84% (mm)	1,90
AREIA GROSSA	2	16,3	84,90	15,10	D95% (mm)	4,00
PEDREGULHO FINO	6	14,4	99,30	0,70	Média (mm)	0,77
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,7	100,00	0,00	Uniformidade	1,04
					Assimetria	0,84

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto MCO 10 em março de 2016.



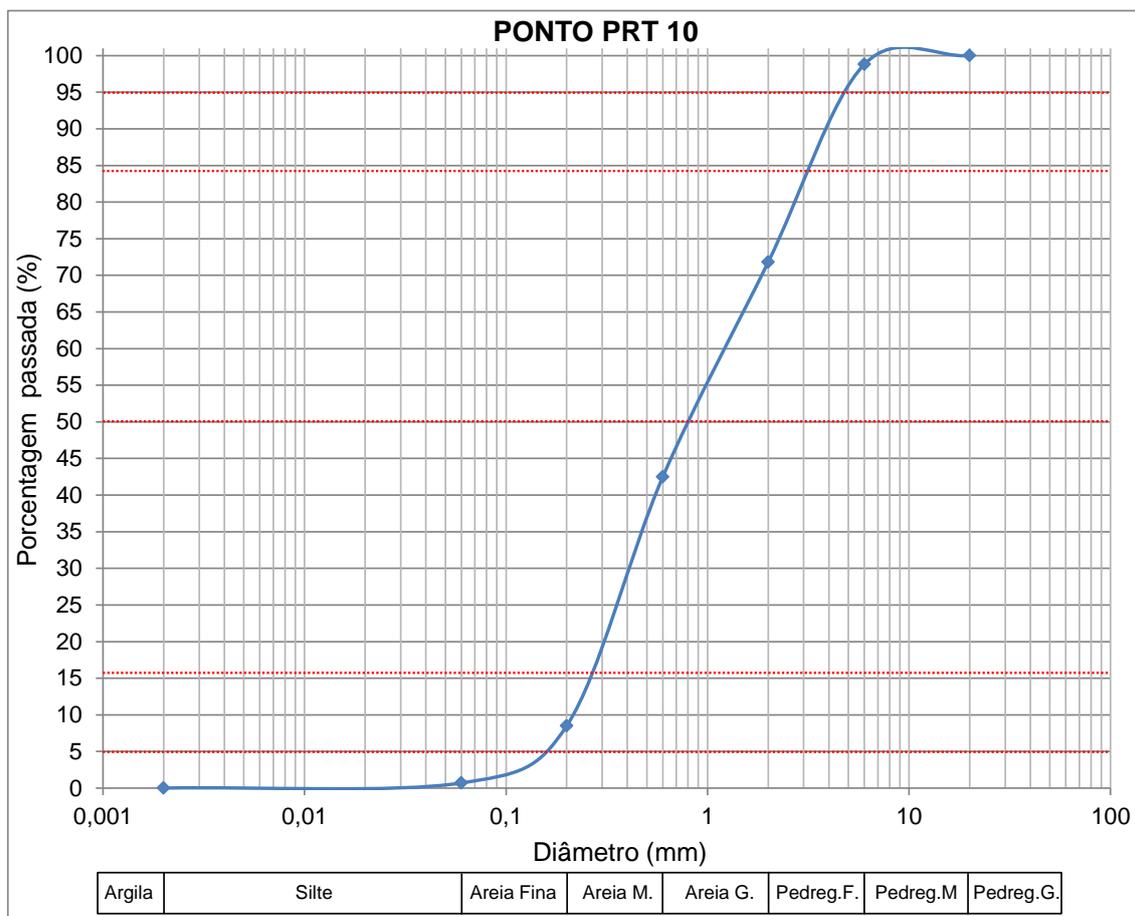
MCO 10						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,06
SILTE	0,06	5	5,00	95,00	D16% (mm)	0,12
AREIA FINA	0,2	33,8	38,80	61,20	D50% (mm)	0,30
AREIA MÉDIA	0,6	29,8	68,60	31,40	D84% (mm)	1,90
AREIA GROSSA	2	16,3	84,90	15,10	D95% (mm)	4,00
PEDREGULHO FINO	6	14,4	99,30	0,70	Média (mm)	0,77
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,7	100,00	0,00	Uniformidade	1,04
					Assimetria	0,84

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto MCO 10 em março de 2016.



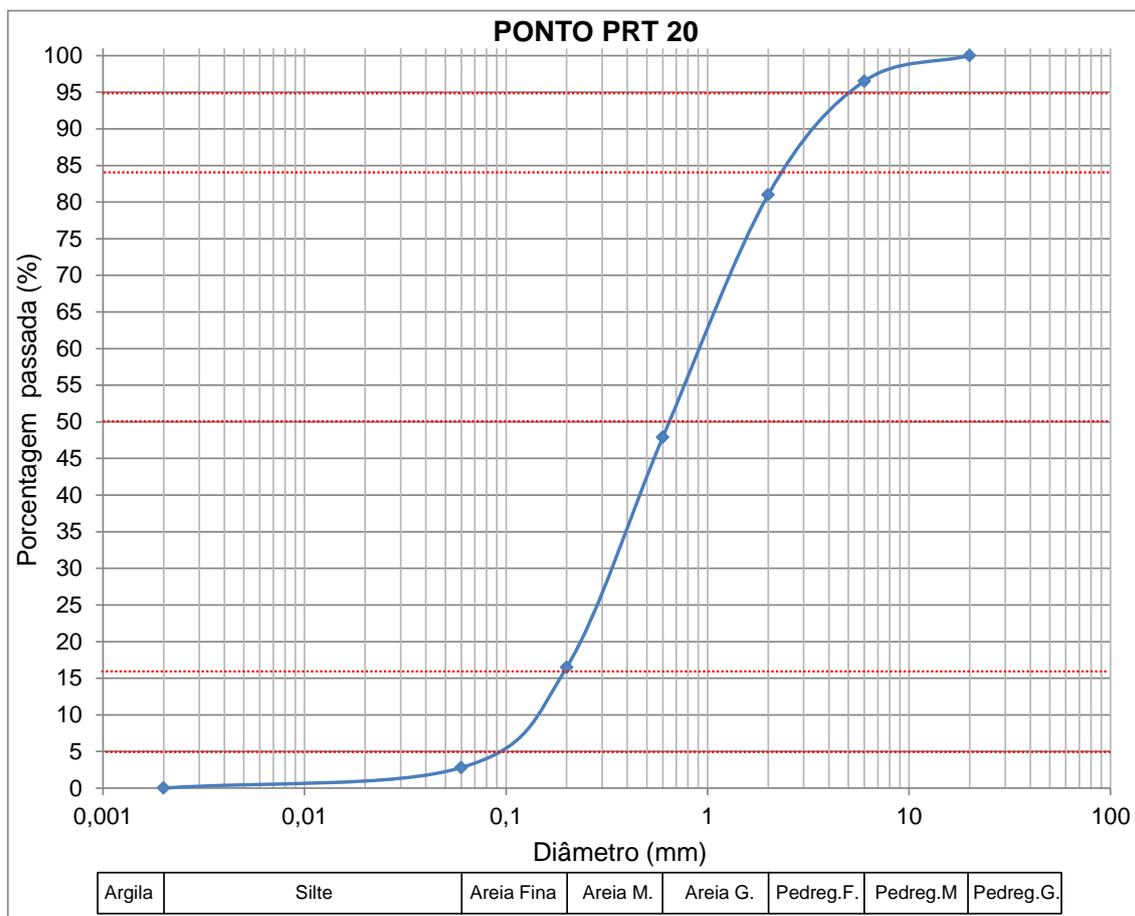
MCO 20					
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm) 0,18
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D16% (mm) 0,27
AREIA FINA	0,2	8,1	8,10	91,90	D50% (mm) 0,67
AREIA MÉDIA	0,6	39	47,10	52,90	D84% (mm) 3,25
AREIA GROSSA	2	25,2	72,30	27,70	D95% (mm) 5,20
PEDREGULHO FINO	6	24,7	97,00	3,00	Média (mm) 1,40
PEDREGULHO MÉDIO	20	3	100,00	0,00	Uniformidade 1,51
					Assimetria 0,77

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto MCO 20 em março de 2016.



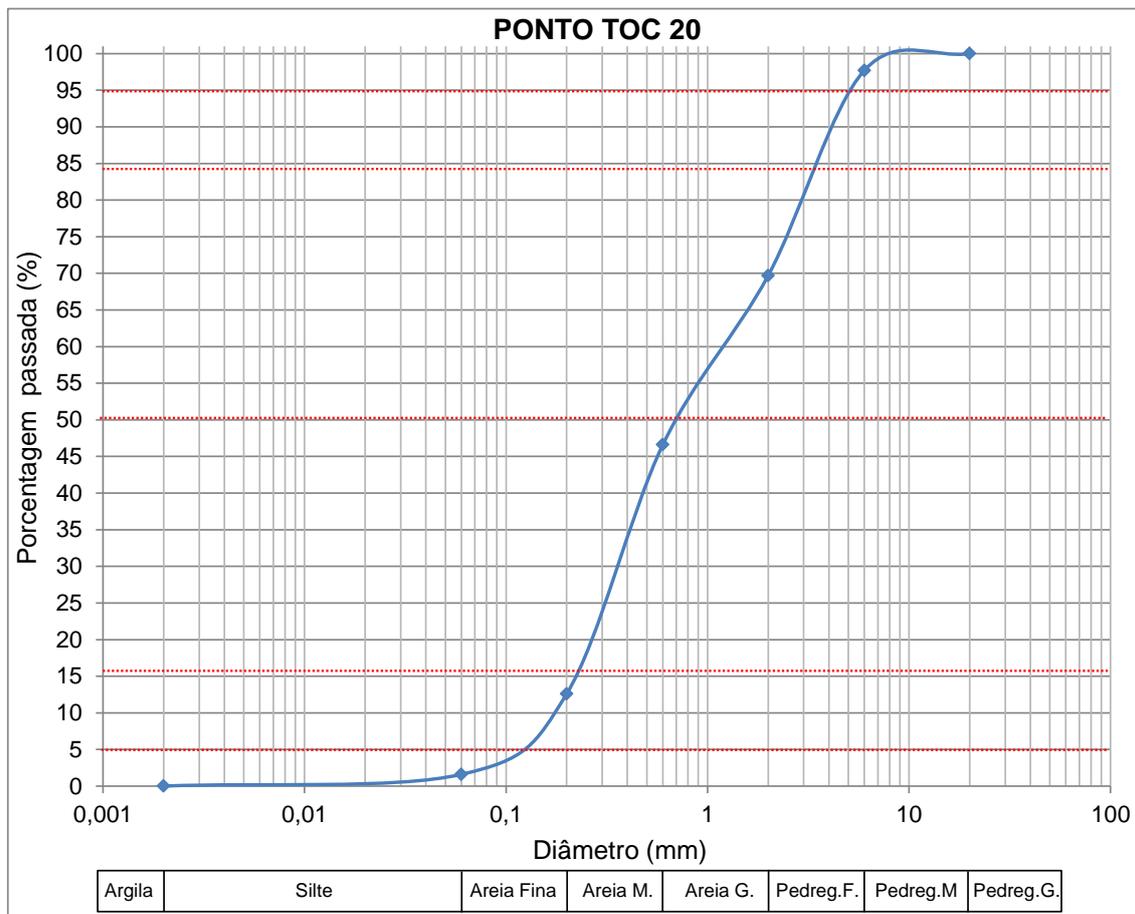
PRT 10						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,17
SILTE	0,06	0,7	0,70	99,30	D16% (mm)	0,27
AREIA FINA	0,2	7,8	8,50	91,50	D50% (mm)	0,80
AREIA MÉDIA	0,6	34	42,50	57,50	D84% (mm)	3,20
AREIA GROSSA	2	29,3	71,80	28,20	D95% (mm)	4,85
PEDREGULHO FINO	6	27	98,80	1,20	Média (mm)	1,42
PEDREGULHO MÉDIO	20	1,2	100,00	0,00	Uniformidade	1,44
					Assimetria	0,68

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRT 10 em março de 2016



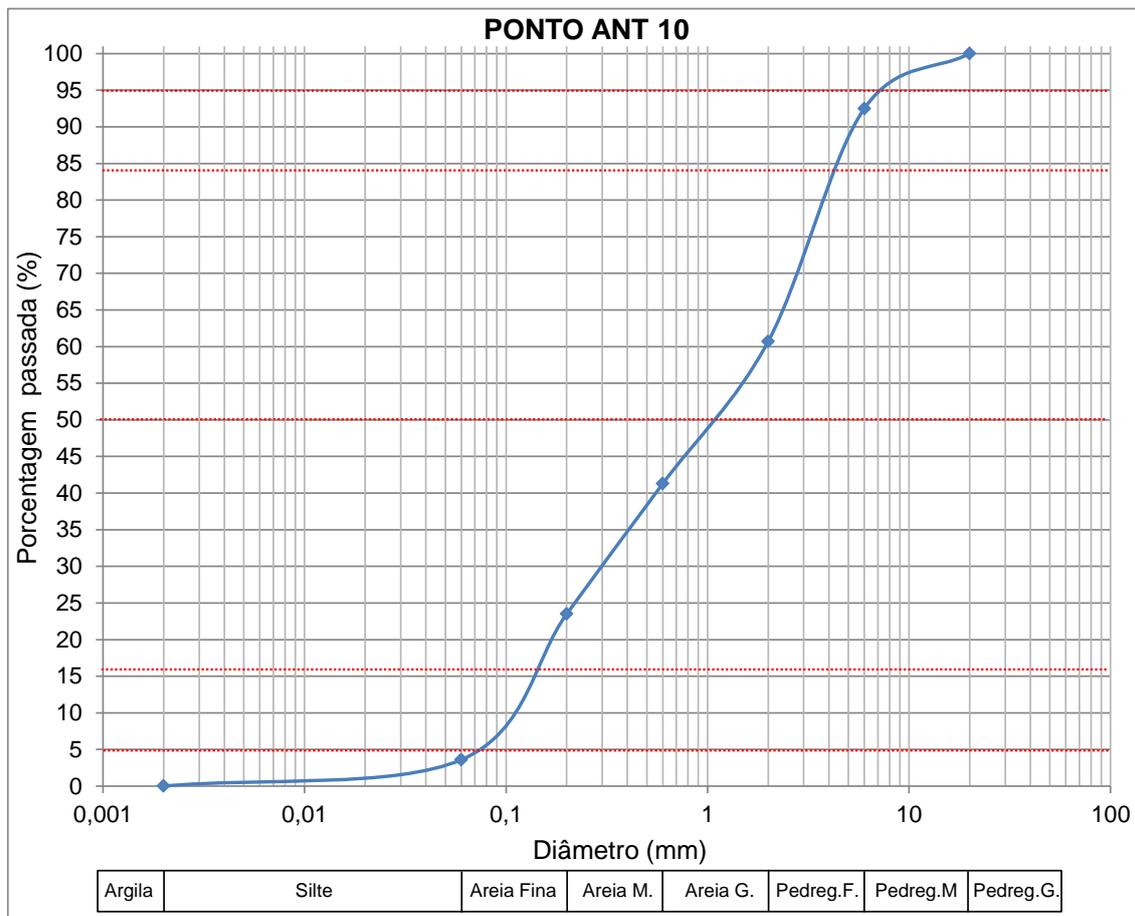
PRT 20						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,19
SILTE	0,06	2,8	2,80	97,20	D50% (mm)	0,65
AREIA FINA	0,2	13,7	16,50	83,50	D84% (mm)	2,40
AREIA MÉDIA	0,6	31,4	47,90	52,10	D95% (mm)	5,00
AREIA GROSSA	2	33,1	81,00	19,00	Média (mm)	1,42
PEDREGULHO FINO	6	15,5	96,50	3,50	Uniformidade	1,30
PEDREGULHO MÉDIO	20	3,5	100,00	0,00	Assimetria	0,68

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto PRT 20 em março de 2016.



TOC 20						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,13
SILTE	0,06	1,6	1,60	98,40	D16% (mm)	0,23
AREIA FINA	0,2	11	12,60	87,40	D50% (mm)	0,70
AREIA MÉDIA	0,6	34	46,60	53,40	D84% (mm)	3,40
AREIA GROSSA	2	23,1	69,70	30,30	D95% (mm)	5,10
PEDREGULHO FINO	6	28	97,70	2,30	Média (mm)	1,42
PEDREGULHO MÉDIO	20	2,3	100,00	0,00	Uniformidade	1,55
					Assimetria	0,74

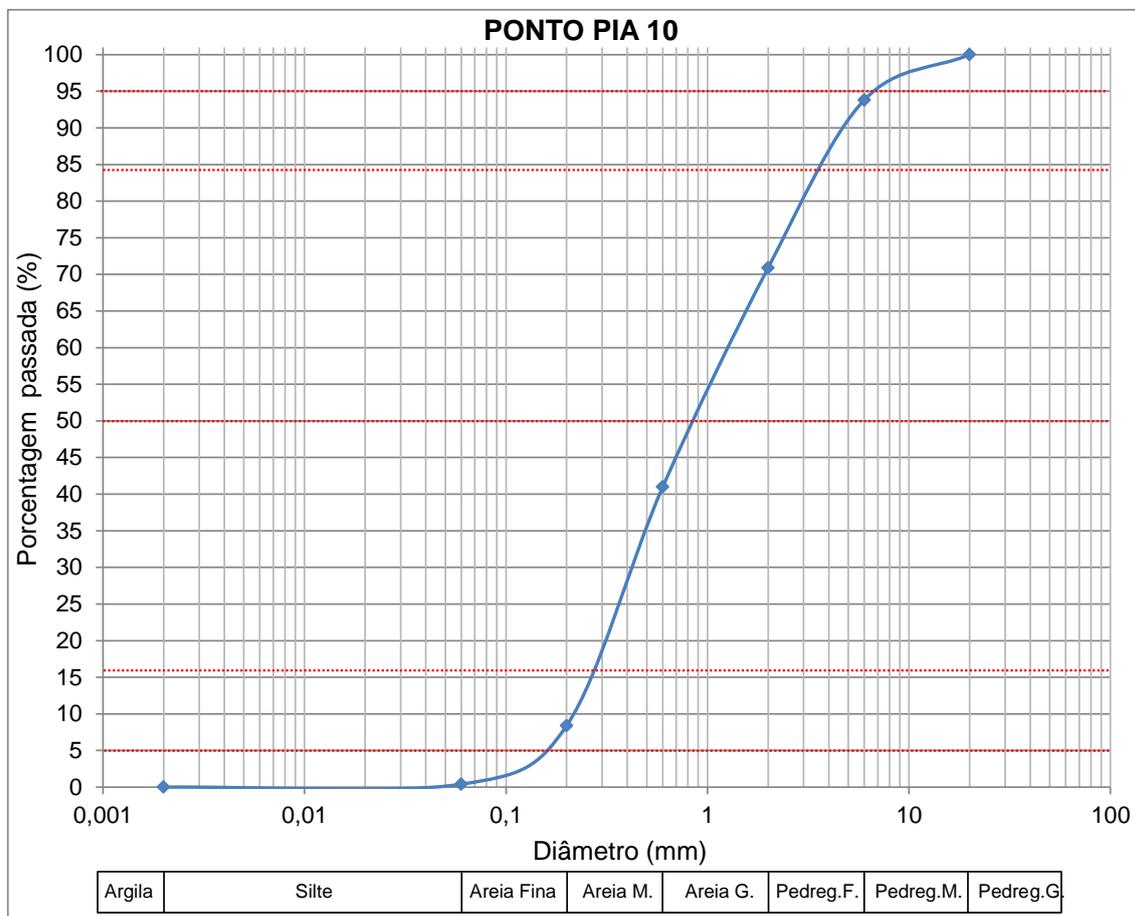
Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto TOC 20 em março de 2016.



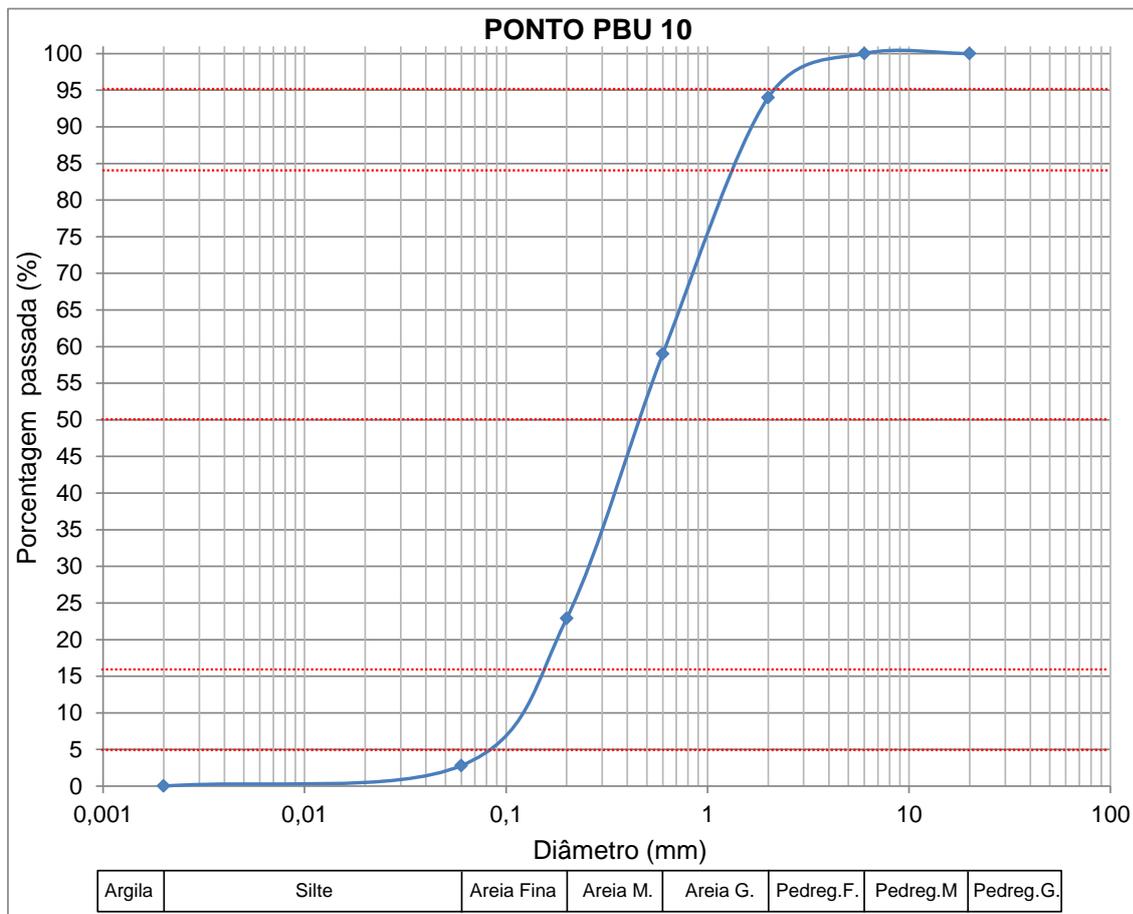
ANT 10						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,16
SILTE	0,06	3,6	3,60	96,40	D50% (mm)	1,15
AREIA FINA	0,2	19,9	23,50	76,50	D84% (mm)	4,30
AREIA MÉDIA	0,6	17,8	41,30	58,70	D95% (mm)	6,10
AREIA GROSSA	2	19,4	60,70	39,30	Média (mm)	1,87
PEDREGULHO FINO	6	31,8	92,50	7,50	Uniformidade	1,95
PEDREGULHO MÉDIO	20	7,5	100,00	0,00	Assimetria	0,58

Curva granulométrica e parâmetros referentes à amostra de sedimento coletada no ponto ANT 10 em março de 2016.

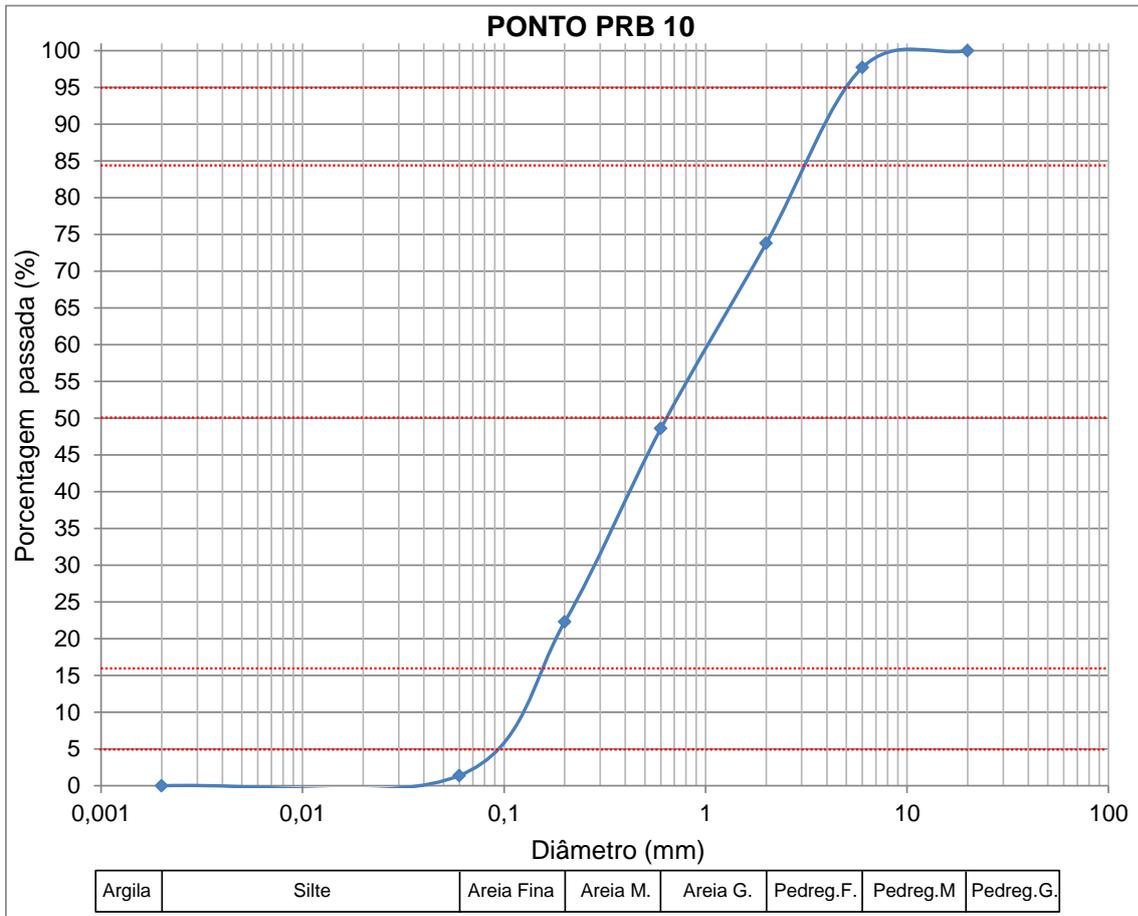
13.2.2. Campanha de setembro de 2016



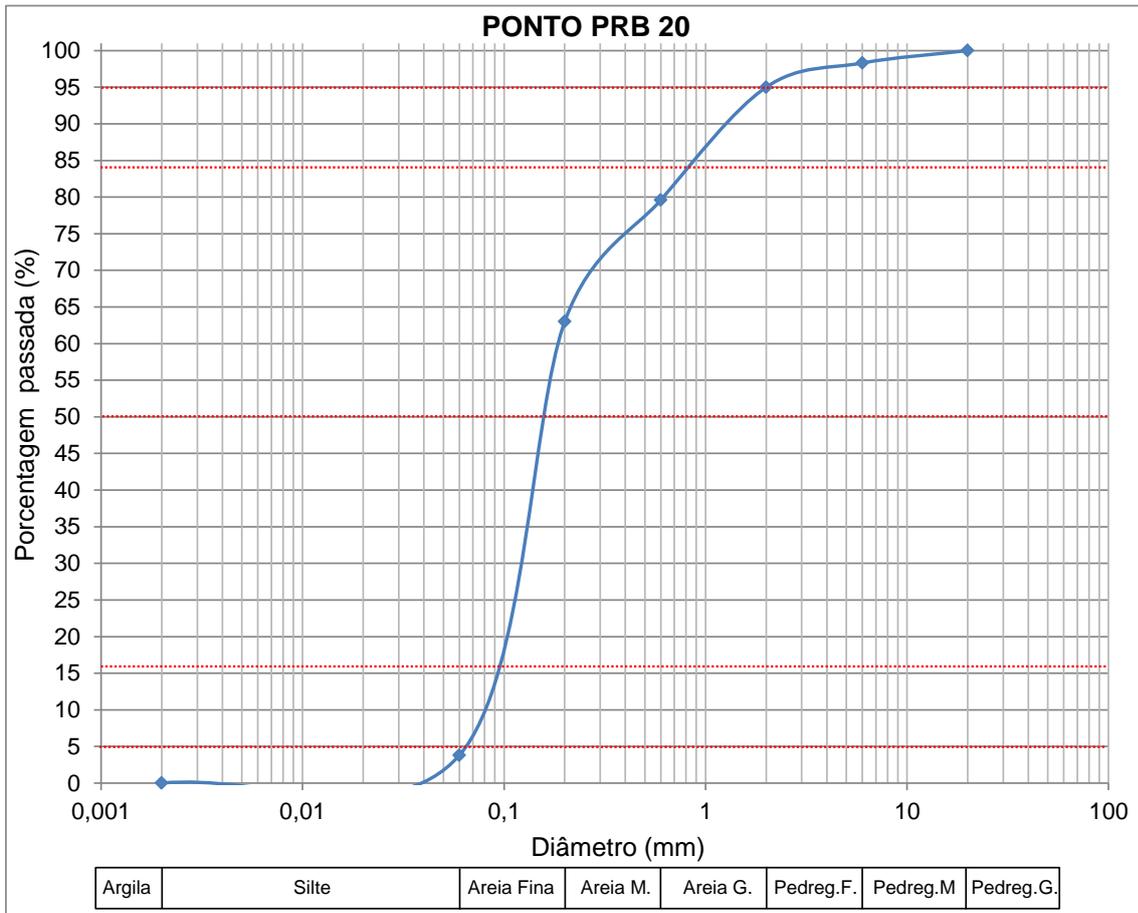
PIA 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,17
SILTE	0,06	0,4	0,40	99,60	D16% (mm)	0,28
AREIA FINA	0,2	8	8,40	91,60	D50% (mm)	0,85
AREIA MÉDIA	0,6	32,6	41,00	59,00	D84% (mm)	3,60
AREIA GROSSA	2	29,9	70,90	29,10	D95% (mm)	6,80
PEDREGULHO FINO	6	22,9	93,80	6,20	Média (mm)	1,58
PEDREGULHO MÉDIO	20	6,2	100,00	0,00	Uniformidade	1,83
					Assimetria	0,73



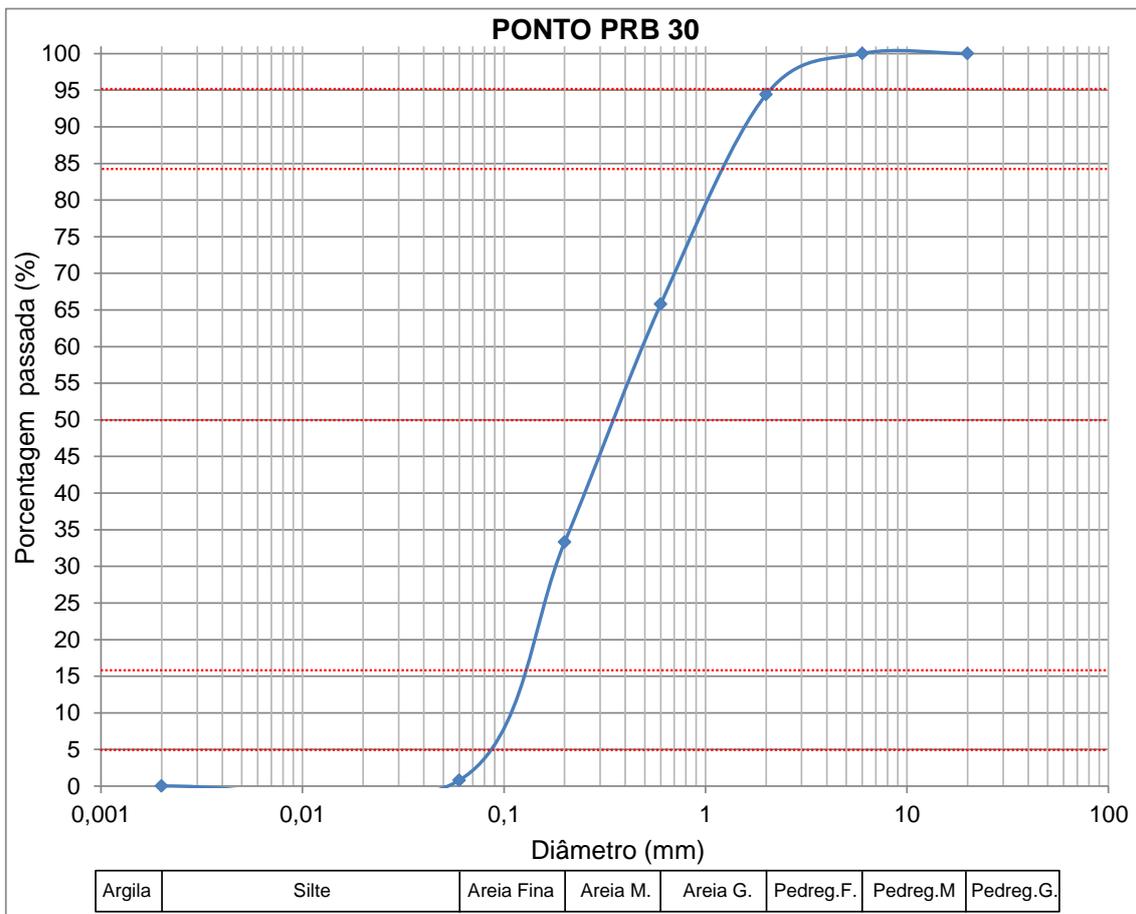
PBU 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,08
SILTE	0,06	2,8	2,80	97,20	D16% (mm)	0,16
AREIA FINA	0,2	20,1	22,90	77,10	D50% (mm)	0,46
AREIA MÉDIA	0,6	36,1	59,00	41,00	D84% (mm)	1,40
AREIA GROSSA	2	35	94,00	6,00	D95% (mm)	2,15
PEDREGULHO FINO	6	6	100,00	0,00	Média (mm)	0,67
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,62
					Assimetria	0,57



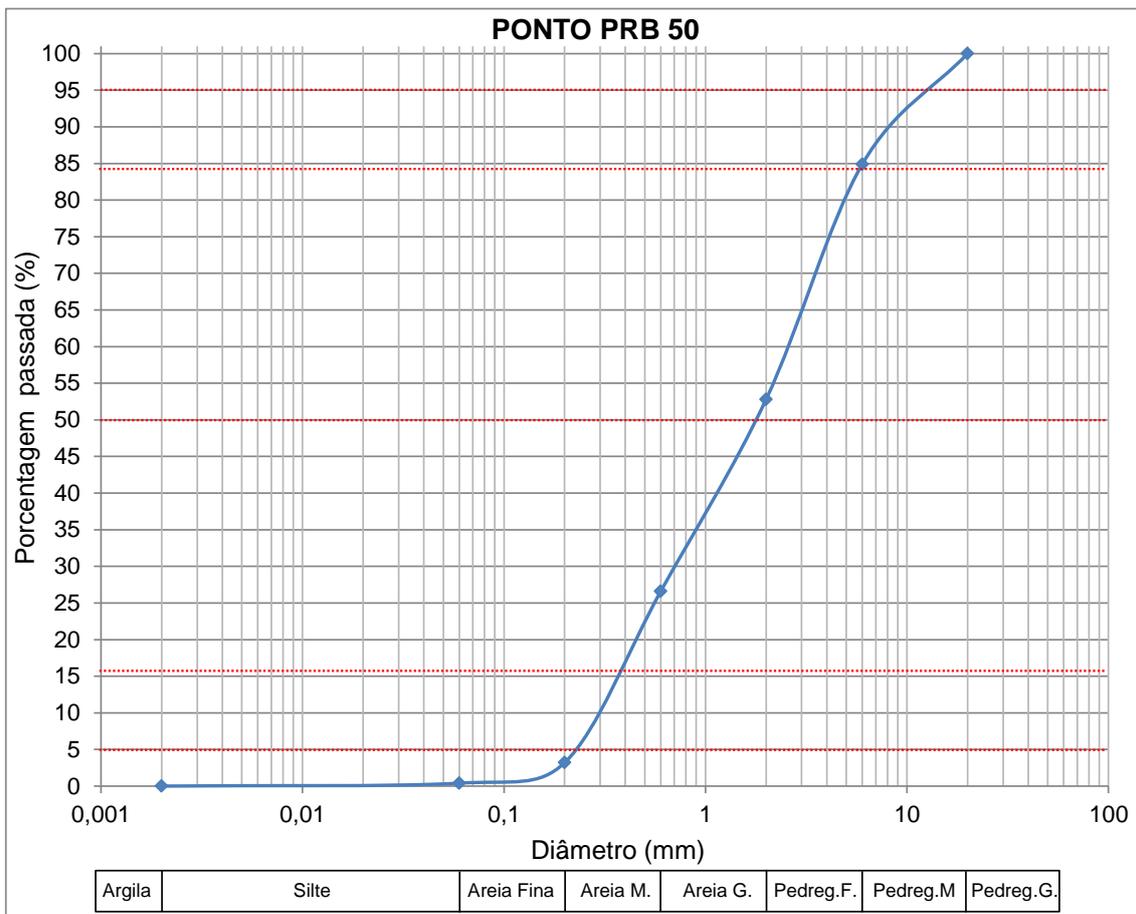
PRB 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,09
SILTE	0,06	1,4	1,40	98,60	D16% (mm)	0,17
AREIA FINA	0,2	20,9	22,30	77,70	D50% (mm)	0,64
AREIA MÉDIA	0,6	26,3	48,60	51,40	D84% (mm)	3,10
AREIA GROSSA	2	25,2	73,80	26,20	D95% (mm)	5,00
PEDREGULHO FINO	6	23,9	97,70	2,30	Média (mm)	1,30
PEDREGULHO MÉDIO	20	2,3	100,00	0,00	Uniformidade	1,48
					Assimetria	0,73



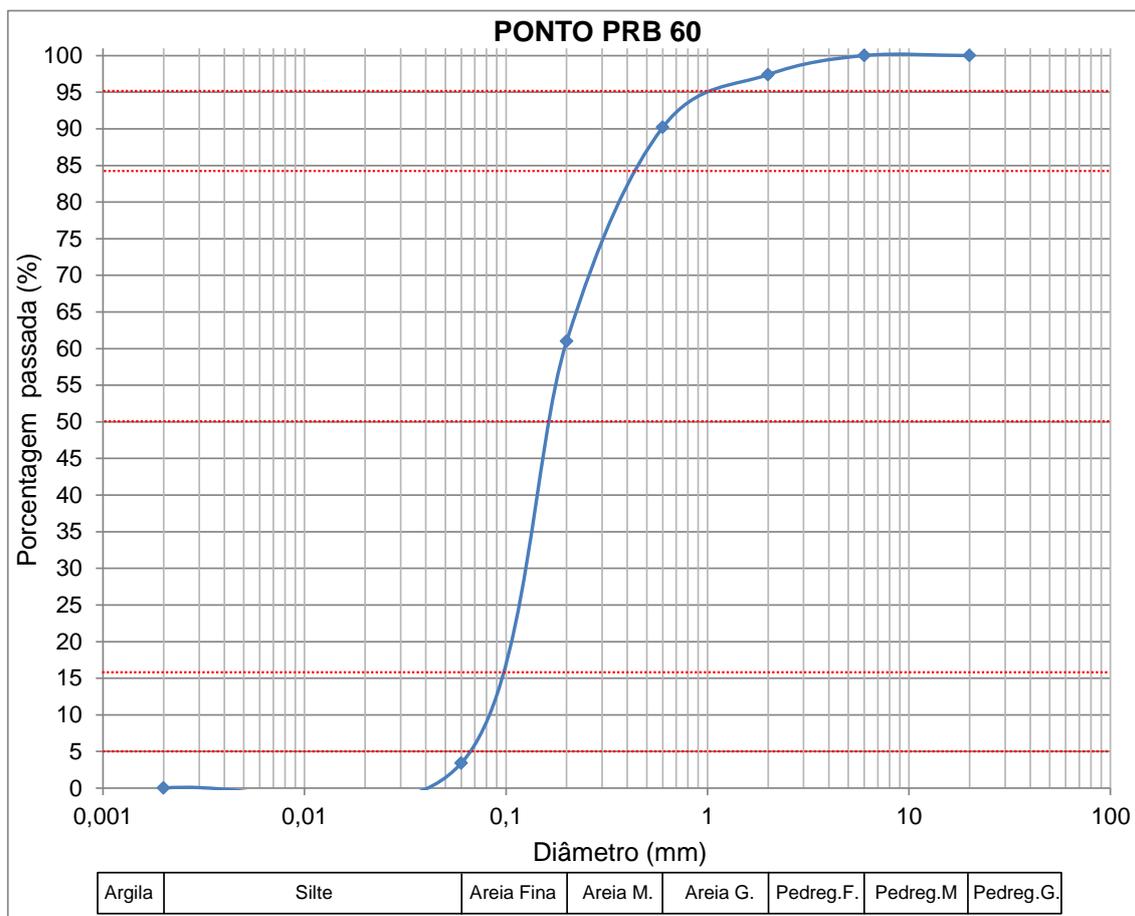
PRB 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,10
SILTE	0,06	3,8	3,80	96,20	D50% (mm)	0,17
AREIA FINA	0,2	59,2	63,00	37,00	D84% (mm)	0,81
AREIA MÉDIA	0,6	16,6	79,60	20,40	D95% (mm)	2,00
AREIA GROSSA	2	15,4	95,00	5,00	Média (mm)	0,36
PEDREGULHO FINO	6	3,3	98,30	1,70	Uniformidade	0,47
PEDREGULHO MÉDIO	20	1,7	100,00	0,00	Assimetria	0,84



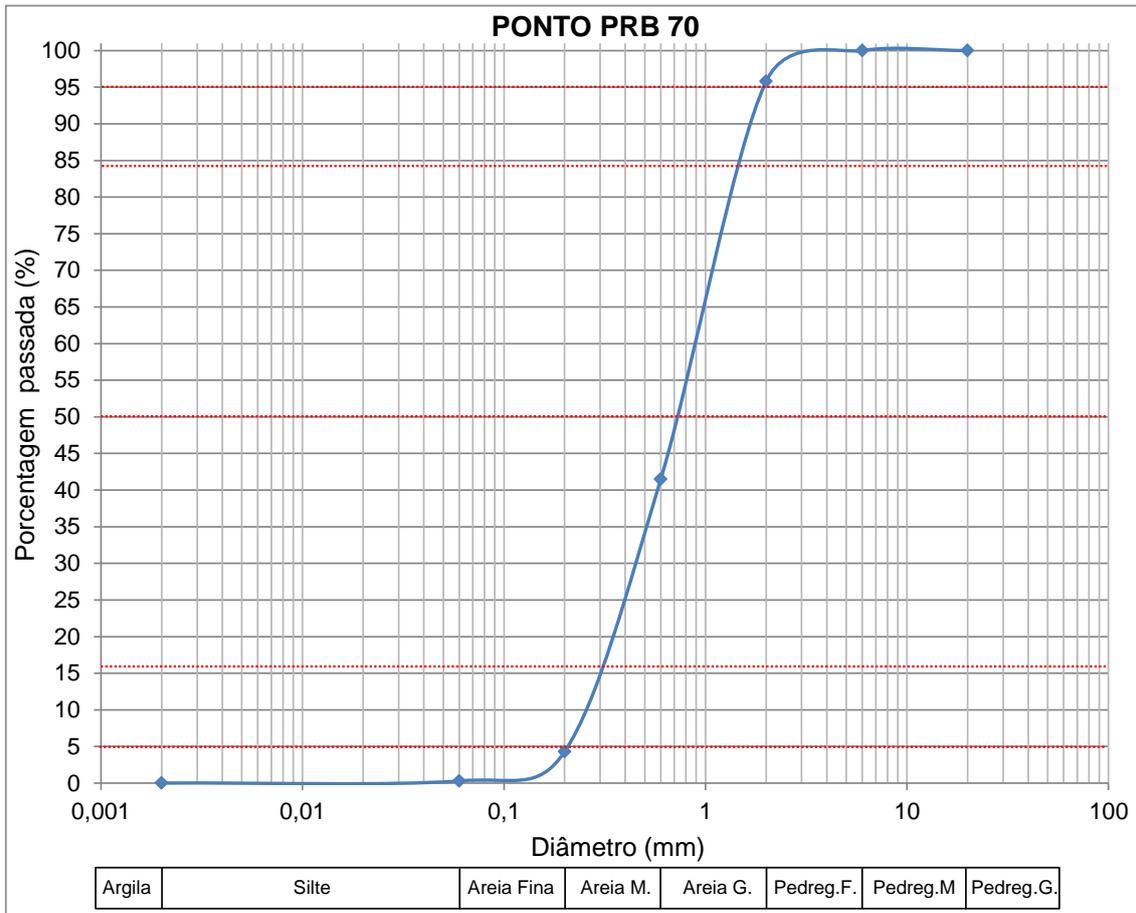
PRB 30 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,09
SILTE	0,06	0,8	0,80	99,20	D16% (mm)	0,14
AREIA FINA	0,2	32,5	33,30	66,70	D50% (mm)	0,36
AREIA MÉDIA	0,6	32,5	65,80	34,20	D84% (mm)	1,30
AREIA GROSSA	2	28,6	94,40	5,60	D95% (mm)	2,10
PEDREGULHO FINO	6	5,6	100,00	0,00	Média (mm)	0,60
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,59
					Assimetria	0,68



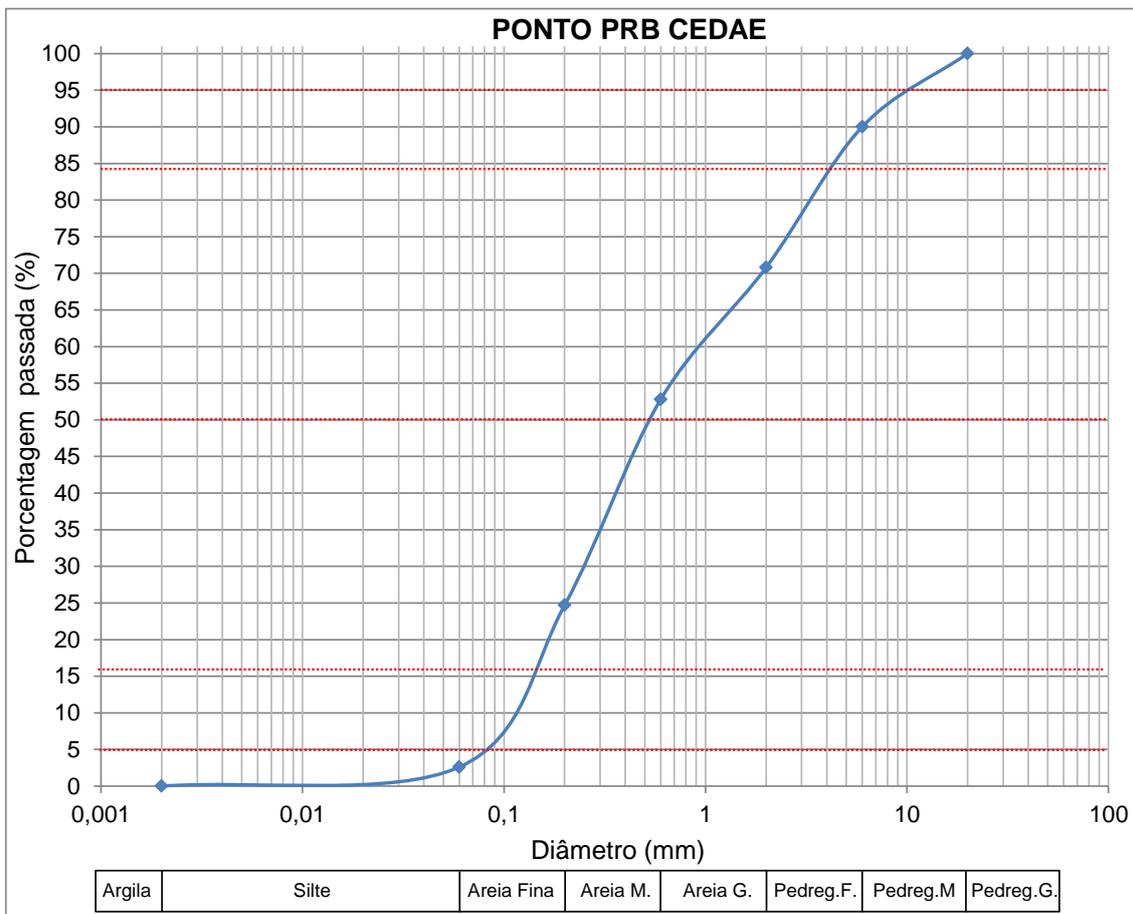
PRB 50 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,23
SILTE	0,06	0,4	0,40	99,60	D16% (mm)	0,38
AREIA FINA	0,2	2,8	3,20	96,80	D50% (mm)	1,80
AREIA MÉDIA	0,6	23,4	26,60	73,40	D84% (mm)	5,95
AREIA GROSSA	2	26,2	52,80	47,20	D95% (mm)	13,00
PEDREGULHO FINO	6	32,1	84,90	15,10	Média (mm)	2,71
PEDREGULHO MÉDIO	20	15,1	100,00	0,00	Uniformidade	3,33
					Assimetria	0,62



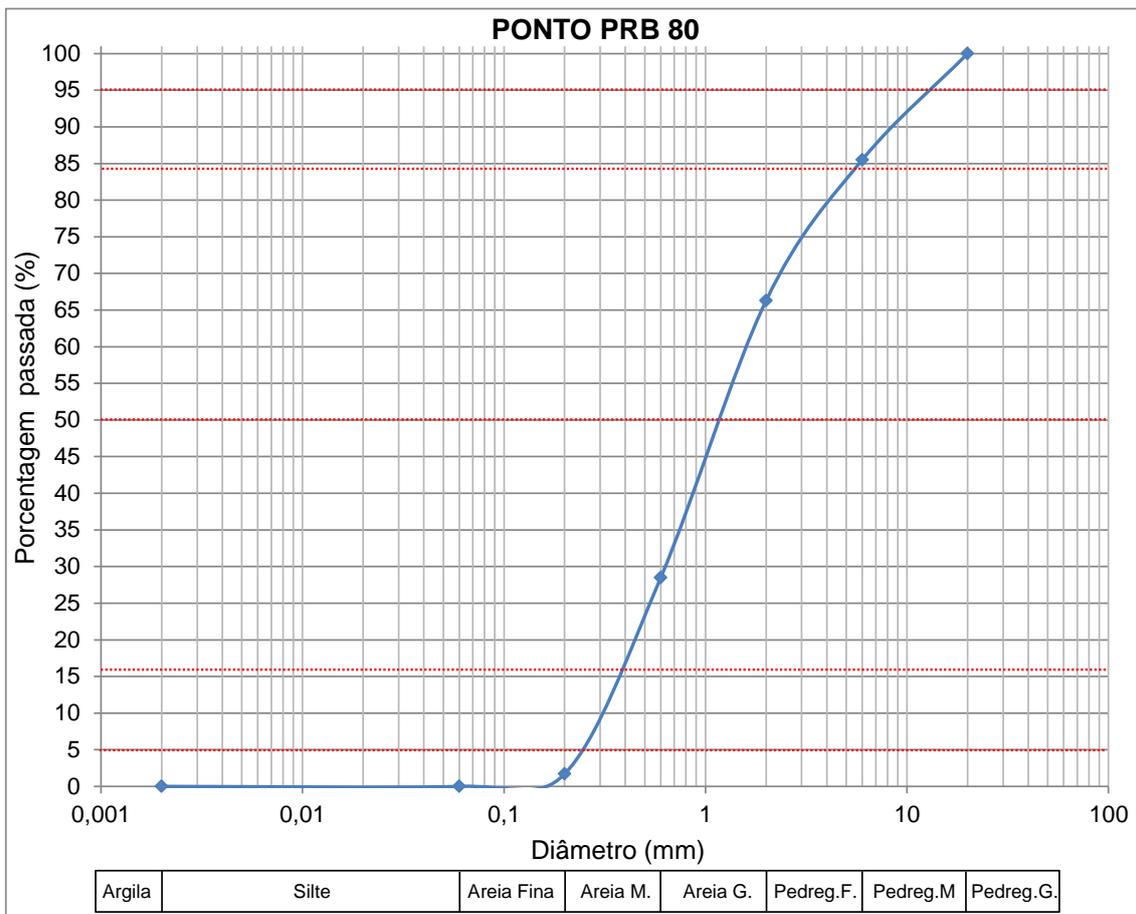
PRB 60 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,07
SILTE	0,06	3,4	3,40	96,60	D16% (mm)	0,10
AREIA FINA	0,2	57,6	61,00	39,00	D50% (mm)	0,17
AREIA MÉDIA	0,6	29,2	90,20	9,80	D84% (mm)	0,44
AREIA GROSSA	2	7,2	97,40	2,60	D95% (mm)	1,00
PEDREGULHO FINO	6	2,6	100,00	0,00	Média (mm)	0,24
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,23
					Assimetria	0,69



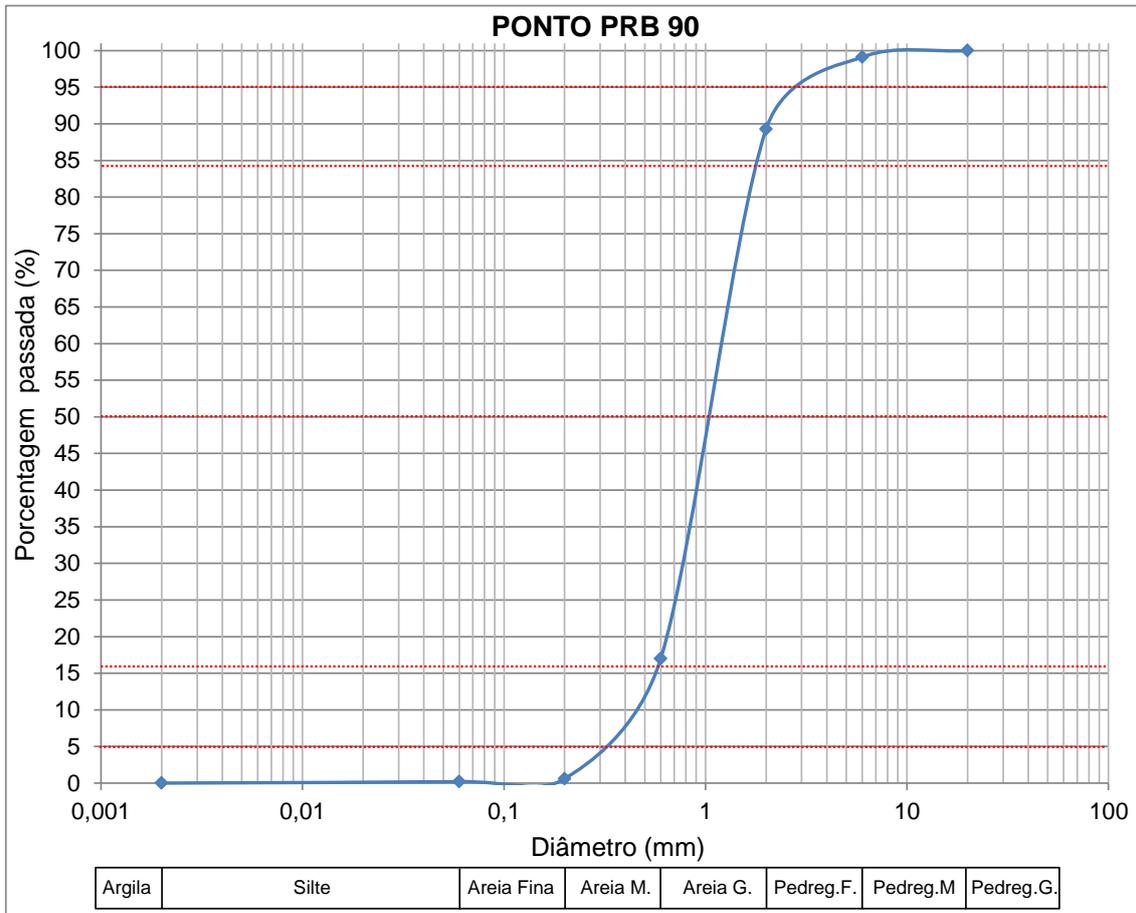
PRB 70 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,21
SILTE	0,06	0,3	0,30	99,70	D16% (mm)	0,31
AREIA FINA	0,2	4	4,30	95,70	D50% (mm)	0,72
AREIA MÉDIA	0,6	37,2	41,50	58,50	D84% (mm)	1,60
AREIA GROSSA	2	54,3	95,80	4,20	D95% (mm)	1,95
PEDREGULHO FINO	6	4,2	100,00	0,00	Média (mm)	0,88
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,59
					Assimetria	0,39



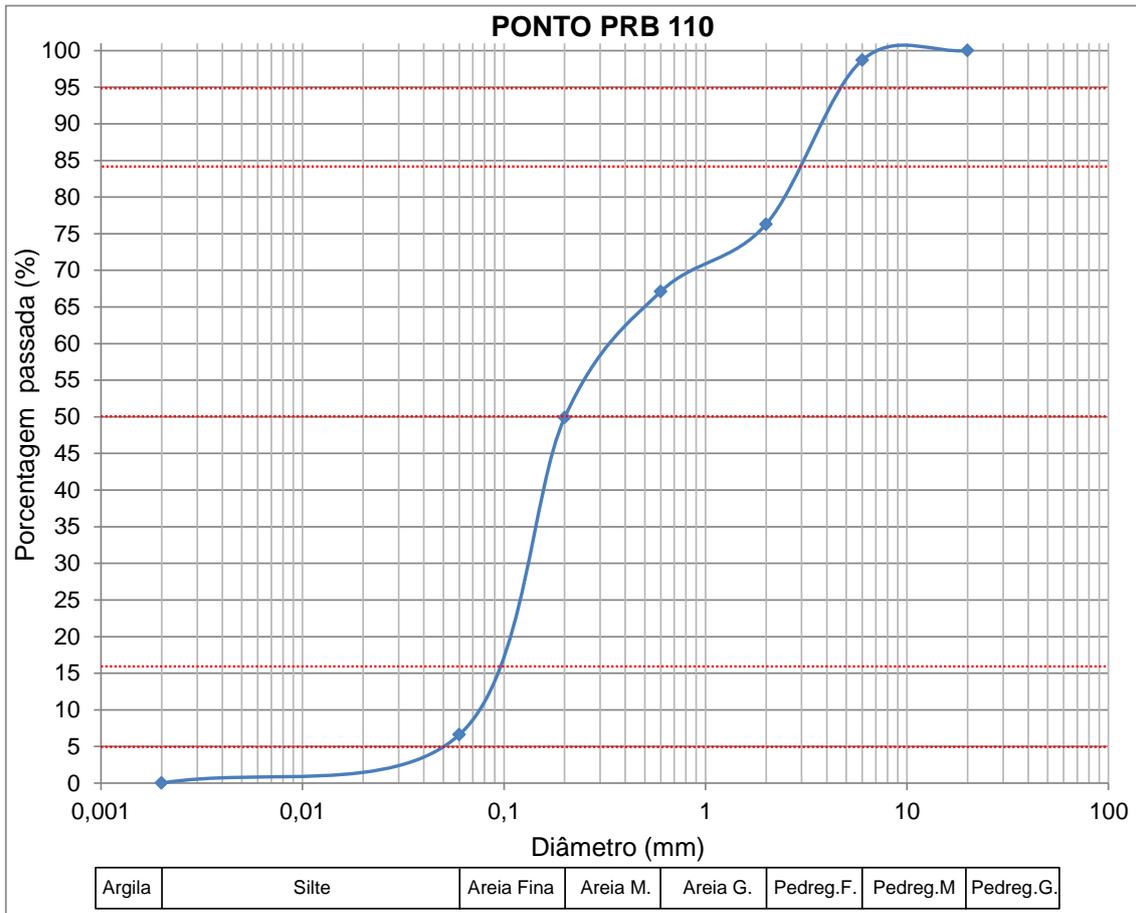
PRB CEDAE - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,080
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,16
SILTE	0,06	2,6	2,60	97,40	D50% (mm)	0,52
AREIA FINA	0,2	22,1	24,70	75,30	D84% (mm)	4,10
AREIA MÉDIA	0,6	28,1	52,80	47,20	D95% (mm)	10,00
AREIA GROSSA	2	18	70,80	29,20	Média (mm)	1,59
PEDREGULHO FINO	6	19,2	90,00	10,00	Uniformidade	2,49
PEDREGULHO MÉDIO	20	10	100,00	0,00	Assimetria	0,86



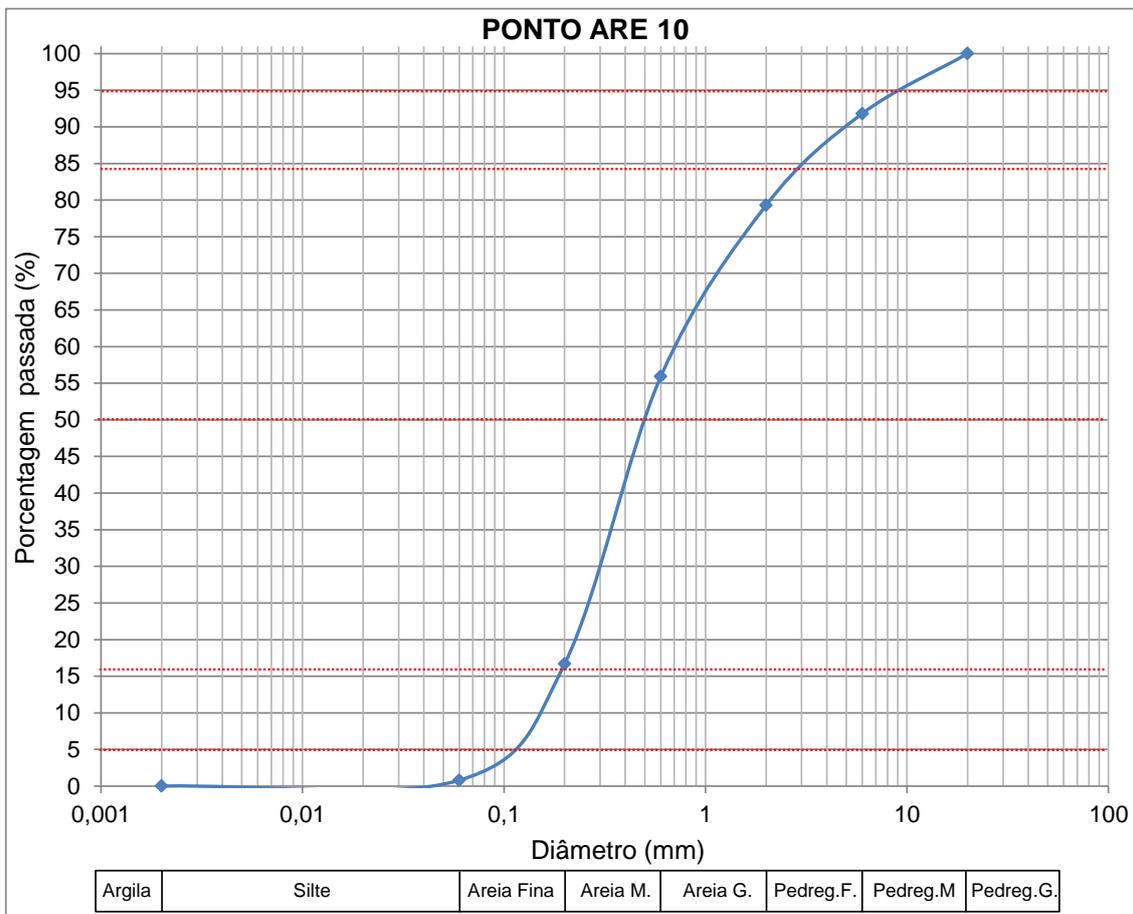
PRB 80 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,25
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,39
AREIA FINA	0,2	1,7	1,70	98,30	D50% (mm)	1,30
AREIA MÉDIA	0,6	26,8	28,50	71,50	D84% (mm)	5,60
AREIA GROSSA	2	37,8	66,30	33,70	D95% (mm)	13,50
PEDREGULHO FINO	6	19,2	85,50	14,50	Média (mm)	2,43
PEDREGULHO MÉDIO	20	14,5	100,00	0,00	Uniformidade	3,31
					Assimetria	0,75



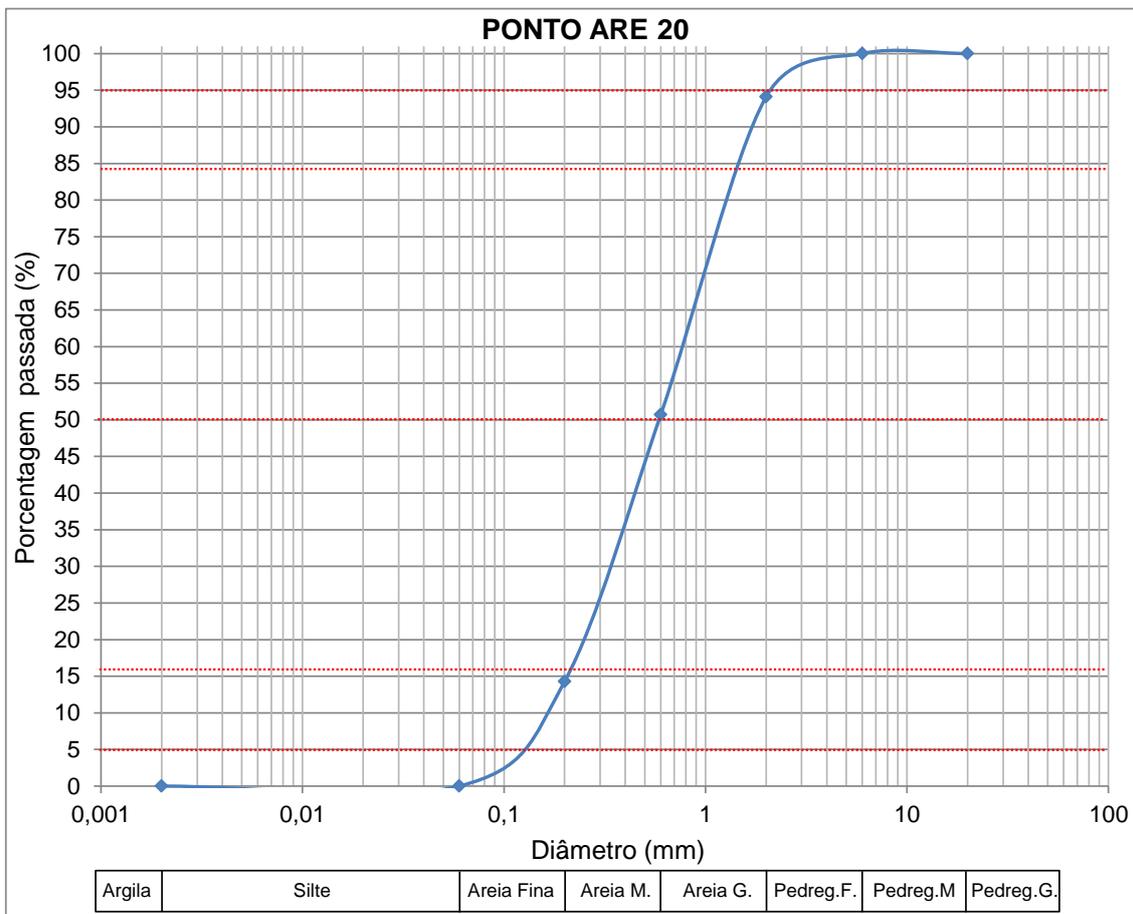
PRB 90 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,33
SILTE	0,06	0,2	0,20	99,80	D16% (mm)	0,59
AREIA FINA	0,2	0,4	0,60	99,40	D50% (mm)	1,10
AREIA MÉDIA	0,6	16,4	17,00	83,00	D84% (mm)	1,80
AREIA GROSSA	2	72,3	89,30	10,70	D95% (mm)	2,80
PEDREGULHO FINO	6	9,8	99,10	0,90	Média (mm)	1,16
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,9	100,00	0,00	Uniformidade	0,68
					Assimetria	0,27



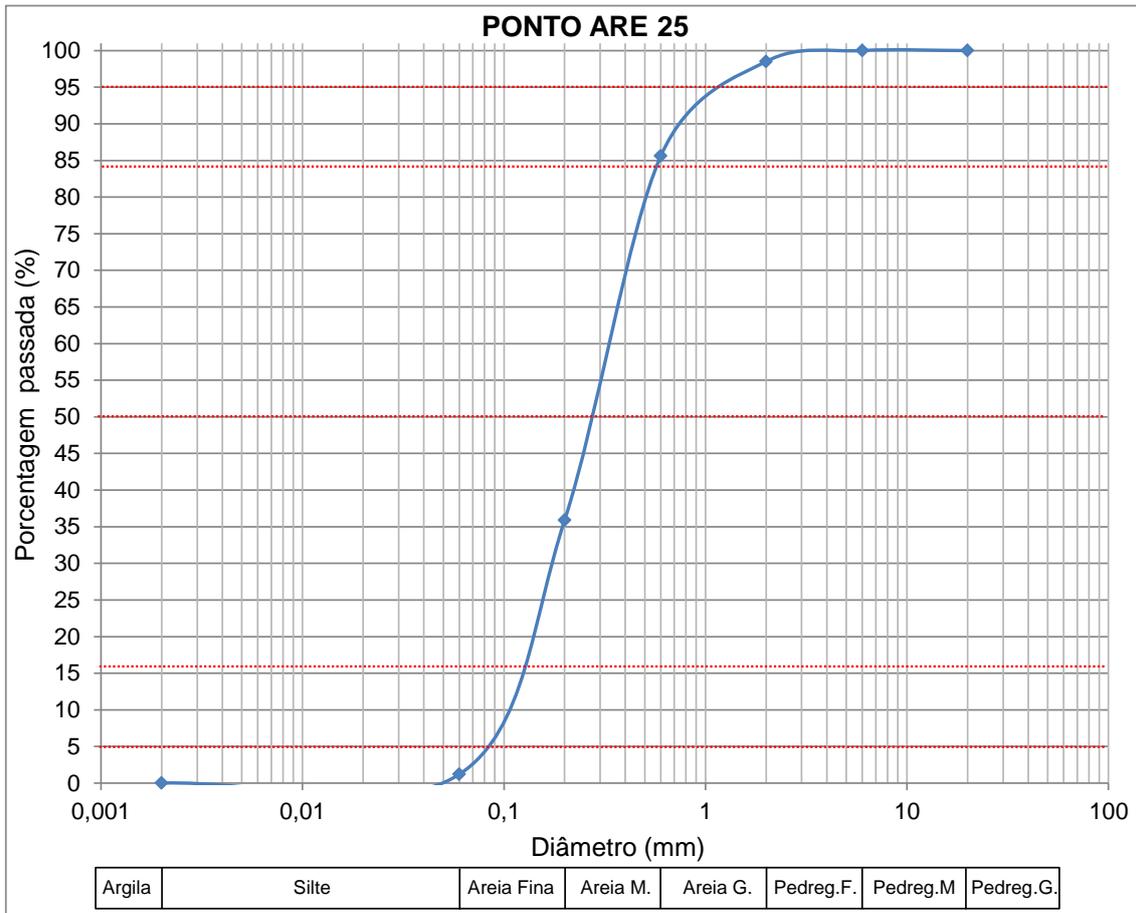
PRB 110 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,050
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,095
SILTE	0,06	6,6	6,60	93,40	D50% (mm)	0,20
AREIA FINA	0,2	43,3	49,90	50,10	D84% (mm)	3,00
AREIA MÉDIA	0,6	17,2	67,10	32,90	D95% (mm)	4,75
AREIA GROSSA	2	9,2	76,30	23,70	Média (mm)	1,10
PEDREGULHO FINO	6	22,4	98,70	1,30	Uniformidade	1,44
PEDREGULHO MÉDIO	20	1,3	100,00	0,00	Assimetria	0,93



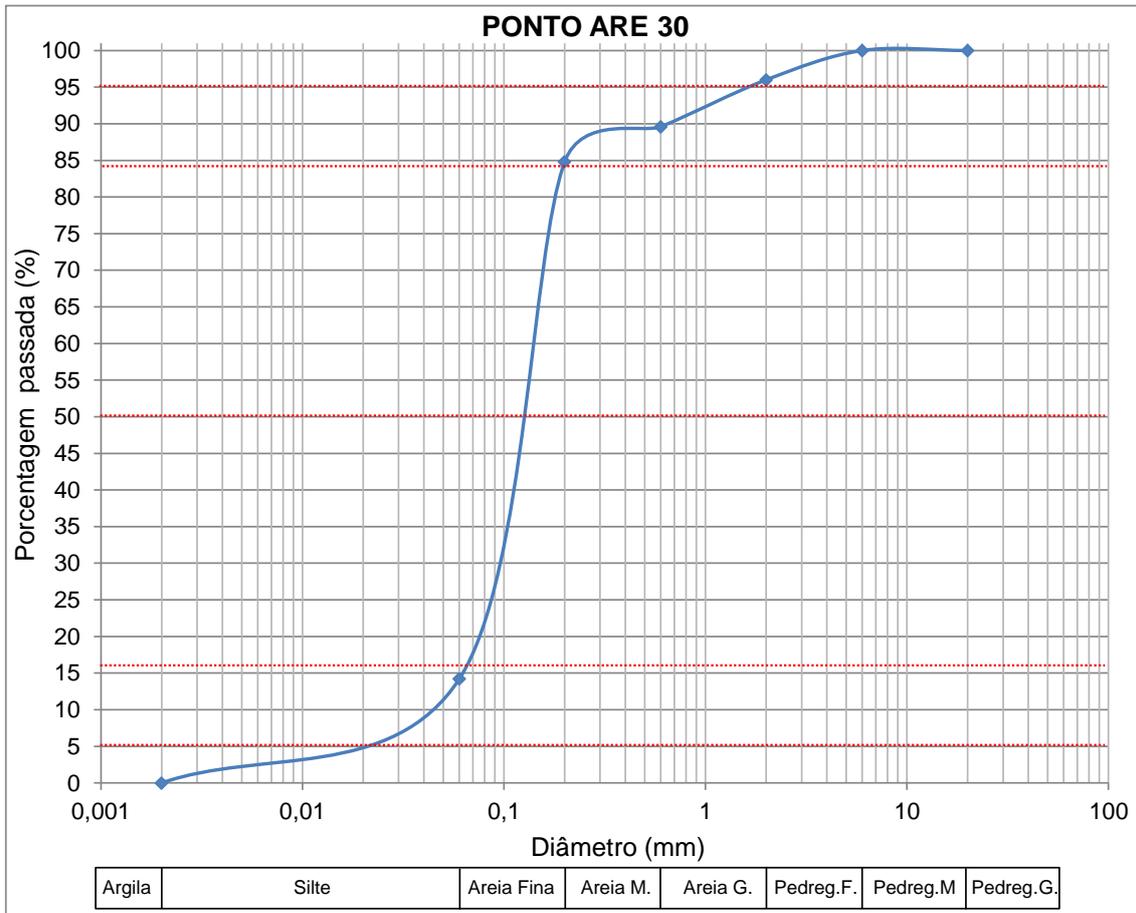
ARE 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,12
SILTE	0,06	0,8	0,80	99,20	D50% (mm)	0,19
AREIA FINA	0,2	15,9	16,70	83,30	D84% (mm)	2,95
AREIA MÉDIA	0,6	39,2	55,90	44,10	D95% (mm)	9,00
AREIA GROSSA	2	23,4	79,30	20,70	Média (mm)	1,21
PEDREGULHO FINO	6	12,5	91,80	8,20	Uniformidade	2,04
PEDREGULHO MÉDIO	20	8,2	100,00	0,00	Assimetria	0,84



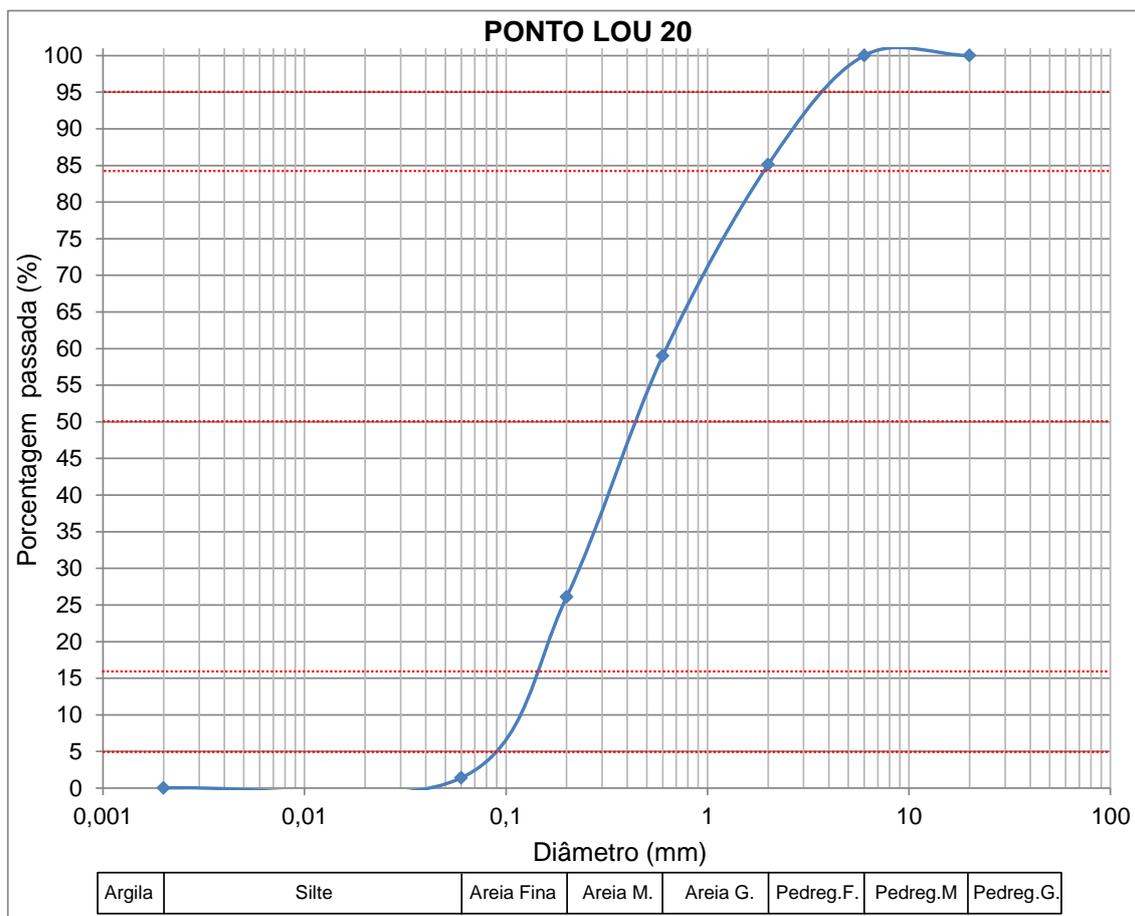
ARE 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,14
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,22
AREIA FINA	0,2	14,3	14,30	85,70	D50% (mm)	0,59
AREIA MÉDIA	0,6	36,4	50,70	49,30	D84% (mm)	1,55
AREIA GROSSA	2	43,4	94,10	5,90	D95% (mm)	2,15
PEDREGULHO FINO	6	5,9	100,00	0,00	Média (mm)	0,79
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,64
					Assimetria	0,50



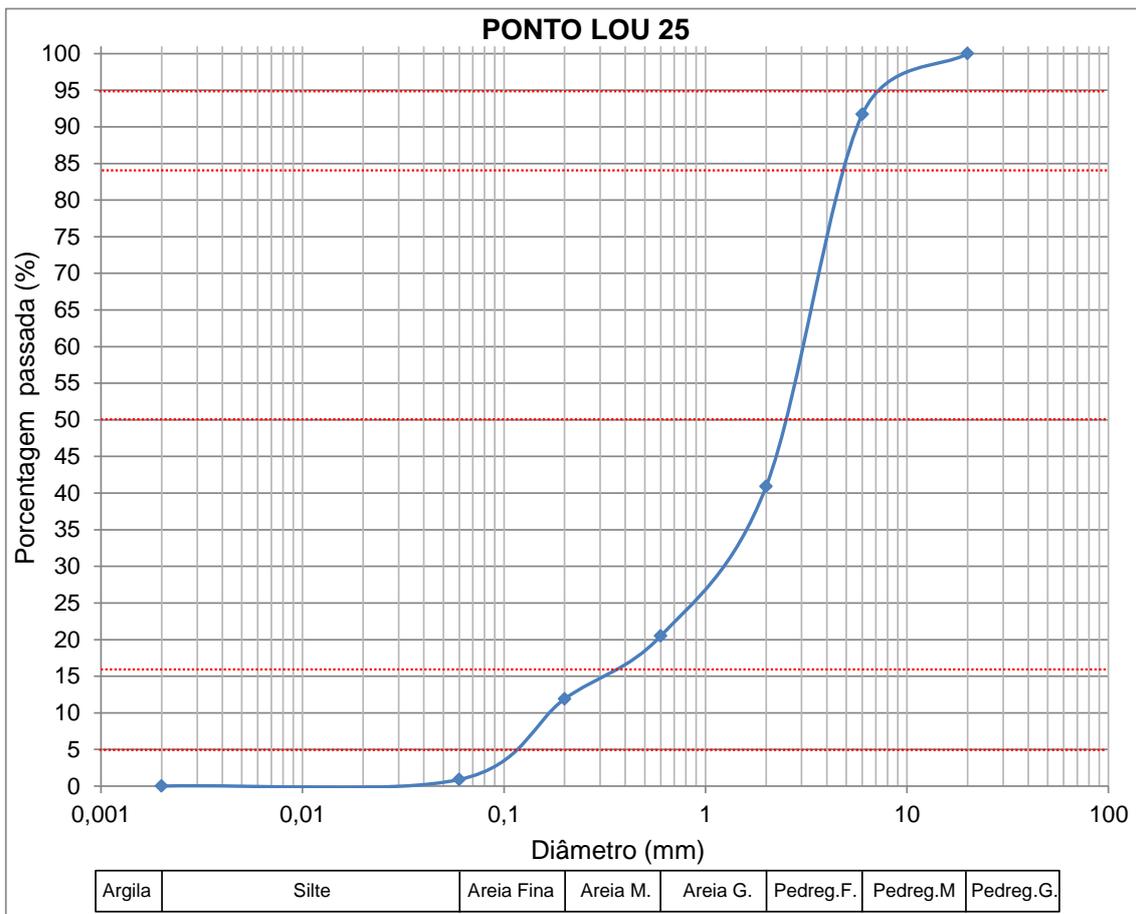
ARE 25 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,085
SILTE	0,06	1,2	1,20	98,80	D16% (mm)	0,14
AREIA FINA	0,2	34,7	35,90	64,10	D50% (mm)	0,28
AREIA MÉDIA	0,6	49,7	85,60	14,40	D84% (mm)	0,58
AREIA GROSSA	2	12,9	98,50	1,50	D95% (mm)	1,30
PEDREGULHO FINO	6	1,5	100,00	0,00	Média (mm)	0,33
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,29
					Assimetria	0,52



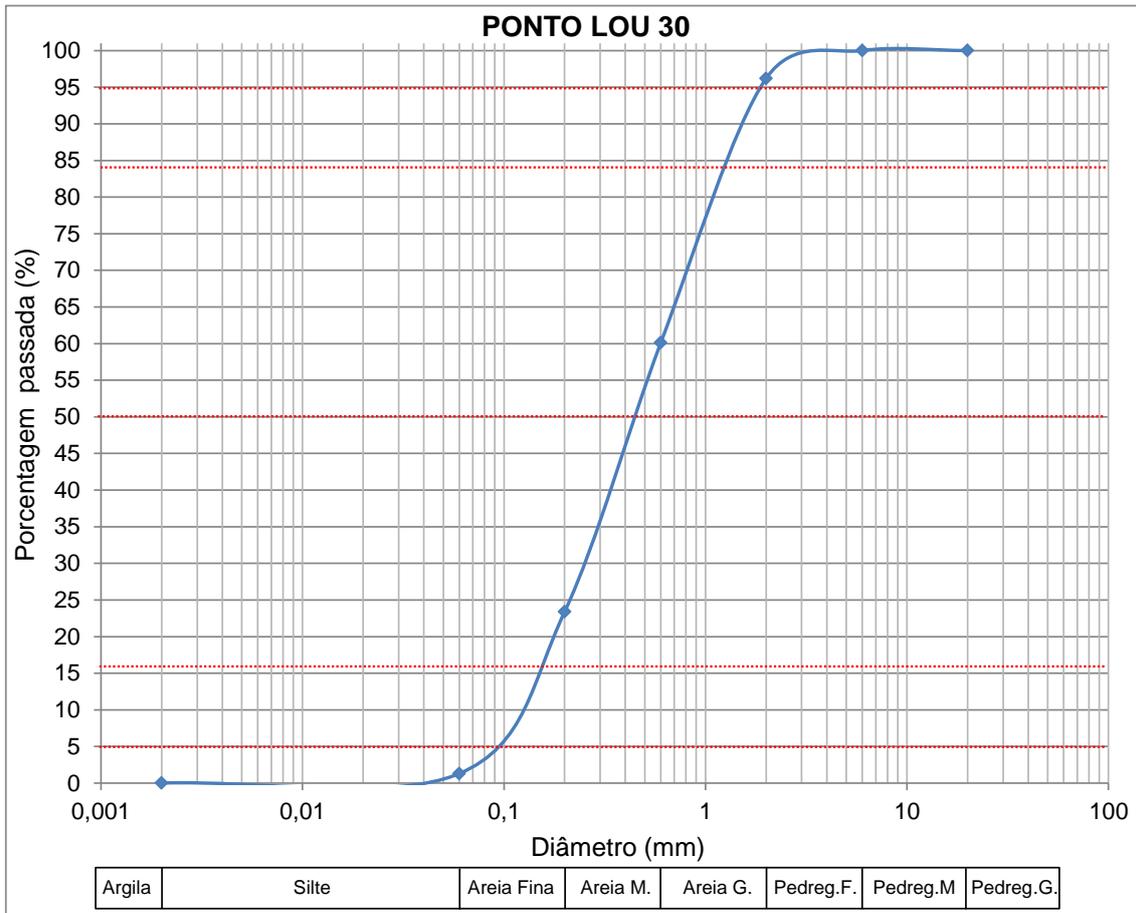
ARE 30 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,02
SILTE	0,06	14,2	14,20	85,80	D16% (mm)	0,07
AREIA FINA	0,2	70,6	84,80	15,20	D50% (mm)	0,14
AREIA MÉDIA	0,6	4,8	89,60	10,40	D84% (mm)	0,20
AREIA GROSSA	2	6,4	96,00	4,00	D95% (mm)	1,75
PEDREGULHO FINO	6	4	100,00	0,00	Média (mm)	0,14
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,30
					Assimetria	0,38



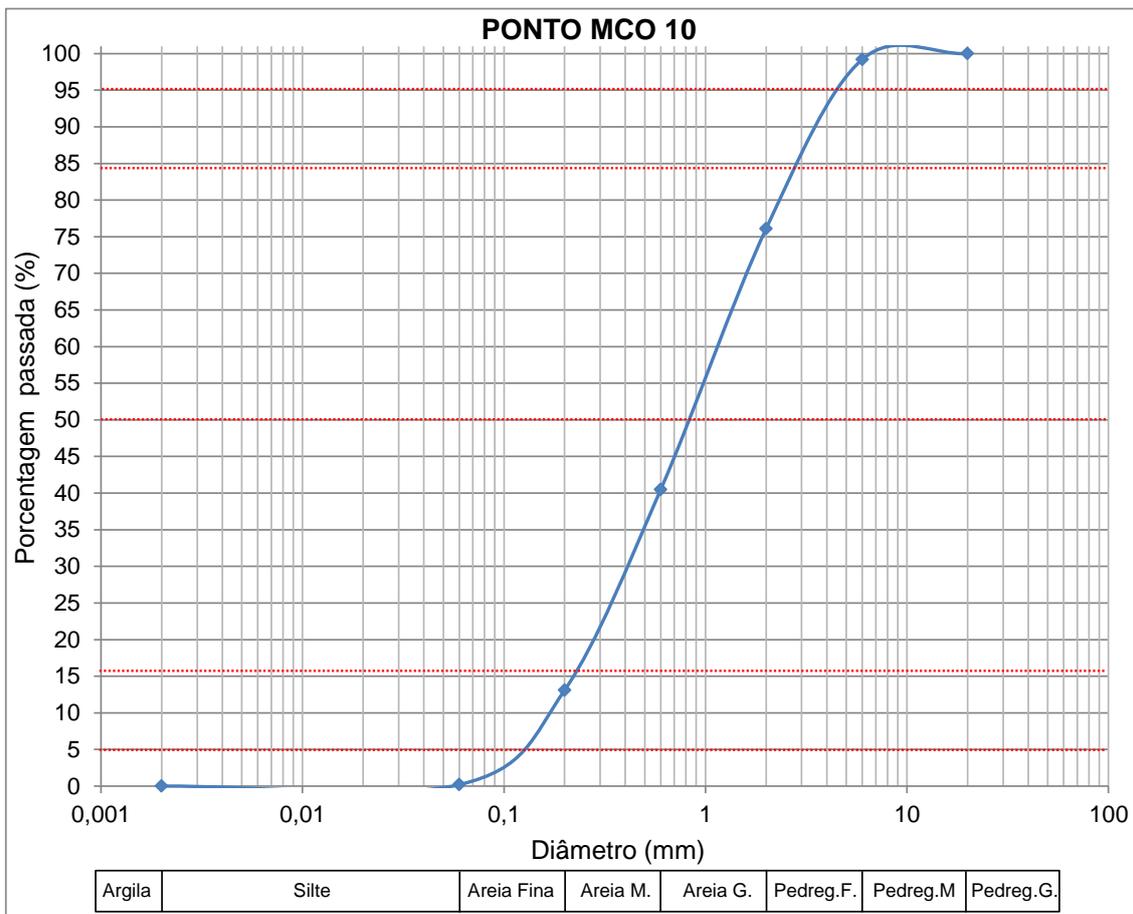
LOU 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,09
SILTE	0,06	1,4	1,40	98,60	D16% (mm)	0,16
AREIA FINA	0,2	24,7	26,10	73,90	D50% (mm)	0,45
AREIA MÉDIA	0,6	32,9	59,00	41,00	D84% (mm)	1,90
AREIA GROSSA	2	26,1	85,10	14,90	D95% (mm)	3,70
PEDREGULHO FINO	6	14,9	100,00	0,00	Média (mm)	0,84
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,98
					Assimetria	0,73



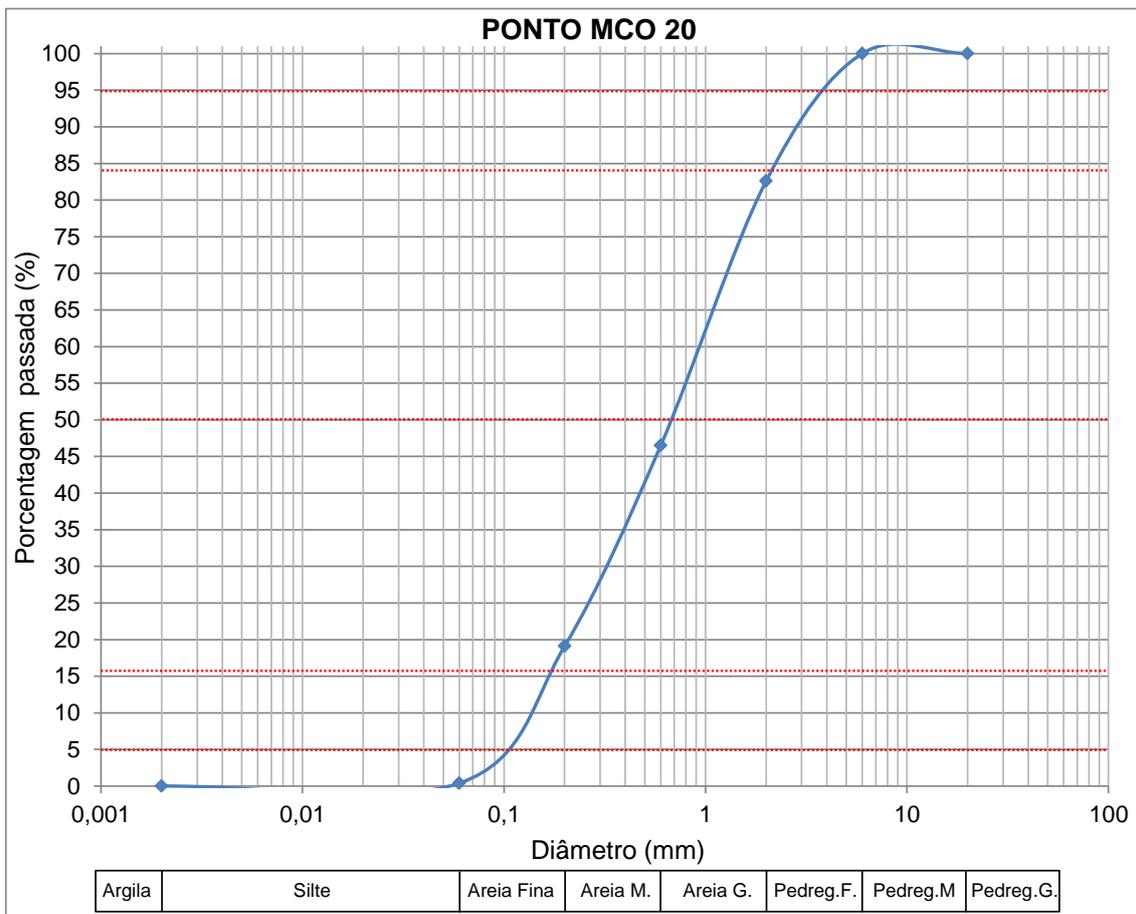
LOU 25 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,13
SILTE	0,06	0,9	0,90	99,10	D16% (mm)	0,36
AREIA FINA	0,2	11	11,90	88,10	D50% (mm)	2,60
AREIA MÉDIA	0,6	8,6	20,50	79,50	D84% (mm)	4,80
AREIA GROSSA	2	20,4	40,90	59,10	D95% (mm)	7,20
PEDREGULHO FINO	6	50,8	91,70	8,30	Média (mm)	2,59
PEDREGULHO MÉDIO	20	8,3	100,00	0,00	Uniformidade	2,18
					Assimetria	0,15



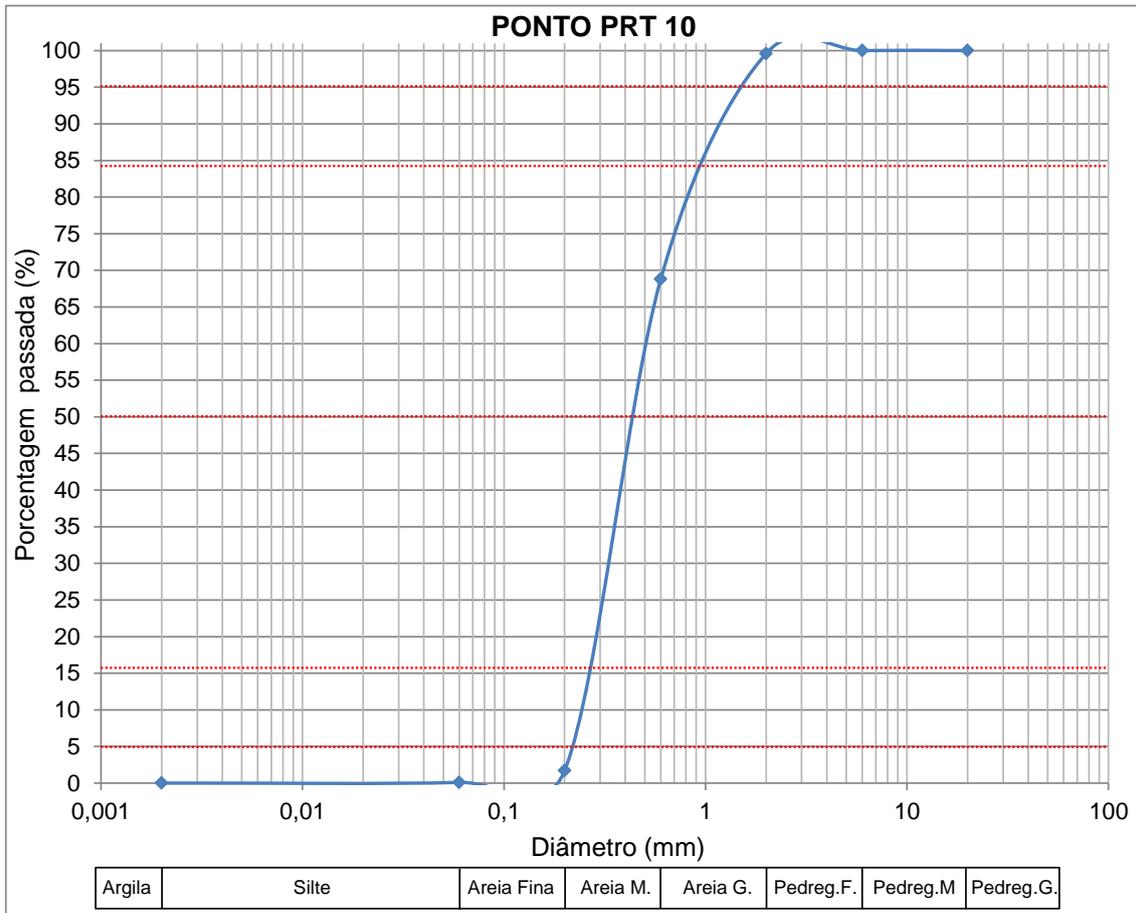
LOU 30 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,10
SILTE	0,06	1,3	1,30	98,70	D16% (mm)	0,16
AREIA FINA	0,2	22,1	23,40	76,60	D50% (mm)	0,45
AREIA MÉDIA	0,6	36,7	60,10	39,90	D84% (mm)	1,35
AREIA GROSSA	2	36,1	96,20	3,80	D95% (mm)	1,90
PEDREGULHO FINO	6	3,8	100,00	0,00	Média (mm)	0,65
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,57
					Assimetria	0,56



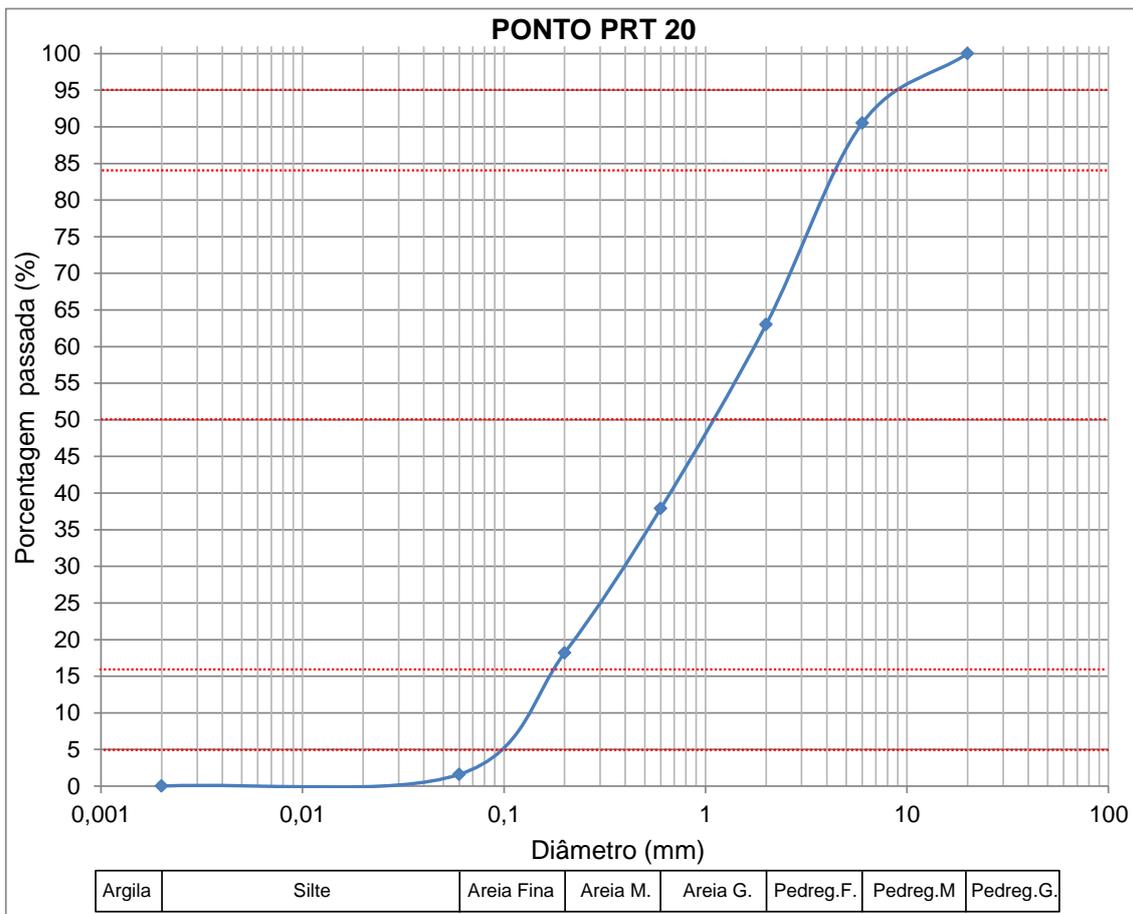
MCO 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,14
SILTE	0,06	0,2	0,20	99,80	D16% (mm)	0,24
AREIA FINA	0,2	12,9	13,10	86,90	D50% (mm)	0,84
AREIA MÉDIA	0,6	27,4	40,50	59,50	D84% (mm)	2,75
AREIA GROSSA	2	35,6	76,10	23,90	D95% (mm)	4,50
PEDREGULHO FINO	6	23,1	99,20	0,80	Média (mm)	1,28
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,8	100,00	0,00	Uniformidade	1,29
					Assimetria	0,60



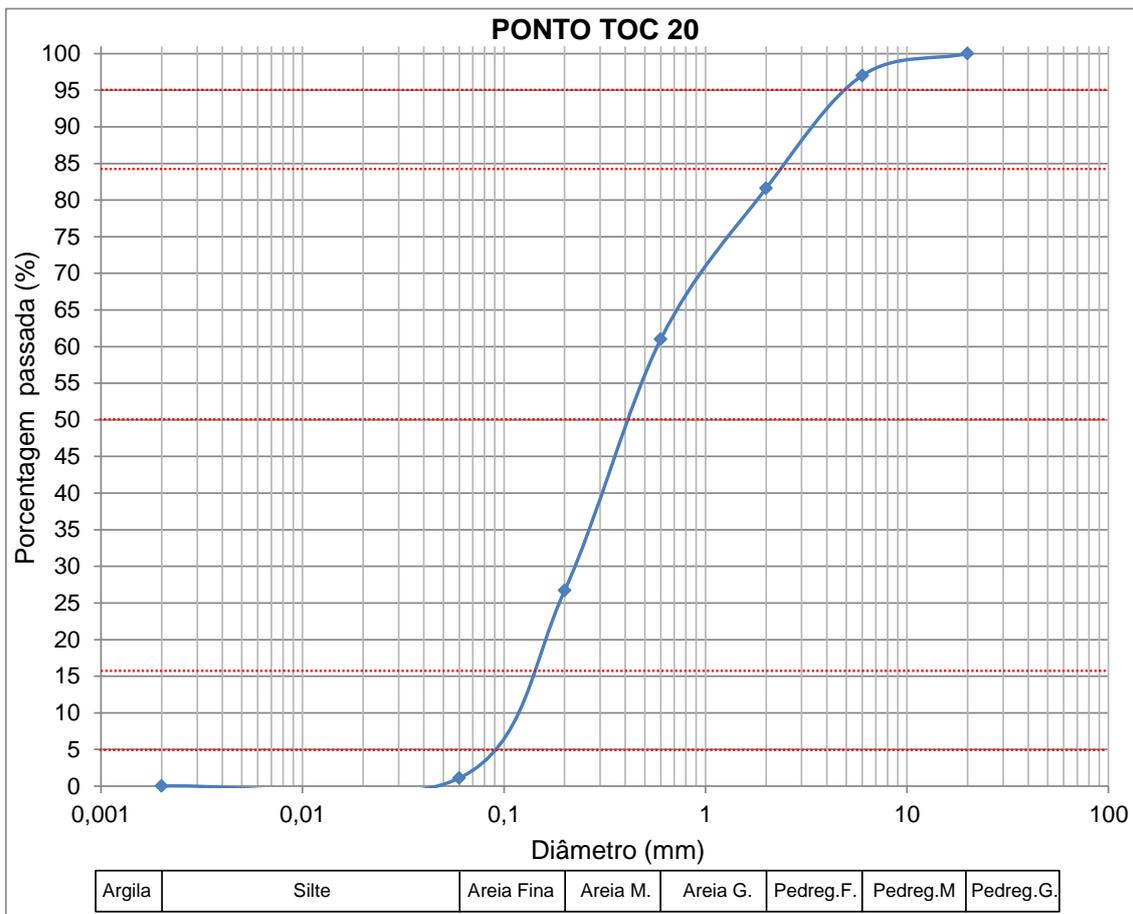
MCO 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,11
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,18
SILTE	0,06	0,4	0,40	99,60	D50% (mm)	0,69
AREIA FINA	0,2	18,7	19,10	80,90	D84% (mm)	2,20
AREIA MÉDIA	0,6	27,4	46,50	53,50	D95% (mm)	3,80
AREIA GROSSA	2	36,1	82,60	17,40	Média (mm)	1,02
PEDREGULHO FINO	6	17,4	100,00	0,00	Uniformidade	1,06
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Assimetria	0,59



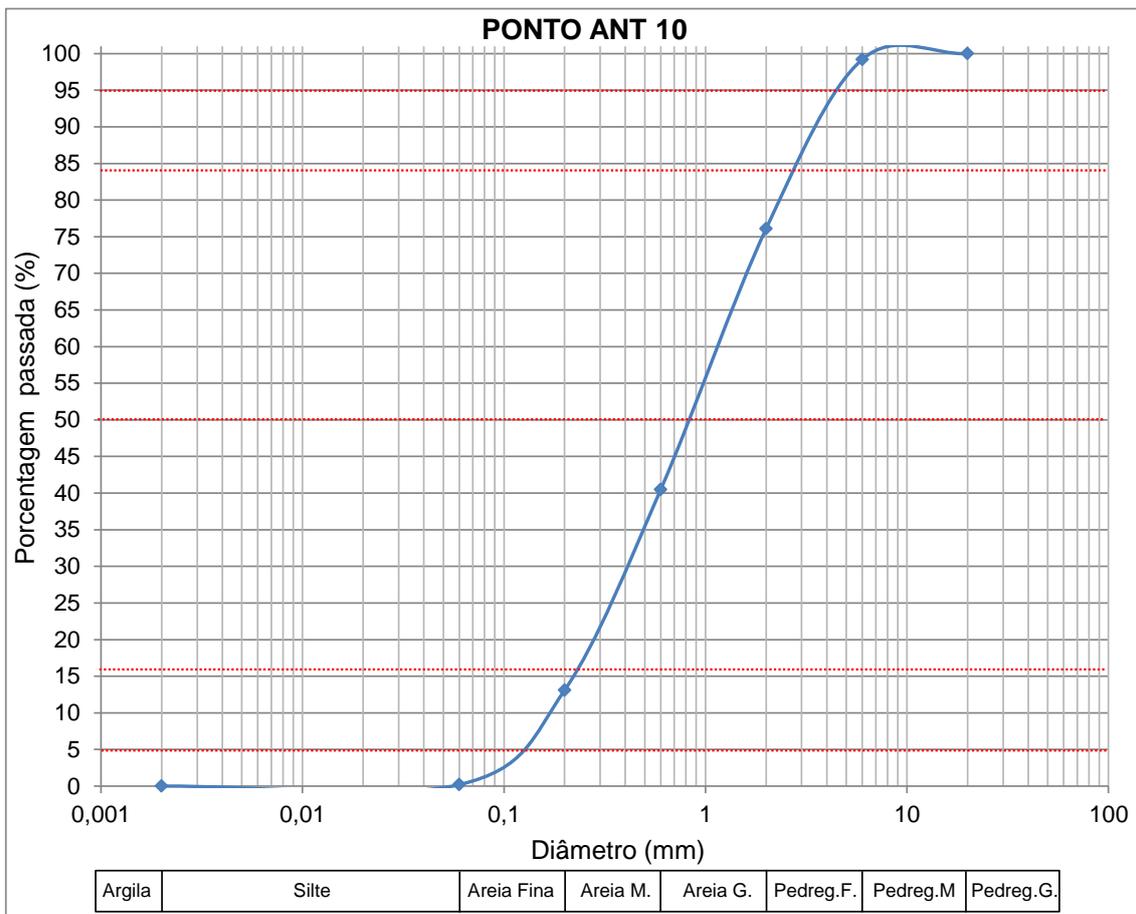
PRT 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,23
SILTE	0,06	0,1	0,10	99,90	D16% (mm)	0,27
AREIA FINA	0,2	1,6	1,70	98,30	D50% (mm)	0,44
AREIA MÉDIA	0,6	67,1	68,80	31,20	D84% (mm)	0,94
AREIA GROSSA	2	30,8	99,60	0,40	D95% (mm)	1,65
PEDREGULHO FINO	6	0,4	100,00	0,00	Média (mm)	0,55
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,38
					Assimetria	0,60



PRT 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,10
SILTE	0,06	1,6	1,60	98,40	D16% (mm)	0,80
AREIA FINA	0,2	16,6	18,20	81,80	D50% (mm)	1,20
AREIA MÉDIA	0,6	19,7	37,90	62,10	D84% (mm)	4,45
AREIA GROSSA	2	25,1	63,00	37,00	D95% (mm)	9,00
PEDREGULHO FINO	6	27,5	90,50	9,50	Média (mm)	2,15
PEDREGULHO MÉDIO	20	9,5	100,00	0,00	Uniformidade	2,26
					Assimetria	0,77

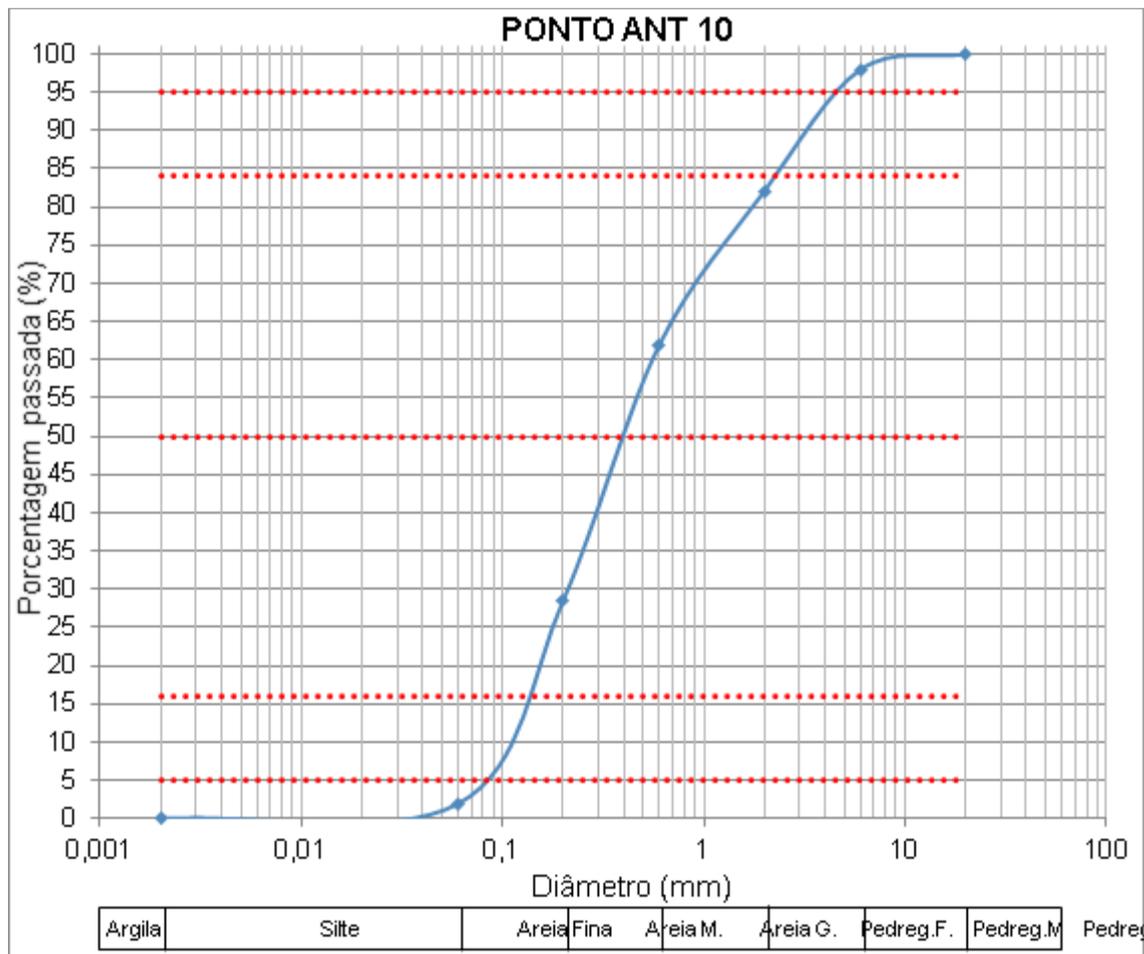


TOC 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,09
SILTE	0,06	1,1	1,10	98,90	D16% (mm)	0,15
AREIA FINA	0,2	25,6	26,70	73,30	D50% (mm)	0,41
AREIA MÉDIA	0,6	34,3	61,00	39,00	D84% (mm)	2,45
AREIA GROSSA	2	20,6	81,60	18,40	D95% (mm)	4,95
PEDREGULHO FINO	6	15,4	97,00	3,00	Média (mm)	1,00
PEDREGULHO MÉDIO	20	3	100,00	0,00	Uniformidade	1,31
					Assimetria	0,82

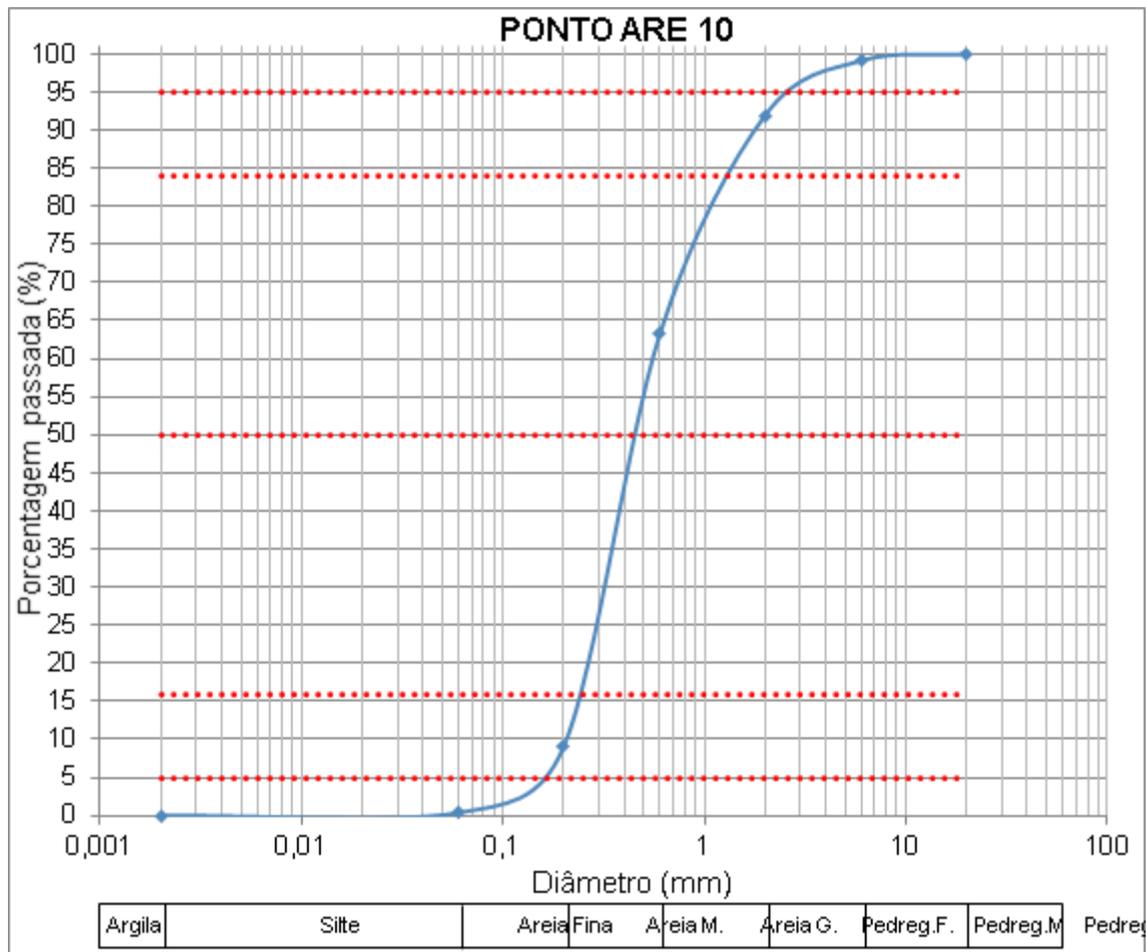


ANT 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,14
SILTE	0,06	0,2	0,20	99,80	D16% (mm)	0,24
AREIA FINA	0,2	12,9	13,10	86,90	D50% (mm)	0,83
AREIA MÉDIA	0,6	27,4	40,50	59,50	D84% (mm)	2,75
AREIA GROSSA	2	35,6	76,10	23,90	D95% (mm)	4,50
PEDREGULHO FINO	6	23,1	99,20	0,80	Média (mm)	1,27
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,8	100,00	0,00	Uniformidade	1,29
					Assimetria	0,61

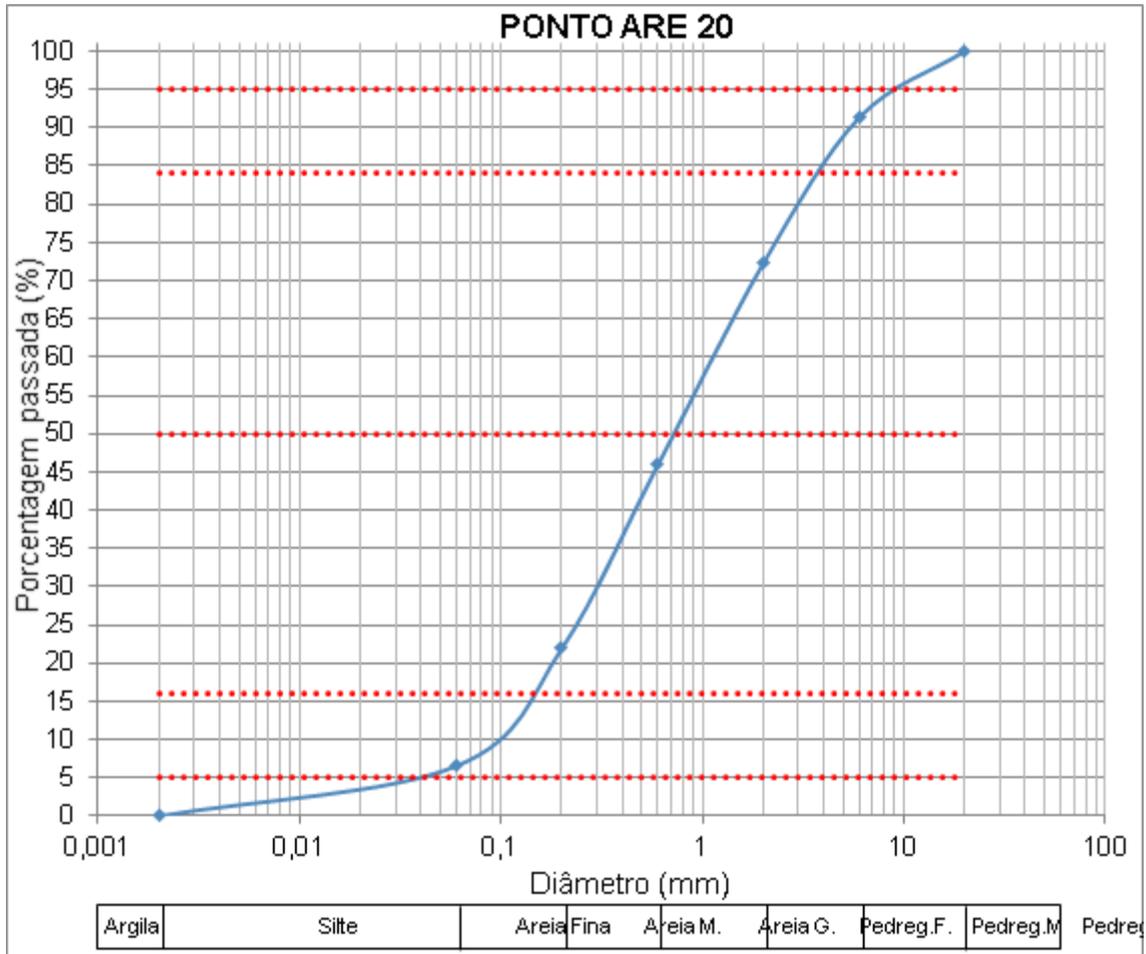
13.2.3. Campanha de março de 2017



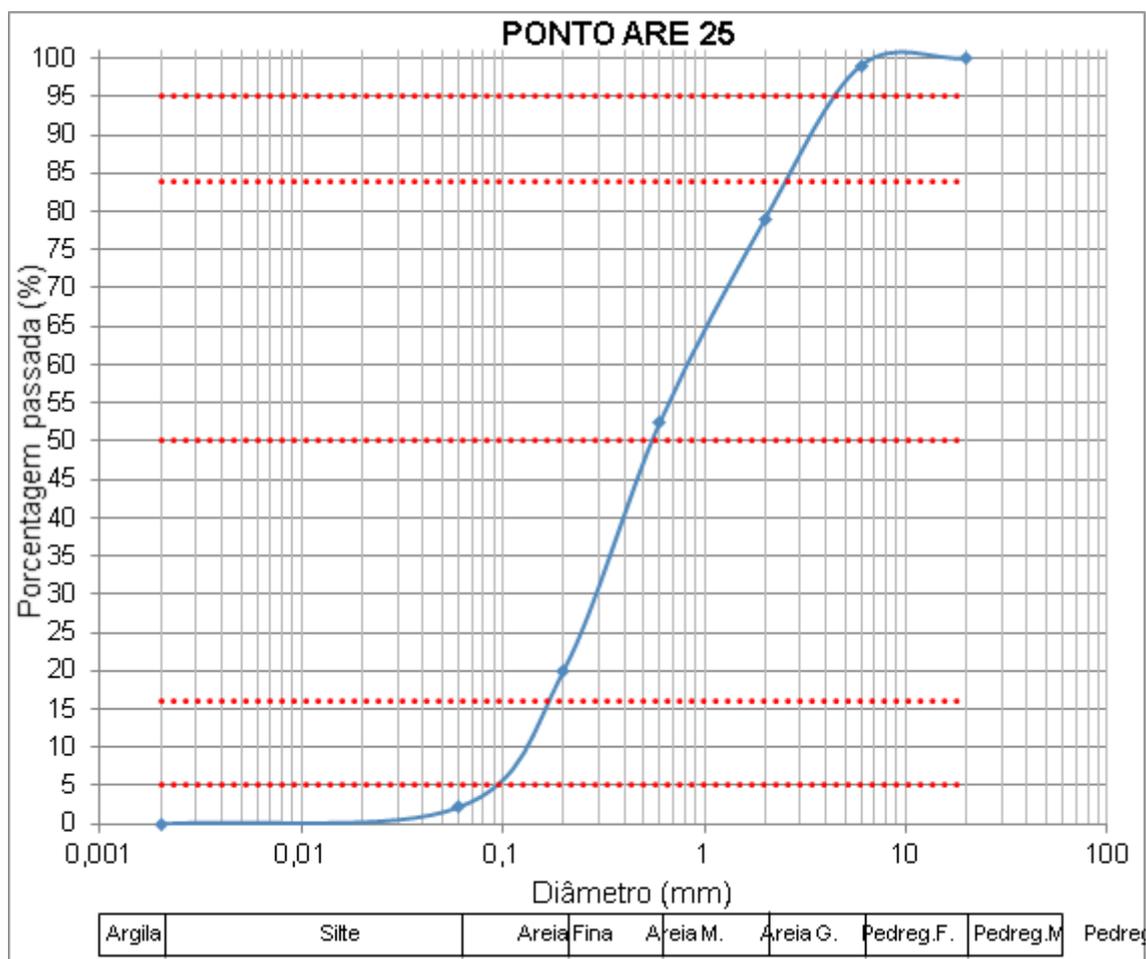
ANT 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,88
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,15
SILTE	0,06	1,92	1,92	98,08	D50% (mm)	0,45
AREIA FINA	0,2	26,65	28,57	71,43	D84% (mm)	2,10
AREIA MÉDIA	0,6	33,37	61,94	38,06	D95% (mm)	4,50
AREIA GROSSA	2	20,15	82,09	17,91	Média (mm)	0,90
PEDREGULHO FINO	6	15,88	97,97	2,03	Uniformidade	1,04
PEDREGULHO MÉDIO	20	2,03	100,00	0,00	Assimetria	0,96



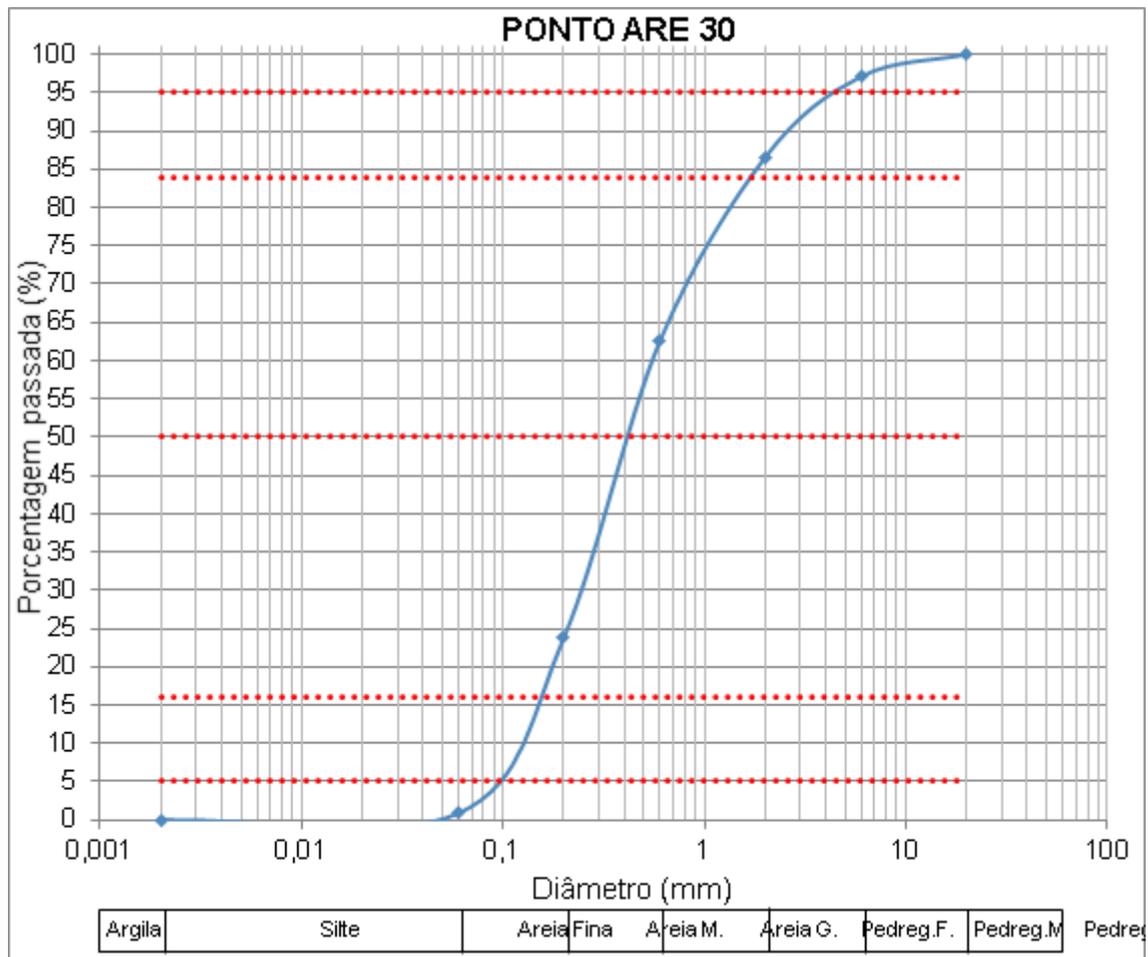
ARE 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,18
SILTE	0,06	0,38	0,38	99,62	D16% (mm)	0,24
AREIA FINA	0,2	8,7	9,08	90,92	D50% (mm)	0,45
AREIA MÉDIA	0,6	54,11	63,19	36,81	D84% (mm)	1,20
AREIA GROSSA	2	28,78	91,97	8,03	D95% (mm)	2,50
PEDREGULHO FINO	6	7,17	99,14	0,86	Média (mm)	0,63
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,86	100,00	0,00	Uniformidade	0,59
					Assimetria	0,66



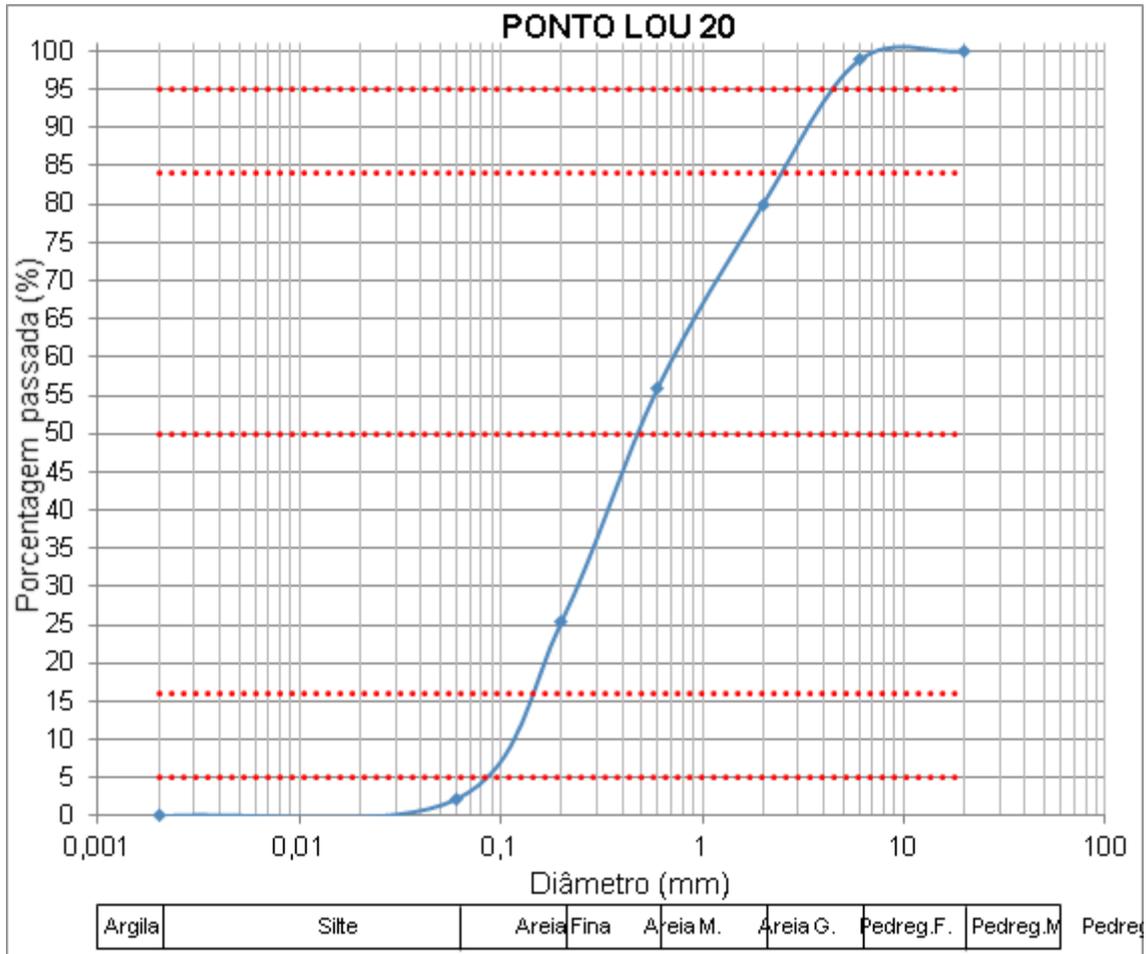
ARE 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,03
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,15
SILTE	0,06	6,56	6,56	93,44	D50% (mm)	0,75
AREIA FINA	0,2	15,33	21,89	78,11	D84% (mm)	3,80
AREIA MÉDIA	0,6	24,01	45,90	54,10	D95% (mm)	8,20
AREIA GROSSA	2	26,33	72,23	27,77	Média (mm)	1,57
PEDREGULHO FINO	6	19,09	91,32	8,68	Uniformidade	2,15
PEDREGULHO MÉDIO	20	8,68	100,00	0,00	Assimetria	0,75



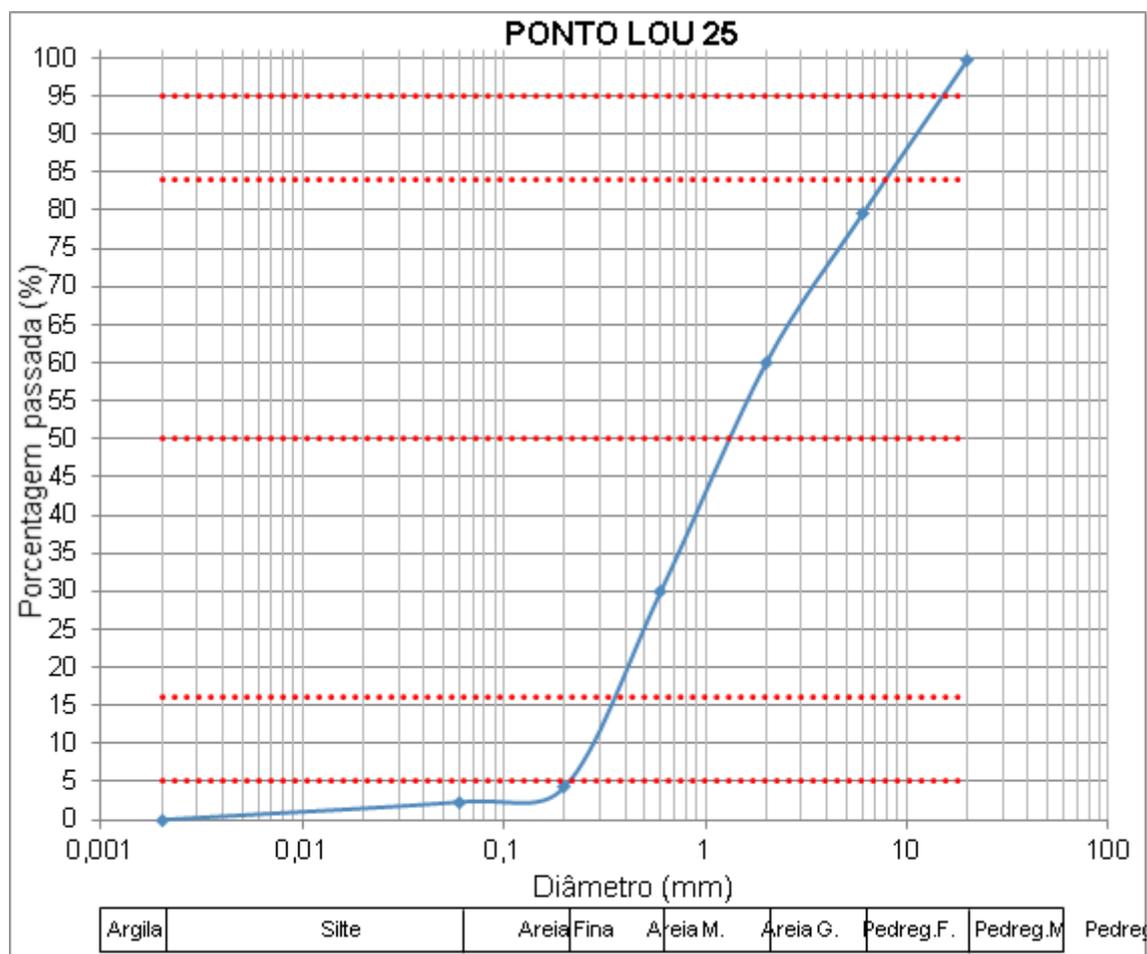
ARE 25 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,090
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,18
SILTE	0,06	2,17	2,17	97,83	D50% (mm)	0,55
AREIA FINA	0,2	17,89	20,06	79,94	D84% (mm)	2,50
AREIA MÉDIA	0,6	32,37	52,43	47,57	D95% (mm)	4,50
AREIA GROSSA	2	26,58	79,01	20,99	Média (mm)	1,08
PEDREGULHO FINO	6	20,06	99,07	0,93	Uniformidade	1,25
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,93	100,00	0,00	Assimetria	0,74



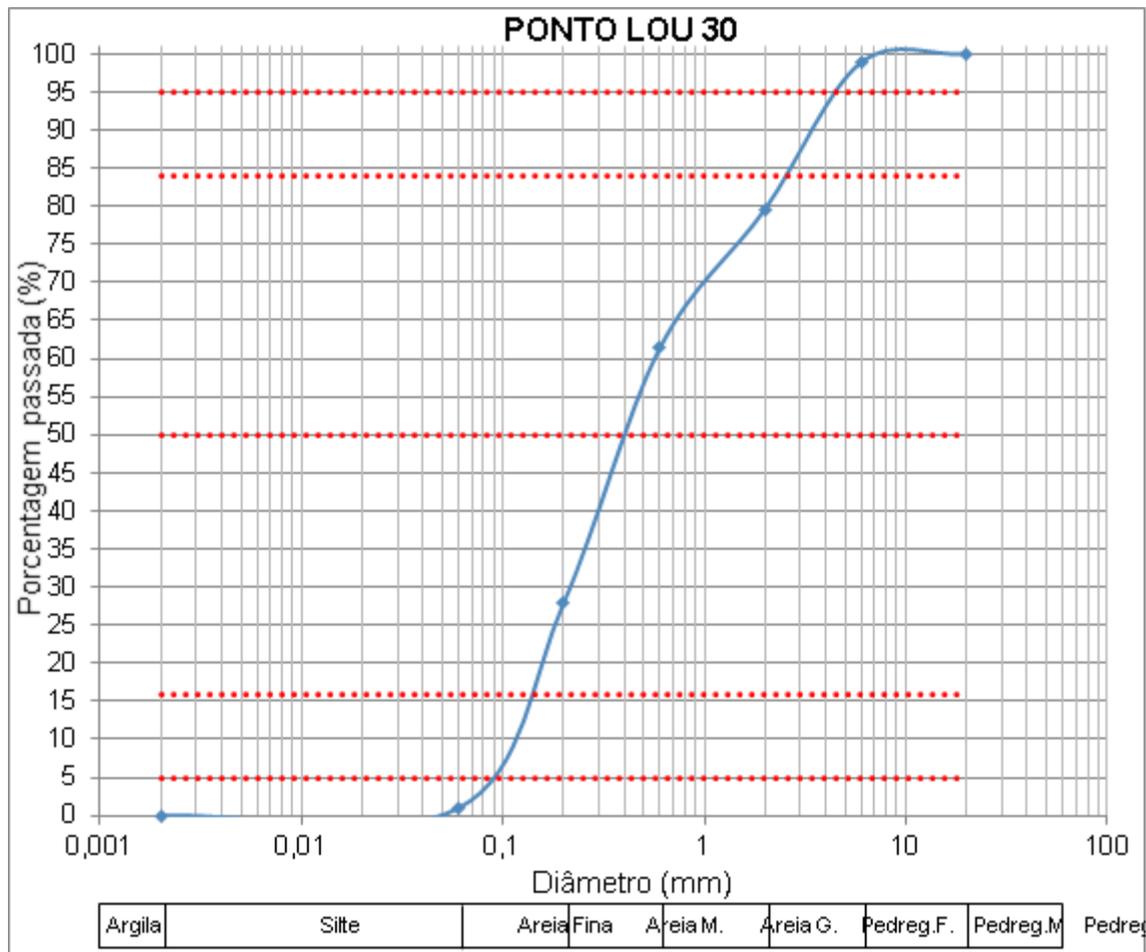
ARE 30 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,10
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,17
SILTE	0,06	0,89	0,89	99,11	D50% (mm)	0,45
AREIA FINA	0,2	22,91	23,80	76,20	D84% (mm)	1,80
AREIA MÉDIA	0,6	38,71	62,51	37,49	D95% (mm)	4,50
AREIA GROSSA	2	24,03	86,54	13,46	Média (mm)	0,81
PEDREGULHO FINO	6	10,57	97,11	2,89	Uniformidade	1,07
PEDREGULHO MÉDIO	20	2,89	100,00	0,00	Assimetria	0,75



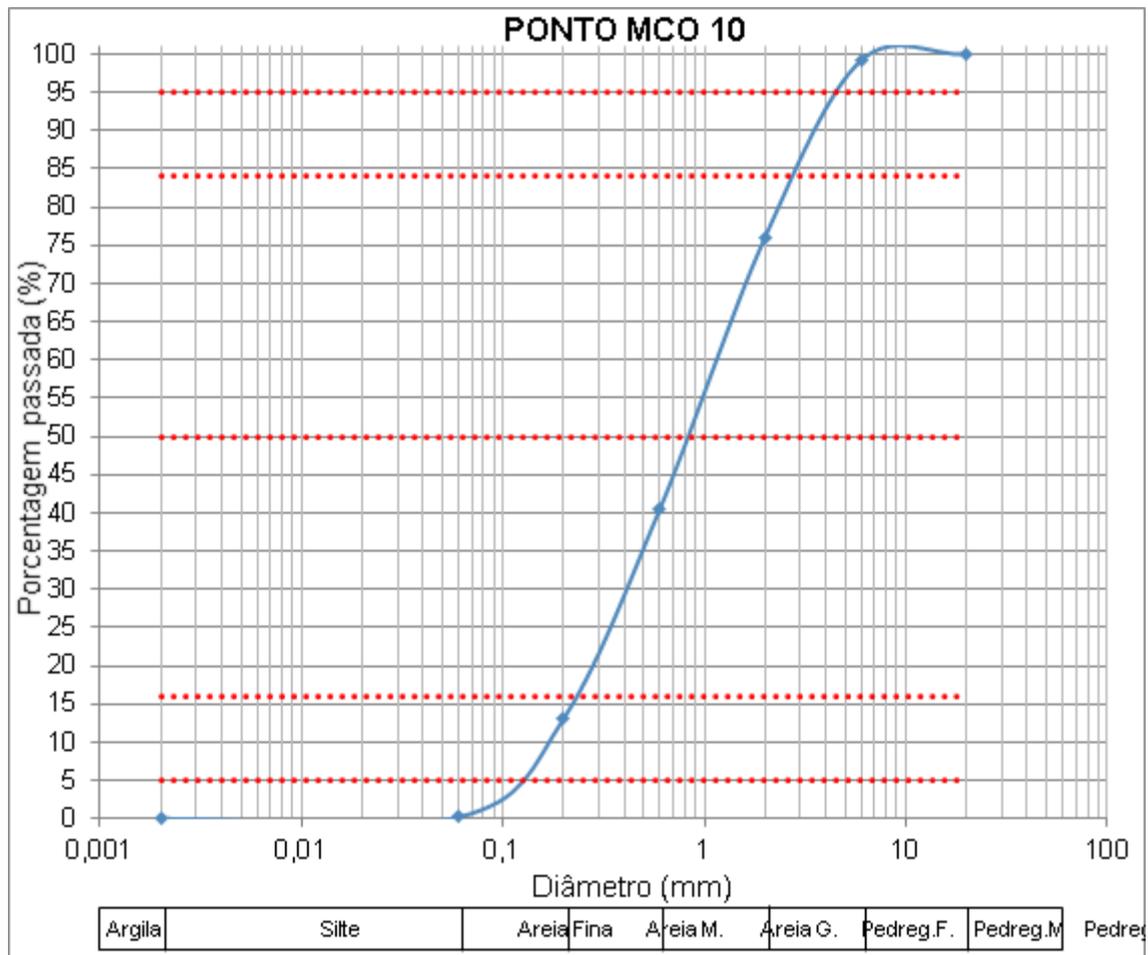
LOU 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,02
SILTE	0,06	2,23	2,23	97,77	D16% (mm)	0,15
AREIA FINA	0,2	23,27	25,50	74,50	D50% (mm)	0,45
AREIA MÉDIA	0,6	30,5	56,00	44,00	D84% (mm)	2,50
AREIA GROSSA	2	24,02	80,02	19,98	D95% (mm)	4,50
PEDREGULHO FINO	6	18,81	98,83	1,17	Média (mm)	1,03
PEDREGULHO MÉDIO	20	1,17	100,00	0,00	Uniformidade	1,27
					Assimetria	0,78



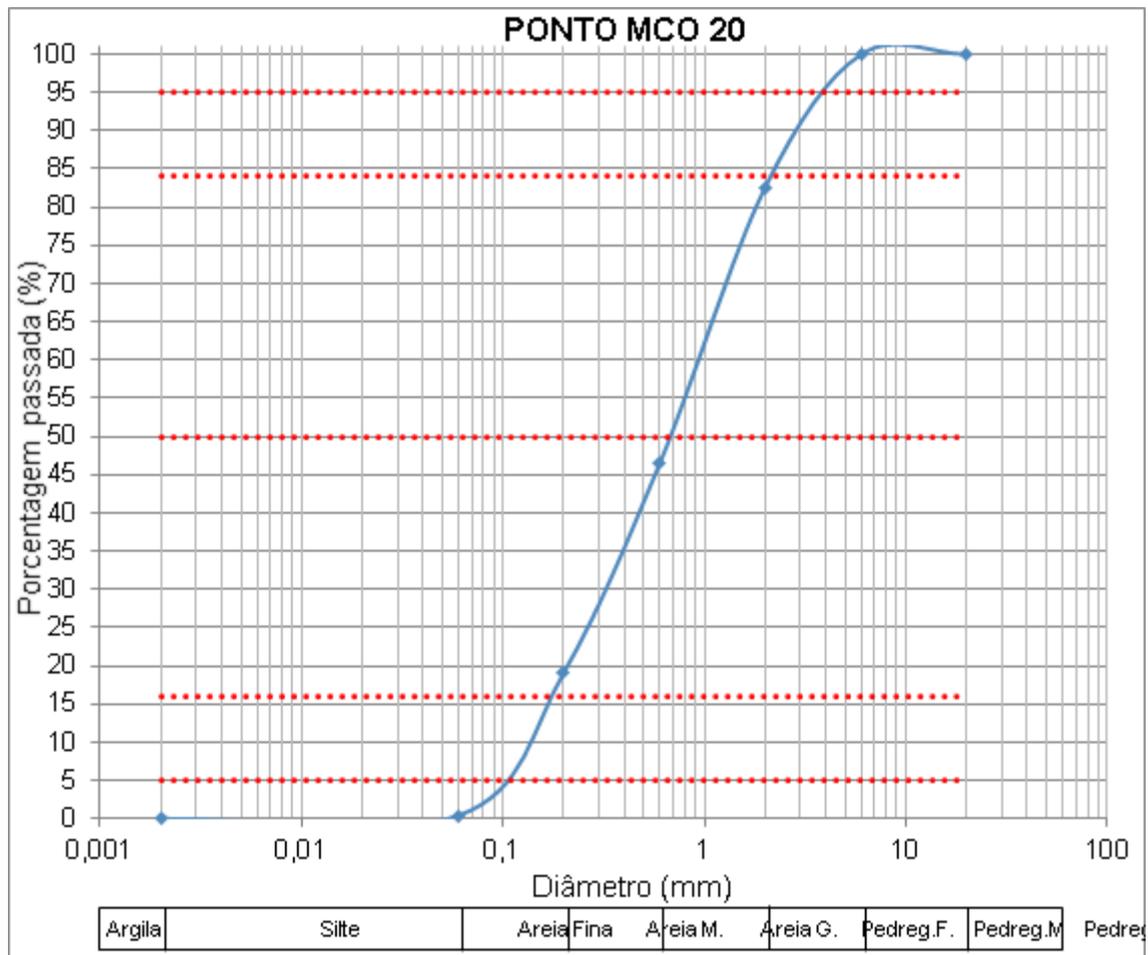
LOU 25 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,21
SILTE	0,06	2,34	2,34	97,66	D16% (mm)	0,35
AREIA FINA	0,2	2	4,34	95,66	D50% (mm)	1,50
AREIA MÉDIA	0,6	25,64	29,98	70,02	D84% (mm)	8,00
AREIA GROSSA	2	29,99	59,97	40,03	D95% (mm)	10,70
PEDREGULHO FINO	6	19,51	79,48	20,52	Média (mm)	3,28
PEDREGULHO MÉDIO	20	20,29	99,77	0,23	Uniformidade	3,50
					Assimetria	0,73



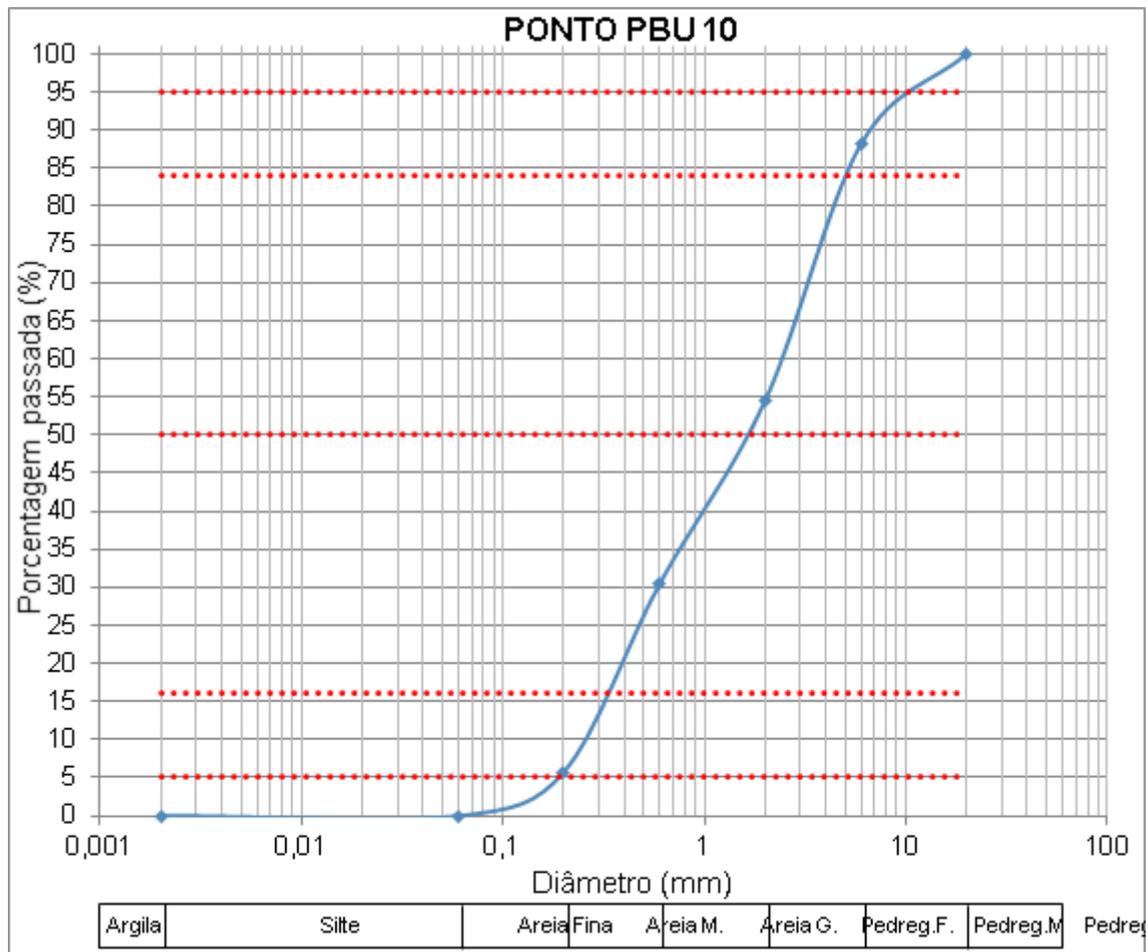
LOU 30 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,08
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,15
SILTE	0,06	0,97	0,97	99,03	D50% (mm)	0,39
AREIA FINA	0,2	27	27,97	72,03	D84% (mm)	2,50
AREIA MÉDIA	0,6	33,41	61,38	38,62	D95% (mm)	4,50
AREIA GROSSA	2	18,28	79,66	20,34	Média (mm)	1,01
PEDREGULHO FINO	6	19,25	98,91	1,09	Uniformidade	1,26
PEDREGULHO MÉDIO	20	1,09	100,00	0,00	Assimetria	0,83



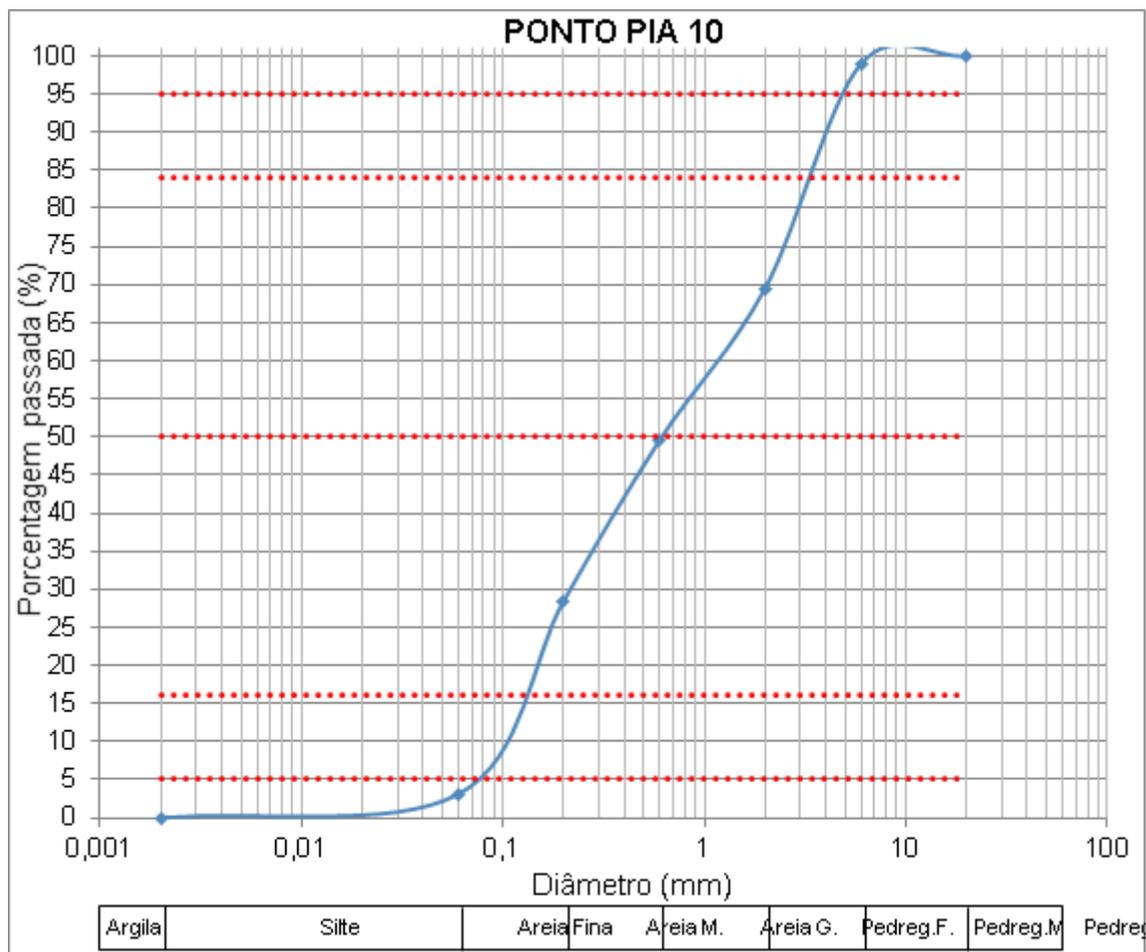
MCO 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,13
SILTE	0,06	0,2	0,20	99,80	D16% (mm)	0,22
AREIA FINA	0,2	12,9	13,10	86,90	D50% (mm)	0,85
AREIA MÉDIA	0,6	27,4	40,50	59,50	D84% (mm)	2,70
AREIA GROSSA	2	35,6	76,10	23,90	D95% (mm)	4,50
PEDREGULHO FINO	6	23,1	99,20	0,80	Média (mm)	1,26
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,8	100,00	0,00	Uniformidade	1,28
					Assimetria	0,58



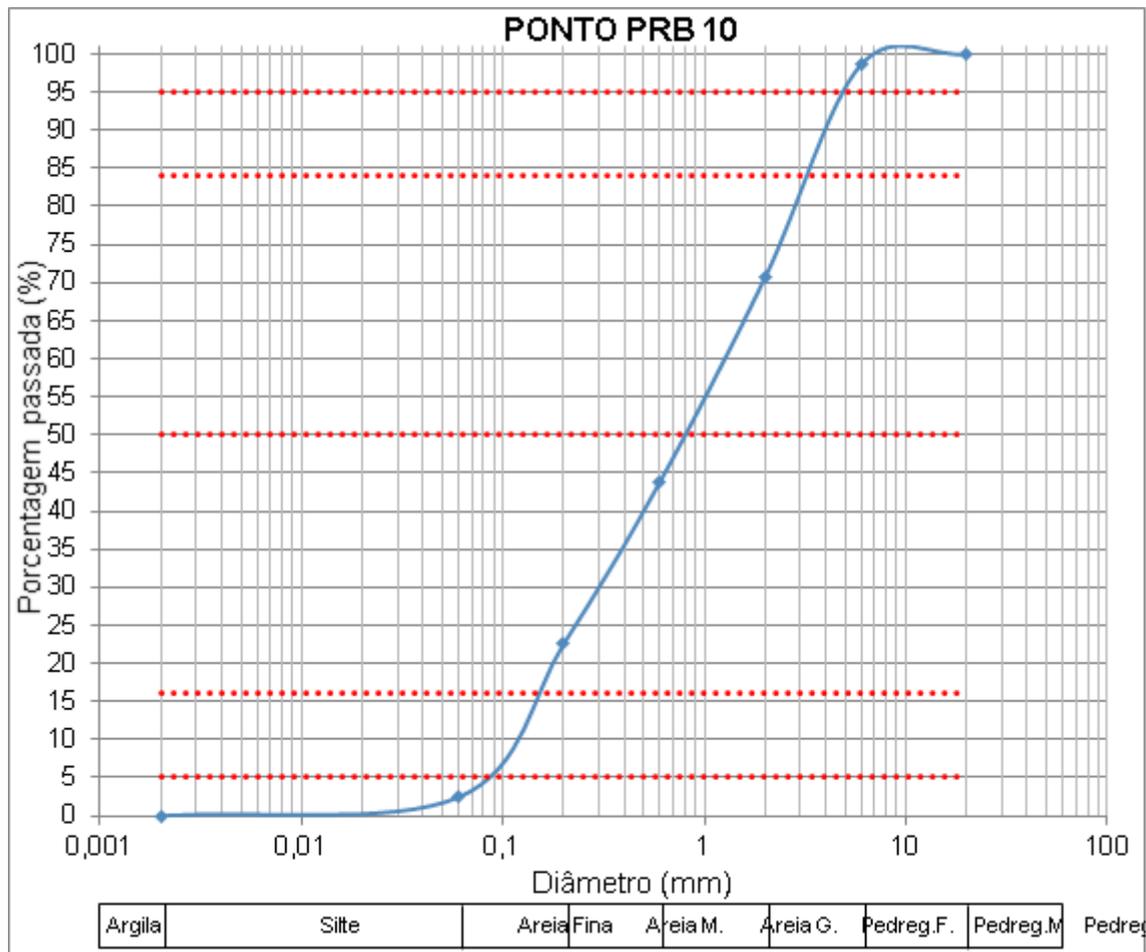
MCO 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,11
SILTE	0,06	0,4	0,40	99,60	D16% (mm)	0,18
AREIA FINA	0,2	18,7	19,10	80,90	D50% (mm)	0,68
AREIA MÉDIA	0,6	27,4	46,50	53,50	D84% (mm)	2,10
AREIA GROSSA	2	36,1	82,60	17,40	D95% (mm)	3,80
PEDREGULHO FINO	6	17,4	100,00	0,00	Média (mm)	0,99
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	1,04
					Assimetria	0,59



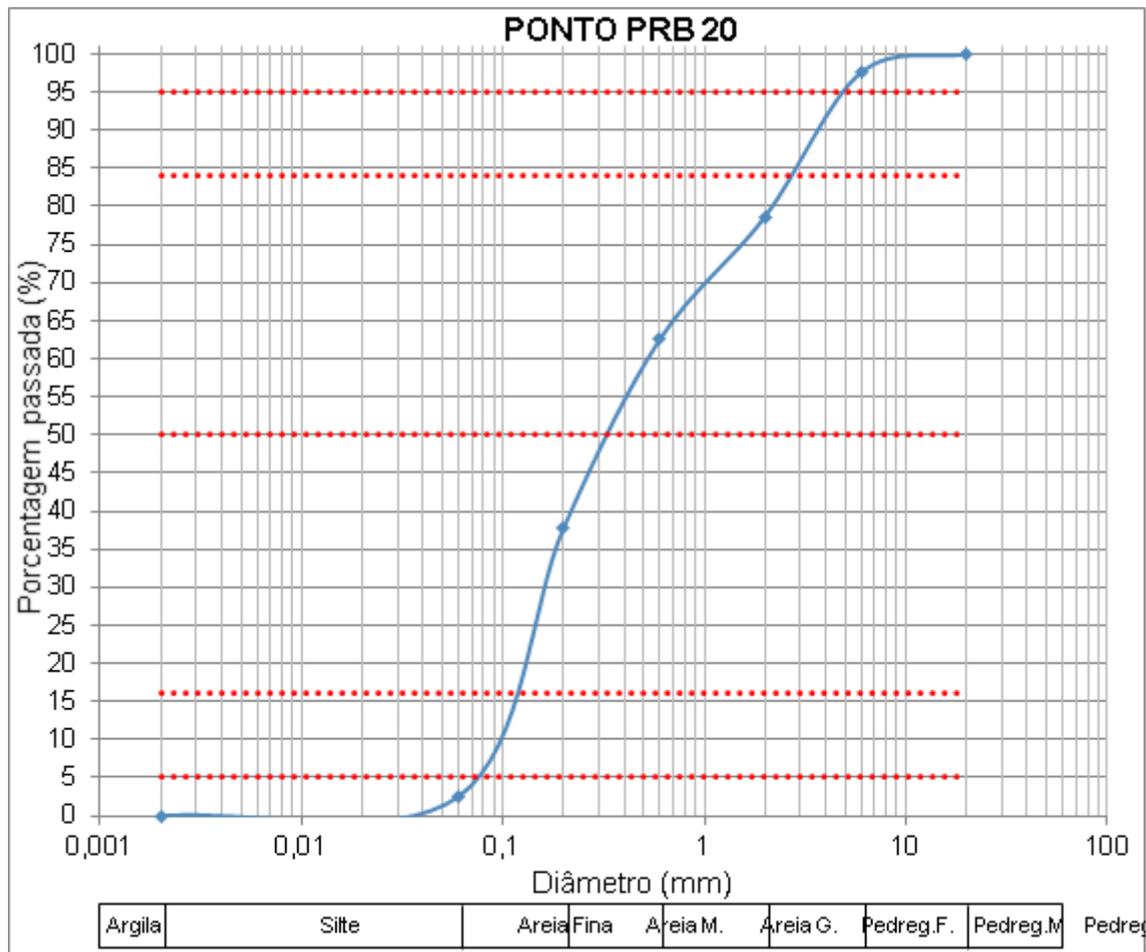
PBU 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,18
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,35
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D50% (mm)	1,70
AREIA FINA	0,2	5,75	5,75	94,25	D84% (mm)	5,00
AREIA MÉDIA	0,6	24,75	30,50	69,50	D95% (mm)	10,00
AREIA GROSSA	2	24	54,50	45,50	Média (mm)	2,35
PEDREGULHO FINO	6	33,75	88,25	11,75	Uniformidade	2,65
PEDREGULHO MÉDIO	20	11,75	100,00	0,00	Assimetria	0,55



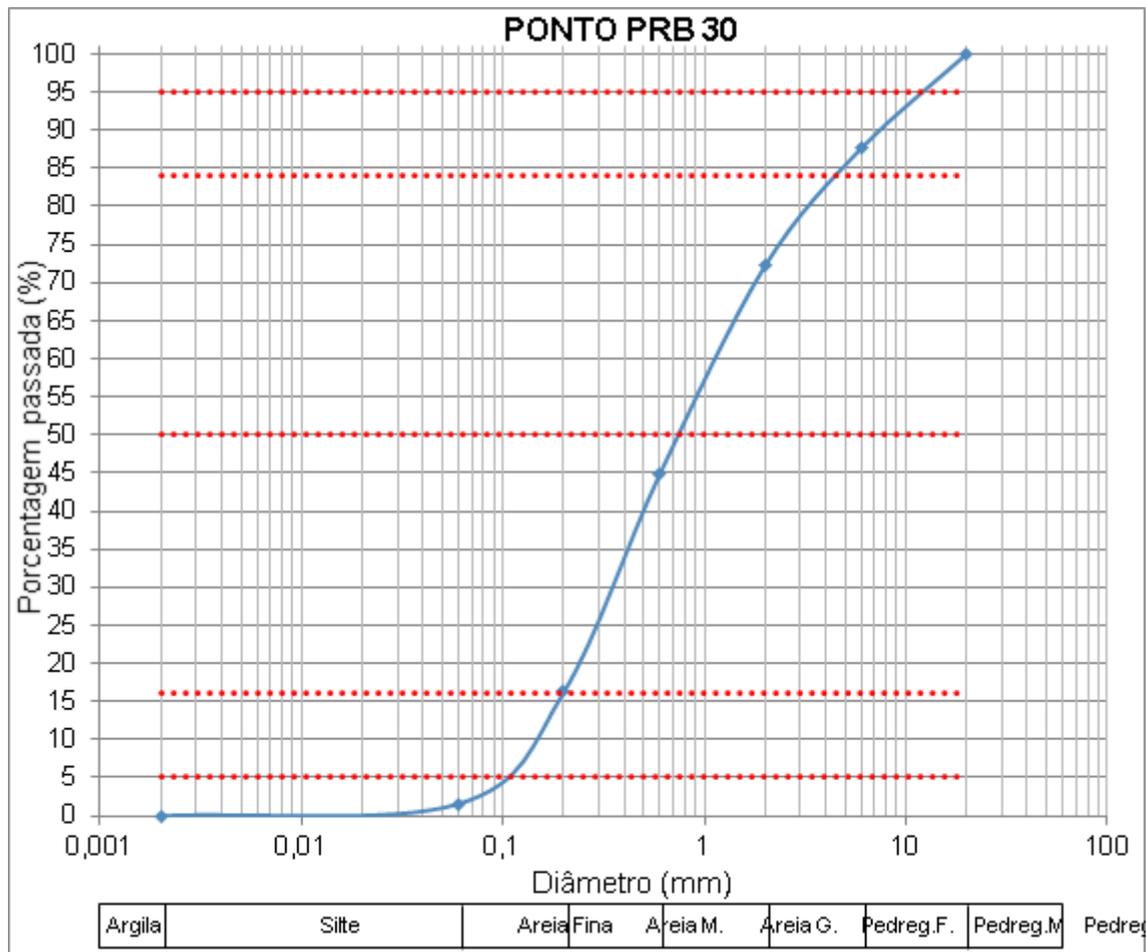
PIA 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,08
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,14
SILTE	0,06	3,11	3,11	96,89	D50% (mm)	0,60
AREIA FINA	0,2	25,37	28,48	71,52	D84% (mm)	3,20
AREIA MÉDIA	0,6	21,14	49,62	50,38	D95% (mm)	5,00
AREIA GROSSA	2	19,9	69,52	30,48	Média (mm)	1,31
PEDREGULHO FINO	6	29,48	99,00	1,00	Uniformidade	1,51
PEDREGULHO MÉDIO	20	1	100,00	0,00	Assimetria	0,74



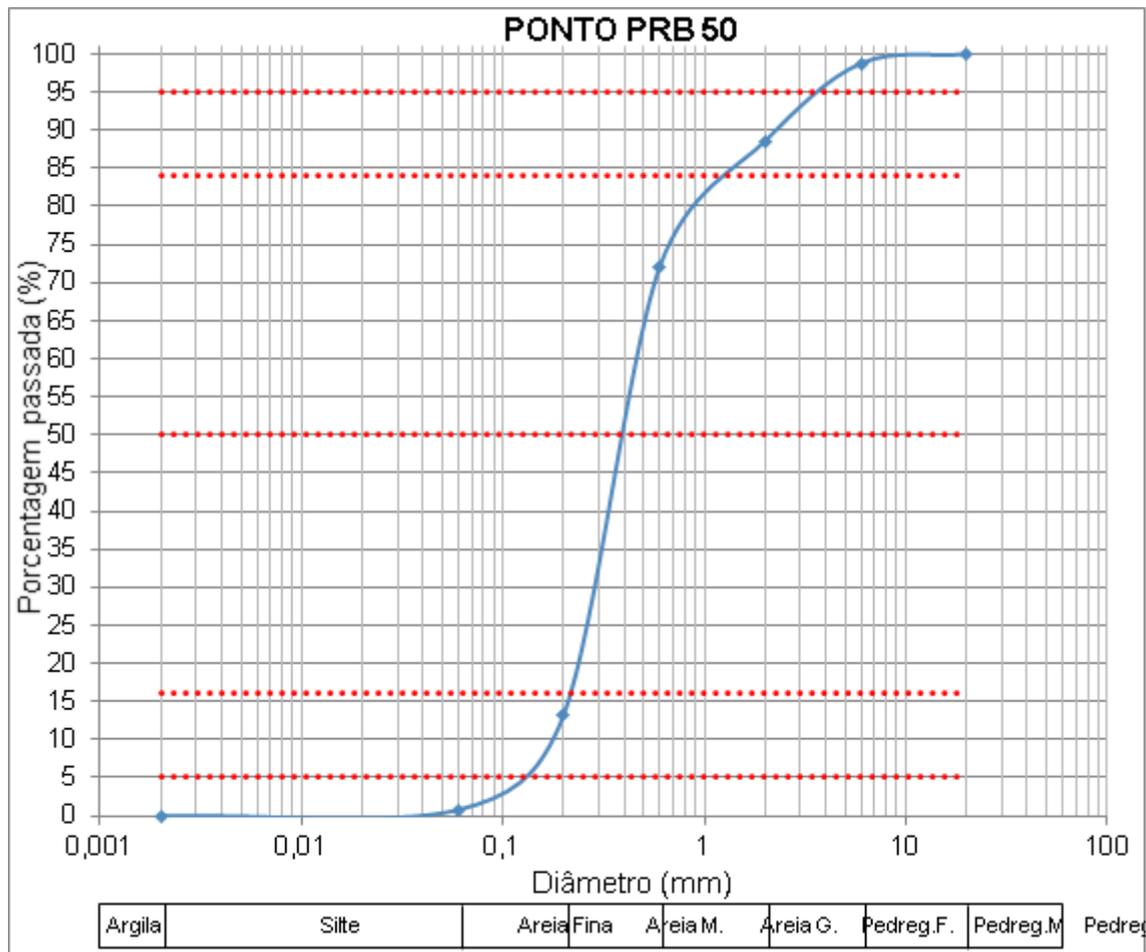
PRB 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,08
SILTE	0,06	2,43	2,43	97,57	D50% (mm)	0,17
AREIA FINA	0,2	20,14	22,57	77,43	D84% (mm)	0,80
AREIA MÉDIA	0,6	21,22	43,79	56,21	D95% (mm)	3,10
AREIA GROSSA	2	26,89	70,68	29,32	D95% (mm)	4,90
PEDREGULHO FINO	6	27,95	98,63	1,37	Média (mm)	1,36
PEDREGULHO MÉDIO	20	1,35	99,98	0,02	Uniformidade	1,46
					Assimetria	0,64



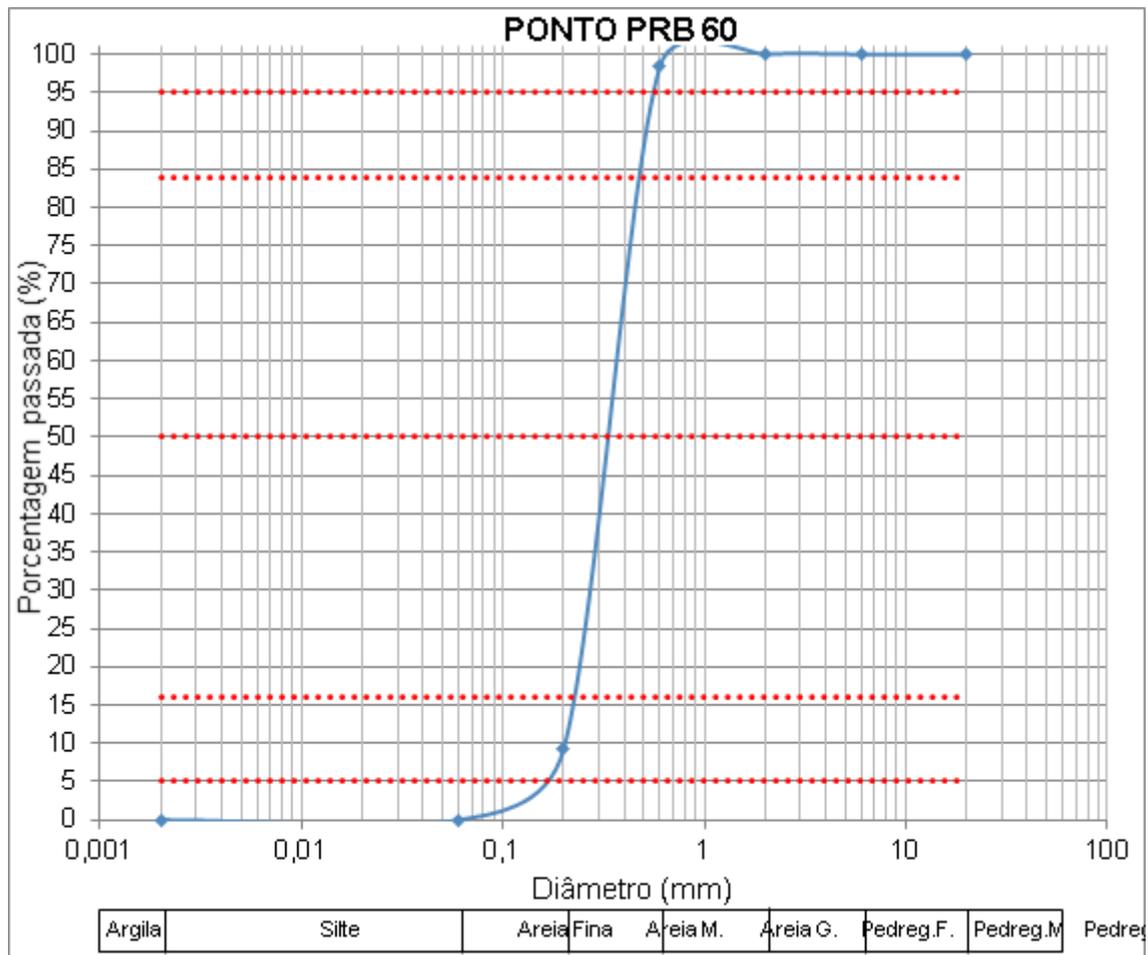
PRB 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,07
SILTE	0,06	2,53	2,53	97,47	D16% (mm)	0,12
AREIA FINA	0,2	35,3	37,83	62,17	D50% (mm)	0,32
AREIA MÉDIA	0,6	24,7	62,53	37,47	D84% (mm)	2,80
AREIA GROSSA	2	16,14	78,67	21,33	D95% (mm)	4,80
PEDREGULHO FINO	6	18,92	97,59	2,41	Média (mm)	1,08
PEDREGULHO MÉDIO	20	2,41	100,00	0,00	Uniformidade	1,39
					Assimetria	0,87



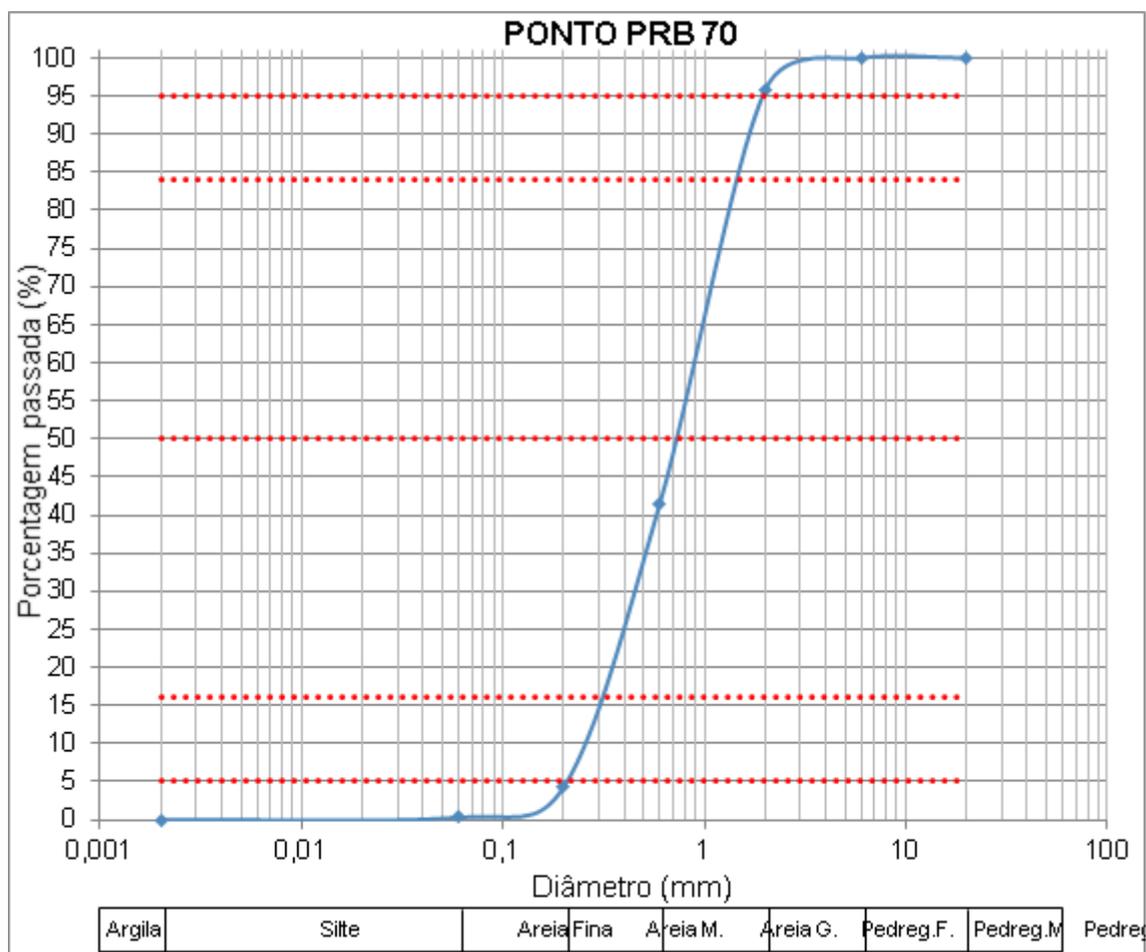
PRB 30 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	0,10
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,20
SILTE	0,06	1,56	1,56	98,44	D50% (mm)	0,70
AREIA FINA	0,2	14,67	16,23	83,77	D84% (mm)	4,50
AREIA MÉDIA	0,6	28,62	44,85	55,15	D95% (mm)	10,20
AREIA GROSSA	2	27,37	72,22	27,78	Média (mm)	1,80
PEDREGULHO FINO	6	15,4	87,62	12,38	Uniformidade	2,61
PEDREGULHO MÉDIO	20	12,38	100,00	0,00	Assimetria	0,82



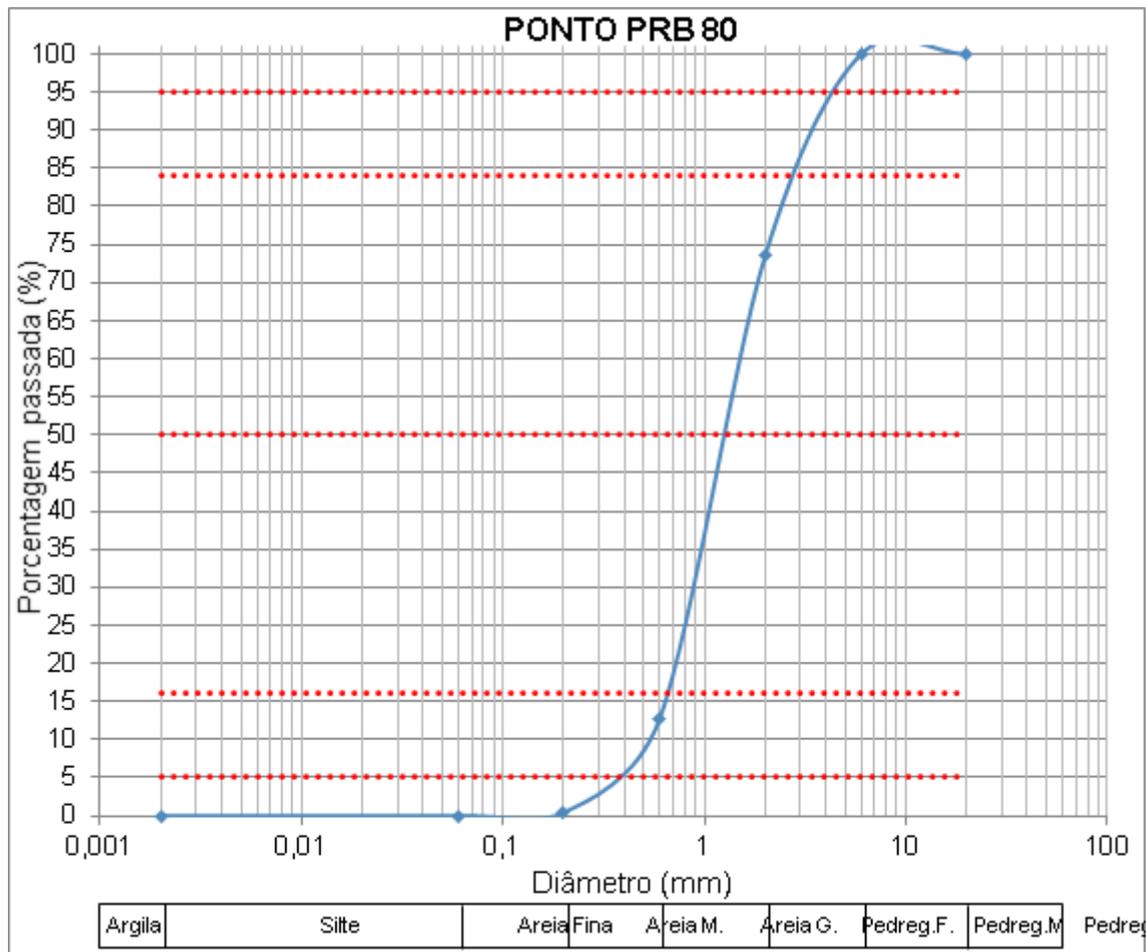
PRB 50 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,20
SILTE	0,06	0,8	0,80	99,20	D16% (mm)	0,22
AREIA FINA	0,2	12,5	13,30	86,70	D50% (mm)	0,40
AREIA MÉDIA	0,6	58,8	72,10	27,90	D84% (mm)	1,40
AREIA GROSSA	2	16,5	88,60	11,40	D95% (mm)	3,80
PEDREGULHO FINO	6	10,2	98,80	1,20	Média (mm)	0,67
PEDREGULHO MÉDIO	20	1,2	100,00	0,00	Uniformidade	0,84
					Assimetria	0,79



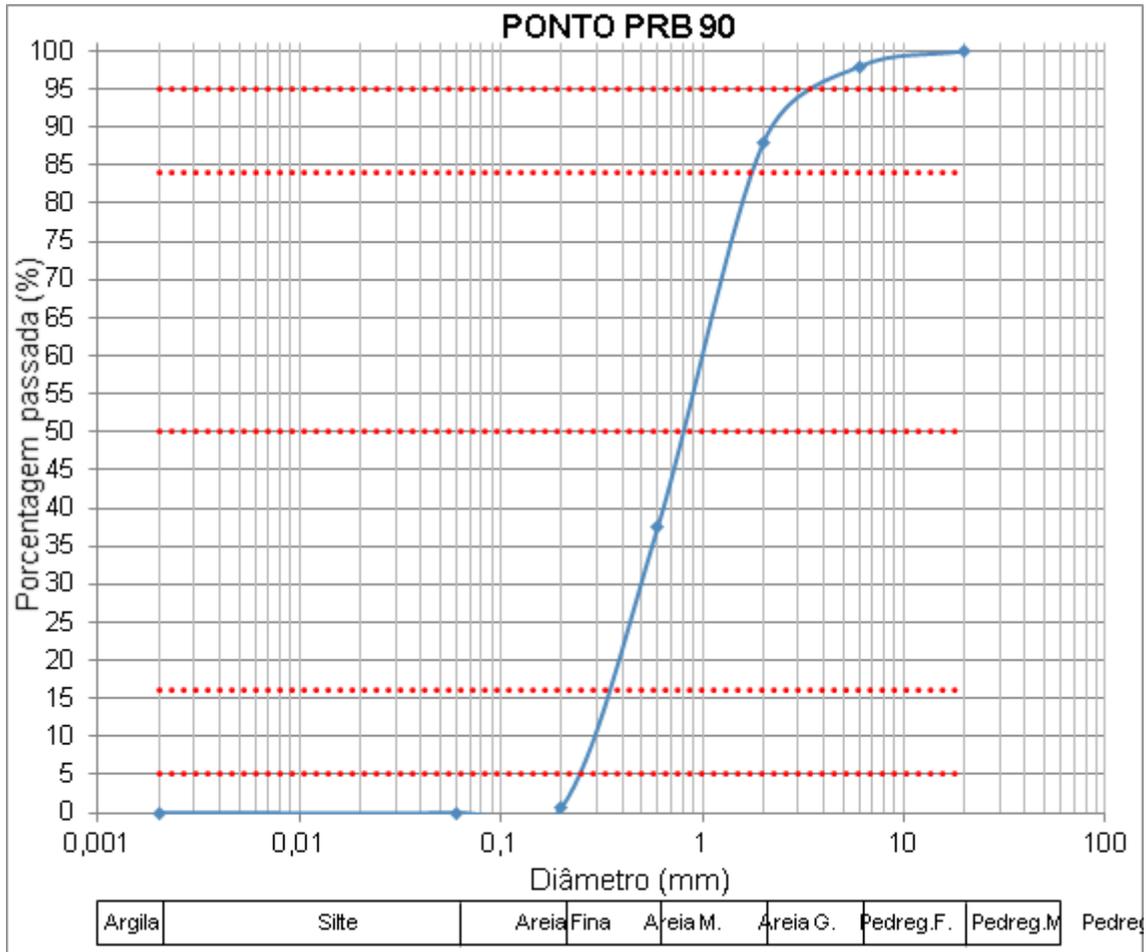
PRB 60 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,18
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,21
AREIA FINA	0,2	9,29	9,29	90,71	D50% (mm)	0,32
AREIA MÉDIA	0,6	89,09	98,38	1,62	D84% (mm)	0,45
AREIA GROSSA	2	1,62	100,00	0,00	D95% (mm)	0,55
PEDREGULHO FINO	6	0	100,00	0,00	Média (mm)	0,33
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,12
					Assimetria	0,16



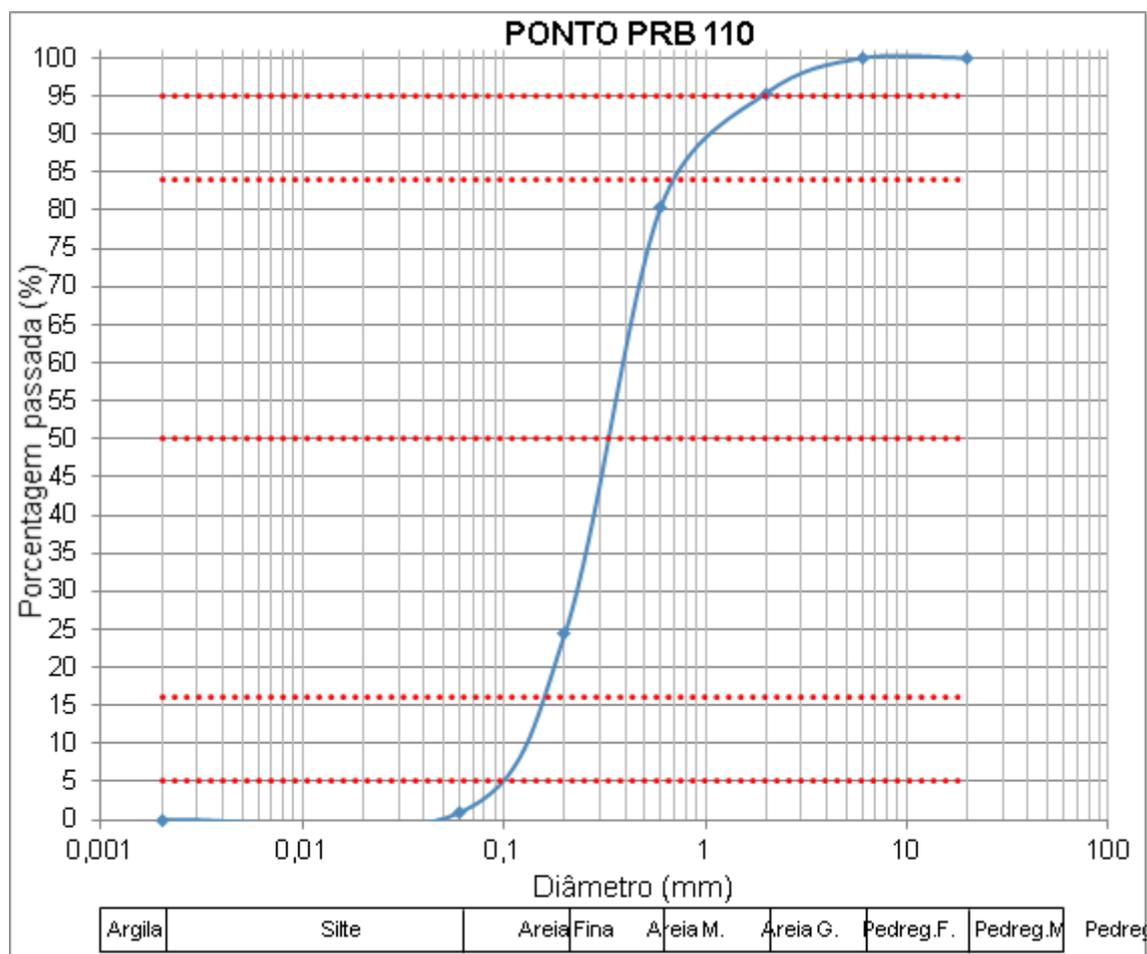
PRB 70 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,21
SILTE	0,06	0,3	0,30	99,70	D16% (mm)	0,32
AREIA FINA	0,2	4	4,30	95,70	D50% (mm)	0,71
AREIA MÉDIA	0,6	37,2	41,50	58,50	D84% (mm)	1,50
AREIA GROSSA	2	54,3	95,80	4,20	D95% (mm)	2,00
PEDREGULHO FINO	6	4,2	100,00	0,00	Média (mm)	0,84
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,57
					Assimetria	0,39



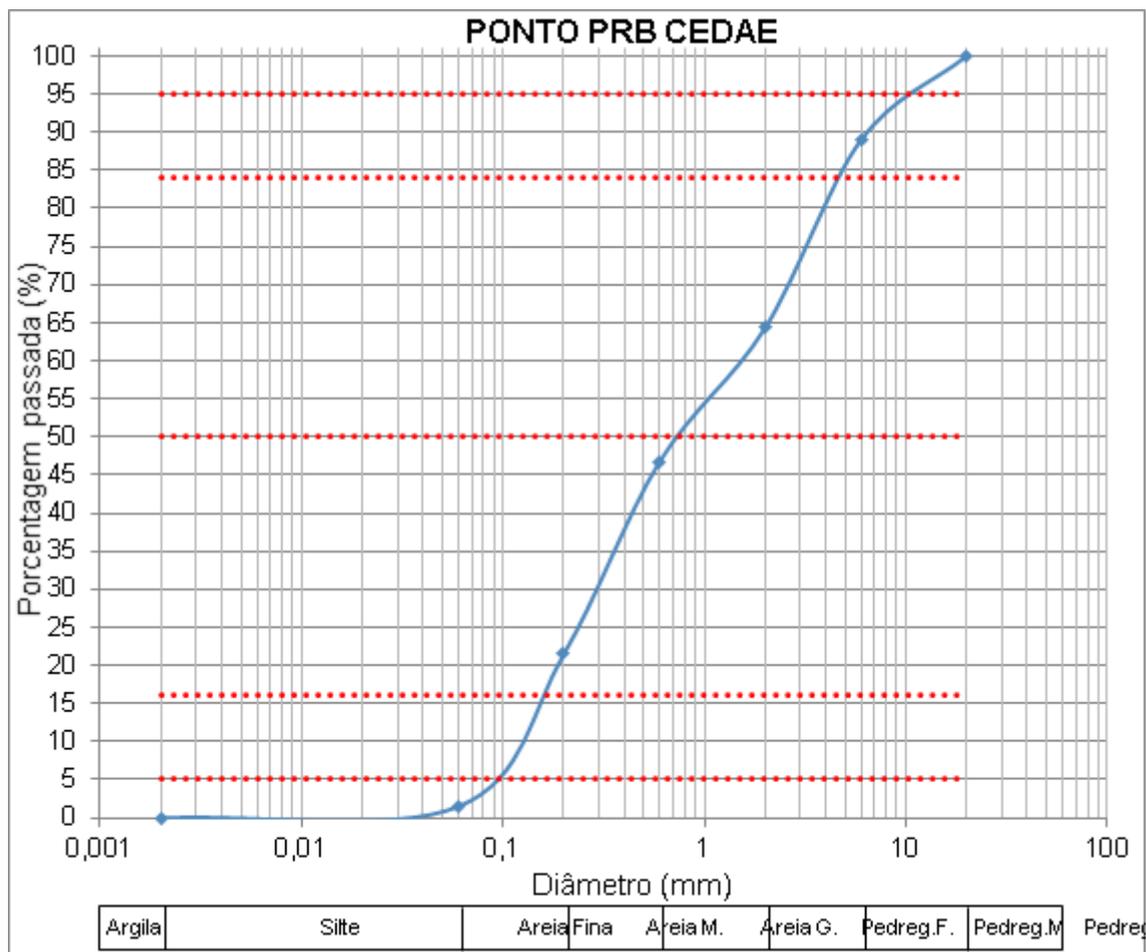
PRB 80 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,39
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,65
AREIA FINA	0,2	0,43	0,43	99,57	D50% (mm)	1,30
AREIA MÉDIA	0,6	12,35	12,78	87,22	D84% (mm)	2,80
AREIA GROSSA	2	60,72	73,50	26,50	D95% (mm)	4,20
PEDREGULHO FINO	6	26,5	100,00	0,00	Média (mm)	1,58
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	1,11
					Assimetria	0,46



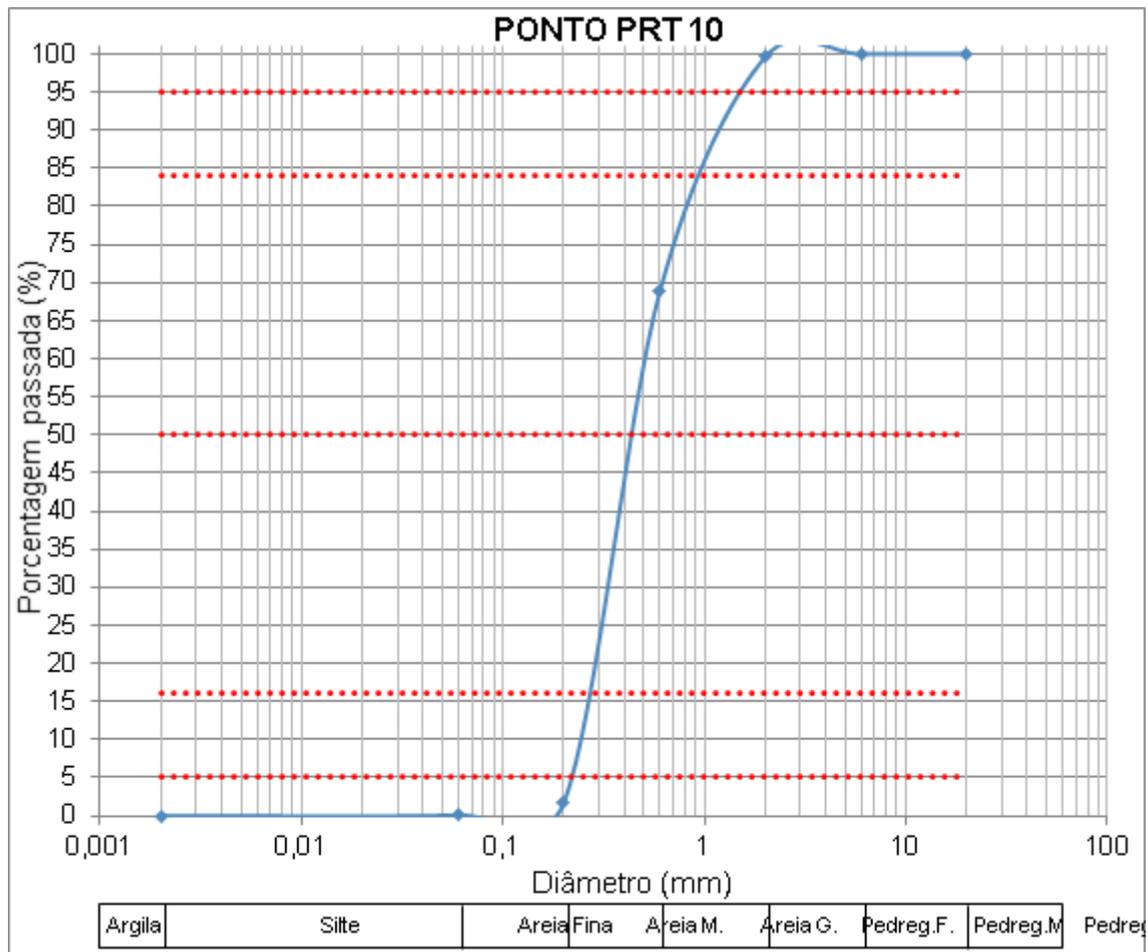
PRB 90 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,25
SILTE	0,06	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,35
AREIA FINA	0,2	0,71	0,71	99,29	D50% (mm)	0,80
AREIA MÉDIA	0,6	36,79	37,50	62,50	D84% (mm)	1,80
AREIA GROSSA	2	50,44	87,94	12,06	D95% (mm)	3,50
PEDREGULHO FINO	6	10,02	97,96	2,04	Média (mm)	0,98
PEDREGULHO MÉDIO	20	2,04	100,00	0,00	Uniformidade	0,85
					Assimetria	0,52



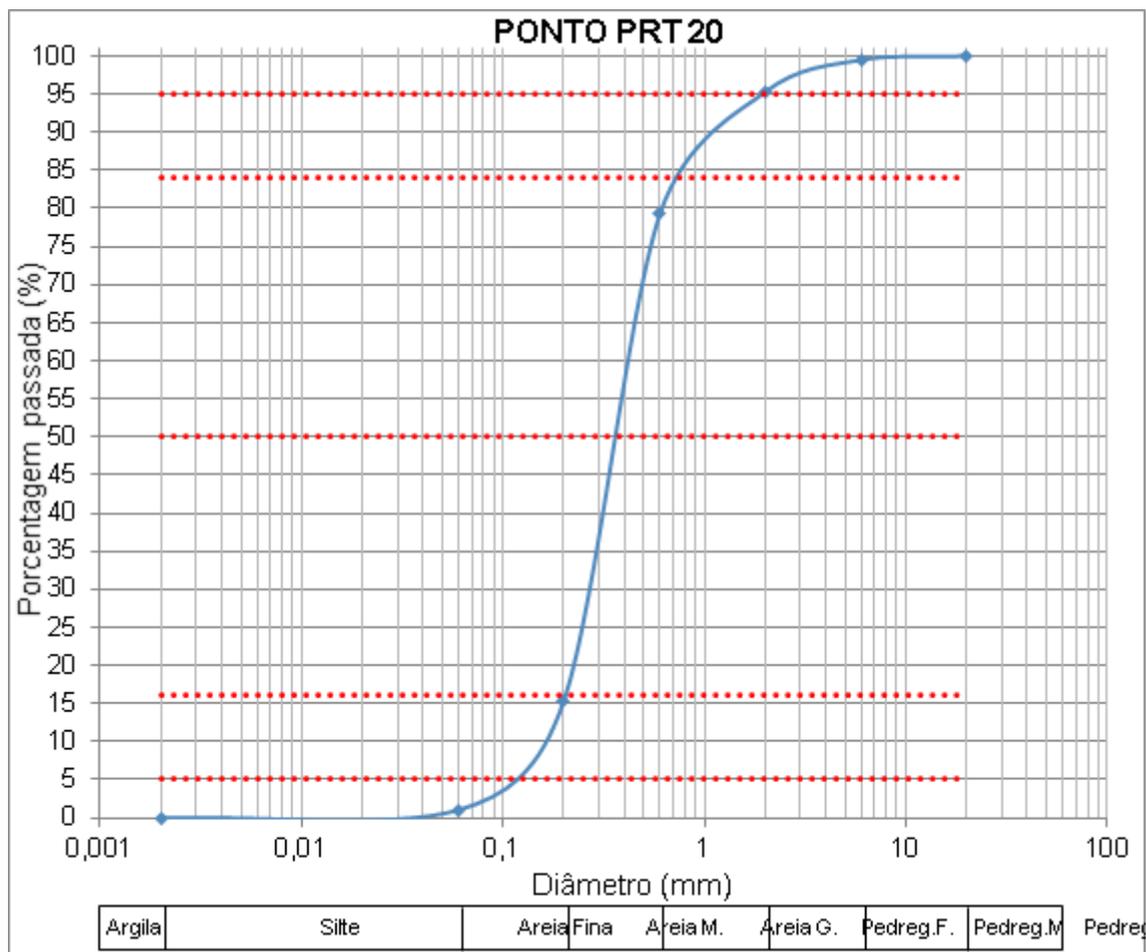
PRB 110 - SE TEMBR O DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,100
SILTE	0,06	0,92	0,92	99,08	D16% (mm)	0,170
AREIA FINA	0,2	23,44	24,36	75,64	D50% (mm)	0,35
AREIA MÉDIA	0,6	56,09	80,45	19,55	D84% (mm)	0,69
AREIA GROSSA	2	14,94	95,39	4,61	D95% (mm)	2,00
PEDREGULHO FINO	6	4,61	100,00	0,00	Média (mm)	0,40
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,42
					Assimetria	0,52



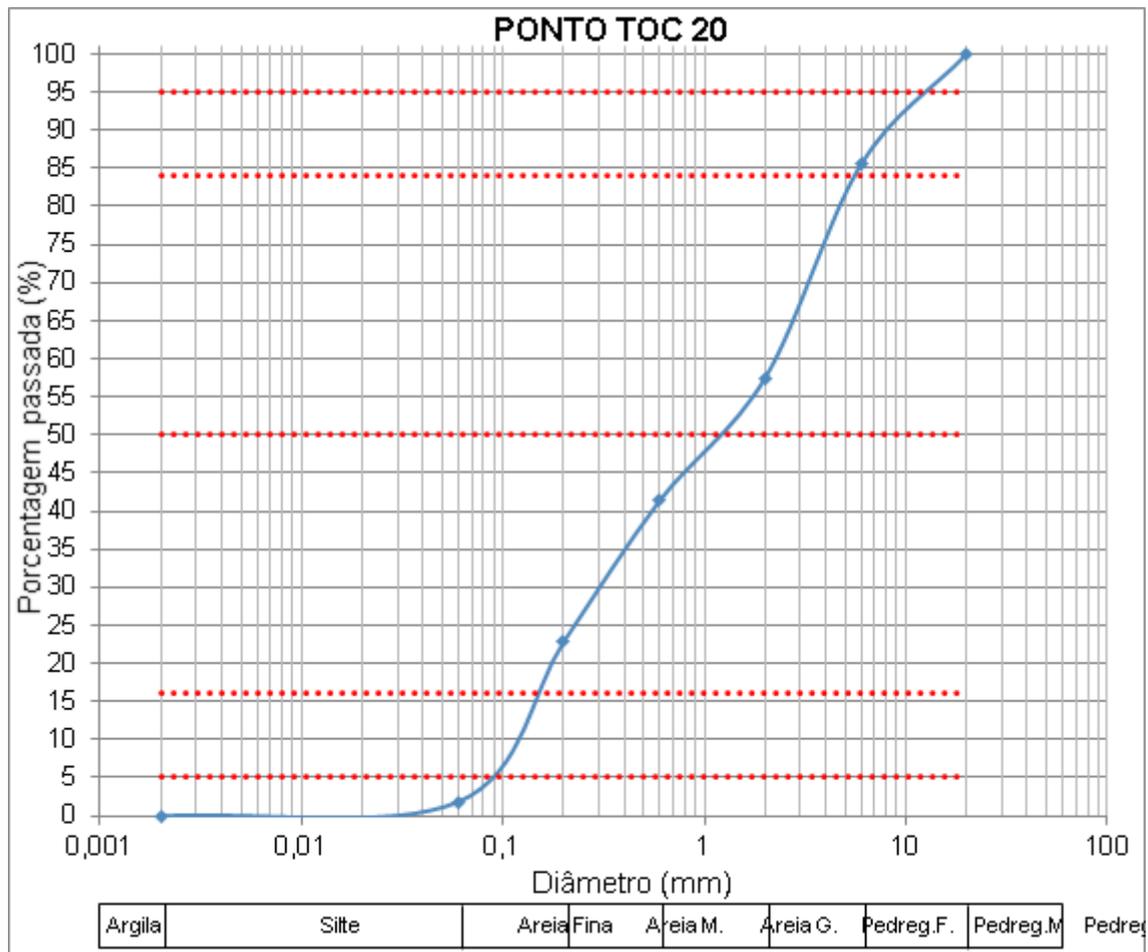
PRB CEDAE - SETEMBRO DE 2016					
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm) 0,100
SILTE	0,06	1,48	1,48	98,52	D16% (mm) 0,18
AREIA FINA	0,2	20	21,48	78,52	D50% (mm) 0,60
AREIA MÉDIA	0,6	25,31	46,79	53,21	D84% (mm) 4,10
AREIA GROSSA	2	17,53	64,32	35,68	D95% (mm) 10,00
PEDREGULHO FINO	6	24,69	89,01	10,99	Média (mm) 1,63
PEDREGULHO MÉDIO	20	10,99	100,00	0,00	Uniformidade 2,48
					Assimetria 0,84



PRT 10 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)		
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D5% (mm)	0,21
SILTE	0,06	0,1	0,10	99,90	D16% (mm)	0,29
AREIA FINA	0,2	1,6	1,70	98,30	D50% (mm)	0,31
AREIA MÉDIA	0,6	67,1	68,80	31,20	D84% (mm)	0,90
AREIA GROSSA	2	30,8	99,60	0,40	D95% (mm)	1,60
PEDREGULHO FINO	6	0,4	100,00	0,00	Média (mm)	0,50
PEDREGULHO MÉDIO	20	0	100,00	0,00	Uniformidade	0,36
					Assimetria	0,90



PRT 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,12
SILTE	0,06	1,02	1,02	98,98	D50% (mm)	0,38
AREIA FINA	0,2	14,33	15,35	84,65	D84% (mm)	0,71
AREIA MÉDIA	0,6	63,87	79,22	20,78	D95% (mm)	2,00
AREIA GROSSA	2	16,07	95,29	4,71	Média (mm)	0,43
PEDREGULHO FINO	6	4,2	99,49	0,51	Uniformidade	0,41
PEDREGULHO MÉDIO	20	0,51	100,00	0,00	Assimetria	0,51



TOC 20 - SETEMBRO DE 2016						
Fração granulométrica	Diâmetro (mm)	Fração (%)	Passada (%)	Retida (%)	D5% (mm)	
ARGILA	0,002	0	0,00	100,00	D16% (mm)	0,09
SILTE	0,06	1,84	1,84	98,16	D50% (mm)	1,30
AREIA FINA	0,2	21	22,84	77,16	D84% (mm)	6,00
AREIA MÉDIA	0,6	18,55	41,39	58,61	D95% (mm)	10,40
AREIA GROSSA	2	16,09	57,48	42,52	Média (mm)	2,48
PEDREGULHO FINO	6	28,07	85,55	14,45	Uniformidade	3,02
PEDREGULHO MÉDIO	20	14,45	100,00	0,00	Assimetria	0,69



13.3. Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

MSc. Wilma Maria Coelho – CRBio 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/>