



**ESTUDO DE CAPACIDADE SUPORTE DO RIO JUCU
– IMPLANTAÇÃO DA ETE GRANDE TERRA
VERMELHA E A AMPLIAÇÃO DA ETE ARAÇÁS**

CONSÓRCIO DBO ESSE



CONSÓRCIO FPC - GRANDE VITÓRIA

DT02 – FC312 – Volume I

Revisão: 00

Novembro/2021

Projeto

Classificação: Estudo de Modelagem hídrica

Identificação: ESTUDO DE CAPACIDADE SUPORTE DO RIO JUCU – IMPLANTAÇÃO DA ETE GRANDE TERRA VERMELHA E A AMPLIAÇÃO DA ETE ARAÇÁS

Responsável Técnico: Christian Vasconcellos Pedruzzi – CREA/ES 0326282/D

Dados do empreendedor

Razão Social: Consórcio DBO ESSE

CNPJ: 41.018.034/0001-90

Contato: Reinaldo Maluf (DBO ESSE)/ reinaldo.filho@engeform.com.br

Tel.: (11) 3030-7200

Razão Social: Consórcio FPC GRANDE VITÓRIA

CNPJ: 41.018.034/0001-90 e 40.852.415/0001-08

Contato: Daniel dos Santos (FPC GRANDE Vitória) / dsantos@grupoagis.com.br

Tel.: (11) 97632-4151

Documento

Código	Revisão	Volume	Data
DT02-FC312	02	I	Novembro/2021

Elaborado por:

Christian Pedruzzi
Msc. Eng. Ambiental
Responsável Técnico
CREA ES-0326282/D

Verificado por:

Daniel Rigo
Dr. Eng. Oceânica
Supervisor Técnico
CREA ES-011420/D

Aprovado por:

Christian Pedruzzi
Msc. Eng. Ambiental
Responsável Técnico
CREA ES-0326282/D

Controle de revisão

Revisão	Descrição da Mudança	Modificado por	Data
00	Emissão original	-	18/11/2021

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado do Espírito Santo, por meio da Secretaria de Estado de Governo e a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN), interveniente executora das obras, firmou contrato de financiamento com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) – Banco Mundial, para implantação do Programa de Gestão Integrada das Águas e da Paisagem, cujos objetivos principais são a ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, a gestão dos recursos hídricos e a redução da poluição hídrica. A Implantação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário no Município de Vila Velha, Estado do Espírito Santo, aliados a programas de gestão ambiental e institucional, são ações estruturantes para uma política efetiva de desenvolvimento sustentável.

Dentre as ações do programa a CESAN realizou a contratação do Projeto, Construção e Operação (DBO) do Contrato Turnkey para Sistemas de Esgotamento Sanitário no Município de Vila Velha, em Grande Terra Vermelha (Lote I), a ser implementado pelo Consórcio DBO ESSE, e Araçás (Lote II), a ser implementado pelo Consórcio FPC GRANDE VITÓRIA. Os empreendimentos juntos possibilitarão 9.500 ligações domiciliares a rede de esgoto e o tratamento de esgoto de mais de 300.000 mil habitantes.

Os empreendimentos objetos do presente estudo consistem na implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Grande Terra Vermelha e a ampliação da ETE Araçás, que utilizarão como receptor de seus efluentes finais o rio Jucu.

Dentro deste contexto, para a implementação destes projetos se faz necessária a realização do licenciamento ambiental dos empreendimentos junto ao Instituto Estadual de Meio Ambiente, que solicitou, dentre outros estudos, a elaboração do Estudo de capacidade de suporte do corpo receptor dos efluentes.

Este documento apresenta o Estudo de Capacidade de Suporte do Rio Jucu, considerando o novo ponto de lançamento de efluente tratado da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Grande Terra Vermelha e a ampliação da ETE Araçás, município de Vila Velha/ES, desenvolvido conforme informações apresentadas pela Companhia Espírito Santense de Saneamento – CESAN, e consórcios. Trata-se de prestação de atividade profissional técnica de assessoria e consultoria, análise, pesquisa, coleta, compilação e fornecimento de dados e informações de meio ambiente, firmado com os consórcios DBO ESSE e FPC GRANDE VITÓRIA.

O relatório foi elaborado pela Foco Soluções em Meio Ambiente Ltda, empresa especializada em gestão e consultoria ambiental, fundada em 16 de julho de 2013 e estabelecida na cidade de Vitória, Espírito Santo. Os profissionais participantes deste serviço são tecnicamente qualificados para atender às exigências contratuais e legais pertinentes, bem como o responsável técnico está plenamente ciente de suas atribuições e certifica esta emissão.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de localização da ETE Grande Terra Vermelha e ETE Araçás.....	22
Figura 2 - Localização da área de implantação da ETE Grande Terra Vermelha, no bairro Barramares, Vila Velha- ES	24
Figura 3 – Fluxograma da ETE Grande Terra Vermelha, no bairro Barramares, Vila Velha- ES.	25
Figura 4 – Fluxograma do Tratamento de Lodo da ETE Grande Terra Vermelha, no bairro Barramares, Vila Velha- ES	25
Figura 5 – Traçado do emissário do efluente da ETE Grande Terra Vermelha, no bairro Barramares, Vila Velha- ES.....	26
Figura 6 – Localização da área de implantação da ETE Araçás, no bairro Araçás, Vila Velha- ES.	27
Figura 7 – Traçado do emissário do efluente da ETE Araçás, no bairro Araçás, Vila Velha- ES.	28
Figura 8 - Espacialização dos fragmentos de mangue ao longo dos corpos receptores. Fonte: Adaptado de SEAMA (2018).	32
Figura 9 - Vista de fragmento de mangue na região modelada (foz do rio da Draga/Congo).....	33
Figura 10 - Trecho da Rodovia ES-060 (Rodovia do Sol) na área de abrangência considerada. Fonte: Autor (2021).....	35
Figura 11 - Mapa de uso e ocupação do solo ao longo dos corpos receptores. Fontes: SEAMA (2018).	36
Figura 12 - Perspectiva de adensamento urbano na região da Foz do Rio Jucu.	37
Figura 13 - Localização do ponto de captação de água bruta (ETA Caçaroca) na área avaliada	39
Figura 14 – Imagem aérea da foz do rio Jucu, com presença de praia arenosa e afloramento rochoso. Fonte: Google Earth (data da imagem: 09/08/2021).....	42
Figura 15 – Imagem aérea do rio Jucu, a 7 Km da Foz, com destaque (círculo vermelho) para a presença de infraestrutura em seu leito (dique). Fonte: Google Earth (data da imagem: 27/07/2021)	43
Figura 16 – Pontos de monitoramento de oscilação de nível d'água monitorados no rio Jucu.....	44
Figura 17 – Registro de dados de variação do nível de água no interior do Rio Jucu, marégrafo 01 e 02, e previsão de maré para a região costeira adjacente.	46
Figura 18 - Normais climatológicas da estação Vitória (Temperatura e Precipitação) - 1981 - 2010. Fonte: INMET (2019) adaptado de IEMA (2021).....	48
Figura 19 - Ponto a montante, jusante e lançamento do efluente da ETE Araçás. ...	55
Figura 20 - Monitoramento do parâmetro temperatura (°C)	58
Figura 21 - Monitoramento do parâmetro pH	59
Figura 22 - Monitoramento do parâmetro OD (mg/L)	60
Figura 23 - Monitoramento do parâmetro DBO ₅ (mg/L)	61

Figura 24 - Monitoramento do parâmetro P (mg/L). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de concentração.	62
Figura 25 - Monitoramento do parâmetro Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de concentração	63
Figura 26 - Monitoramento do parâmetro Nitrito (mg/L).....	64
Figura 27 - Monitoramento do parâmetro Nitrato (mg/L).	65
Figura 28 - Monitoramento do parâmetro Coliformes Termotolerantes (NMP/ 100 ml). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de registro.	66
Figura 29 - Monitoramento do parâmetro temperatura (°C).....	67
Figura 30 - Monitoramento do parâmetro pH.....	68
Figura 31 - Monitoramento do parâmetro Oxigênio Dissolvido – OD (mg/L)	69
Figura 32 - Monitoramento do parâmetro DBO ₅ (mg/L)	70
Figura 33 - Monitoramento do parâmetro P (mg/L).....	71
Figura 34 - Monitoramento do parâmetro Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)..	72
Figura 35 - Monitoramento do parâmetro Nitrito (mg/L).....	73
Figura 36 - Monitoramento do parâmetro Nitrato (mg/L). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de concentração.	74
Figura 37 - Monitoramento do parâmetro Coliformes termotolerantes (NMP/ 100 ml). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de valor.....	75
Figura 38 - Pontos de Coleta - Rio Jucu.....	78
Figura 39 - Procedimento de coleta de água - Período Quadratura	80
Figura 40 - Medição de parâmetros in loco - Período Quadratura.....	80
Figura 41 - Garrafa de Van Dorn utilizada para as coletas de água - Período Quadratura.....	80
Figura 42 - Amostra de água e medição de parâmetro in loco - Período de Sизigia. 80	
Figura 43 - Amostra de água e medição de parâmetro in loco - Período de Sизigia. 80	
Figura 44 - Garrafa de Van Dorn utilizada para as coletas de água	80
Figura 45 - Coleta de água in loco, ponto CONGO, durante Período de Sизigia.	81
Figura 46 - Análise pH - Período de Quadratura e Sизigia.....	86
Figura 47 - Análise Oxigênio Dissolvido (mg/L) - Período de Quadratura e Sизigia..	87
Figura 48 - Análise DBO 5 (mg/L) - Período de Quadratura e Sизigia. Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior fora da escala das campanhas que apresentaram picos de concentração.	88
Figura 49 - Análise de Carbono Orgânico Total - COT (mg/L) - Período de Quadratura e Sизigia	90
Figura 50 - Análise de Fósforo Total - Período de Quadratura e Sизigia.	90
Figura 51 - Análise de Nitrogênio Amoniacal Total - Período de Quadratura e Sизigia	91

Figura 52 - Análise de Nitrito - Período de Quadratura e Sizígia.....	92
Figura 53 - Análise de Nitrato - Período de Quadratura e Sizígia	92
Figura 54 - Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL)) - Período de Quadratura e Sizígia	93
Figura 55 – Mapa georreferenciado com malha de elementos finitos utilizados no domínio da modelagem do estuário do Rio Jucu.	99
Figura 56 – Detalhamento da malha na região da foz do estuário do Rio Jucu.	100
Figura 57 – Detalhamento da malha de elementos finitos na região de montante com posicionamento dos pontos de lançamento das ETES.....	101
Figura 58 - Procedimentos de realização de batimetria na região estuarina do rio Jucu.	103
Figura 59 - Procedimentos de realização de batimetria na região costeira próxima a foz do rio Jucu.	103
Figura 60 – Área e rota de navegação executada durante os levantamentos batimétricos.	105
Figura 61 - Profundidades extraídas da carta náutica 1401.	106
Figura 62 - Batimetria do Estuário do Rio Jucu e região costeira, utilizada no domínio de modelagem.....	107
Figura 63: Marégrafos de um sensor a esquerda e marégrafo de dois sensores à direita.	109
Figura 64 - Mapa de localização dos marégrafos dentro do domínio de modelagem.	110
Figura 65 - Instalação de marégrafo na porção de montante do Rio Jucu.	111
Figura 66 - Instalação de marégrafo na porção de jusante do Rio Jucu.	111
Figura 67 - Perfil de vazão no ponto da Fazenda Jucuruaba e a vazão afluyente da ETA Caçaroca.....	114
Figura 68 - Procedimento de coleta de dados de vazão na região estuarina do rio Jucu, durante maré de quadratura.....	115
Figura 69 – Demonstração de dados gerado no perfil da travessia da seção (Dique).	116
Figura 70 - Pontos de monitoramento de vazão.....	117
Figura 71 - Procedimento de mensuração de salinidade da água in loco, na região estuarina do rio Jucu, referente a maré de quadratura.	122
Figura 72 - Procedimento de mensuração de salinidade da água in loco, na região estuarina do rio Jucu, referente a maré de sizígia.....	122
Figura 73 - Pontos de medição de salinidade para campanha de quadratura	123
Figura 74 - Pontos de medição de salinidade para campanha de sizígia	124
Figura 75 - Localização da Estação Meteorológica do CPTEC em Vitória, ES	130
Figura 76- Rosa dos ventos no horizonte temporal analisado (08/2016 até 09/2021).	131
Figura 77 - Rosa dos ventos no período de inverno (08/2016 até 09/2021).	131
Figura 78 - Rosa dos ventos no período de monitoramento de campo (20/07/2021 a 23/08/2021).	132

Figura 79 – Mapa de estações de gravação de resultados temporais a cada trinta minutos.	143
Figura 80 – Comparação entre o nível de água medido pelos Marégrafos a Montante e a Jusante e resultante do modelo numérico, cenário 01	146
Figura 81 – Vazões nodais para os ponto DIQ, EST 02 e EST 04, com indicação do período de execução das campanhas (retângulos pretos) resultantes do modelo numérico, cenário 01	147
Figura 82 – Vetores vazão nodal (U e V) dos ponto DIQ, EST 02 e EST 04 resultantes do modelo numérico, cenário 01	150
Figura 83 – Detalhamento da batimetria da parte baixa do estuário do Rio Jucu... ..	152
Figura 84 – Concentrações de sal resultante do modelo numérico durante períodos representativos de maré de quadratura, cenário 02	158
Figura 85 – Concentrações de sal resultante do modelo numérico durante períodos representativos de maré de sizígia, cenário 02	159
Figura 86 – Concentrações de sal resultante do modelo numérico para EST02, EST03, EST04 e EST05, cenário 02	160
Figura 87 – Taxa de renovação da água nas estações DIQ, EST01, EST02, EST03, EST04 e EST05, cenário 03	162
Figura 88 – Taxa de renovação da água nas estações CNG e GRN, cenário 03	163
Figura 89 – Idade da água nas estações DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m, EST02, EST03 e EST04, cenário 04	164
Figura 90 – Idade da água nas estações GRN, CGO, EST05, EST06 e EST07, cenário 04	165
Figura 91 – Mapa de distribuição da idade média da água, em horas, considerando o valor residual para 29 dias, com localização dos emissários EM 01 e EM02, cenário 04	166
Figura 92 - Oscilação da elevação nas estações EST 01 e 04.....	168
Figura 93 - Elevação e Velocidade das componente U e V para a EST04.....	170
Figura 94 -Velocidade das componente U e V para a EST01.	171
Figura 95 -Campo vetorial de velocidade (m/s) (instante 1868400 s) durante período de maré enchente, com destaque para a localização do limite de inversão dos vetores (círculo vermelho).	173
Figura 96 – Detalhamento do campo vetorial de velocidade (m/s) (instante 1868400 s) durante período de maré enchente, com destaque para a localização das estações e do limite de inversão dos vetores (círculo vermelho).	174
Figura 97 -Campo vetorial de velocidade (m/s) (instante 1890000 s) durante período de maré vazante.	175
Figura 98 – Detalhamento do campo vetorial de velocidade (m/s) (instante 1890000 s) durante período de maré vazante, com destaque para a localização das estações.	176
Figura 99 – Vazão na foz do estuário demonstrando magnitude das vazões afluentes e efluentes a foz do estuário do Rio Jucu.	177

Figura 100 –Concentrações de OD para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02 e EST04, durante cenário 05 (Situação atual).	179
Figura 101 –Concentrações de DBO para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02 e EST04, durante cenário 05(Situação atual).	180
Figura 102 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) de OD considerando 32 dias (cenário 05), com destaque para a localização da estações concentração limite de OD igual a 5,0 mg/L.	181
Figura 103 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) de DBO considerando 32 dias (cenário 05), com destaque para a localização da estações concentração limite de DBO igual a 3,0 mg/L.	182
Figura 104 –Concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02, EST04 e EST07, durante cenário 07 (Situação atual).	184
Figura 105 –Concentrações de Fósforo Total para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02, EST04 e EST07, durante cenário 07(Situação Atual).	185
Figura 106 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) de Nitrogênio Amoniacal Total considerando 32 dias (cenário 05), com destaque para a localização da estações concentração limite de Nitrogênio Amoniacal Total igual a 0,40 mg/L.	186
Figura 107 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) de Fósforo Total considerando 32 dias (cenário 05), com destaque para a localização da estações concentração limite de Fósforo Total igual a 0,124 mg/L.	187
Figura 108 –Concentrações de OD para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02 e EST04, durante cenário 06 (situação projetada).	190
Figura 109 – Concentrações de DBO para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02 e EST04, durante cenário 06 (situação projetada).	191
Figura 110 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) projetadas de OD considerando 32 dias (cenário 06), com destaque para a localização da estações concentração limite de OD igual a 5,0 mg/L.	192
Figura 111 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) projetadas de DBO considerando 32 dias (cenário 06), com destaque para a localização da estações concentração limite de DBO igual a 3,0 mg/L.	193
Figura 112 –Concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02, EST04 e EST07, durante cenário 08 (situação projetada).	196
Figura 113 – Concentrações de Fósforo Total para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02, EST04 e EST07, durante cenário 08 (situação projetada).	197

- Figura 114 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) projetadas de Nitrogênio Amoniacal Total considerando 32 dias (cenário 06), com destaque para a localização da estações concentração limite de Nitrogênio Amoniacal Total igual a 0,4 mg/L..... 198
- Figura 115 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) projetadas de Fósforo Total considerando 32 dias (cenário 06), com destaque para a localização da estações concentração limite de Fósforo Total igual a 0,124 mg/L. 199

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações complementares do Consórcio DBO ESSE.....	17
Tabela 2 - Informações complementares do Consórcio FPC GRANDE VITÓRIA. ...	18
Tabela 3 - Informações complementares sobre a empresa de consultoria e seu representante legal.....	19
Tabela 4 - Identificação da equipe técnica.	20
Tabela 5 - Características dos empreendimentos a serem implementados.....	29
Tabela 6 – Concentração mínimas projetada dos parâmetros	30
Tabela 7 – Cargas atuais e projetadas dos principais parâmetros.....	31
Tabela 8 - Vazões de Referência Q_{90} para os rios principais e afluentes de interesse em m^3/s - Região Hidrográfica do Baixo rio Jucu.	41
Tabela 9 - Normais Climatológicas da estação Vitória (Direção do Vento) – 1981 - 2010.	48
Tabela 10 - Dados do Monitoramento a Montante disponibilizados pela CESAN, com destaque para os dados mais característicos de inverno (azul) e verão (branco).....	56
Tabela 11 - Dados do Monitoramento a Jusante disponibilizados pela CESAN, com destaque para os dados mais característicos de inverno (azul) e verão (branco).....	57
Tabela 12 - Localização dos pontos de coleta de amostra, durante o inverno para a campanha de quadratura e sizígia.	77
Tabela 13 - Registros de campo da 1ª campanha da Modelagem de Capacidade de Suporte do Rio Jucu - Período quadratura.....	82
Tabela 14 - Registros de campo da 2ª campanha da Modelagem de Capacidade de Suporte do Rio Jucu - Período Sizígia	83
Tabela 15 - Resultados das análises físico-químicas das amostras de água da primeira campanha - Período Quadratura.....	84
Tabela 16 - Resultados das análises físico-químicas das amostras de água da primeira campanha - Período Sizígia	85
Tabela 17 – Aplicação da equação de Bruni (2019) para determinação da DBO	88
Tabela 18 – Constantes harmônicas do Porto de Tubarão e Guarapari determinadas por FEMAR (SALLES et al., 2000).	108
Tabela 19 - Valores sugeridos para a amplitude efetiva da rugosidade equivalente de fundo, ϵ . Parte da tabela extraída da Ref. Técnica do SisBaHiA®, v. ROSMAN (2018), adaptado de ABBOTT e BASCO (1989).	112
Tabela 20 - Resultado do monitoramento de Vazão	119
Tabela 21 - Resultado do monitoramento de Salinidade.....	125
Tabela 22 - Coordenadas da estação meteorológica automática do CPTEC/INPE.	129
Tabela 23 - Resumo dos ventos CPTEC pelos setores de direção entre 2016 e 2021.	133
Tabela 24 - Resumo dos ventos CPTEC pelos setores de direção para a estação de inverno entre 2016 e 2021.	133

Tabela 25 – Valores de Nitrogênio Amoniacal Total para se disponibilizar 0,40 mg/L de NH ₃ s em função do pH, da salinidade e da temperatura. Fonte: Adaptado de Reis e Mendonça (2009).....	135
Tabela 26 – Concentrações dos parâmetros DBO, OD, Nitrogênio Amoniacal e Fósforo Total para o rio Jucu, Canal de Guaranhuns e Canal do Congo.	137
Tabela 27 – Cargas atuais e projetadas dos emissários dos principais parâmetros.	138
Tabela 28 - Informações dos cenários simulados.....	140
Tabela 29 - Concentrações dos parâmetros DBO, OD, Nitrogênio Amoniacal e Fósforo Total para o rio Jucu, EM01 atual, e EM01 e EM02 projetados.....	141
Tabela 30 - Informações das estações de registro de resultados.....	144
Tabela 31 – Módulo das vazões nodais equivalente para os dados medidos em campo e modelados.	148
Tabela 32 – Salinidade medida no Rio Jucu, durante maré de quadratura e sizígia, dados salinidade média por ponto (considerando dados em azul) e salinidade obtida através do modelo (Cenário 2).....	153
Tabela 33 – Concentrações médias de OD para as estações de monitoramento, durante cenário 05 e 06, e concentração estimada 1*.....	194
Tabela 34 – Concentrações médias de DBO para as estações de monitoramento, durante cenário 05 e 06, e concentração estimada 1*.....	194
Tabela 35 – Concentrações médias de Nitrogênio Amoniacal Total para as estações de monitoramento, durante cenário 07 e 08, e concentração estimada 1*.....	200
Tabela 36 – Concentrações médias de Fósforo Total para as estações de monitoramento, durante cenário 07 e 08, e concentração estimada 1*.....	200

SUMÁRIO

ESCOPO	16
1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA CONSULTORIA	17
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E EMPREENDEDOR.....	17
1.2 EMPRESA DE CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO E EQUIPE MULTIDISCIPLINAR	19
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	21
2.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	21
2.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS.....	23
2.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	24
3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	31
3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	31
3.1.1 Extensão de áreas de manguezal e de outras áreas alagáveis significativas localizadas ao longo do corpo receptor	31
3.1.2 Caracterização do uso e ocupação do solo ao longo do corpo receptor 34	
3.1.3 Captação de água bruta e caracterização dos principais lançamentos difusos no corpo hídrico	38
3.1.4 Vazões mínimas de referência do corpo receptor	40
3.1.5 Definição das classes do corpo receptor	42
3.1.6 Comportamento dos níveis de água (variação de maré) no interior do estuário considerando a foz do rio Jucu.....	42
3.1.7 Dados de vento e pluviometria.....	47
3.2 QUALIDADE DA ÁGUA.....	49
3.2.1 Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas 50	
3.2.1.1 Temperatura	50
3.2.1.2 Potencial hidrogênioônico (pH).....	50
3.2.1.3 Oxigênio dissolvido (OD)	50
3.2.1.4 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO ₅).....	51
3.2.1.5 Fósforo total (P)	51
3.2.1.6 Série de Nitrogênio	51
3.2.1.7 Coliformes termotolerantes.....	52
3.2.1.8 Sulfetos.....	52

3.2.2	Caracterização sazonal da qualidade da água	54
3.2.2.1	Metodologia.....	54
3.2.2.2	Resultados para estação de verão.....	58
3.2.2.3	Resultados para a estação de inverno.....	67
3.2.2.4	Comparação entre os resultados para estação de verão e inverno	76
3.2.3	Caracterização da qualidade da água em função da maré.....	76
3.2.3.1	Metodologia.....	76
3.2.3.2	Resultados	81
3.3	MODELAGEM NUMÉRICA.....	94
3.3.1	ETAPA 01 - FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS AMBIENTAIS.....	94
3.3.1.1	ESTRATÉGIA DE MODELAGEM EULERIANA	96
3.3.1.2	DOMÍNIOS DA MODELAGEM E MALHA DE DISCRETIZAÇÃO	97
3.3.1.3	DADOS DE BATIMETRIA.....	102
3.3.1.4	DADOS DE MARÉ E NÍVEL D'ÁGUA.....	108
3.3.1.5	DADOS DE RUGOSIDADE	112
3.3.1.6	DADOS DE VAZÃO	113
3.3.1.7	DADOS DE SALINIDADE	121
3.3.1.8	DADOS DE VENTOS.....	129
3.3.1.9	DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO ESTUÁRIO E REGIÃO COSTEIRA 134	
3.3.1.10	DADOS DE PROJETO.....	137
3.3.2	ETAPA 02 - SIMULAÇÕES DE HIDRODINÂMICA E QUALIDADE AMBIENTAL.....	138
3.3.2.1	CENÁRIOS SIMULADOS	139
3.3.2.2	ESTAÇÕES.....	143
3.3.2.3	CALIBRAÇÃO	144
3.3.2.4	TAXA DE RENOVAÇÃO DA ÁGUA.....	161
3.3.2.5	IDADE DA ÁGUA	164
3.3.2.6	HIDRODINÂMICA	167
3.3.2.7	QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA.....	178
3.3.2.8	QUALIDADE FUTURA DA ÁGUA.....	188
4	INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	201
5	CONCLUSÃO	204

6	EQUIPE TÉCNICA	206
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	207
8	ANEXOS	212

ESCOPO

O escopo do presente documento visa o atendimento das solicitações do Termo de Referência (TR) constante na NOTA TÉCNICA GGE/COEI Nº 048-2021, assim como adequações solicitadas pela NOTA TÉCNICA GGE/COEI Nº 152-2021, citados no processo nº22589490, Protocolo IEMA nº 017423/2019 (conforme apresentado no ANEXO 01). Tais solicitações foram adequadas para execução do Estudo de Capacidade de Suporte do Rio Jucu, considerando o novo ponto de lançamento de efluente tratado da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Grande Terra Vermelha e a ampliação da ETE Araçás, município de Vila Velha/ES, de forma a possibilitar a avaliação dos impactos resultantes da futura operação destes e se estas alterações comprometem autodepuração do corpo receptor e possibilitam o lançamento dos efluentes nos patamares pretendidos.

O estudo, apresentado a seguir, atende as diretrizes e pré-requisitos demandadas no TR para sua elaboração e apresentação, e foi elaborado por profissionais tecnicamente qualificados para atender às exigências técnicas, contratuais e legais pertinentes.

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA CONSULTORIA

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E EMPREENDEDOR

Os empreendimentos objeto do presente estudo consistem na implantação, contratada pela CESAN, da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Grande Terra Vermelha, a ser implementado pelo Consórcio DBO ESSE, e a ampliação da ETE Araçás, a ser implementado pelo Consórcio FPC GRANDE VITÓRIA, que se localizam, respectivamente, nos bairros de Barramares e Araçás no município de Vila Velha, Espírito Santo. As informações sobre os consórcios, seus representantes legais estão dispostos na Tabela 1 e Tabela 2.

Tabela 1 - Informações complementares do Consórcio DBO ESSE.

CONSÓRCIO DBO ESSE	
Razão Social	Consórcio DBO ESSE
CNPJ	41.018.034/0001-90
Endereço da atividade	A ETE Grande Terra Vermelha se localizará na avenida Transamazônica, número 1313, bairro Barramares, Vila Velha/ES e a ETE Araçás se localiza na Rua sem Nome, no Bairro Araçás, Vila Velha/ES.
Endereço do empreendedor	Avenida Carlos Gomes De Sá, nº 335, Edif Centro Empresarial Sala 101, Mata da Praia, Vitória/ES
Telefone	(11) 3030-7200
Correio eletrônico	reinaldo.filho@engeform.com.br
REPRESENTANTE LEGAL - CONSÓRCIO DBO ESSE	
Nome:	Reinaldo Maluf
Função:	Gestor de negócios do consórcio DBO ESSE
CPF:	186.772.958-01
Telefone:	(011) 3030-7200
E-mail	reinaldo.filho@engeform.com.br

Tabela 2 - Informações complementares do Consórcio FPC GRANDE VITÓRIA.

CONSÓRCIO FPC GRANDE VITÓRIA	
Razão Social	Consórcio FPC GRANDE VITÓRIA
CNPJ	40.852.415/0001-08
Endereço da atividade	A ETE Grande Terra Vermelha se localizará na avenida Transamazônica, número 1313, bairro Barramares, Vila Velha/ES e a ETE Araçás se localiza na Rua sem Nome, no Bairro Araçás, Vila Velha/ES.
Endereço do empreendedor	Avenida Angélica, nº 2163, 14º andar, Conj. 148, CEP 01227-200, Consolação, São Paulo
Telefone	(85) 99124 2270
Correio eletrônico	dsantos@grupoagis.com.br

REPRESENTANTE LEGAL - FPC GRANDE VITÓRIA	
Nome:	Daniel dos Santos
Função:	Gerente de Contrato
CPF:	215869588-95
Telefone:	(11) 9 7632-4151
E-mail	dsantos@grupoagis.com.br

1.2 EMPRESA DE CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO E EQUIPE MULTIDISCIPLINAR







O presente estudo foi realizado pela Foco Soluções em Meio Ambiente, empresa especializada em gestão e consultoria ambiental, fundada em 16 de julho de 2013 e estabelecida na cidade de Vitória, Espírito Santo. Ademais informações sobre a empresa de consultoria e seu representante legal estão contidas na Tabela 3. A anotação de responsabilidade técnica (ART) consta no Anexo 2 do presente documento.

Tabela 3 - Informações complementares sobre a empresa de consultoria e seu representante legal.

FOCO SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE	
Razão Social	Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA
CNPJ	18.580.201/0001-70
Endereço	A empresa está localizada na Rua José Farias, número 98, sala 702 - Santa Luíza, Vitória - ES, 29045-430.
Telefone	(27) 3029-1920
Correio Eletrônico	contato@focoambiente.com.br
REPRESENTANTE LEGAL - FOCO SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE	
Nome:	Christian Vasconcellos Pedruzzi
Função:	Diretor Técnico
CPF:	092.779.497-75
Endereço:	Rua José Farias, número 98, sala 702 - Santa Luíza, Vitória - ES
Telefone:	(27) 99778-2819
E-mail	christian@focoambiente.com.br

Os profissionais participantes deste serviço são tecnicamente qualificados para atender às exigências contratuais e legais pertinentes, bem como o responsável técnico está plenamente ciente de suas atribuições e certifica esta emissão. A equipe-chave é apresentada a seguir no Tabela 4.

Tabela 4 - Identificação da equipe técnica.

Nome	Cargo	Dados	Assinatura
Christian Vasconcellos Pedruzzi	Coordenação geral	Telefone: (27) 3029-1920	
		E-mail: christian@focoambiente.com.br	
		Formação: Eng. Ambiental, Oceanógrafo e M.s. Engenharia Ambiental	
		Função: Elaboração, interpretação e consolidação dos dados, Responsável Técnico pelo estudo.	
		Registro Profissional: 0326282/D	
Daniel Rigo	Supervisor Técnico	Telefone: (27) 3029-1920 e 9977-82819	
		E-mail: rigodaniel@terra.com.br	
		Formação: Eng. Civil e Dr. Engenharia Oceânica	
		Função: Orientação técnica e revisor.	
		Registro Profissional: 37447/D	
Filipe Cardoso Marvila	Coordenador Operacional	Telefone: (27) 3029-1920 e 9977-82819	
		E-mail: filipe.marvila@focoambiente.com.br	
		Formação: Eng. Ambiental e M.Sc. Engenharia Ambiental	
		Função: Coleta e tratamento de dados ambientais.	
		Registro Profissional: 37447/D	
Fernando Mieis Caus	Analista Ambiental	Telefone: (27) 3029-1920	
		E-mail: fernando.caus@focoambiente.com.br	
		Formação: Geógrafo e M. Sc. Geografia	
		Função: Auxílio a elaboração do documento.	
		Registro Profissional: 017936/D	
André Diego da Silva Ferreira	Trainee Ambiental	Telefone: (27) 3029-1920	
		E-mail: andre.ferreira@focoambiente.com.br	
		Formação: Discente de Eng. Sanit. e Ambiental	
		Função: Auxílio a elaboração do documento	
Caroline de Brito Fardin	Estagiária	Telefone: (27) 3029-1920 e 99503-9365	
		E-mail: caroline.fardin@focoambiente.com.br	
		Formação: Discente de Engenharia Sanitária e Ambiental	
		Função: Auxílio a elaboração do documento	

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os empreendimentos ETE Grande Terra Vermelha e ETE Araçás localizam-se, respectivamente, nos bairros de Barramares e Araçás, no município de Vila Velha, Espírito Santo, conforme demonstrado na Figura 1. Ambas as ETEs utilizarão a região do baixo Jucu, para destinação final de seus efluentes tratados, os quais os pontos de lançamento, e demais elementos notáveis serão apresentados no ITEM 3.1 do presente documento.

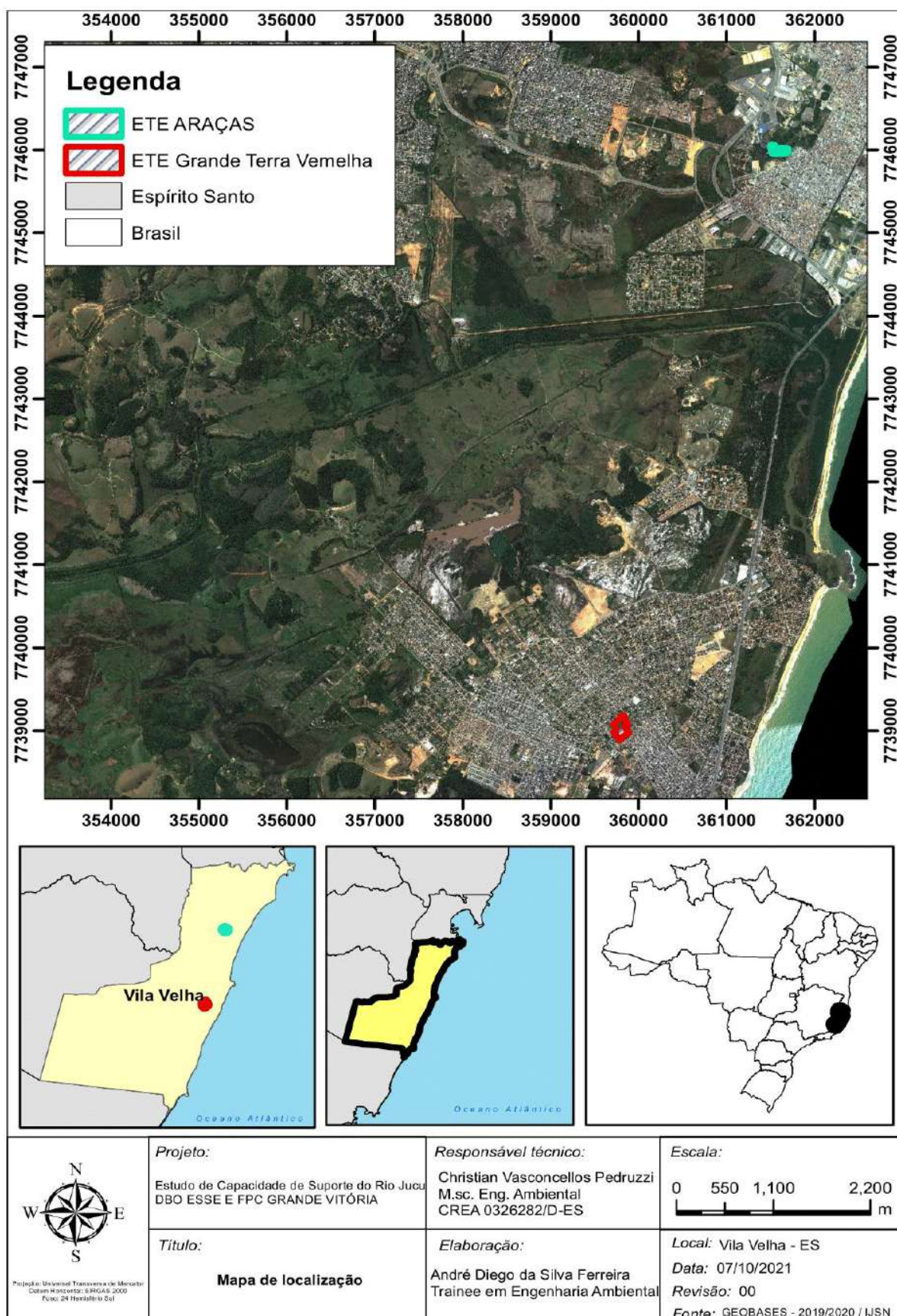


Figura 1- Mapa de localização da ETE Grande Terra Vermelha e ETE Araçás.

2.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

A Implantação dos Sistemas de Esgotamento Sanitário no Município de Vila Velha, Estado do Espírito Santo, são ações estruturantes para uma política efetiva de desenvolvimento sustentável do Estado e fazem parte do Programa de Gestão Integrada das Águas e da Paisagem, cujos objetivos principais são a ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, a gestão dos recursos hídricos e a redução da poluição hídrica.

Os dejetos humanos podem ser veículos de germes patogênicos de várias doenças. Por isso, torna-se indispensável afastar as possibilidades de seu contato com o homem (FUNASA, 2006). Nesse contexto, insere os sistemas de esgotos sanitários que são um conjunto de obras e instalações que propiciam a coleta, transporte e afastamento, tratamento, e disposição final das águas residuárias, de uma forma adequada do ponto de vista sanitário e ambiental (RIBEIRO, 2010).

Na região da ampliação e instalação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), o governo do estado do Espírito Santo está realizando investimento visando a universalização do saneamento, visto que, estimasse que 90 milhões de litros de esgoto sem tratamento sejam lançados diretamente poluindo os recursos hídricos na localidade de forma contínua.

Dessa forma, esse empreendimento tem como objetivo geral são a ampliação da cobertura dos serviços de esgotamento sanitário. E como objetivos específicos:

- Afastar a possibilidade de contato de dejetos humanos com a população, com as águas de abastecimento, com vetores de doenças e alimentos
- Evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água;
- Propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população;
- Melhorar a qualidade dos recursos hídricos;
- Permitir a gestão dos recursos hídricos;
- Promover o conforto e atender ao senso estético;
- Melhorar as condições ambientais e qualidade de vida da população.

Cabe destacar que o presente estudo, tem como objetivo avaliar a capacidade de suporte do rio Jucu, considerando a ampliação da ETE Araçás e o novo ponto de lançamento proveniente da ETE Grande Terra Vermelha.

2.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A ETE de Grande Terra Vermelha será instalada no bairro Barramares, Vila Velha - ES, em terreno próprio da CESAN, conforme apresentado na Figura 2. A Figura 5 apresenta o traçado do emissário da ETE, que deságua na região estuarina do Rio Jucu.

A tecnologia a ser implementada será composta por tratamento preliminar, decantador primário, reator biológico de leito móvel, comumente conhecido como MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor) ou IFAS (Integrated Fixed-film Activated Sludge), decantador secundário que visa a remoção dos Sólidos Suspensos Totais (SST) e, conseqüentemente a redução de carga orgânica expressa em forma de DBO e desinfecção por ultravioleta em canal aberto em duas linhas em paralelo.

O tratamento de lodo da ETE Terra Vermelha engloba o lodo produzido nas unidades de tratamento primário e secundário de esgoto. O tratamento e aproveitamento do biogás produzido no processo de digestão anaeróbia consiste em 01 unidade de biorrefinaria para purificação do biometano e posterior utilização na secagem térmica do lodo.

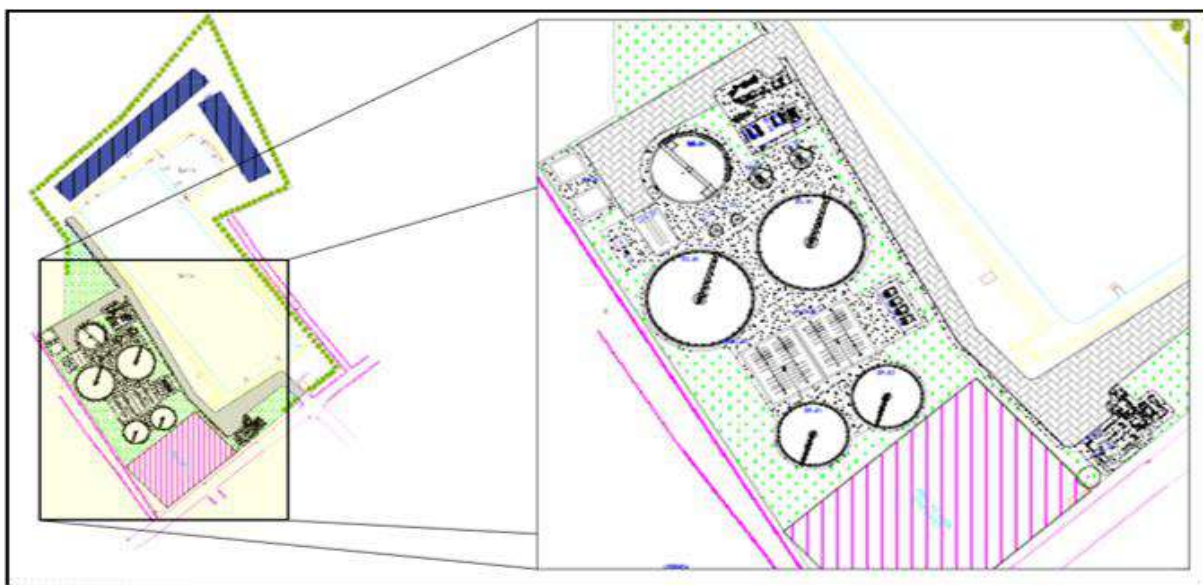


Figura 2 - Localização da área de implantação da ETE Grande Terra Vermelha, no bairro Barramares, Vila Velha- ES

O fluxograma da ETE está ilustrado na Figura 3, onde descreve as operações unitárias e a divisão da ETE em 02 (duas) linhas com vazão média de 75 L/s. Enquanto o fluxograma do tratamento de lodo está demonstrado na Figura 4.

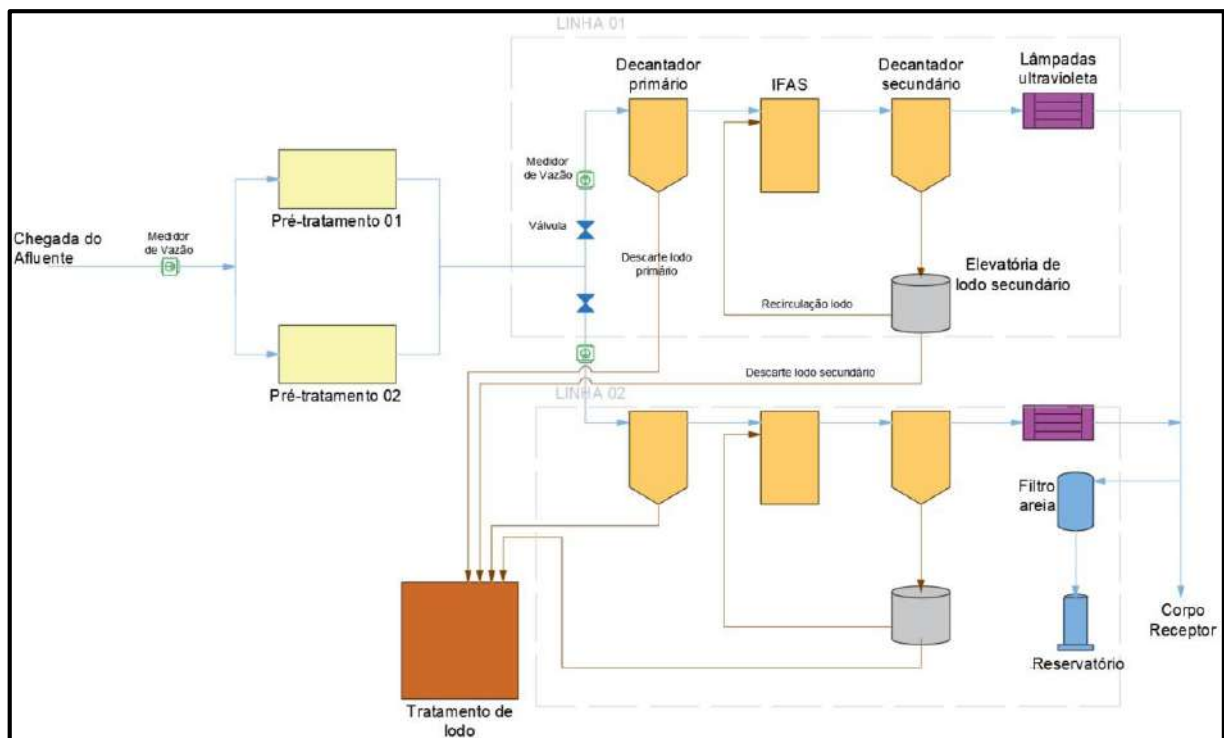


Figura 3 – Fluxograma da ETE Grande Terra Vermelha, no bairro Barramares, Vila Velha- ES.

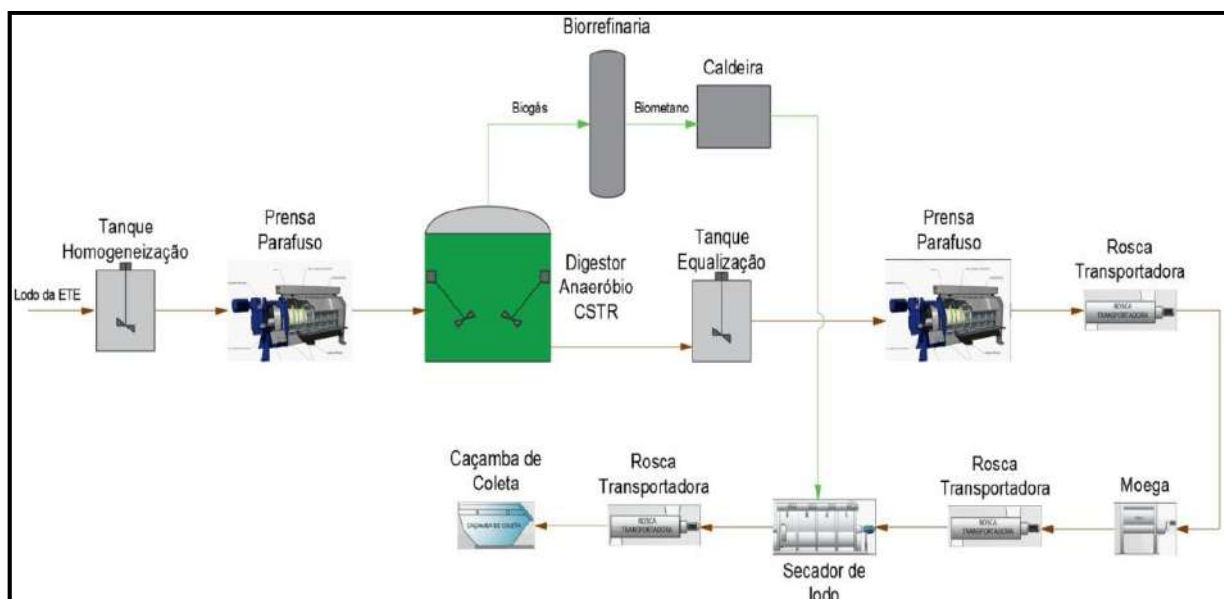


Figura 4 – Fluxograma do Tratamento de Lodo da ETE Grande Terra Vermelha, no bairro Barramares, Vila Velha- ES

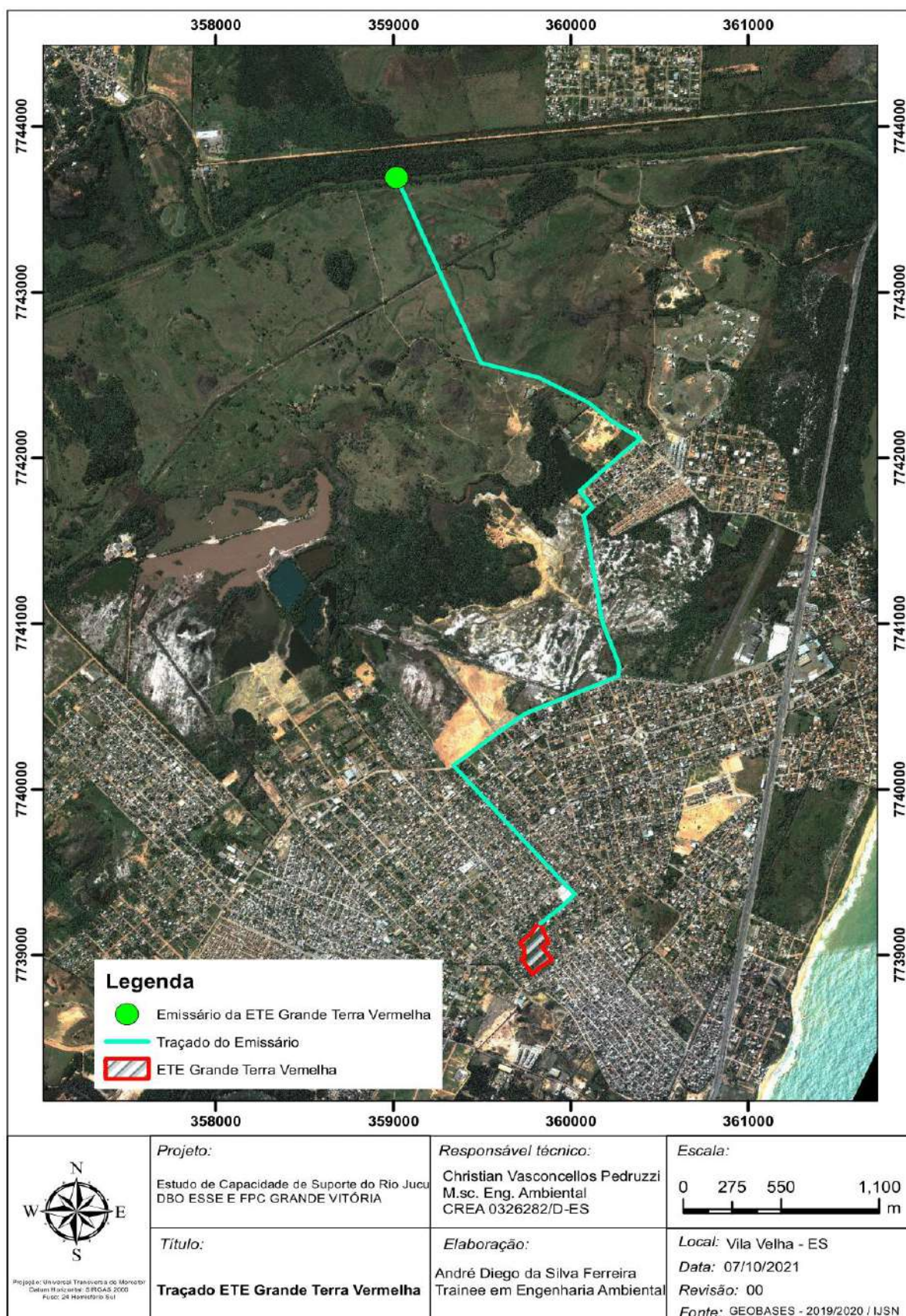


Figura 5 – Traçado do emissário do efluente da ETE Grande Terra Vermelha, no bairro Barramares, Vila Velha- ES.

Com a implantação desta ETE, que irá dispor da vazão nominal de 150 l/s e vazão máxima de 270 l/s, será possível atender a população final de aproximadamente 100.000 habitantes

A ampliação da ETE Araçás ocorrerá no seu atual local de operação, no bairro Araçás, Vila Velha-ES, conforme apresentado na Figura 6. A Figura 7 apresenta o traçado do emissário da ETE, que deságua na região estuarina do Rio Jucu.

A tecnologia a ser implementada será composta por tratamento preliminar, tratamento biológico duplo estágio, sendo o primeiro estágio os reatores anaeróbios tipo UASB e o segundo estágio os reatores aeróbios RFA (Reatores de Fluxo Alternado) consorciado à tecnologia MBBR (*Moving Bed Biofilm Reactor* – Reator Aeróbio de Leito Móvel).

O primeiro estágio tem o objetivo de reduzir a carga orgânica sem consumo energético significativo e com baixa produção de lodo em excesso. O biogás produzido será queimado em *Flare*.

O reator aeróbico, concebido dentro da tecnologia da ETE existente (RFA – Control in-place), aqui denominado UNITANK, diferenciado apenas pelo fato de optar-se pelo RFA – Control in time, associado ao MBBR. Este novo conceito tecnológico, além de garantir a qualidade do efluente a ser lançado, afere ao processo significativa flexibilidade operacional, para ajustes de Nitrificação e Desnitrificação, em função de possíveis variações das características de entrada do esgoto.

Cabe destacar que o primeiro estágio, reatores anaeróbios tipo UASB, foi dimensionado para tratar 90% da carga hidráulica e orgânica do esgoto a ser tratado, enquanto, o sistema de lodos ativados RFA/MBBR será dimensionado para tratar os 90% da vazão de saída do sistema anaeróbio e para absorver 10% de carga via *bypass*.



Figura 6 – Localização da área de implantação da ETE Araçás, no bairro Araçás, Vila Velha- ES.

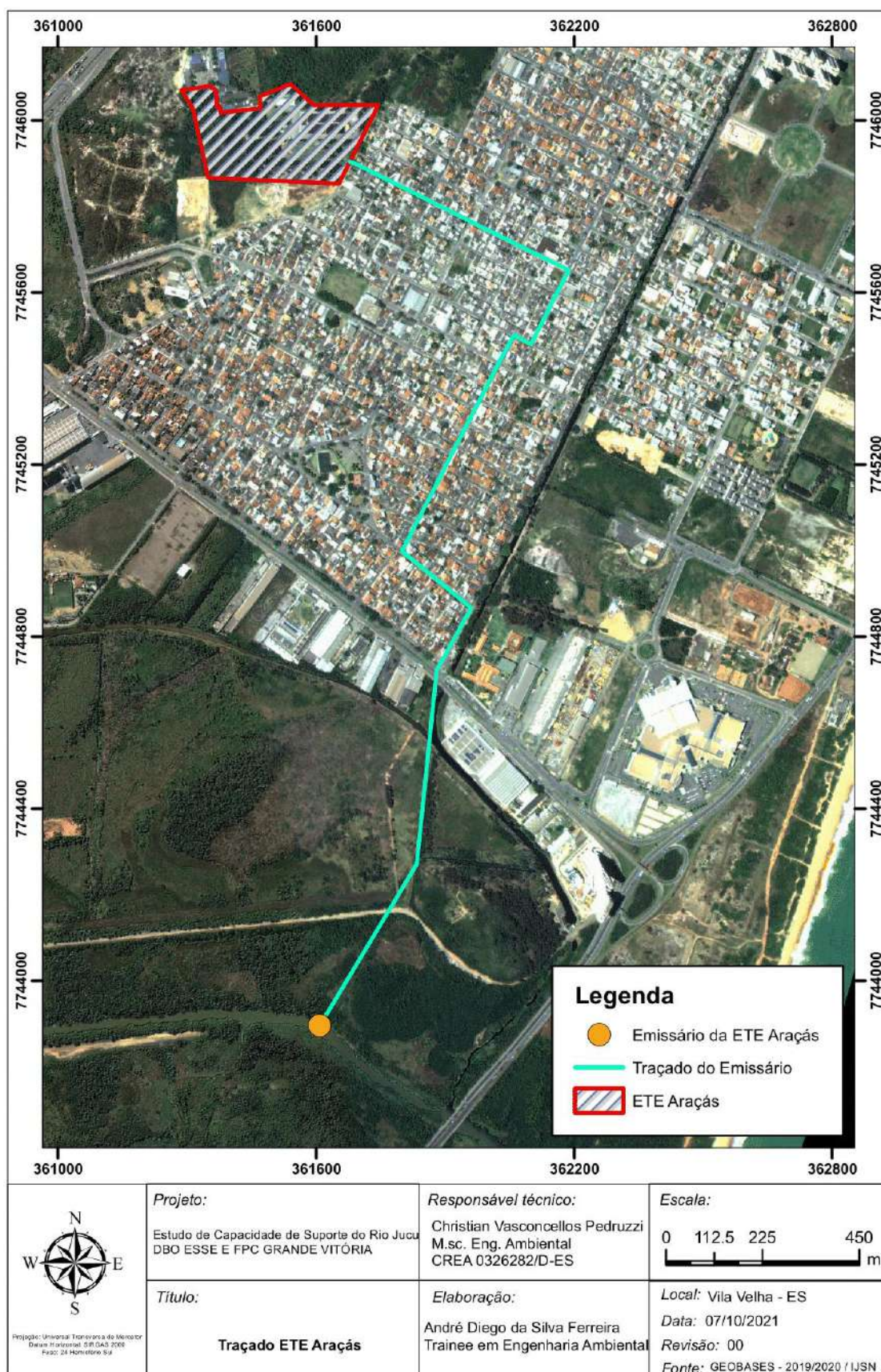


Figura 7 – Traçado do emissário do efluente da ETE Araçás, no bairro Araçás, Vila Velha- ES.

Cabe destacar que, a ETE Araçás existente dispõe da capacidade de atendimento de aproximadamente 260 mil habitantes, entretanto, estimasse que a bacia do SES Araçás atualmente possua a população de 390 mil pessoas. Dessa forma, a ampliação dessa estação atenderá no final de projeto para o ano de 2051, uma população de 588 mil habitantes.

A Tabela 5, apresenta as características e dados pertinentes a cada projeto de ETE.

Tabela 5 - Características dos empreendimentos a serem implementados.

CARACTERÍSTICA	ETE Grande Terra Vermelha	ETE Araçás
Tipo de obra	Implantação de rede coletora e implantação da ETE	Ampliação da ETE
Diâmetro da tubulação do emissário	400 mm	1000 mm
Extensão	6.350 m	2.715 m
Aparato final de lançamento	O esgoto tratado será lançado via difusores para dispersão otimizada.	Diâmetro da linha difusora submersa DE=900mm em PEAD PE-80, Classe de pressão PN-4, extensão 40,00 m; 32 furos diâmetro 1" com espaçamento entre furos de 1,25 metros.
Vazão média atual	-	400 L/s
Vazão Média	150 L/s	900 L/s
Vazão Máxima	270 L/s	1.600 L/s
Regime de lançamento	contínuo	contínuo
Eficiência Global Projetada	93%*	93,3%*

*Eficiência global baseada na redução da carga orgânica, mensurado pelo parâmetro DBO.

O regime de descarga que caracteriza cada estação de tratamento é considerado como um processo contínuo, ou seja, a vazão de saída é igual a vazão de entrada, descontando o tempo de detenção hidráulica que amortece esta variação.

No que tange a eficiência dos sistemas de tratamento, o percentual geralmente se mantém estável e dentro dos percentuais projetados, havendo, contudo, pequenos desvios e redução da eficiência, os quais podem ocorrer por algum descontrole operacional. Cabe destacar que, as eficiências podem ser reduzidas significativamente no caso de uma parada de um dos estágios de tratamento, entretanto, essas situações não são previstas e raramente ocorrem.

Em posse dessas informações, a Tabela 6 apresenta a concentração mínimas projetadas para cada um dos parâmetros exigidos, ou seja, considerando a eficiência mínima do sistema.

Tabela 6 – Concentração mínimas projetada dos parâmetros

PARÂMETRO	ETE Grande Terra Vermelha	ETE Araçás
Carbono Orgânico Total	_*	_*
Oxigênio Dissolvido	> 0,5 mg/L	> 0,5 mg/L
pH	entre 5 e 9	entre 5 e 9
Temperatura	< 40º C	< 40º C
Demanda Biológica de Oxigênio	≤ 30 mg/L	≤ 30 mg/L
Coliformes Termotolerantes	< 600 NMP/100ml;	< 600 NMP/100ml;
Fósforo Total	7 mg/L**	7 mg/L**
Nitrogênio Amoniacal Total	≤ 20 mg/L	≤ 20 mg/L
Nitrito	5 mg/l	5 mg/l
Nitrato	10 mg/l	10 mg/l
Sulfetos	_***	_***

* O parâmetro referido anteriormente não será atendido nesse tratamento.

** O parâmetro não será atendido nesse tratamento, entretanto, apresenta-se a estimativa da concentração na saída do tratamento.

*** Não ocorrerá a presença deste parâmetro no cenário crítico adotado.

No que tange a legislação vigente, todos os parâmetros apresentados estão de acordo com a Resolução CONAMA nº430 de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Considerando a atual vazão (400L/s) e as atuais concentrações dos parâmetros monitorados no efluente da ETE Araçás, obtidos no documento técnico da CESAN (CESAN, 2017), e as vazões médias e máximas dos projetos e as concentrações mínimas a serem implementadas nos projetos, a Tabela 7 apresenta as cargas atuais e cargas projetadas dos principais parâmetros (considerando a soma das vazões médias, igual a 1.050 L/s, e vazões máximas, igual a 1.870 L/s, dos emissários das ETEs).

Tabela 7 – Cargas atuais e projetadas dos principais parâmetros

Parâmetro	Concentrações Atuais		Carga Atual		Concentrações Projetadas**		Carga Futura Total (Qmed.)		Carga Futura Total (Qmax.)	
	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.
OD	5,4	mg/L	2,16	g/s	0,5	mg/L	0,53	g/s	0,94	g/s
DBO	14,16	mg/L	5,66	g/s	30,0	mg/L	31,50	g/s	56,10	g/s
Nitrogênio Amoniacal Total	14,58	mg/L	5,83	g/s	20,0	mg/L	21,00	g/s	37,40	g/s
Nitrato	3,95	mg/L	1,58	g/s	10,0	mg/L	10,50	g/s	18,70	g/s
Fósforo total *	7,0	mg/L	2,80	g/s	7,0	mg/L	7,35	g/s	13,09	g/s

*Parâmetro Fósforo total não é monitorado, mas utilizou-se a premissa de concentração máxima para determinação de estimativa de carga atual e projetada.

** Condições mínimas de eficiência

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

3.1.1 Extensão de áreas de manguezal e de outras áreas alagáveis significativas localizadas ao longo do corpo receptor

De acordo com os dados publicados pelo Atlas da Mata Atlântica do estado do Espírito Santo, pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEAMA) em 2018, a bacia do Jucu possui aproximadamente 0,1% (223,08 ha) de áreas de manguezal ao longo do corpo receptor. Destes valores, apenas 4,42% (9,86 ha) são encontrados dentro da área de estudo que se estende do dique do rio Jucu até o encontro do Canal do Congo (rio da Draga) com a foz do rio. Além dos manguezais, outras áreas alagáveis da região são os brejos, que abrangem uma área de 126,89 ha. A Figura 8 apresenta a distribuição das áreas alagáveis significativas que estão próximas ao corpo receptor dos efluentes.

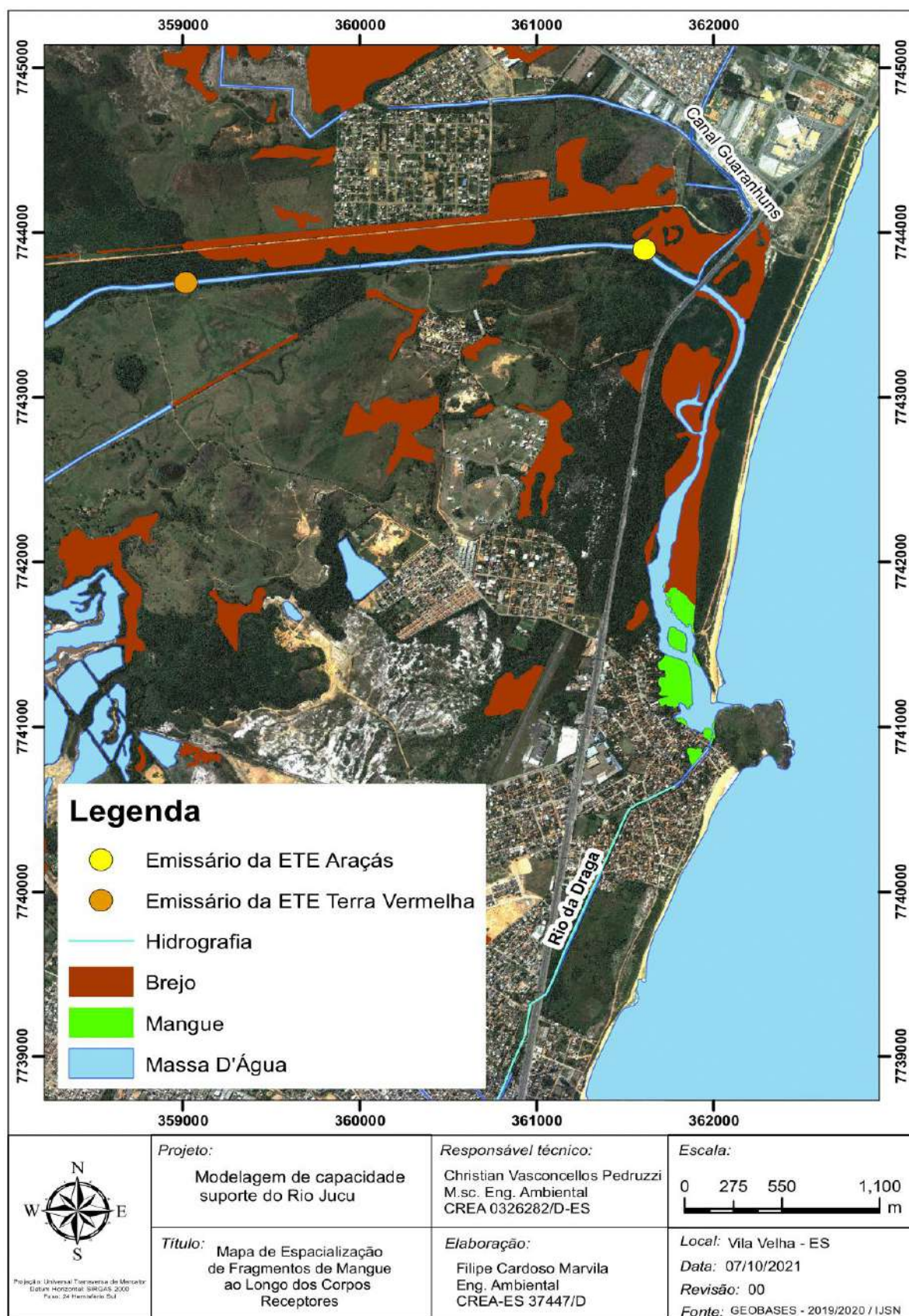


Figura 8 - Espacialização dos fragmentos de mangue ao longo dos corpos receptores. Fonte: Adaptado de SEAMA (2018).

Os mangues se distribuem especificamente no trecho sul (próximo a sua foz junto ao mar) e em meio ao seu leito fluvial, que neste último caso, forma uma diminuta ilha, como pode ser observado no mapa acima (Figura 8). Também são registrados a presença de vegetação de mangue nas proximidades da desembocadura do rio da Draga (rio/canal do Congo), que tem a sua desembocadura nas proximidades da foz do rio Jucu (Figura 9).



Figura 9 - Vista de fragmento de mangue na região modelada (foz do rio da Draga/Congo).

De acordo com Woodroffe (1992) a zonação de espécies de mangue reflete respostas ecofisiológicas de plantas a uma série de gradientes ambientais e a combinação de fatores tais como frequência e duração da inundação, salinidade da água intersticial e porosidade do sedimento. Desta forma, a ocorrência de manguezais até 2 km a montante da foz do rio Jucu demonstra a existência de elevada intrusão salina até esta região.

Em termos de hidrodinâmica, pode-se inferir, pelas características elencadas, que o processo de inversão do fluxo da vazão rio Jucu, causado pela ação das marés, tem forte ocorrência até 2 km a partir da foz. Podendo-se este efeito se estender até regiões ainda mais a montante.

3.1.2 Caracterização do uso e ocupação do solo ao longo do corpo receptor

Nas cidades, a vegetação pode existir sob variadas formas, desde exemplares isolados, pequenos conjuntos, até agrupamentos arborizados. Exemplares isolados e pequenos conjuntos sejam herbáceos, arbustivos ou arbóreos, de ocorrência natural ou cultivadas, se espalham por exemplo por vias, praças, residências, pátios de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviço, escolas, lotes desocupados e em algumas áreas de uso público ou institucional (BELO, 2014).

Segundo Belo (2014), a expansão urbana, bem como várias atividades desenvolvidas em seu interior, provoca profundas modificações na vegetação nativa situada no perímetro urbano. As principais atividades que alteram a vegetação nativa das cidades:

- Abertura de vias, projetos de parcelamento do solo (condomínios e loteamento) e ocupações irregulares;
- Extração mineral;
- Agricultura de encostas, incêndios, vazadouro do lixo, poluição do ar; extração de lenha;
- Extração de plantas ornamentais; e
- Arborização urbana ou tratamentos paisagísticos inadequados, com espécies exóticas.

Centros urbanos da Grande Vitória, em particular o município de Vila Velha, possuem áreas densamente ocupadas e as restantes estão sujeitas à expansão imobiliária, às vezes, com parcelamento inadequado do solo e destruição de remanescentes de cobertura vegetal nativa (BELO, 2014).

A região do corpo receptor, foz e estuário do Rio Jucu, atualmente se encontra em estágio acelerado de urbanização, com alteração da cobertura vegetal, principalmente por meio de parcelamentos do solo na região do Vale Encantado, próximo ao eixo da Rodovia Leste-Oeste (Estrada Fazenda Cueiras). Além disso, a região abarca trechos do Polo industrial Novo México, ocupado essencialmente por empresas do ramo de logística, sendo também transpassada por importantes eixos viários, sendo eles, a já citada rodovia, a Rodovia ES-471 (Av. Darly Santos), e, principalmente, pela Rodovia ES-060 (Rodovia do Sol), preferencialmente no sentido NE-SW da área considerada (Figura 10).



Figura 10 - Trecho da Rodovia ES-060 (Rodovia do Sol) na área de abrangência considerada. Fonte: Autor (2021).

Para contemplar o levantamento do uso e ocupação do solo ao longo do corpo receptor, considerou-se como área de abrangência a Ottobacia de nível 6, referente a Foz do Rio Jucu (IEMA/IJSN, 2015). Cabe destacar que para elaboração do mapa de uso e ocupação do solo da área considerada, foram considerados os dados do mapeamento da cobertura vegetal publicados no Atlas da Mata Atlântica do estado do Espírito Santo (SEAMA, 2018), conforme apresentados na Figura 11 a seguir.

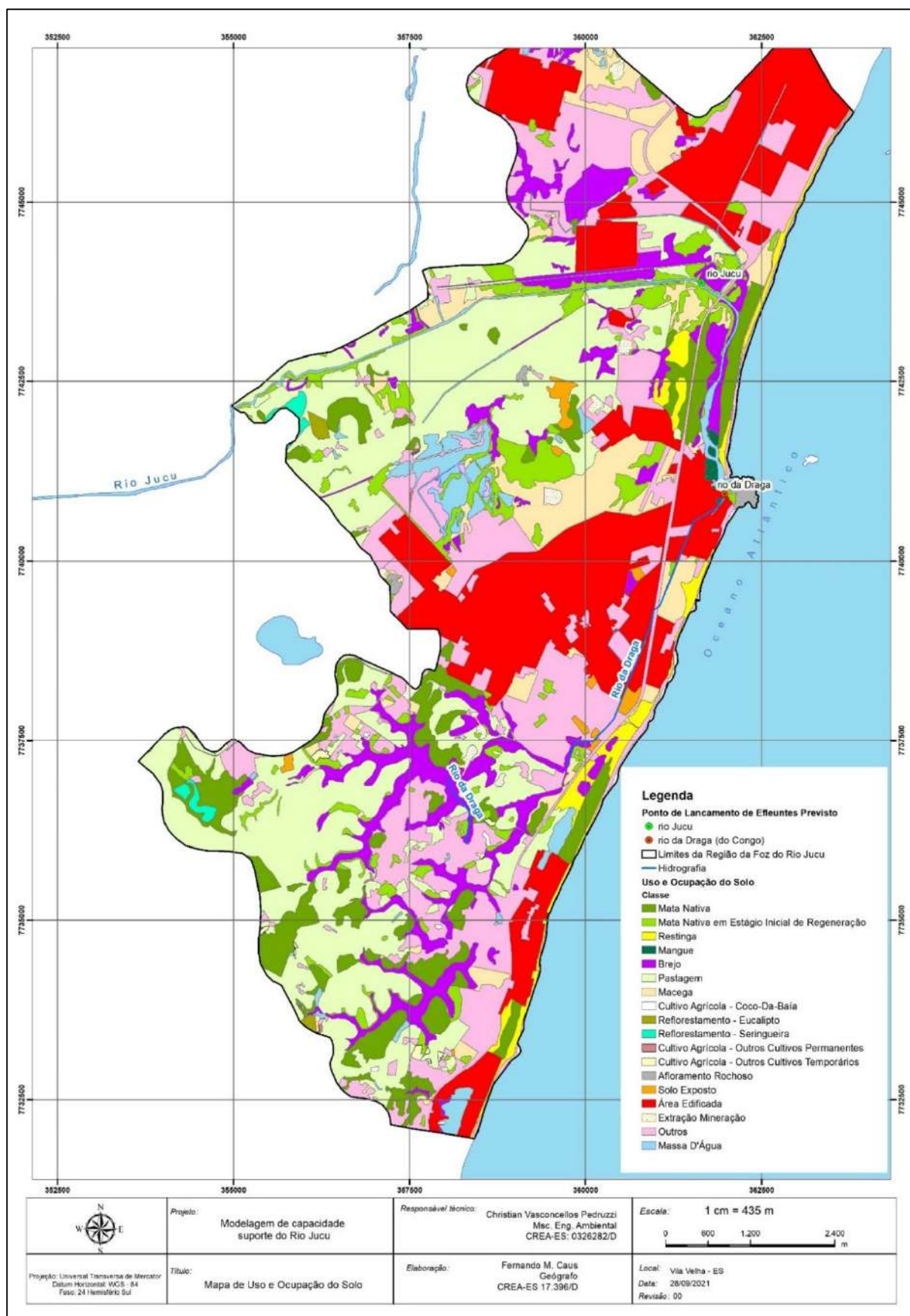


Figura 11 - Mapa de uso e ocupação do solo ao longo dos corpos receptores. Fontes: SEAMA (2018).

Na região ao longo do corpo receptor, o sistema antropizado cobre uma área de extensão considerável em relação as consideradas naturais ou preservadas. Esse predomínio resulta principalmente do expressivo adensamento populacional e de fixos urbanos (Figura 12), inerentes aos bairros contidos na região da Foz do rio Jucu e do Canal do Congo (rio da Draga), como: Vale Encantado, Pontal das Garças, Araçás, Jockey de Itaparica, Guaranhuns, Novo México, Praia das Gaivotas, Grande Terra Vermelha, Jucu, Interlagos, Morada do Solo, Ponta da Fruta, dentre outros. Nesses bairros parte do esgoto é atualmente despejado de forma difusa nos canais de Guaranhuns, Canal do Congo (ou Rio da Draga) e Canal do rio Marinho, que desaguam no rio Jucu e contribuem para a degradação de suas águas.



Figura 12 - Perspectiva de adensamento urbano na região da Foz do Rio Jucu.

A tipologia de uso denominada como área edificada, corresponde a boa parte da extensão dos usos antrópicos na área avaliada. Dentre outros usos antrópicos relevantes, podemos citar as pastagens e as macegas (pasto sujo), que em conjunto com as atividades agrícolas (cultivos e silviculturas), denotam ser uma região de contato ou transição entre atividades urbanas dentro dos limites do município de Vila Velha.

O sistema natural da região da foz do rio Jucu é composto por áreas com cobertura vegetal nativa da Mata Atlântica, com destaque para fragmentos de Mata Nativa em

estágio médio e inicial de regeneração secundária e manguezais. Ocorrem também trechos com vegetação de Restinga e Brejos, sendo essas últimas associadas a áreas úmidas e/ou constantemente encharcadas nas margens dos corpos hídricos da região. Complementam tal caracterização a presença de extensas áreas recobertas por massa d'água (lagos/lagoas e cursos d'água) e afloramentos rochosos cristalinos, como por exemplo, a elevação denominada de Morro da Concha, situada nas proximidades da foz do estuário.

Ademais, vale destacar que o estuário do rio Jucu localiza-se na Reserva Ecológica Estadual de Jacarenema, com área de 2.473.572,17 m², condizente a uma área protegida criada pela Lei estadual 5.427/97. Essa Reserva foi posteriormente transformada no Parque Municipal de Jacarenema, criado pelo Decreto municipal 029/01 (SOLARES; VACCARI, 2002).

3.1.3 Captação de água bruta e caracterização dos principais lançamentos difusos no corpo hídrico

De acordo como relatório do Projeto Executivo para Enquadramento dos Corpos de Água em Classes e o Plano de Bacia para os Rios Santa Maria da Vitória e Jucu (IEMA 2016), na Região Hidrográfica do Rio Jucu, o abastecimento público consiste no maior usuário de água (91% da demanda total), com uma demanda total de 118.685.736 m³/ano. A Unidade de Planejamento do Baixo Jucu (na qual se insere a região da Foz do rio Jucu), destaca-se neste uso pois capta 116.323.310 m³/ano através de captações superficiais (94% da captação total da RHJ), enquanto outros 1.147.742,5 m³/ano são captados de fontes subterrâneas nesta unidade.

Especificamente em relação a região de estudo (Foz do rio Jucu) considerada no presente relatório, ocorre um ponto de captação da água superficial (no local da ETA Caçaroca), operada pela CESAN. Essa captação perfaz uma vazão/quantidade captada de 315.430,00 m³ /dia, sendo 3,65m³/s, e 115.131.950,00m³/ano. A Figura 13 a seguir, apresento a localização do ponto de captação de água da ETA, e a localização dos pontos lançamento dos emissários das ETes abordadas no presente estudo.

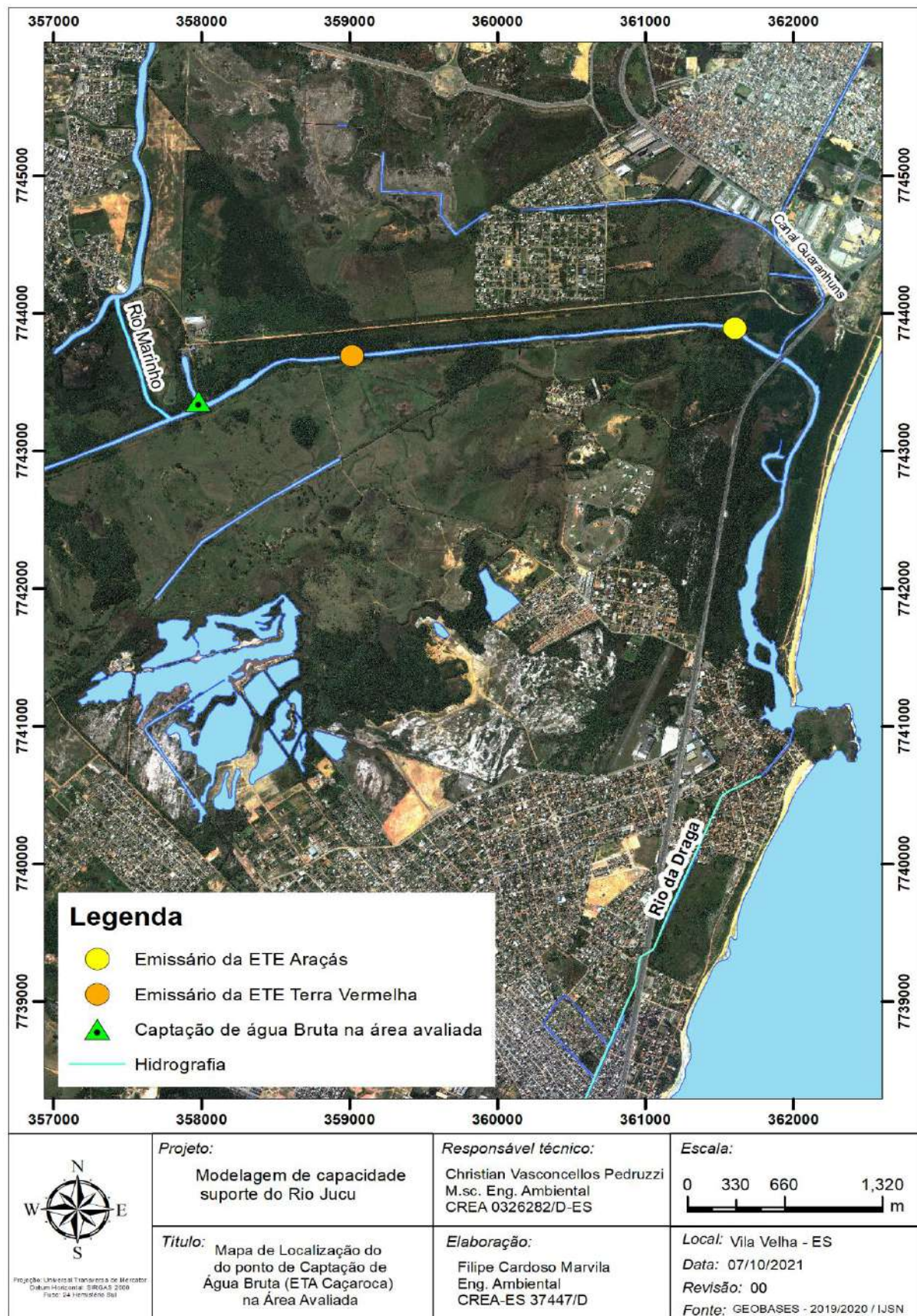


Figura 13 - Localização do ponto de captação de água bruta (ETA Caçaroca) na área avaliada

Os lançamentos difusos de poluição, também denominadas não-pontuais, são aqueles cujo origem não pode ser facilmente identificada. Cargas difusas, originadas em extensas áreas, podem ser transportadas de inúmeras maneiras até atingir o corpo aquático receptor.

Quanto aos principais lançamentos difusos, tomam destaque na área considerada neste estudo, as áreas voltadas as atividades agropastoris (pastagens, macegas e cultivos agrícolas), conforme especializado na Figura 11, especialmente nas margens do rio Jucu e de seus afluentes. São também fontes difusas de poluentes, áreas com solo exposto, que potencialmente corroboram para com o carreamento de poluentes e sedimentos (partículas argilosas, siltosas e arenosas) para os corpos hídricos da região considerada.

Cabe também destacar, a considerável urbanização da região em tela. A quantidade de poluentes carreados pelo escoamento urbano está relacionada à quantidade de chuva, e a insuficiente/inexistente infraestrutura de saneamento que faz com que parte do esgoto seja despejado de forma difusa nos canais de Guaranhuns, Canal do Congo (ou Rio da Draga), Canal do rio Marinho, e Canal Camboapina que desaguam (Figura 13), na forma de poluição pontual, no Rio Jucu e contribuem para a degradação de suas águas.

Outro fator importante que também contribui para a poluição difusa são a qualidade/presença da atividade de limpeza urbana, o que interfere diretamente na disposição de resíduos sólidos (lixo) ao carreamento para os cursos d'água da região.

3.1.4 Vazões mínimas de referência do corpo receptor

Em um estudo de capacidade de suporte a vazão crítica está associada a vazão de referência do trecho de interesse. De acordo com Tucci (2009) a definição da vazão de referência depende das condições das fontes de contaminações e das metas para um trecho de rio. Quando as fontes de contaminações são pontuais, as cargas tendem a ser permanente no tempo e representam a chamada condição “sanitária” (cargas de cidades ou indústrias, como efluentes de sistema de ETEs). Nesta condição a vazão mais crítica é de estiagem, quando a capacidade de diluição do rio se reduz (menor vazão do rio para diluir a carga que entra). Considerando que a classe de um rio, representa uma meta e deseja-se que esta meta seja atendida o maior tempo possível da série, é recomendável utilizar-se de uma vazão relacionada com sua duração no tempo. Por exemplo, ao utilizar-se a Q90 (indica que as vazões são maiores ou iguais a ela durante 90% do tempo para um determinado trecho do rio) para a vazão de referência, a classe do rio é atendida pelo menos 90% do tempo.

A Q₉₀ por sua vez, é um parâmetro estratégico de gestão de recursos, para assegurar os diversos usos dos recursos hídricos de uma bacia hidrográficas, e é definida e regulamentado, no caso do Estado do Espírito Santo, pela AGERH juntamente com a

participação do comitê de bacia. Conforme o relatório Técnico 2 – Volume I referente a Elaboração de Projeto Executivo para Enquadramento dos Corpos de Água em Classes e Plano de Bacia para os Rios Santa Maria da Vitória e Jucu (IEMA, 2016) os valores de disponibilidade hídrica para as vazões com permanência de 90%, ou Q_{90} , é igual a 9,08 m³/s.

Com relação as vazões de referências Q_{90} dos principais afluentes de interesse da região da UP do Baixo rio Jucu, as mesmas são apresentadas na Tabela 8 disposta seguir.

Tabela 8 - Vazões de Referência Q_{90} para os rios principais e afluentes de interesse em m³/s - Região Hidrográfica do Baixo rio Jucu.

UP	Curso de água	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Baixo Jucu	Rio Santo Agostinho	0,30	0,27	0,30	0,27	0,24	0,20	0,18	0,17	0,16	0,16	0,17	0,23
	Rio Jacarandá	1,15	1,14	1,16	1,17	1,11	0,98	0,92	0,84	0,78	0,75	0,83	1,02
	Rio Draga (Canal do Congo)	0,19	0,17	0,18	0,17	0,14	0,12	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11	0,14
	Rio Jucu (baixo)	13,93	14,18	15,83	14,92	13,48	12,14	11,14	9,78	9,20	8,87	10,13	12,44

Fonte: IEMA (2016).

Observa-se que o trecho do rio Jucu (baixo), apresenta valores de vazão de referência (Q_{90}) com auge no mês de março (15,83m³/s), em contraposição ao do mês de outubro (8,87m³/s), sendo tais valores, associados a questão de sazonalidade climática (período chuvoso e de estiagem) na região. Em contrapartida, o trecho do rio da Draga (ou Canal do Congo) dispõe do seu auge de vazão no mês de janeiro (0,19m³/s), ou seja, também no verão e os menores valores (0,10m³/s) são concentrados no mês de agosto a outubro, compreendendo os meses de inverno e primavera.

De acordo com a AGERH, os limites outorgáveis em rios e córregos de Domingos Martins e Marechal Floriano (Braço Sul, Alto e Médio Jucu) e nas regiões onde passam os rios Formate e Marinho, em Viana e Vila Velha, passam a ser de, no máximo, 40% da vazão de referência (Q_{90}). Na parte baixa da bacia, próximo à foz do rio Jucu, área de interesse do presente estudo, os critérios são diferentes, nos quais os limites outorgáveis são 50% da vazão de referência (Q_{90}), sendo está igual a 9,08 m³/s. Dessa forma, a vazão de água remanescente (50%), ou 4,54 m³/s, fica destinada à continuidade do curso hídrico para diluição de efluentes e manutenção do ecossistema aquático.

3.1.5 Definição das classes do corpo receptor

De acordo com enquadramento proposto pelo comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Jucu e aprovado pela AGERH (Relatório de Elaboração de Projeto Executivo para Enquadramento dos Corpos de Água em Classes e Plano de Bacia para os Rios Santa Maria da Vitória e Jucu, 2016), o futuro corpo receptor do efluente referente ao rio Jucu (trecho situado a jusante da captação da CESAN-ETA Caçaroca até a sua foz no mar), foi enquadrado como Classe 1 salobra, conforme definição dos parâmetros estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05. Já o corpo receptor do rio da Draga (Canal do Congo), foi enquadrado em sua totalidade como Classe 3.

3.1.6 Comportamento dos níveis de água (variação de maré) no interior do estuário considerando a foz do rio Jucu

O Rio Jucu deságua na Praia da Barrinha, Vila Velha-ES, tendo em sua a foz a presença de uma praia arenosa e afloramentos rochosos cristalinos, como a elevação denominada de Morro da Concha (Figura 14).

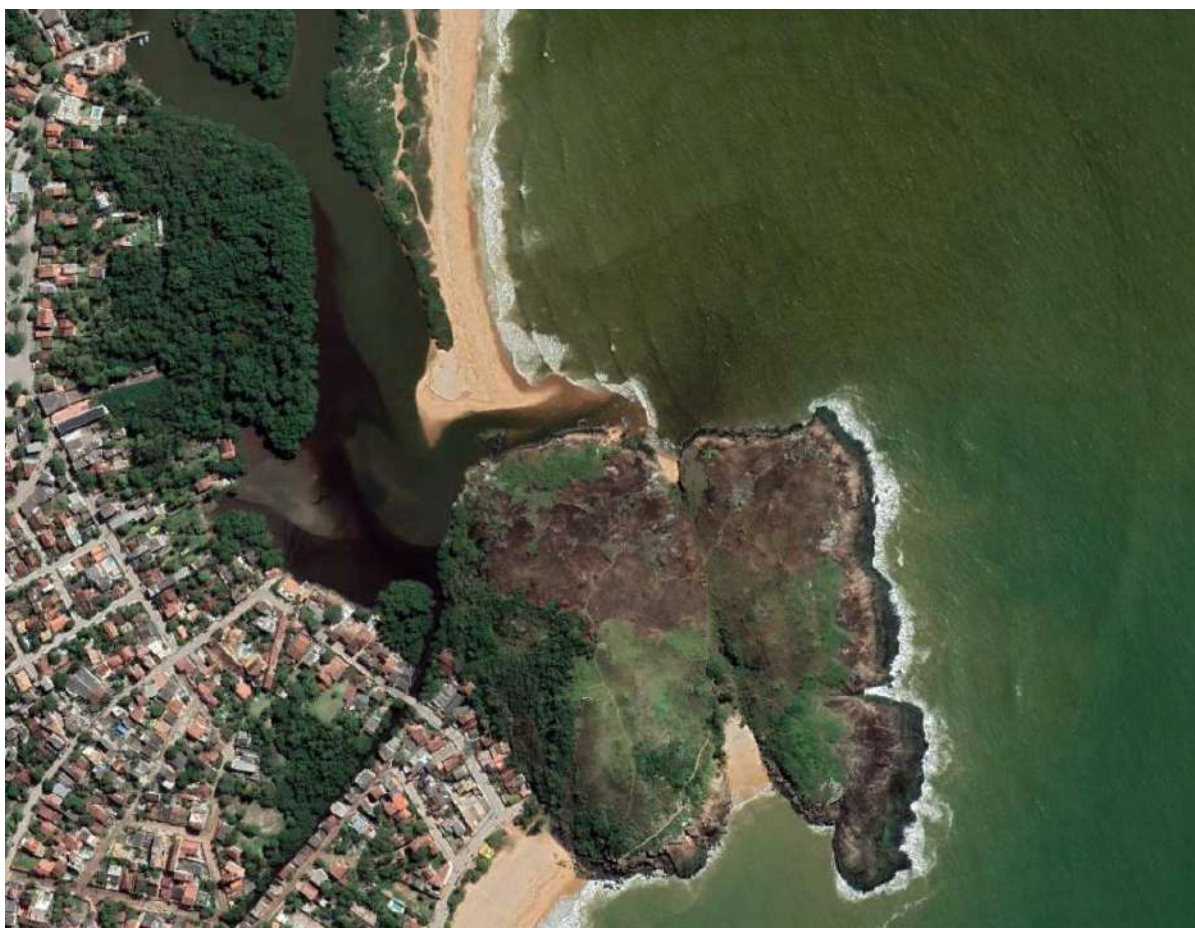


Figura 14 – Imagem aérea da foz do rio Jucu, com presença de praia arenosa e afloramento rochoso. Fonte: Google Earth (data da imagem: 09/08/2021)

Durante o processo de urbanização da região do Baixo Jucu, foram realizadas diversas intervenções, tais como: a retificação do leito do rio Jucu, assim como alguns de seus afluentes (rio da Draga e Canal de Garanhuns); construção de dique no leito

principal (Figura 15), localizado a aproximadamente 7 km de sua Foz; e construção de comportas e estação elevatória no Canal de Guaranhuns.



Figura 15 – Imagem aérea do rio Jucu, a 7 Km da Foz, com destaque (círculo vermelho) para a presença de infraestrutura em seu leito (dique). Fonte: Google Earth (data da imagem: 27/07/2021)

As características previamente apresentadas, juntamente com a morfologia do leito do rio, batimetria, e as vazões afluentes ao sistema, interagem com as constantes oscilações do nível d'água do mar (ou maré) e geram diferentes padrões de comportamento dos níveis de água no interior do estuário do rio Jucu.

Entre os dias 23 de julho e 21 de agosto de 2021 foram realizadas medições de oscilações do nível d'água, em dois pontos do estuário do Rio Jucu, sendo um na região de montante (marégrafo 01) e outro próximo a foz (marégrafo 02), conforme locais apresentados na Figura 16. Maiores informações sobre metodologia de coleta e registros de campo são apresentadas no ITEM 3.3.1 presente documento.

Para representar as oscilações do nível de água na região costeira adjacente na foz do Rio Jucu, foram realizadas previsões de maré datada, para o mesmo período de monitoramento da coleta de dados no interior do rio. Maiores informações sobre a metodologia aplicada podem ser encontradas no ITEM 3.3.1 presente documento.

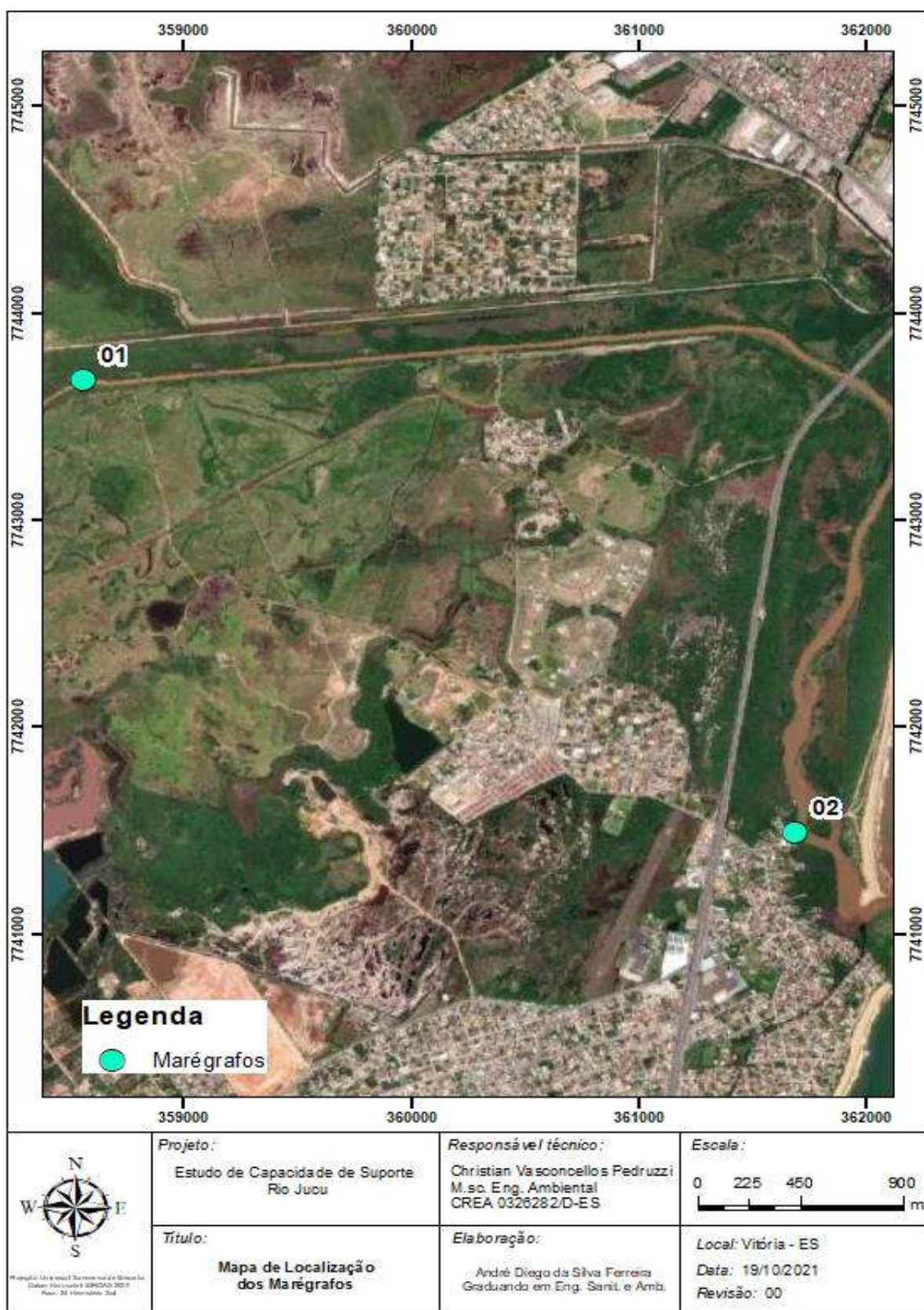


Figura 16 – Pontos de monitoramento de oscilação de nível d'água monitorados no rio Jucu.

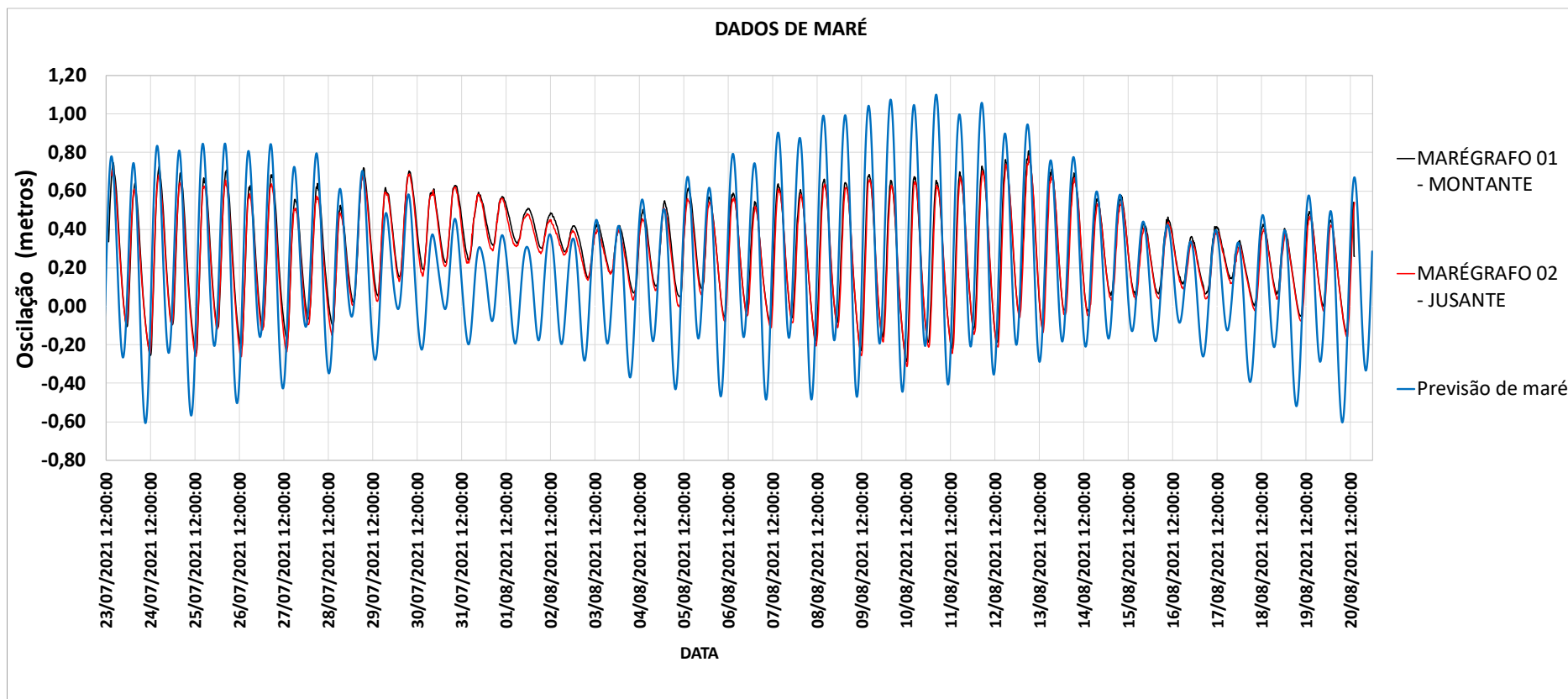
A Figura 17 apresenta os dados de variação das marés de sizígia e quadratura resultantes do monitoramento da maré no interior do rio Jucu, durante o período de monitoramento. Além disso, apresenta os dados de previsão de maré de sizígia e quadratura resultantes para o mesmo período.

A maré na área de estudo é de natureza semidiurna, com duas preamares e duas baixa-mares durante um dia (24 horas). Os resultados das previsões maré, e dos dados medidos em campo, confirmam que a maré presente na área de interesse, assim como demais registros de maré costa do Espírito Santo (Chacaltana, et al 2016), possui uma classificação de micromaré, com altura variando entre 0,3 m e 1,6 m em períodos de quadratura e sizígia, respectivamente. Tais oscilações, contudo, são atenuadas na região estuarina variando entre 0,2 m e 1,2 m em períodos de quadratura e sizígia, respectivamente.

Na comparação entre o ponto monitorados (montante e jusante), que distam entre si em aproximadamente 5,9 Km, nota-se que há pouca diferença de fase entre as curvas de maré, assim como diferenças pouco significativas entre os níveis a montante e a jusante (variando entre 0 e 8 cm), o que possivelmente ocorre devido ao processo de represamento da água na região montante, provocado efeito de dique hidráulico provocado pela elevação no nível d'água.

Na comparação entre os pontos monitorados e a maré prevista, observa-se que as marés baixas ficam limitadas a aproximadamente -0,20 m, o que possivelmente ocorre devido ao represamento da água provocado pela foz do rio Jucu. Há também períodos em que os registros de maré no interior do rio apresentam-se acima dos níveis da região costeira, o que possivelmente ocorre devido a vazão do rio Jucu e o processo de represamento da água no interior do estuário devido a diversos processos.

Figura 17 – Registro de dados de variação do nível de água no interior do Rio Jucu, marégrafo 01 e 02, e previsão de maré para a região costeira adjacente.



3.1.7 Dados de vento e pluviometria

As características climáticas da região da Foz do rio Jucu são influenciadas pelos mecanismos de circulação atmosférica inerentes a região sudeste do Brasil, com destaque para a atuação da Zona de Convergência de Umidade (ZCOU); da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (principalmente no verão); e das passagens de frentes frias (principalmente no inverno). Além desses mecanismos, o clima da região da Foz do rio Jucu também recebe influência de massas de ar, como a Tropical Atlântica (MTA), Equatorial Continental (MEC) e a polar atlântica (MPA), sendo esta última comumente associada a chuvas mais intensas e a diminuição das temperaturas do ar ao longo do ano (MENDONÇA & DANNIOLIVEIRA, 2007).

Segundo Alvares *et. al.* (2013), a região da Foz do rio Jucu está sob domínio climático monçônico ou tropical úmido (tipo Am segundo *Koppen*), apresentando temperaturas mais elevadas principalmente no verão e também pela proximidade com o mar que eleva a umidade do ar. A média das temperaturas máximas mensais é de 30,4°C, com maiores valores nos meses de janeiro e fevereiro (31,2°C), que compreende parte do período chuvoso. Já a média das temperaturas mínimas mensais é de 21,8°C, com menores valores nos meses de junho a agosto (19,2°C), que compreende parte do período seco (INCAPER, 2020).

A distribuição das chuvas tem dois períodos bem diferentes, sendo um mais seco, entre os meses de maio a setembro (média de aproximadamente 60 mm) e um período úmido nos meses de outubro a abril, em que se concentra cerca de 60-70% do total médio das chuvas. Observa-se também que em média o mês de setembro é o mês mais seco e o mês de novembro o mais chuvoso.

A média anual de chuva, também baseada em dados históricos de 1976-2019, é de 1.327 mm, considerada assim uma região chuvosa. Contudo, percebe-se certa variabilidade anual, com o ano de 1983 apresentando 2.000 mm, e o ano de 2013 apresentando 2.200 mm, muito acima da média.

A Figura 18 apresenta as normais climatológicas (1981 a 2010) das variáveis meteorológicas, precipitação acumulada, temperatura média, temperatura máxima e temperatura mínima, monitoradas pela estação climatológica Vitória (Código 83648 - Lat 20°19'S/ Lon 40°19'W) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) - (INMET, 2018).

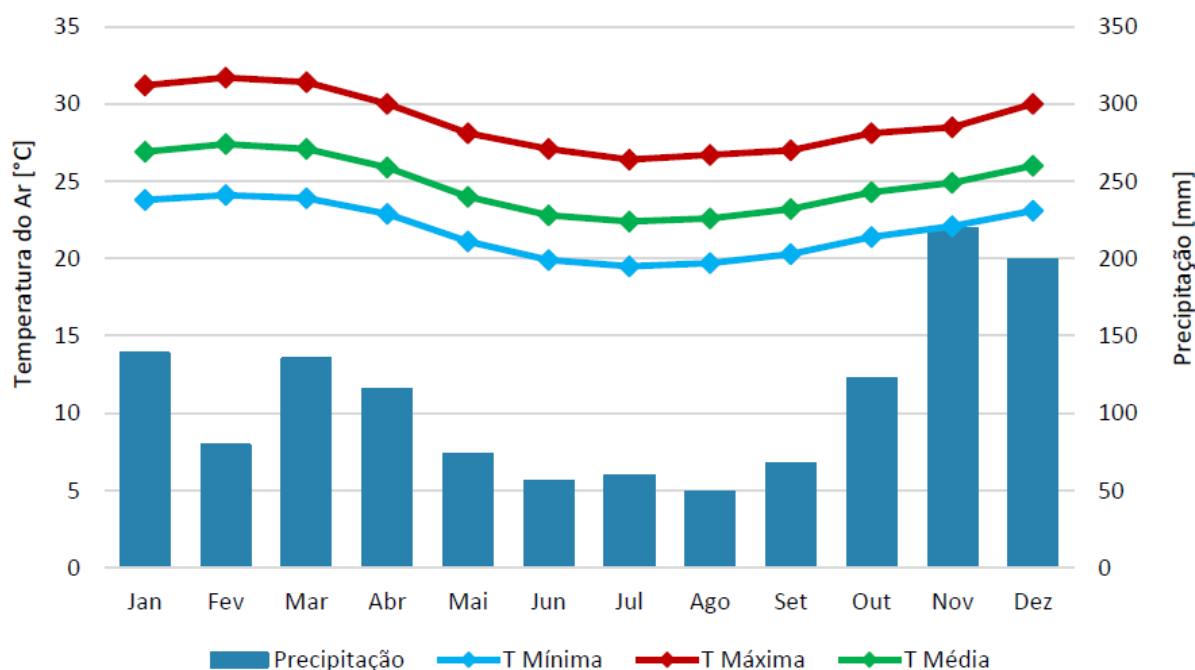


Figura 18 - Normais climatológicas da estação Vitória (Temperatura e Precipitação) - 1981 - 2010.
Fonte: INMET (2019) adaptado de IEMA (2021).

Na Tabela 9 a seguir é apresentada as normais climatológicas (1981 a 2010) das distribuições predominantes das direções do vento monitorados pela mesma estação.

Tabela 9 - Normais Climatológicas da estação Vitória (Direção do Vento) – 1981 -2010.

Meses	Janeiro - Abril	Maio - Agosto	Setembro - Dezembro
Direção	NE	SE	NE

Fonte: INMET (2019), adaptado de IEMA (2021).

Portanto os valores apresentados representam a média histórica de cada variável para a região. Vale ressaltar que a Organização Meteorológica Mundial (OMM) define o termo normal climatológica como valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas consecutivas (WMO, 1984) (IEMA, 2021). Assim, registra-se que o regime de ventos predominante na região se dá em maior intensidade principalmente na direção Nordeste (NE), seguido pela de Sudeste (SE). Informações detalhadas sobre a incidência de ventos serão abordadas no ITEM 3.3.1 do presente documento.

3.2 QUALIDADE DA ÁGUA

O regime de chuvas no Brasil apresenta sazonalidade marcante com estação seca e chuvosa em épocas diferentes do ano de acordo com a localização geográfica (FIGUEROA; NOBRE, 1989). Como observado na caracterização pluviométrica da área de estudo, o inverno é considerado o período de estiagem, nos quais ocorrem as menores vazões do Rio Jucu, e, o verão, o período chuvoso, nos quais ocorrem as maiores vazões.

As variações pluviométricas e fluviométricas, por sua vez, podem gerar alterações da qualidade da água do rio. Durante o período de estiagem, as baixas vazões diminuem a capacidade de diluição de substâncias, incluindo poluentes. Desta forma, as alterações da qualidade das águas ficam mais susceptíveis a cargas de poluição pontuais, o que permite melhor avaliação da influência de efluentes industriais sobre a qualidade de água de um corpo hídrico. Em períodos chuvosos, por sua vez, os eventos de chuva provocam picos de alteração dos parâmetros, quando a carga é alta pelo transporte de nutrientes e poluentes para dentro do rio, provocados pelo carreamento das águas que lavam a superfície no início da chuva.

No presente estudo a caracterização físico-química e microbiológica da qualidade da água na área de estudo foi realizada através do uso de dados secundários, dados primários e revisão bibliográfica de estudos realizados na área de estudo. Foram utilizados os seguintes parâmetros como referência para avaliação da qualidade da água: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Fósforo total (P), Série Nitrogenada (Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato), Coliformes Termotolerantes, Carbono Orgânico Total (COT) e Sulfetos (H_2S não dissociados).

Os dados secundários e bibliográficos foram utilizados para a caracterização sazonal da qualidade da água do Rio Jucu e seus afluentes.

Os dados primários foram utilizados para a caracterização da qualidade da água do Rio Jucu em função dos diferentes períodos de maré (quadratura e sizígia), que foram executados na estação de inverno, devido a finalidade do estudo (avaliação da influência de efluentes pontuais sobre a qualidade de água de um corpo hídrico).

A seguir é apresentada uma breve revisão sobre o significado ambiental e sanitária das variáveis contempladas no presente estudo.

3.2.1 Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas

3.2.1.1 Temperatura

As variações de temperatura são parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. A elevação da temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais (indústrias canavieiras, por exemplo) e usinas termoeletricas (CETESB, 2021).

De maneira geral, a temperatura varia entre 0 a 30°C, e essa variação pode influenciar diversos fatores, como a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização, calor latente de vaporização, condutividade térmica e pressão de vapor.

3.2.1.2 Potencial hidrogênio (pH)

A influência do pH sobre os ecossistemas aquáticos naturais dá-se diretamente devido a seus efeitos sobre a fisiologia das diversas espécies. Também o efeito indireto é muito importante podendo, em determinadas condições de pH, contribuir para a precipitação de elementos químicos tóxicos como metais pesados; outras condições podem exercer efeitos sobre as solubilidades de nutrientes (CETESB, 2021).

Desta forma, as restrições de faixas de pH são estabelecidas para as diversas Classes de águas naturais, de maneira geral, a faixa ideal do parâmetro pH está entre 6 e 9.

3.2.1.3 Oxigênio dissolvido (OD)

O oxigênio proveniente da atmosfera dissolve-se nas águas naturais, devido à diferença de pressão parcial. A taxa de reintrodução de oxigênio dissolvido em águas naturais através da superfície depende das características hidráulicas e é proporcional à velocidade, sendo que a taxa de reaeração superficial em uma cascata (queda d'água) é maior do que a de um rio de velocidade normal, que por sua vez apresenta taxa superior à de uma represa, com a velocidade normalmente bastante baixa (CETESB, 2021).

Outra fonte importante de oxigênio nas águas é a fotossíntese de algas. A contribuição fotossintética de oxigênio só é expressiva após grande parte da atividade bacteriana na decomposição de matéria orgânica ter ocorrido, bem como após terem se desenvolvido também os protozoários que, além de decompositores, consomem bactérias clarificando as águas e permitindo a penetração de luz. Cabe destacar que essa fonte não é muito significativa nos trechos de rios à jusante de fortes lançamentos de esgoto.

3.2.1.4 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO₅)

A DBO de uma água é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. A DBO é normalmente considerada como a quantidade de oxigênio consumido durante um determinado período de tempo, numa temperatura de incubação específica.

Os maiores aumentos em termos de DBO, num corpo d'água, são provocados por despejos de origem predominantemente orgânica. A presença de um alto teor de matéria orgânica pode induzir ao completo esgotamento do oxigênio na água, provocando o desaparecimento de peixes e outras formas de vida aquática.

Um elevado valor da DBO pode indicar um incremento da microflora presente e interferir no equilíbrio da vida aquática, além de produzir sabores e odores desagradáveis e, ainda, pode obstruir os filtros de areia utilizados nas estações de tratamento de água.

3.2.1.5 Fósforo total (P)

A eutrofização é o enriquecimento do meio aquático com nutrientes, causando o crescimento de organismos e plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, que podem atingir níveis tais que sejam causadores de interferências aos usos desejáveis do corpo d'água. Normalmente, o maior fator de preocupação são as algas, cujo crescimento depende do aporte de nutrientes como nitrogênio e fósforo (VON SPERLING et al. 2009).

O fósforo aparece em águas naturais devido, principalmente, às descargas de esgotos sanitários. A matéria orgânica fecal e os detergentes em pó empregados em larga escala domesticamente constituem a principal fonte. Alguns efluentes industriais, como os de indústrias de fertilizantes, pesticidas, químicas em geral, conservas alimentícias, abatedouros, frigoríficos e laticínios, apresentam fósforo em quantidades excessivas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas também podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais (CETESB, 2020).

3.2.1.6 Série de Nitrogênio

As fontes de nitrogênio nas águas naturais são diversas. Os esgotos sanitários constituem, em geral, a principal fonte, lançando nas águas nitrogênio orgânico, devido à presença de proteínas, e nitrogênio amoniacal, pela hidrólise da uréia na água. Alguns efluentes industriais também concorrem para as descargas de nitrogênio orgânico e amoniacal nas águas, como algumas indústrias químicas, petroquímicas, siderúrgicas, farmacêuticas, conservas alimentícias, matadouros, frigoríficos e curtumes (VON SPERLING et al. 2009).

Como visto, o nitrogênio pode ser encontrado nas águas nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. As duas primeiras são formas reduzidas e as duas últimas, oxidadas. Pode-se associar as etapas de degradação da poluição orgânica por meio da relação entre as formas de nitrogênio (VON SPERLING et al. 2009).

Nas zonas de autodepuração natural em rios, distinguem-se as presenças de nitrogênio orgânico na zona de degradação, amoniacal na zona de decomposição ativa, nitrito na zona de recuperação e nitrato na zona de águas limpas. Ou seja, se for coletada uma amostra de água de um rio poluído e as análises demonstrarem predominância das formas reduzidas significa que o foco de poluição se encontra próximo; se prevalecerem o nitrito e o nitrato, denota que as descargas de esgotos se encontram distantes (VON SPERLING et al. 2009).

3.2.1.7 Coliformes termotolerantes

São definidos como micro-organismos do grupo coliforme capazes de fermentar a lactose a 44-45°C, sendo representados principalmente pela *Escherichia coli* e, também por algumas bactérias dos gêneros *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. Dentre esses microrganismos, somente a *E. coli* é de origem exclusivamente fecal, estando sempre presente, em densidades elevadas nas fezes de humanos, mamíferos e pássaros, sendo raramente encontrada na água ou solo que não tenham recebido contaminação fecal. Os demais podem ocorrer em águas com altos teores de matéria orgânica, como por exemplo, efluentes industriais, ou em material vegetal e solo em processo de decomposição (CETESB, 2020).

3.2.1.8 Sulfetos

O enxofre é um dos constituintes presentes na água residuária, sendo um dos mais importantes nutrientes para o metabolismo de microrganismos. Encontra-se na natureza em quatro principais formas: sulfato (SO_4^{2-}), sulfeto (H_2S , HS^- , S^{2-}), enxofre elementar (S^0) e compostos orgânicos sulfídricos (R-SH). O sulfato é encontrado nas águas residuárias descarregadas por indústrias, e em águas residuárias domésticas, com concentração média de $30 \pm 20 \text{ mgSO}_4^{2-}/\text{L}$ (METCALF; EDDY, 2003, apud VON SPERLING et al, 2015).

Segundo Von Sperling et al (2015) a manifestação dos sulfetos na forma de H_2S pode acarretar em diversos problemas, como: toxicidade, odores agressivos, formação de ácido sulfúrico, dentre outros. Este processo, contudo, ocorre em ambientes anaeróbios que gera a redução do sulfato a H_2S por meio do processo dissimulatório de redução de sulfato, através das Bactérias Redutoras de Sulfato (BRSa). Tal fenômeno pode ser observado em galerias de esgoto, e reatores de tratamento anaeróbios de águas residuárias.

Cabe destacar que, ainda conforme o autor, a adição de oxigênio em pequenas concentrações nos ambientes anaeróbios cria condições microaeróbias, com comunidades de microrganismos capazes de oxidar parcialmente o sulfeto, e mitigar seus efeitos negativos.

3.2.2 Caracterização sazonal da qualidade da água

3.2.2.1 Metodologia

A caracterização sazonal da qualidade da água do Rio Jucu foi realizada com uso do banco de dados integrantes do programa de monitoramento ambiental do efluente da ETE Araçás, levantados junto a Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN). Os parâmetros utilizados para avaliação da qualidade da água pelo referido programa são: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Fósforo total (P), Série Nitrogenada (Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato), Coliformes Termotolerantes e Sulfetos.

Os dados são compostos por registros de campanha de qualidade de água realizadas entre os anos de 2017 a 2021, considerando um ponto a montante e outro a jusante do ponto de lançamento do efluente tratado da ETE no Rio Jucu, conforme a Figura 19.

Os dados foram compilados e separados por estação mais representativa: de verão ou inverno. Para fins de comparação dos limites de concentração e valores dos parâmetros monitorados foi utilizado o enquadramento das águas como Classe 1 salobra estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/05, conforme definição da classificação da AGERH e comitê bacia, previamente apresentados no ITEM 3.1.

A Tabela 10 e a Tabela 11 apresentam os dados que foram utilizados como base para elaboração da análise histórica e caracterização do período de verão e inverno na área de estudo.

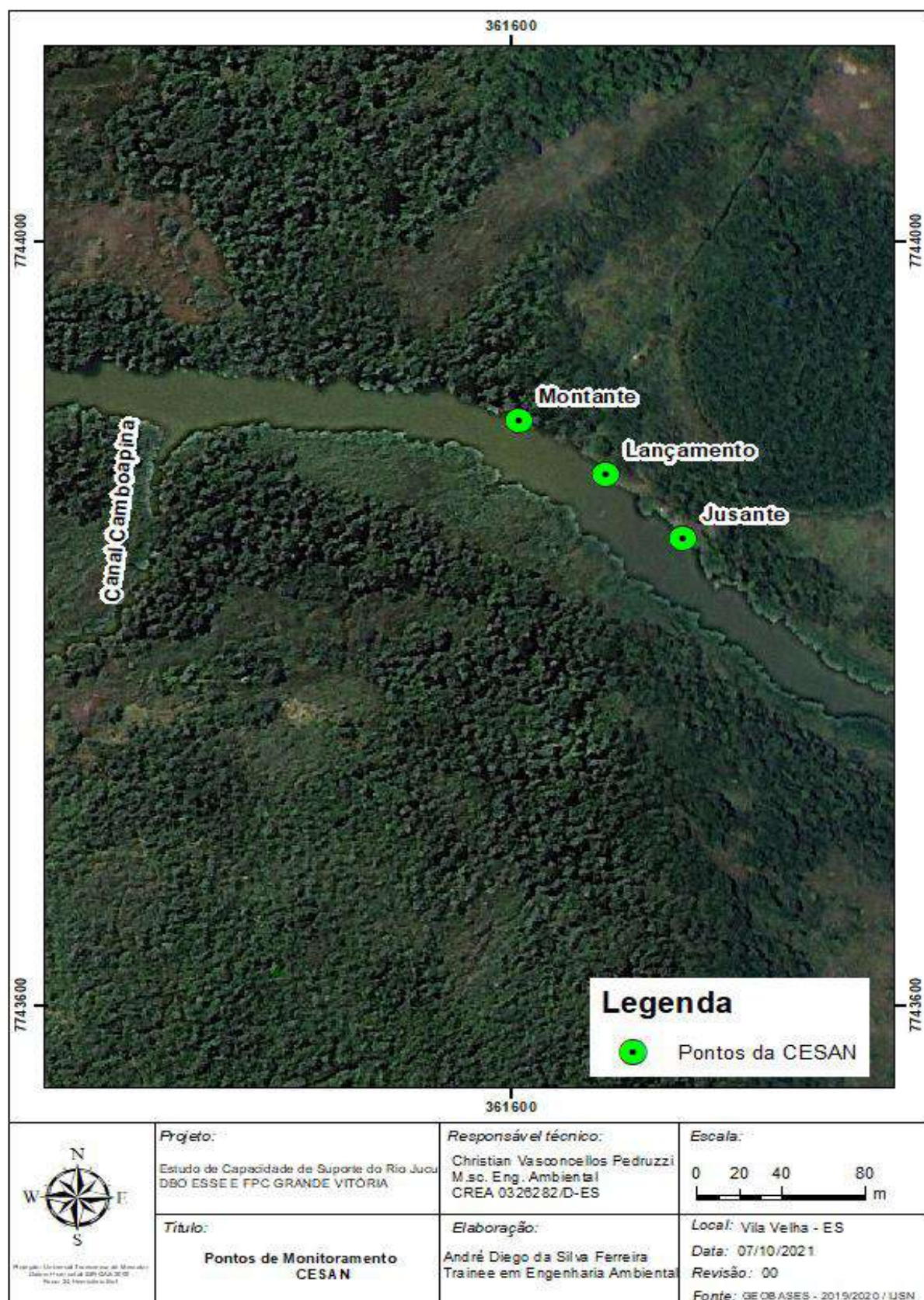


Figura 19 - Ponto a montante, jusante e lançamento do efluente da ETE Araçás.

Tabela 10 - Dados do Monitoramento a Montante disponibilizados pela CESAN, com destaque para os dados mais característicos de inverno (azul) e verão (branco).

Data	Temp. (°C)	pH	OD (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	P (mg/L)	N Total (mg/L)	N-NH ₄ (mg/L)	N-NO ₂ (mg/L)	N-NO ₃ (mg/L)	E. coli (NMP/100 mL)
10/07/2017	20,00	7,47	6,13	3,00	0,12	0,53	0,25	0,02	0,51	330,00
31/07/2017	19,00	7,17	5,35	6,18	0,90	4,10	0,24	0,03	1,03	2400,00
28/08/2017	20,00	7,65	6,54	3,00	0,40	21,03	1,97	0,02	0,23	2200,00
05/01/2018	27,00	7,63	4,25	3,00	0,10	11,99	6,80	0,02	4,37	13000,00
29/01/2018	28,00	6,96	6,39	5,00	0,15	1,74	0,02	0,03	0,71	4500,00
26/02/2018	26,00	6,29	6,49	3,60	0,20	9,02	6,00	0,02	1,10	680,00
02/07/2018	22,00	6,74	5,70	6,00	0,50	1,92	0,74	0,02	0,70	2700,00
09/08/2018	24,00	6,72	7,15	3,00	0,10	6,00	2,30	0,02	0,68	110,00
27/08/2018	22,00	6,87	6,93	14,21	0,10	4,98	0,50	0,02	1,16	13000,00
24/09/2018	27,00	6,59	8,10	3,00	0,60	14,06	0,37	0,02	7,94	3300,00
21/01/2019	28,00	7,09	5,70	24,00	1,07	3,45	0,28	0,02	0,23	4500,00
15/03/2019	29,00	7,21	10,02	3,00	0,11	1,81	0,33	0,02	0,79	5400,00
18/03/2019	28,00	7,04	7,78	7,28	0,23	15,21	0,26	0,02	0,69	3500,00
16/07/2019	25,00	6,13	6,02	3,00	0,06	6,38	0,68	0,23	0,95	490,00
16/08/2019	21,00	7,19	6,95	8,60	0,08	1,25	0,02	0,02	0,23	490,00
16/09/2019	25,00	7,63	8,33	4,08	0,05	4,47	1,50	0,04	0,23	1,80
16/01/2020	27,00	6,50	4,67	3,00	0,05	1,00	0,02	0,02	0,57	9200,00
17/02/2020	25,00	7,31	4,85	3,00	0,05	10,00	0,02	0,07	0,35	16000,00
16/07/2020	22,00	7,39	5,17	2,00	0,16	3,24	0,80	0,15	0,76	790,00
20/07/2020	21,00	6,57	8,01	2,01	0,12	1,25	0,40	0,02	0,23	1300,00
17/08/2020	23,00	7,17	6,50	2,00	0,05	1,71	0,20	0,02	0,45	1100,00
16/09/2020	25,00	7,09	6,68	2,00	0,15	4,06	0,10	0,02	0,23	5400,00
23/12/2020	26,20	7,16	6,19	2,00	0,05	2,90	0,50	0,07	0,51	220000,00
17/02/2021	26,00	7,06	5,58	2,00	3,20	2,40	0,40	0,03	0,42	460,00
17/03/2021	25,00	7,06	5,00	2,00	0,08	4,71	1,10	0,02	0,37	140,00

Tabela 11 - Dados do Monitoramento a Jusante disponibilizados pela CESAN, com destaque para os dados mais característicos de inverno (azul) e verão (branco).

Data	Temp. (°C)	pH	OD (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	P (mg/L)	N Total (mg/L)	N-NH ₄ (mg/L)	N-NO ₂ (mg/L)	N-NO ₃ (mg/L)	E. coli (NMP/100 mL)
10/07/2017	20,00	7,47	6,13	3,00	0,12	0,53	0,25	0,02	0,51	330,00
31/07/2017	19,00	7,17	5,35	6,18	0,90	4,10	0,24	0,03	1,03	2400,00
28/08/2017	20,00	7,65	6,54	3,00	0,40	21,03	1,97	0,02	0,23	2200,00
05/01/2018	27,00	7,63	4,25	3,00	0,10	11,99	6,80	0,02	4,37	13000,00
29/01/2018	28,00	6,96	6,39	5,00	0,15	1,74	0,02	0,03	0,71	4500,00
26/02/2018	26,00	6,29	6,49	3,60	0,20	9,02	6,00	0,02	1,10	680,00
02/07/2018	22,00	6,74	5,70	6,00	0,50	1,92	0,74	0,02	0,70	2700,00
09/08/2018	24,00	6,72	7,15	3,00	0,10	6,00	2,30	0,02	0,68	110,00
27/08/2018	22,00	6,87	6,93	14,21	0,10	4,98	0,50	0,02	1,16	13000,00
24/09/2018	27,00	6,59	8,10	3,00	0,60	14,06	0,37	0,02	7,94	3300,00
21/01/2019	28,00	7,09	5,70	24,00	1,07	3,45	0,28	0,02	0,23	4500,00
15/03/2019	29,00	7,21	10,02	3,00	0,11	1,81	0,33	0,02	0,79	5400,00
18/03/2019	28,00	7,04	7,78	7,28	0,23	15,21	0,26	0,02	0,69	3500,00
16/07/2019	25,00	6,13	6,02	3,00	0,06	6,38	0,68	0,23	0,95	490,00
16/08/2019	21,00	7,19	6,95	8,60	0,08	1,25	0,02	0,02	0,23	490,00
16/09/2019	25,00	7,63	8,33	4,08	0,05	4,47	1,50	0,04	0,23	1,80
16/01/2020	27,00	6,50	4,67	3,00	0,05	1,00	0,02	0,02	0,57	9200,00
17/02/2020	25,00	7,31	4,85	3,00	0,05	10,00	0,02	0,07	0,35	16000,00
16/07/2020	22,00	7,39	5,17	2,00	0,16	3,24	0,80	0,15	0,76	790,00
20/07/2020	21,00	6,57	8,01	2,01	0,12	1,25	0,40	0,02	0,23	1300,00
17/08/2020	23,00	7,17	6,50	2,00	0,05	1,71	0,20	0,02	0,45	1100,00
16/09/2020	25,00	7,09	6,68	2,00	0,15	4,06	0,10	0,02	0,23	5400,00
23/12/2020	26,20	7,16	6,19	2,00	0,05	2,90	0,50	0,07	0,51	220000,00
17/02/2021	26,00	7,06	5,58	2,00	3,20	2,40	0,40	0,03	0,42	460,00
17/03/2021	25,00	7,06	5,00	2,00	0,08	4,71	1,10	0,02	0,37	140,00
Limite CONAMA 357/2005	-	6,5 -8,5	5,0	-	0,124	-	0,40	0,07	0,40	1.000

3.2.2.2 Resultados para estação de verão

Para caracterização da estação de verão foram utilizados os dados do monitoramento levantados nos dias: 05/01/2018, 29/01/2018, 26/02/2018, 21/01/2019, 15/03/2019, 18/03/2019, 16/01/2020, 17/02/2020, 23/12/2020, 17/02/2021 e 17/03/2021; que serão apresentados e discutidos a seguir.

3.2.2.2.1 Temperatura

O parâmetro temperatura medido em graus Celsius (°C) não é contemplado pela Resolução CONAMA nº357/2005, entretanto, conforme a CETESB (2021) a temperatura ideal está entre 10 e 35 graus pois após os extremos ocorrem alterações no ambiente aquático da localidade analisada.

Nesse sentido, conforme a Figura 20 pode-se perceber que o ponto de jusante e montante não sofreram alterações bruscas de temperatura e estão dentro da faixa que pode ser considerada como ideal.

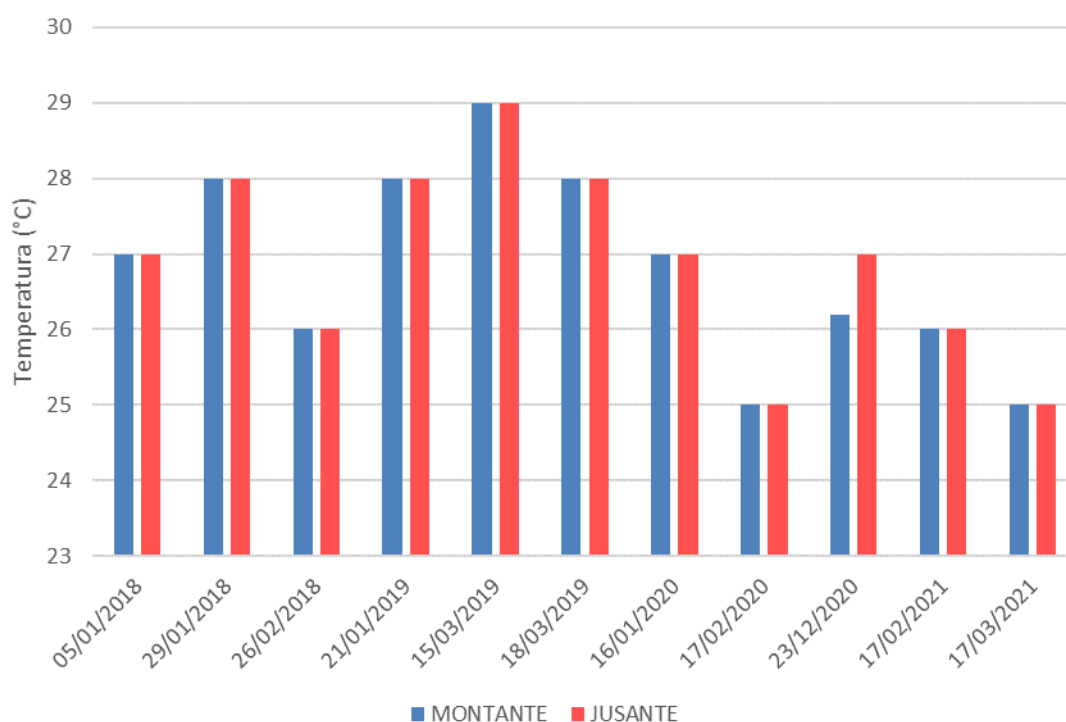


Figura 20 - Monitoramento do parâmetro temperatura (°C)

3.2.2.2.2 Potencial hidrogênio (pH)

O parâmetro pH segundo a Resolução CONAMA nº357/2005 para a Classe 1 salobra varia entre 6,5 e 8,5, assim, analisando a Figura 21 observa-se que esse parâmetro apresentou valores dentro da faixa estabelecida na normativa para o ponto de monitoramento a montante e a jusante.

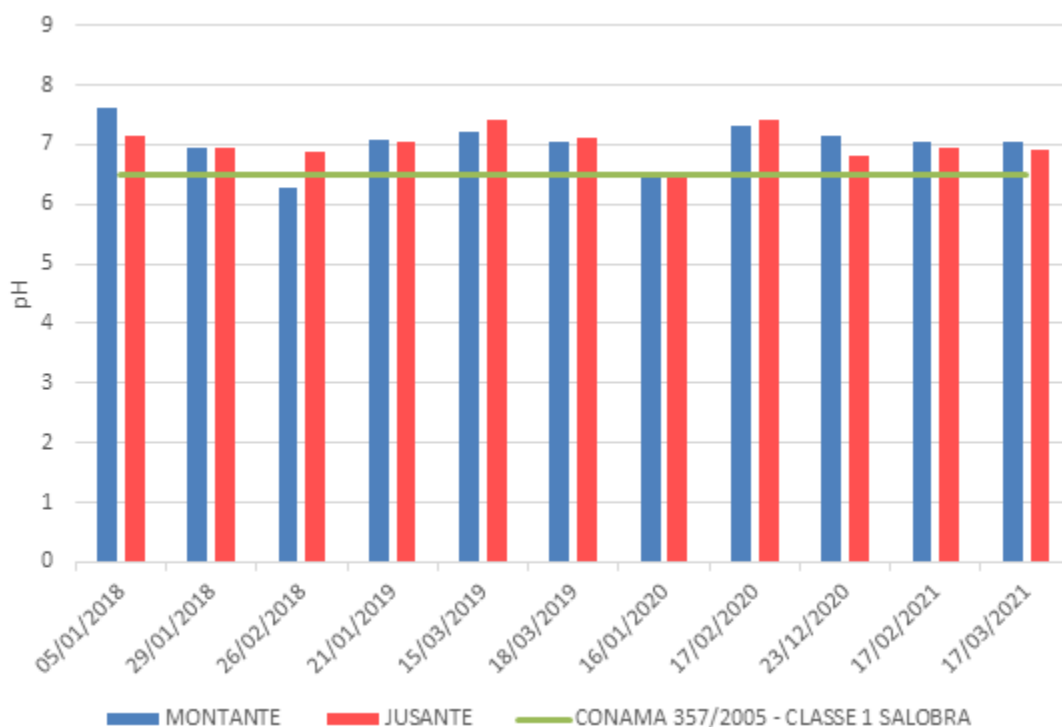


Figura 21 - Monitoramento do parâmetro pH

3.2.2.2.3 OD

O parâmetro oxigênio dissolvido é um fator limitante a manutenção da vida aquática, sendo que, a queda na sua concentração pode ocasionar o aumento da mortalidade dos seres vivos que dela dependem. Assim, a Resolução CONAMA nº357/2005 determina que para quaisquer amostrar classificada como Classe I salobra, o Oxigênio Dissolvido (OD) não deve ser inferior a 5 mg/L.

Conforme a Figura 22, os pontos de montante e jusante apresentaram em alguns casos oxigênio dissolvido com concentração inferior a 5 mg/L, é importante destacar que para o ano de 2021, os pontos de jusante tiveram variação entre 1,0 e 5,5 mg/L enquanto os de montante estiveram dentro do estabelecido.

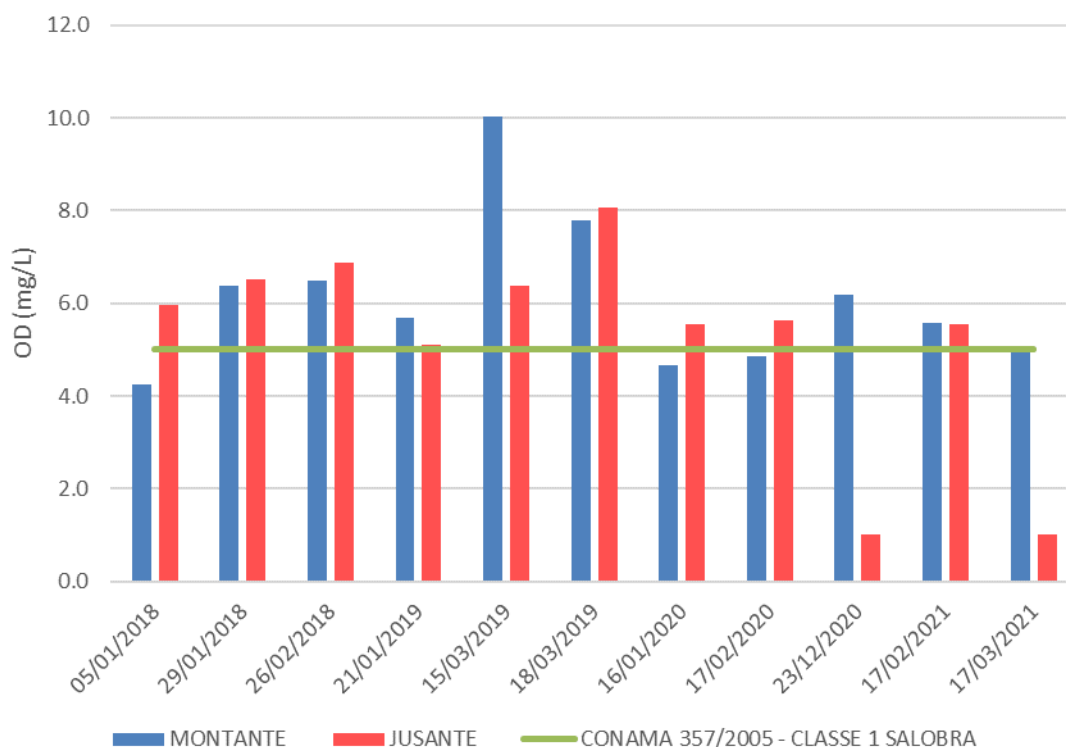


Figura 22 - Monitoramento do parâmetro OD (mg/L)

3.2.2.2.4 DBO

A demanda bioquímica de oxigênio não é um parâmetro analisado na Resolução CONAMA nº357/2005 para a Classe salobra. Dessa forma, analisando a Figura 23, percebe-se que o parâmetro comumente registrado varia entre 2,00 e 3,00 mg/L, e em apenas um caso esse o mesmo apresentou concentrações de 24,00 mg/L para montante e 13,00 mg/L para jusante. Para fins de comparação, é importante destacar que a legislação vigente determina que para quaisquer amostrar classificada como Classe I Doce, a DBO não deve ser inferior a 3 mg/L.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 2,00 mg/L.

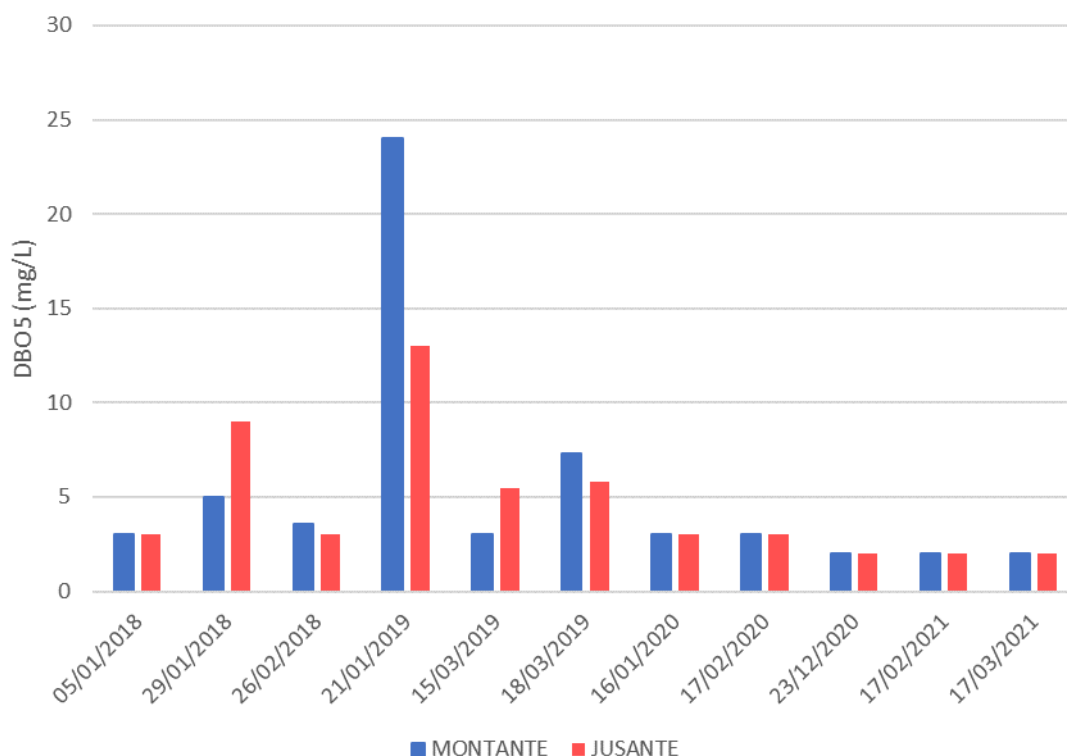


Figura 23 - Monitoramento do parâmetro DBO₅ (mg/L)

3.2.2.2.5 Fósforo total

O parâmetro fósforo (P) é determinado pela Resolução CONAMA nº357/2005 com concentração máxima de 0,124 mg/L. Essa concentração é comumente ultrapassada nos pontos de montante e jusante, visto que, o corpo hídrico pode sofrer com lançamentos de efluentes não tratados ao longo do seu curso.

A maior concentração registrada é de 3,20 mg/L para montante e 9,20 mg/L para jusante, registrados no ano de 2021. Conforme explicitado anteriormente, esse fato pode ser explicado devida à redução dos índices de pluviosidade registradas nesse período.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,090 mg/L.

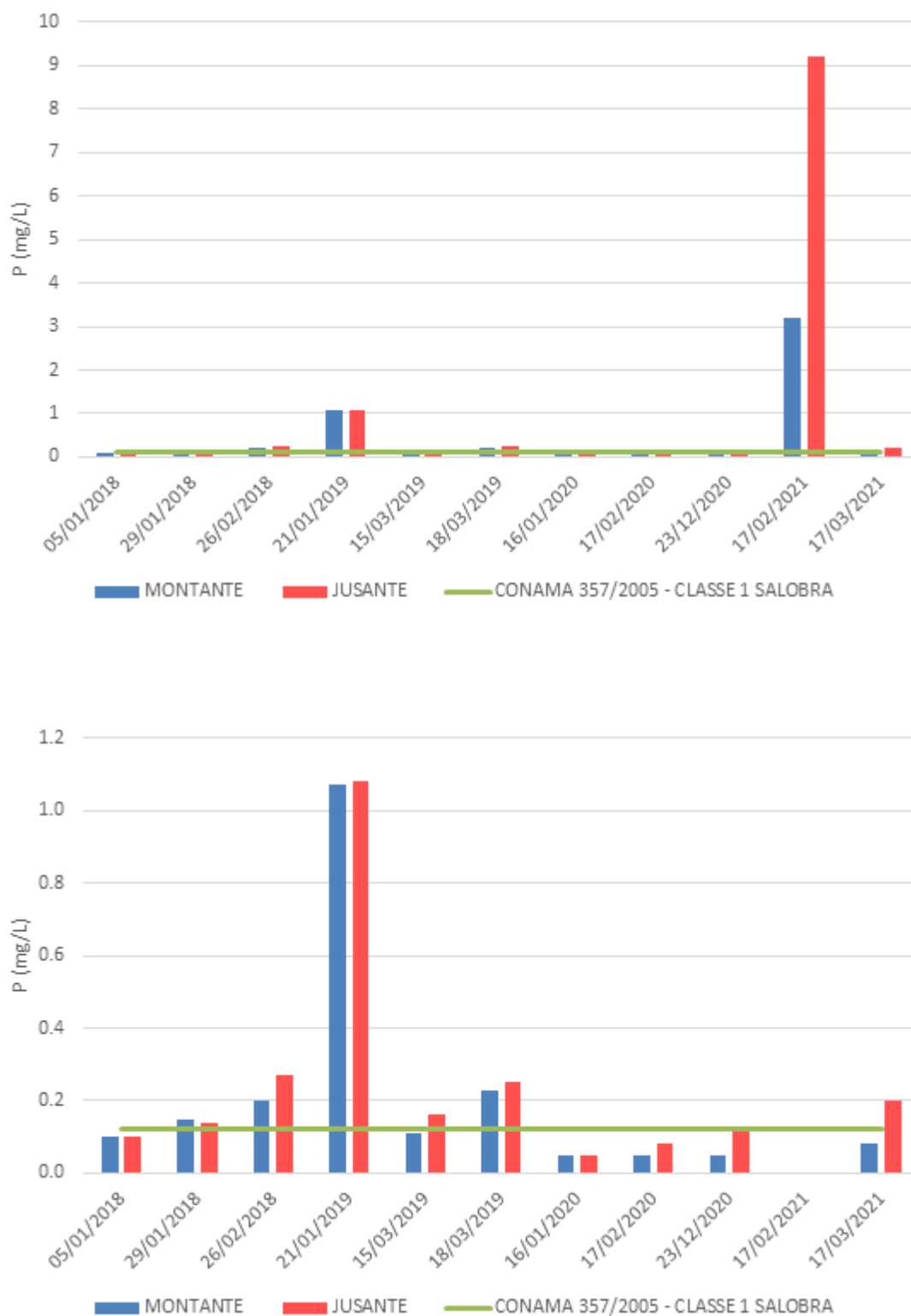


Figura 24 - Monitoramento do parâmetro P (mg/L). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de concentração.

3.2.2.2.6 Série Nitrogenada

O nitrogênio amoniacal total ($N-NH_4$) para Classe I salobra, segundo a Resolução CONAMA nº357/2005 é de 0,40 mg/L. Analisando a Figura 25, conclui-se que esse parâmetro conteve concentrações acima do permitido para o ponto de montante, enquanto que para o ponto de jusante não houve divergências na legislação. Esse fato pode indicar que com a inserção da vazão proveniente da ETE o nitrogênio amoniacal total está sendo oxidado transformando-se em nitrito ($N-NO_2$), assim o ponto de jusante não apresentará a mesma concentração do ponto de montante.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,015 mg/L.

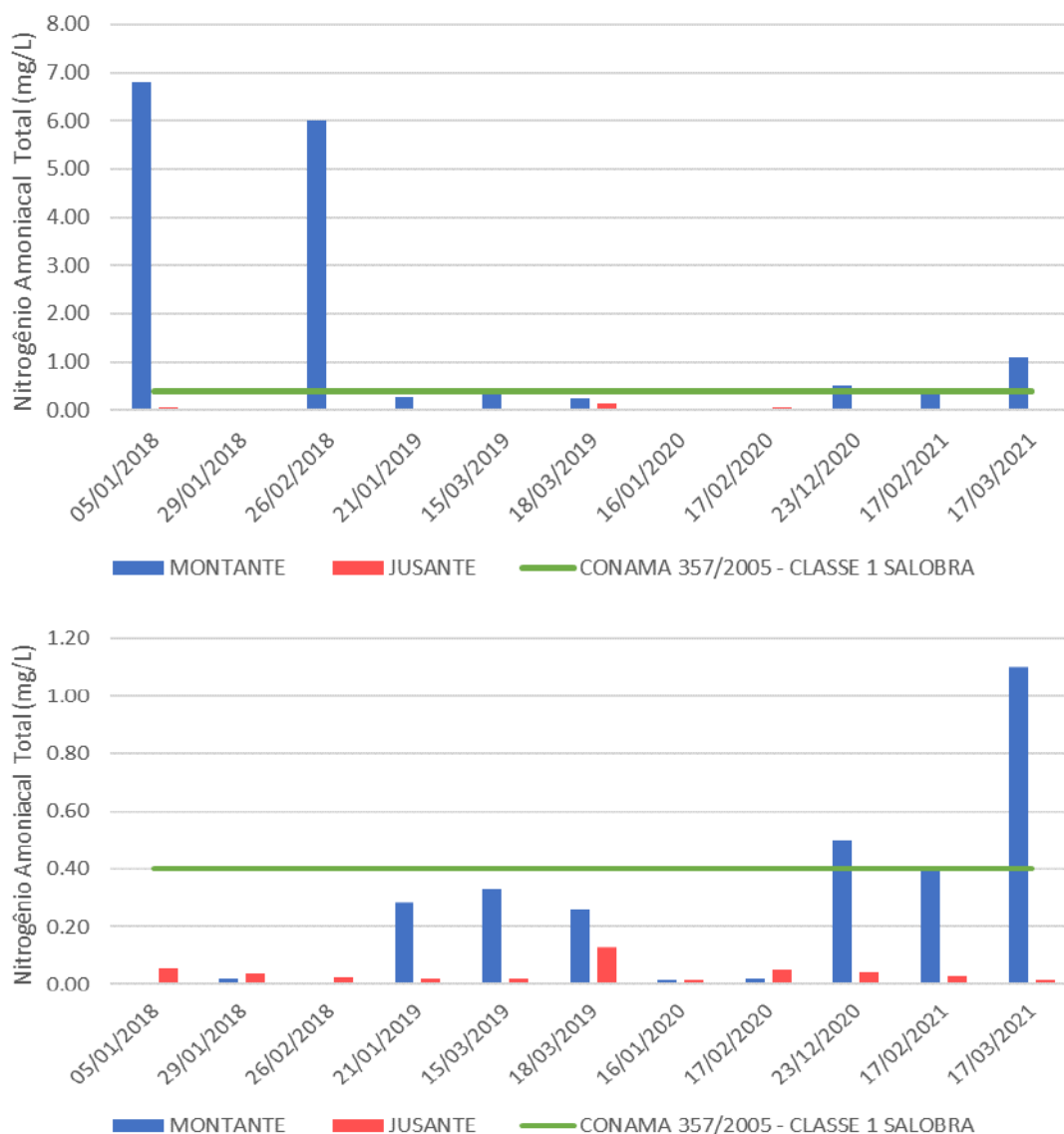


Figura 25 - Monitoramento do parâmetro Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de concentração

Em contrapartida a situação apresentada anteriormente, o parâmetro Nitrito possuiu a maior parte das concentrações monitoradas dentro do estabelecido para a Classe I salobra que é de 0,07 mg/L, exceto no ano de 2018 para a jusante, em que a concentração se apresentou acima da Resolução CONAMA nº357/2005.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,010 mg/L.

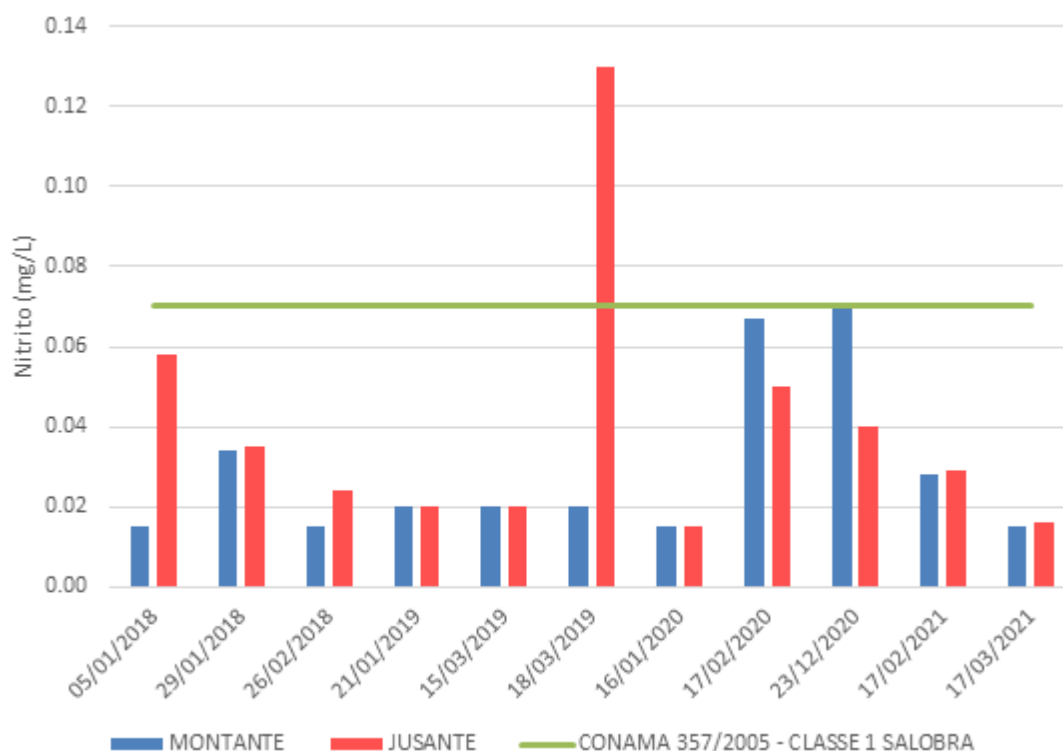


Figura 26 - Monitoramento do parâmetro Nitrito (mg/L).

Conforme a Resolução CONAMA nº357/2005, o parâmetro nitrato deve ser inferior a 0,4 mg/L, entretanto, esse limite é comumente ultrapassado segundo a Figura 27. Evidencia-se que o mesmo apresenta quedas na sua concentração em decorrência do aumento do índice de pluviosidade. No começo da estação de verão ocorrem os maiores valores e diminuindo no decorrer do período.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,10 mg/L.

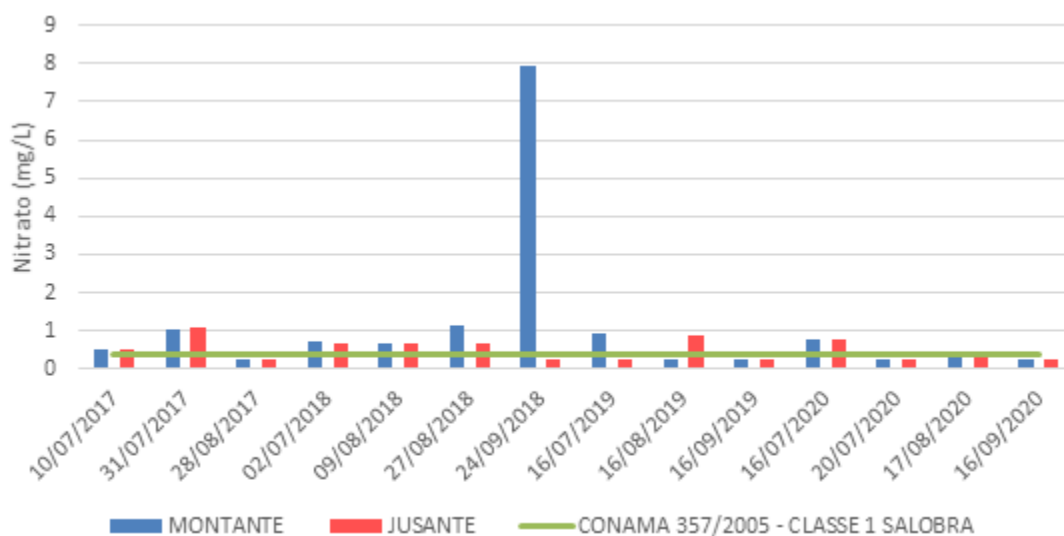


Figura 27 - Monitoramento do parâmetro Nitrato (mg/L).

3.2.2.2.7 Coliformes termotolerantes

O parâmetro coliforme termotolerante para a Classe 1 salobra possui valores diferentes de acordo com os usos que será destinado o recurso hídrico. No seu índice mais abrangente, o parâmetro define como sendo de 1000 NPM/100 ml. Entretanto, conforme a Figura 28 e os dados dispostos na Tabela 10 e na Tabela 11 é notório destacar que a maior parte dos valores registrados para ambos pontos de monitoramento estão acima do estabelecido, chegando a valores de 920.000 NPM/100 ml para o ponto de jusante no ano de 2020.

Cabe destacar que, apesar desse fato o ano de 2021 apresentou os melhores valores do horizonte temporal, variando de 140 a 460 NPM/ 100 ml e 490 a 790 NPM/100 ml para jusante.

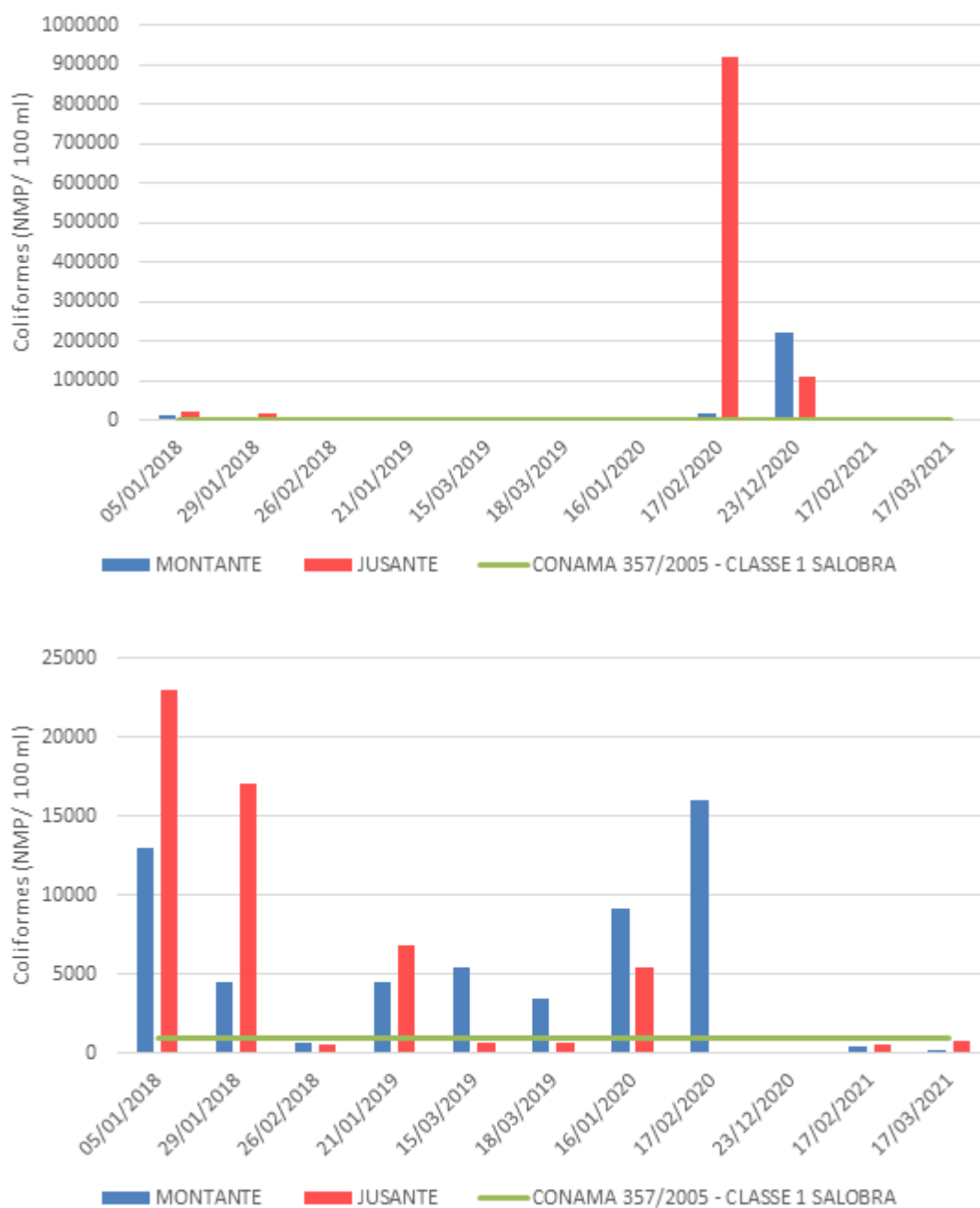


Figura 28 - Monitoramento do parâmetro Coliformes Termotolerantes (NMP/ 100 ml). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de registro.

3.2.2.3 Resultados para a estação de inverno

Para caracterização da estação de inverno foram utilizados os dados do monitoramento levantados nos dias: 10/07/2017, 31/07/2017, 31/07/2017, 28/08/2017, 02/07/2018, 09/08/2018, 27/08/2018, 24/09/2018, 16/07/2019, 16/08/2019, 16/08/2019, 16/07/2020, 20/07/2020, 17/08/2020 e 16/09/2020; que serão apresentados e discutidos a seguir.

Anteriormente a caracterização do período de inverno, é deveras importante mencionar que os mesmos limites estabelecidos para a estação de verão serão adotados para a estação de inverno.

3.2.2.3.1 Temperatura

Na Figura 29 apresenta-se os dados registrados para o parâmetro temperatura no período de inverno. Por meio dessa, é possível verificar que a temperatura varia entre 20 e 30 graus, que é sugerido pela CETESB como a ideal.

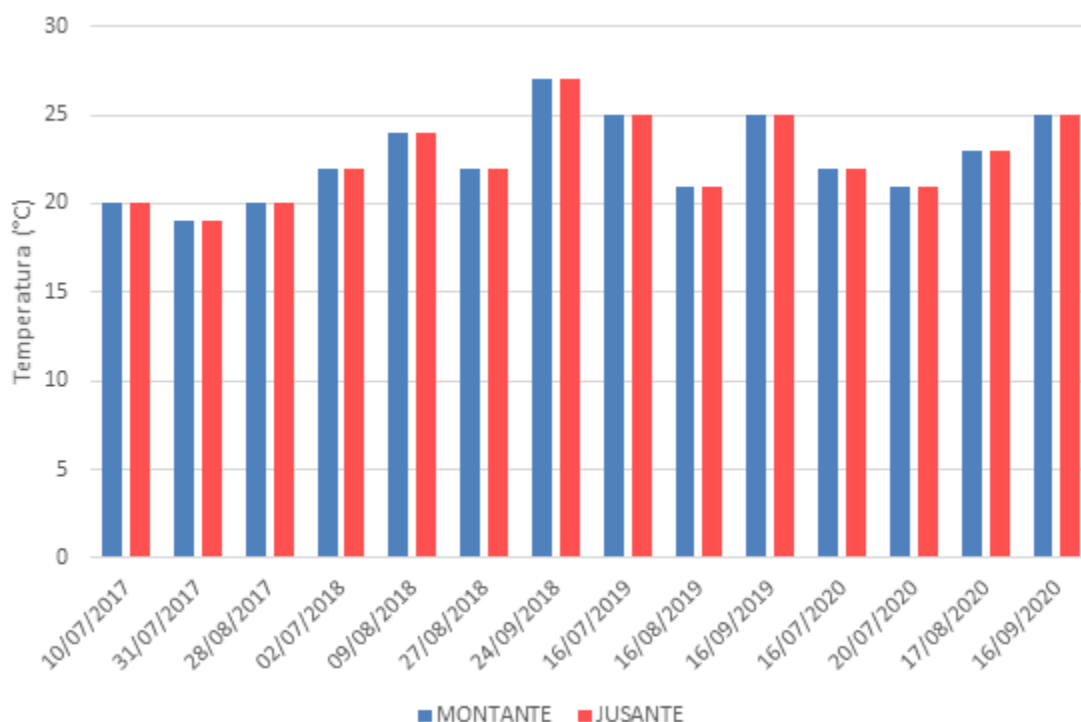


Figura 29 - Monitoramento do parâmetro temperatura (°C)

3.2.2.3.2 Potencial hidrogênio (pH)

O parâmetro pH disposto na Figura 30 na maior parte dos registros está dentro do estabelecido na normativa, apenas para o ano de 2019 que o ponto a jusante apresentou índice de 3,26 sendo classificado com ácido.

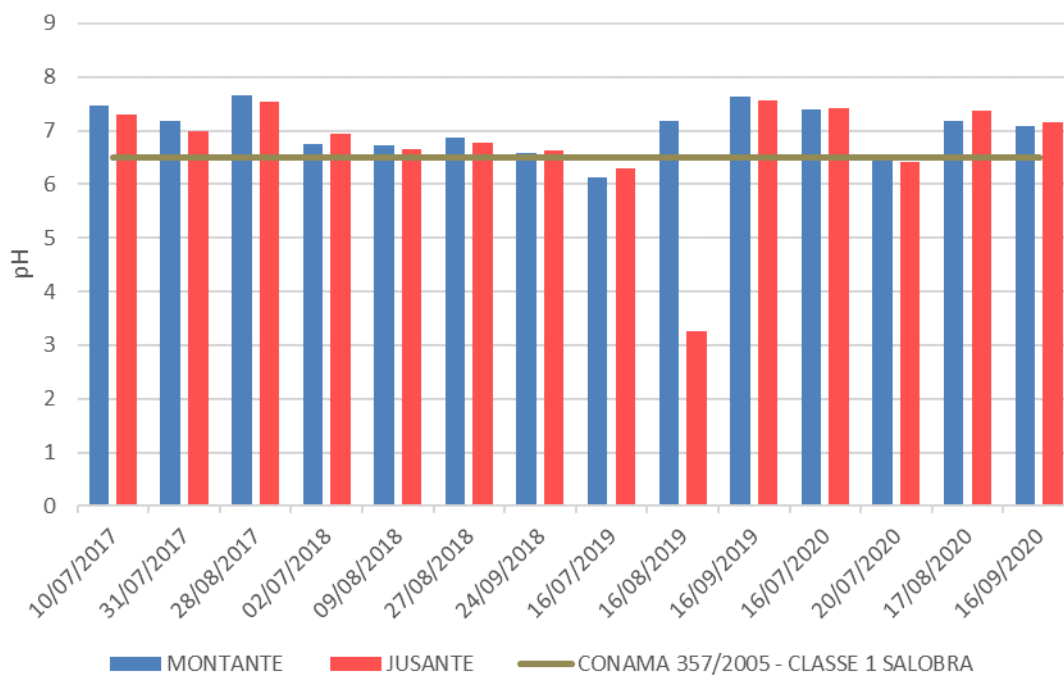


Figura 30 - Monitoramento do parâmetro pH

3.2.2.3.3 OD

A Figura 31 apresenta os valores monitorados de OD para a estação de inverno no ponto a montante e a jusante. Em posse disso, observa-se que não foram registrados valores inferiores ao estabelecido na normativa vigente para a Classe I salobra.

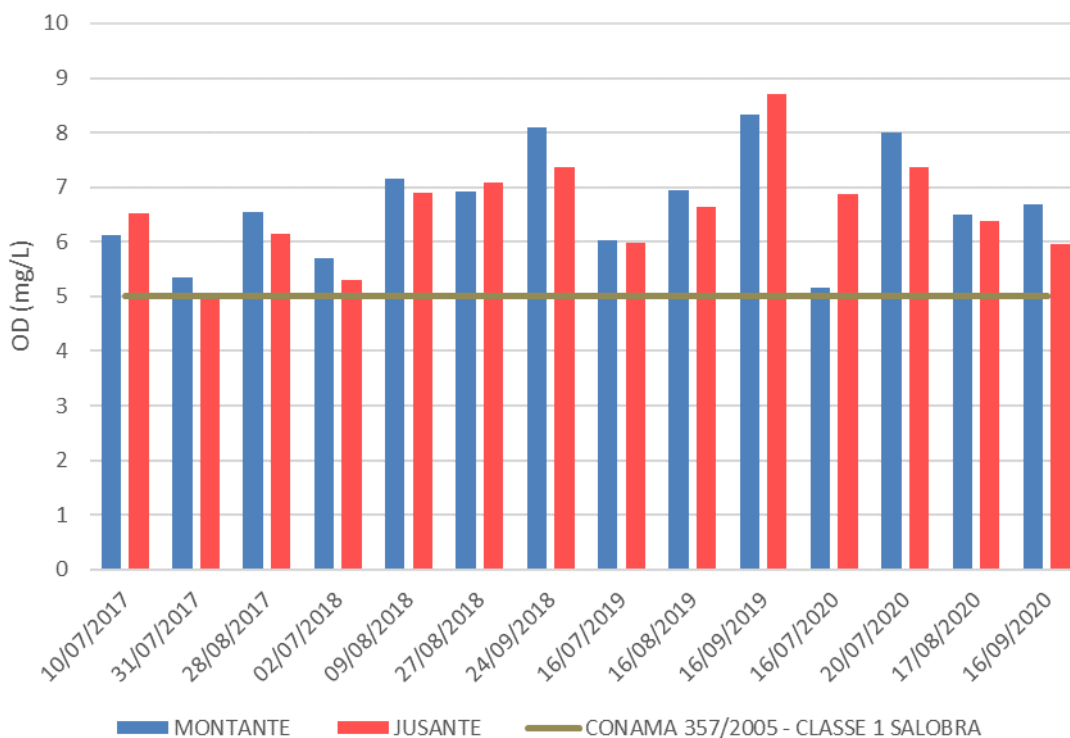


Figura 31 - Monitoramento do parâmetro Oxigênio Dissolvido – OD (mg/L)

3.2.2.3.4 DBO

A demanda bioquímica de oxigênio para estação de inverno é apresentada na Figura 32. É importante descartar que os valores comumente registrados são inferiores a 4,00 mg/L, entretanto, em alguns casos esporádicos ocorrem a sua extrapolação, como por exemplo no ano de 2018 que o montante chegou a índices de 14 mg/L, enquanto a jusante para o mesmo caso foi de 5,46 mg/L.

Para fins de comparação, é importante destacar que a Resolução CONAMA nº357/2005 determina que para quaisquer amostrar classificada como Classe I Doce, a DBO não deve ser inferior a 3 mg/L. Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 2,00 mg/L.

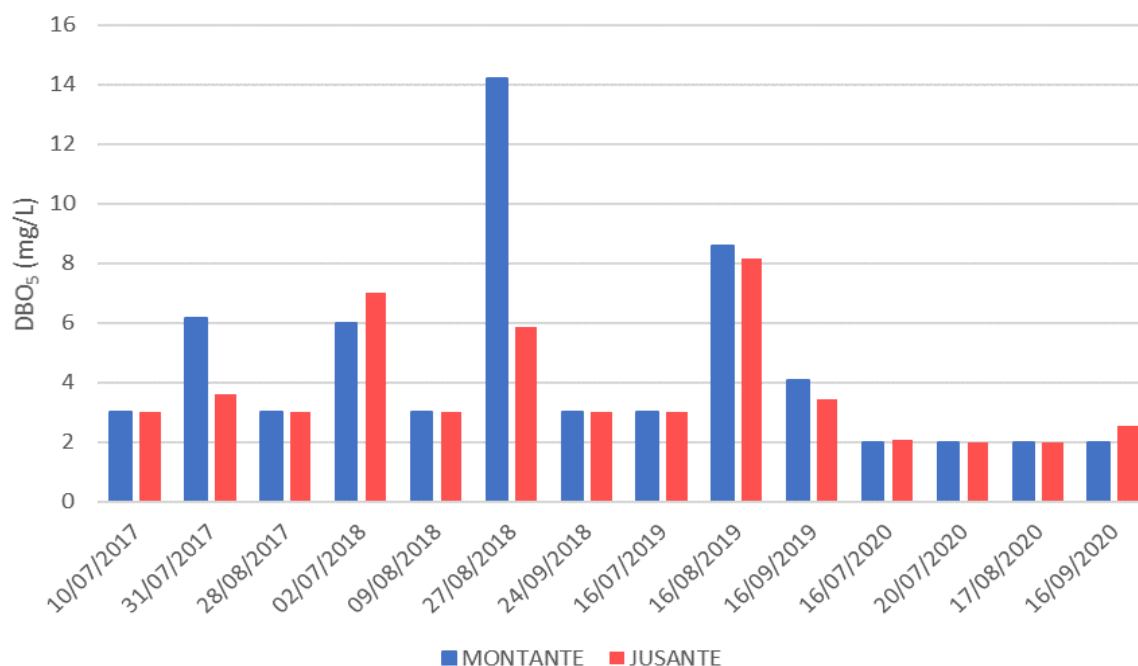


Figura 32 - Monitoramento do parâmetro DBO₅ (mg/L)

3.2.2.3.5 Fósforo total

O parâmetro fósforo disposto na Figura 33 é limitado na Resolução CONAMA nº357/2005 na ordem de 0,124 mg/L. Analisando essa figura, observa-se que entre os anos de 2017 e 2018 houve um aumento da concentração desse parâmetro, extrapolando a quantidade definida na legislação. Em contrapartida, nos anos seguintes essa situação tem sido atenuada para os pontos de montante e jusante.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,090 mg/L.

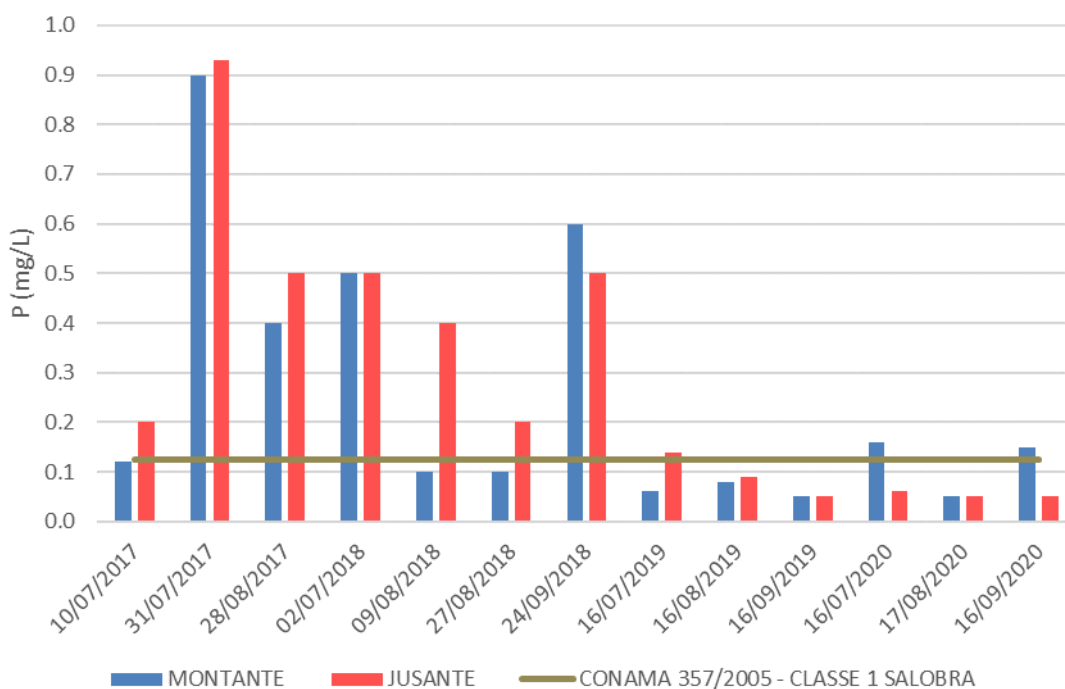


Figura 33 - Monitoramento do parâmetro P (mg/L)

3.2.2.3.6 Série Nitrogenada

Na série nitrogenada, os parâmetros analisados foram o nitrito, o nitrato e o nitrogênio amoniacal total. Esse último é encontrado em sua forma reduzida, enquanto os dois primeiros em sua forma oxidada. No que tange a localização, o nitrogênio amoniacal é encontrado na zona de decomposição ativa, o nitrito na zona de recuperação e o nitrato na zona de águas limpas (CETESB, 2020).

Na série nitrogenada, os parâmetros analisados foram o nitrito, o nitrato e o nitrogênio amoniacal total. Esse último é encontrado em sua forma reduzida, enquanto os dois primeiros em sua forma oxidada. No que tange a localização, o nitrogênio amoniacal é encontrado na zona de decomposição ativa, o nitrito na zona de recuperação e o nitrato na zona de águas limpas (CETESB, 2020).

A Figura 34 apresenta o parâmetro nitrogênio amoniacal total (N-NH_4) que deve possuir concentração inferior a 0,40 mg/L. Analisando as concentrações desse parâmetro é possível notabilizar que os pontos estão na mesma projeção, assim, os dois apresentam crescimentos e decrescimentos de acordo com o período analisado. Dessa forma, é possível verificar que para o período de inverno o lançamento de efluentes tratados não auxilia no processo de oxidação do nitrogênio amoniacal.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,015 mg/L.

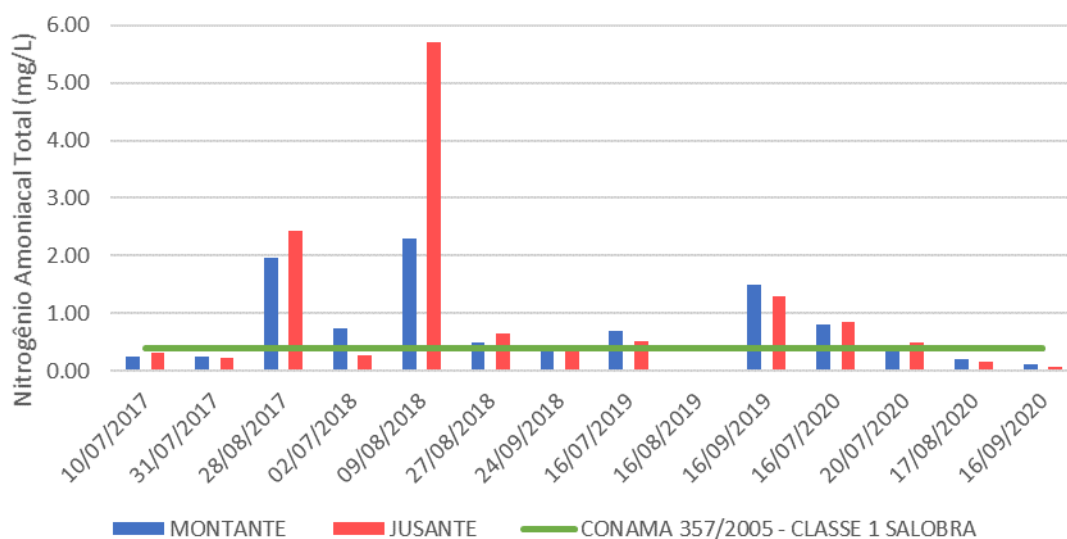


Figura 34 - Monitoramento do parâmetro Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)..

O parâmetro nitrito (Figura 35) para o ponto de montante teve apenas 2 momentos acima do estabelecido na CONAMA nos anos de 2019 e 2020, enquanto que para o ponto de jusante não foram encontrados valores dentro do limite proposto na normativa. Observa-se pelas concentrações de Nitrogênio Amoniacal e Nitrito que o local de monitoramento no ponto jusante consiste em uma zona de decomposição, com início da zona de recuperação.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,010 mg/L.

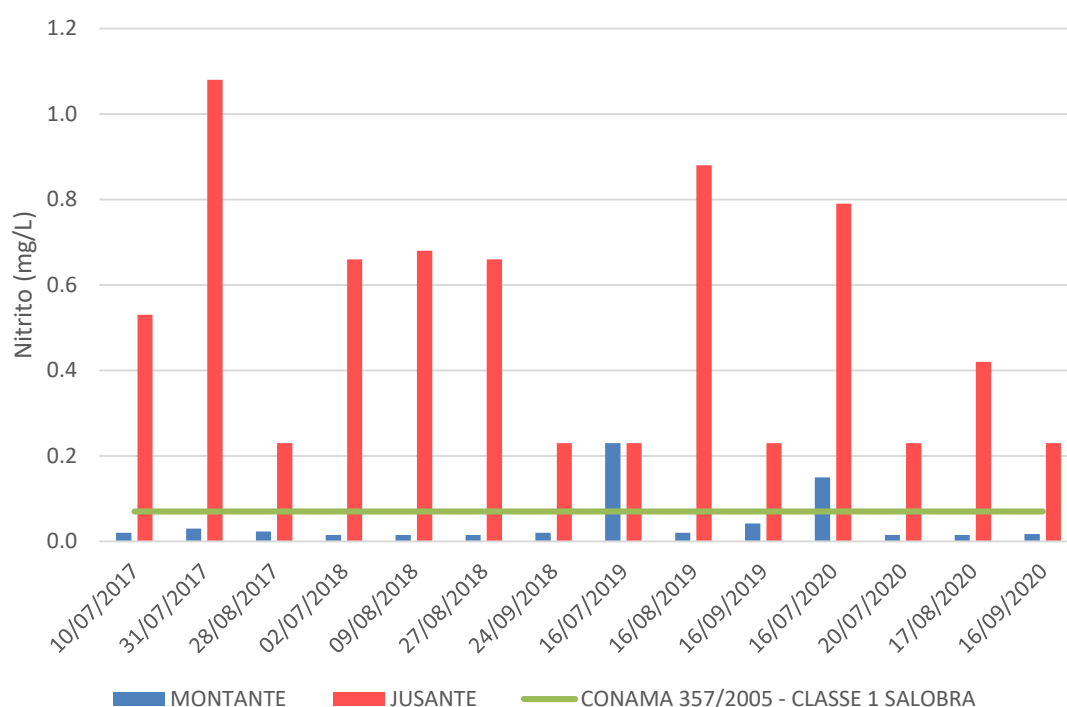


Figura 35 - Monitoramento do parâmetro Nitrito (mg/L)

O parâmetro nitrato disposto na Figura 36, apresentou concentrações acima do estabelecido na legislação, destaca-se o ponto de montante que no ano de 2018 chegou à concentração de 7,94 mg/L. Para os demais valores, os mesmos encontram-se próximo ou inferiores ao definido na normativa.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,10 mg/L.

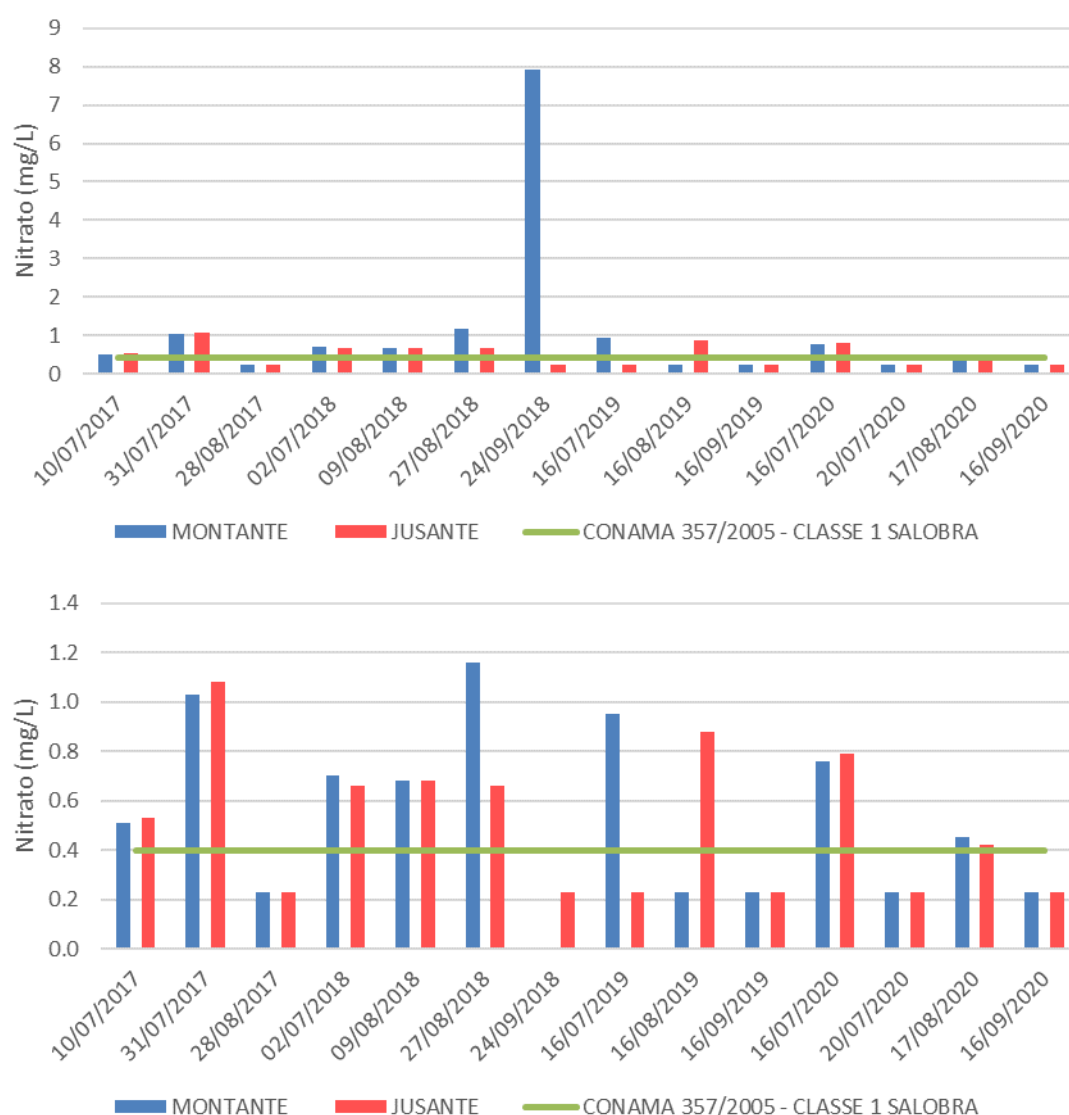


Figura 36 - Monitoramento do parâmetro Nitrato (mg/L). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de concentração.

3.2.2.3.7 Coliformes termotolerantes

O parâmetro coliforme termotolerante, encontrado na Figura 37 dispõe de índices menores que a estação de verão. Entretanto, os valores registrados estão acima do estabelecido na normativa. Esses valores variam entre 1000 e 2200 NPM/100 ml.

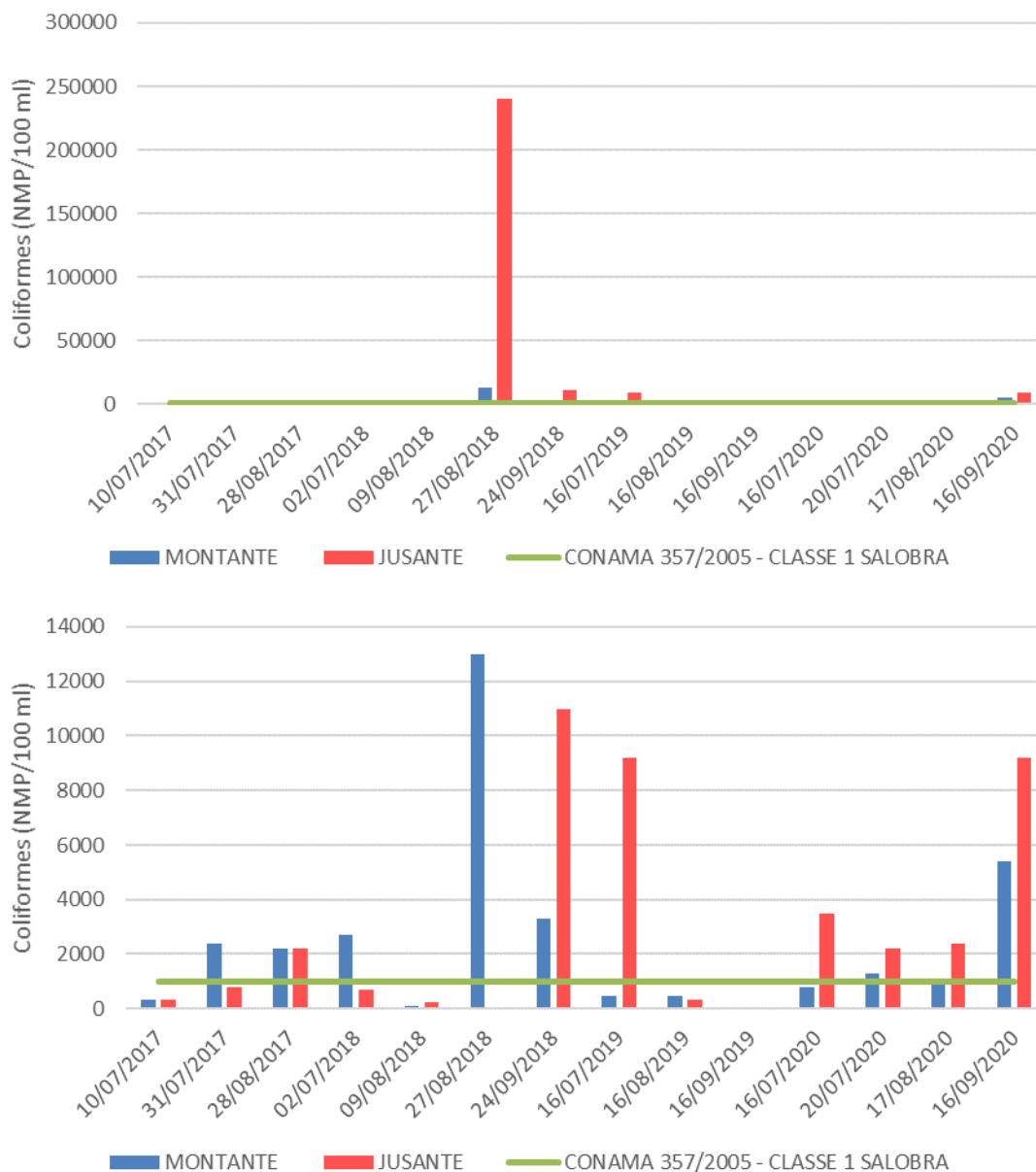


Figura 37 - Monitoramento do parâmetro Coliformes termotolerantes (NMP/ 100 ml). Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior sem as campanhas que apresentaram picos de valor.

3.2.2.4 Comparação entre os resultados para estação de verão e inverno

Analisando a caracterização realizada anteriormente, pode-se aferir que o período de verão conteve os maiores índices/concentrações registradas no período analisado, nesse sentido, os maiores picos nos dados foram encontrados nessa estação. Esse fato, pode estar relacionado com diversas características, dentre elas, o aumento do carreamento de partículas, por meio das fortes precipitações que comumente acometem esse período.

Em contrapartida, o período de inverno que é caracterizado pela redução em quase 7° se comparada às estações de verão, compreendeu os menores índices/concentrações dos parâmetros para o horizonte temporal. Cabe destacar que, em algumas medições os picos registrados são próximos a estação de verão. Esse fato, pode ocorrer em função de eventuais precipitações ou fontes intermitentes de poluição que podem acometer esse período.

3.2.3 Caracterização da qualidade da água em função da maré

3.2.3.1 Metodologia

A área de estudo, por ser considerada um ambiente de transição entre águas fluviais e marinhas, ou seja, um estuário, são locais altamente produtivos e complexos e que sofrem forte influência hidrodinâmica de circulação e atuam na distribuição das propriedades físicas, químicas e biológicas. Portanto, a metodologia de coleta foi determinada de acordo com as variações de maré (enchente, vazante), período (quadratura e sizígia) e a sazonalidade (chuvoso e seco).

As amostras de água foram coletadas pela equipe de campo da empresa Foco Soluções em Meio Ambiente, nas marés de Sizígia e Quadratura do mês representativo da estação de inverno de 2021. As coletas ocorreram em momentos de meia maré enchente, meia maré vazante e estófo da maré baixa e alta, nos pontos a montante e jusante, e uma única vez por campanha nos pontos Dique, Congo, Guaranhuns e Foz. Desta forma, permitindo o registro das variações da qualidade da água durante a mudança de nível da água e escoamento do sistema, assim como registrando as características dos principais pontos afluentes e efluentes ao sistema estuarino em estudo.

As coordenadas dos pontos amostrais estão em Datum WGS84 e projeção em UTM, conforme disposto na Tabela 12 e o posicionamento dos pontos de coleta estão apresentados na Figura 38.

Tabela 12 - Localização dos pontos de coleta de amostra, durante o inverno para a campanha de quadratura e sizígia.

PONTOS AMOSTRAIS			
Localização	Código	Latitude	Longitude
Rio Jucu	MON-ETE	360267	7743807
Rio Jucu	JUS-ETE	361898	7741328
Dique	DIQUE	358376	7753551
Rio Congo	CONGO	361363	7740129
Rio Guaranhuns	GUARANHUNS	362198	7744073
Foz Rio Jucu	FOZ RIO JUCU	362074	7741180

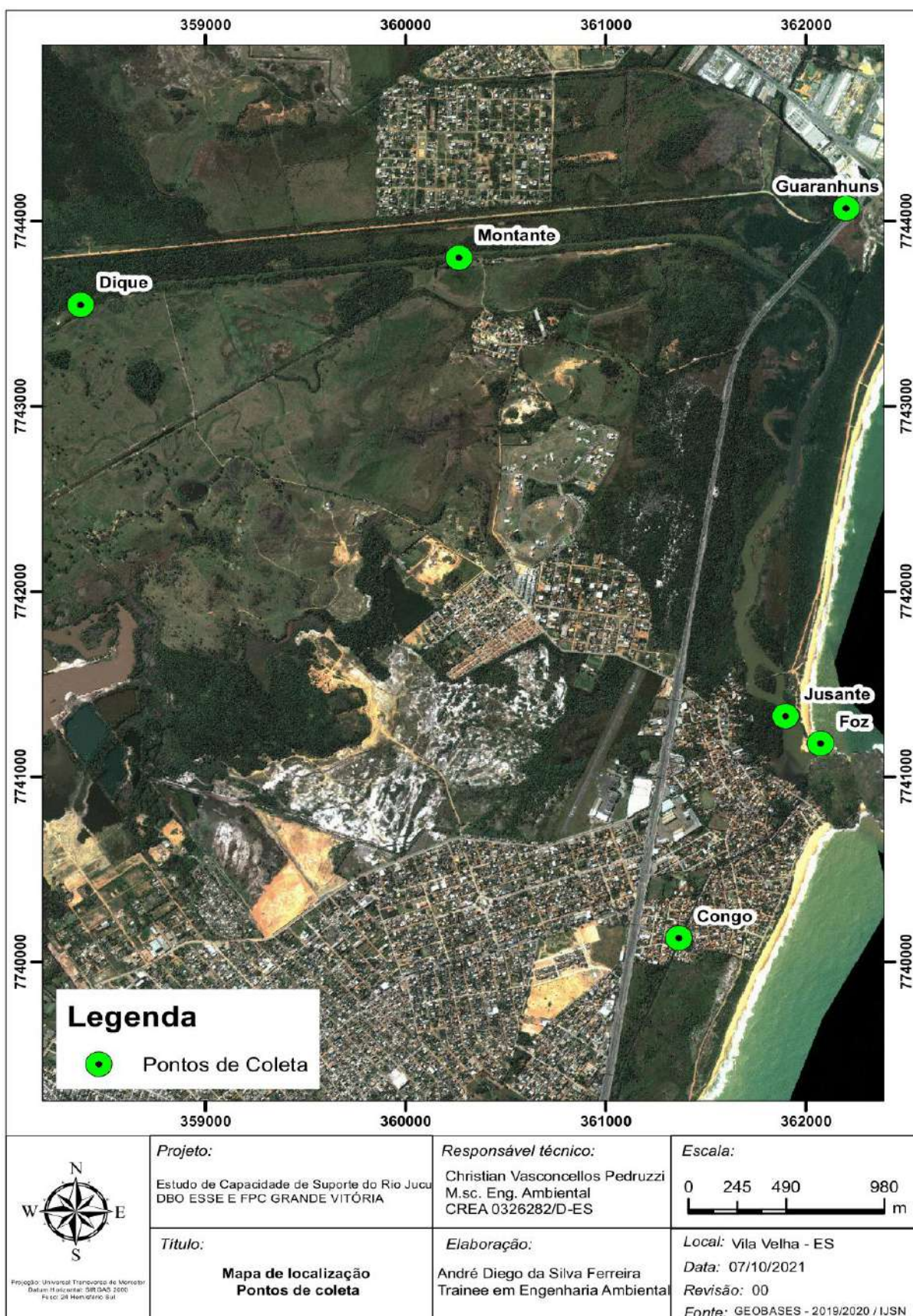


Figura 38 - Pontos de Coleta - Rio Jucu.

A campanha de quadratura foi realizada em 29 de julho de 2021 conforme registros de campo na Figura 39, Figura 40 e Figura 41. A campanha de sizígia ocorreu em 10 de agosto de 2021, conforme registros nas Figura 42 e Figura 43 e Figura 44 e Figura 45.

O preâmbulo da coleta do mês de inverno foi realizado por equipe interdisciplinar, com reuniões antecedentes de planejamento para organização do campo. A tábua de marés foi consultada para definição dos horários de maré enchente e vazante. As amostras de água foram coletadas em 06 pontos, tomadas em uma profundidade, (meia coluna d'água). Já as medições com o multiparâmetro foram realizadas com medições em duas profundidades, em superfície e em meia coluna d'água.

Nas duas campanhas dos meses representativos de inverno, para os períodos de quadratura e sizígia, o método de coleta, armazenamento e transporte foram equivalentes. As amostras de água de meia coluna foram coletadas com auxílio da Garrafa Van Dorn. Após a coleta, as garrafas com as amostras de água para análise química foram identificadas e conservadas adequadamente para entrega imediata encaminhadas a laboratório acreditado na NBR ISSO/IEC 17025 (Tommasi Ambiental). Em campo, as análises físico-químicas foram registradas com o multiparâmetro Water Quality Meter, devidamente calibrado e certificado.

Os parâmetros OD, Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Fósforo total (P), Série Nitrogenada (Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato), Coliformes Termotolerantes e Sulfetos e Salinidade foram determinados em laboratório, enquanto os parâmetros Temperatura, pH, OD e Salinidade foram determinados com uso de equipamento multiparâmetro.



Figura 39 - Procedimento de coleta de água - Período Quadratura



Figura 40 - Medição de parâmetros in loco - Período Quadratura



Figura 41 - Garrafa de Van Dorn utilizada para as coletas de água - Período Quadratura



Figura 42 - Amostra de água e medição de parâmetro in loco - Período de Sízigia



Figura 43 - Amostra de água e medição de parâmetro in loco - Período de Sízigia



Figura 44 - Garrafa de Van Dorn utilizada para as coletas de água



Figura 45 - Coleta de água in loco, ponto CONGO, durante Período de Sizígia.

3.2.3.2 Resultados

Nesse item estão apresentados os resultados da caracterização físico-química nas amostras de água das campanhas de inverno, nos períodos de quadratura e sizígia. Os registros de campo referentes as campanhas de quadratura e sizígia estão descritas nas Tabela 13 e Tabela 14, respectivamente. As Tabela 15 e Tabela 16 apresentam, respectivamente, os resultados laboratoriais para as campanhas de quadratura e sizígia. Os laudos laboratoriais são apresentados no Anexo 3.

Tabela 13 - Registros de campo da 1ª campanha da Modelagem de Capacidade de Suporte do Rio Jucu - Período quadratura.

DATA DE COLETA	PONTO DE COLETA	MARÉ				NÍVEL	OD (%)	OD (mg/L)	SALINID.	COND. (mS)	pH	T (°C)
		VAZ	ENCH	PREAMAR	BAIXA							
29/07/2021	JUS-PREAMAR			X		SUPERFÍCIE	94,8	8,5	5,52	11,83	6,9	21,4
29/07/2021	JUS-PREAMAR			X		MEIA COLUMNA	95,1	5,53	34,7	51,4	9,34	22,96
29/07/2021	MON-PREAMAR			X		SUPERFÍCIE	97,5	8,5	0,60	0,991	6,87	20,8
29/07/2021	MON-PREAMAR			X		MEIA COLUMNA	81,3	6,7	0,58	1,097	6,7	20,8
29/07/2021	JUS-VAZ	X				SUPERFÍCIE	74,4	6,8	13,7	18,13	7,06	22,5
29/07/2021	JUS-VAZ	X				MEIA COLUMNA	76	4,93	5,72	51,1	9,13	23
29/07/2021	MON-VAZ	X				SUPERFÍCIE	99	6,00	0,99	2,41	6,72	20,9
29/07/2021	MON-VAZ	X				MEIA COLUMNA	76,1	6,24	0,93	2,23	8,94	20,98
29/07/2021	DIQUE	X				SUPERFÍCIE	97,7	8,8	0,02	0,050	7,09	20,9
29/07/2021	DIQUE	X				MEIA COLUMNA	81,4	6,73	0,02	0,049	6,77	20,9
29/07/2021	CONGO	X				SUPERFÍCIE	48,9	4,3	1,9	3,63	7,28	21
29/07/2021	FOZ-BAIXAMAR				X	SUPERFÍCIE	82,5	7,3	6,71	11,54	6,94	21,3
29/07/2021	JUS-BAIXAMAR				X	SUPERFÍCIE	76,9	6,7	5,18	9,01	7,23	21,1
29/07/2021	JUS-BAIXAMAR				X	MEIA COLUMNA	76,9	6,1	8,53	50,9	6,98	21,5
29/07/2021	MON-BAIXAMAR				X	SUPERFÍCIE	94,2	8,5	0,70	1,246	7,67	21
29/07/2021	MON-BAIXAMAR				X	MEIA COLUMNA	95,1	7,55	0,74	1,403	7,55	21,1
29/07/2021	GUARA		X			SUPERFÍCIE	59,6	4,5	2,03	3,72	7,05	22,5
29/07/2021	JUS-ENCH		X			SUPERFÍCIE	85,7	7,7	4,68	8,17	7,03	21,1
29/07/2021	JUS-ENCH		X			MEIA COLUMNA	86	7,5	5,30	9,06	7,71	21,3
29/07/2021	MON-ENCH		X			SUPERFÍCIE	99	8,7	0,60	1,129	6,96	21
29/07/2021	MON-ENH		X			MEIA COLUMNA	97	8,6	0,65	1,153	6,75	21
03/08/2021	MAR-SUL		X			SUPERFÍCIE	-	-	39,4	57,3	7,53	-
03/08/2021	MAR-NORTE			X		SUPERFÍCIE	-	-	41,5	59,9	8,12	-

Tabela 14 - Registros de campo da 2ª campanha da Modelagem de Capacidade de Suporte do Rio Jucu - Período Sizígia

DATA DE COLETA	PONTO DE COLETA	MARÉ				NÍVEL	OD (%)	OD (mg/ L)	SALINID.	COND. (mS)	pH	T (°C)
		VAZ	ENCH	PREAMAR	BAIXA							
10/08/2021	JUS-PREAMAR			X		MEIA COLUNA	56,3	4,9	36,7	54	7,9	23,6
10/08/2021	JUS-PREAMAR			X		SUPERFÍCIE	41,1	3,8	8,52	13,54	7,09	23,3
10/08/2021	MON-PREAMAR			X		MEIA COLUNA	54,8	4,9	0,08	0,1252	7,23	21
10/08/2021	MON-PREAMAR			X		SUPERFÍCIE	53,5	4,8	0,04	0,082	7,44	21
10/08/2021	JUS-VAZ	X				SUPERFÍCIE	88,5	8	7,24	12,45	6,85	20,6
10/08/2021	JUS-VAZ	X				MEIA COLUNA	89,5	8	6,97	11,85	6,96	20,6
10/08/2021	MON-VAZ	X				SUPERFÍCIE	82,0	7,1	0,32	-	7,21	20,2
10/08/2021	MON-VAZ	X				MEIA COLUNA	82,5	7,5	0,49	0,906	7,06	20,2
10/08/2021	FOZ-VAZ	X				SUPERFÍCIE	114	8,8	2,53	1,31	5,97	20,8
10/08/2021	FOZ-VAZ	X				SUPERFÍCIE	92	8,1	8,39	14,04	6,99	22,1
10/08/2021	DIQUE				X	SUPERFÍCIE	85,8	7,6	0,02	0,05	6,35	20,5
10/08/2021	DIQUE				X	MEIA COLUNA	86,5	7,7	0,02	0,05	6,32	20,4
10/08/2021	JUS-BAIXAMAR				X	SUPERFÍCIE	60,3	5,3	5,16	9,04	6,17	21,4
10/08/2021	JUS-BAIXAMAR				X	MEIA COLUNA	59,7	5,3	5,89	9,97	6,3	21,2
10/08/2021	MON-BAIXAMAR				X	SUPERFÍCIE	81,9	7,4	0,32	0,62	6,3	20,6
10/08/2021	MON-BAIXAMAR				X	MEIA COLUNA	82,1	7,3	0,4	0,63	6,34	20,6
10/08/2021	CONGO				X	SUPERFÍCIE	7	0,5	0,56	1,03	7,2	25,7
10/08/2021	JUS-ENCH		X			MEIA COLUNA	56,7	4,7	29,5	45,3	7,55	23,4
10/08/2021	JUS-ENCH		X			SUPERFÍCIE	48,5	4,1	19,4	30,2	7,2	23,5
10/08/2021	MON-ENCH		X			MEIA COLUNA	52,4	4,5	0,1	0,191	7,08	21
10/08/2021	MON-ENH		X			SUPERFÍCIE	51,7	4,4	0,08	1,65	7,36	21,3

Tabela 15 - Resultados das análises físico-químicas das amostras de água da primeira campanha - Período Quadratura

PONTOS	pH	Salinidade (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)	DBO 5 (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Carbono Orgânico Total (mg/L)	Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) (mg/L)
MON-ENCH	7,03	0,8	6,08	< 2,00	< 0,010	0,03	0,016	< 0,10	2,30E+02	2,28	< 0,0020
JUS-ENCH	7,31	7,3	5,55	< 2,00	0,09	2,7	0,066	< 0,10	1,60E+04	3,47	< 0,0020
MON-PREAMAR	7,23	29	2,16	< 2,00	0,14	3,8	0,017	< 0,10	9,20E+03	4,95	< 0,0020
JUS-PREAMAR	8,11	36	6,66	< 2,00	< 0,010	0,3	0,019	< 0,10	2,20E+02	1,98	< 0,0020
MON-VAZ	6,9	26	4,28	< 2,00	0,11	3,7	0,039	< 0,10	1,70E+03	3,54	< 0,0020
JUS-VAZ	7,97	31	6,1	< 2,00	< 0,010	0,3	0,031	< 0,10	9,20E+03	2,32	< 0,0020
MON-BAIXAMAR	6,98	0,95	5,54	< 2,00	0,23	0,05	0,02	< 0,10	4,90E+02	2,36	< 0,0020
JUS-BAIXAMAR	7,42	14	6,59	< 2,00	0,02	0,9	0,057	< 0,10	1,70E+03	3,31	< 0,0020
DIQUE-VAZ	7,4	0,1	7,63	< 2,00	< 0,010	0,08	< 0,010	0,74	4,50E+01	2,42	< 0,0020
CONGO-VAZ	7,21	2,1	1,12	439	0,09	26,1	0,054	< 0,10	5,40E+03	26,57	< 0,0020
GUARA-ENCH	7,12	1,3	6,4	< 2,00	< 0,010	6,1	0,021	0,1	5,40E+03	12,48	< 0,0020
FOZ-BAIXA	7,09	6,7	5,06	< 2,00	< 0,010	2,8	0,068	< 0,10	1,70E+03	3,92	< 0,0020
Limite Conama 357/2005	6,5 -8,5	-	5,0	-	0,124	0,40	0,04	0,10	1.000	3,0	0,002

Tabela 16 - Resultados das análises físico-químicas das amostras de água da primeira campanha - Período Sízigia

PONTOS	pH	Salinidade (%)	Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)	DBO 5 (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	Carbono Orgânico Total (mg/L)	Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) (mg/L)
MON-ENCH	7,44	0,15	7,24	< 2,00	0,014	< 0,015	0,019	< 0,10	4,90E+02	2,63	< 0,0020
JUS-ENCH	7,73	26	5,83	5,28	0,023	< 0,015	0,032	< 0,10	5,40E+03	3,2	< 0,0020
MON-PREAMAR	7,22	< 0,050	7,53	< 2,00	0,016	< 0,015	0,018	0,37	1,70E+02	2,58	< 0,0020
JUS-PREAMAR	7,71	33	6,43	4,95	0,013	< 0,015	0,019	< 0,10	9,20E+03	1,8	< 0,0020
MON-VAZ	7,14	0,45	7,2	< 2,00	0,02	0,5	0,019	< 0,10	1,30E+03	2,73	< 0,0020
JUS-VAZ	7,45	17	6,36	7,2	0,043	1,2	0,044	< 0,10	9,20E+03	2,94	< 0,0020
MON-BAIXAMAR	7,16	0,2	7,17	< 2,00	0,012	28,8	0,016	< 0,10	3,50E+03	2,73	< 0,0020
JUS-BAIXAMAR	7,09	2,3	6,47	7,86	0,036	1	0,056	< 0,10	5,40E+03	3,03	< 0,0020
DIQUE-VAZ	7,66	< 0,050	7,7	< 2,00	0,014	16,7	0,017	0,88	1,30E+02	2,62	< 0,0020
CONGO-VAZ	7,32	0,49	< 1,00	22,9	0,361	23,4	0,045	< 0,10	5,40E+03	38,04	< 0,0020
GUARA-ENCH	7,01	1,2	4,56	< 2,00	1,89	4,2	0,11	< 0,10	5,40E+03	11,55	< 0,0020
FOZ-BAIXA	7,07	8,7	5,25	4,65	0,034	1,5	0,062	< 0,10	9,20E+03	3,49	< 0,0020
Limite Conama 357/2005	6,5 -8,5	-	5,0	-	0,124	0,40	0,04	0,10	1.000	3,0	0,002

3.2.3.2.1 Potencial hidrogênio (pH)

O pH (Potencial Hidrogeniônico), em todos os pontos, encontra-se entre os valores de 6,5 e 8,5 (Figura 46). Dessa forma, os mesmos estão de acordo com a Resolução CONAMA nº357/2005 para a Classe 1 de águas salobras.

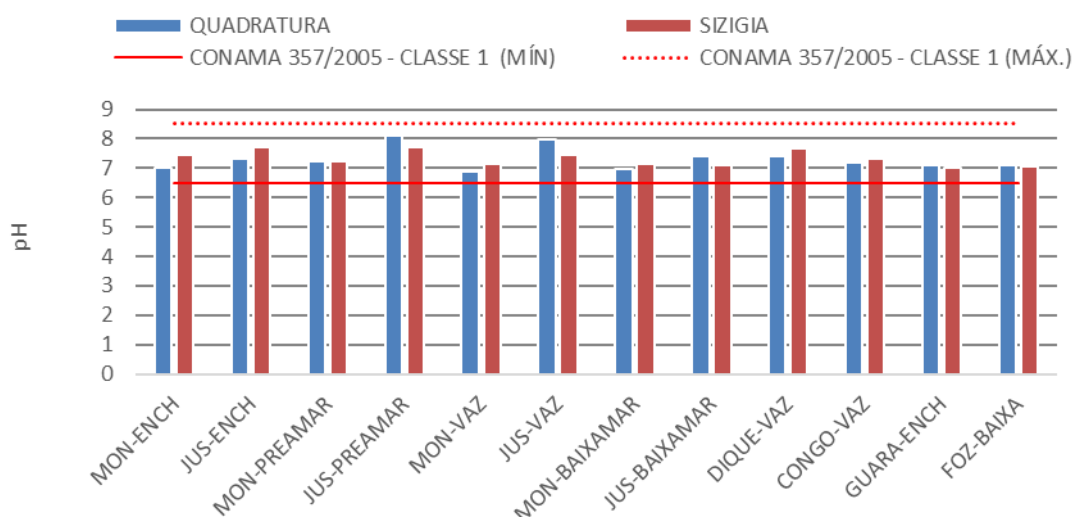


Figura 46 - Análise pH - Período de Quadratura e Sizígia

3.2.3.2.2 OD

As baixas concentrações de OD indicam águas poluídas, portanto, é importante manter os índices de OD em concentrações que garantam a autodepuração do corpo d'água natural afim de manter a capacidade de sobrevivência dos seres inseridos neste meio (PIVELI, 2020).

O resultado da análise de Oxigênio Dissolvido está apresentado na Figura 47 abaixo. No Canal do Congo, os valores encontrados para este parâmetro encontram-se abaixo do limite de Classe 1 salobra conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº357/2005. A mesma situação é disposta no ponto montante, no período de quadratura.

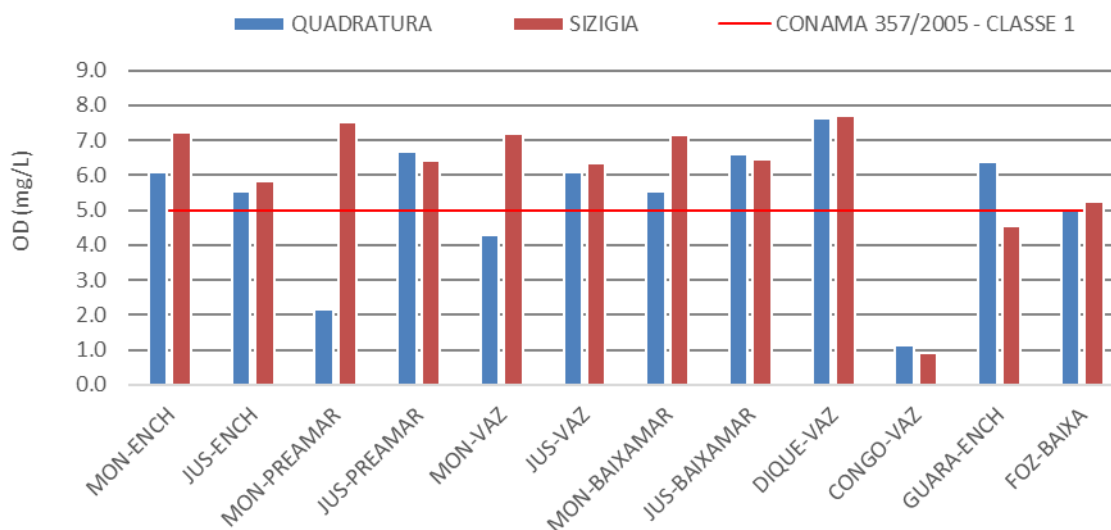


Figura 47 - Análise Oxigênio Dissolvido (mg/L) - Período de Quadratura e Sízigia

3.2.3.2.3 DBO e COT

A DBO₅, apresentada na Figura 48, indica lançamento de carga orgânica no ponto do Canal do Congo. Este fato corrobora com a análise do alto consumo de OD apresentando no gráfico anterior (Figura 47). O parâmetro DBO refere-se à quantidade de oxigênio necessária para o consumo da matéria orgânica por decomposição, portanto, altos valores em termos de DBO em um corpo d'água, são originados por despejos de origem influentemente orgânica. A Figura 48, superior, apresenta os valores de DBO₅ com ênfase no valor mais alto encontrado no ponto do Canal do Congo, com descarga de 439 mg/L. A maioria dos pontos monitorados do parâmetro DBO não apresentou concentrações mensuráveis indicando sua inexistência ou sua ocorrência abaixo dos limites de quantificação do método laboratorial. Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 2,00 mg/L.

Importante salientar que a análise de DBO₅ não compõem os parâmetros de qualidade de água salobra, devido a possível interferência da salinidade, sendo muito substituído pelo Carbono Orgânico Total (COT).

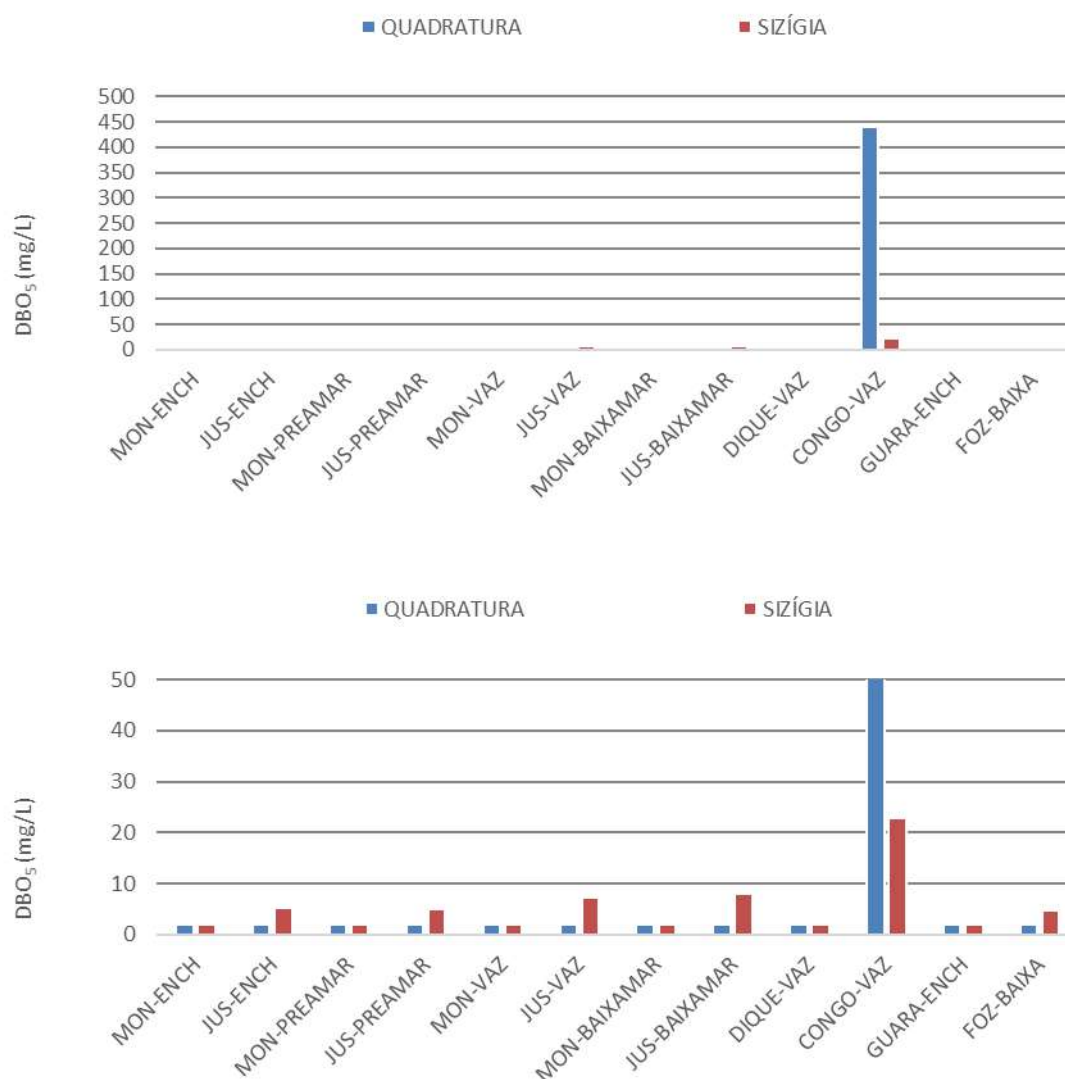


Figura 48 - Análise DBO 5 (mg/L) - Período de Quadratura e Sízigia. Gráfico superior com todas as amostras e gráfico inferior fora da escala das campanhas que apresentaram picos de concentração.

De acordo com Bruni (2019), que analisou 13.711 conjuntos de dados de monitoramento de qualidade de água há forte correlação entre as concentrações de DBO e COT. Segundo seu estudo, para concentração de COT até 150 mg/L a relação DBO/COT pode variar entre zero a no máximo 3, e pode ser determinada através da seguinte equação:

$$DBO_5 = \beta * COT^\lambda \quad \text{Equação 01}$$

Onde β igual a 0,510658 e λ é igual 1,27831. Ao se aplicar a equação ao conjunto de dados de concentração de COT, temos os dados da Tabela 17.

Tabela 17 – Aplicação da equação de Bruni (2019) para determinação da DBO

QUADRATURA					SIZÍGIA				
PONTOS	Salinidade (%)	DBO 5 (mg/L)	COT (mg/L)	DBO estimada (Bruni, 2019)	PONTOS	Salinidade (%)	DBO 5 (mg/L)	COT (mg/L)	DBO estimada (Bruni, 2019)
MON-ENCH	0,8	< 2,00	2,28	1,46	MON-ENCH	0,15	< 2,00	2,63	1,76
JUS-ENCH	7,3	< 2,00	3,47	2,51	JUS-ENCH	26	5,28	3,2	2,26
MON-PREAMAR	29	< 2,00	4,95	3,95	MON-PREAMAR	< 0,050	< 2,00	2,58	1,72
JUS-PREAMAR	36	< 2,00	1,98	1,22	JUS-PREAMAR	33	4,95	1,8	1,08
MON-VAZ	26	< 2,00	3,54	2,57	MON-VAZ	0,45	< 2,00	2,73	1,84
JUS-VAZ	31	< 2,00	2,32	1,50	JUS-VAZ	17	7,2	2,94	2,03
MON-BAIXAMAR	0,95	< 2,00	2,36	1,53	MON-BAIXAMAR	0,2	< 2,00	2,73	1,84
JUS-BAIXAMAR	14	< 2,00	3,31	2,36	JUS-BAIXAMAR	2,3	7,86	3,03	2,11
DIQUE-VAZ	0,1	< 2,00	2,42	1,58	DIQUE-VAZ	< 0,050	< 2,00	2,62	1,75
CONGO-VAZ	2,1	439	26,57	33,80	CONGO-VAZ	0,49	22,9	38,04	53,48
GUARA-ENCH	1,3	< 2,00	12,48	12,87	GUARA-ENCH	1,2	< 2,00	11,55	11,65
FOZ-BAIXA	6,7	< 2,00	3,92	2,93	FOZ-BAIXA	8,7	4,65	3,49	2,52

Observa-se na Tabela 17 que majoritariamente os dados de DBO estão dentro do esperado pela proporção de DBO/COT, e que os resultados das concentrações de DBO do monitoramento demonstram-se aceitáveis. Exceções, contudo, podem ser observadas para os dados do ponto Congo e Guaranhuns.

O parâmetro Carbono Orgânico Total (COT) é considerado um indicador importante para análise do grau de poluição de um corpo hídrico. A análise de COT considera as parcelas biodegradáveis e não biodegradáveis da MO e não sofrem interferência de outros elementos ligados a estrutura, ou seja, quantifica apenas o carbono presente na amostra (CETESB, 2020).

Na Figura 49 abaixo, pode-se observar que os pontos de coleta do Rio Congo e do Rio Guaranhuns apresentam valores elevados de COT. Nesse sentido, observa-se que os mesmos estão coerentes quanto à alta carga de poluente nas proximidades do Rio Draga (ou Canal do Congo) e Canal de Guaranhuns.

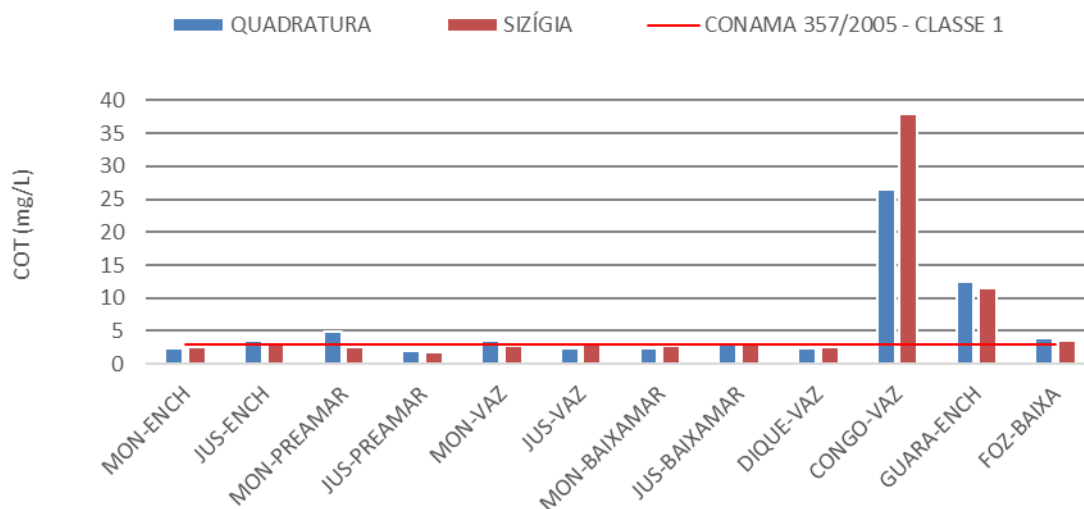


Figura 49 - Análise de Carbono Orgânico Total - COT (mg/L) - Período de Quadratura e Sizigia

3.2.3.2.4 Fósforo total

Na Figura 50, pode-se verificar o quantitativo de fósforo total nos períodos de quadratura e sizigia, observando também as variações de maré. No período de quadratura, apenas o ponto montante na baixamar conteve a concentração acima do estabelecido na Resolução CONAMA nº357/2005 para a Classe I salobra. Em contrapartida, no período de sizigia, os pontos que estiveram com concentração acima foram o do Congo e do rio Garanhuns, com valores para fósforo total de 0,391 mg/L e 1,89 mg/L respectivamente.

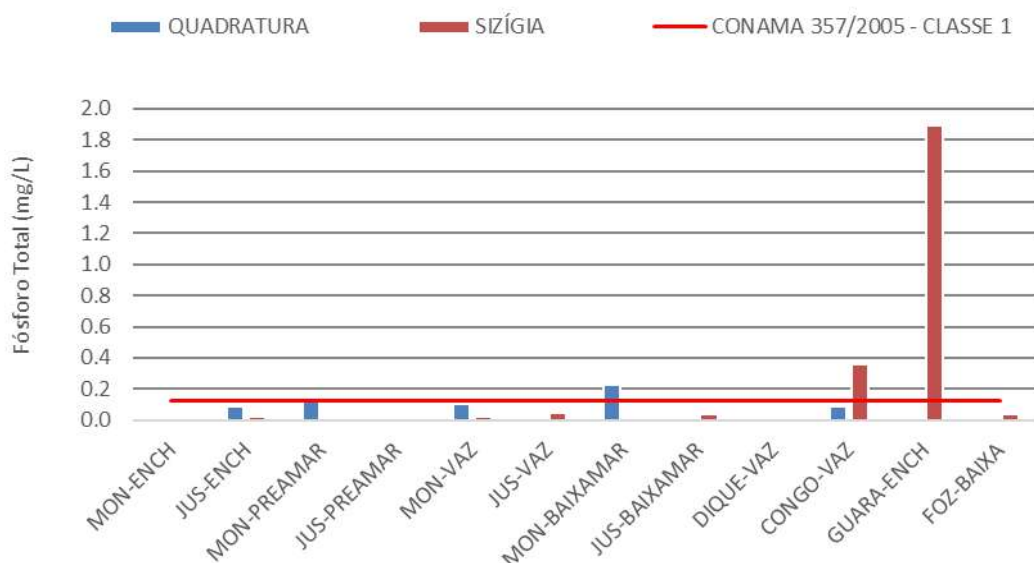


Figura 50 - Análise de Fósforo Total - Período de Quadratura e Sizigia.

3.2.3.2.5 Série Nitrogenada

Na série nitrogenada, os parâmetros analisados foram o nitrito, o nitrato e o nitrogênio amoniacal total. Esse último é encontrado em sua forma reduzida, enquanto os dois primeiros em sua forma oxidada. No que tange a localização, o nitrogênio amoniacal é encontrado na zona de decomposição ativa, o nitrito na zona de recuperação e o nitrato na zona de águas limpas (CETESB, 2020).

Nas Figura 51, Figura 52 e Figura 53, estão apresentados os valores para os parâmetros acima descritos. Para o Nitrogênio Amoniacal observa-se que no período de quadratura, os pontos a jusante na enchente, a montante na preamar e na vazante, o rio Congo e Guaranhuns e na foz, dispõem de concentrações acima do estabelecido. A presença de concentrações elevadas de nitrogênio amoniacal total indica a ocorrência de fonte de poluição próxima aos locais da coleta.

No período de sizígia, os pontos a montante na baixamar, no dique, no rio Congo, Guaranhuns e na foz também apresentam concentrações elevadas.

O nitrito apresentou valor mais elevado apenas no período de sizígia no Rio Guaranhuns e o Nitrato apresentou valores altos no Dique, nos períodos de sizígia e quadratura.

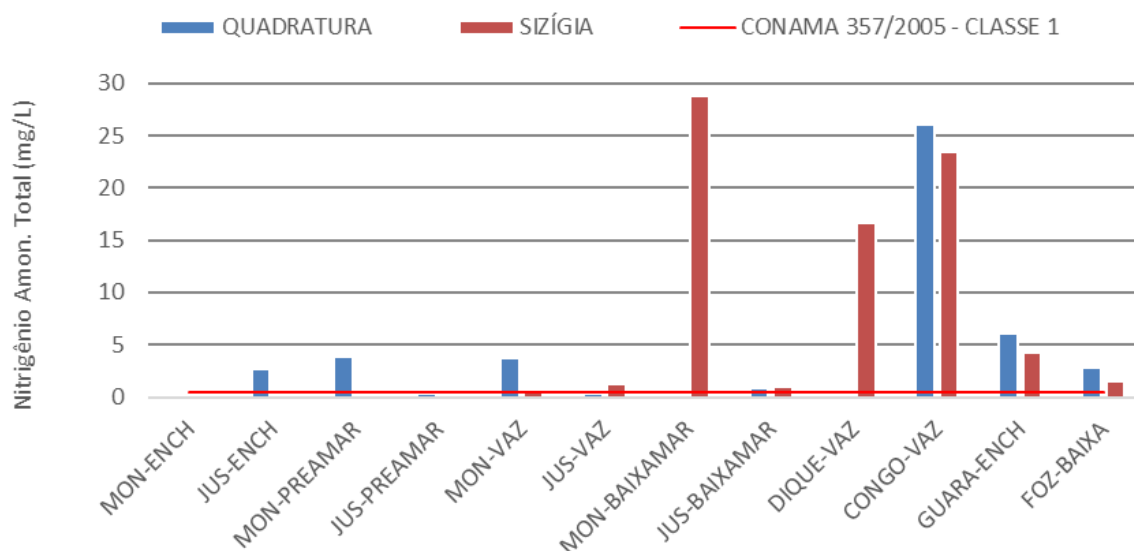


Figura 51 - Análise de Nitrogênio Amoniacal Total - Período de Quadratura e Sizígia

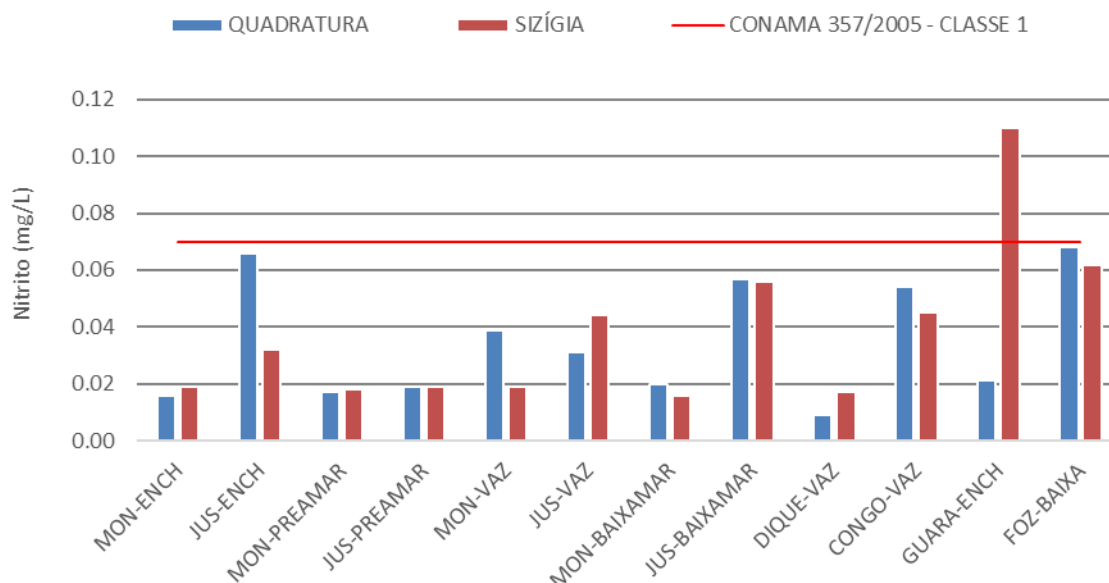


Figura 52 - Análise de Nitrito - Período de Quadratura e Sízgia

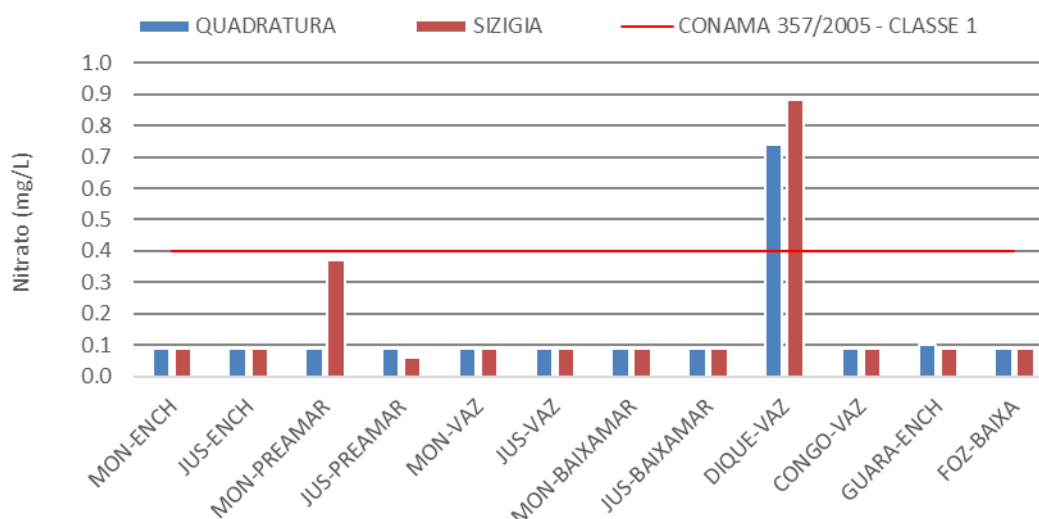


Figura 53 - Análise de Nitrato - Período de Quadratura e Sízgia

3.2.3.2.6 Coliformes termotolerantes

Na Figura 54 abaixo, são apresentados os valores referentes à quantidade de Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL). Esses organismos são representados principalmente pela *Escherichia coli*, que se encontra no trato gastrointestinal e estão presentes em altas concentrações nas fezes de humanos, portanto é considerada um indicador de contaminação fecal nas águas.

Analisando a figura, pode-se verificar que os valores obtidos em 13 pontos, estão acima no máximo permitido para Classe 1 salobra da Resolução CONAMA nº357/2005. É importante destacar que apenas o ponto de montante no momento da maré de enchente e o ponto de dique no momento da maré de vazante, tiveram em ambas campanhas concentrações inferiores ao estabelecido na normativa.

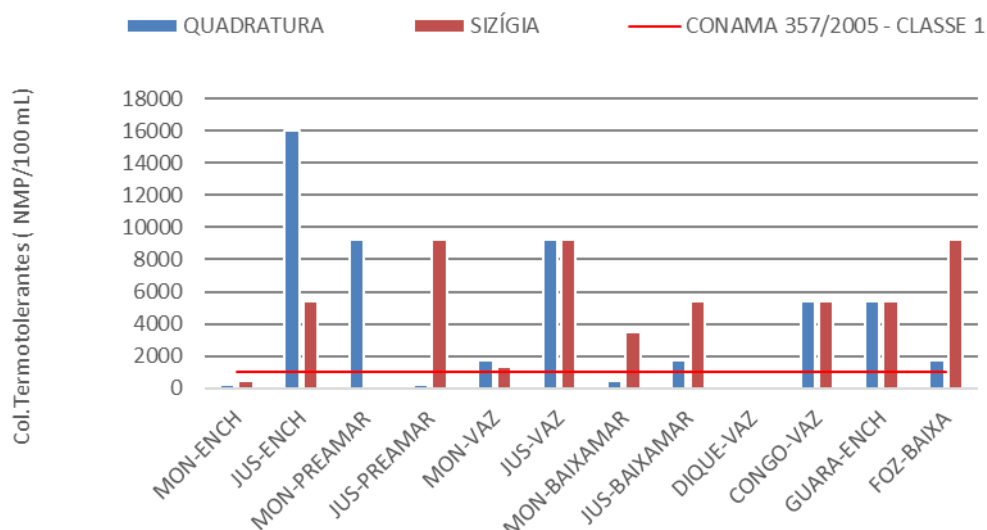


Figura 54 - Coliformes Termotolerantes (NPM/100 mL) - Período de Quadratura e Sízigia

3.2.3.2.7 Sulfetos

A principal fonte de sulfeto em águas naturais é o lançamento de esgotos sanitários e de efluentes industriais que contenham sulfato, em condições anaeróbias. Na rede de esgoto, em trechos de baixa declividade onde ocorre o depósito da matéria orgânica, o sulfato pode ser transformado em sulfeto, ocorrendo a exalação do gás sulfídrico, que resulta em problemas de corrosão em coletores de esgoto de concreto e odor, além de ser tóxico (PIVELI, 2020).

Os resultados do parâmetro sulfeto para todos os pontos monitorados não apresentou concentrações mensuráveis de sulfetos indicando sua inexistência ou sua ocorrência abaixo dos limites de quantificação dos métodos laboratoriais. Por meio deste, conclui-se que em todos os pontos analisados para o momento de quadratura e sizígia a concentração desse parâmetro está abaixo do valor estipulado na Resolução CONAMA nº357/2005.

Cabe destacar que o limite de quantificação dos métodos laboratoriais para determinação deste parâmetro é de aproximadamente 0,002 mg/L.

3.3 MODELAGEM NUMÉRICA

3.3.1 ETAPA 01 - FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS AMBIENTAIS

Sistemas de Modelos Computacionais são usados para análises de circulação hidrodinâmica ou movimento das águas, análises de qualidade das águas ou transporte de grandezas escalares e de processos sedimentológicos. Tais modelos são ferramentas usuais no desenvolvimento de projetos e estudos e na gestão ambiental de recursos hídricos, isto é, uma forma de gestão que considera conjuntamente os aspectos de quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Em geral os modelos para análises do movimento das águas (quantidade) são denominados “modelos hidrodinâmicos”, por sua vez, os modelos de transporte de escalares (qualidade) são comumente chamados de “modelos de dispersão” (ROSMAN, 2021).

Através de modelos pode-se interpolar e extrapolar espacial e temporalmente as informações obtidas nos poucos pontos onde os dados foram medidos, para toda a área de interesse. De fato, se os modelos, uma vez calibrados, são capazes de bem reproduzir valores nos pontos onde se fez medições, não há por que duvidar que possam ser usados para interpolar e extrapolar informações para além de tais pontos. A extrapolação temporal, pode ser interpretada como simulação de novos cenários. Neste caso, modelos podem ser usados tanto para prever impactos de modificações a serem introduzidas no meio, quanto para prever situações com cenários diferentes dos que ocorreram nas situações de medições (ROSMAN, 2021).

Neste contexto, para o desenvolvimento do Estudo de Capacidade de Suporte do Rio Jucu, considerando o novo ponto de lançamento de efluente tratado da ETE Grande Terra Vermelha e a ampliação da ETE Araçás, se faz necessária a aplicação dos modelos computacionais, que permitam avaliar cenários críticos de vazão, qualidade da água, vazão crítica projetada, condição mínima de eficiência e condições críticas de comportamento da maré.

Os modelos utilizados para modelagem da hidrodinâmica do presente estudo fazem parte do SisBaHiA® – Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental. O SisBaHiA® encontra-se continuamente sendo ampliado e aperfeiçoado na COPPE/UFRJ, desde 1987, através de várias teses de mestrado e doutorado, além de projetos de pesquisa. O sistema tem sido adotado em dezenas de estudos e projetos envolvendo modelagem de corpos de água naturais.

No desenvolvimento do presente trabalho foram utilizados o Modelo Hidrodinâmico (MH) e o Modelo de Qualidade de Água (ou Modelo de Transporte Euleriano), sendo este último acoplado ao modelo hidrodinâmico (ROSMAN, 2021).

O Modelo Hidrodinâmico é um modelo de circulação hidrodinâmica 3D ou 2DH dominada por forçantes barotrópicas, podendo ser também consideradas efeitos

baroclínicos na coluna d'água, e otimizado para corpos de água naturais. O termo "otimizado" é usado no sentido de um modelo planejado para ótima representação de escoamentos em domínios naturais com geometria complexa. Processos de calibração são minimizados devido fatores como: discretização espacial via elementos finitos quadráticos e transformação σ , permitindo ótimo mapeamento de corpos de água com linhas de costa e batimetrias complexas, campos de vento e atrito do fundo podendo variar dinamicamente no tempo e no espaço, e modelagem de turbulência multiescala baseada em Simulação de Grandes Vórtices (LES) (ROSMAN, 2021).

O Modelo de Qualidade de Água (MQA) trata-se de um conjunto de modelos de transporte Euleriano, para simulação acoplada de até 11 parâmetros de qualidade de água e indicadores de eutrofização: salinidade, temperatura, OD-DBO, nutrientes compostos de nitrogênio e de fósforo e biomassa (ROSMAN, 2021).

As simulações hidrodinâmicas e de qualidade de água tiveram como foco a região estuarina do Rio Jucu e a região costeira adjacente a sua foz, abrangendo a parte baixa da bacia hidrográfica deste rio, localizada na região costeira central do Espírito Santo.

A estratégia adotada envolveu a geração de cenários representativos atuais e projetados (com os efluentes da ETE), considerando condições de marés, ventos, e vazões críticas dos principais afluentes, em termos quantitativos e qualitativos, além da batimetria detalhada, distribuição de áreas alagáveis e características sedimentares.

A estratégia da modelagem levou em consideração a necessidade de se representar a região do estuário do rio Jucu e sua região costeira adjacente, com a inserção dos empreendimentos, utilizando dados detalhados de campo e de projeto. A seguir, apresenta-se um resumo das principais etapas dos processos desenvolvidos no presente estudo:

- 1- Definição da área de interesse;
- 2- Planejamento de campanhas de aquisição de dados;
- 3- Execução das campanhas de coleta de dados;
- 4- Pesquisa de dados secundários;
- 5- Análise dos dados: batimetria, vazões, maré, vento, correntes, qualidade de água, projeto das ETEs;
- 6- Implementação de dos modelos: MH e MQA
- 7- Ajustes, testes e calibração dos modelos;
- 8- Implementação de cenários atuais e projetados do modelo de MQA;
- 9- Análise integrada e avaliação dos resultados.

No ITEM 3.3.1 serão apresentadas as informações pertinentes a definição do domínio, sua grade numérica e formação da base de dados utilizados nas simulações.

3.3.1.1 ESTRATÉGIA DE MODELAGEM EULERIANA

No presente trabalho adotou-se como estratégia de abordagem a aplicação do Modelo de Qualidade de Água (MQA), que consiste em um conjunto de modelos de transporte Euleriano, para simulação acoplada de até 11 parâmetros de qualidade de água e indicadores de eutrofização: salinidade, temperatura, OD-DBO, nutrientes compostos de nitrogênio e de fósforo e biomassa.

Os inúmeros constituintes que podem compor a massa específica da água são relevantes para definir sua qualidade. Destaca-se que o critério de qualidade de água, frequentemente, depende do uso pretendido. Convém lembrar que, pode-se classificar os diversos constituintes que compõem a massa específica da água, quanto à reatividade com o meio do seguinte modo:

- Conservativos (não reativo): quando a concentração do parâmetro não decai no tempo ou não desaparece no corpo receptor por meio de processos de sedimentação, absorção ou outros. Exemplo: Sólidos Dissolvidos, Cloretos, Pesticidas, Herbicidas, observando que esses dois últimos têm decaimento muito lento;
- Não conservativos (reativo): quando a concentração do parâmetro decai no tempo, sofre reações cinéticas de produção ou consumo. Exemplo: DBO, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio, Fósforo, entre outros;

Portanto, para cada parâmetro m considerado no modelo, a equação de advecção-difusão é formada por três parcelas: o transporte advectivo, o transporte difusivo e os processos de transformação resultantes das reações cinéticas de produção e consumo, se existente.

No âmbito do presente estudo, o lançamento de efluentes nos corpos d'água provocará alterações em suas características físicas, químicas e biológicas, dependendo do tipo de carga poluidora lançada. Assim, para fins de avaliação da qualidade de um corpo receptor serão considerados o uso de parâmetros conservativos (sal) para ajustes dos coeficientes de dispersão, e o uso de parâmetros não conservativos (OD, DBO, Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total).

Além do MQA o modelo euleriano foi aplicado para determinação da taxa de renovação da água e idade da água no estuário do Rio Jucu.

Para preparar o modelo da taxa de renovação marca-se no instante inicial um valor de referência igual a 0% para as águas que estão dentro do sistema. A renovação devida ao efeito da maré considera que a água que entra no domínio pela fronteira aberta possui valor de referência igual a 100%. Para o aporte fluvial, considera-se que as vazões fluviais afluentes ao domínio, na cabeceira dos rios, possuem o valor 100% também. A renovação total das águas é calculada a partir da combinação destas duas condições iniciais.

Desta forma, a porcentagem de água renovada no domínio será diretamente proporcional a esta concentração, variando de 0% a 100%, sofrendo apenas advecção e dispersão em todo domínio. Ao longo do tempo de simulação, trocas de águas e processos de mistura ocorrem desde o instante inicial, originadas das bacias hidrográficas e da região costeira. Os valores resultantes destas simulações são interpretados como porcentagem de água nova que entrou na região de interesse.

A análise da idade da água permite analisar quanto tempo a água permanece em diferentes setores ao longo do tempo. Este tempo é estimado a partir do decaimento de uma substância passiva marcadora de idade presente na água. Para poder determinar o tempo de decaimento, é obrigatório que a substância marcadora de idade tenha reação cinética de decaimento de primeira ordem, com taxa constante de $k > 0$, sem outros efeitos de perdas e ganhos de massa.

Para conceituar o cálculo, é considerado um volume de água bem misturado com concentração inicial C_0 de tal substância. Conhecida a concentração inicial C_0 e uma concentração C registrada posteriormente, determina-se diretamente o tempo de decaimento decorrido entre o instante inicial e o instante do registro de C . A diferença entre estes dois instantes define a “Idade da Água” no instante do registro.

A medida em que as águas iniciais e as águas novas vão se misturando no domínio de interesse e sendo transportadas, o valor de C vai diminuindo em cada local em função do processo de decaimento. Com isso, o valor da idade da água torna-se diferente em cada ponto, pois depende da magnitude das correntes e da turbulência no local.

As justificativas e cenários aplicados de cada uma dessas abordagens serão apresentados no ITEM 3.3.2.

3.3.1.2 DOMÍNIOS DA MODELAGEM E MALHA DE DISCRETIZAÇÃO

O primeiro passo para análises de hidrodinâmica ambiental em uma região é a definição do domínio de interesse e a modelagem digital do terreno deste domínio.

O domínio de modelagem é limitado por contornos terrestres e abertos. Na definição dos domínios, contornos abertos são limites de conveniência entre massas de água. Ambos os contornos foram definidos a partir de imagens aéreas do ortofoto mosaico do Estado do Espírito Santo assim como imagens recentes disponíveis na plataforma *Google Earth* e foram unidos e integrados utilizando-se programas de geoprocessamento.

O modelo em análise contemplou a região estuarina do rio Jucu, abrangendo aproximadamente 7 km a partir de sua foz, até o local onde se encontra um dique (apresentado no ITEM 3.1.6). Além disso, contemplou a região costeira adjacente a

foz, em um raio de 3 km, de forma a se representar os efeitos de maré e afluxo e efluxo das águas marinhas no estuário.

A análise de diversas imagens aéreas da área do domínio permitiu verificar a abrangência da pluma do rio Jucu, a verificação da ocorrência de tributários, das variações de largura do leito do rio Jucu, em função do crescimento de vegetação, assim como a ocorrência de áreas alagadas, como brejos e manguezais. Com isso foi possível a construção de um contorno de terra representativo das margens e seções do rio e canais que estão dentro do domínio de modelagem, e um contorno de água para abranger possíveis eventos de dispersão de constituintes. Cabe destacar que o contorno de água delimita o domínio de modelagem não prescrito pelo contorno físico, como é o caso da área oceânica.

Uma vez definido o domínio da modelagem, realiza-se o processo de discretização do espaço no plano horizontal em elementos finitos, combinando elementos quadrangulares (biquadráticos) e triangulares (quadráticos), realizado com a elaboração da malha, que, por sua vez, especifica os nós de cálculo de acordo com o fenômeno em estudo.

A Figura 55 apresenta o domínio de modelagem utilizado nas simulações numéricas do presente estudo. A malha de elementos finitos utilizados para modelar esse domínio possui 1.408 elementos totalizando 6.698 nós. O sistema de representação utilizado foi o UTM, sendo o *Datum* adotado o SIRGAS 2000.

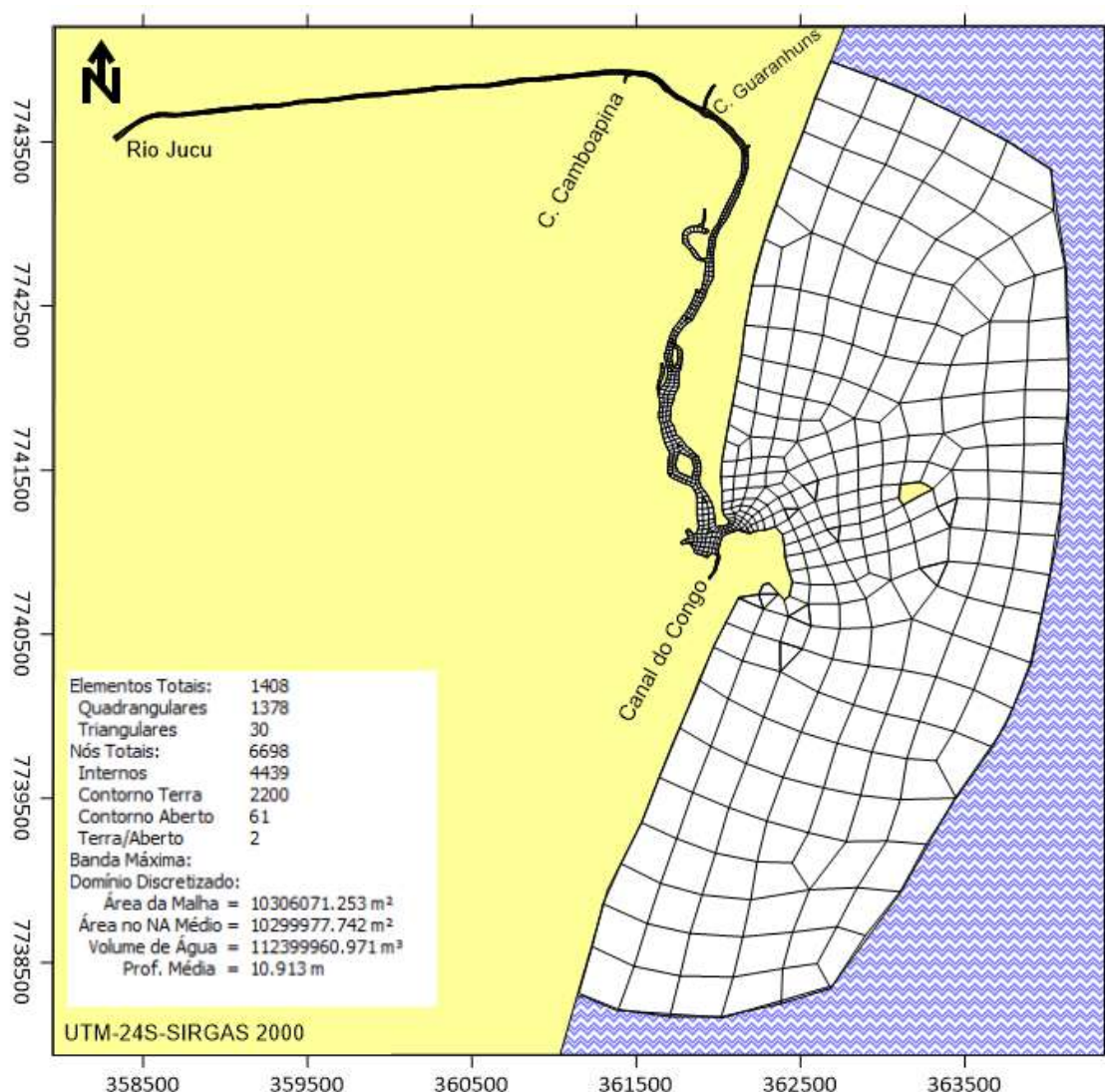


Figura 55 – Mapa georreferenciado com malha de elementos finitos utilizados no domínio da modelagem do estuário do Rio Jucu.

A Figura 56 apresenta o detalhamento da malha na região da foz e a Figura 57, apresenta o detalhamento da malha na região a montante, considerando ainda, o posicionamento dos pontos de lançamento do efluente (emissários) da ETE Grande Terra Vermelha (EM 02) e da ETE Araçás (EM 01).

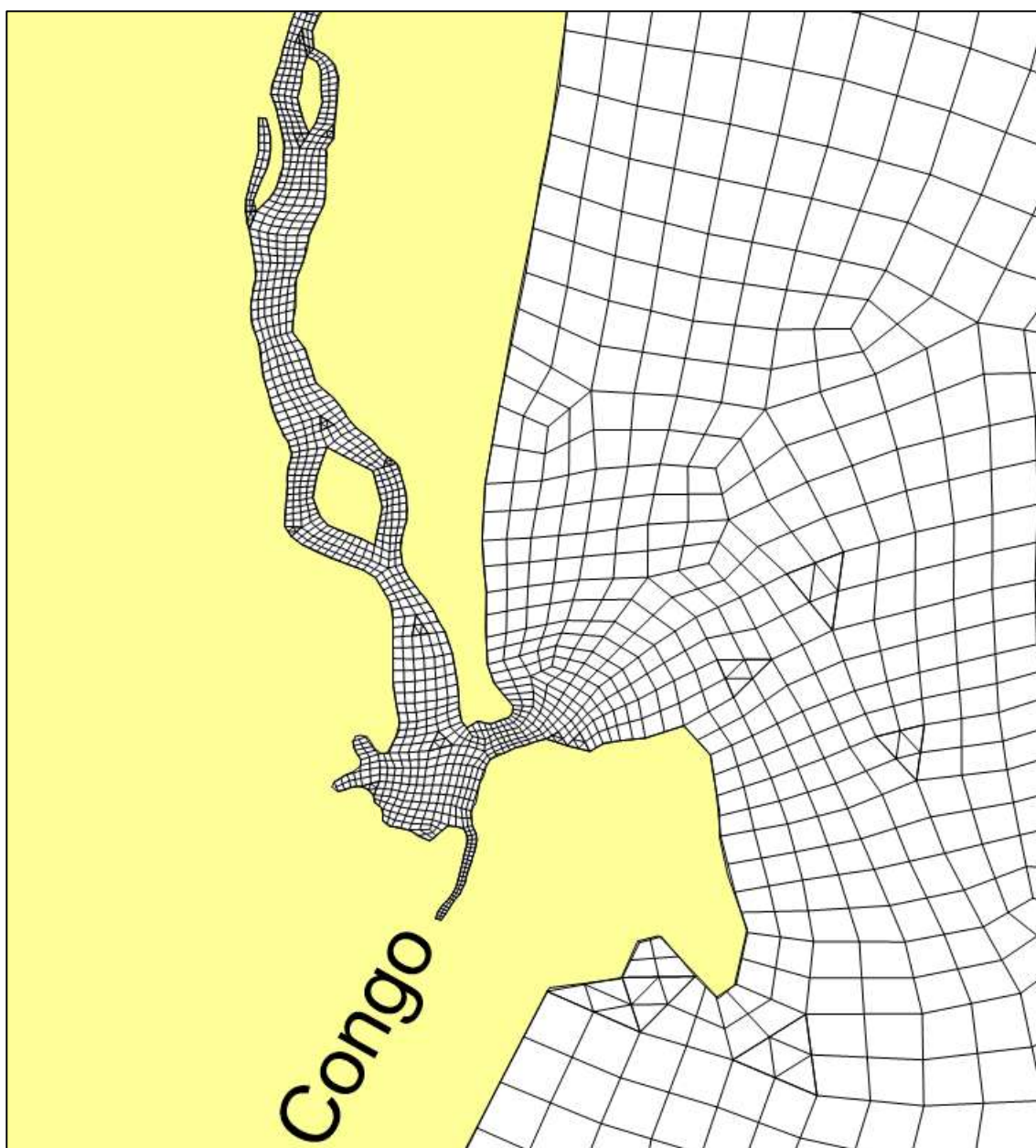


Figura 56 – Detalhamento da malha na região da foz do estuário do Rio Jucu.

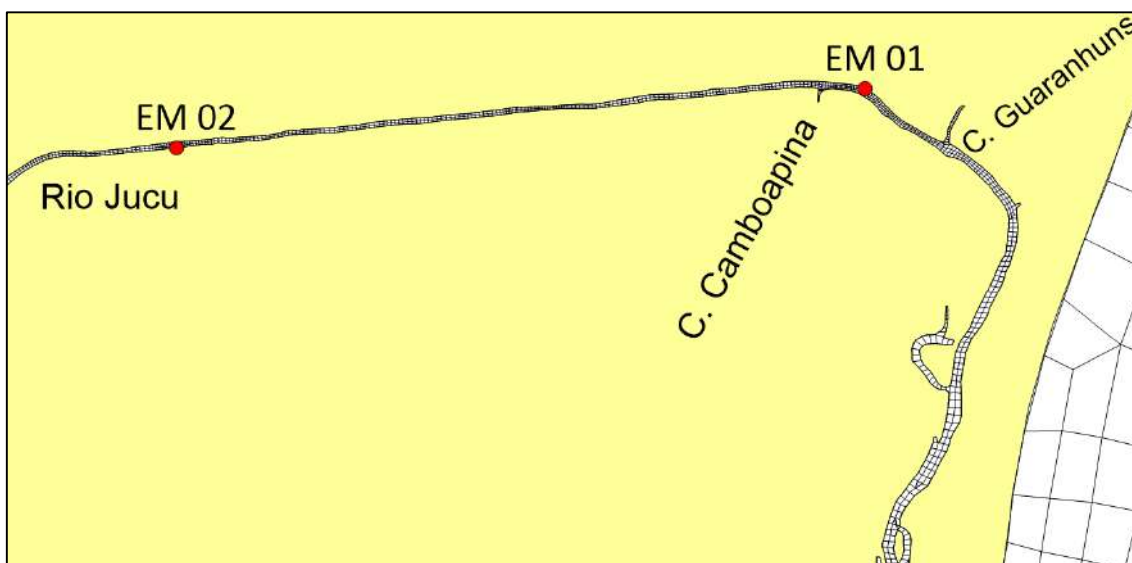


Figura 57 – Detalhamento da malha de elementos finitos na região de montante com posicionamento dos pontos de lançamento das ETEs

3.3.1.3 DADOS DE BATIMETRIA

A geomorfologia costeira do Espírito Santo apresenta-se bastante complexa devido à presença de ilhas, baixios, formações rochosas, recifes, mangues, canais de navegação dos portos e estruturas costeiras. Todas essas estruturas e feições de fundo atuam modificando os padrões de circulação hidrodinâmica e aumentam a complexidade do sistema a ser modelado (VALE; ROSS, 2004).

O levantamento topobatimétrico é o principal dado para a definição do modelo digital do terreno a ser modelado. No presente estudo os dados batimétricos foram obtidos através de levantamentos *in situ* e através de dados de cartas náuticas. A realização da batimetria na região estuarina do rio Jucu foi desenvolvida em duas etapas, sendo elas:

Etapa 1- Abrangendo 7 Km de Estuário do Rio Jucu, executada no dia 17 e 18 de agosto de 2021.

- Etapa 2- Área costeira, executada no dia 24 de agosto de 2021.

Para tal, foram utilizados uma Embarcação de baixo calado; Ecobatímetro, Receptor de GPS/RTK, software de aquisição de dados e uma Mira Topográfica para nivelamento e registro da variação do Nível da Água, seguindo a Norma da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos nº 25 (NORMAM-25) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil.

No dia 17 de agosto de 2021 foi realizada a batimetria ao longo de toda região estuarina do rio Jucu (Figura 58), em paralelo com a medição de maré com uma mira topográfica a cada 10 minutos, para a correção dos níveis de água e nivelamento dos dados de batimetria. No dia 18 de agosto foram repetidas as ações do dia 17 para finalização da batimetria ao longo da região estuarina do rio Jucu.

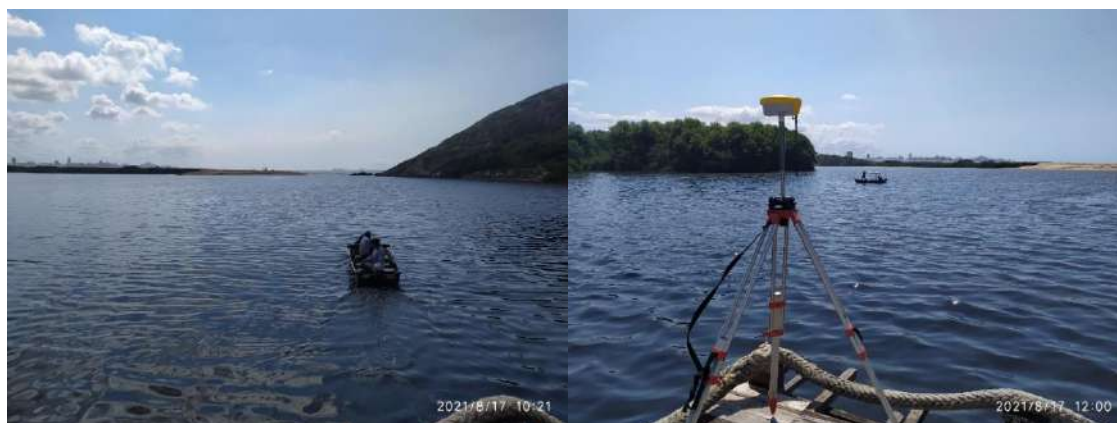


Figura 58 - Procedimentos de realização de batimetria na região estuarina do rio Jucu.

No dia 23 e 24 de agosto foi realizada a batimetria da região costeira a foz do rio Jucu (Figura 59), nos quais foram realizados os mesmos procedimentos e métodos de levantamento da área estuarina, contudo, sendo utilizado uma embarcação de maior porte, para propiciar maior segurança e condições de navegabilidade.



Figura 59 - Procedimentos de realização de batimetria na região costeira próxima a foz do rio Jucu.

A

Figura 60 apresenta área contemplada e a rota de navegação executada durante os levantamentos de dados batimétricos do mês de agosto de 2021. Além destes dados, foram utilizados os dados da carta náutica 1401 da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, os quais estão representados na

Figura 61. Embora os dados batimétricos e topográficos disponíveis variem de escala e origem, todos foram transformados numa base comum em Datum SIRGAS2000 24K, coordenadas UTM e todas as profundidades e cotas foram referidas ao Nível Médio do Mar (NMM) e planilhados.

Os dados planilhados foram então analisados de forma sistematizada e coerente com seus respectivos controles de referência geoespacial e topográfica no terreno, e, utilizando o método de Kriging (conhecido como Krigagem) para regressão geoestatística e aproximação, foram interpolados.

Na interpolação, a partir da predição linear, os pontos próximos entre si tendem a ter valores mais parecidos do que os pontos mais afastados, assumindo a correlação entre esses dados no espaço da amostragem porque suas estimativas são combinações lineares ponderadas das bases de dados.

O resultado da interpolação do método de Kriging gera o grid da malha o qual é inserido no domínio de modelagem formando a topobatimetria do modelo digital, conforme apresentado na Figura 62.

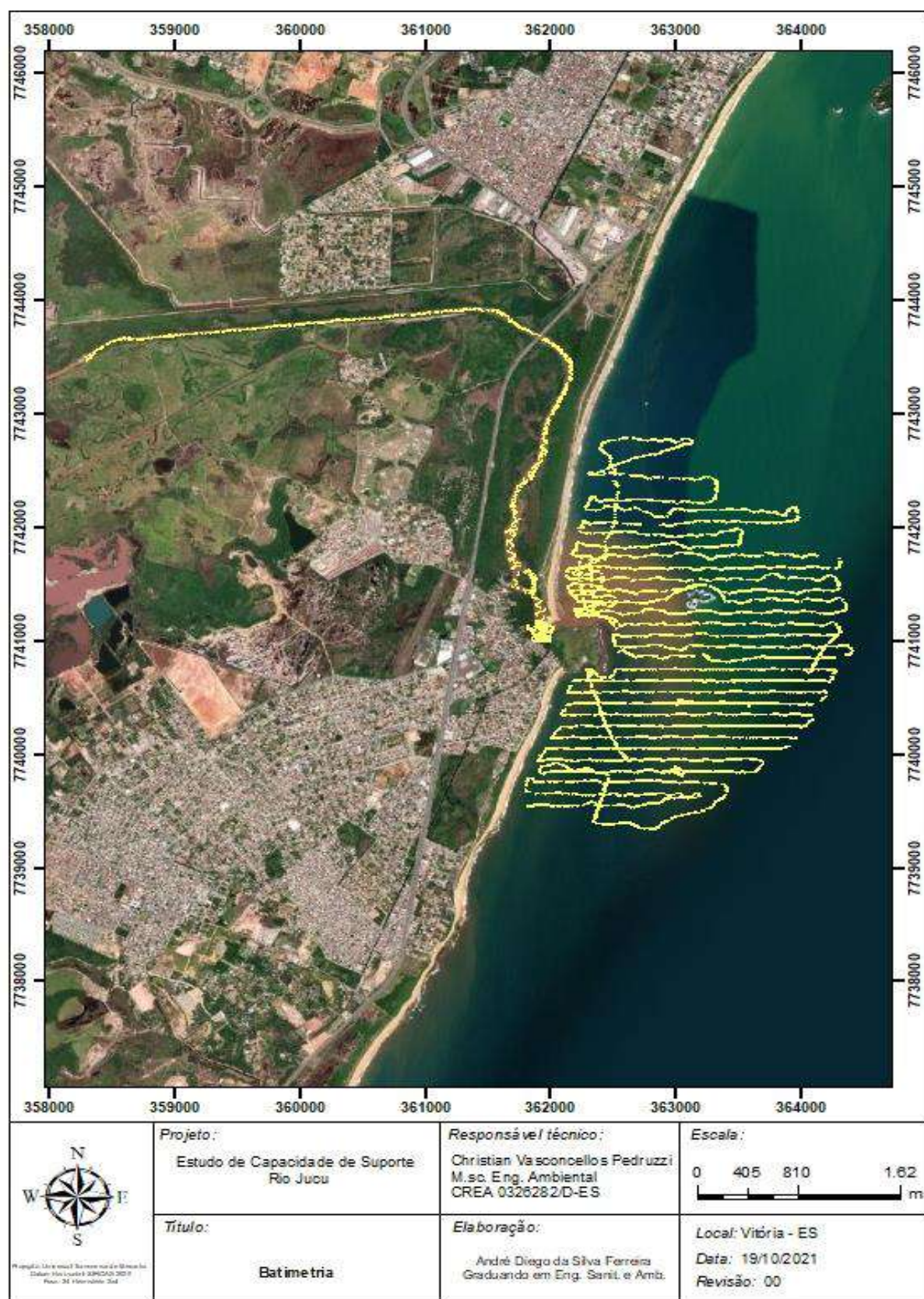


Figura 60 – Área e rota de navegação executada durante os levantamentos batimétricos.

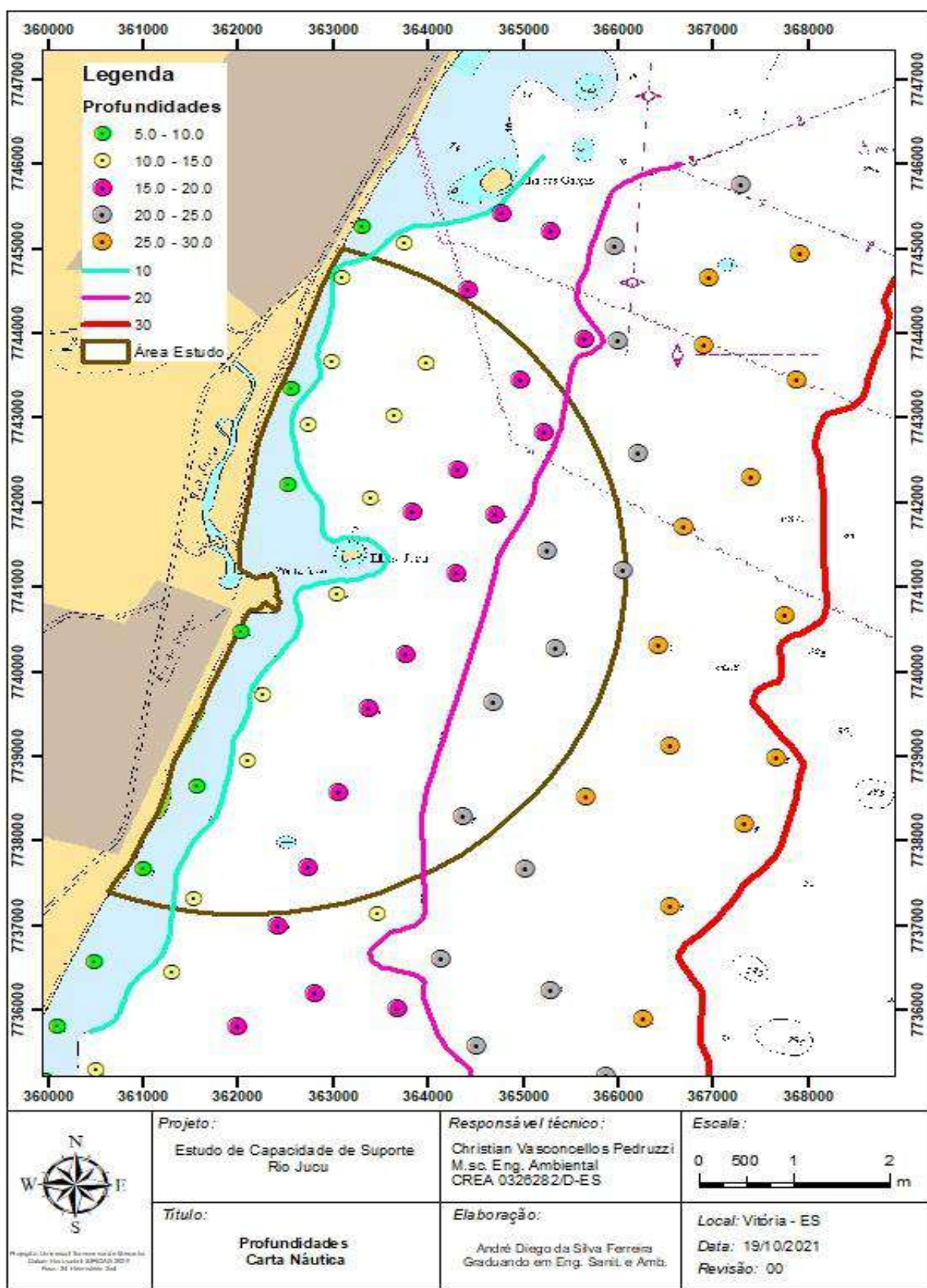


Figura 61 - Profundidades extraídas da carta náutica 1401.

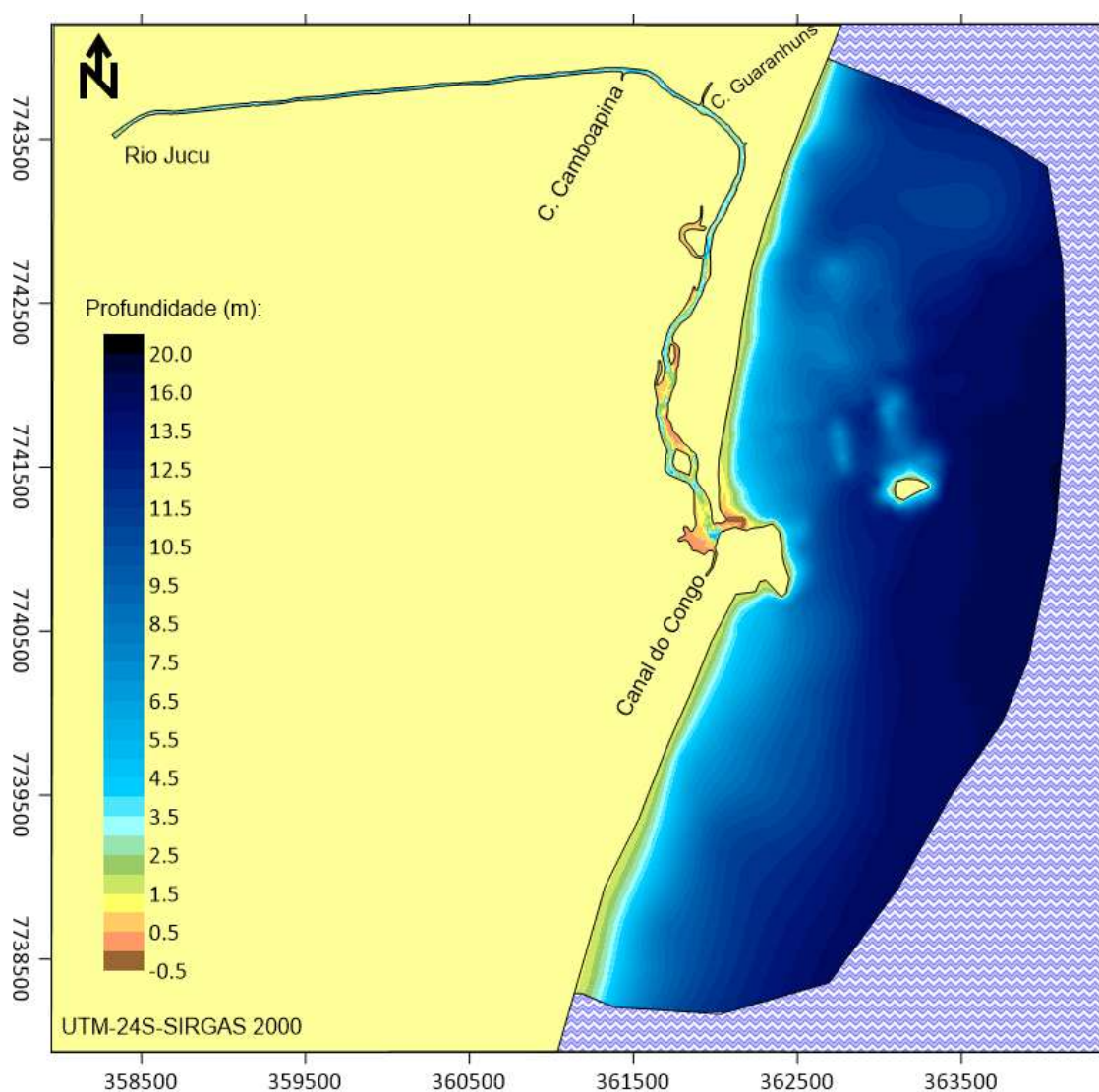


Figura 62 - Batimetria do Estuário do Rio Jucu e região costeira, utilizada no domínio de modelagem.

3.3.1.4 DADOS DE MARÉ E NÍVEL D'ÁGUA

As marés e as correntes de maré são produzidas por forças gravitacionais e centrífugas atuando sobre os oceanos. Essas forças são expressas como o potencial de marés que consiste em um conjunto de constituintes com frequências discretas cujas amplitudes e fases são bem conhecidas ao longo do tempo, pois são determinadas, principalmente pela influência lunar e solar. Entretanto, a maré, em qualquer ponto da terra, é afetada pela batimetria nos oceanos, e especialmente nas baías e estuários, pois as forças das marés são modificadas pelas forças dinâmicas no fluido. As frequências são inalteradas, mas as amplitudes e as fases de cada constituinte da maré variam em cada local (ROSMAN, 2021).

Os dados de maré e nível de água utilizados na formação da base de dados foram obtidos a partir de constantes harmônicas e medições *in situ*. As constantes harmônicas do Porto de Tubarão e Guarapari determinadas por FEMAR (SALLES et al., 2000) foram utilizadas para simular a hidrodinâmica forçada pela maré no contorno aberto (ou contorno de mar). A Tabela 18 apresenta as constantes harmônicas das estações maregráficas citadas.

Tabela 18 – Constantes harmônicas do Porto de Tubarão e Guarapari determinadas por FEMAR (SALLES et al., 2000).

Constante	Período (s)	GUARAPARI		Porto de Tubarão	
		Amplitude (m)	Fase (graus)	Amplitude (m)	Fase (graus)
K2	43082,0452	0,049	98	0,059	92
S2	43200,0000	0,178	98	0,219	92
M2	44714,1644	0,442	114	0,442	88
N2	45570,0537	0,068	138	0,098	69
K1	86164,0908	0,053	159	0,055	159
O1	92949,6300	0,083	124	0,091	93
Q1	96726,0840	0,021	108	0,031	56

A coleta de dados de variação de nível d'água ocorreu entre o dia 23 de julho a 21 de agosto de 2021, permitindo assim os registros das variações do nível d'água dentro do estuário durante os períodos de ocorrência de maré de sizígia e quadratura. Para a coleta de dados do nível de maré no trecho de modelagem foi realizada a instalação de medidores de maré (



Figura 63) em dois pontos do trecho, um próximo do limite de montante e outro próximo do limite de jusante.



Figura 63: Marégrafos de um sensor a esquerda e marégrafo de dois sensores à direita.

Foram escolhidos locais que representassem os níveis das regiões de montante e de jusante do trecho modelado como observado na Figura 64. Os equipamentos foram instalados nas margens do Rio para facilitar o manuseio e a retirada de dados quando necessário.

Na porção montante foi instalado um marégrafo do tipo linígrafo, munido de dois sensores, um submerso e outro fora d'água. O equipamento foi alocado em região do dique de montante. A posição escolhida possui vegetação densa e difícil acesso para de evitar furto e danos diversos ao equipamento, como observado na Figura 65.

Na porção jusante o marégrafo foi instalado próximo à ruína da ponte da Madalena. A amarração do equipamento foi realizada na estrutura de um restaurante local para facilitar a vigília e a verificação. Esse marégrafo apresenta apenas um sensor, o qual foi alocado em altura conhecida dentro de um tubo de PVC (Figura 66). Em ambos os pontos foi certificado que os sensores estão em cota submersa ao longo de todo o monitoramento para garantir a obtenção contínua de dados no período monitorado. Além disso, com uso de equipamento DGPS-RTK os dados foram nivelados para o controle e equalização do referência de nível.

Os dados coletados foram utilizados: no processo de caracterização da área de estudo e diagnóstico ambiental, cujos resultados são apresentados no ITEM 3.1.6 do presente estudo; e no processo de calibração do modelo hidrodinâmico, como será abordado no ITEM 3.3.2 do presente documento.

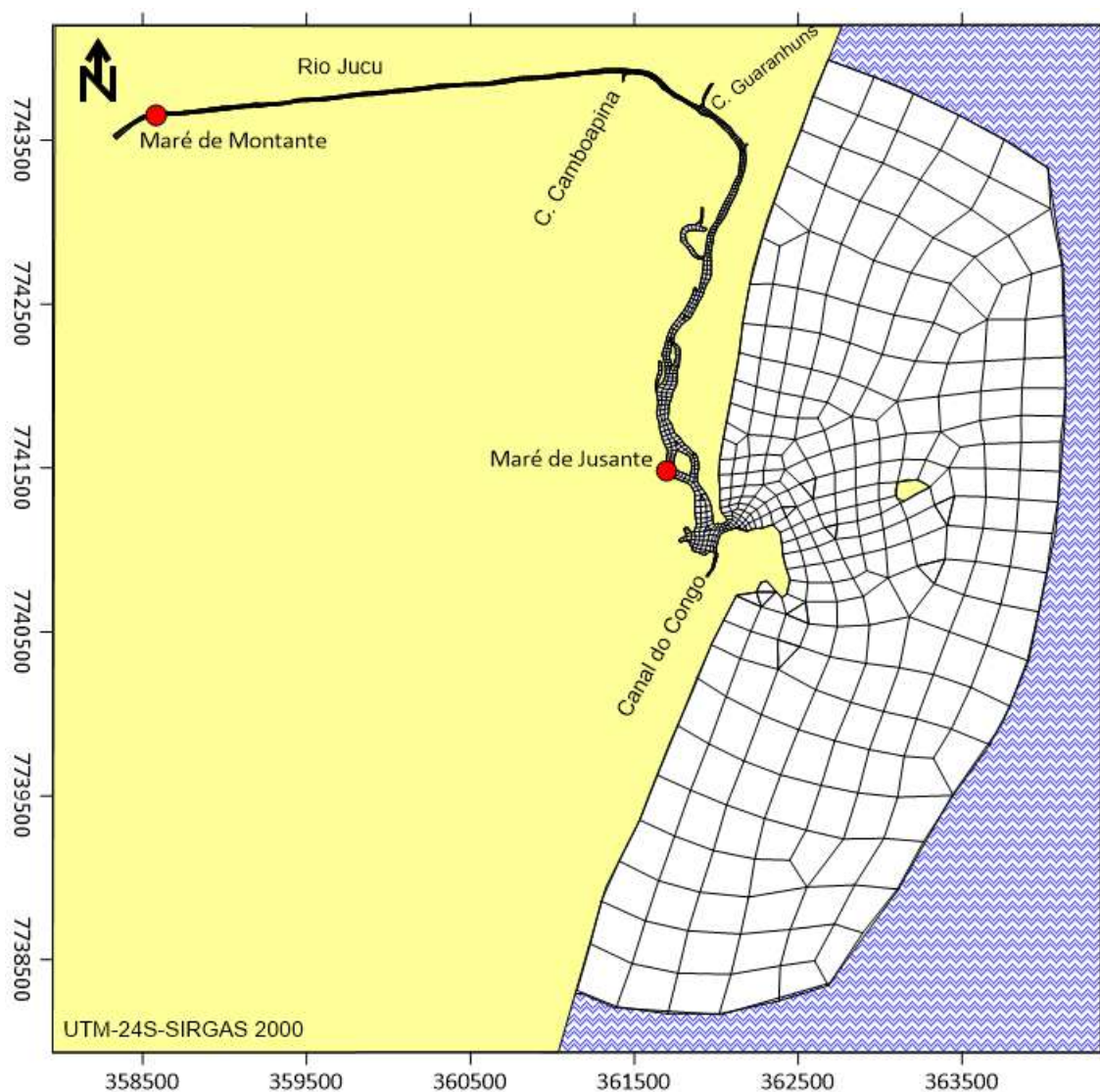


Figura 64 - Mapa de localização dos marégrafos dentro do domínio de modelagem.



Figura 65 - Instalação de marégrafo na porção de montante do Rio Jucu.



Figura 66 - Instalação de marégrafo na porção de jusante do Rio Jucu.

3.3.1.5 DADOS DE RUGOSIDADE

A tensão de atrito no fundo depende da amplitude da rugosidade equivalente de fundo, que é determinada em função da natureza do sedimento da área a ser modelada. Os valores desta rugosidade devem ser dados ao modelo hidrodinâmico em todo seu domínio. Estes são adotados através de uma aproximação seguindo os valores sugeridos por ABBOTT e BASCO (1989) adaptado por ROSMAN (2018), como mostrado na Tabela 19.

Para o material sedimentado no leito do rio Jucu e região costeira estimou-se um valor uniforme de rugosidade equivalente do fundo de 0,03, que é típico de leitos naturais constituído por areias fina e média, nas partes com manguezal e baixios o valor adotado foi de 0,007. Cabe destacar o parâmetro de rugosidade é um parâmetro ajustável utilizado para refinamento e calibração do modelo computacional.

Tabela 19 - Valores sugeridos para a amplitude efetiva da rugosidade equivalente de fundo, ϵ . Parte da tabela extraída da Ref. Técnica do SisBaHiA®, v. ROSMAN (2018), adaptado de ABBOTT e BASCO (1989).

Leito de sedimentos com rugas e similares

Predominância de siltes e finos	$0.0001 \text{ m} < \epsilon < 0.0100 \text{ m}$
Predominância de areias finas	$0.0070 \text{ m} < \epsilon < 0.0150 \text{ m}$
Predominância de areias médias	$0.0100 \text{ m} < \epsilon < 0.0300 \text{ m}$
Predominância de areias grossas	$0.0250 \text{ m} < \epsilon < 0.0500 \text{ m}$
Predominância de areias muito grossas	$0.0400 \text{ m} < \epsilon < 0.0800 \text{ m}$
Predominância de areias com cascalho	$0.0500 \text{ m} < \epsilon < 0.1200 \text{ m}$
Sedimentos com vegetação	$0.0500 \text{ m} < \epsilon < 0.1500 \text{ m}$
Sedimentos com obstáculos (e.g. pedras, troncos)	$0.1500 \text{ m} < \epsilon < 0.4000 \text{ m}$

3.3.1.6 DADOS DE VAZÃO

A formação da base de dados pertinente a dados de vazão da área de estudo objetivou atender a diferentes finalidades como: 1) Vazões de referência, como a Q_{90} , para utilização como vazão afluente em condições crítica durante os cenários de modelagem; 2) vazões fluviais que aflui ao sistema estuarino do Rio Jucu durante os cenários de modelagem; 3) Vazões medidas em campo para conhecimento das características hidrodinâmicas e calibração do modelo hidrodinâmico. Desta forma, sendo necessária a obtenção de dados em fontes distintas, como apresentado a seguir.

1) Vazão de referência

Em um estudo de capacidade de suporte, a vazão crítica está associada a vazão de referência do trecho de interesse. A Q_{90} , por sua vez, é um parâmetro estratégico de gestão de recursos, para assegurar os diversos usos dos recursos hídricos de uma bacia hidrográficas, e pode ser definida pela análise da série histórica de vazões.

Conforme apresentado no ITEM 3.1.4 o limite outorgável para captação de água na parte da bacia, objeto de interesse do presente estudo de suporte, é de 50% da Q_{90} , ou 4,54 m³/s. Ficando esta destinada à continuidade do curso hídrico para diluição de efluentes e manutenção do ecossistema aquático.

No âmbito dos modelos hidrodinâmico é importante destacar que foram consideradas vazões afluentes e efluentes de canais estuarinos existentes no domínio de modelo, sendo configuradas as vazões afluentes do Rio Jucu, Canal do Congo (Conforme ITEM 3.1.4) e Canal de Guaranhuns de 0,20 m³/s (conforme Moura e Martins, 2011). Nos dois canais mencionados e nos demais canais as vazões foram também calculadas automaticamente pelo modelo através da adoção de taludes de baixa inclinação (inferior 1%) nas configurações dos nós de terra das seções representativas destes.

Os dados de vazão de referência serão utilizados na proposição de condições de contorno de cenários, conforme será abordado no ITEM 3.3.2.

2) Vazão fluvial

Além dos dados de vazão coletados em campo e destacados anteriormente, foram utilizados dados secundários provenientes da estação hidrometeorológica Fazenda Jucuruaba localizada na BR 101 sul, Km 309 – Jucu, contemplando o período da amostragem. A esses dados secundários, subtraiu-se a vazão média da captação da ETA Caçaroca igual a 3,65 m³/s, conforme apresentado no item 3.1.3, tendo como resultado a vazão afluente do domínio modelado. A Figura 67 dispõe do perfil de vazão dos pontos elencados.

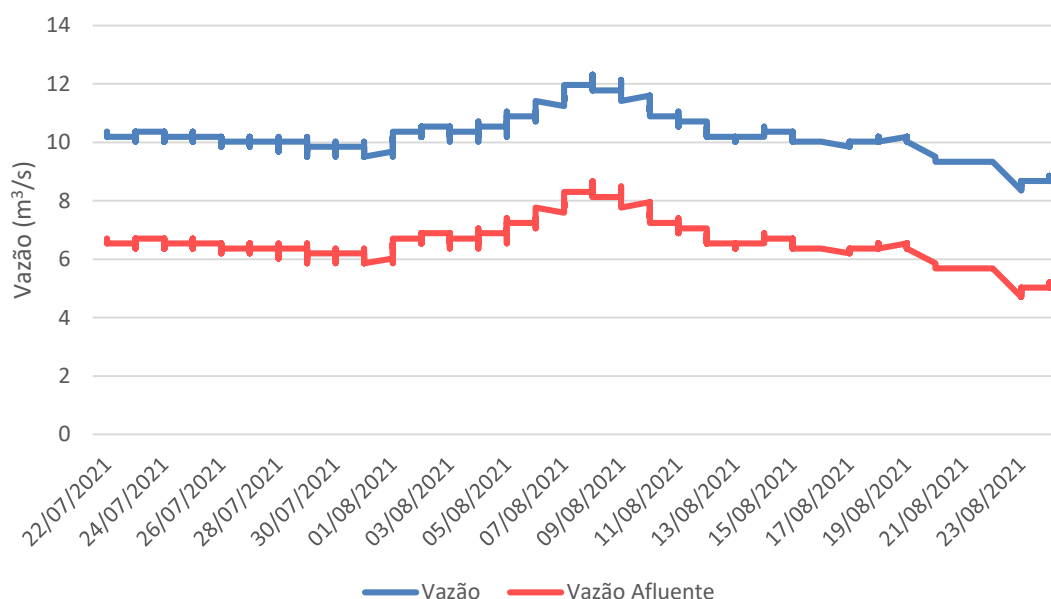


Figura 67 - Perfil de vazão no ponto da Fazenda Jucuruaba e a vazão afluyente da ETA Caçaroca

Por meio desta figura, é possível verificar que a vazão no ponto da estação hidrometeorológica apresenta variação entre 8 e 14 m³/s, enquanto o ponto de vazão afluyente, em virtude da captação realizada dispõe da variação de vazão entre 4 e 9 m³/s.

Cabe destacar, que em alguns dias a vazão da estação encontra-se inferior a vazão de Q_{90} , em contrapartida, a vazão afluyente concentra-se majoritariamente abaixo da vazão de Q_{90} .

Os dados de vazão de referência serão utilizados na proposição de condições de contorno de cenários, conforme será abordado no ITEM 3.3.2.

3) Vazões medidas em campo

Os dados coletados em campo foram utilizados no processo de conhecimento das forçantes físicas da área de estudo, e no processo de calibração do modelo hidrodinâmico, como será abordado no ITEM 3.3.2.

A definição de *Acoustic Doppler Current Profiler* (ADCP) é necessária para permitir a caracterização da metodologia e do processamento das informações obtidas para região estuarina do rio Jucu.

ADCP é um equipamento acústico de medição de vazão que utiliza o efeito Doppler, transmitindo pulsos sonoros de frequência fixa e escutando o eco que retorna das partículas em suspensão. Estes materiais, na média, movem-se com a mesma velocidade da massa da água em que se encontram (SANTOS et al., 2001).

Quando estas partículas se movem em direção ao ADCP, a frequência do som que hipoteticamente seria ouvida nelas teria sua frequência alterada pelo efeito Doppler,

proporcionalmente à velocidade relativa entre o ADCP e a partícula (SANTOS et al., 2001). Portanto, ao mesmo tempo o ADCP mede a velocidade das partículas, a profundidade do local e consequentemente sua respectiva área, retornando por fim o resultado de vazão da área analisada.

O monitoramento de vazão foi realizado com auxílio de um barco de Trimaran para o ADCP (Figura 68), durante dois períodos de maré de sizígia e de quadratura, na estação representativa de inverno (30/07/2021 e 09/08/2021) para diferentes momentos da maré: preamar, vazante e enchente. De forma a apresentar maior confiabilidade aos dados medidos, as medições monitoradas foram realizadas em triplicatas ou em duplicatas.

A Figura 69 apresenta a demonstração de um dos perfis gerados e medidos com uso de ADCP, indicando o perfil da seção do dique, em função da profundidade e da magnitude das velocidades encontradas. A localização dos pontos, por sal vez, está disposta na Figura 70.



Figura 68 - Procedimento de coleta de dados de vazão na região estuarina do rio Jucu, durante maré de quadratura.

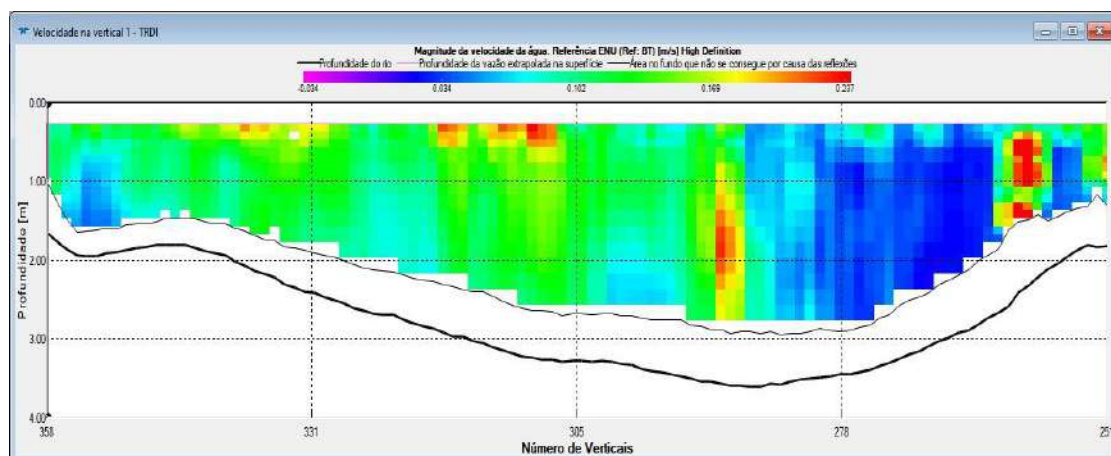


Figura 69 – Demonstração de dados gerado no perfil da travessia da seção (Dique).

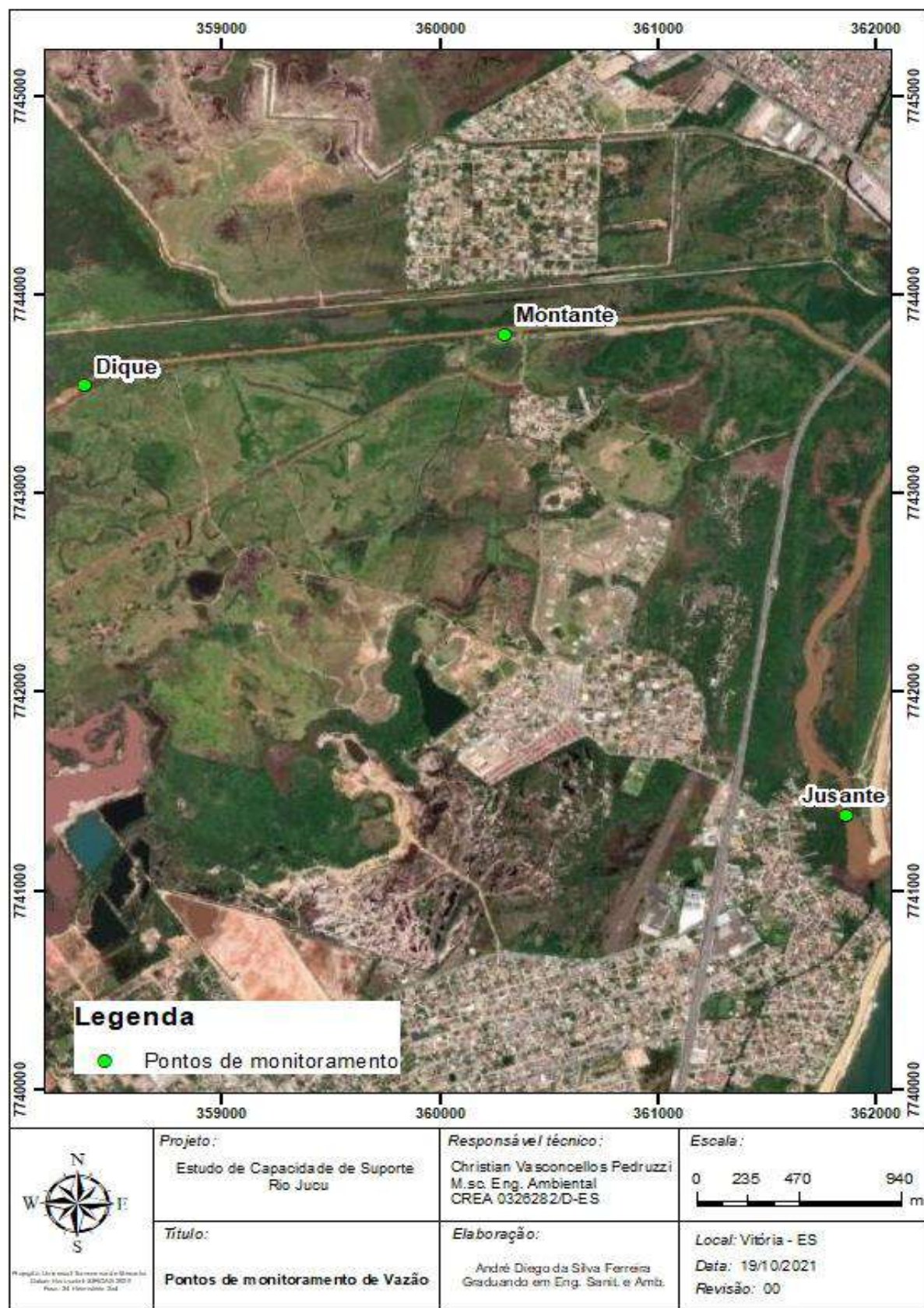


Figura 70 - Pontos de monitoramento de vazão

A Tabela 20 apresenta os resultados de vazão dos pontos nas seções monitoradas para campanha de quadratura de sizígia para o momento da maré de preamar e vazante.

Os resultados encontrados demonstram que para a campanha de quadratura no ponto de jusante o momento de maré vazante teve os maiores valores registrados na faixa de $21 \text{ m}^3/\text{s}$, seguido pelo momento de baixamar com $19 \text{ m}^3/\text{s}$ e preamar na ordem de $15 \text{ m}^3/\text{s}$. Em contrapartida, para o ponto de montante, os valores para o momento de preamar, vazante e baixamar estiveram e torno de $10 \text{ m}^3/\text{s}$. O ponto dique conteve valores mais baixo, na faixa de $7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Cabe destacar que em ambos os períodos (quadratura e sizígia) houve inversão do fluxo do rio. Além disso, a campanha de sizígia apresentou para ambos pontos de monitoramento, valores maiores que o da campanha de quadratura.

Tabela 20 - Resultado do monitoramento de Vazão

Data	n	Ponto	Campanha	Momento da maré	hora	Longitude UTM 24K	Latitude UTM 24K	Vazão(m³/s)
30/07	1	Jusante	Quadratura	Preamar	06:02	361863.11 m E	7741380.50 m S	-10.22
30/07	2	Jusante	Quadratura	Preamar	06:04	361863.11 m E	7741380.50 m S	-14.43
30/07	3	Jusante	Quadratura	Preamar	06:07	361863.11 m E	7741380.50 m S	-15.10
30/07	1	Jusante	Quadratura	Vazante	09:28	361863.11 m E	7741380.50 m S	21.34
30/07	2	Jusante	Quadratura	Vazante	09:30	361863.11 m E	7741380.50 m S	26.36
30/07	3	Jusante	Quadratura	Vazante	09:33	361863.11 m E	7741380.50 m S	23.93
30/07	1	Jusante	Quadratura	Baixamar	12:42	361863.11 m E	7741380.50 m S	19.09
30/07	2	Jusante	Quadratura	Baixamar	12:45	361863.11 m E	7741380.50 m S	19.50
30/07	3	Jusante	Quadratura	Baixamar	12:48	361863.11 m E	7741380.50 m S	19.89
30/07	1	Montante	Quadratura	Preamar	08:21	360301.25 m E	7743800.75 m S	11.06
30/07	2	Montante	Quadratura	Preamar	08:24	360301.25 m E	7743800.75 m S	11.22
30/07	3	Montante	Quadratura	Preamar	08:25	360301.25 m E	7743800.75 m S	10.73
30/07	1	Montante	Quadratura	Vazante	11:24	360301.25 m E	7743800.75 m S	11.03
30/07	2	Montante	Quadratura	Vazante	11:25	360301.25 m E	7743800.75 m S	10.31
30/07	3	Montante	Quadratura	Vazante	11:27	360301.25 m E	7743800.75 m S	10.10
30/07	1	Montante	Quadratura	Baixamar	13:04	360301.25 m E	7743800.75 m S	10.33
30/07	2	Montante	Quadratura	Baixamar	13:05	360301.25 m E	7743800.75 m S	10.13
30/07	3	Montante	Quadratura	Baixamar	13:06	360301.25 m E	7743800.75 m S	10.10
30/07	1	Dique	Quadratura	Enchente	14:59	358371.59 m E	7743545.79 m S	6.86
30/07	2	Dique	Quadratura	Enchente	15:01	358371.59 m E	7743545.79 m S	7.24
30/07	3	Dique	Quadratura	Enchente	15:03	358371.59 m E	7743545.79 m S	7.16
09/08	1	Dique	Sizígia	Enchente	11:20	358371.59 m E	7743545.79 m S	10.12
09/08	2	Dique	Sizígia	Enchente	11:24	358371.59 m E	7743545.79 m S	9.95
09/08	3	Dique	Sizígia	Enchente	11:27	358371.59 m E	7743545.79 m S	9.77
09/08	1	Jusante	Sizígia	Vazante	07:28	361863.11 m E	7741380.50 m S	34.11
09/08	2	Jusante	Sizígia	Vazante	07:32	361863.11 m E	7741380.50 m S	29.56
09/08	3	Jusante	Sizígia	Vazante	07:37	361863.11 m E	7741380.50 m S	32.27
09/08	1	Jusante	Sizígia	Enchente	15:25	361863.11 m E	7741380.50 m S	-20.70
09/08	2	Jusante	Sizígia	Enchente	15:29	361863.11 m E	7741380.50 m S	-18.76
09/08	3	Jusante	Sizígia	Enchente	15:31	361863.11 m E	7741380.50 m S	-16.74

Data	n	Ponto	Campanha	Momento da maré	hora	Longitude UTM 24K	Latitude UTM 24K	Vazão(m³/s)
09/08	1	Montante	Sizígia	Vazante	08:58	360301.25 m E	7743800.75 m S	12.69
09/08	2	Montante	Sizígia	Vazante	09:00	360301.25 m E	7743800.75 m S	12.77
09/08	3	Montante	Sizígia	Vazante	09:01	360301.25 m E	7743800.75 m S	13.22
09/08	1	Montante	Sizígia	Enchente	15:05	360301.25 m E	7743800.75 m S	6.99
09/08	2	Montante	Sizígia	Enchente	15:07	360301.25 m E	7743800.75 m S	4.86
09/08	3	Montante	Sizígia	Enchente	15:09	360301.25 m E	7743800.75 m S	7.34

3.3.1.7 DADOS DE SALINIDADE

O parâmetro salinidade da água é obtido indiretamente a partir de fórmulas que incluem a temperatura e a condutividade da água. Nesse caso, a condutividade expressa o teor de sais dissolvidos, entre os quais podem-se destacar os cloretos de sódio, magnésio e cálcio, os sulfatos de magnésio, potássio e cálcio e os carbonatos e nitratos de cálcio e magnésio (PUC, 2006).

Os sais dissolvidos e ionizados presentes na água convertem-na num eletrólito capaz de conduzir a corrente elétrica. Como há uma relação de proporcionalidade entre o teor de sais dissolvidos e a condutividade elétrica, pode-se estimar o teor de sais pela medida de condutividade na água (CAMPOS, 2013).

Na Resolução CONAMA 357/05, considera-se para fins de classificação, águas doces como as que apresentam até 0,5ppt (parte por mil) de solução; águas salobras com salinidade maior que 0,5 ppt; e as águas salinas como aquelas com salinidade maior ou igual a 30 ppt. Segundo Silva (2017) na água do mar, a salinidade é em torno de 35 ppt, podendo variar em função das condições ambientais.

A formação da base de dados pertinente a dados de salinidade ocorreu concomitantemente a campanha de monitoramento de vazão da área de estudo. Os dados de salinidade medidos em campo foram utilizados para conhecimento das características de intrusão salina no estuário do rio Jucu e calibração do modelo euleriano.

O monitoramento desse parâmetro, ocorreu em duas campanhas uma em marés de quadratura (Figura 71) e outra em maré de sizígia (Figura 72), na estação representativa de inverno (30/07/2021 e 09/08/2021). Nas duas campanhas utilizou-se o medidor de multiparâmetro AKSO® modelo AK88 com eletrodos e sonda de condutividade, com escala de salinidade de 0,00 a 10,00 ppt ou 0,0 a 42,0 ppt (água do mar).



Figura 71 - Procedimento de mensuração de salinidade da água in loco, na região estuarina do rio Jucu, referente a maré de quadratura.



Figura 72 - Procedimento de mensuração de salinidade da água in loco, na região estuarina do rio Jucu, referente a maré de sizígia.

No dia 30/07 foram monitorados 22 pontos, 11 para preamar e 11 para vazante, enquanto no dia 09/08 monitorou-se 19 pontos, 9 para vazante e 10 para preamar. A localização de cada um dos pontos encontra-se na Figura 73 e Figura 74. A metodologia de monitoramento consistiu no acompanhamento da intrusão salina durante os diferentes níveis da água no estuário, com ênfase, principalmente, para o período de preamar, o que permite avaliar o processo de dispersão de constituintes (a exemplo do sal) e o zoneamento das áreas do estuário com maior influência das águas do mar devido a inversão da vazão.

A Tabela 21 apresenta os resultados de salinidade nos pontos monitorados nas profundidades de superfície, meio e fundo para o momento de maré preamar e vazante.

Os resultados do monitoramento demonstram que o corpo hídrico da área de estudo possui uma salinidade para a campanha de quadratura em momento preamar que varia entre 0,0 e 38,0 ppt e para o momento de vazante entre 0,0 e 35,6 ppt. Para a campanha de sizígia em momento preamar a salinidade variou entre 1,2 a 38,6 ppt, enquanto o momento de vazante varia entre 0,3 e 36,7 ppt.

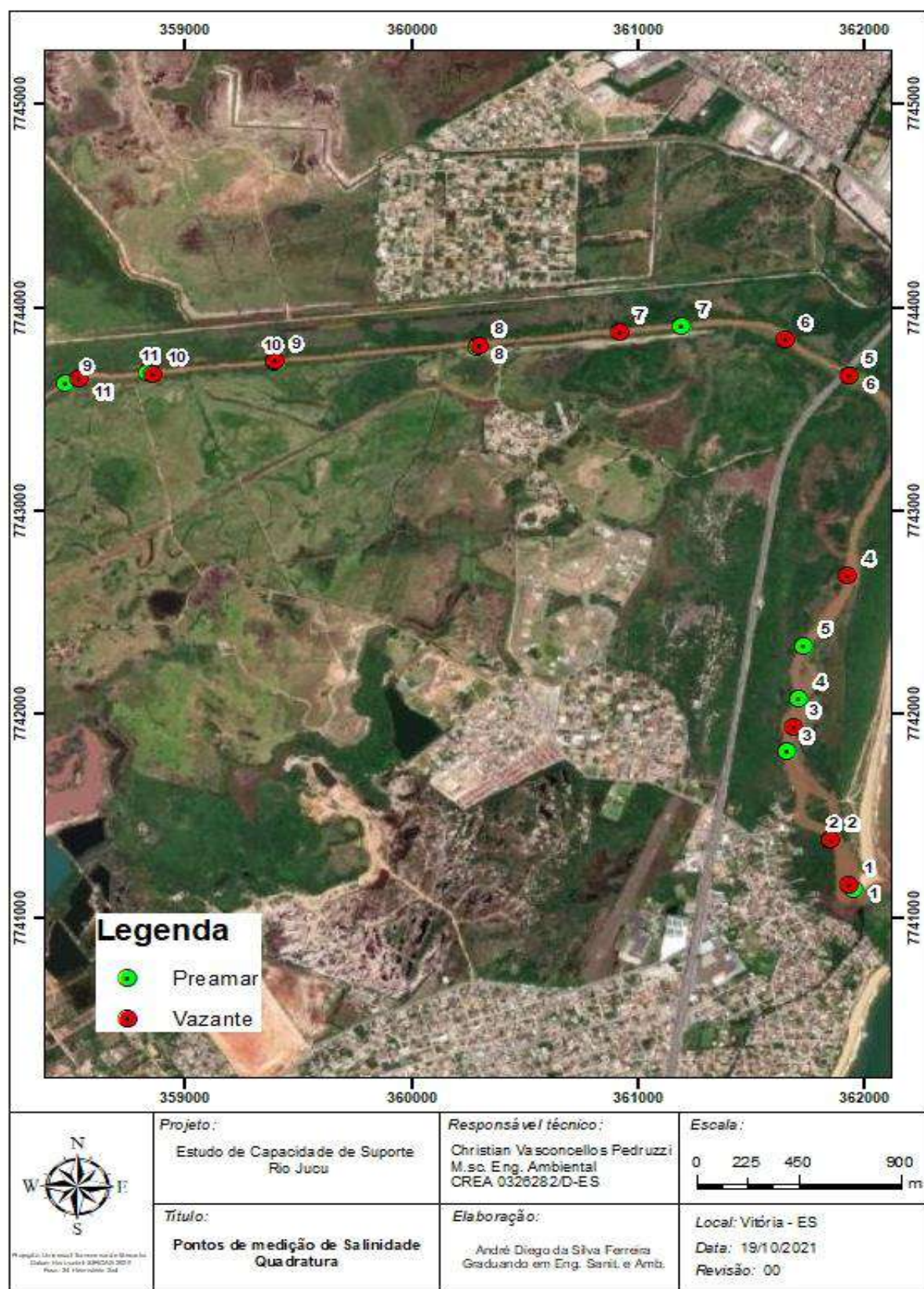


Figura 73 - Pontos de medição de salinidade para campanha de quadratura

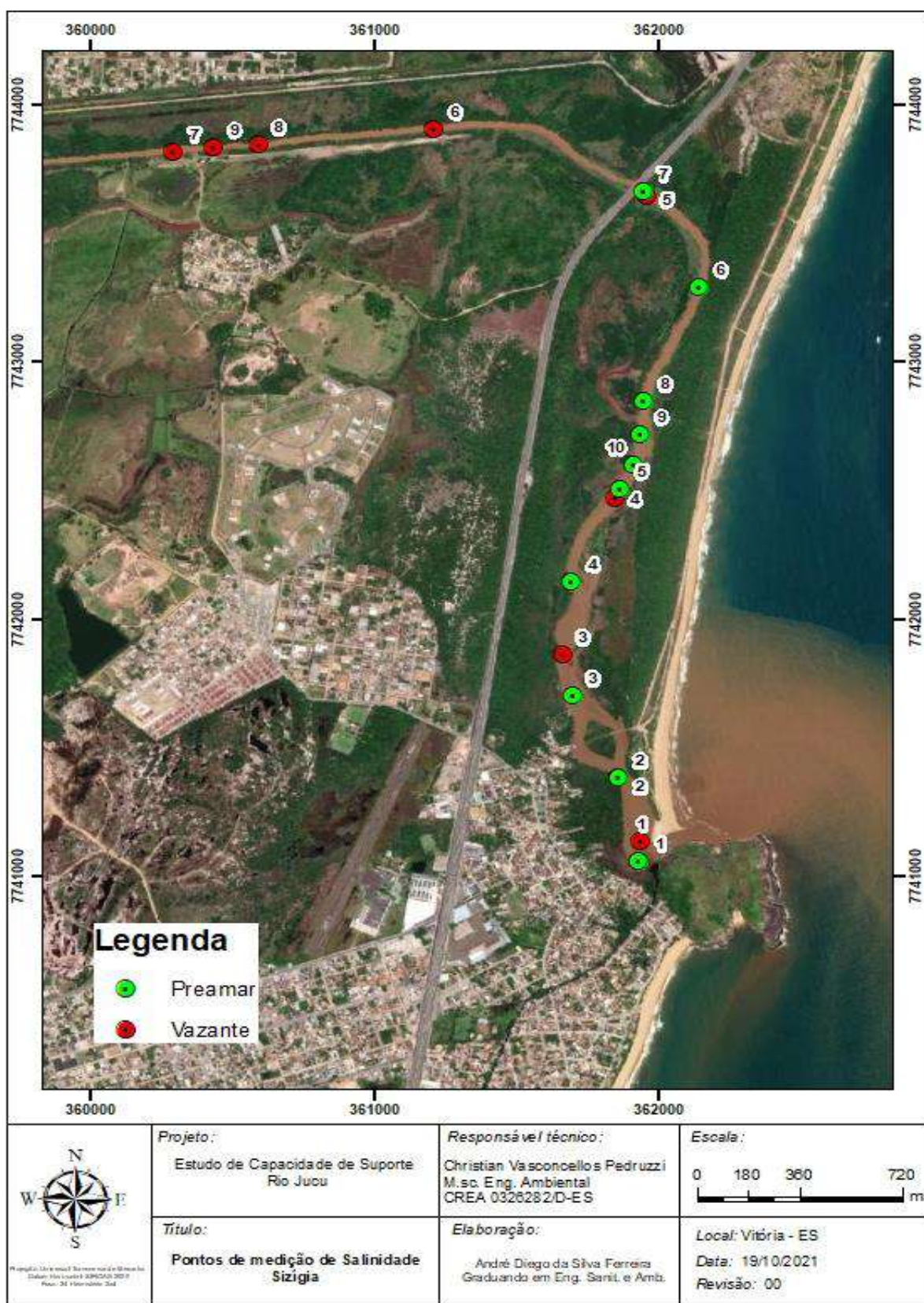


Figura 74 - Pontos de medição de salinidade para campanha de sizígia

Tabela 21 - Resultado do monitoramento de Salinidade

Data	Nível	Corrida	Campanha	Momento da maré	Hora	Longitude UTM 24 K	Latitude UTM 24 K	Prof	Salinidade
30/jul	Superfície	1	Quadratura	Preamar	06:17	361960.54 m E	7741131.83 m S	0.1	4.2
30/jul	Meio	1	Quadratura	Preamar	06:19	361960.54 m E	7741131.83 m S	1.5	33.7
30/jul	Fundo	1	Quadratura	Preamar	06:20	361960.54 m E	7741131.83 m S	-	38.0
30/jul	Superfície	2	Quadratura	Preamar	06:25	361863.11 m E	7741380.50 m S	0.1	3.93
30/jul	Meio	2	Quadratura	Preamar	06:26	361863.11 m E	7741380.50 m S	1.5	30.5
30/jul	Fundo	2	Quadratura	Preamar	06:27	361863.11 m E	7741380.50 m S	-	37.6
30/jul	Superfície	3	Quadratura	Preamar	06:34	361665.15 m E	7741812.83 m S	0.1	3.17
30/jul	Meio	3	Quadratura	Preamar	06:36	361665.15 m E	7741812.83 m S	1.5	27.9
30/jul	Fundo	3	Quadratura	Preamar	06:38	361665.15 m E	7741812.83 m S	-	34.7
30/jul	Superfície	4	Quadratura	Preamar	06:42	361720.44 m E	7742075.72 m S	0.1	2.78
30/jul	Meio	4	Quadratura	Preamar	06:44	361720.44 m E	7742075.72 m S	1.5	12.5
30/jul	Fundo	4	Quadratura	Preamar	06:45	361720.44 m E	7742075.72 m S	-	34.2
30/jul	Superfície	5	Quadratura	Preamar	06:50	361742.39 m E	7742331.69 m S	0.1	2.57
30/jul	Meio	5	Quadratura	Preamar	06:51	361742.39 m E	7742331.69 m S	1.5	14.0
30/jul	Fundo	5	Quadratura	Preamar	06:53	361742.39 m E	7742331.69 m S	2.5	33.5
30/jul	Superfície	6	Quadratura	Preamar	07:04	361947.20 m E	7743661.24 m S	0.1	1.32
30/jul	Meio	6	Quadratura	Preamar	07:06	361947.20 m E	7743661.24 m S	1.5	1.59
30/jul	Fundo	6	Quadratura	Preamar	07:07	361947.20 m E	7743661.24 m S	4.0	34.1
30/jul	Superfície	7	Quadratura	Preamar	07:15	361203.90 m E	7743909.06 m S	0.1	1.02
30/jul	Meio	7	Quadratura	Preamar	07:17	361203.90 m E	7743909.06 m S	1.5	1.19
30/jul	Fundo	7	Quadratura	Preamar	07:18	361203.90 m E	7743909.06 m S	4.0	30.1
30/jul	Superfície	8	Quadratura	Preamar	07:27	360301.25 m E	7743800.75 m S	0.1	0.7
30/jul	Meio	8	Quadratura	Preamar	07:29	360301.25 m E	7743800.75 m S	1.5	0.7
30/jul	Fundo	8	Quadratura	Preamar	07:30	360301.25 m E	7743800.75 m S	4.5	27.7
30/jul	Superfície	9	Quadratura	Preamar	07:43	358483.94 m E	7743625.83 m S	0.1	0.0
30/jul	Meio	9	Quadratura	Preamar	07:44	358483.94 m E	7743625.83 m S	1.5	0.0
30/jul	Fundo	9	Quadratura	Preamar	07:46	358483.94 m E	7743625.83 m S	4.0	0.7
30/jul	Superfície	10	Quadratura	Preamar	07:54	359403.46 m E	7743730.21 m S	0.1	0.2
30/jul	Meio	10	Quadratura	Preamar	07:55	359403.46 m E	7743730.21 m S	1.5	0.2
30/jul	Fundo	10	Quadratura	Preamar	07:56	359403.46 m E	7743730.21 m S	5.0	28.7

Data	Nível	Corrida	Campanha	Momento da maré	Hora	Longitude UTM 24 K	Latitude UTM 24 K	Prof	Salinidade
30/jul	Superfície	11	Quadratura	Preamar	08:00	358846.76 m E	7743673.82 m S	0.1	0.1
30/jul	Meio	11	Quadratura	Preamar	08:01	358846.76 m E	7743673.82 m S	1.5	0.2
30/jul	Fundo	11	Quadratura	Preamar	08:02	358846.76 m E	7743673.82 m S	4.0	1.3
30/jul	Superfície	1	Quadratura	Vazante	09:40	361939.08 m E	7741160.20 m S	0.1	4.4
30/jul	Meio	1	Quadratura	Vazante	09:42	361939.08 m E	7741160.20 m S	1.5	4.7
30/jul	Fundo	1	Quadratura	Vazante	09:43	361939.08 m E	7741160.20 m S	2.0	28.3
30/jul	Superfície	2	Quadratura	Vazante	09:46	361863.11 m E	7741380.50 m S	0.1	3.7
30/jul	Meio	2	Quadratura	Vazante	09:48	361863.11 m E	7741380.50 m S	1.5	4.4
30/jul	Fundo	2	Quadratura	Vazante	09:50	361863.11 m E	7741380.50 m S	3.5	35.6
30/jul	Superfície	3	Quadratura	Vazante	09:57	361693.91 m E	7741931.67 m S	-	3.1
30/jul	Fundo	3	Quadratura	Vazante	09:58	361693.91 m E	7741931.67 m S	1.8	8.2
30/jul	Superfície	4	Quadratura	Vazante	10:07	361936.39 m E	7742677.19 m S	0.1	2.7
30/jul	Meio	4	Quadratura	Vazante	10:09	361936.39 m E	7742677.19 m S	1.5	3.4
30/jul	Fundo	4	Quadratura	Vazante	10:10	361936.39 m E	7742677.19 m S	3.5	34.6
30/jul	Superfície	5	Quadratura	Vazante	10:16	361938.02 m E	7743664.49 m S	0.1	2.2
30/jul	Meio	5	Quadratura	Vazante	10:18	361938.02 m E	7743664.49 m S	1.5	2.5
30/jul	Fundo	5	Quadratura	Vazante	10:19	361938.02 m E	7743664.49 m S	3.0	31.9
30/jul	Superfície	6	Quadratura	Vazante	10:23	361657.79 m E	7743841.01 m S	0.1	2.1
30/jul	Meio	6	Quadratura	Vazante	10:24	361657.79 m E	7743841.01 m S	1.5	2.1
30/jul	Fundo	6	Quadratura	Vazante	10:26	361657.79 m E	7743841.01 m S	4.0	28.8
30/jul	Superfície	7	Quadratura	Vazante	10:34	360927.42 m E	7743879.25 m S	0.1	1.2
30/jul	Meio	7	Quadratura	Vazante	10:35	360927.42 m E	7743879.25 m S	1.5	1.3
30/jul	Fundo	7	Quadratura	Vazante	10:36	360927.42 m E	7743879.25 m S	4.0	33.7
30/jul	Superfície	8	Quadratura	Vazante	10:41	360306.92 m E	7743810.65 m S	0.1	0.8
30/jul	Meio	8	Quadratura	Vazante	10:43	360306.92 m E	7743810.65 m S	1.5	0.9
30/jul	Fundo	8	Quadratura	Vazante	10:43	360306.92 m E	7743810.65 m S	4.0	32.2
30/jul	Superfície	9	Quadratura	Vazante	10:52	359408.43 m E	7743732.94 m S	0.1	0.2
30/jul	Meio	9	Quadratura	Vazante	10:54	359408.43 m E	7743732.94 m S	1.5	0.3
30/jul	Fundo	9	Quadratura	Vazante	10:55	359408.43 m E	7743732.94 m S	5.0	30.8
30/jul	Superfície	10	Quadratura	Vazante	10:59	358865.56 m E	7743671.03 m S	0.1	0.1
30/jul	Meio	10	Quadratura	Vazante	11:00	358865.56 m E	7743671.03 m S	1.5	0.2

Data	Nível	Corrida	Campanha	Momento da maré	Hora	Longitude UTM 24 K	Latitude UTM 24 K	Prof	Salinidade
30/jul	Fundo	10	Quadratura	Vazante	11:02	358865.56 m E	7743671.03 m S	4.0	18.3
30/jul	Superfície	11	Quadratura	Vazante	11:05	358543.16 m E	7743650.98 m S	0.1	0.0
30/jul	Meio	11	Quadratura	Vazante	11:07	358543.16 m E	7743650.98 m S	1.5	0.1
30/jul	Fundo	11	Quadratura	Vazante	11:08	358543.16 m E	7743650.98 m S	4.0	0.2
09-ago	Superfície	1	Sizígia	Vazante	07:50	361938.47 m E	7741158.15 m S	0.1	7.0
09-ago	Meio	1	Sizígia	Vazante	07:52	361938.47 m E	7741158.15 m S	1.5	9.2
09-ago	Fundo	1	Sizígia	Vazante	07:54	361938.47 m E	7741158.15 m S	2.0	8.6
09-ago	Superfície	2	Sizígia	Vazante	07:59	361863.11 m E	7741380.50 m S	0.1	5.8
09-ago	Meio	2	Sizígia	Vazante	08:01	361863.11 m E	7741380.50 m S	1.5	5.9
09-ago	Fundo	2	Sizígia	Vazante	08:03	361863.11 m E	7741380.50 m S	3.0	29.5
09-ago	Superfície	3	Sizígia	Vazante	08:08	361667.49 m E	7741861.25 m S	0.1	4.8
09-ago	Meio	3	Sizígia	Vazante	08:09	361667.49 m E	7741861.25 m S	1.5	10.6
09-ago	Fundo	3	Sizígia	Vazante	08:10	361667.49 m E	7741861.25 m S	2.5	36.7
09-ago	Superfície	4	Sizígia	Vazante	08:17	361849.46 m E	7742467.88 m S	0.1	2.5
09-ago	Meio	4	Sizígia	Vazante	08:19	361849.46 m E	7742467.88 m S	1.5	2.6
09-ago	Fundo	4	Sizígia	Vazante	08:20	361849.46 m E	7742467.88 m S	3.0	20.3
09-ago	Superfície	5	Sizígia	Vazante	08:29	361961.95 m E	7743645.83 m S	0.1	1.6
09-ago	Meio	5	Sizígia	Vazante	08:30	361961.95 m E	7743645.83 m S	1.5	1.8
09-ago	Fundo	5	Sizígia	Vazante	08:32	361961.95 m E	7743645.83 m S	3.5	21.1
09-ago	Superfície	6	Sizígia	Vazante	08:41	361213.81 m E	7743908.03 m S	0.1	1.2
09-ago	Meio	6	Sizígia	Vazante	08:42	361213.81 m E	7743908.03 m S	1.5	1.3
09-ago	Fundo	6	Sizígia	Vazante	08:44	361213.81 m E	7743908.03 m S	3.5	2.5
09-ago	Superfície	7	Sizígia	Vazante	08:51	360298.35 m E	7743814.80 m S	0.1	0.3
09-ago	Meio	7	Sizígia	Vazante	08:52	360298.35 m E	7743814.80 m S	1.5	0.5
09-ago	Fundo	7	Sizígia	Vazante	08:53	360298.35 m E	7743814.80 m S	3.5	0.7
09-ago	Superfície	8	Sizígia	Vazante	09:07	360597.28 m E	7743844.77 m S	0.1	0.6
09-ago	Meio	8	Sizígia	Vazante	09:08	360597.28 m E	7743844.77 m S	1.5	0.7
09-ago	Fundo	8	Sizígia	Vazante	09:10	360597.28 m E	7743844.77 m S	4.0	22.9
09-ago	Superfície	9	Sizígia	Vazante	09:13	360438.26 m E	7743837.05 m S	0.1	0.5
09-ago	Meio	9	Sizígia	Vazante	09:14	360438.26 m E	7743837.05 m S	1.5	0.6
09-ago	Fundo	9	Sizígia	Vazante	09:16	360438.26 m E	7743837.05 m S	4.0	13.8

Data	Nível	Corrida	Campanha	Momento da maré	Hora	Longitude UTM 24 K	Latitude UTM 24 K	Prof	Salinidade
09-ago	Superfície	1	Sizígia	Preamar	15:49	361936.06 m E	7741053.88 m S	0.1	32.9
09-ago	Meio	1	Sizígia	Preamar	15:50	361936.06 m E	7741053.88 m S	1.0	38.4
09-ago	Fundo	1	Sizígia	Preamar	15:51	361936.06 m E	7741053.88 m S	2.0	38.6
09-ago	Superfície	2	Sizígia	Preamar	15:54	361863.11 m E	7741380.50 m S	0.1	32.4
09-ago	Meio	2	Sizígia	Preamar	15:55	361863.11 m E	7741380.50 m S	1.5	37.3
09-ago	Fundo	2	Sizígia	Preamar	15:57	361863.11 m E	7741380.50 m S	3.0	37.3
09-ago	Superfície	3	Sizígia	Preamar	16:04	361701.01 m E	7741702.37 m S	0.1	5.5
09-ago	Meio	3	Sizígia	Preamar	16:05	361701.01 m E	7741702.37 m S	0.75	22.6
09-ago	Fundo	3	Sizígia	Preamar	16:07	361701.01 m E	7741702.37 m S	1.5	30.4
09-ago	Superfície	4	Sizígia	Preamar	16:14	361700.53 m E	7742146.04 m S	0.1	4.7
09-ago	Meio	4	Sizígia	Preamar	16:16	361700.53 m E	7742146.04 m S	1.5	26.1
09-ago	Fundo	4	Sizígia	Preamar	16:18	361700.53 m E	7742146.04 m S	3.0	32.2
09-ago	Superfície	5	Sizígia	Preamar	16:24	361869.83 m E	7742502.13 m S	0.1	2.6
09-ago	Meio	5	Sizígia	Preamar	16:24	361869.83 m E	7742502.13 m S	1.5	19.2
09-ago	Fundo	5	Sizígia	Preamar	16:25	361869.83 m E	7742502.13 m S	4.0	31.7
09-ago	Superfície	6	Sizígia	Preamar	16:29	362148.03 m E	7743293.46 m S	0.1	1.6
09-ago	Meio	6	Sizígia	Preamar	16:30	362148.03 m E	7743293.46 m S	1.5	2.5
09-ago	Fundo	6	Sizígia	Preamar	16:31	362148.03 m E	7743293.46 m S	4.0	14.9
09-ago	Superfície	7	Sizígia	Preamar	16:34	361949.52 m E	7743664.42 m S	0.1	1.2
09-ago	Meio	7	Sizígia	Preamar	16:35	361949.52 m E	7743664.42 m S	1.5	1.7
09-ago	Fundo	7	Sizígia	Preamar	16:36	361949.52 m E	7743664.42 m S	4.0	16.7
09-ago	Superfície	8	Sizígia	Preamar	16:41	361953.27 m E	7742848.06 m S	0.1	2.1
09-ago	Meio	8	Sizígia	Preamar	16:42	361953.27 m E	7742848.06 m S	1.5	2.5
09-ago	Fundo	8	Sizígia	Preamar	-	361953.27 m E	7742848.06 m S	3.5	-
09-ago	Superfície	9	Sizígia	Preamar	-	361942.83 m E	7742714.72 m S	-	-
09-ago	Meio	9	Sizígia	Preamar	16:49	361942.83 m E	7742714.72 m S	1.5	6.2
09-ago	Fundo	9	Sizígia	Preamar	16:50	361942.83 m E	7742714.72 m S	-	26.4

3.3.1.8 DADOS DE VENTOS

Os dados de ventos foram obtidos a partir das medições horárias realizadas pela estação meteorológica do CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), localizada no aeroporto de Vitória. Os dados abrangem o período entre 08/2016 até 09/2021, compondo uma série temporal de aproximadamente 15 anos de dados medidos na área de estudo (Tabela 22, Figura 75)

Tabela 22 - Coordenadas da estação meteorológica automática do CPTEC/INPE.

LOCALIZAÇÃO	LATITUDE (Zona 24K)	LONGITUDE (Zona 24K)
CPTEC	7759714.25 m S	365385.71 m E

Os dados horários de 2016 a 2021 foram processados para todo o horizonte temporal, para a estação característica do período de inverno, e para todo o período de coleta de dados (23 de julho a 21 de agosto de 2021) de maré, para composição das condições de contorno das forçantes da modelagem, utilizados nas simulações. O resultado dessa etapa está representado na Figura 76, Figura 77 e Figura 78 na forma de rosa dos ventos.

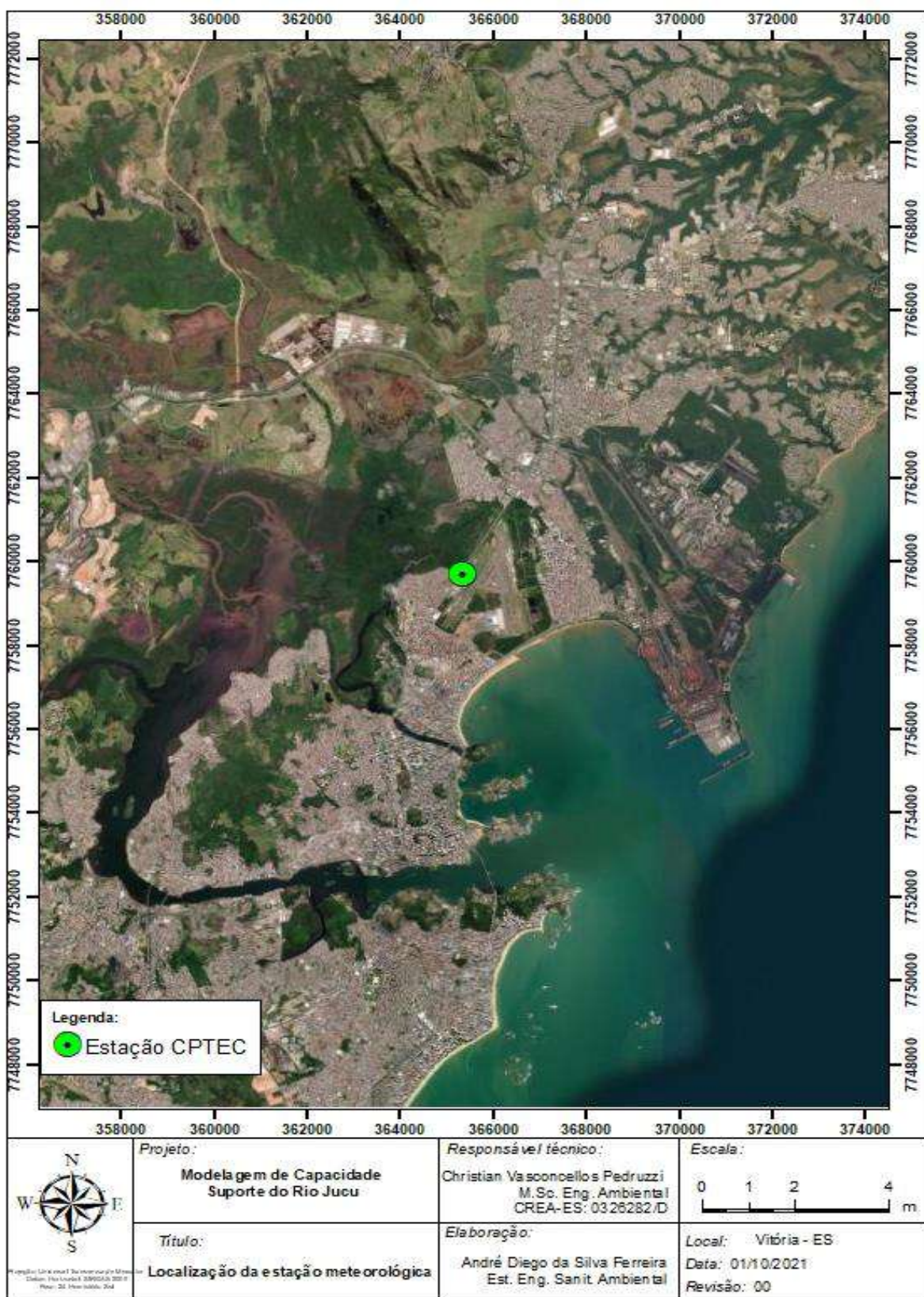


Figura 75 - Localização da Estação Meteorológica do CPTEC em Vitória, ES

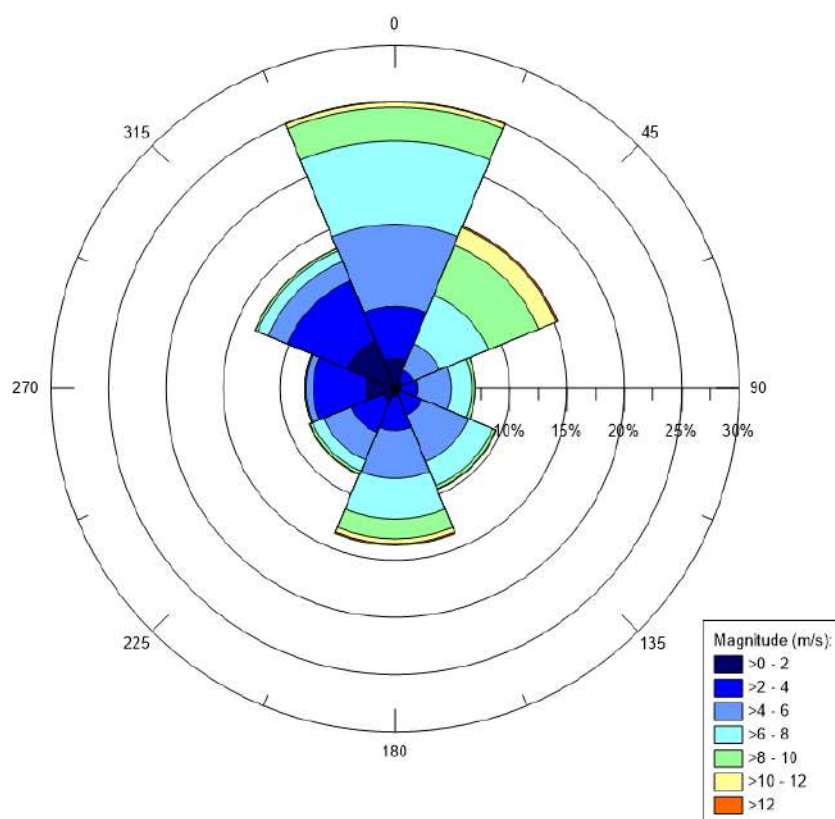


Figura 76- Rosa dos ventos no horizonte temporal analisado (08/2016 até 09/2021).

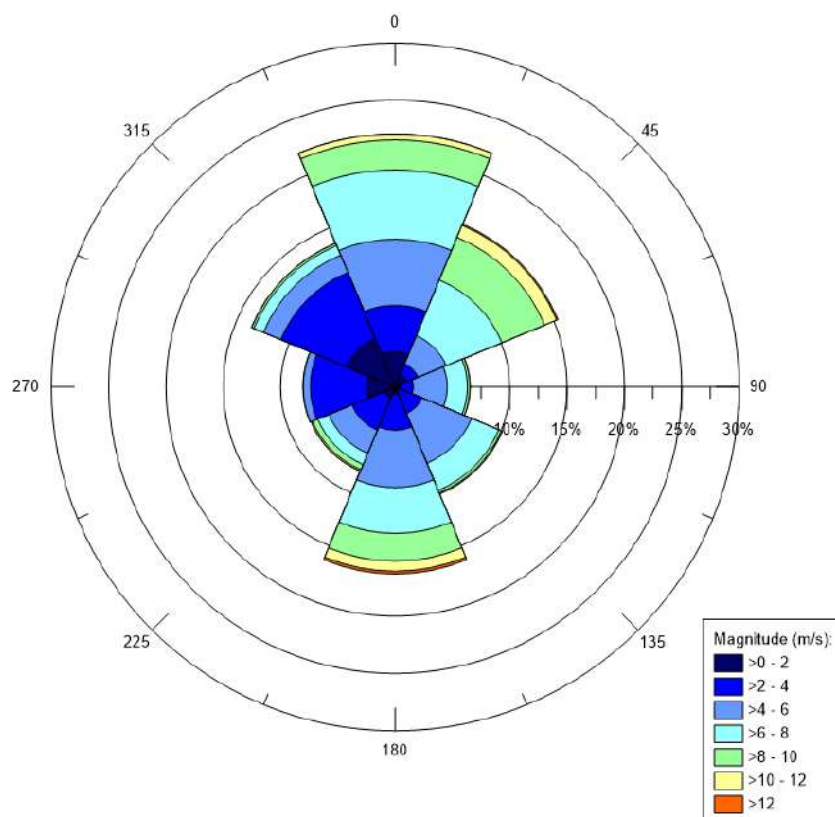


Figura 77 - Rosa dos ventos no período de inverno (08/2016 até 09/2021).

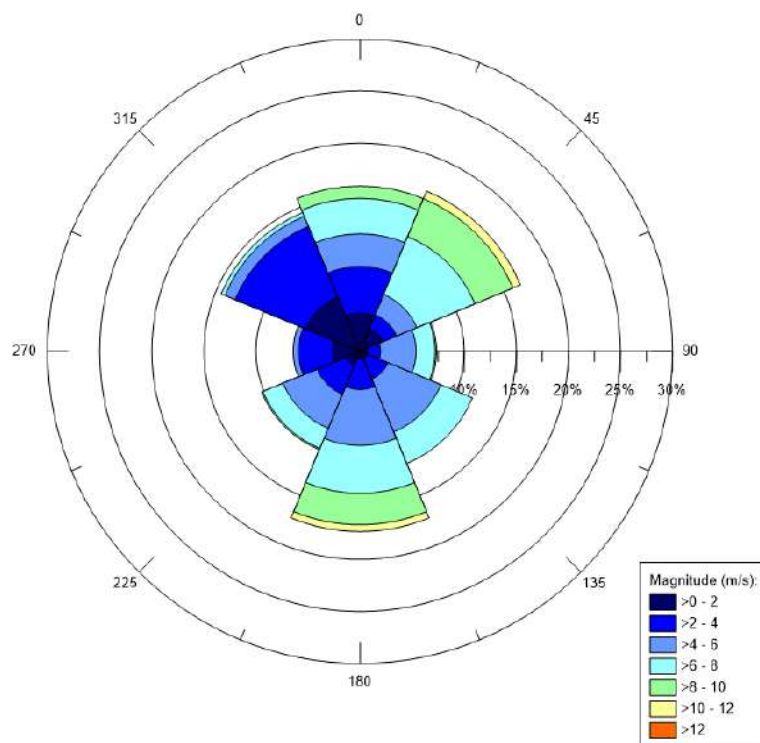


Figura 78 - Rosa dos ventos no período de monitoramento de campo (20/07/2021 a 23/08/2021).

Do conjunto de dados de ventos analisado (Tabela 23), verifica-se que há uma dominância dos setores Norte (24,9 %) e Nordeste (14,6%), seguido dos setores Sul (13,4%), Noroeste (12,3%) e Sudeste (11,3%). Os demais setores E, SW e W tiveram ocorrência abaixo de 8% do total de ventos.

Em contrapartida para a estação de ventos de inverno (Tabela 24), verifica-se que há uma redução em 2% do setor Norte (21,7%) e um aumento da mesma quantidade do setor Sul (16,1%).

Na região da baía do Espírito Santo, os ventos provenientes dos setores N, NW e NE são predominantes durante todo o ano e essa característica resulta na sua alta frequência conjunta. Os ventos dos setores SE, S e SW, geralmente associados à formação de sistemas frontais, somaram 32% do total de ventos.

Mediante ao apresentado, observa-se que os dados de ventos registrados durante as campanhas de monitoramento, são tipicamente de inverno, no qual há aumento de ocorrência de ventos do setor sul, mas com predominância do conjunto de ventos provenientes dos setores N, NW e NE.

Por ser representativo para a estação inverno, os dados de vento utilizados, considerou a base de dados obtida em julho e agosto de 2021 para todos os cenários, e compreendem todo o período modelado. Apesar disso, na região de interesse, o

fluxo é bem encaixado nas margens do rio e dominado por sua vazão, e efeitos de vento não são significativos.

Tabela 23 - Resumo dos ventos CPTEC pelos setores de direção entre 2016 e 2021.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
15	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
11	0,2%	0,5%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
10	0,4%	1,2%	0,0%	0,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%
9	1,1%	2,1%	0,1%	0,1%	0,6%	0,1%	0,0%	0,1%
8	2,2%	2,5%	0,3%	2,5%	1,1%	0,2%	0,0%	0,2%
7	3,4%	2,3%	0,7%	0,7%	1,6%	0,3%	0,0%	0,4%
6	4,0%	2,0%	1,3%	1,8%	2,0%	0,7%	0,1%	0,6%
5	3,9%	1,4%	1,4%	2,2%	2,2%	1,1%	0,2%	0,7%
4	3,1%	0,9%	1,4%	1,8%	1,9%	1,4%	0,6%	1,1%
3	2,5%	0,5%	0,9%	1,3%	1,8%	1,6%	1,8%	1,9%
2	2,0%	0,4%	0,5%	0,6%	1,0%	1,3%	3,1%	3,8%
1	2,1%	0,5%	0,3%	0,4%	0,6%	0,9%	2,0%	3,5%
0	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%
Dir	0	45	90	135	180	225	270	315
Total	24,9%	14,6%	7,0%	11,3%	13,4%	7,7%	7,7%	12,3%

Tabela 24 - Resumo dos ventos CPTEC pelos setores de direção para a estação de inverno entre 2016 e 2021.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
15	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
12	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
11	0,1%	0,3%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
10	0,4%	0,8%	0,0%	0,0%	0,7%	0,1%	0,0%	0,0%
9	0,9%	1,4%	0,1%	0,0%	1,0%	0,2%	0,0%	0,0%
8	1,8%	1,9%	0,2%	1,9%	1,4%	0,3%	0,0%	0,1%
7	2,8%	2,5%	0,6%	0,8%	1,9%	0,4%	0,0%	0,4%
6	3,0%	2,5%	1,1%	1,9%	2,1%	0,7%	0,0%	0,5%
5	3,1%	1,6%	1,6%	2,3%	2,6%	1,0%	0,2%	0,5%
4	2,4%	1,1%	1,5%	1,9%	2,5%	1,2%	0,7%	1,1%
3	2,1%	0,7%	0,6%	1,4%	2,1%	1,5%	2,2%	2,3%
2	2,1%	0,4%	0,5%	0,6%	1,0%	1,2%	3,3%	4,0%
1	2,8%	0,8%	0,3%	0,3%	0,5%	0,8%	1,9%	3,8%
0	0,5%	0,2%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,3%	0,4%
Dir	0	45	90	135	180	225	270	315
Total	21,7%	14,0%	6,4%	11,2%	16,1%	7,4%	8,4%	12,9%

3.3.1.9 DADOS DE QUALIDADE DE ÁGUA DO ESTUÁRIO E REGIÃO COSTEIRA

A formação da base de dados pertinente a dados de qualidade de água, da área de estudo objetivou atender a diferentes finalidades como: 1) Concentrações de referência para os parâmetros estudados, para utilização como carga de constituintes afluentes ao domínio durante os cenários de modelagem; 2) Conhecimento das características da qualidade de água e verificação do modelo de qualidade de água; Concentrações de referência para os parâmetros considerando o enquadramento do corpo recepto. Desta forma, sendo necessária a obtenção de dados em fontes distintas.

Foram utilizados dados secundários, e primários, cujo o significado ambiental, a metodologia de tratamento/coleta e apresentação dos dados foi realizado no ITEM 3.2 do presente documento. Os seguintes parâmetros como referência para avaliação da qualidade da água: Temperatura, pH, Oxigênio Dissolvido (OD), Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Fósforo total (P), Série Nitrogenada (Nitrogênio Amoniacal, Nitrito, Nitrato), Coliformes Termotolerantes, Carbono Orgânico Total (COT) e Sulfetos (H_2S não dissociados). Cabe destacar que alguns dos parâmetros (COT e Sulfetos) não estão inclusos no escopo de monitoramento da ETE de Araçás.

Os parâmetros adotados para avaliação da capacidade de suporte do Rio Jucu foram a DBO, o OD, o Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total. A seguir apresenta-se a justificativa para escolha dos mesmos.

Um curso d'água em seu estado natural se constitui em ecossistema, onde coexistem inúmeros organismos que se relacionam entre si e com o próprio ambiente e sendo assim, qualquer modificação introduzida pode provocar sérios desequilíbrios, eliminando algumas espécies, desenvolvendo exageradamente outras, enfim, provocando a alteração do meio ambiente. A maioria das espécies de organismos que habita um curso d'água necessita de oxigênio dissolvido (OD) no meio líquido para sua sobrevivência e sendo assim, sua existência nesse meio, implica num consumo contínuo de oxigênio e caso não haja um processo de suprimento, em pouco tempo ocorreria a morte da maioria dos organismos (FUGITA, 2018).

O consumo de oxigênio dissolvido se dá pela decomposição microbiológica da matéria orgânica carbonácea (DBO) e nitrogenada, pela decomposição do lodo do fundo, pela respiração de plantas e animais e também em alguns casos pelo lançamento de efluentes industriais quando pode ocorrer um consumo imediato de oxigênio na região do descarte (FUGITA, 2018).

Nutrientes como nitrogênio e fósforo, quando adicionados ao ambiente aquático através de atividades humanas, podem causar desequilíbrio na proliferação de biomassa no ambiente, desencadeando o processo de eutrofização artificial. Essa eutrofização causa um desequilíbrio no ecossistema aquático com o aumento da floração de algas, cianobactérias e macrófitas aquáticas que podem causar a

alteração na diversidade das comunidades algas presentes no meio devido à mudança na disponibilidade de nutrientes, podendo ocorrer maior desenvolvimento de espécies potencialmente tóxicas; diminuição de teores de oxigênio dissolvido, tendo como consequência a diminuição da diversidade biológica (FUGITA, 2018).

De acordo com Queiroz e Boeira (2007) a tolerância às diversas formas de nitrogênio varia de espécie para espécie e ainda depende do estágio de vida, sendo que, em geral, para maioria dos peixes e crustáceos a concentração letal (breve exposição de 24 a 96 horas) de amônia livre (ou não ionizada) NH_3 é de 0,4 a 2,0 mg/L, ou cerca de 0,5 mg/L de nitrito e em torno de 5,0 mg/L para o nitrato. Dentre as formas referidas anteriormente, a forma mais tóxica é a amônia como amônia livre (NH_3), sendo que sua toxicidade sofre variação em função do pH, da salinidade e da temperatura da água.

A concentração de Nitrogênio Amoniacal Total para se disponibilizar 0,40 mg/L de NH_3 em função dessa relação, que pode ser calculada segundo Reis e Mendonça (2009), está expressa na Tabela 25. Por meio desta tabela, constata-se que o aumento do pH e temperatura tem grande efeito sobre a disponibilidade da amônia livre, enquanto o aumento de salinidade tende a reduzir a fração não-ionizada de amônia. Não obstante, com base nas condições de pH, temperatura e salinidade observadas em campo, nos dados primários e secundários observa-se que para ocorrerem concentrações de amônia livre na área de estudo, deverão ser observadas concentrações entre 18,02 e 38,83 mg/L de Nitrogênio Amoniacal Total.

Tabela 25 – Valores de Nitrogênio Amoniacal Total para se disponibilizar 0,40 mg/L de NH_3 s em função do pH, da salinidade e da temperatura. Fonte: Adaptado de Reis e Mendonça (2009).

Salinidade (g/kg)	Temperatura (°C)	Concentração de Nitrogênio Amoniacal Total necessária (mg/L)		Percentual de amônia livre (%)		Amônia livre NH_3 (mg/L)
		pH = 7,5	pH = 8,0	pH = 7,5	pH = 8,0	
0	20	32,26	10,47	1,24	3,82	0,40
0	30	16,13	5,36	2,48	7,46	0,40
10	20	34,48	11,14	1,16	3,59	0,40
10	30	17,02	5,67	2,35	7,06	0,40
20	20	36,70*	11,83	1,09	3,38	0,40
20	30	18,02*	5,97	2,22	6,7	0,40
30	20	38,83*	12,58	1,03	3,18	0,40
30	30	19,05*	6,30	2,1	6,35	0,40

*Concentrações máximas necessárias conforme condições observadas nas campanhas e histórico de dados.

O fósforo é considerado o elemento limitante da produtividade biológica, por ser um nutriente essencial a toda a cadeia alimentar, mas por apresentar-se, geralmente, em baixas concentrações na água. Contudo, sua presença em abundância, associada

altas concentrações de matéria orgânica e fósforo, propicia as condições para desencadear o processo de eutrofização (VON SPERLING, et al. 2009).

Definidos os parâmetros utilizados na modelagem de qualidade de água (DBO, OD, Nitrogênio Amoniacal e Fósforo Total), foi necessária a definição das concentrações, e consequente carga, afluente ao domínio do modelo. Foram consideradas cargas destes constituintes para o leito principal do rio Jucu, por este ser o corpo receptor em estudo, e para o Canal de Guaranhuns e Canal do Congo por estes serem importantes fontes de poluição da área em estudo.

A definição das concentrações de referência para os quatro parâmetros, consideradas para a vazão afluente do rio Jucu, se baseou no histórico de dados do monitoramento da ETE Araçás, previamente apresentada no ITEM 3.2.2.3, dos pontos “Montante” registrados no período de inverno. Os dados foram tratados de forma a se obter as condições de concentrações sem influência de pontos de poluição difusa, sendo os picos de concentração não considerados. Com isso calculou-se a média das concentrações dos parâmetros conforme apresentado na Tabela 26.

Os dados de concentrações dos constituintes para o Canal do Congo e Guaranhuns se basearam nos dados de monitoramento de qualidade de água realizados para caracterização das campanhas de quadratura e sizígia, assim como revisão bibliográfica.

As concentrações de OD adotadas consideraram o valor de 0,5mg/L de forma a representar os afluentes com altas carga orgânicas; as concentrações de DBO se basearam nos resultados da equação de Bruni (2019) apresentadas no ITEM 3.2.3.2.3, com valores de concentração igual a 53,5 mg/L para o Canal do Congo e 12,5 mg/L para o Canal de Garanhuns. Dados observados por Mendonça (2002), demonstraram valores de concentrações de 8 mg/L para o Canal do Congo e 20 mg/L para o Canal de Garanhuns.

As concentrações de Nitrogênio Amoniacal adotadas foram de 26,1 mg/L para o Canal do Congo e para o Canal de Garanhuns. Dados observados por Mendonça (2002), demonstraram valores de concentrações de 6,1 mg/L para o Canal do Congo e 13 mg/L para o Canal de Garanhuns.

As concentrações de Fósforo Total adotadas foram de 2,0 mg/L para o Canal do Congo e para o Canal de Garanhuns. Dados observados por Mendonça (2002), demonstraram valores de concentrações de 2,0 mg/L para o Canal do Congo e 1,36 mg/L para o Canal de Garanhuns.

Cabe destacar que, apesar da alta carga de poluentes estes canais também recebem águas da drenagem natural do terreno. Além disso, ao longo do extenso trajeto dos canais, que possuem baixa vazão, já possivelmente ocorre um processo de biodegradação da carga de poluentes. Estes fatores em conjunto possivelmente diminuem as concentrações das cargas de poluentes que recebem.

Tabela 26 – Concentrações dos parâmetros DBO, OD, Nitrogênio Amoniacal e Fósforo Total para o rio Jucu, Canal de Guaranhuns e Canal do Congo.

Parâmetro	Rio Jucu	Canal de Guaranhuns	Canal do Congo
OD (mg/L)	6,68	0,5	0,5
DBO ₅ (mg/L)	1,5	12,5	53,5
P (mg/L)	0,08	2,0	2,0
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,23	16,0	26,1

Os dados de qualidade de água serão utilizados na proposição de condições de contorno de cenários, conforme será abordado no ITEM 3.3.2.

3.3.1.10 DADOS DE PROJETO

A formação da base de dados de projeto consistiu na obtenção de dados atuais da ETE Araçás, e dados projetados (futuros) para a ampliação da ETE Araçás e implantação da ETE Grande Terra Vermelha. Os dados utilizados nas simulações consistem em dados de posicionamento dos emissários, e quantitativos, que consistem nas vazões dos emissários, e qualitativos, que consistem nas concentrações dos parâmetros avaliados. O produto destes dois últimos dados foi utilizado para se definir a carga dos constituintes a serem lançados no corpo receptor.

Considerando a atual vazão (400L/s) e as atuais concentrações dos parâmetros monitorados no efluente da ETE Araçás, obtidos no documento técnico da CESAN (CESAN, 2017), e as vazões médias (900L/s para a ETE Araçás e 150 L/s para a ETE Grande T.V.) e máximas (1600 L/s para a ETE Araçás e 270 L/s para a ETE Grande T.V.) dos projetos e as concentrações mínimas a serem implementadas nos projetos, a Tabela 6 apresenta as cargas atuais e cargas projetadas dos principais parâmetros (considerando a soma das vazões médias, igual a 1.050 L/s, e vazões máximas, igual a 1.870 L/s, dos emissários das ETEs).

No que tange aos dados projetados das ETEs, as condições críticas consideraram vazões médias de projeto, 900 L/s para a ETE Araçás e 150 L/s para a ETE Grande Terra Vermelha, associado a condição mínima de eficiência do sistema de tratamento. É importante ressaltar que as vazões máximas de projeto só ocorrem durante procedimentos com curta duração de tempo, inferior a uma hora, que raramente ocorrem, não sendo, portanto, plausível sua aplicação como cenário crítico. Ademais, durante o período noturno a vazão dos efluentes se reduz a menos da metade da vazão média, tornando ainda mais conservadora a adoção da vazão média.

Tabela 27 – Cargas atuais e projetadas dos emissários dos principais parâmetros.

Parâmetro	Concentrações Atuais		Carga Atual		Concentrações Projetadas**		Carga Futura Total (Qmed.)		Carga Futura Total (Qmax.)	
	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.	Valor	Unid.
OD	5,4	mg/L	2,16	g/s	0,5	mg/L	0,53	g/s	0,94	g/s
DBO	14,16	mg/L	5,66	g/s	30,0	mg/L	31,50	g/s	56,10	g/s
Nitrogênio Amoniacal Total	14,58	mg/L	5,83	g/s	20,0	mg/L	21,00	g/s	37,40	g/s
Nitrato	3,95	mg/L	1,58	g/s	10,0	mg/L	10,50	g/s	18,70	g/s
Fósforo total *	7,0	mg/L	2,80	g/s	7,0	mg/L	7,35	g/s	13,09	g/s

*Parâmetro Fósforo total não é monitorado, mas utilizou-se a premissa de concentração máxima para determinação de estimativa de carga atual e projetada.

** Condições mínimas a serem atendidas pelas ETES.

Os dados de vazão e carga de constituintes dos emissários das ETES serão utilizados na proposição de condições de contorno de cenários, conforme será abordado no ITEM 3.3.2.

No que tange aos projetos das Estações de Tratamento de Esgoto objeto do presente estudo e sua eficiência de tratamento, o objetivo principal é a redução da carga orgânica dos esgotos afluentes as estações. Contudo, nos reatores biológicos das estações de tratamento de esgotos, o carbono, o nitrogênio e o fósforo têm que se apresentar em proporções adequadas para possibilitar o crescimento celular sem limitações nutricionais, a qual costuma-se exigir uma relação $DBO_{5,20}:N:P$ mínima de 100:5:1. Desta forma, demonstrando que há o consumo (e conseqüente redução) do nitrogênio e fósforo durante o processo de tratamento.

3.3.2 ETAPA 02 - SIMULAÇÕES DE HIDRODINÂMICA E QUALIDADE AMBIENTAL

No presente texto introdutório apresenta-se as premissas e condições gerais adotadas para a realização das simulações computacionais.

De acordo com Tucci (2009) a definição da vazão de referência depende das condições das fontes de contaminações e das metas para um trecho de rio. Quando as fontes de contaminações são pontuais, as cargas tendem a ser permanente no tempo e representam a chamada condição “sanitária” (cargas de cidades ou indústrias, como efluentes de sistema de tratamento). Nesta condição a vazão mais crítica é de estiagem, quando a capacidade de diluição do rio se reduz (menor vazão do rio para diluir a carga que entra).

Durante o período de estiagem, que na área de interesse do presente estudo é representada pela estação do inverno, as baixas vazões diminuem a capacidade de

diluição de substâncias, incluindo poluentes. Desta forma, as alterações da qualidade das águas ficam mais susceptíveis a cargas de poluição pontuais, o que permite melhor avaliação da influência de efluentes dos emissários das ETEs sobre a qualidade de água do corpo receptor. Em períodos chuvosos, por sua vez, os eventos de chuva provocam picos de alteração dos parâmetros, quando a carga é alta pelo transporte de nutrientes e poluentes para dentro do rio, provocados pelo carreamento das águas que lavam a superfície no início da chuva.

Considerando os aspectos elencados os cenários abordados no presente estudo de avaliação de capacidade de suporte considerarão a implementação dos mesmos dentro do período de inverno e suas características típicas: vazão, cargas de poluentes, ventos e maré. Desta forma, foram adotadas condições críticas de vazão, por representar o período de menor potencial de diluição, e piora da qualidade da água.

No que tange a configurações gerais do modelo, cabe destacar: devido as baixas profundidades das áreas de interesse foi considerado o escoamento 2DH, usado para calcular valores médios integrados na coluna de água; os locais com ocorrência de área de manguezal e brejos tiveram seus nós de contorno configurados para permitir o alagamento e secamento das áreas. Tais configurações foram consideradas em todos os cenários.

3.3.2.1 CENÁRIOS SIMULADOS

Mediante as premissas apresentadas para a implementação da modelagem computacional e atendimento dos objetivos do presente estudo de capacidade de suporte foram desenvolvidas 3 simulações de modelagem hidrodinâmica, que acoplados ao MQA permitiram o desenvolvimento de sete cenários de simulação euleriana. A Tabela 28 apresenta os cenários simulados e suas configurações.

Tabela 28 - Informações dos cenários simulados.

Cenários	Descrição	Período simulado	Vazão (R. Jucu)	Modulo	Obs
1	Calibração	32 dias	Medida	MH1	Calibração de nível e correntes e caracterização
2	Calibração	32 dias	Medida	MH1 + MQA(SAL)	Calibração dos coeficientes de dispersão
3	Situação atual	29 dias	50% da Q90	MH 2 + MQA	Taxa de renovação da água
4	Situação atual	29 dias	50% da Q90	MH 2+MQA	Idade da Água
5	Situação atual (EM 01)	29 dias	50% da Q90	MH 2+MQA	Avaliação da MQA (DBO e OD) e verificação
6	Situação Projetada (EM 01 EM 02)	29 dias	50% da Q90	MH 3+MQA	Avaliação da MQA (DBO e OD)
7	Situação atual (EM 01)	29 dias	50% da Q90	MH 2+MQA	Avaliação da MQA (N e P)
8	Situação Projetada (EM 01 EM 02)	29 dias	50% da Q90	MH 3+MQA	Avaliação da MQA (N e P)

O cenário 1 consistiu na implementação da situação atual para realização da calibração do modelo hidrodinâmico 01 (MH1), para o período entre 20/07/2021 e 23/08/2021, tendo vazão variável do rio Jucu afluente ao sistema (conforme ITEM 3.3.1.7), e demais vazões dos canais. Neste cenário o modelo foi ajustado para representar as variações de nível e condições de vazão monitorados, conforme será abordado no ITEM 3.3.2.3 (Calibração).

O cenário 2 consistiu na implementação da situação atual (MH1) para realização da calibração dos coeficientes de dispersão advectivo-difusivo do MQA tendo sido utilizado o parâmetro salinidade para esta análise. Neste cenário o modelo foi ajustado para representar as variações de concentração de salinidade nas diferentes condições monitoradas, conforme será abordado no ITEM 3.3.2.3 (Calibração).

O cenário 3 consistiu na implementação do modelo hidrodinâmico 02 (MH 2), para maré do período entre 20/07/2021 e 23/08/2021, mais MQA para verificação da taxa

de renovação da água em situação crítica atual. Ou seja, presença do EM01, com vazão média atual, e vazão crítica do Rio Jucu (50% da Q_{90}) e dos canais afluentes ao domínio.

O cenário 4 consistiu na implementação do MH 2 + MQA para determinação da idade da água em situação crítica atual. Ou seja, presença do EM01, com vazão média atual, e vazão crítica do Rio Jucu (50% da Q_{90}) e dos canais afluentes ao domínio.

Para a apresentação dos demais cenários faz-se necessária a apresentação da Tabela 29, na qual se apresenta as concentrações dos parâmetros para o contorno de mar e região oceânica, Rio Jucu, para o emissário da ETE Araçás (EM01) e da ETE Grande Terra Vermelha (EM02). As concentrações adotadas para os demais canais esta apresentada no ITEM 3.3.1.10.

Tabela 29 - Concentrações dos parâmetros DBO, OD, Nitrogênio Amoniacal e Fósforo Total para o rio Jucu, EM01 atual, e EM01 e EM02 projetados.

Parâmetro	Mar e cont. de mar	Rio Jucu (atual)	Concentrações Atuais (EM01)	Concentrações Críticas projetadas	
				EM 02	EM 01
OD (mg/L)	9,0	6,68	5,40	0,50	0,50
DBO (mg/L)	0,5	1,50	14,16	30,00	30,00
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)	0,015	0,08	14,58	20,0	20,0
Fósforo total * (mg/L)	0,002	0,23	7,00	7,00	7,00

A definição de padronização da vazão crítica para os cenários de 5 a 8, como será visto a seguir, se deve a necessidade de se avaliar os impactos nas mesmas condições de carga de poluentes do rio Jucu, o que permite melhor avaliação dos efeitos das cargas advindas das fontes de poluição pontuais em análise no presente estudo, e seu efeito sobre a capacidade de suporte do corpo receptor.

O cenário 5 consistiu na implementação do MH 2 + MQA para determinação da qualidade atual da água com base nas concentrações de OD e DBO da Tabela 29. Ou seja, presença do EM01 com vazão média atual, e vazão crítica do Rio Jucu (50% da Q_{90}) e dos canais afluentes ao domínio.

O cenário 6 consistiu na implementação do modelo hidrodinâmico 03 (MH 3), para maré do período entre 20/07/2021 e 23/08/2021, mais MQA para determinação da qualidade projetada da água com base nas concentrações de OD e DBO da Tabela 29. Ou seja, presença do EM01 e EM02 com suas vazões médias projetadas (900 L/s e 150L/s), e vazão crítica do Rio Jucu (50% da Q_{90}) e dos canais afluentes ao domínio.

O cenário 7 consistiu na implementação do MH 2 + MQA para determinação da qualidade atual da água com base nas concentrações de Nitrogênio Amoniacal e Fósforo da Tabela 29. Ou seja, presença do EM01, com vazão média atual, e vazão crítica do Rio Jucu (50% da Q_{90}) e dos canais afluentes ao domínio.

O cenário 8 consistiu na implementação do modelo hidrodinâmico 03 (MH 3) + MQA para determinação da qualidade projetada da água com base nas concentrações de Nitrogênio Amoniacal e Fósforo da Tabela 29. Ou seja, presença do EM01 e EM02, com suas vazões médias projetadas (900 L/s e 150L/s), e vazão crítica do Rio Jucu (50% da Q_{90}) e dos canais afluentes ao domínio.

Cabe destacar que os cenários 1, 2, 5 e 7 foram utilizados para reproduzir as características atuais quantitativas e qualitativas, observadas ao longo das coletas de dados realizadas. Para seu desenvolvimento foram realizados os ajustes dos modelos hidrodinâmicos (como coeficiente de rugosidades) e adotados coeficientes e taxas preconizados por Rosman (2018), conforme condições e características ambientais, nos modelos eulerianos destes cenários (coeficientes das reações cinéticas como taxa de reaeração e desoxigenação, taxa de nitrificação e desnitrificação e constante de saturação) para a melhor representação das características atuais.

3.3.2.2 ESTAÇÕES

Dentro do domínio de modelagem, escolheram-se algumas estações, onde foram gravados resultados temporais a cada trinta minutos, que estão dispostas na Figura 79 e descritas na Tabela 30. Esta tabela indica as coordenadas dos nós em que estão alocadas. Para os resultados temporais dos dados foram selecionadas doze estações e a localização das mesmas estão distribuídas no mapa da Figura 79. A escolha de apresentação dos dados das mesmas será avaliada conforme necessidade de se representar os resultados de cada parâmetro.

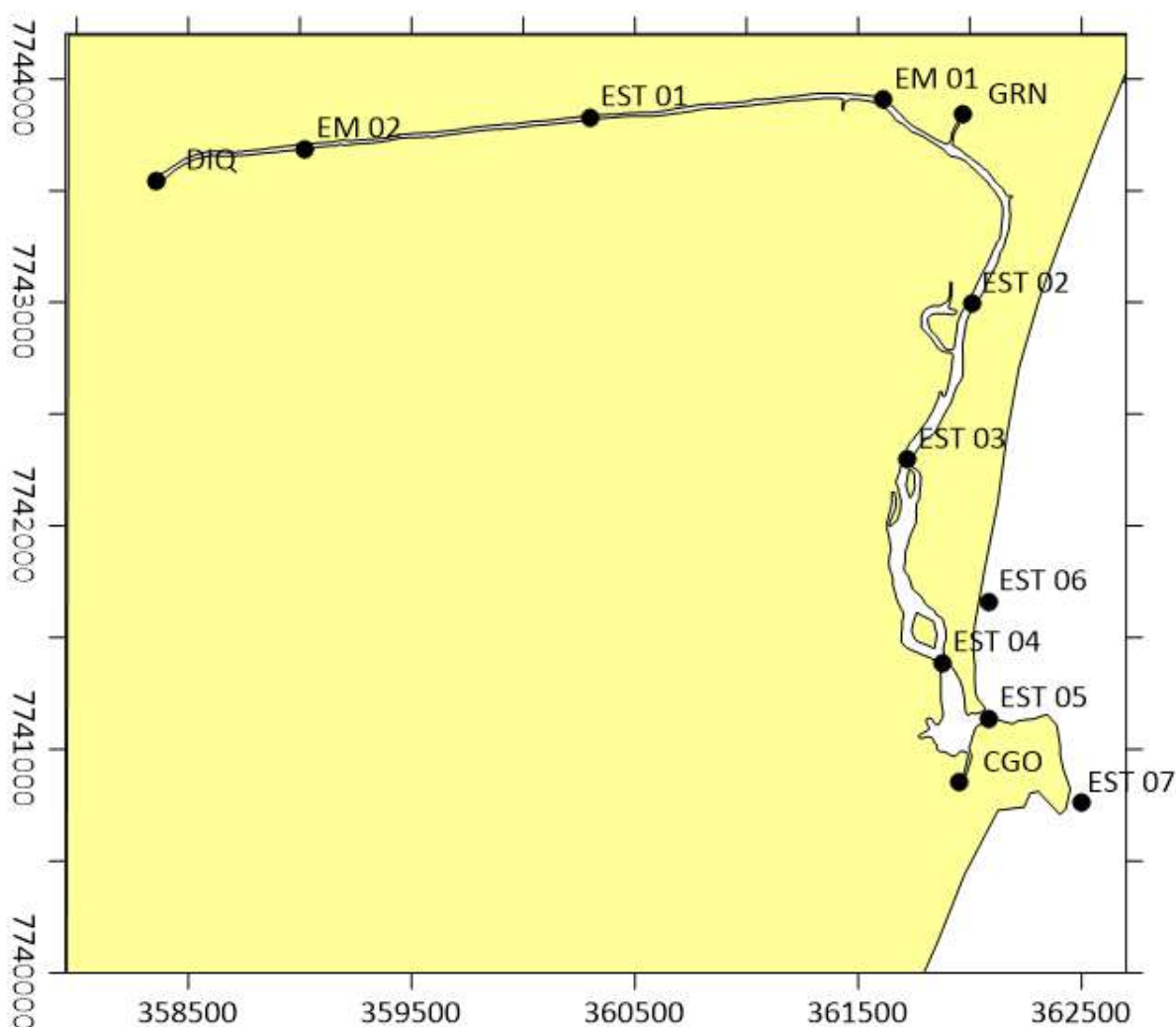


Figura 79 – Mapa de estações de gravação de resultados temporais a cada trinta minutos.

Tabela 30 - Informações das estações de registro de resultados.

Estação	Coordenada X	Coordenada Y	Observações
CGO	361949	7740850	Canal do Congo
DIQ	358358	7743544	Ponto a jusante do dique
EST 01	360298	7743828	Ponto a 4.500 m a montante da foz
EST 02	362006	7742994	Ponto a 2.200 m a montante da foz
EST 03	361721	7742298	Ponto a 1.400 m a montante da foz na confluência da ilha
EST 04	361877	7741389	Ponto a 500 m a montante da foz na confluência da ilha
EST 05	362086	7741138	Ponto na foz do estuário
EST 06	362083	7741662	Ponto a 500 metros ao norte da foz
EST 07	362496	7740759	Ponto a 500 metros ao sul da foz
GRN	361971	7743839	Canal de Guaranhuns
EM 02	359020	7743687	Ponto do EM 02
EM 02 + 50m	359073	7743697	Ponto 50 metros a jusante do EM 02
EM 01	361607	7743908	Ponto do EM 01
EM 01 + 50m	361649	7743873	Ponto 50 metros a jusante do EM 01

3.3.2.3 CALIBRAÇÃO

A calibração do modelo de hidrodinâmica ambiental é um processo que segue três passos resumidos a seguir:

- **Calibração geométrica:** aferi se a modelagem digital do terreno do domínio de modelagem, e garante que este represente adequadamente os contornos e batimetrias da região de interesse.
- **Calibração hidrodinâmica:** afere se os modelos hidrodinâmicos representam adequadamente a variação de níveis de água e correntes na região de interesse, sob diversas condições, sejam elas marés, ventos e vazões.
- **Calibração de modelos de transporte de escalares:** afere se os modelos de transporte escalares são capazes de representar adequadamente as concentrações de parâmetros de qualidade de água ou vazões sólidas ao longo do tempo.

Uma boa calibração do passo 3 depende fortemente de uma ótima calibração do passo 2, que só é conquistada se a calibração do passo 1 for executada com sucesso. Para o trabalho apresentado neste relatório, a calibração geométrica consistiu, primeiramente no cuidado a se escolher o domínio, com a análise de diversas imagens aéreas da área do domínio permitiu verificar a abrangência da pluma do rio Jucu, a verificação da ocorrência de tributários, das variações de largura do leito do rio Jucu, em função do crescimento de vegetação, assim como a ocorrência de áreas alagadas, como brejos e manguezais. Com isso foi possível a construção de um contorno de

terra representativo das margens e seções do rio e canais que estão dentro do domínio de modelagem, e um contorno de água para abranger possíveis eventos de dispersão de constituintes.

Além disso foi realizada a aferição numérica da batimetria levantada e utilizada no modelo digital, que apresentou Raiz do Erro Médio Quadrático (RMSE) igual a 0,06, Erro Médio Absoluto (MAE) igual a 0,11, Erro quadrático Médio Normalizado (NMSE) igual 1,8%.

A **calibração hidrodinâmica** foi realizada, utilizando-se os resultados do cenário 01, com a comparação dos níveis de água medidos em campo, em dois pontos, e os dados de previsão do modelo hidrodinâmica (prevista de maré, via constante harmônica) para o período simulado no cenário 01 (20/07/2021 a 23/08/2021). A Figura 80 sobrepõe, para o período simulado, a variação do nível de água calculada pelo modelo e medido em campo, no ponto Montante (imagem superior) e Jusante (imagem inferior). Nota-se que o modelo reproduziu bem a maré prevista para a região. A aferição numérica apresentou RMSE igual a 0,11, MAE igual a 0,08, Erro quadrático Médio Normalizado (NMSE) igual 5,8%.

Além dos dados de nível de água foram utilizados os dados de medição de vazão realizadas nas campanhas de campo durante o período de quadratura e sizígia, conforme apresentados no ITEM 3.3.1.7. Para tanto foi calculado o módulo da vazão nodal equivalente para cada dado medido nas estações de monitoramento e comparado aos resultados do modelo hidrodinâmico, conforme apresentado na Figura 81 e Tabela 31. Devido ao quantitativo de dados, não foram feitos cálculos numéricos, contudo, nota-se a similaridade e proximidade da magnitude dos valores de vazão nodal entre os dados medidos e modelados, indicando boa representatividade dos fenômenos de transporte da área de estudo e calibração do modelo.

Observa-se na Tabela 31 que existem dados negativos, indicando a reversão do fluxo do rio Jucu, o que só foi observado no ponto (EST 04) a jusante da área de estudo. Contudo, o efeito da maré se propaga para os demais pontos, como pode ser observado pelas oscilações dos dados vetoriais da vazão nodal (U e V), conforme Figura 82.

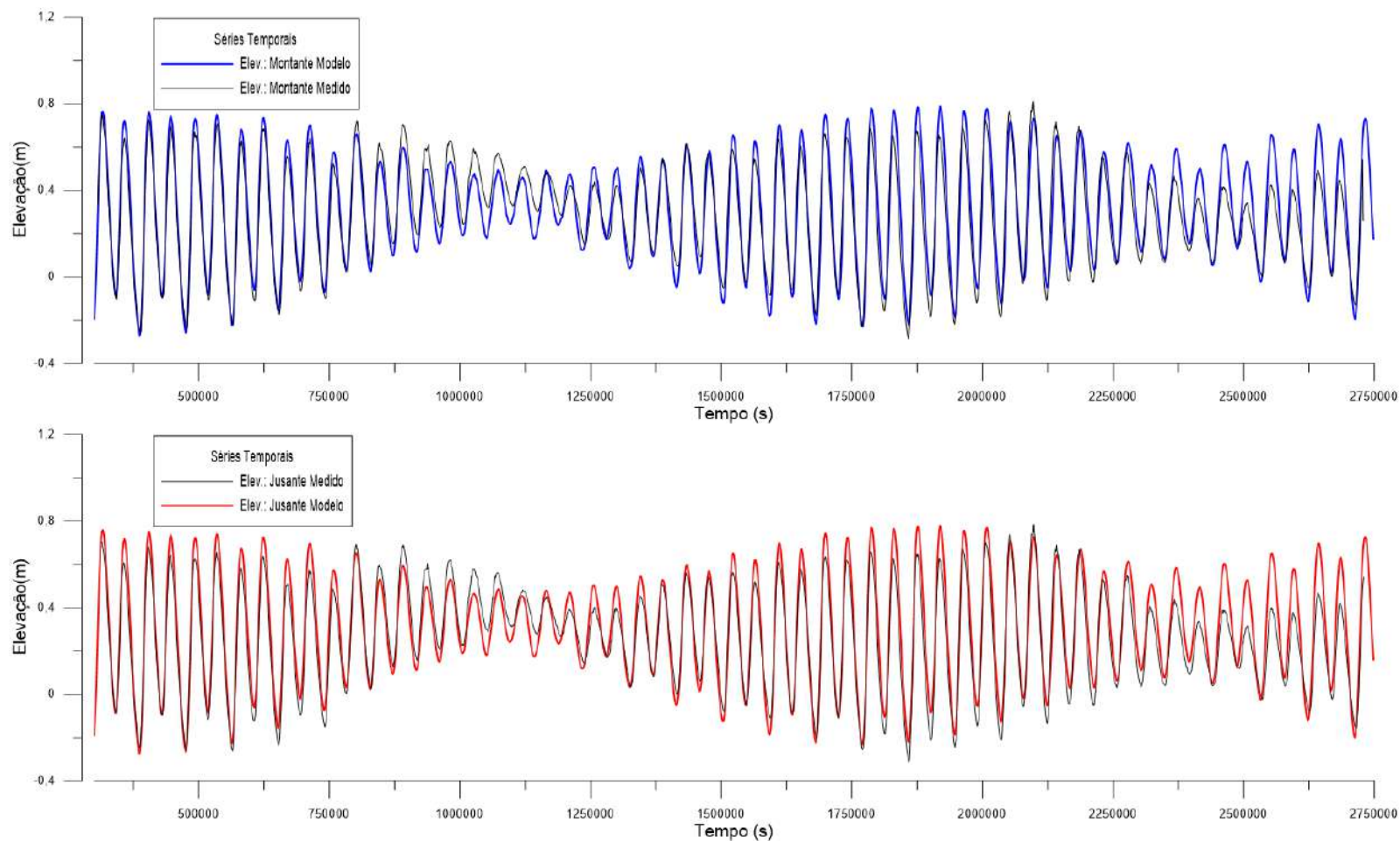


Figura 80 – Comparação entre o nível de água medido pelos Marégrafos a Montante e a Jusante e resultante do modelo numérico, cenário 01.

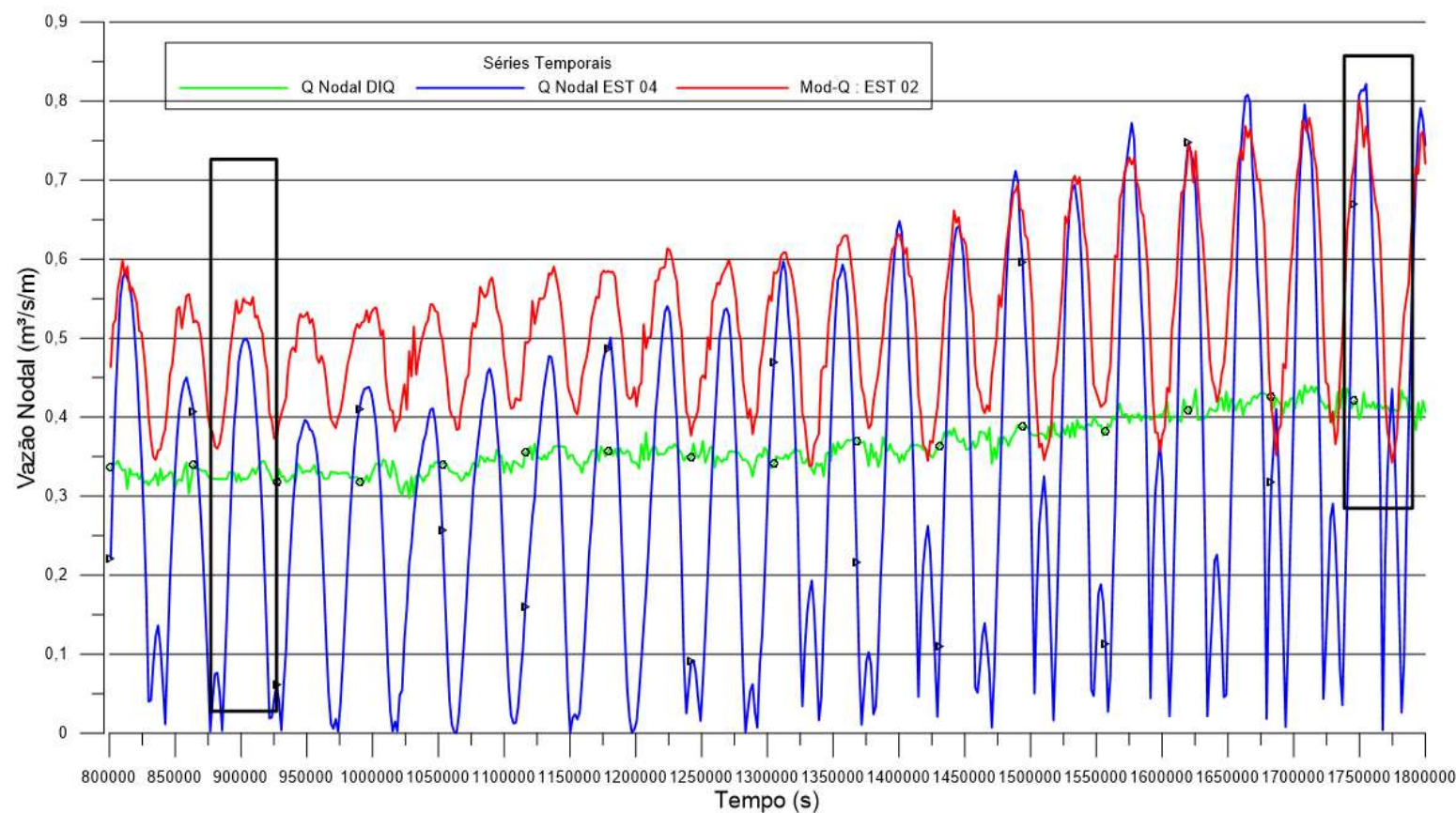


Figura 81 – Vazões nodais para os ponto DIQ, EST 02 e EST 04, com indicação do período de execução das campanhas (retângulos pretos) resultantes do modelo numérico, **cenário 01**.

Tabela 31 – Módulo das vazões nodais equivalente para os dados medidos em campo e modelados.

<i>Data</i>	<i>Medição</i>	<i>Ponto Campo</i>	<i>Ponto Modelo</i>	<i>Campanha</i>	<i>Momento da maré</i>	<i>hora</i>	<i>Vazão(m³/s)</i>	<i>Módulo Q nodal (m³/s/m) EQUIVALENTE</i>	<i>Módulo Q (m³/s/m) MODELADO</i>
30/07	1	Jusante	EST 04	Quadratura	Preamar	06:02	-10.22	0.20	0.07
30/07	2	Jusante	EST 04	Quadratura	Preamar	06:04	-14.43	0.29	0.07
30/07	3	Jusante	EST 04	Quadratura	Preamar	06:07	-15.10	0.30	0.07
30/07	1	Jusante	EST 04	Quadratura	Vazante	09:28	21.34	0.43	0.46
30/07	2	Jusante	EST 04	Quadratura	Vazante	09:30	26.36	0.53	0.46
30/07	3	Jusante	EST 04	Quadratura	Vazante	09:33	23.93	0.48	0.46
30/07	1	Jusante	EST 04	Quadratura	Baixamar	12:42	19.09	0.38	0.44
30/07	2	Jusante	EST 04	Quadratura	Baixamar	12:45	19.50	0.39	0.44
30/07	3	Jusante	EST 04	Quadratura	Baixamar	12:48	19.89	0.40	0.44
30/07	1	Montante	EST 02	Quadratura	Preamar	08:21	11.06	0.58	0.53
30/07	2	Montante	EST 02	Quadratura	Preamar	08:24	11.22	0.58	0.53
30/07	3	Montante	EST 02	Quadratura	Preamar	08:25	10.73	0.56	0.53
30/07	1	Montante	EST02	Quadratura	Vazante	11:24	11.03	0.57	0.53
30/07	2	Montante	EST02	Quadratura	Vazante	11:25	10.31	0.54	0.53
30/07	3	Montante	EST02	Quadratura	Vazante	11:27	10.10	0.53	0.53
30/07	1	Montante	EST 02	Quadratura	Baixamar	13:04	10.33	0.54	0.53
30/07	2	Montante	EST 02	Quadratura	Baixamar	13:05	10.13	0.53	0.53
30/07	3	Montante	EST 02	Quadratura	Baixamar	13:06	10.10	0.53	0.53
30/07	1	Dique	DIQ	Quadratura	Enchente	14:59	6.86	0.26	0.26
30/07	2	Dique	DIQ	Quadratura	Enchente	15:01	7.24	0.27	0.26
30/07	3	Dique	DIQ	Quadratura	Enchente	15:03	7.16	0.27	0.26
09/08	1	Dique	DIQ	Sizígia	Enchente	11:20	10.12	0.38	0.34
09/08	2	Dique	DIQ	Sizígia	Enchente	11:24	9.95	0.37	0.34
09/08	3	Dique	DIQ	Sizígia	Enchente	11:27	9.77	0.37	0.34
09/08	1	Jusante	EST 04	Sizígia	Vazante	07:28	34.11	0.68	0.75

09/08	2	Jusante	EST 04	Sizígia	Vazante	07:32	29.56	0.59	0.75
09/08	3	Jusante	EST 04	Sizígia	Vazante	07:37	32.27	0.65	0.75
09/08	1	Jusante	EST 04	Sizígia	Enchente	15:25	-20.70	0.41	0.42
09/08	2	Jusante	EST 04	Sizígia	Enchente	15:29	-18.76	0.38	0.42
09/08	3	Jusante	EST 04	Sizígia	Enchente	15:31	-16.74	0.33	0.42
09/08	1	Montante	EST02	Sizígia	Vazante	08:58	12.69	0.66	0.69
09/08	2	Montante	EST02	Sizígia	Vazante	09:00	12.77	0.66	0.69
09/08	3	Montante	EST02	Sizígia	Vazante	09:01	13.22	0.69	0.69
09/08	1	Montante	EST 02	Sizígia	Enchente	15:05	6.99	0.36	0.46
09/08	2	Montante	EST 02	Sizígia	Enchente	15:07	4.86	0.25	0.46
09/08	3	Montante	EST 02	Sizígia	Enchente	15:09	7.34	0.38	0.46

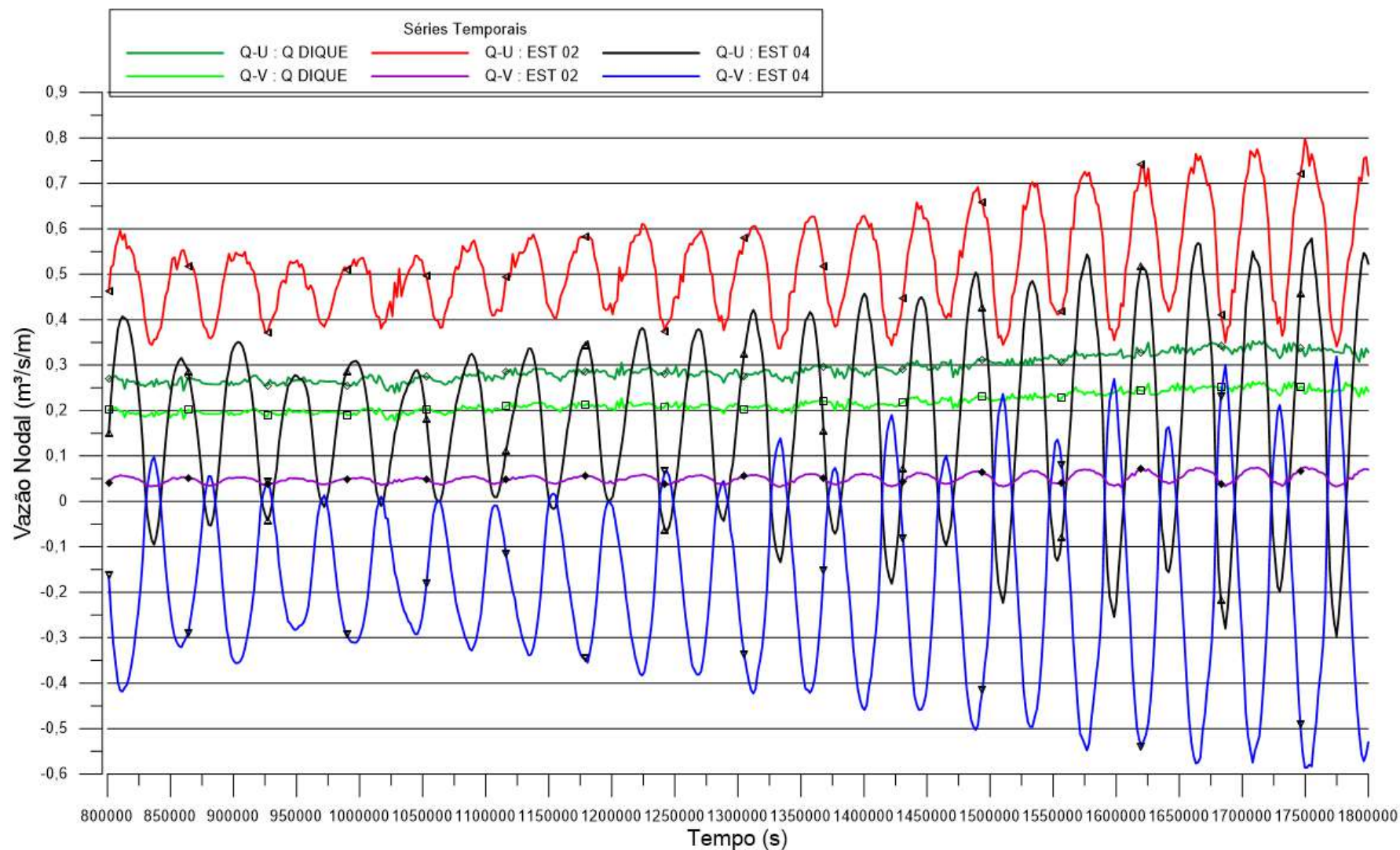


Figura 82 – Vetores vazão nodal (U e V) dos ponto DIQ, EST 02 e EST 04 resultantes do modelo numérico, **cenário 01**.

A **calibração do modelo de transporte de escalares** foi realizada, utilizando-se os resultados do cenário 02, com a comparação das concentrações de sal observadas em campo para o período simulado no cenário 02 (20/07/2021 a 23/08/2021).

Antes de se iniciar a apresentação dos dados de calibração do transporte de escalares é importante realizar uma análise prévia e interpretação dos dados ambientais de concentração de sal coletados na área de estudo em diferentes condições de maré. Observa-se nos dados da Tabela 32 que foram observadas altas concentrações de sal no fundo dos pontos amostrais na maioria dos registros de dados. Até mesmo em alguns pontos a montante e durante condições de maré baixa, as concentrações elevadas de sal no fundo dos pontos, se mantiveram. Esta característica indica, que há intrusão salina proveniente do lençol freático, no estuário do Rio Jucu.

Tal característica é corroborada pelas medições de vazão que demonstraram reversão do fluxo da água apenas na parte baixa do estuário, o que impossibilita que o sal atinja, de forma advectiva, certas áreas a montante em grandes concentrações, e pelo fato da cota do fundo do leito do rio, separado do mar por uma formação arenosa, estar bem abaixo do nível médio do mar, conforme pode ser observado na Figura 83.

A ocorrência de altas concentrações de sal no fundo, propiciam a diluição de parte do sal na coluna d'água ao longo do curso do rio, permitindo a ocorrência de baixas concentrações de sal a montante, mesmo sem influência direta da maré.

No que tange ao processo de calibração, considerando a aplicação do modelo 2DH (integrado na vertical), e considerando as argumentações apresentadas, foram utilizadas as médias dos dados representativos de cada ponto, marcados em **azul**, na Tabela 32. Nesta tabela, também podem ser observados os dados resultantes do processo de modelagem. Devido ao quantitativo de dados, não foram feitos cálculos numéricos estatísticos, contudo, nota-se a similaridade e proximidade da magnitude dos valores de vazão nodal entre os dados medidos e modelados, indicando boa representatividade dos fenômenos de transporte da área de estudo e calibração do modelo.

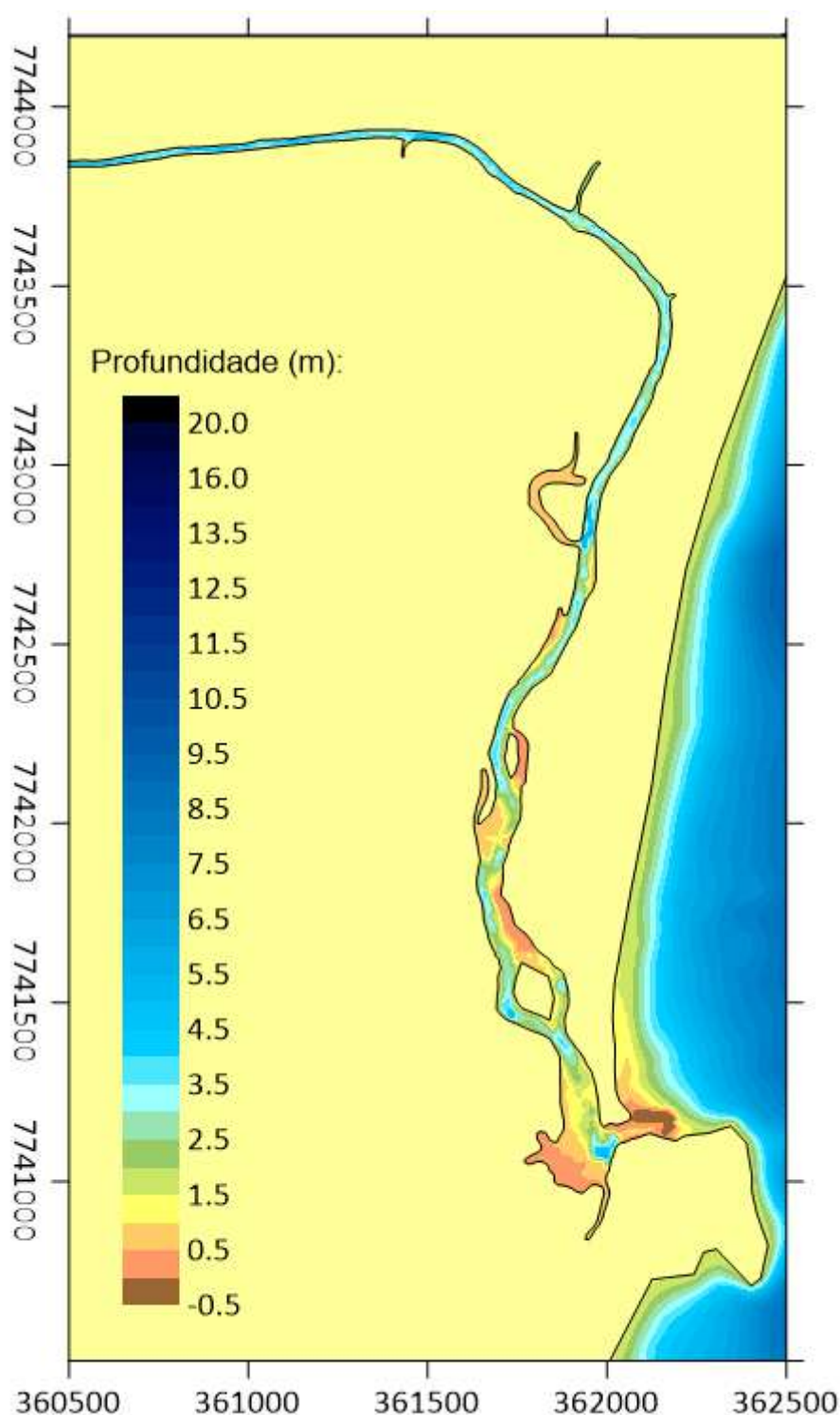


Figura 83 – Detalhamento da batimetria da parte baixa do estuário do Rio Jucu.

Tabela 32 – Salinidade medida no Rio Jucu, durante maré de quadratura e sizígia, dados salinidade média por ponto (**considerando dados em azul**) e salinidade obtida através do modelo (**Cenário 2**).

Data	Nível	Corrida	Campanha	Momento da maré	Salinidade	Sal. Média	Sal. Modelo
30/jul	Superfície	1	Quadratura	Preamar	4.23	25.64	28.80
30/jul	Meio	1	Quadratura	Preamar	33.70		
30/jul	Fundo	1	Quadratura	Preamar	39.00		
30/jul	Superfície	2	Quadratura	Preamar	3.93	24.01	21.20
30/jul	Meio	2	Quadratura	Preamar	30.50		
30/jul	Fundo	2	Quadratura	Preamar	37.60		
30/jul	Superfície	3	Quadratura	Preamar	3.17	15.54	13.58
30/jul	Meio	3	Quadratura	Preamar	27.90		
30/jul	Fundo	3	Quadratura	Preamar	34.70		
30/jul	Superfície	4	Quadratura	Preamar	2.78	7.64	9.25
30/jul	Meio	4	Quadratura	Preamar	12.50		
30/jul	Fundo	4	Quadratura	Preamar	34.20		
30/jul	Superfície	5	Quadratura	Preamar	2.57	8.29	7.14
30/jul	Meio	5	Quadratura	Preamar	14.00		
30/jul	Fundo	5	Quadratura	Preamar	33.50		
30/jul	Superfície	6	Quadratura	Preamar	1.32	1.46	0.19
30/jul	Meio	6	Quadratura	Preamar	1.59		
30/jul	Fundo	6	Quadratura	Preamar	34.10		
30/jul	Superfície	7	Quadratura	Preamar	1.02	1.11	0.00
30/jul	Meio	7	Quadratura	Preamar	1.19		
30/jul	Fundo	7	Quadratura	Preamar	30.10		
30/jul	Superfície	8	Quadratura	Preamar	0.67	0.68	0.00
30/jul	Meio	8	Quadratura	Preamar	0.69		
30/jul	Fundo	8	Quadratura	Preamar	27.70		
30/jul	Superfície	9	Quadratura	Preamar	0.02	0.25	0.00
30/jul	Meio	9	Quadratura	Preamar	0.03		

30/jul	Fundo	9	Quadratura	Preamar	0.71		
30/jul	Superfície	10	Quadratura	Preamar	0.22	0.22	0.00
30/jul	Meio	10	Quadratura	Preamar	0.22		
30/jul	Fundo	10	Quadratura	Preamar	28.70		
30/jul	Superfície	11	Quadratura	Preamar	0.10	0.13	0.00
30/jul	Meio	11	Quadratura	Preamar	0.15		
30/jul	Fundo	11	Quadratura	Preamar	1.27		
30/jul	Superfície	1	Quadratura	Vazante	4.41	4.57	9.48
30/jul	Meio	1	Quadratura	Vazante	4.73		
30/jul	Fundo	1	Quadratura	Vazante	28.30		
30/jul	Superfície	2	Quadratura	Vazante	3.67	4.04	6.00
30/jul	Meio	2	Quadratura	Vazante	4.40		
30/jul	Fundo	2	Quadratura	Vazante	35.60		
30/jul	Superfície	3	Quadratura	Vazante	3.12	5.65	5.00
30/jul	Meio	3	Quadratura	Vazante	8.18		
30/jul	Superfície	4	Quadratura	Vazante	2.71		
30/jul	Meio	4	Quadratura	Vazante	3.37	3.04	2.11
30/jul	Fundo	4	Quadratura	Vazante	34.60		
30/jul	Superfície	5	Quadratura	Vazante	2.15		
30/jul	Meio	5	Quadratura	Vazante	2.48	2.32	0.00
30/jul	Fundo	5	Quadratura	Vazante	31.90		
30/jul	Superfície	6	Quadratura	Vazante	2.07		
30/jul	Meio	6	Quadratura	Vazante	2.12	2.10	0.00
30/jul	Fundo	6	Quadratura	Vazante	28.80		
30/jul	Superfície	7	Quadratura	Vazante	1.18		
30/jul	Meio	7	Quadratura	Vazante	1.33	1.26	0.00
30/jul	Fundo	7	Quadratura	Vazante	33.70		
30/jul	Superfície	8	Quadratura	Vazante	0.76		
30/jul	Meio	8	Quadratura	Vazante	0.86	0.81	0.00
30/jul	Fundo	8	Quadratura	Vazante	32.20		

30/jul	Superfície	9	Quadratura	Vazante	0.23	0.25	0.00
30/jul	Meio	9	Quadratura	Vazante	0.26		
30/jul	Fundo	9	Quadratura	Vazante	30.80		
09-ago	Superfície	1	Sizígia	Vazante	6.97	8.25	12.00
09-ago	Meio	1	Sizígia	Vazante	9.16		
09-ago	Fundo	1	Sizígia	Vazante	8.63		
09-ago	Superfície	2	Sizígia	Vazante	5.76	5.82	8.30
09-ago	Meio	2	Sizígia	Vazante	5.87		
09-ago	Fundo	2	Sizígia	Vazante	29.50		
09-ago	Superfície	3	Sizígia	Vazante	4.83	7.71	6.68
09-ago	Meio	3	Sizígia	Vazante	10.59		
09-ago	Fundo	3	Sizígia	Vazante	36.70		
09-ago	Superfície	4	Sizígia	Vazante	2.51	2.57	2.51
09-ago	Meio	4	Sizígia	Vazante	2.63		
09-ago	Fundo	4	Sizígia	Vazante	20.30		
09-ago	Superfície	5	Sizígia	Vazante	1.61	1.71	0.70
09-ago	Meio	5	Sizígia	Vazante	1.80		
09-ago	Fundo	5	Sizígia	Vazante	21.10		
09-ago	Superfície	6	Sizígia	Vazante	1.17	1.22	0.00
09-ago	Meio	6	Sizígia	Vazante	1.26		
09-ago	Fundo	6	Sizígia	Vazante	2.47		
09-ago	Superfície	7	Sizígia	Vazante	0.33	0.52	0.00
09-ago	Meio	7	Sizígia	Vazante	0.49		
09-ago	Fundo	7	Sizígia	Vazante	0.73		
09-ago	Superfície	8	Sizígia	Vazante	0.63	0.68	0.00
09-ago	Meio	8	Sizígia	Vazante	0.72		
09-ago	Fundo	8	Sizígia	Vazante	22.90		
09-ago	Superfície	9	Sizígia	Vazante	0.54	0.59	0.00
09-ago	Meio	9	Sizígia	Vazante	0.64		
09-ago	Fundo	9	Sizígia	Vazante	13.80		

09-ago	Superfície	1	Sizígia	Preamar	32.90	36.63	33.70
09-ago	Meio	1	Sizígia	Preamar	38.40		
09-ago	Fundo	1	Sizígia	Preamar	38.60		
09-ago	Superfície	2	Sizígia	Preamar	32.40	35.67	30.90
09-ago	Meio	2	Sizígia	Preamar	37.30		
09-ago	Fundo	2	Sizígia	Preamar	37.30		
09-ago	Superfície	3	Sizígia	Preamar	5.54	14.07	24.55
09-ago	Meio	3	Sizígia	Preamar	22.60		
09-ago	Fundo	3	Sizígia	Preamar	30.40		
09-ago	Superfície	4	Sizígia	Preamar	4.67	15.39	15.52
09-ago	Meio	4	Sizígia	Preamar	26.10		
09-ago	Fundo	4	Sizígia	Preamar	32.20		
09-ago	Superfície	5	Sizígia	Preamar	2.61	10.91	7.57
09-ago	Meio	5	Sizígia	Preamar	19.20		
09-ago	Fundo	5	Sizígia	Preamar	31.70		
09-ago	Superfície	6	Sizígia	Preamar	1.57	2.05	1.70
09-ago	Meio	6	Sizígia	Preamar	2.53		
09-ago	Fundo	6	Sizígia	Preamar	14.90		
09-ago	Superfície	7	Sizígia	Preamar	1.21	1.46	0.65
09-ago	Meio	7	Sizígia	Preamar	1.70		
09-ago	Fundo	7	Sizígia	Preamar	16.70		
09-ago	Superfície	8	Sizígia	Preamar	2.10	2.29	3.00
09-ago	Meio	8	Sizígia	Preamar	2.48		
09-ago	Fundo	8	Sizígia	Preamar	26.40		
09-ago	Superfície	9	Sizígia	Preamar	1.00	3.59	4.15
09-ago	Meio	9	Sizígia	Preamar	6.17		
09-ago	Fundo	9	Sizígia	Preamar	26.40		

A Figura 84 e Figura 85 apresentam o mapa de distribuição das concentrações de sal resultantes do Cenário 2, respectivamente, para marés representativas de período de quadratura e sizígia, em situação de baixa-mar e preamar. A Figura 86 apresenta a variação das concentrações de sal nas estações EST02, 03, 04 e 05.

Observa-se em ambos os períodos de maré que a inversão de fluxo propicia o carreamento de sal aproximadamente até a região do Canal de Guaranhuns, enquanto as maiores oscilações de magnitude das concentrações ocorrem até a EST03. Na comparação entre os períodos de maré, constata-se a maior intrusão de sal na preamar de sizígia, assim como a menor presença de sal na baixa-mar de sizígia. Este último fato se deve ao baixo nível da água do mar, que gera menos resistência ao fluxo do rio, aumentando o escoamento da água para fora do sistema estuarino. Já na quadratura nota-se menor diferença entre as regiões de máxima intrusão salina, o que denota maior estagnação da água dentro do sistema estuarino.

Durante o processo de calibração do transporte de sal, foram ajustados os termos de dispersão turbulenta e as escalas de dispersão para o transporte de escalares, o que permitiu a boa representação dos padrões de distribuição de sal observados em campo.

Para o desenvolvimento os demais parâmetros aplicados no presente estudo (DBO, OD, Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo total) foram realizados os ajustes dos modelos adotando-se coeficientes e taxas preconizados por Rosman (2018), conforme condições e características ambientais, nos modelos eulerianos destes cenários (coeficientes das reações cinéticas como taxa de reaeração e desoxigenação, taxa de nitrificação e desnitrificação e constante de saturação) para a melhor representação das características atuais conforme será apresentado nos cenários.

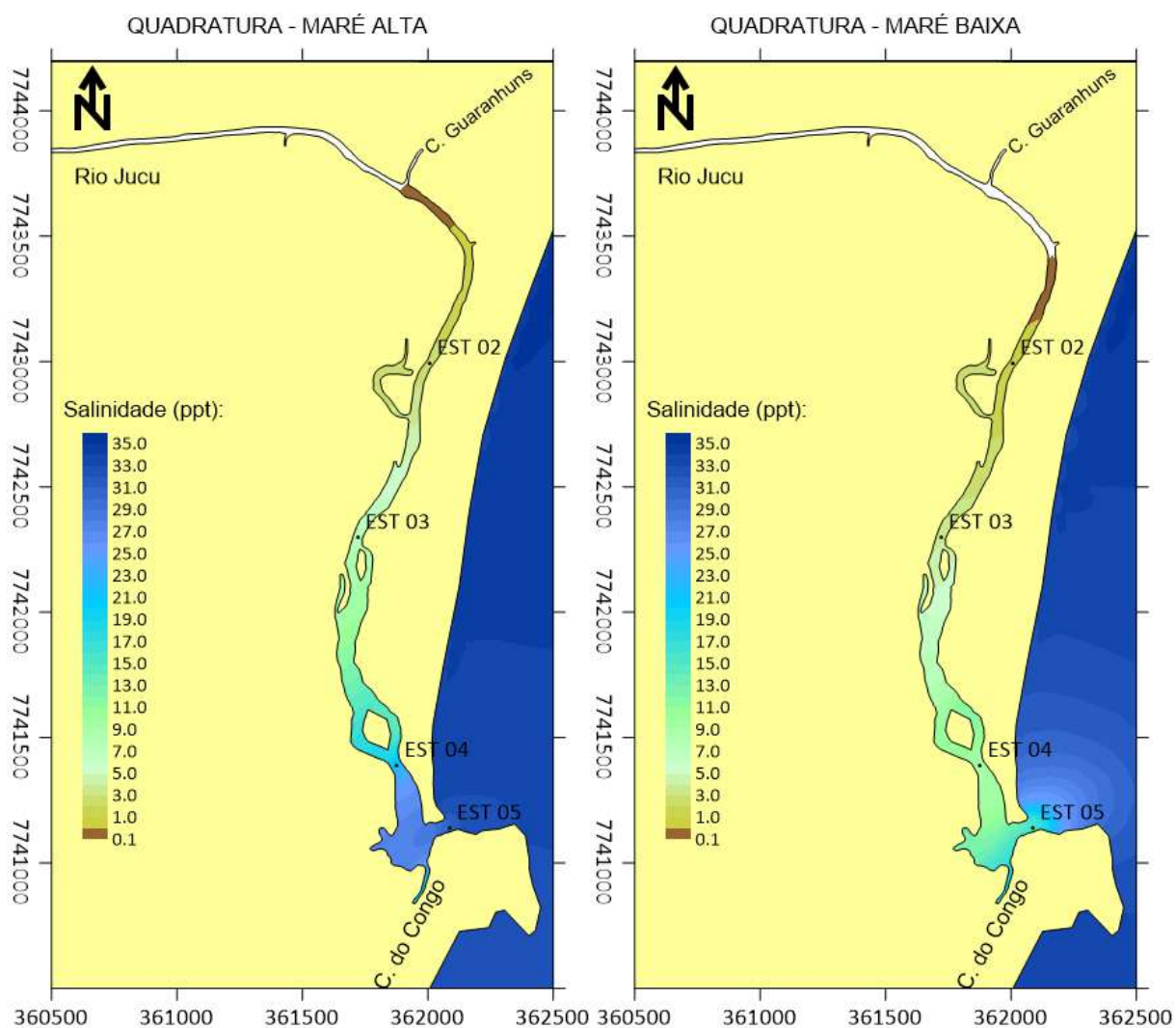


Figura 84 – Concentrações de sal resultante do modelo numérico durante períodos representativos de maré de quadratura, **cenário 02**.

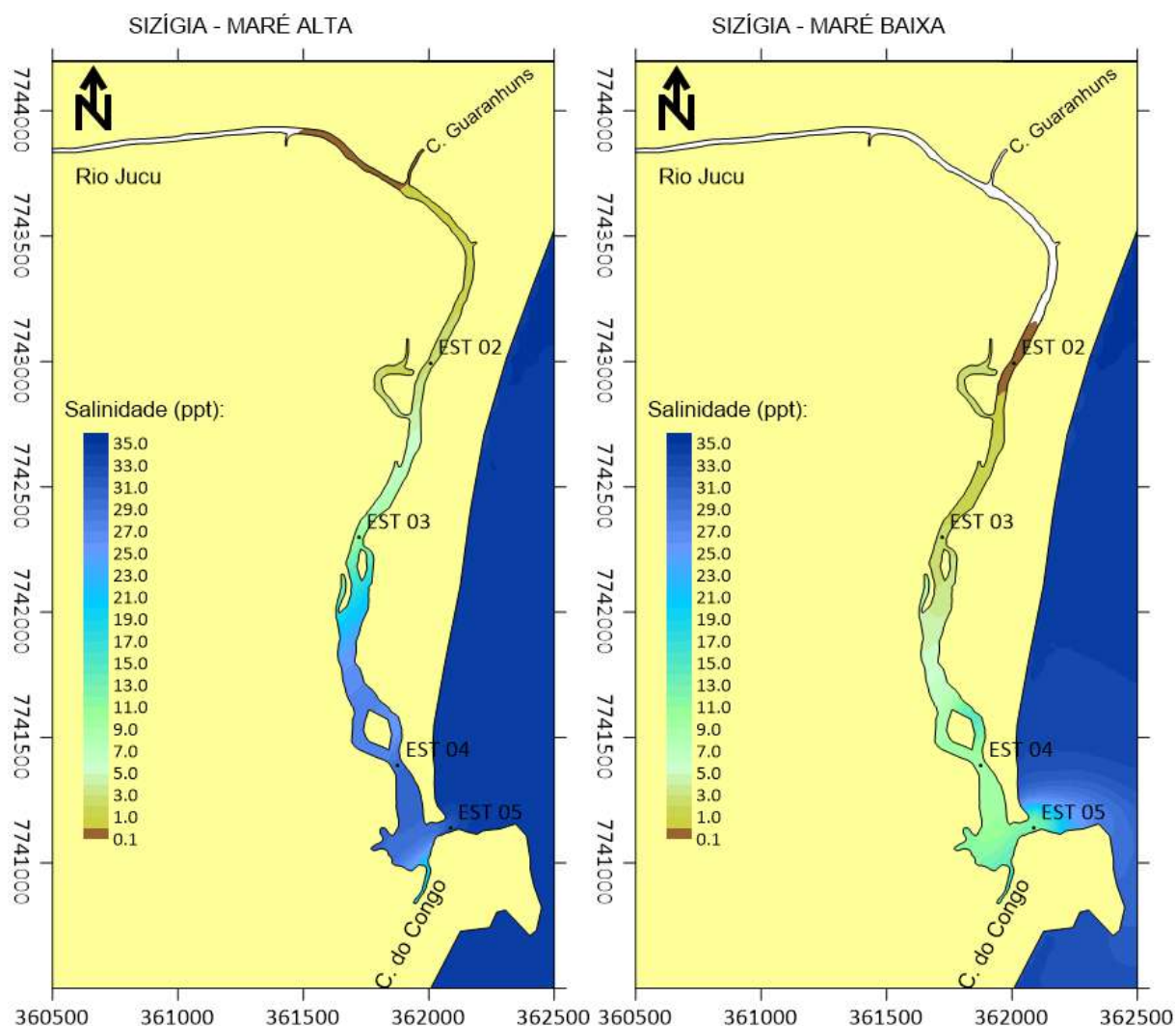


Figura 85 – Concentrações de sal resultante do modelo numérico durante períodos representativos de maré de sizígia, **cenário 02**.

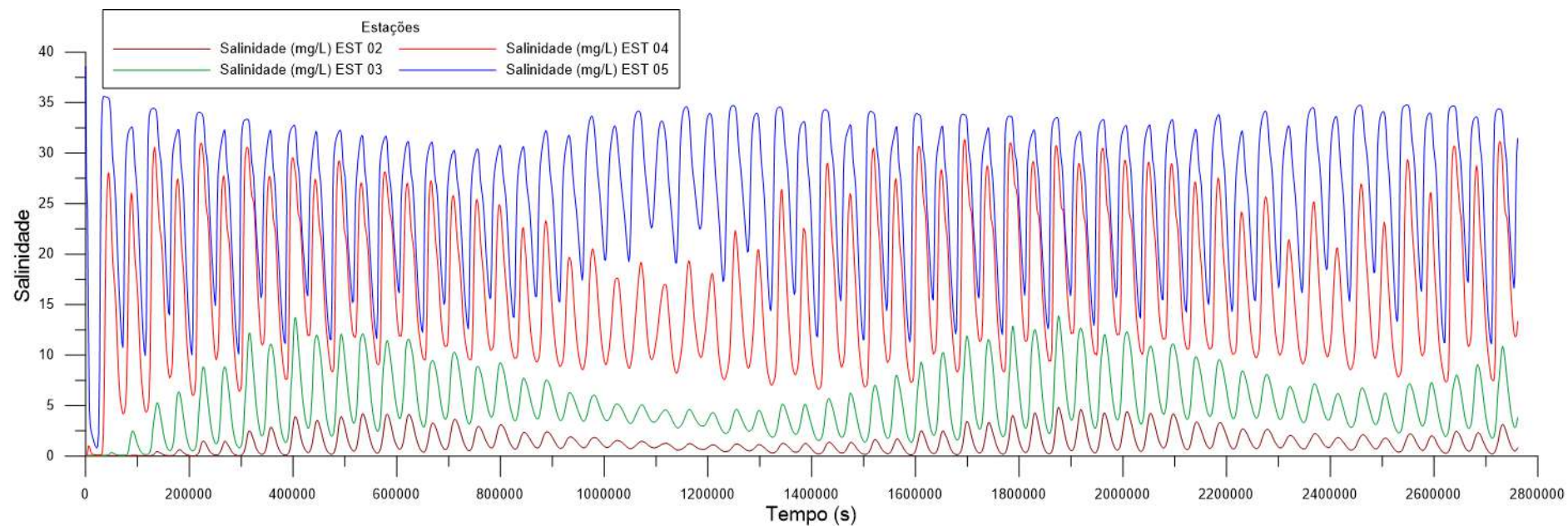


Figura 86 – Concentrações de sal resultante do modelo numérico para EST02, EST03, EST04 e EST05, **cenário 02**.

3.3.2.4 TAXA DE RENOVAÇÃO DA ÁGUA

Nos gráficos da Figura 87 e Figura 88 estão plotadas as séries temporais da taxa de renovação para as principais estações dentro do estuário do Rio Jucu. O processo de renovação das águas ocorre principalmente devido a vazão afluyente do Rio Jucu e devido ao efeito da maré na região da foz que promove constante entrada e saída de água no estuário.

No ponto DIQ e EST01, a taxa de renovação atinge 100% em poucas horas, respectivamente, 6 horas e 18 horas. Os pontos EST02, EST 03 e EST 04, atingem taxas próximas a 100% em respectivamente 30, 42 e 54 horas. Já o ponto EST 05 atinge aproximadamente 100% de renovação das águas em 12 horas, e após esse período a taxa de renovação oscila ao longo do tempo, até se estabilizar após 60 horas, indicando a constante influência da maré que renova as águas nesta região. No canal do Congo e Guaranhuns, nota-se que a taxa de renovação é mais rápida no canal de Guaranhuns (100% em 30 horas) e mais lenta no canal do Congo (próximo de 100% em 66 horas).

Observa-se que as regiões que possuem uma renovação mais rápida são aquelas próximas a área de afluição do rio Jucu e próxima a embocadura do estuário. Nos canais observa-se o processo de estagnação e menor influência da maré.

Destaca-se que as taxas de renovação atingem percentuais elevados em pouco tempo indicando que, mesmo em períodos de baixa vazão, como avaliado nos cenários do presente estudo, o estuário do rio Jucu apresenta baixo tempo de retenção de suas águas. Esta característica pode estar associada à sua forma retificadas e com poucos obstáculos ao escoamento da água, assim como a influência da maré, que atua na constante renovação das águas.

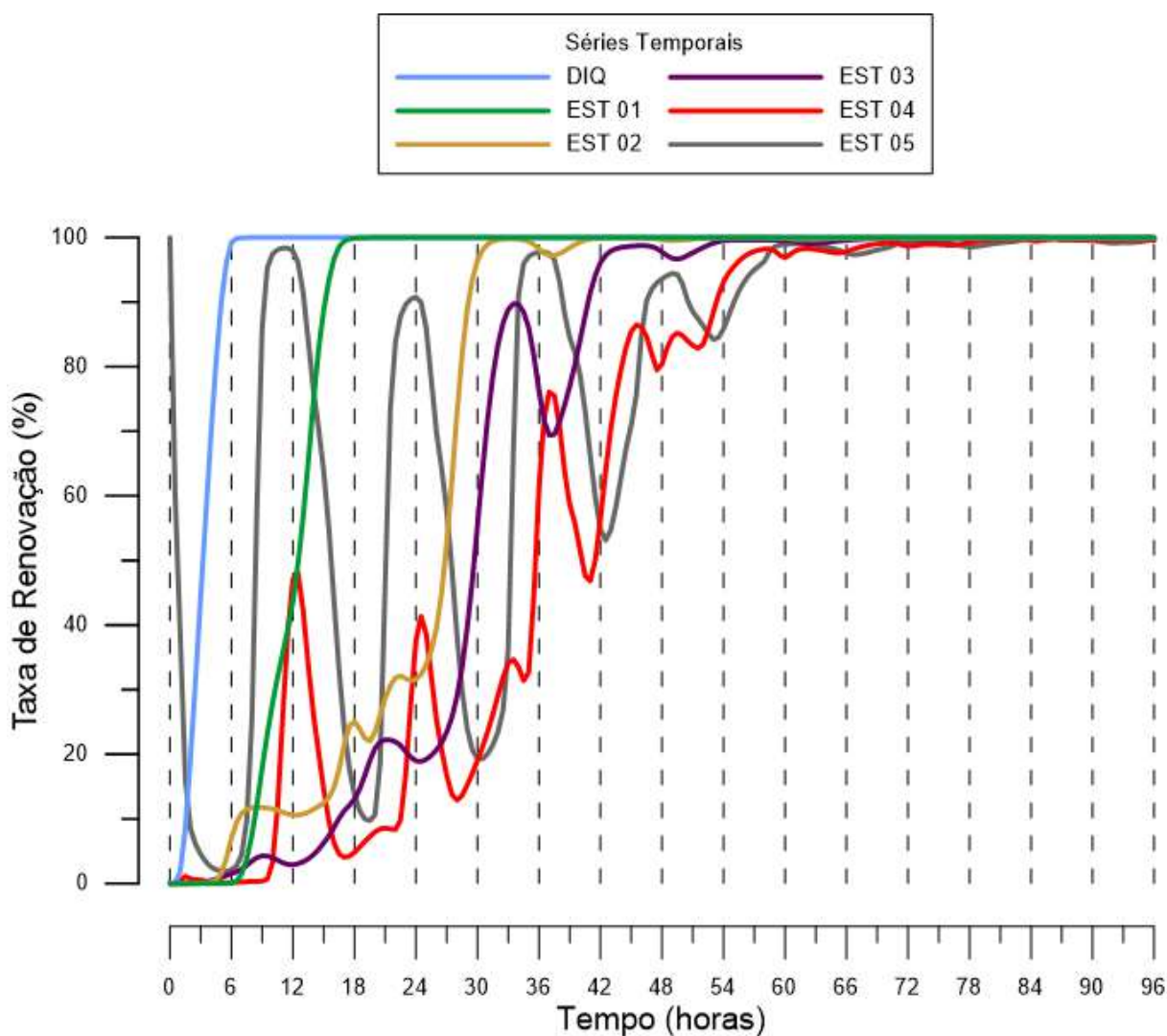


Figura 87 – Taxa de renovação da água nas estações DIQ, EST01, EST02, EST03, EST04 e EST05, **cenário 03**.

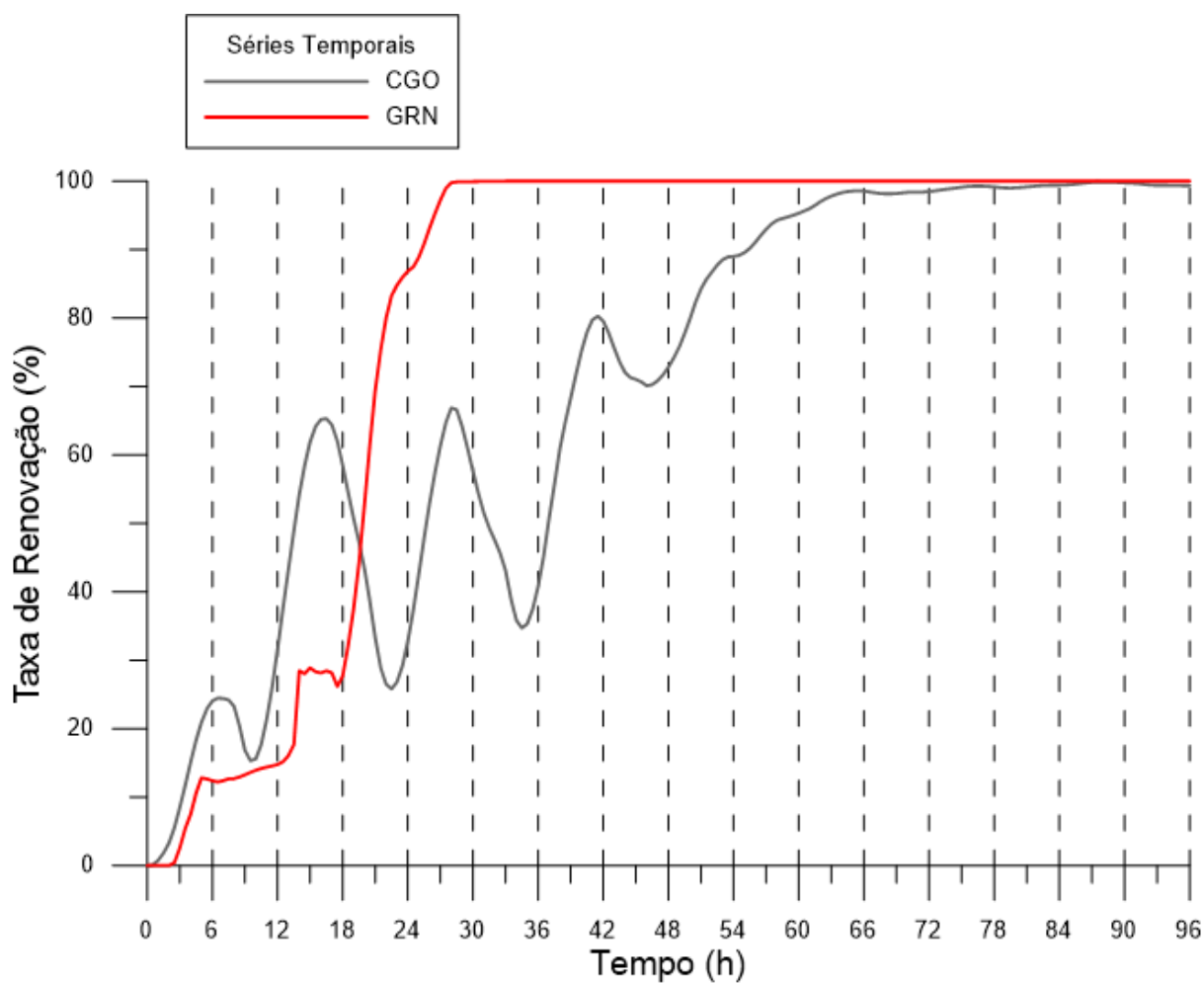


Figura 88 – Taxa de renovação da água nas estações CNG e GRN, **cenário 03**.

3.3.2.5 IDADE DA ÁGUA

Nos gráficos da Figura 89 e Figura 90 estão plotadas as séries temporais da idade da água para as principais estações dentro do estuário do Rio Jucu, que quantificam a idade. Na medida que a simulação decorre, a tendência é que estas curvas se estabilizem em um valor de idade da água que pode ser considerado o tempo de residência das águas em cada uma das estações.

Nota-se um aumento gradual da idade da água, com baixos valores a montante, DIQ (idade próxima a 0 dias) até o ponto EM02+50m (idade próxima a 0,5 dias), os pontos EST 02 e EST 03, praticamente dobram a idade da água, de 0,5 para aproximadamente 1 dia, e os pontos EST 04 e demais pontos a jusante (até a foz) apresentam valores próximos a 1,5 dias. Os pontos da região oceânica e o canal de Garanhuns apresentaram valores próximos a 0,5 dias.

A Figura 91 apresenta o mapa residual (média) da idade das águas, em horas, para o período de 29 dias. Apesar das variações observadas nos gráficos, o mapa indica que todos os valores demonstram baixo tempo de detenção das águas do estuário, corroborando com as informações do item anterior (taxa de renovação). Cabe destacar, que apesar da região da foz ter alta taxa de renovação, há constante entrada e saída de massas água, fazendo com que as mesmas, ora estejam no estuário e ora estejam no mar.

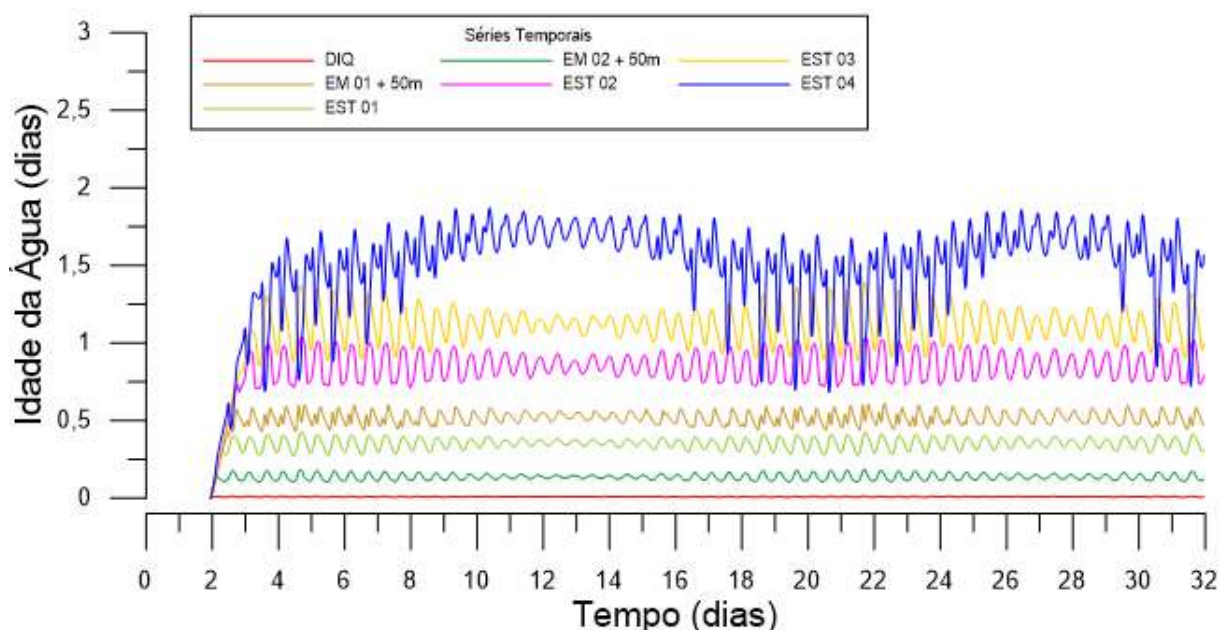


Figura 89 – Idade da água nas estações DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m, EST02, EST03 e EST04, **cenário 04**.

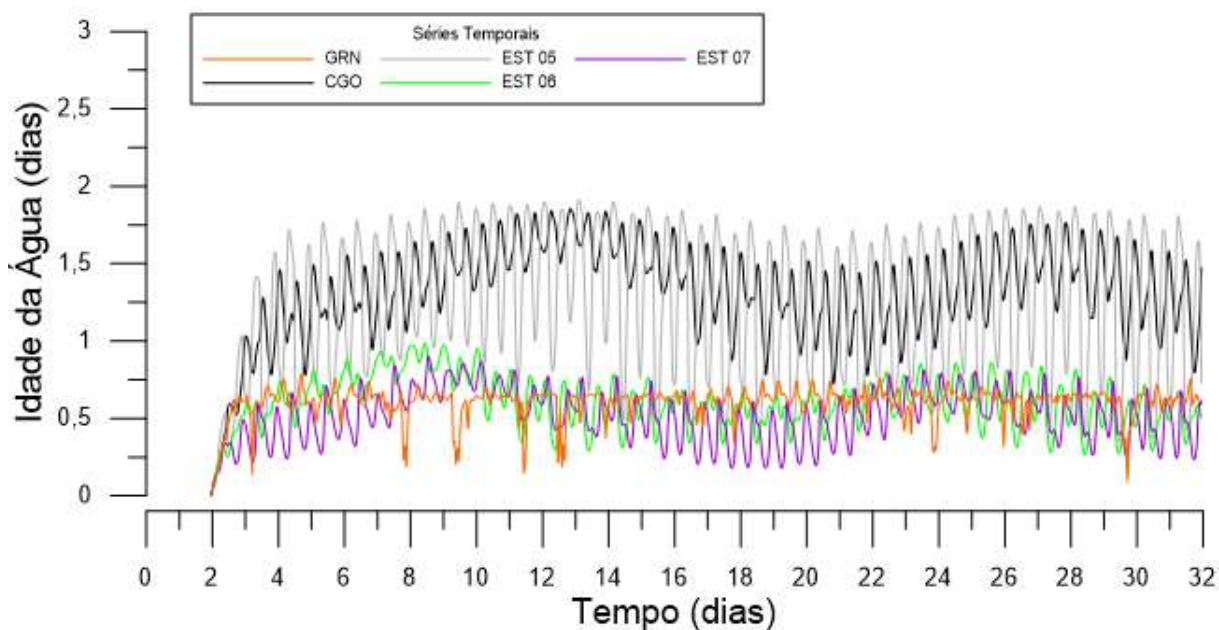


Figura 90 – Idade da água nas estações GRN, CGO, EST05, EST06 e EST07, cenário 04.

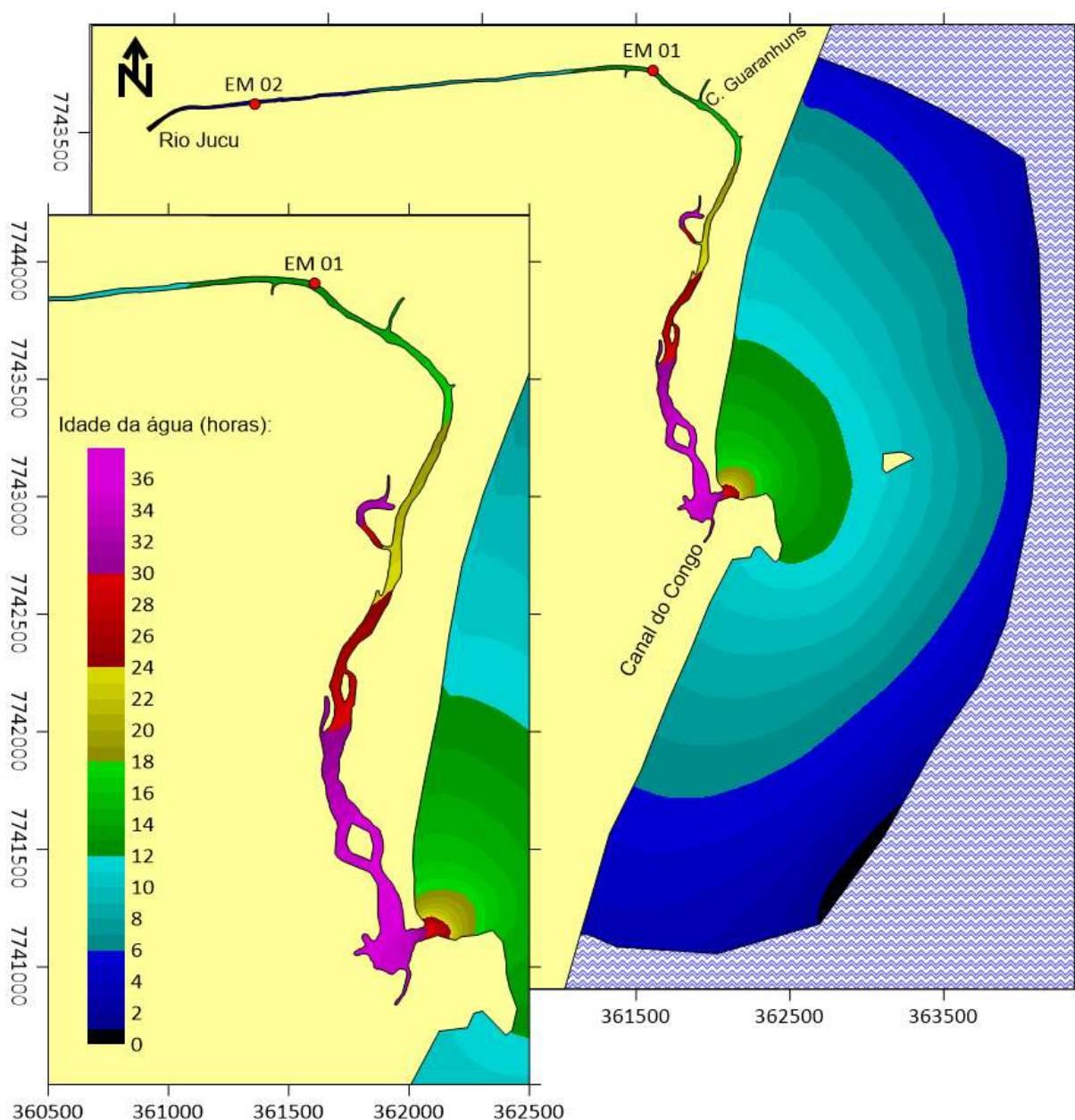


Figura 91 – Mapa de distribuição da idade média da água, em horas, considerando o valor residual para 29 dias, com localização dos emissários EM 01 e EM02, **cenário 04**.

3.3.2.6 HIDRODINÂMICA

Nesse item são apresentados os resultados do processo de caracterização hidrodinâmica da região do estuário do Rio Jucu. Os dados utilizados para o desenvolvimento do capítulo foram elaborados a partir do Cenário 01.

O período de simulação adotado para a modelagem hidrodinâmica teve duração de 32 dias, contemplando marés de sizígia e quadratura. Contudo, para a melhor visualização dos dados, alguns resultados serão apresentados com o período inferiores a 32 dias, de forma a permitir a melhor visualização das características dos períodos de sizígia e quadratura.

O Figura 92 apresenta a oscilação da elevação do nível d'água na região da Foz do rio Jucu (EST 04) e EST01, com destaque para a diferença de nível entre as estações, da ordem de 2 cm. No gráfico, observa-se a grande ocorrência de influência da maré, em todas as estações monitoradas, tanto durante as marés de menor amplitude, associados ao período de maré de quadratura e marés maior de amplitude, associados ao período de maré de sizígia. Nota-se, ainda, ao longo de todo o registro, que não há uma diferença de fase e amplitude significativa entre a estação da foz e as estações a montante.

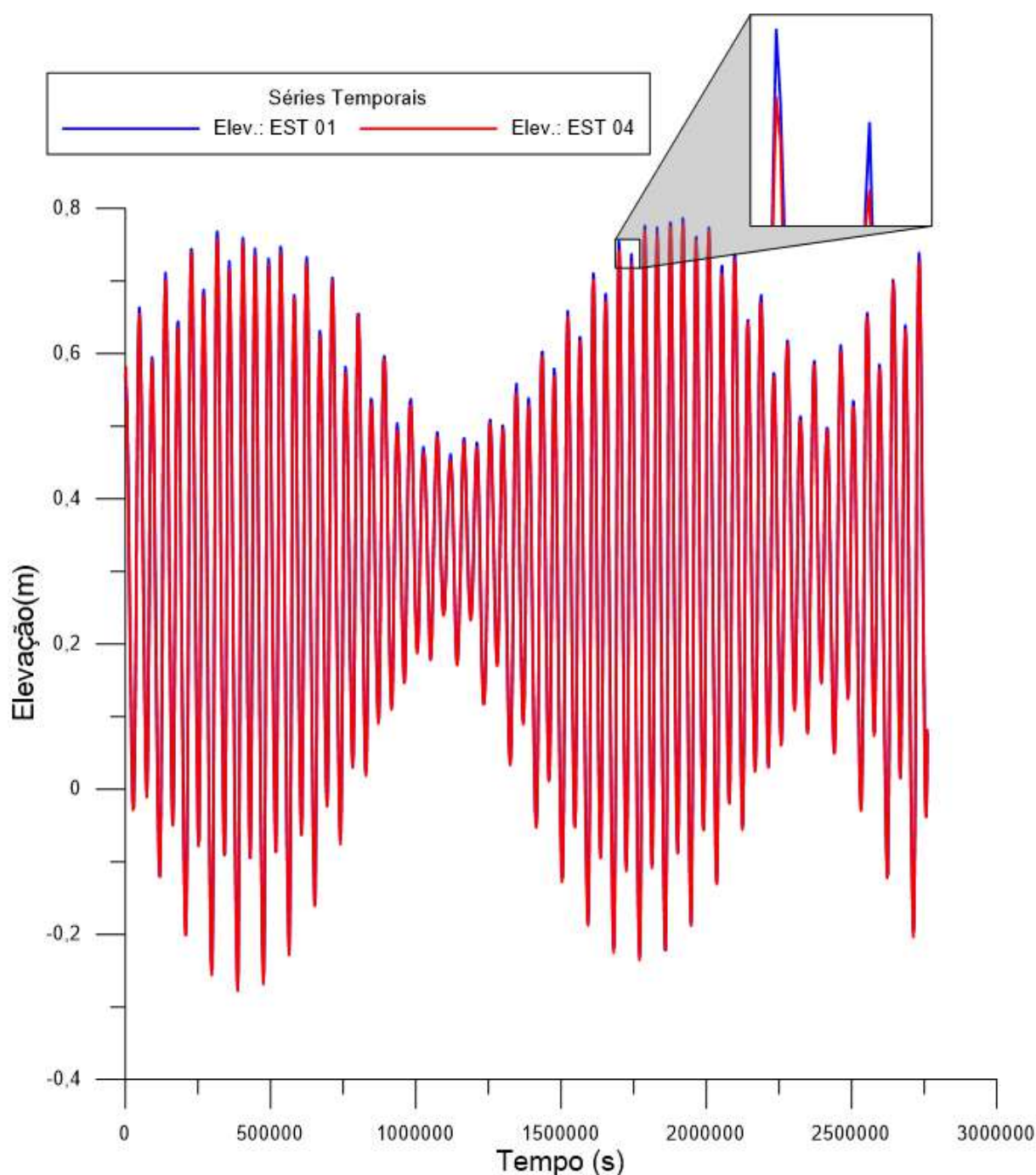


Figura 92 - Oscilação da elevação nas estações EST 01 e 04.

A Figura 93 apresenta os resultados para EST04 para variação de nível e magnitude dos vetores U e V (em m/s), enquanto na Figura 94 apresenta-se a magnitude dos vetores U e V (em m/s) para estação EST 01. É possível observar, a influência da maré, com constante alteração de direção do fluxo do rio, e que durante a maré enchente e, portanto, com vazão invertida, as magnitudes desta são menos elevadas, enquanto durante a maré vazante as magnitudes são maiores. Diante disso, pode-se inferir que a corrente residual (velocidade média de um período) do sistema estuarino em estudo, escoar predominantemente no sentido do exutório (foz) da bacia. Contudo,

a inversão constante do fluxo, pode possivelmente aumentar o tempo de residência em algumas regiões do estuário, como visto nos dados de taxa de renovação e idade da água.

Ao avaliar o comportamento hidrodinâmico ao longo do tempo observa-se que as correntes provocadas pela variação de maré apresentam influência nas velocidades em todo o curso d'água da área de estudo, como visto na estação EST01. Em ambas as estações a magnitude da velocidade apresentou menor influência do período de maré quadratura.

Cabe destacar que a inversão de fluxo observada, é corroborada pelos dados de campanha, nos quais observou-se este fenômeno, em algumas medições da região do rio Jucu (EST04) durante a sizígia e quadratura.

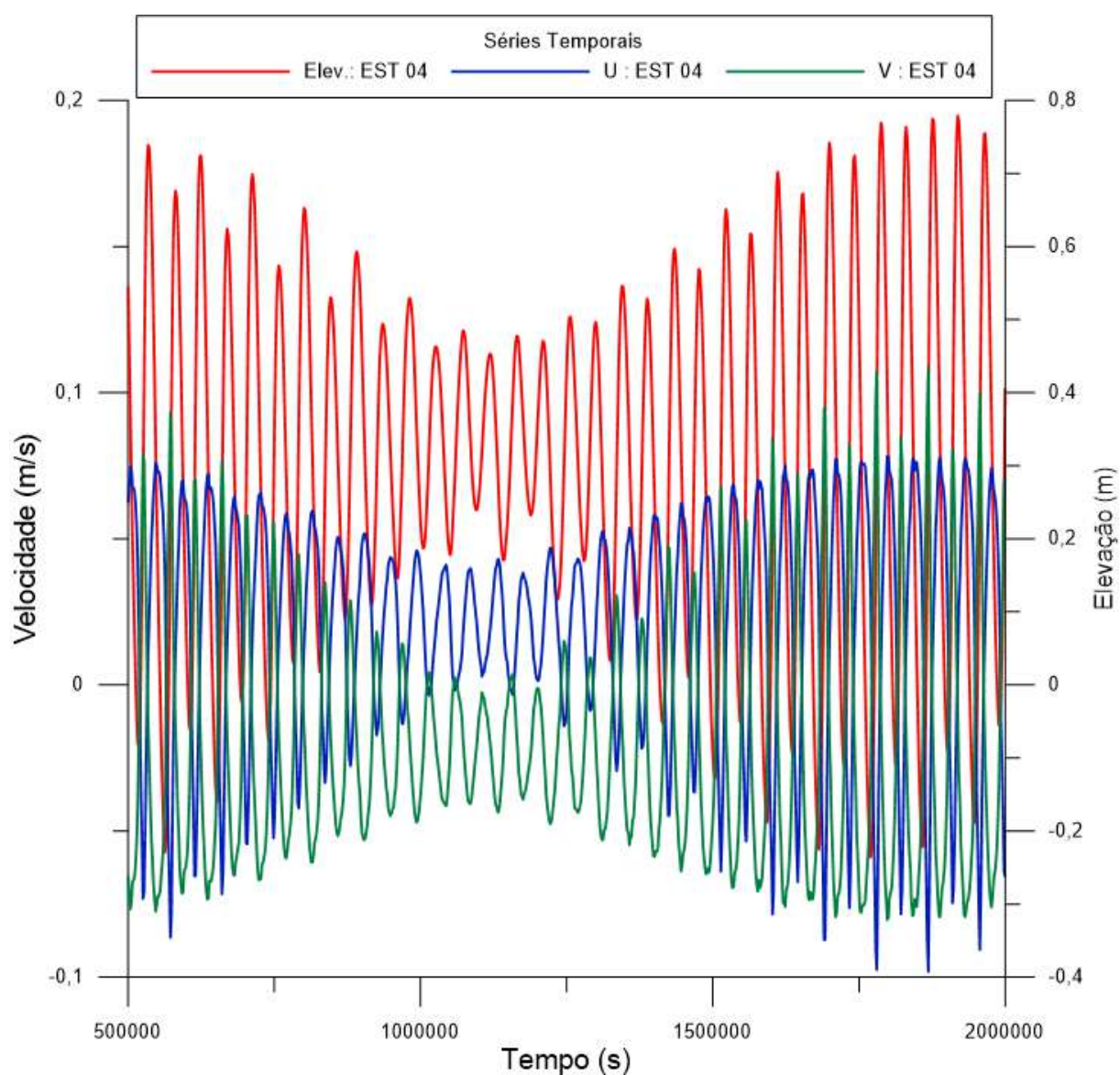


Figura 93 - Elevação e Velocidade das componente U e V para a EST04.

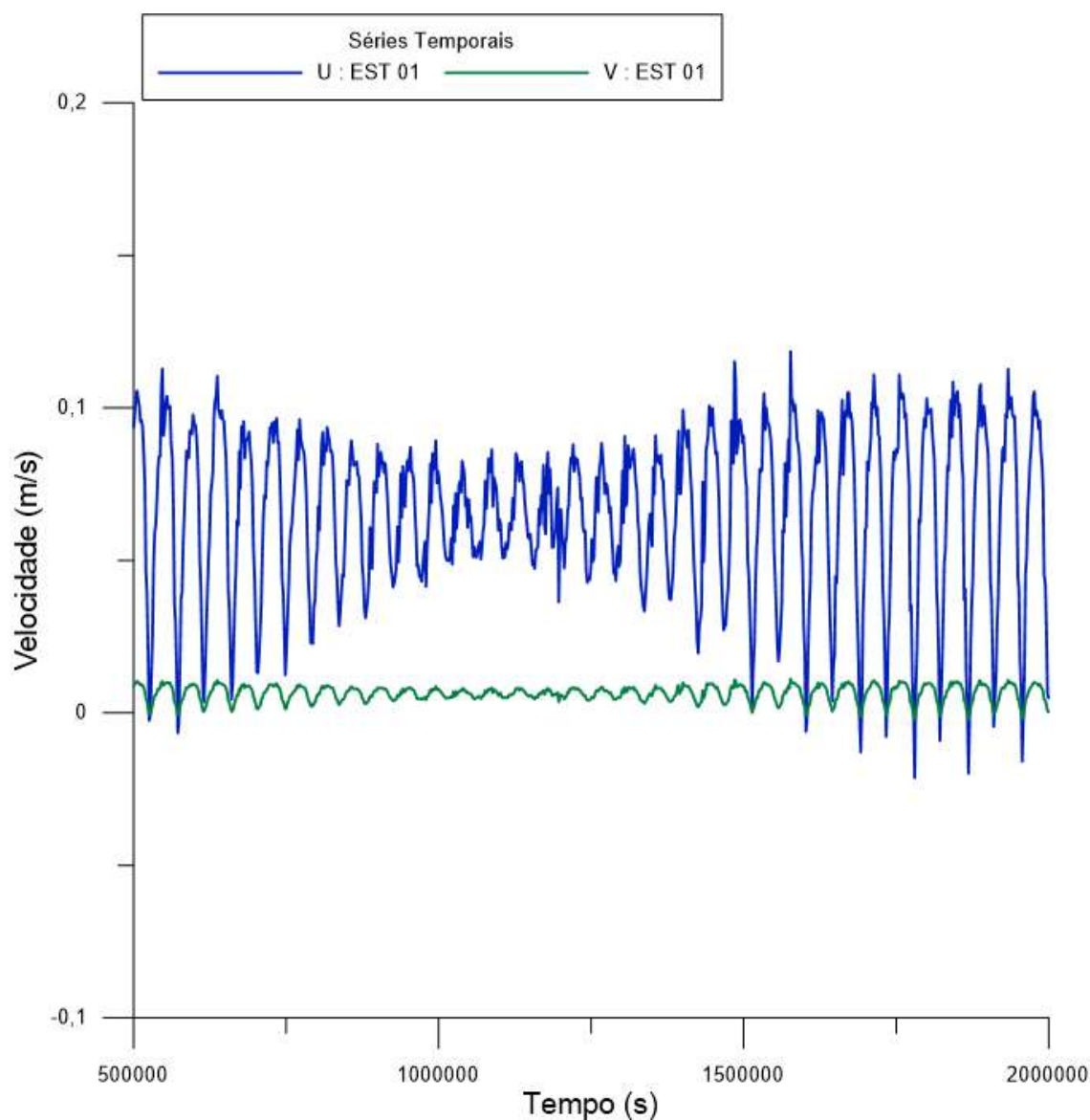


Figura 94 -Velocidade das componente U e V para a EST01.

Para demonstrar o comportamento da magnitude e direção das correntes na área de estudo, apresenta-se: na Figura 95 e Figura 96, as características típicas do período extremo de maré enchente de sizígia; e na Figura 97 e Figura 98, as características típicas do período extremo de maré vazante de sizígia. Observa-se em ambos os períodos que o afunilamento da foz propicia as condições para a ocorrência das maiores magnitudes de correntes (próximas a 0,5 m/s), as quais entram no estuário nas marés enchentes e saem do mesmo nas marés vazantes. Nas demais regiões do estuário as magnitudes variam majoritariamente entre 0 e 0,30 m/s.

Durante o período de enchente nota-se ainda que o ponto no qual a inversão do fluxo da maré influencia na direção das correntes atinge uma área a aproximadamente 4,5Km da foz. Tal posição, ou alcance, portanto, pode variar conforme a magnitude das oscilações da maré.

Quanto ao período de quadratura pode se esperar os mesmos comportamentos apresentados nos mapas analisados acima, contudo, havendo menor magnitude das correntes, com até mesmo ausência de inversão de fluxo, a depender do nível da água do mar, o que é corroborado pelos gráficos de vetor de velocidade previamente apresentados.

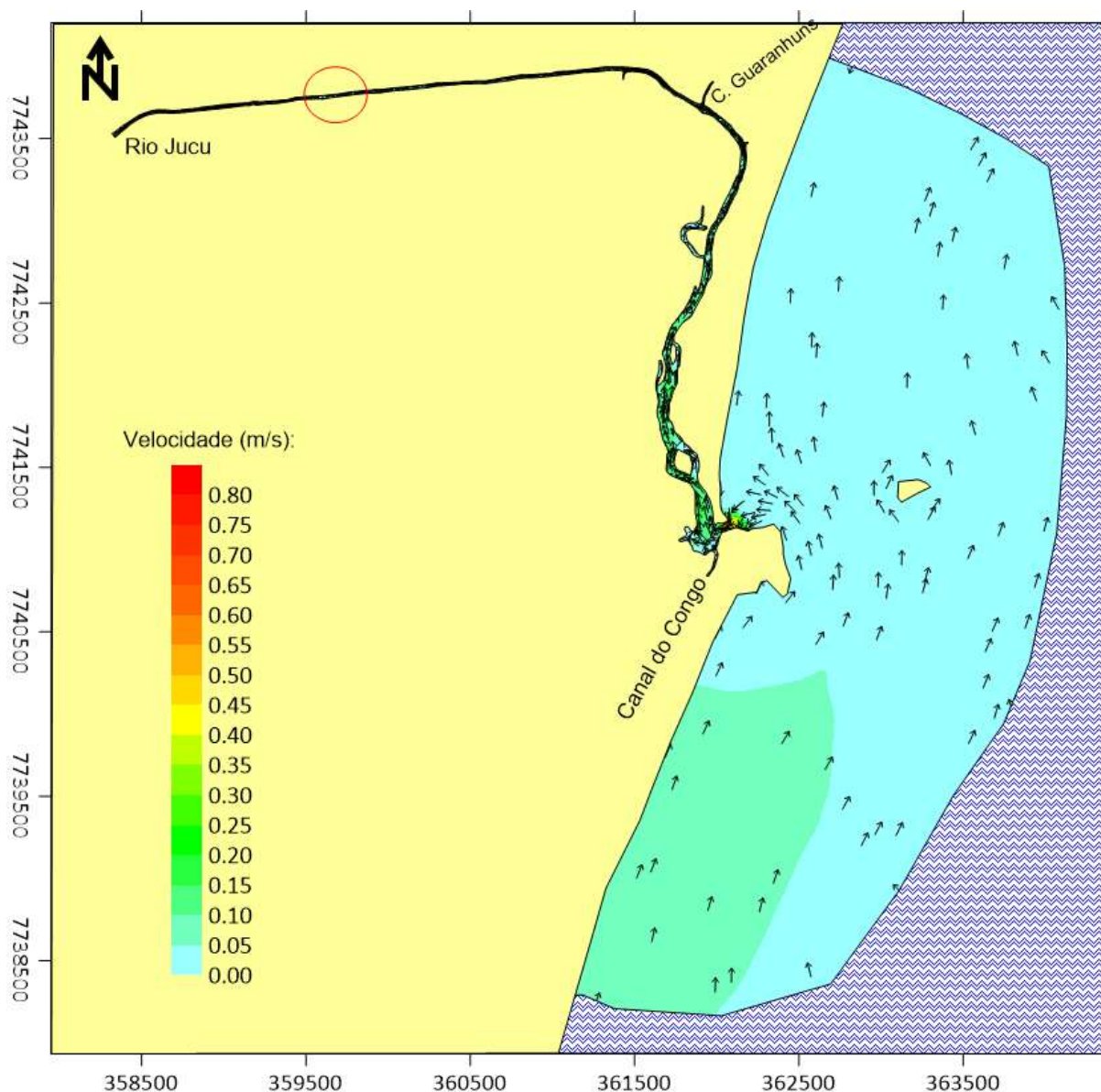


Figura 95 -Campo vetorial de velocidade (m/s) (instante 1868400 s) durante período de maré enchente, com destaque para a localização do limite de inversão dos vetores (círculo vermelho).

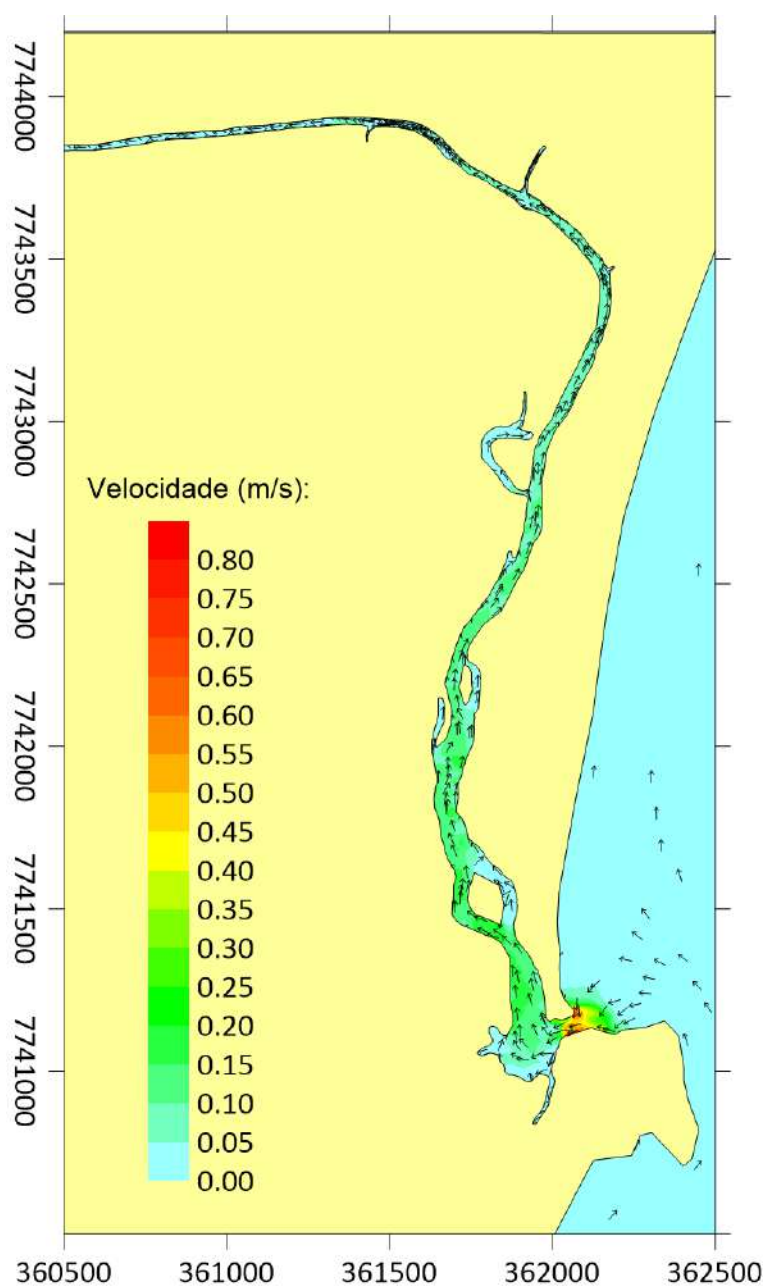
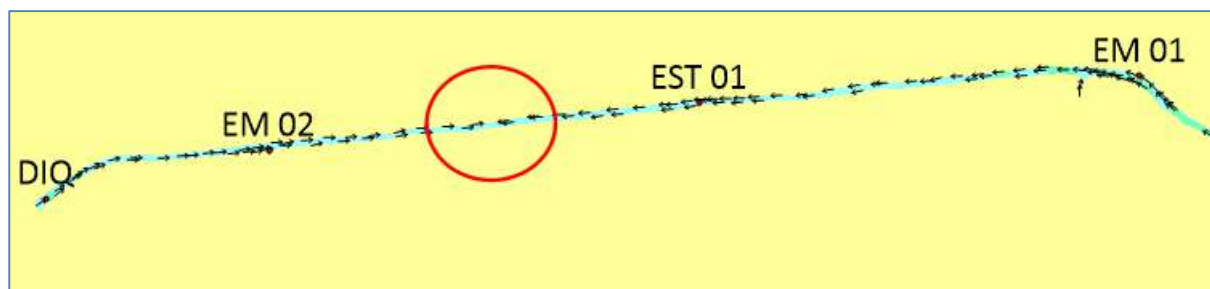


Figura 96 – Detalhamento do campo vetorial de velocidade (m/s) (instante 1868400 s) durante período de maré enchente, com destaque para a localização das estações e do limite de inversão dos vetores (círculo vermelho).

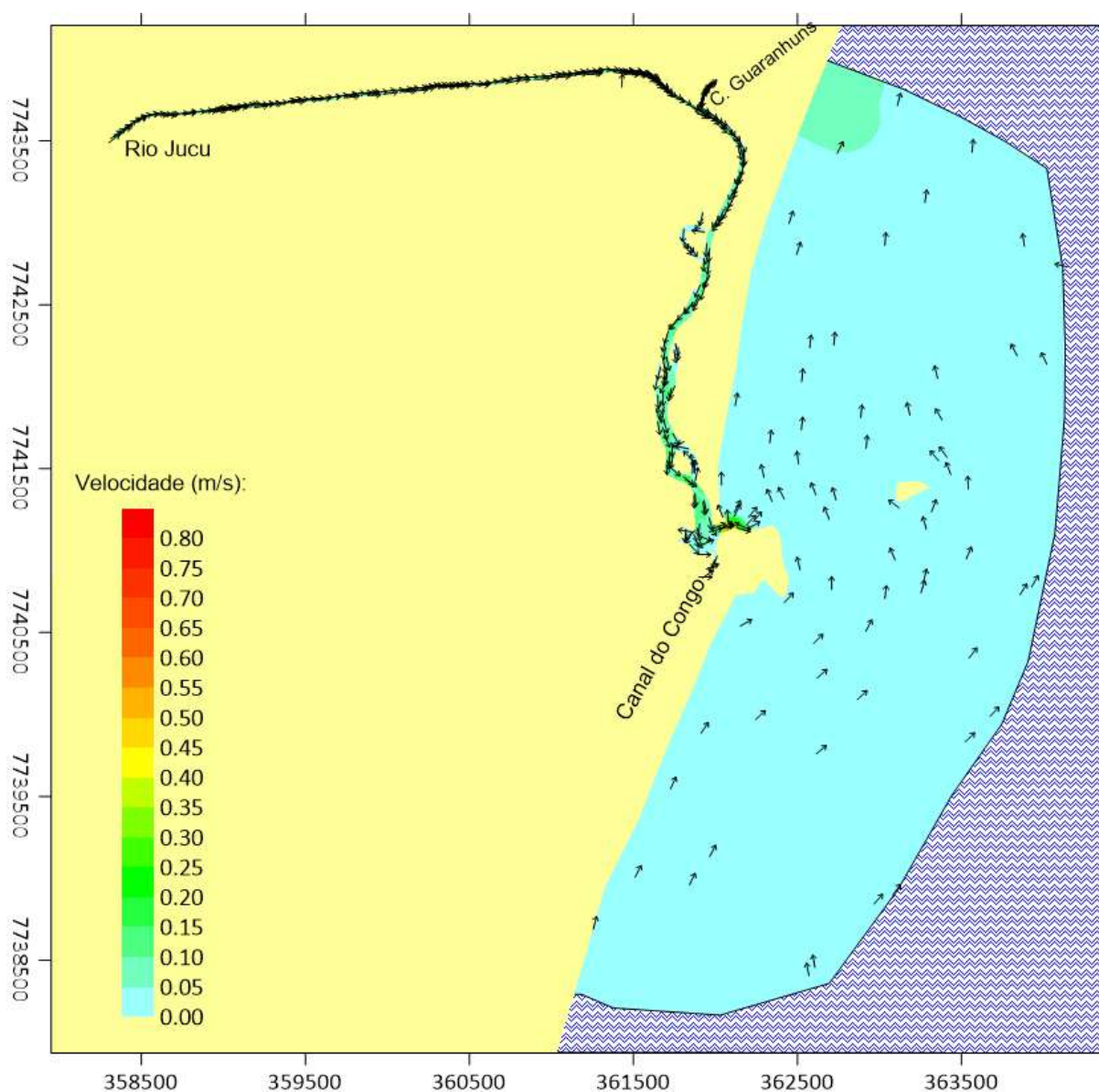


Figura 97 -Campo vetorial de velocidade (m/s) (instante 1890000 s) durante período de maré vazante.

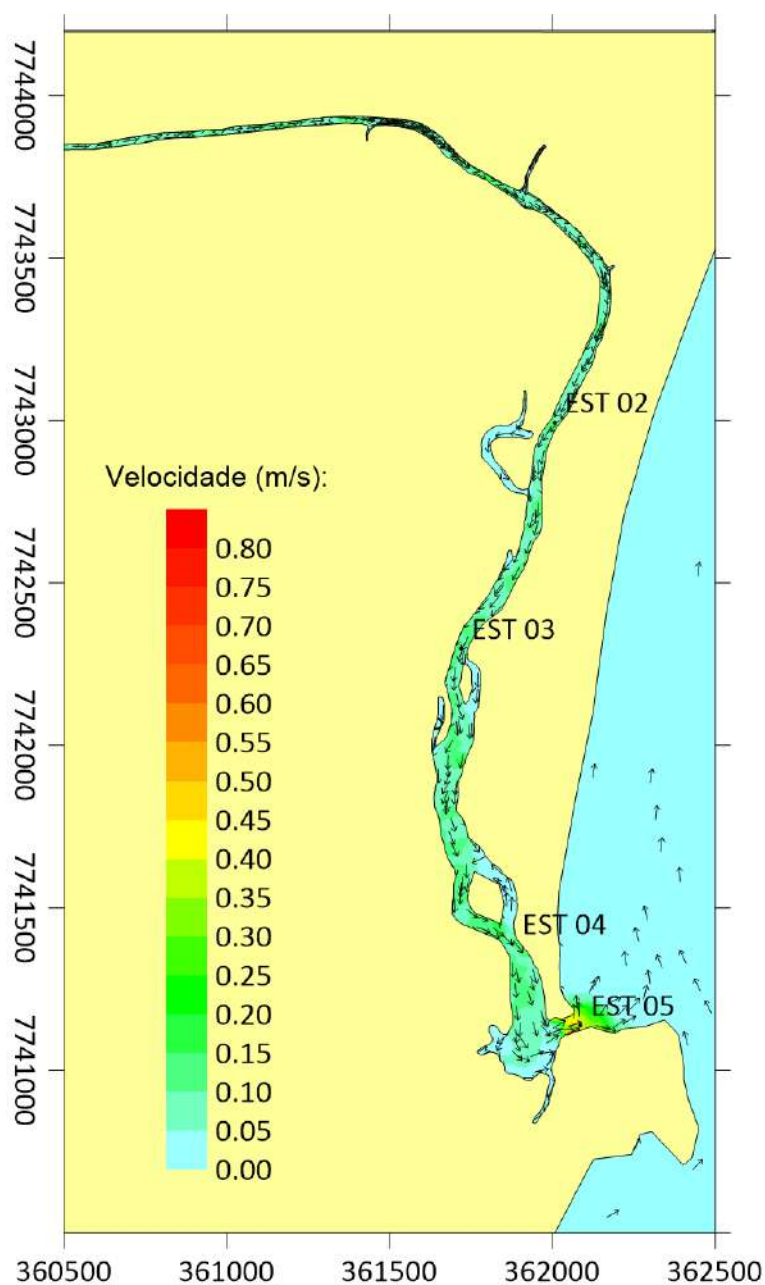
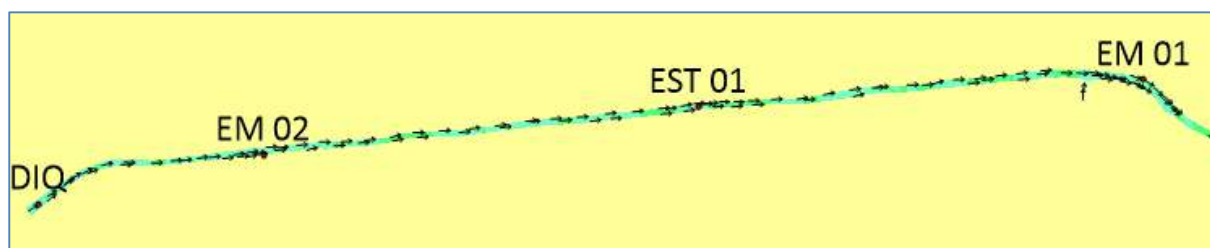


Figura 98 – Detalhamento do campo vetorial de velocidade (m/s) (instante 1890000 s) durante período de maré vazante, com destaque para a localização das estações.

Ainda no âmbito da caracterização hidrodinâmica e mediante ao objetivo do presente estudo de capacidade de suporte, calculou-se para o presente cenário a magnitude das vazões que entram no estuário a partir da foz, dados de vazão com sinal negativo representadas no gráfico da Figura 99, e que saem do estuário, dados de vazão com sinal positivo. Os dados de maior magnitude, conforme previamente exposto são pertinentes ao período de sizígia, no qual é possível observar a entrada de vazões até três vezes maior (aproximadamente 15 m³/s) que a vazão crítica do Rio Jucu. Esta característica demonstra grande potencial da região de diluir poluentes. Nota-se ainda que os picos de entrada são superiores ao de saída, que parecem mais estáveis, o que possivelmente ocorre devido ao represamento da água provocado pelas baixas profundidades da foz, durante o período de estiagem.

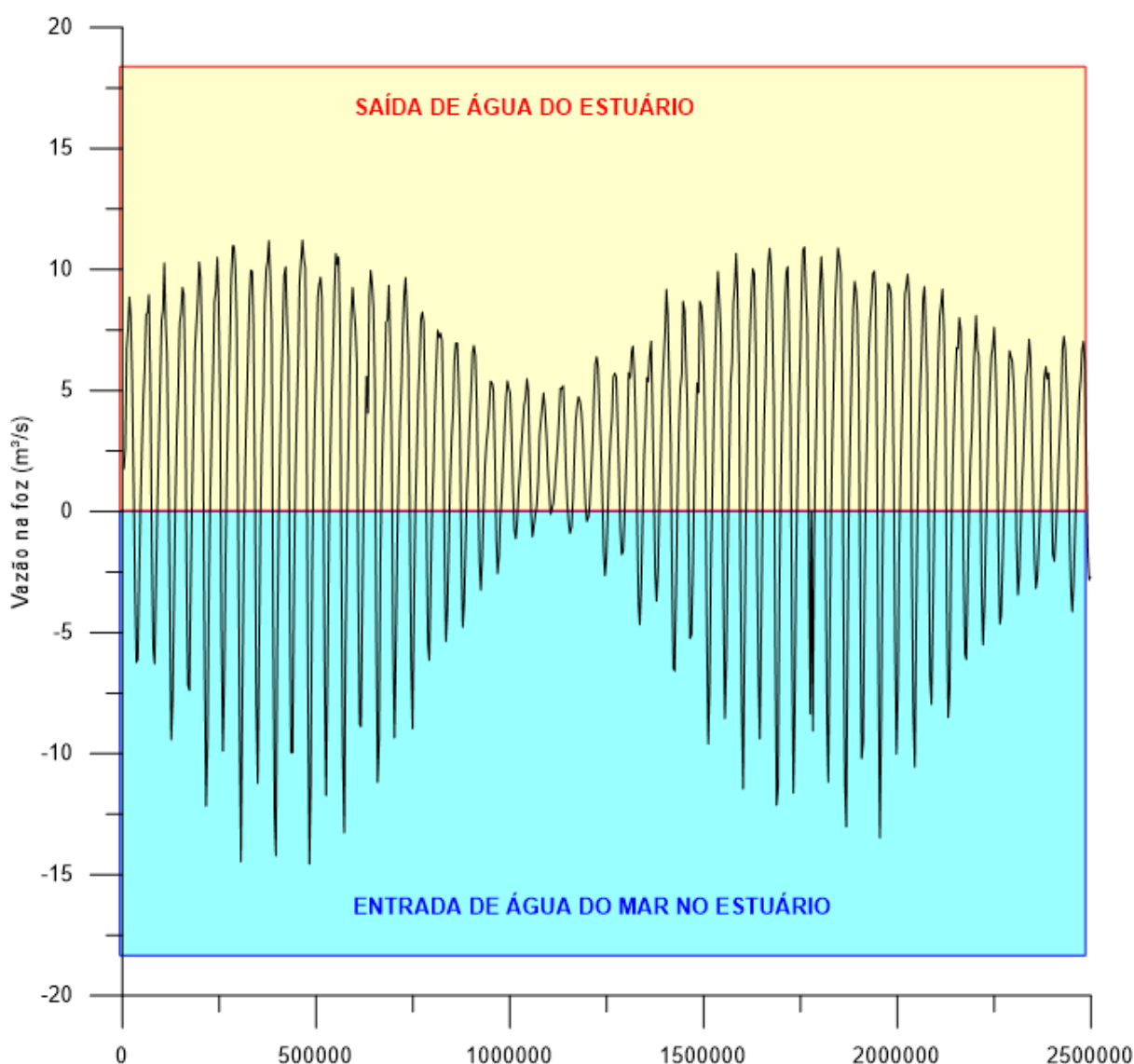


Figura 99 – Vazão na foz do estuário demonstrando magnitude das vazões afluentes e efluentes a foz do estuário do Rio Jucu.

3.3.2.7 QUALIDADE ATUAL DA ÁGUA

Nesse item são apresentados os resultados do processo de caracterização de qualidade da água da região estudada, considerando os parâmetros OD e DBO, e Nitrogênio Amoniacal Total (N) e Fósforo Total (P), apresentados em tópicos distintos. Os dados utilizados para o desenvolvimento do capítulo foram elaborados a partir do Cenário 05 e Cenário 07, que representam a situação atual com vazão crítica (50% da Q90), presença do EM01 (ETE Araçás) com vazão média atual, e avaliação da qualidade da água em função das concentrações de OD e DBO, e N e P, que foram ajustados para representar os dados conforme dados de campo.

Para fins de comparação, avaliação e definição das zonas de mistura do presente estudo de capacidade de suporte do Rio Jucu, serão adotados como base os valores preconizados para Classe 1 de água salobra da Resolução CONAMA nº357/2005. Tal classificação se deve ao enquadramento determinado pela AGERH e comitê de bacia do corpo hídrico em estudo.

3.3.2.7.1 OD E DBO

Os resultados das variações das concentrações de OD e DBO ao longo do período de simulação (29 dias) é apresentado na Figura 100 e Figura 101.

Observa-se, para ambos os parâmetros, que os dados representam boa similaridade com as condições observadas em campo. Nota-se ainda que as concentrações oscilam com frequência, o que indica a influência da maré sobre as concentrações dos parâmetros. O efeito da maré pode ter grande importância uma vez que a intrusão de água marinha aumenta o processo de diluição de constituintes, com águas com maiores concentrações de OD e menores de DBO. Contudo, o processo de retenção do fluxo do rio, gera aumentos significativos das concentrações de cargas dos parâmetros. Este processo se deve ao efeito de represamento hidráulico (ou dique hidráulico) da vazão do rio, que só é desfeito durante a maré vazante.

Conforme observado nos tópicos anteriores é esperado o aumento do tempo de detenção da água entre os pontos EST 02 e EST05, o que por sua vez possibilita o processo de decaimento da DBO devido a biodegradação da carga orgânica.

A Figura 102 e Figura 103, apresentam os valores médios das concentrações de OD e DBO calculados para a toda a simulação, onde pode ser observado a zona de mistura, com base na concentração limite (5,0 mg/L) preconizados para Classe 1 de água salobra da Resolução CONAMA nº357/2005. No que tange a DBO, adotou-se o critério de 3,0 mg/L para a definição de concentração limite (Limite da DBO, para água doce classe 1, e limite de concentração para COT, para água salobra classe 1).

Os mapas demonstram que no cenário crítico atual o corpo hídrico atende totalmente os critérios de enquadramento para as concentrações de OD, não havendo ocorrência, ou predominância, de concentrações abaixo do estabelecido pela norma. Quanto a DBO, observa-se que no cenário crítico atual o corpo hídrico apresenta uma zona de mistura que vai desde o ponto de lançamento EM01 até sua foz, cerca 3,4 Km, com concentrações entre 3,0 e 3,5 mg/L.

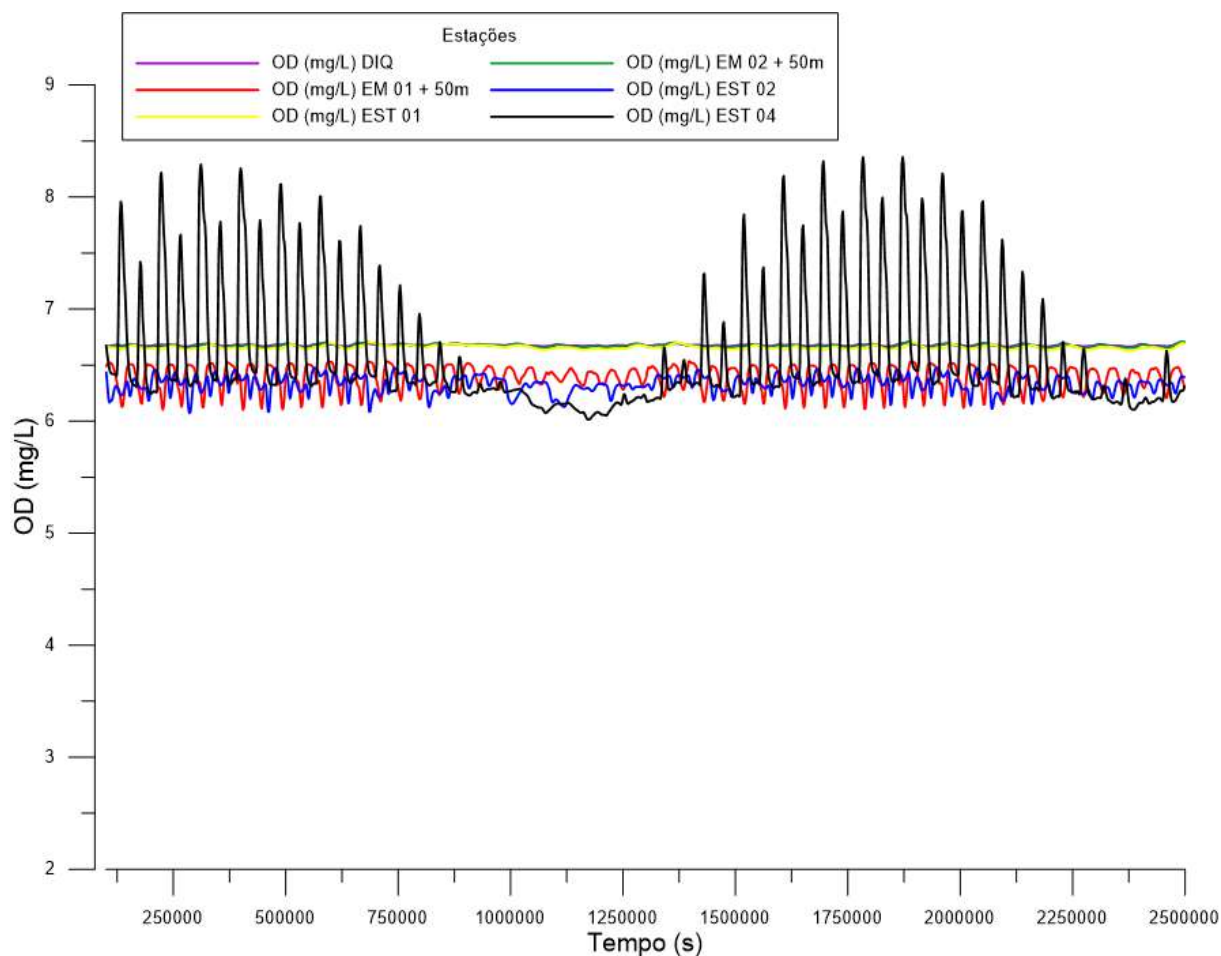


Figura 100 –Concentrações de OD para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02 e EST04, durante cenário 05 (Situação atual).

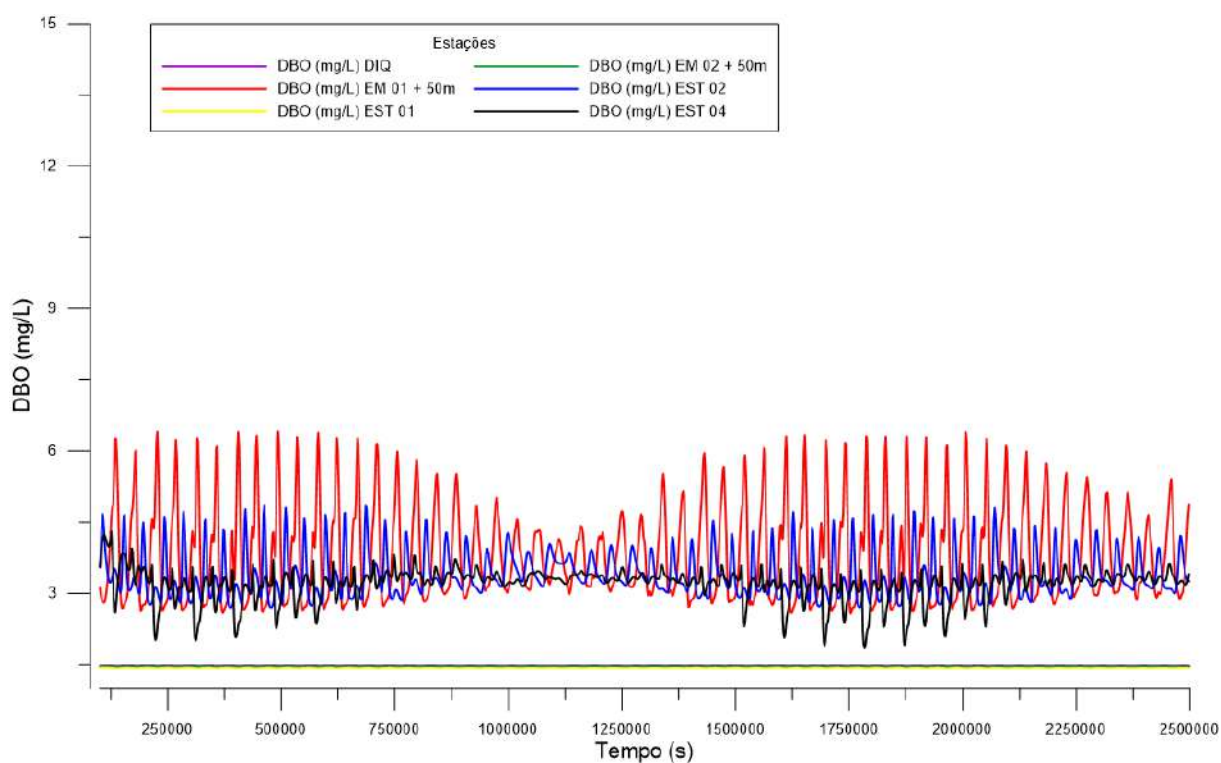


Figura 101 –Concentrações de DBO para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02 e EST04, durante cenário 05(Situação atual).

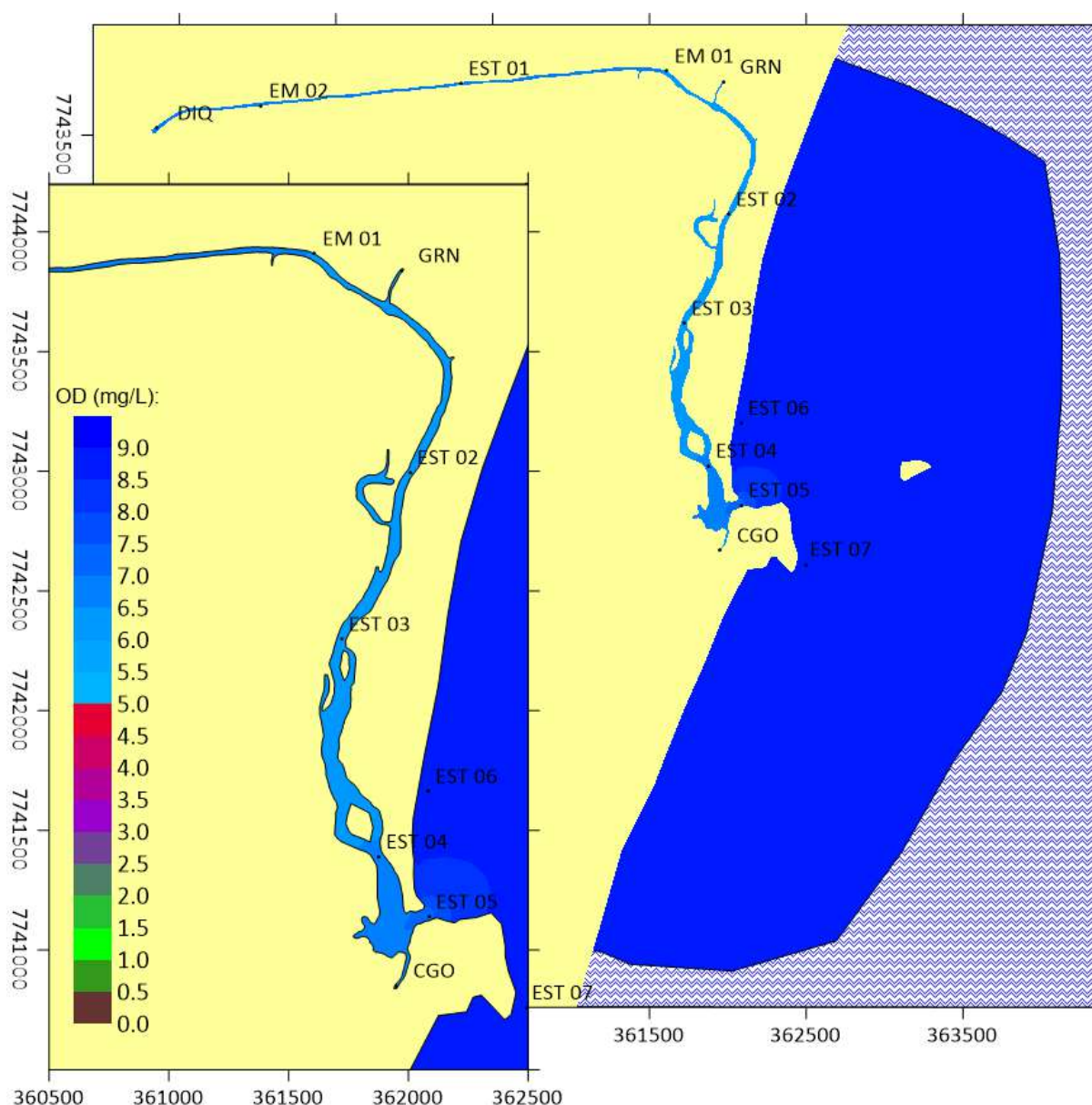


Figura 102 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) de OD considerando 32 dias (cenário 05), com destaque para a localização da estações concentração limite de OD igual a 5,0 mg/L.

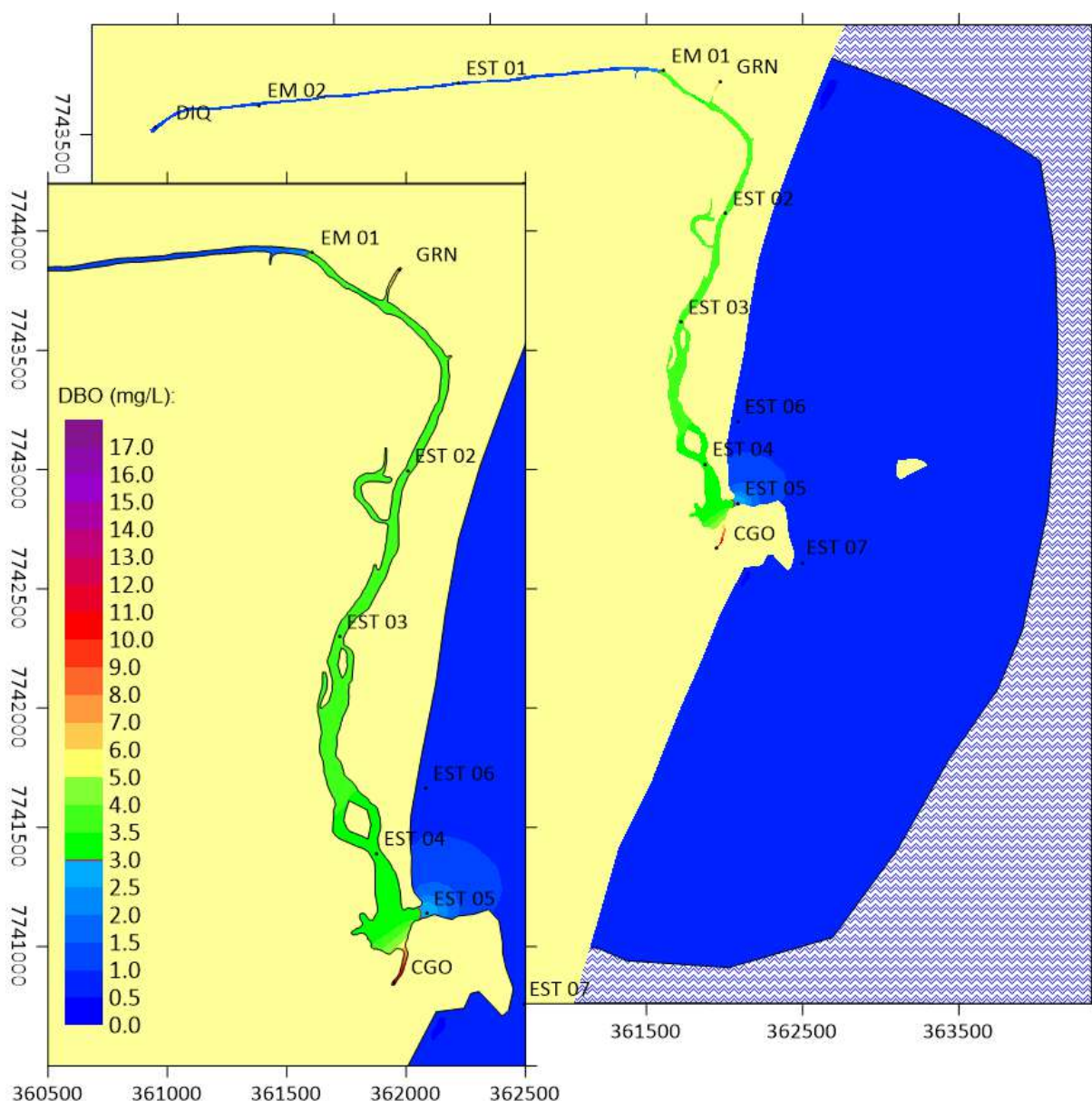


Figura 103 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) de DBO considerando 32 dias (cenário 05), com destaque para a localização da estações concentração limite de DBO igual a 3,0 mg/L.

3.3.2.7.2 NITROGÊNIO AMONIAICAL TOTAL E FÓSFORO TOTAL

Os resultados das variações das concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total (NAT) e Fósforo Total (Pt) ao longo do período de simulação (29 dias) é apresentado na Figura 104 e Figura 105.

Observa-se, para ambos os parâmetros, que as concentrações oscilam com frequência, o que indica a influência da maré sobre as concentrações dos parâmetros. O processo de retenção do fluxo do rio, gera aumentos significativos das concentrações de cargas dos parâmetros. Este processo se deve ao efeito de represamento hidráulico (ou dique hidráulico) da vazão do rio, que só é desfeito durante a maré vazante.

Os pontos a montante (DIQ) até o emissário EM02, assim como EST 07, na área marinha, apresentam-se majoritariamente dentro dos limites de concentração de Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total durante a maior parte da simulação. Contudo, após o lançamento do emissário EM01, as concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total e de Fósforo Total aumentam, devido as cargas afluentes. Este efeito se propaga a jusante, mas vai progressivamente diminuindo, até a região do ponto EST05.

Conforme observado nos tópicos anteriores é esperado o aumento do tempo de detenção da água entre os pontos EST 02 e EST04, o que por sua vez possibilita o processo de decaimento dos parâmetros. Apesar disso, ao se aproximar do ponto EST 05, a grande capacidade de diluição desta região diminui rapidamente as concentrações dos parâmetros. Cabe, ainda destacar que possivelmente devido ao baixo tempo de detenção das águas no sistema estuarino em estudo as concentrações dos parâmetros não se reduzem rapidamente ao longo da área de interesse. Ou seja, há pouco tempo para o processo de ação da biota (micro biota, fitoplâncton, zooplâncton, etc.).

A Figura 106 e Figura 107, apresentam os valores médios das concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total calculados para a toda a simulação, onde pode ser observado a zona de mistura, com base nas concentrações limite (0,40 mg/L para Nitrogênio Amoniacal Total e 0,124 mg/L para Fósforo Total) preconizados para Classe 1 de água salobra da Resolução CONAMA nº357/2005.

Os mapas demonstram que as concentrações tanto o Nitrogênio Amoniacal Total quanto o Fósforo Total, provocados pelo EM01 no cenário crítico atual, apresentam uma zona de mistura que vai desde o ponto de lançamento EM01 até sua foz, cerca 3,4 Km. Nota-se que a extensão da zona de mistura praticamente não se altera quando comparado ao cenário crítico atual de avaliação da DBO (cenário 5). Observa-se ainda, pouca variação das concentrações média de Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total ao longo da zona de mistura.

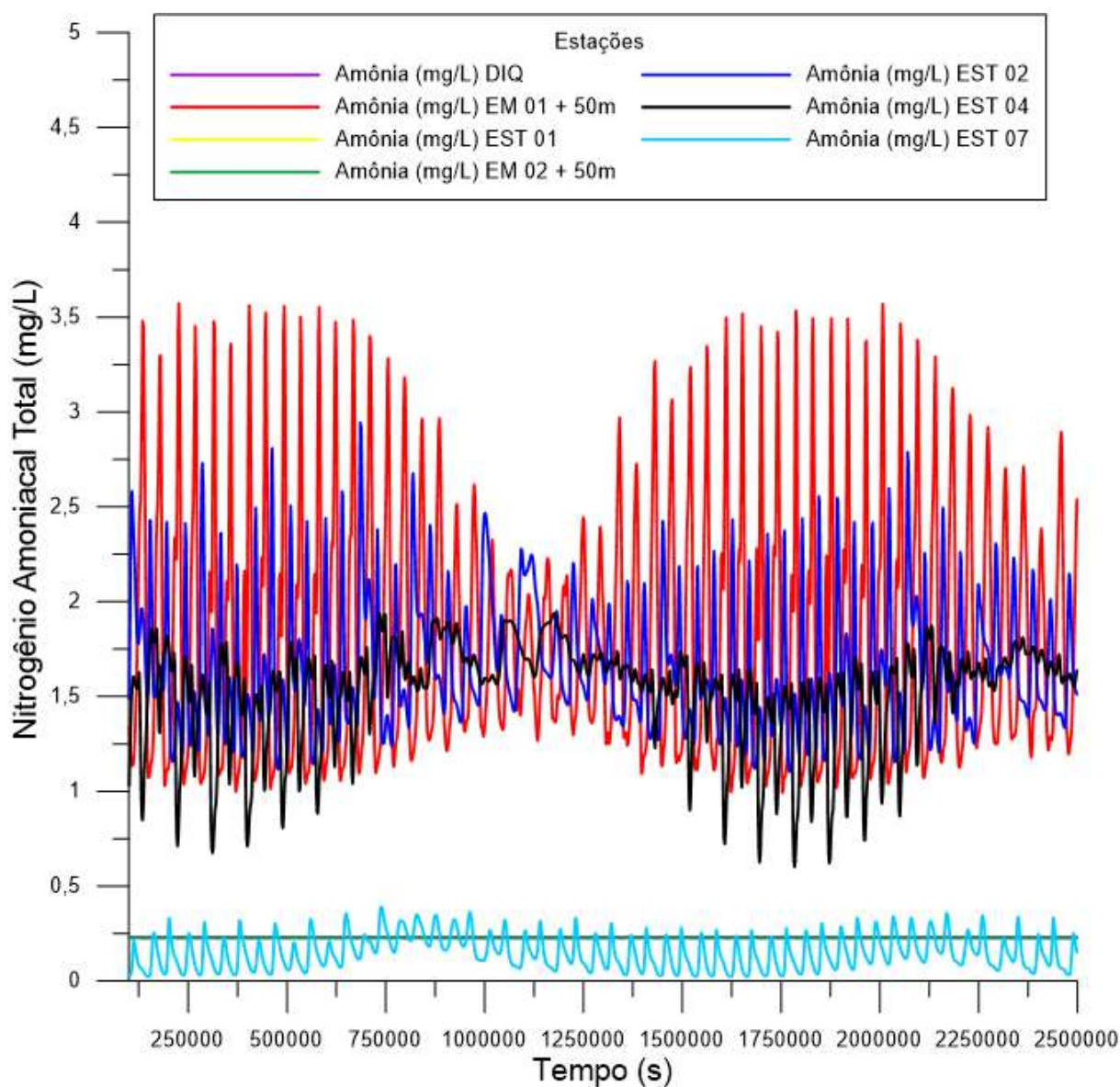


Figura 104 –Concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02, EST04 e EST07, durante cenário 07 (Situação atual).

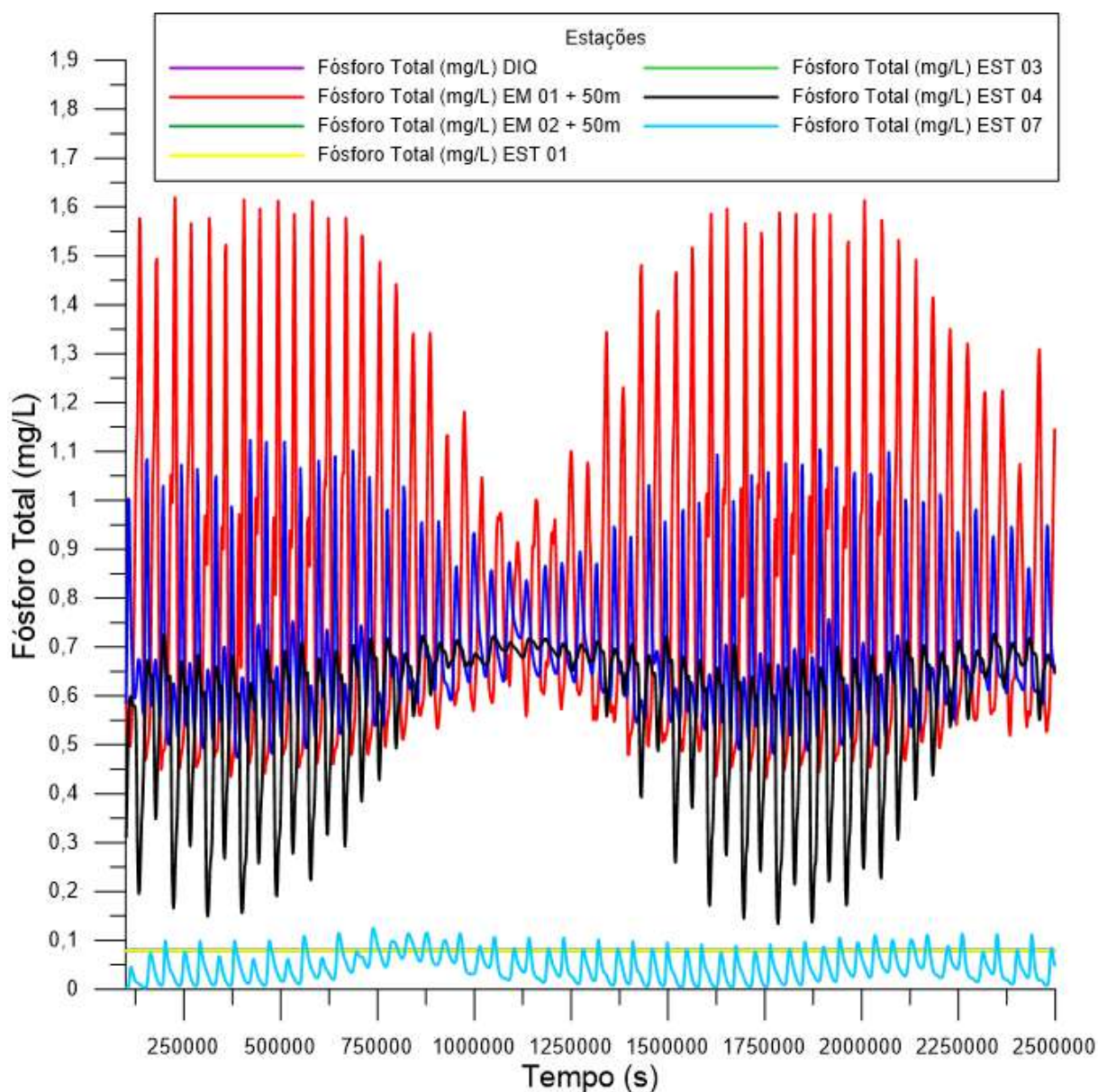


Figura 105 –Concentrações de Fósforo Total para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02, EST04 e EST07, durante cenário 07(Situação Atual).

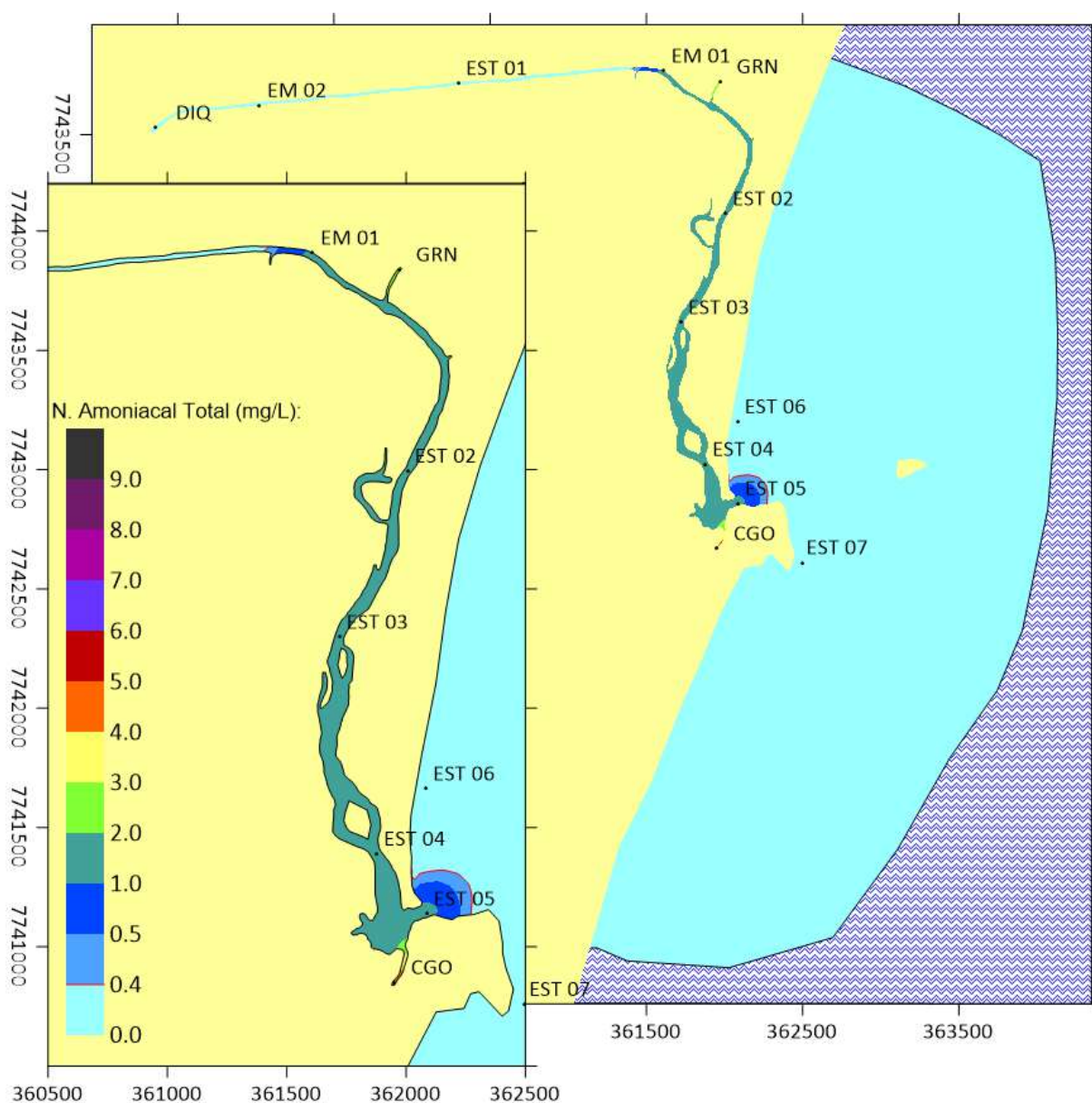


Figura 106 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) de Nitrogênio Amoniacal Total considerando 32 dias (cenário 05), com destaque para a localização da estações concentração limite de Nitrogênio Amoniacal Total igual a 0,40 mg/L.

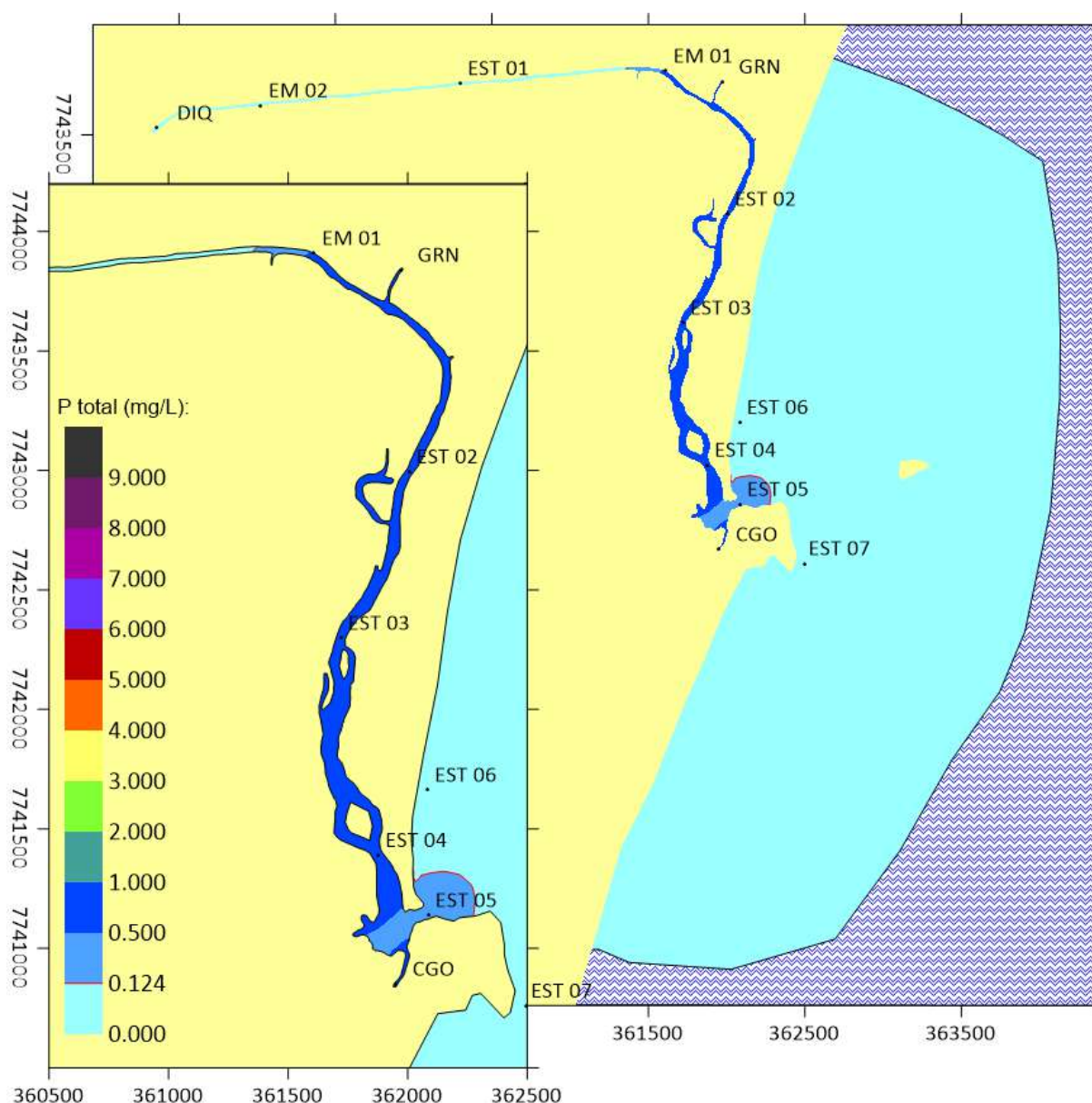


Figura 107 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) de Fósforo Total considerando 32 dias (cenário 05), com destaque para a localização da estações concentração limite de Fósforo Total igual a 0,124 mg/L.

3.3.2.8 QUALIDADE FUTURA DA ÁGUA

Nesse item são apresentados os resultados do processo de caracterização futura da qualidade da água da região estudada, considerando a presença das emissões dos efluentes projetados da ETE Grande Terra Vermelha (EM02) e ETE Araçás (EM01), e adotando-se para avaliação os parâmetros OD e DBO, e Nitrogênio Amoniacal Total (N) e Fósforo Total (P), apresentados em tópicos distintos.

Os dados utilizados para o desenvolvimento do capítulo foram elaborados a partir do Cenário 06 e Cenário 08, que representam a situação atual com vazão crítica (50% da Q90), presença do EM01 (ETE Araçás) com vazão média atual, e avaliação da qualidade da água em função das concentrações de OD e DBO, e N e P, que foram ajustados para representar os dados conforme dados de campo.

Para fins de comparação, avaliação e definição das zonas de mistura do presente estudo de capacidade de suporte do Rio Jucu, serão adotados como base os valores preconizados para Classe 1 de água salobra da Resolução CONAMA nº357/2005. Tal classificação se deve ao enquadramento determinado pela AGERH e comitê de bacia do corpo hídrico em estudo.

3.3.2.8.1 OD E DBO

Os resultados das variações projetadas das concentrações de OD e DBO ao longo do período de simulação (29 dias) é apresentado na Figura 108 e Figura 109.

Observa-se, para ambos os parâmetros, que as concentrações oscilam com frequência, o que indica a influência da maré sobre as concentrações dos parâmetros. O processo de retenção do fluxo do rio, gera aumentos significativos das concentrações de cargas dos parâmetros. Este processo se deve ao efeito de represamento hidráulico (ou dique hidráulico) da vazão do rio, que só é desfeito durante a maré vazante.

Os pontos a montante (DIQ) até o emissário EM02 apresentam-se majoritariamente dentro dos limites de concentração de OD e DBO durante a maior parte da simulação. Contudo, após o lançamento do emissário EM01, as concentrações de OD diminuem e de DBO aumentam, devido as cargas afluentes. Este efeito se propaga a jusante, mas vai progressivamente diminuindo, até a região do ponto EST05.

Conforme observado nos tópicos anteriores é esperado o aumento do tempo de detenção da água entre os pontos EST 02 e EST04, o que por sua vez possibilita o processo de decaimento da DBO, e consequente diminuição do OD, devido a

biodegradação da carga orgânica. Apesar disso, ao se aproximar do ponto EST 05, a grande capacidade de diluição desta região diminui rapidamente as concentrações de DBO e aumenta as de OD. Cabe, ainda destacar que possivelmente devido ao baixo tempo de detenção das águas no sistema estuarino em estudo as concentrações de OD não se reduzem rapidamente ao longo da área de interesse. Ou seja, há pouco tempo para o processo de ação da biota (microbiota, fitoplâncton, zooplâncton, etc.). Tal efeito, deve também ser esperado para os demais parâmetros a serem analisados.

A Figura 110 e Figura 111, apresentam os valores médios das concentrações projetadas de OD e DBO (cenário 6) calculados para a toda a simulação, onde pode ser observado a zona de mistura, com base na concentração limite (5,0 mg/L) preconizados para Classe 1 de água salobra da Resolução CONAMA nº357/2005. No que tange a DBO, adotou-se o critério de 3,0 mg/L para a definição de concentração limite (Limite da DBO, para água doce classe 1, e limite de concentração para COT, para água salobra classe 1).

Os mapas demonstram que as concentrações tanto o OD quanto a DBO, no cenário crítico futuro o corpo hídrico, apresentam uma zona de mistura que vai desde o ponto de lançamento EM01 até sua foz, cerca 3,4 Km. Nota-se que a extensão da zona de mistura praticamente não se altera quando comparado ao cenário crítico atual (cenário 5), contudo, há aumento das concentrações de DBO e diminuição de OD, de forma geral, mas principalmente entre os pontos EST 02 e EST04. Este fato, ocorre devido a grande capacidade de diluição da região da foz, conforme discutido anteriormente.

Cabe destacar, que, com exceção do ponto a 50 metros a jusante do efluente, as menores concentrações de OD, foram observadas nas estações EST03 (conforme mapa) e EST02, conforme gráfico. Contudo, os resultados se mantiveram majoritariamente entre 4,0 e 5,0 mg/L, não havendo formação de condições anaeróbias, o que propicia a manutenção da vida aquática.

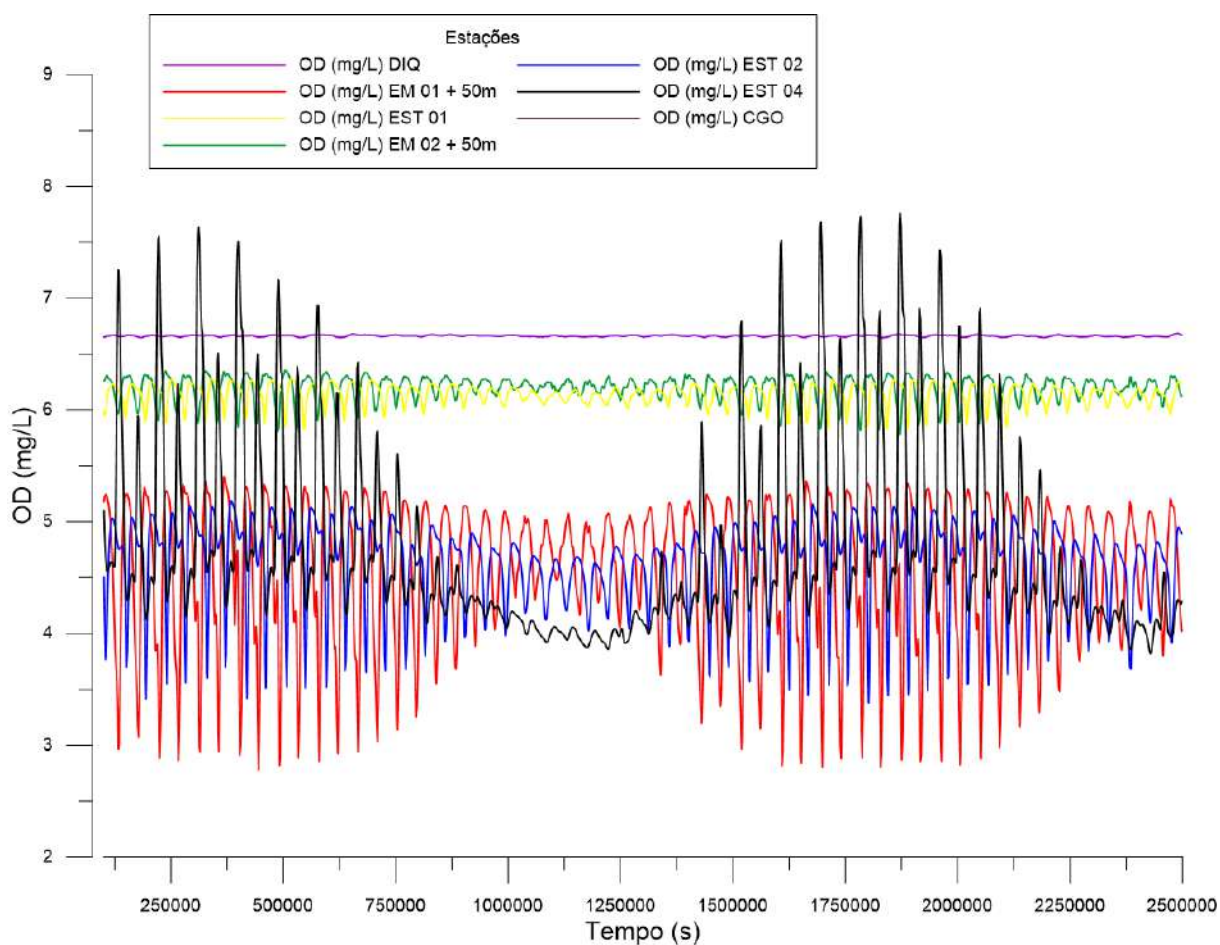


Figura 108 –Concentrações de OD para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m EST02 e EST04, durante cenário 06 (situação projetada).

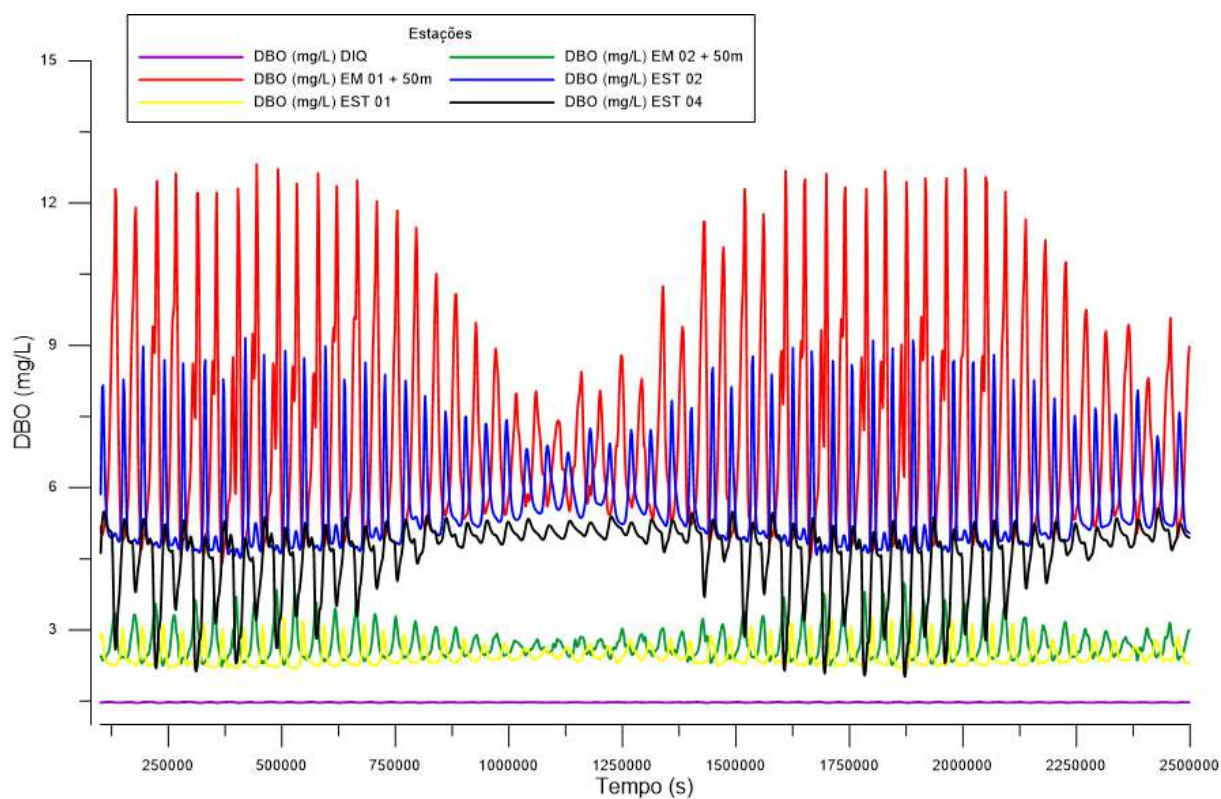


Figura 109 – Concentrações de DBO para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m, EST02 e EST04, durante cenário 06 (situação projetada).

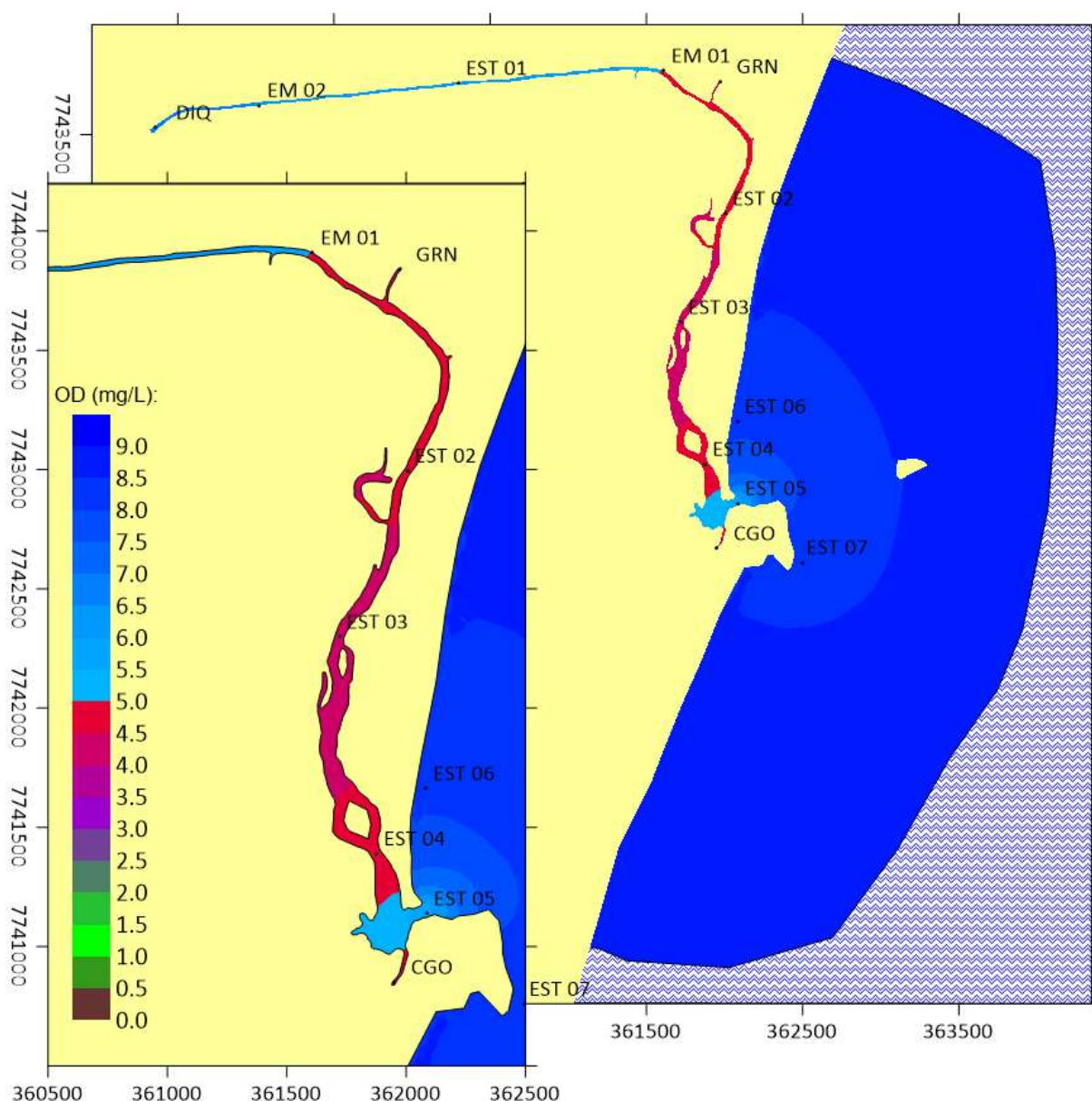


Figura 110 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) projetadas de OD considerando 32 dias (cenário 06), com destaque para a localização das estações concentração limite de OD igual a 5,0 mg/L.

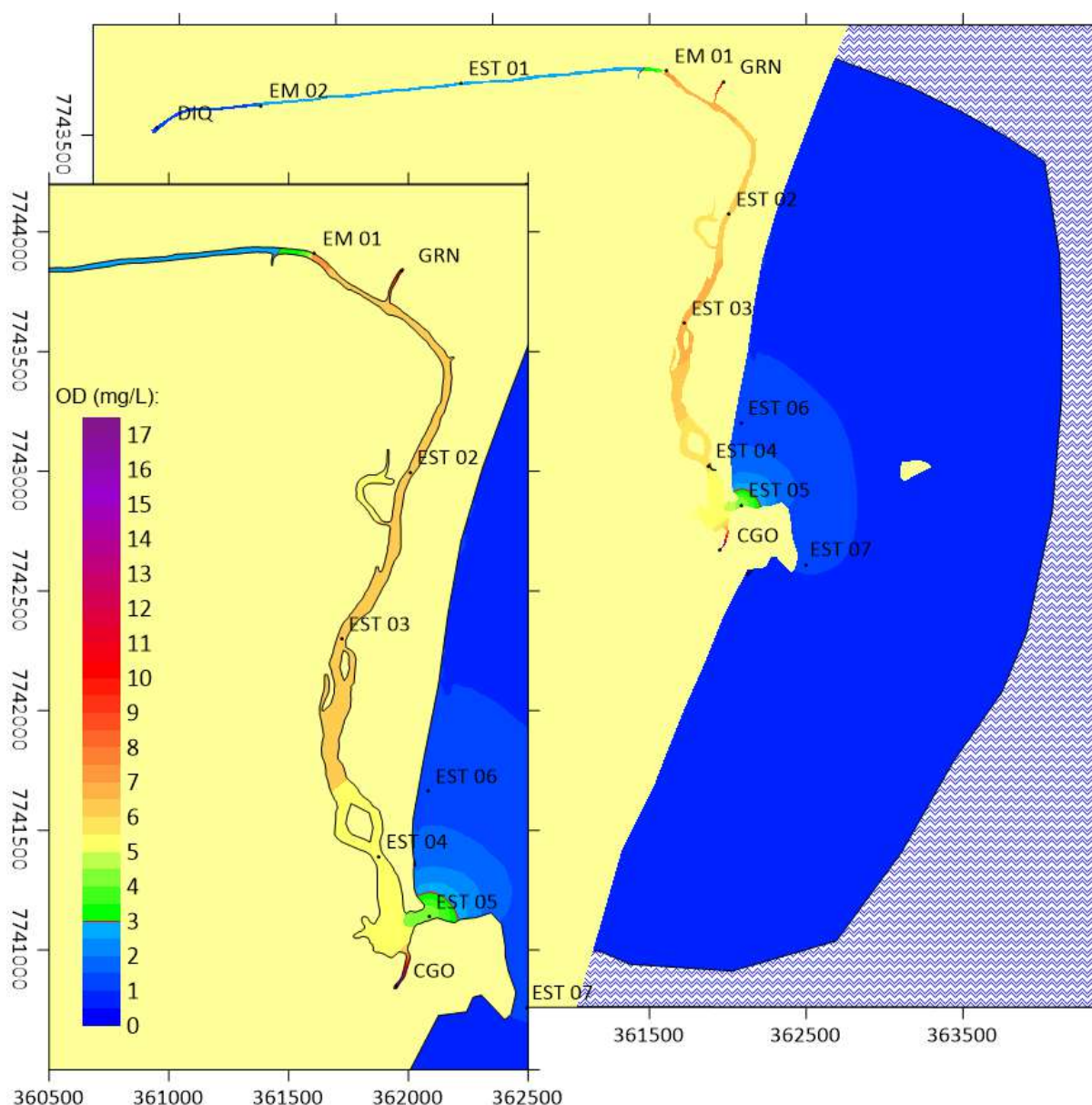


Figura 111 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) projetadas de DBO considerando 32 dias (cenário 06), com destaque para a localização da estações concentração limite de DBO igual a 3,0 mg/L.

A Tabela 33 e Tabela 34 apresentam as médias de concentrações de OD e DBO, obtidas para os pontos a jusante do emissário 02, e demonstra a concentração projetada estimada dos parâmetros para o rio Jucu (considerando sua vazão crítica, as vazões dos emissários e suas cargas), com 100% de diluição e sem considerar os efeitos de maré. A tabela apresenta ainda a variação percentual entre as concentrações do cenário 6 e estimada. Os dados demonstram os efeitos sobre as concentrações médias provocados pelo processo de diluição devido a influência da maré, e decaimento da DBO. Nota-se que nos pontos EST02 e EST04, para OD, é inferior a 100% demonstrando o processo de consumo de OD nesta área. No caso da DBO, observa-se que os percentuais reduzem rapidamente e gradualmente, e na zona de retenção (entre EST02 e EST04) voltam a subir, e já na foz voltando quase aos patamares atuais.

Tabela 33 – Concentrações médias de OD para as estações de monitoramento, durante cenário 05 e 06, e concentração estimada 1*.

Estação	Concentrações (mg/L)			VARIAÇÃO
	Média Modelada Atual (cenário 5)	Média Modelada Futuro (cenário 6)	Projetada Estimada 1*	
OD_EST_EM02	6.675	5.837	5.52	106%
OD_EST_EM02+50m	6.674	6.199	5.52	112%
OD_EST_EST01	6.661	6.143	5.52	111%
OD_EST_EST02	6.333	4.650	5.52	84%
OD_EST_EST03	6.284	4.242	5.52	77%
OD_EST_EST04	6.591	4.717	5.52	85%
OD_EST_EST05	7.438	5.914	5.52	107%
*Concentração da carga do efluentes, com diluição de 100% considerando vazão total (Q jucu + Q EM1 + Q EM2), com 100% de diluição e sem efeito s de maré.				

Tabela 34 – Concentrações médias de DBO para as estações de monitoramento, durante cenário 05 e 06, e concentração estimada 1*.

Estação	Concentrações (mg/L)			VARIAÇÃO
	Média Modelada Atual (cenário 5)	Média Modelada Futuro (cenário 6)	Projetada Estimada 1*	
DBO_EST_EM02	1.46	3.83	7.26	53%
DBO_EST_EM02+50m	1.46	2.69	7.26	37%
DBO_EST_EST01	1.43	2.45	7.26	34%
DBO_EST_EST02	3.36	5.58	7.26	77%
DBO_EST_EST03	3.49	5.87	7.26	81%
DBO_EST_EST04	3.18	4.62	7.26	64%
DBO_EST_EST05	2.69	3.58	7.26	49%
*Concentração da carga do efluentes, com diluição de 100% considerando vazão total (Q jucu + Q EM1 + Q EM2), com 100% de diluição e sem efeito s de maré				

3.3.2.8.2 NITROGÊNIO AMONIAICAL TOTAL E FÓSFORO TOTAL

Os resultados das variações projetadas das concentrações de OD e DBO ao longo do período de simulação (29 dias) é apresentado na Figura 112 e Figura 113.

Observa-se, para ambos os parâmetros, que as concentrações oscilam com frequência, o que indica a influência da maré sobre as concentrações dos parâmetros. O processo de retenção do fluxo do rio, gera aumentos significativos das concentrações de cargas dos parâmetros. Este processo se deve ao efeito de represamento hidráulico (ou dique hidráulico) da vazão do rio, que só é desfeito durante a maré vazante.

Os pontos a montante (DIQ) até o emissário EM02, apresentam-se majoritariamente acima dos limites de concentração de Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total durante a maior parte da simulação, e após o lançamento do emissário EM01, as concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total e de Fósforo Total aumentam ainda mais, devido as cargas afluentes. Este efeito se propaga a jusante, mas vai progressivamente diminuindo, até a região do ponto EST05.

Conforme observado nos tópicos anteriores é esperado o aumento do tempo de detenção da água entre os pontos EST 02 e EST04, o que por sua vez possibilita o processo de decaimento dos parâmetros. Ao se aproximar do ponto EST 05, apesar da grande capacidade de diluição desta região, as concentrações se mantiveram acima do limite até na estação EST07, indicando que a zona de mistura atingirá esta região. Cabe, ainda destacar que possivelmente devido ao baixo tempo de detenção das águas no sistema estuarino em estudo as concentrações dos parâmetros não se reduzem rapidamente ao longo da área de interesse. Ou seja, há pouco tempo para o processo de ação da biota (microbiota, fitoplâncton, zooplâncton, etc.).

A Figura 114 e Figura 115, apresentam os valores médios das concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total calculados para a toda a simulação, onde pode ser observado a zona de mistura, com base nas concentrações limite (0,40 mg/L para Nitrogênio Amoniacal Total e 0,124 mg/L para Fósforo Total) preconizados para Classe 1 de água salobra da Resolução CONAMA nº357/2005.

Os mapas demonstram que as concentrações tanto o Nitrogênio Amoniacal Total quanto o Fósforo Total, provocados pelo EM01 e EM02 no cenário crítico futuro, apresentam uma zona de mistura que vai desde o ponto de lançamento EM01 até sua a região marinha, a 780 metros ao norte da foz e a 500 metros ao sul desta. Nota-se que a extensão da zona de mistura praticamente se altera quando comparado ao cenário crítico atual e futuro de avaliação dos parâmetros, havendo grande variação das concentrações médias de Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total ao longo da zona de mistura. Cabe destacar, contudo, que os limites de concentrações destes parâmetros são relativamente mais restritivos, o que aumenta a extensão da zona.

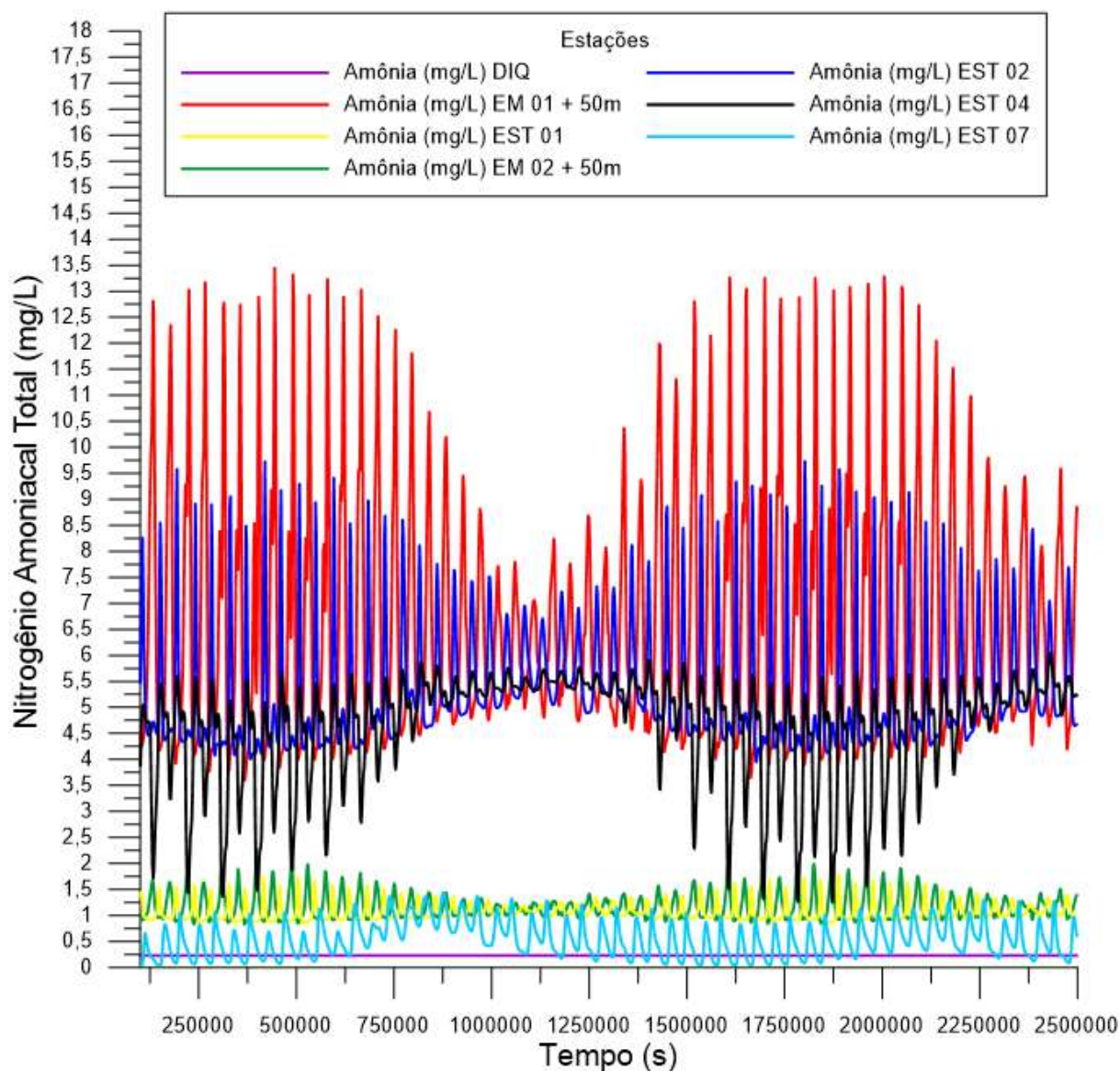


Figura 112 –Concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m, EST02, EST04 e EST07, durante cenário 08 (situação projetada).

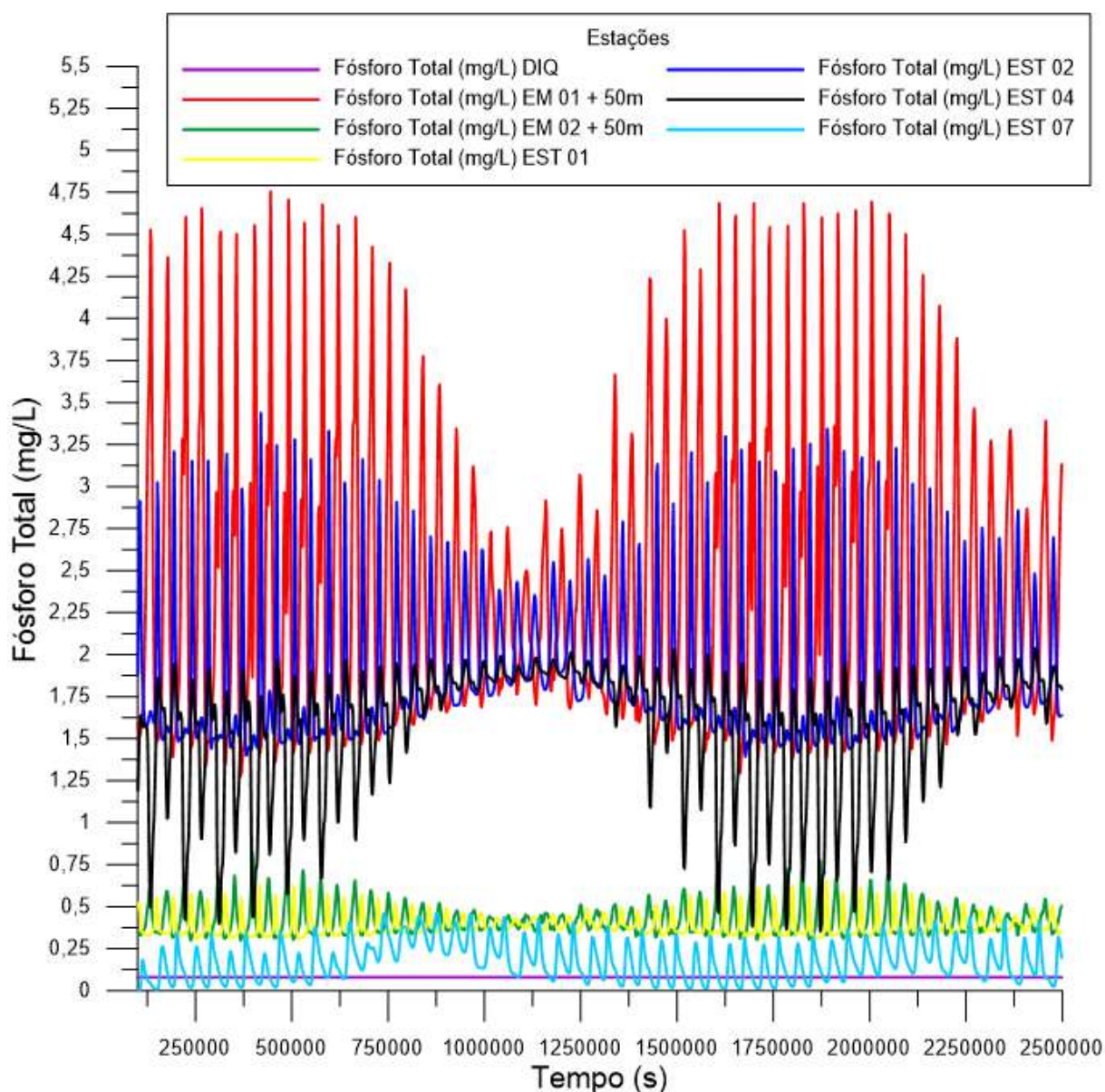


Figura 113 – Concentrações de Fósforo Total para as estações de monitoramento DIQ, EM01+50m, EST01, EM02+50m, EST02, EST04 e EST07, durante cenário 08 (situação projetada).

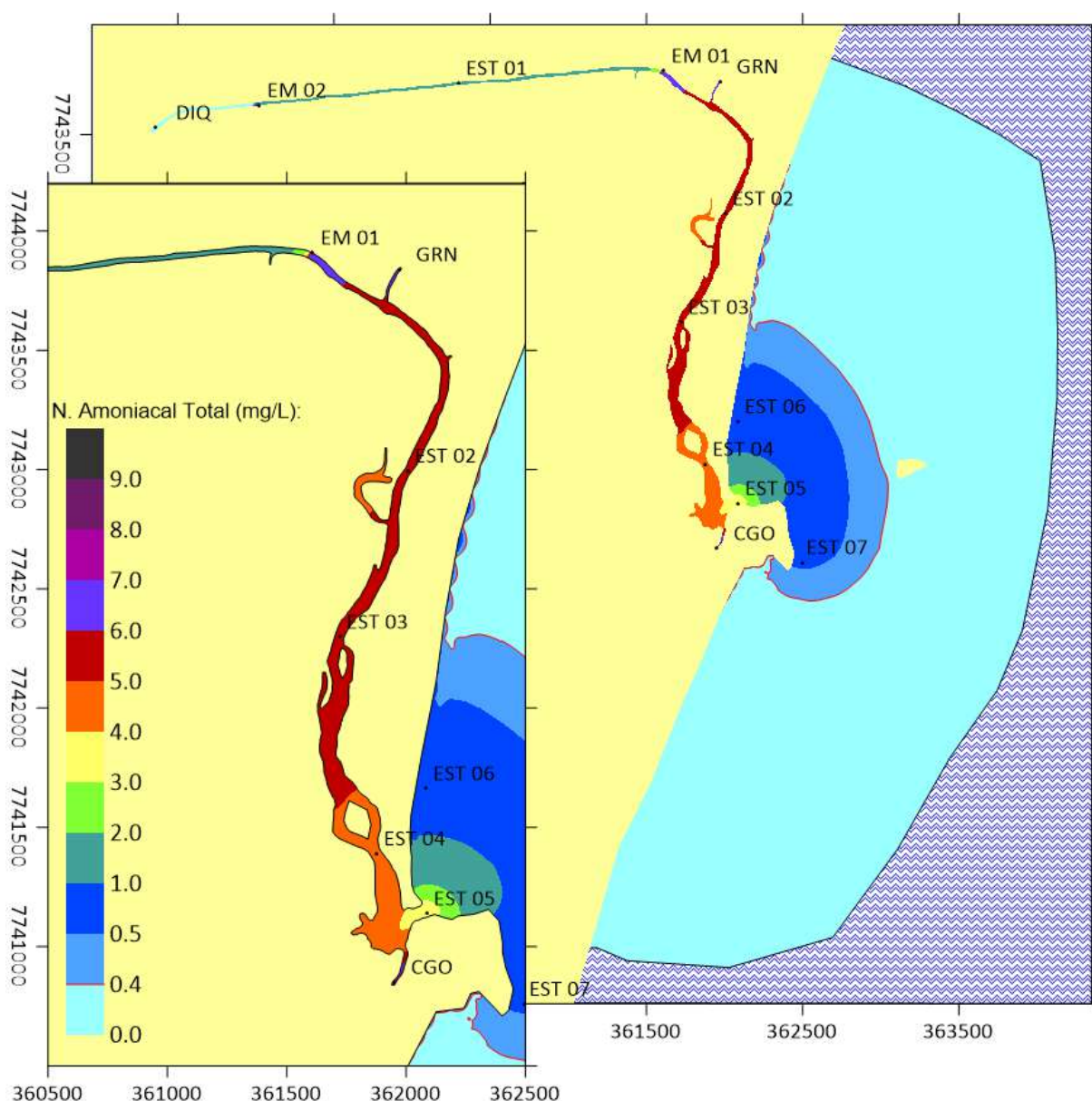


Figura 114 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) projetadas de Nitrogênio Amoniacal Total considerando 32 dias (cenário 06), com destaque para a localização da estações concentração limite de Nitrogênio Amoniacal Total igual a 0,4 mg/L.

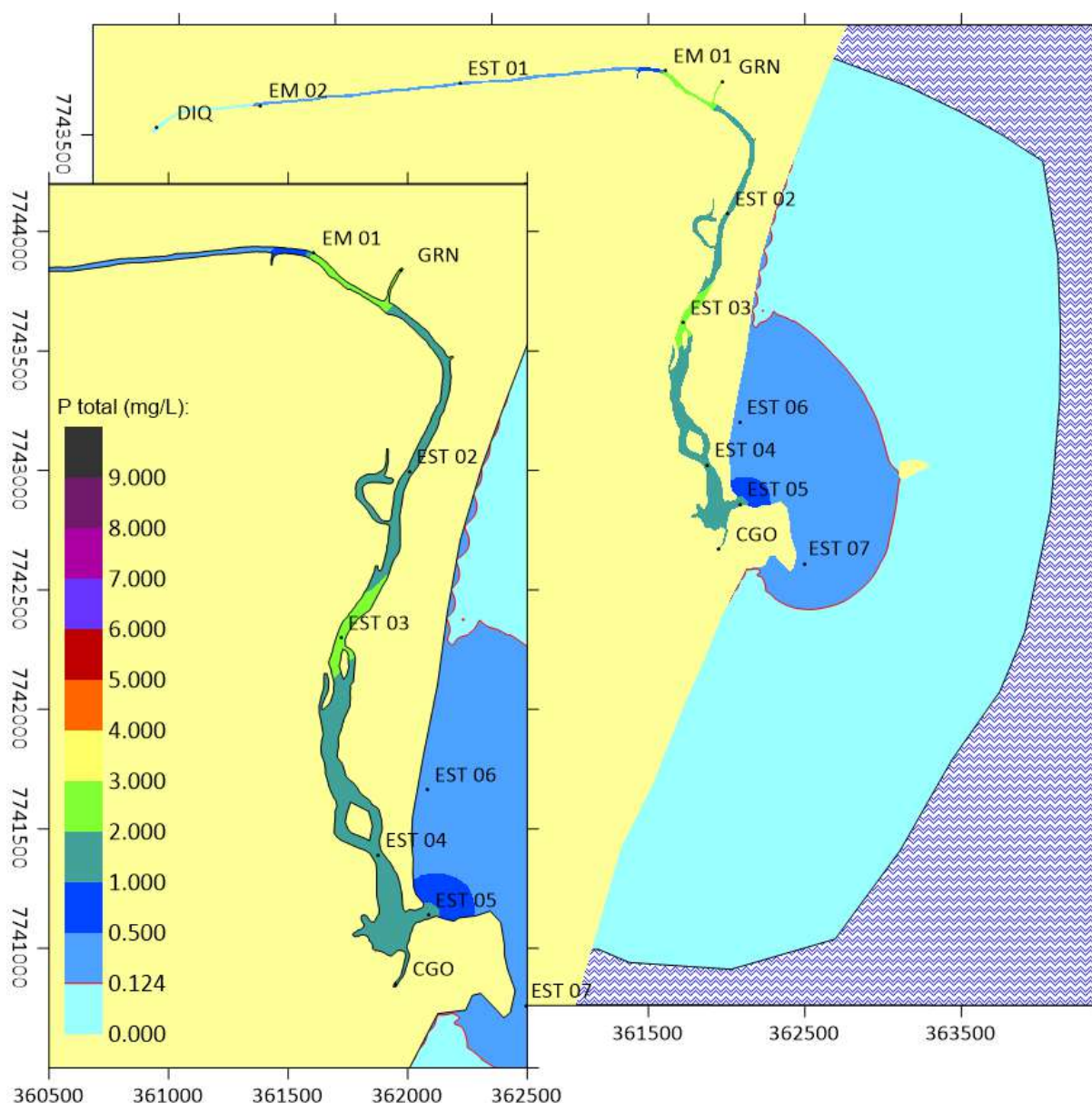


Figura 115 – Mapa de distribuição das concentrações residuais (média) projetadas de Fósforo Total considerando 32 dias (cenário 06), com destaque para a localização da estações concentração limite de Fósforo Total igual a 0,124 mg/L.

A Tabela 35 e Tabela 36 apresentam as médias de concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total, obtidas para os pontos a jusante do emissário 02, e demonstram a concentração projetada estimada dos parâmetros para o rio Jucu (considerando sua vazão crítica, as vazões dos emissários e suas cargas), com 100% de diluição e sem considerar os efeitos de maré. A tabela apresenta ainda a variação percentual entre as concentrações do cenário 6 e estimada. Em ambos os parâmetros, observa-se que os percentuais reduzem rapidamente e gradualmente, e na zona de retenção (entre EST02 e EST04) voltam a subir.

Tabela 35 – Concentrações médias de Nitrogênio Amoniacal Total para as estações de monitoramento, durante cenário 07 e 08, e concentração estimada 1*.

Estação	Concentrações (mg/L)			VARIAÇÃO
	Média Modelada Atual (cenário 5)	Média Modelada Futuro (cenário 6)	Projetada Estimada 1*	
Amônia_EST_EM02	0.23	2.02	3.94	51%
Amônia_EST_EM02+50m	0.23	1.16	3.94	30%
Amônia_EST_EST01	0.23	1.07	3.94	27%
Amônia_EST_EST02	1.65	5.31	3.94	135%
Amônia_EST_EST03	1.75	5.88	3.94	149%
Amônia_EST_EST04	1.54	4.70	3.94	119%
Amônia_EST_EST05	1.15	3.34	3.94	85%
*Concentração da carga do efluentes, com diluição de 100% considerando vazão total (Q jucu + Q EM1 + Q EM2), com 100% de diluição e sem efeitos de maré.				

Tabela 36 – Concentrações médias de Fósforo Total para as estações de monitoramento, durante cenário 07 e 08, e concentração estimada 1*.

Estação	Concentrações (mg/L)			VARIAÇÃO
	Média Modelada Atual (cenário 5)	Média Modelada Futuro (cenário 6)	Projetada Estimada 1*	
Fósforo Total_EST_EM02	0.08	0.73	1.19	62%
Fósforo Total_EST_EM02+50m	0.08	0.42	1.19	35%
Fósforo Total_EST_EST01	0.08	0.39	1.19	32%
Fósforo Total_EST_EST02	0.68	1.85	1.19	156%
Fósforo Total_EST_EST03	0.73	2.04	1.19	171%
Fósforo Total_EST_EST04	0.58	1.60	1.19	134%
Fósforo Total_EST_EST05	0.37	1.09	1.19	92%
*Concentração da carga do efluentes, com diluição de 100% considerando vazão total (Q jucu + Q EM1 + Q EM2), com 100% de diluição e sem efeitos de maré				

4 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A interpretação dos resultados demanda a consolidação de informações e características importantes dos projetos, informações do ambiente em estudo, avaliação dos limites legais adotados e informações geradas a partir dos resultados do processo de modelagem computacional.

No âmbito do projeto é importante ressaltar que as atuais cargas das fontes (difusas e pontuais) de poluição que são afluentes ao sistema em estudo, como canal do congo, canal de Garanhuns, entre outros, estão dentro da bacia de coleta do sistema de esgotamento sanitário das ETEs a serem construídas. Parte do esgoto da população a ser atendida pela ETE Grande Terra Vermelha, estimada em 37 mil habitantes (dos 100 mil que a ETE irá atender), deixará de lançar seu efluente doméstico no canal do congo e sua bacia de drenagem. Analogamente, a ETE Araçás atualmente atende a 260 mil habitantes, e poderá atender a 588 mil, os quais parte atualmente descartam seu esgoto de forma irregular na bacia de drenagem do canal de Guaranhuns. Desta forma, a implementação dos projetos irá reduzir drasticamente as cargas de poluentes, destes canais, que hoje desaguam, no trecho em estudo do Rio Jucu.

Os dados de monitoramento atuais da ETE Araçás, indicam que os parâmetros monitorados apresentam médias de concentração melhores que as concentrações utilizadas nos cenários críticos simulados no presente estudo. Destaca-se principalmente as concentrações de OD, pois as tecnologias a serem empregadas nas ETEs utilizam tratamento aeróbios o que gera efluentes com concentrações médias de OD facilmente superiores a 2,0 mg/L.

Os efeitos conjuntos da vazão do rio e da maré geram no sistema estuarino em estudo um baixo tempo de detenção de água (variando de 5 horas a montante a 36 horas a jusante) e alta taxa de renovação de água. As oscilações do nível de maré têm papel determinante no represamento hidráulico do fluxo da vazão do rio Jucu, sendo está responsável pela geração de zonas de acúmulo de carga dos parâmetros, como foi observado pelo aumento das concentrações de constituintes em partes do sistema estuarino (entre EST02 e 04), e pela grande capacidade diluição dos constituintes. Estas características demonstram que quaisquer poluentes ali inseridos, terão baixo tempo de residência no sistema estuarino em estudo e serão rapidamente diluídos ao chegar próximo a região da foz.

Os cenários atuais apresentaram concentrações dos parâmetros dentro do limite de concentração da Resolução Conama n.º 357/2005, entre o dique e o atual emissário da ETE Araçás. Após este ponto a avaliação dos parâmetros indicou a formação de uma zona de mistura que vai desde o ponto de lançamento EM01 até sua foz, cerca de 3,4 Km, que apresenta concentrações pouco acima dos limites de referência e com pouca variação das concentrações ao longo de sua extensão.

Os cenários futuros apresentaram concentrações dos parâmetros OD e DBO dentro do limite de concentração da Resolução Conama n.º 357/2005, entre o dique e o atual emissário da ETE Araçás, demonstrando que mesmo com a carga do EM02 (ETE GTV) o corpo receptor mantém as concentrações dentro dos limites. Para os parâmetros Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total, contudo, os limites são ultrapassados nesta região.

Ainda nos cenários futuros, após o ponto EM02 (ETE Araçás) a avaliação dos parâmetros indicou que todos os limites de referência dos parâmetros são ultrapassados, havendo a formação de uma zona de mistura que abrange a mesma área observadas para os cenários atuais, que, contudo, apresenta grande variação das concentrações, que vão decaindo ao longo de sua extensão.

Neste contexto, destacam-se que as zonas de mistura dos parâmetros Nitrogênio Amoniacal Total e Fósforo Total se estenderam até a região costeira, uma vez que seus limites de concentração de referência são muito baixos.

De acordo com Queiroz e Boeira (2007) a tolerância às diversas formas de nitrogênio varia de espécie para espécie e ainda depende do estágio de vida, sendo que, em geral, para maioria dos peixes e crustáceos a concentração letal (breve exposição de 24 a 96 horas) de amônia livre (ou não ionizada, NH_3) é de 0,4 a 2,0 mg/L. Dentre as formas referidas anteriormente, a forma mais tóxica é a amônia como amônia livre (NH_3), sendo que sua toxicidade sofre variação em função do pH, da salinidade e da temperatura da água.

A concentração de Nitrogênio Amoniacal Total para se disponibilizar 0,40 mg/L de NH_3 em função dessa relação e pode ser calculada segundo Reis e Mendonça (2009), está apresentada no ITEM 3.3.1.11. Observou-se que para ocorrerem concentrações tóxicas de amônia livre na área de estudo, deverão ser observadas concentrações entre 18,02 e 38,83 mg/L de Nitrogênio Amoniacal Total. Ainda segundo Reis e Mendonça (2009), que pesquisaram as alterações dos limites legais para as concentrações de Nitrogênio Amoniacal, não há adoção da variação de pH e temperatura na base técnica que define os padrões de qualidade para concentrações de Nitrogênio Amoniacal Total em água salobra e salgada. Sendo está aplicada erroneamente apenas no enquadramento da água doce.

Nutrientes como o fósforo, quando adicionados ao ambiente aquático através de atividades humanas, podem causar desequilíbrio na proliferação de biomassa no ambiente, desencadeando o processo de eutrofização artificial. Contudo, o baixo tempo de detenção do ambiente em estudo, associadas a rápida diluição das concentrações na região da foz e região costeira, não propiciam condições favoráveis para a ocorrência destes fenômenos.

Mediante aos dados apresentados, observa-se que, de forma geral, a zona de mistura não aumentou em relação a situação atual, e o aumento das concentrações futuras

dos parâmetros utilizados na avaliação ambiental não provocaram condições deletérias a manutenção das comunidades aquáticas, como formação de ambiente anóxico ou hipóxico, ou ambiente tóxico provocado pela amônia livre.

Considerando a solicitação do órgão ambiental de avaliação das taxas de renovação de água e idade da água, quando da ocorrência de fechamento da barra arenosa da foz do Rio Jucu, é esperado tanto para a situação atual quanto futura a rápida piora da qualidade da água. A área de estudo recebe carga de poluentes de diversas origens e a recuperação e melhora da qualidade de suas águas está diretamente relacionada a intensa troca de água com a região costeira, assim como da vazão afluyente do rio Jucu. A baixa vazão do rio atrelada a condições oceanográficas específicas pode levar ao fechamento da barra, o que levaria ao aumento do tempo de detenção da massa de água (idade da água) para dias e a baixa taxa renovação associada ao consumo de OD pela biota e microbiota, que consome a carga orgânica que o sistema recebe. Desta forma, gerando condições anóxicas ou muito próximas a esta, o que geraria a mortandade de animais e piora de demais parâmetros ambientais em poucos dias.

Apresenta-se a seguir a conclusão e considerações sobre o presente estudo de capacidade de suporte.

5 CONCLUSÃO

A implementação do sistema de modelagem computacional permitiu a determinação das principais características hidrodinâmicas das forçantes físicas do sistema estuarino do Rio Jucu, assim como avaliar as alterações na qualidade da água para os diferentes cenários propostos, tanto para as condições atuais quanto para as condições futuras, auxiliando na tomada de decisão dos órgãos tomadores de decisão quanto a implantação dos projetos de ampliação da ETE de Araçás e implantação de ETE Grande Terra Vermelha.

A projeção da ETE Grande Terra Vermelha demonstrou pouco impacto sobre o ambiente em estudo, uma vez que sua carga de poluentes total representa menos de 15% dos lançamentos futuros, enquanto a ampliação da ETE Araçás representa 75% da carga de poluentes projetadas para o conjunto de efluentes. Contudo, a implantação de ambas as ETEs no mesmo corpo receptor demanda o licenciamento ambiental e avaliação ambiental conjunta dos empreendimentos.

Atualmente o arcabouço legal não determina a extensão máxima para o tamanho da zona de mistura aceitável podendo esta ser arbitrada pelo órgão ambiental. No presente estudo observou-se que a zona de mistura atual e futura, com base no conjunto de parâmetros e dados analisados, apresenta 3,4 km de extensão, se estendendo do Ponto de Lançamento do Emissário da ETE Araçás até a foz do estuário.

Apesar da zona de mistura não ter alterado sua extensão, o aumento da carga de poluentes provocados pela implantação das ETEs (em especial a ETE Araçás), aumentou a magnitude e a variação das concentrações ao longo desta zona. Contudo, os resultados das simulações não indicaram condições críticas a manutenção a vida, como concentrações muito baixa de OD ou condições para ocorrência de concentrações altas de amônia livre (NH_3). O que possivelmente ocorre devido ao baixo tempo de detenção do sistema estuarino e as elevadas taxa de renovação.







Nos cenários críticos apresentados adotou-se como o limite da vazão o limite outorgável para captação de água na parte baixa da bacia do Rio Jucu, que é de 50% da Q_{90} . Ficando os outros 50% da vazão da Q_{90} destinados à continuidade do curso hídrico para diluição de efluentes e manutenção do ecossistema aquático. Cabe destacar, que o principal usuário de outorga de captação de água neste trecho da bacia também será o principal usuário que necessitará da outorga para diluição dos efluentes, o que facilita a compatibilização de uma gestão do corpo receptor, que considere conjuntamente os aspectos de quantidade e qualidade das águas do Rio Jucu.

Quaisquer vazões do rio Jucu, após o ponto de captação da CESAN, acima da vazão de referência do presente estudo (50% da Q_{90}) propiciarão melhora na qualidade de água, com redução das concentrações observadas nos cenários simulados no

presente estudo. Desta forma, medidas operacionais, durante períodos críticos de vazão, como maiores vazões de captação de água durante o período noturno (período que apresenta menor vazão dos efluentes), dentre outras, podem ser adotadas.

Por fim, considerando que a zona de mistura não aumentou em relação a situação atual, e o aumento das concentrações futuras dos parâmetros utilizados na avaliação ambiental não provocaram condições deletérias a manutenção das comunidades aquáticas, como formação de ambiente anóxico ou hipóxico, ou ambiente tóxico provocado pela amônia livre, e considerando a redução das cargas de poluentes afluentes ao sistema estuarino em estudo, que serão inerentes a implementação dos empreendimentos, conclui-se que a implementação é viável nos pontos onde foram propostos.

6 EQUIPE TÉCNICA

Nome	Cargo	Dados	Assinatura
Christian Vasconcellos Pedruzzi	Coordenação geral	Telefone: (27) 3029-1920	
		E-mail: christian@focoambiente.com.br	
		Formação: Eng. Ambiental, Oceanógrafo e M.s. Engenharia Ambiental	
		Função: Elaboração, interpretação e consolidação dos dados, Responsável Técnico pelo estudo.	
		Registro Profissional: 0326282/D	
Daniel Rigo	Supervisor Técnico	Telefone: (27) 3029-1920 e 9977-82819	
		E-mail: rigodaniel@terra.com.br	
		Formação: Eng. Civil e Dr. Engenharia Oceânica	
		Função: Orientação técnica e revisor.	
		Registro Profissional: 37447/D	
Filipe Cardoso Marvila	Coordenador Operacional	Telefone: (27) 3029-1920 e 9977-82819	
		E-mail: filipe.marvila@focoambiente.com.br	
		Formação: Eng. Ambiental e M.Sc. Engenharia Ambiental	
		Função: Coleta e tratamento de dados ambientais.	
		Registro Profissional: 37447/D	
Fernando Mieis Caus	Analista Ambiental	Telefone: (27) 3029-1920	
		E-mail: fernando.caus@focoambiente.com.br	
		Formação: Geógrafo e M. Sc. Geografia	
		Função: Auxílio a elaboração do documento.	
		Registro Profissional: 017936/D	
André Diego da Silva Ferreira	Trainee Ambiental	Telefone: (27) 3029-1920	
		E-mail: andre.ferreira@focoambiente.com.br	
		Formação: Discente de Eng. Sanit. e Ambiental	
		Função: Auxílio a elaboração do documento	
Caroline de Brito Fardin	Estagiária	Telefone: (27) 3029-1920 e 99503-9365	
		E-mail: caroline.fardin@focoambiente.com.br	
		Formação: Discente de Engenharia Sanitária e Ambiental	
		Função: Auxílio a elaboração do documento	

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. DE M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios e calibração. Rio de Janeiro, 2001.

BELO, L. T. L. Modificações antropogênicas na bacia hidrográfica do Canal Bigossi, no município de Vila Velha (ES): uma evolução histórica subsidiando o planejamento ambiental. Trabalho de Conclusão de Curso de Geografia, **Universidade Federal do Espírito Santo**, 2014. 111 p.

BRASIL. CESAN. Espírito Santo avança no caminho para universalizar o saneamento básico. 2021. Disponível em: <https://www.cesan.com.br/noticias/espírito-santo-avanca-no-caminho-para-universalizar-o-saneamento-basico/>. Acesso em: 10 out. 2021.

BRASIL. Resolução CONAMA nº357/2005 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder executivo, Brasília, DF, 18 de março de 2005.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho.

BRUNI, Antonio de Castro. **Estudo estatístico da relação funcional entre os parâmetros DBO5 e COT em corpos d'água do Estado de São Paulo**. São Paulo: Cetesb, 2019. 19 p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2020/09/Estudo-estatistico-da-relacao-funcional-entre-os-parametros-DBO-e-COT-em-corpos-d%C2%B4agua-do-Estado-de-Sao-Paulo.pdf>. Acesso em: 03 out. 2021.

CAMPOS, Heraldo Cavalheiro Navajas Sampaio. Metodologia para estudos da qualidade das águas subterrâneas e sua aplicação para caracterização hidrogeoquímica do Aquífero Guarani. **Terra Didática**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 114-131, ago. 2013. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v9_2/PDF92/Td89-Campos.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

CESAN. Solicitação de Propostas Obras e Serviços de Operação Projeto, Construção e Operação de Contrato turnkey para sistema de esgotamento sanitário no município

de Vila Velha, em Grande Terra Vermelha (Lote I) e Araçás (Lote II) (Solicitação de Propostas em Duas Etapas após Seleção Inicial). Projeto, Obras e Operação (DBO) de estações de tratamento e de sistemas de redes coletoras de esgoto nos Bairros Grande Terra Vermelha (Lote 1) e de Araçás (Lote 2), no município de Vila Velha – ES – RFP Nº 003/2017 CESAN 2.B5 – Programa Águas e da Paisagem. Documento LN-8353-BR, Espírito Santo, 2017.

CETESB. **Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo**: Relatório Técnico, Apêndice - E. São Paulo, 2021.

CHACALTANA, Julio Tomás Aquije et al. Tide assessment for the continental shelf situated in the southwestern Atlantic between the latitudes 19.8°S and 21.2°S. Brazilian Journal Of Oceanography, [s.l.], v. 64, n. 2, p.113-126, jun. 2016.

ESPÍRITO SANTO. INCAPER. **Inverno**. 2020. Disponível em: <https://meteorologia.incaper.es.gov.br/estacoes-do-ano-inverno>. Acesso em: 25 out. 2021.

ESPÍRITO SANTO. INCAPER. **Verão**. 2020. Disponível em: <https://meteorologia.incaper.es.gov.br/estacoes-do-ano-verao>. Acesso em: 20 out. 2021.

FEMAR, Fundação de Estudos do Mar, Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras, Rio de Janeiro, 2000

FIGUEROA, S.N.; NOBRE, C.A. 1989. Precipitation distribution over Central and Western tropical South America. Climanalise, 5: 36-45.

FUGITA, Sandra Ruri. **Fundamentos do Controle de Poluição das Águas**. São Paulo: Cetesb, 2018. 220 p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/posgraduacao/wp-content/uploads/sites/33/2018/11/Apostila-Fundamentos-do-Controle-de-Polui%C3%A7%C3%A3o-das-%C3%81guas-T3.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

FUNASA. **Capítulo 3**. Brasília: Bvms, 2006. 74 p. Disponível em: https://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/funasa/capitulo_3.pdf. Acesso em: 03 out. 2021.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA) & INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. 2015. Shapes de Ottobacias de nível 6 do Estado do Espírito Santo.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). 2015. Elaboração de Projeto Executivo para Enquadramento dos Corpos de Água em Classes e Plano de Bacia para os Rios Santa Maria da Vitória e Jucu. RELATÓRIO TÉCNICO 2- Volume II. 366 pp.

INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS (IEMA). 2021. Relatório da Qualidade do Ar da Grande Vitória. Disponível em: https://iema.es.gov.br/Media/iema/CQAI/Relatorios_anuais/IEMA_CQAI_Relat%C3%B3rio_Anual_da_Qualidade_do_Ar_2020.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Dados Climatológicos. 2018.

MENDONÇA, A. S. F. Clima e Condições Meteorológicas – Hidrografia e Hidrologia. In MUSSO, C. M. (Coord.). **Zoneamento Ambiental Reserva Ecológica de Jacarenema**. Vila Velha: Associação Vila-Velhense de Proteção Ambiental (AVIDEPA). 2002.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Texto, 2007.

METCALF, L.; EDDY, H. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. 4 ed. Revisado por George Tchobanoglous, Franklin L. Burton, H. David Stensel. New York: McGraw -Hill, 2003.

PIVELI, Roque Passos **CURSO: “QUALIDADE DAS ÁGUAS E POLUIÇÃO: ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS”**. ÂNIONS DE INTERESSE EM ESTUDOS DE CONTROLE DE QUALIDADE DAS ÁGUAS: SULFATO, SULFETO, CLORETO, CIANETO. 2020. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/disciplinas/Fernando/leb360/Fasciculo%207%20-%20Anions%20em%20Aguas.pdf>. Acesso em: 20 out. 2021.

PUC. **Metodologia**, Rio de Janeiro. Cap.4, 2006.

QUEIROZ, Júlio Ferraz de; BOEIRA, Rita Carla. **Boas Práticas de Manejo (BPMs) para Reduzir o Acúmulo de Amônia em Viveiros de Aquicultura**. São Paulo: Embrapa, 2007. 5 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/15489/boas-praticas-de-manejo-bpms-para-reduzir-o-acumulo-de-amonia-nos-viveiros-de-aquicultura>. Acesso em: 20 out. 2021.

REIS, José Antônio Tosta dos; MENDONÇA, Antônio Sérgio Ferreira. Análise técnica dos novos padrões brasileiros para amônia em efluentes e corpos d’água. **Engenharia Sanitária Ambiental**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 353-362, 06 maio 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/vN4F6ZcWtvxcDgQpZdSLFbC/?lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2021.

RIBEIRO, Júlia Werneck; ROOKE, Juliana Maria Scoralick. **SANEAMENTO BÁSICO E SUA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE E A SAÚDE PÚBLICA**. 2010. 36 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Especialização em Análise Ambiental, Ufjf, Juiz de Fora, 2010. Disponível em: <https://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-SaneamentoSa%C3%BAde.pdf>. Acesso em: 03 set. 2021.

ROSMAN, P. C. C. **Referência Técnica do SisBaHiA® – Sistema Base de Hidrodinâmica Ambiental**. Relatório COPPETEC - COPPE/UFRJ, 2021. Disponível em: <http://www.sisbahia.coppe.ufrj.br/SisBAHIA_RefTec_V10d.pdf>. Acesso em: 28 out 2021.

SALLES, F. J. P.; BENTES, F. C. M.; SANTOS, J. A. (Orgs.). **Catálogo de Estações Maregráficas Brasileiras**. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar - FEMAR, 2000. 280 p.

SANTOS, I. et al. **Hidrometria Aplicada**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o desenvolvimento, 2001. 372p

SÃO PAULO. CETESB. **Alterações Físicas e Químicas**. 2020. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/mortandade-peixes/alteracoes-fisicas-e-quimicas/>. Acesso em: 20 out. 2021.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (SEAMA). 2018. **Atlas da Mata Atlântica do estado do Espírito Santo**,

SILVA, Fernanda Souza da. **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BAÍA DE SEPETIBA PRÓXIMO AOS CANAIS DOM PEDRO-GUANDU, SÃO FRANCISCO E ITA**. 2017. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Uezzo, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://www.uezo.rj.gov.br/tcc/cb/Fernanda-Souza-da-Silva.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

SOLARES, C.; VACCARI, E. L. **Diagnóstico Ambiental: Fatores antrópicos**. In: MUSSO, C.M.; LIMA, R.N. **Zoneamento Ambiental Reserva Ecológica de Jacaranema, Avidépa, Vila Velha, ES**. 2002.

SOUZA, Brenda Silva de. **DESENVOLVIMENTO E MORFODINÂMICA DE PRAIAS SOBRE PLATAFORMAS DE ABRASÃO EM LITORAIS DE MICROMARÉ DOMINADOS POR ONDAS**. 2018. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Oceanografia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Aracruz, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufes.br/bitstream/10/9116/1/tese_10139_Disserta%20a7%20a3o_Brenda%20Souza%20FINAL.pdf. Acesso em: 10 out. 2021.

TUCCI, C.E.M. **Vazão de Referência**. RHAMA. Publicado em 27/09/2009. Disponível em: <http://rhama.com.br/blog/index.php/sem-categoria/vazao-de-referencia/>. Acessado em: 08 maio 2021.

VALE, Cláudia C. do; ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **BIOGEOGRAFIA E GEOMORFOLOGIA: INTERFACES DE CONHECIMENTOS APLICADOS AO PLANEJAMENTO DA ZONA COSTEIRA NO ESPÍRITO SANTO**. **Laboratório de Sistemas de Informações Espaciais**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-8, 22 jan. 2004. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/4/1/22.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3a ed. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

WOODROFFE, C. D. Mangrove sediments and geomorphology. In: ROBERTSON, A. I. e ALONGI, D. M. (Eds.). Tropical mangrove ecosystems. Coastal and estuarine series. American Geophysical Union, Washington, p. 7-41, 1992.

World Meteorological Organization (WMO). Technical Regulations, Vol. I. WMO Publication No 49. Geneva, Switzerland, 1984

8 ANEXOS

ANEXOS

ANEXO 01 – Termo de Referência

ANEXO 02 – ART

ANEXO 03 – Laudos Laboratoriais

ANEXO 01 – TERMO DE REFERÊNCIA



NOTA TÉCNICA GGE/COEI Nº 152-2021

Referência: Correio Eletrônico encaminhado pelo Grupo Agis em 9/7/2021
Processo: 22589490
Interessado: Companhia Espírito-santense de Saneamento - CESAN
Assunto: Revisão do TR para Estudos de Modelagem Hidrodinâmica e de Capacidade Suporte do Corpo Receptor.
Agente: Fernando Corleto
IEMA/GGE/COEI - Equipe Obras Costeiras

1 APRESENTAÇÃO

Esta Nota Técnica tem como objetivo atender à Gerência de Controle e Licenciamento de Saneamento, Infraestrutura e Mineração (IEMA/GSIM) quanto à avaliação do pedido revisional do Termo de Referência para a elaboração de Estudo de Modelagem de Capacidade Suporte de Corpo Receptor, requerido pelo Grupo Agis via correio eletrônico em 9 de julho de 2021, tendo como base o TR constante da NOTA TÉCNICA GGE/COEI Nº 048-2021 de 9 de junho de 2021.

Antes de nossa avaliação propriamente dita, é importante esclarecer que após o encaminhamento preliminar da NOTA TÉCNICA GGE/COEI Nº 048-2021 via correio eletrônico à equipe da CRSS/GSIM em 9 de junho de 2021, houve de nossa parte uma reavaliação quanto à necessidade de realização de coleta de dados nos meses representativos das estações de verão e inverno.

Diante disso, foi informado no despacho do Processo 22589490 em 11 de junho de 2021 que no TR haviam sido retiradas exigências da aquisição de dados no período de verão, tendo em vista que:

- Para a maré, as constantes harmônicas de um local não se alteram em curto/médio prazo, por se tratarem de uma composição astronômica (regida pela conjuntura dos astros, i.e., Lua, Sol etc.);
- Para as demais aquisições, a estação de verão corresponde a um período de maior pluviosidade e, conseqüentemente, de maior vazão do rio, o que propicia uma maior diluição do efluente a ser lançado e um menor alcance da salinidade no interior do estuário. Assim, os resultados poderiam ser mascarados e não refletiriam o cenário mais crítico de lançamento.

2 QUANTO AOS ITENS SOB REVISÃO

O documento anexo ao correio eletrônico encaminhado pelo Grupo Agis traz cinco justificativas (embasamento teórico) quanto aos tópicos “3.2 QUALIDADE DA ÁGUA” e “3.3.1 ETAPA 01 - FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS AMBIENTAIS” sob pedido de revisão do Termo de Referência.

Considerando que nestes tópicos constam destaques do requerente com esclarecimentos vinculados ao embasamento teórico, seguiremos a ordem dos mesmos em nossa avaliação, indicando em seus textos os destaques:



3.2 QUALIDADE DA ÁGUA

Realizar a caracterização físico-química e microbiológica da qualidade da água na área de estudo seguindo as condições e padrões determinados pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Deverão ser executadas campanhas de coleta de água nos meses representativos das estações **de verão (1)** e inverno, considerando os períodos de quadratura e de sizígia. As amostragens deverão ocorrer nos momentos **de meia-maré enchente (2)**, meia-maré vazante e estofo da maré.

Pedidos de Revisão:

- (1) Suprimir coletas para o verão devido as justificativas 1 e 5, principalmente. Como não será usado no processo de modelagem, se for apenas para caracterizar, sugiro permitir dados secundários.
- (2) Suprimir coletas para o período de meia-maré enchente devido as justificativas 3, principalmente.

Avaliação: Após análise, somos pelo DEFERIMENTO da revisão.

3.3.1 ETAPA 01 - FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS AMBIENTAIS

A formação da base de dados ambientais para alimentar o modelo deverá levar em consideração as informações constantes no item 3.1 e contemplar os dados adquiridos no item 3.2 deste TR. Além destes, deverão ser levantados os seguintes dados primários:

(...)

- Execução de duas campanhas de monitoramento de salinidade na área de estudo, prioritariamente em **marés de sizígia (3)** de meses representativos das estações de verão e inverno, devendo-se apresentar as metodologias de aquisição e processamento de dados;
- Execução de duas campanhas de monitoramento de vazão na área de estudo, prioritariamente em meses representativos das estações **de verão (4)** e inverno, devendo-se apresentar as metodologias de aquisição e processamento de dados;
- Monitoramento de maré em dois pontos na área de estudo, um no interior do estuário (confluência do rio Benevente com o rio Pongal) e outro na foz do rio Benevente, considerando um ciclo de maré completo (29 dias) **(5)**.

Pedidos de Revisão:

- (3) Adicionar aquisição de dados para marés de quadratura, pois auxilia no processo de calibração do modelo. Este esforço pode ser realizado junto com a campanha de vazão. Justificativas 2 e 3.
- (4) Suprimir coletas para o verão devido as justificativas 3, 4 e 5, principalmente. Como não será usado no processo de modelagem, se for apenas para caracterizar, sugiro permitir dados secundários.

Adicionar aquisição de dados para marés de quadratura e sizígia, pois auxilia no processo de calibração do modelo. Justificativas 2 e 3.
- (5) Preferencialmente no inverno.



Avaliação: Após análise, somos pelo DEFERIMENTO da revisão. Em relação ao emprego de dados secundários, conforme exposto nas DIRETRIZES GERAIS do TR, apesar de ser recomendado a obtenção de dados primários, fontes secundárias poderão ser aceitas mediante justificativa fundamentada a ser avaliada pelo IEMA e desde que obtidas em literatura ou banco de dados reconhecidos, devendo ser apresentadas as metodologias utilizadas para sua obtenção e as fontes consultadas.

3 OUTRAS CONSIDERAÇÕES

Conforme apontado na NOTA TÉCNICA GGE/COEI Nº 048-2021, quanto ao emprego do Termo de Referência elaborado para a situação da ETE Anchieta para a modelagem em outros corpos receptores, deverão ser observados caso a caso, dentre outras especificidades, a dimensão do domínio modelado, a sinergia de lançamentos/captação e a definição quanto aos locais de coleta, dentre outras especificidades.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração está relacionado à dinâmica da desembocadura do rio junto ao mar. O rio Benevente, corpo receptor da ETE Anchieta, não apresenta a característica de fechamento periódico de sua desembocadura no mar verificada na grande maioria dos rios costeiros do Estado, como é o caso do rio Jucu, por exemplo, decorrente da baixa competência do rio em relação à dinâmica costeira e a formação de barras arenosas, que promovem o bloqueio de sua vazão e, conseqüentemente, a estagnação da massa de água em seu interior. Assim, é recomendada para estes rios, além dos cenários constantes no TR, a execução de simulações de taxa de renovação e idade da água (tempo de residência), por indicarem locais que podem envolver processos de eutrofização e depreciação da qualidade da água no estuário, mais pronunciados com o fechamento periódico da desembocadura.

Importante informar que este IEMA tem analisado estudos de modelagem matemática relacionados a objetivos distintos, em especial simulações de dispersão de óleo em águas a partir de derrames acidentais, comportamento hidrodinâmico e sedimentar em decorrência da implantação de estruturas fixas ao longo da costa, dispersão de pluma de material dragado em áreas de disposição marinhas (bota-fora), dispersão e definição de zona de mistura de efluentes lançados via emissário, dentre outros.

Em linhas gerais, observa-se que alguns dados, levantamentos ou parâmetros empregados nos modelos apresentam incoerências ou não conformidades que refletem na alteração das simulações, sub ou superestimando os resultados e não reproduzindo de forma fidedigna a realidade modelada. Estes problemas, por via de regra, prejudicam a celeridade na análise dos estudos de modelagem e, por conseguinte, na avaliação quanto ao deferimento das licenças ambientais.



Neste sentido, o intuito deste item é trazer um panorama destas principais incoerências, que deverão ser observadas em Termos de Referência que balizarão os estudos de modelagem a serem formalizados no IEMA:

Levantamento batimétrico dos corpos d'água. Em mar, geralmente são empregadas batimetrias provenientes de Cartas Náuticas, que por vezes não trazem informações detalhadas de locais onde não há interesse para a segurança da navegação e, portanto, não fornecem uma batimetria mais detalhada. Em rios, esta ausência de informações batimétricas é ainda mais acentuada, principalmente em rios que não constituem hidrovias, como é o caso da quase totalidade dos rios no Espírito Santo.

Para tanto, é recomendado a realização de levantamentos batimétricos previamente a execução da modelagem, abrangendo a área do estuário e zona costeira limite à desembocadura do rio. Para o levantamento batimétrico na região costeira, sugere-se adotar como limite a isóbata de 10 (dez) metros. Para o caso de uma zona costeira com baixa declividade, sugere-se realizar o levantamento até a menor isóbata identificada nas Cartas Náuticas da região de interesse.

Medição de nível d'água em estuários. Por vezes verifica-se que não são realizadas medições das variações de maré no interior de estuários, principalmente em pontos mais internos. Por ser este um ambiente de transição do rio com o mar e, portanto, sujeito às enchentes e vazantes da maré, bem como às vazões do rio e aos índices pluviométricos, medições *in situ* na região de modelagem são necessárias para avaliar o comportamento do nível d'água, alimentar, calibrar e validar o modelo hidrodinâmico. De forma genérica, constata-se que são empregadas as informações da Tábua de Maré da localidade mais próxima, que são transpostas para o modelo sem, no entanto, haver a confirmação do comportamento da maré e dos níveis máximos e mínimos obtidos da medição *in situ*.

Assim, sugere-se a realização de medições ao longo de um mês lunar na região de interesse da implantação dos empreendimentos. Para a avaliação do nível d'água na região costeira adjacente, sugere-se interpolar os dados da Tábua de Maré do ponto de medição mais próximo com as constantes harmônicas obtidas das tabelas disponibilizadas pela Fundação de Estudos do Mar - FEMAR.

Condições de contorno e de grade. Basicamente, verificam-se incoerências quanto à geometria da malha desenhada para o modelo, à definição dos tipos de borda e ao posicionamento de nós da grade numérica empregada. Em relação à geometria e posicionamento de nós da grade, por vezes verifica-se que são desconsiderados alguns acidentes geográficos na discretização dos elementos finitos da malha ou são desenhadas células incompatíveis com as características hidrodinâmicas de determinado local, o que pode induzir o modelo a simular um tipo de escoamento distinto do natural. Neste caso, o modelador deve verificar quais barreiras geográficas possuem relevância para o comportamento hidrodinâmico e avaliar com critério as dimensões das células da grade que são relevantes para reproduzir o escoamento no modelo. Cuidado especial deve ser dado à dimensão mais refinada da malha em locais com estrangulamento do canal.



A definição do tipo de borda para os diferentes contornos e o tipo de fundo (rugosidade) também influenciam no comportamento do escoamento e interferem na simulação, principalmente ao tratar de pontos de entrada no domínio modelado, zonas de alagamento e secamento, como é o caso de manguezais, e o tipo de sedimento presente no fundo dos canais. Para os primeiros, deve-se considerar a elevação da superfície livre e de vazões ao longo do contorno aberto em qualquer instante. Em relação às zonas de alagamento e secamento, a definição do tipo de nós de contorno passa pelo entendimento de que o fluxo de água em seu interior percorre um local com outros tipos de interferências e retenções, como altura (cota) da beira do banco, declividade, tipo de sedimento e presença de barreiras físicas por conta da vegetação.

Parâmetros físico-químicos empregados. Grande parte dos estudos avaliados leva em consideração o comportamento dos parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Oxigênio Dissolvido (OD), sendo estes apenas alguns dos parâmetros avaliados em relação à qualidade de água e componentes dos efluentes lançados, cujo comportamento no corpo receptor frequentemente não é coincidente em extensão.

Importante ressaltar que a cinética de desoxigenação da DBO sofre interferência negativa da salinidade, no sentido de que o estresse osmótico prolonga a fase de latência da população microbiana responsável pela metabolização da matéria orgânica (carbonácea) presente no efluente, reduzindo o valor da concentração real deste parâmetro. Neste sentido, em águas com influência da salinidade, a concentração de DBO é subestimada, motivo pelo qual não compõe os parâmetros que estabelecem as condições de qualidade de águas salinas e salobras da Resolução CONAMA 357/2005, sendo substituído pelo Carbono Orgânico Total (COT) para sua classificação.

Assim, o emprego da DBO como parâmetro de avaliação de carga de poluição orgânica em estudos de modelagem no meio estuarino deve ser utilizado com certo cuidado, de forma a não mascarar os resultados simulados. A nosso ver, outros parâmetros devem também ser simulados para avaliar a capacidade suporte do corpo receptor, como o Nitrato, o Nitrogênio amoniacal total, o Fósforo total e os coliformes termotolerantes (*E. coli*).

Periodicidade de aquisição de dados. Em geral, o que se verifica nos estudos apresentados é a pouca abrangência do período de aquisição de dados meteoceanográficos, utilizando períodos amostrais considerados como não representativos (geralmente adotam um ano de amostragem) do clima local ou que possibilite demonstrar interferências da ocorrência periódica de fenômenos climáticos de grande escala, como o *El Niño* ou a *La Niña*, que interferem na incursão de frentes frias, transporte de umidade, pluviosidade e condições de ventos, dentre outros. No mesmo sentido se encontram os dados de vazões, por vezes escassos, a depender da bacia hidrográfica de interesse.

O parâmetro de vazão Q_{90} utilizado para os corpos d'água do estuário geralmente é obtido a partir da equação de regionalização disponibilizada pela CESAN, que utiliza a variável precipitação média anual, porém os resultados das simulações possuem cenários de inverno e verão. As obtenções de



cenários críticos como forma de avaliar a autodepuração do corpo receptor tais como em situações de vazões mínimas históricas, são mais realistas a partir do uso de Q_{90} mensal.

4 CONCLUSÃO

Em atenção à solicitação da Gerência de Controle e Licenciamento de Saneamento, Infraestrutura e Mineração (IEMA/GSIM) e com base nas justificativas apresentadas para a adequação/revisão do Termo de Referência para a elaboração de Estudo de Modelagem de Capacidade Suporte de Corpo Receptor da ETE Anchieta, somos de parecer favorável ao DEFERIMENTO das revisões.

Quanto ao emprego de dados secundários, conforme exposto nas DIRETRIZES GERAIS do TR, apesar de ser recomendado a obtenção de dados primários, fontes secundárias poderão ser aceitas mediante justificativa fundamentada a ser avaliada pelo IEMA e desde que obtidas em literatura ou banco de dados reconhecidos, devendo ser apresentadas as metodologias utilizadas para sua obtenção e as fontes consultadas.

Cariacica – ES, 29 de setembro de 2021.

Fernando Corleto

ADARH
IEMA/GGE/COEI
Equipe Obras Costeiras



NOTA TÉCNICA GGE/COEI Nº 048-2021

Referência: Processo 22589490
Interessado: Companhia Espírito-santense de Saneamento - CESAN
Assunto: Termo de Referência para Estudos de Modelagem Hidrodinâmica e de Capacidade Suporte do Corpo Receptor.
Agente: Fernando Corleto
IEMA/GGE/COEI - Equipe Obras Costeiras

1 APRESENTAÇÃO

Esta Nota Técnica tem como objetivo atender à solicitação da Coordenação de Resíduos Sólidos e Saneamento da Gerência de Controle e Licenciamento de Saneamento (IEMA/GSIM/CRSS) de forma a subsidiar a elaboração de Termo de Referência para Estudos de Capacidade Suporte do Corpo Receptor para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Anchieta Sede, conforme informações do Processo 22589490 em nome da Companhia Espírito-santense de Saneamento – CESAN. Os documentos a seguir fundamentaram a presente análise:

- Protocolo IEMA nº 017423/2019 de 25/09/2019, referente ao requerimento de Licença de Instalação (Ampliação) para a ETE de Anchieta; Fls. 786 a 800;
- Parecer Técnico GSIM-CRSS Nº 165/2019 de 23/10/2019, referente à análise do requerimento de LI – Ampliação (Protocolo IEMA nº 017423/2019) e condicionantes da LARS-GSIM/CRSS/Nº10/2017/CLASSE III; Fls. 801 a 830;
- Ofício OF/Nº1480/2020/GSIM/CRSS de 08/07/2020 (recebido em 09/02/2021), referente à situação de atendimento das condicionantes da LARS Nº10/2017; Fls. 833 e 834;
- Ofício OF/Nº1481/2020/GSIM/CRSS de 08/07/2020 (recebido em 09/02/2021), referente à complementação de informações para continuidade da análise do requerimento de Licença de Instalação – Ampliação. Consta do item 5 a determinação para realizar estudo de capacidade suporte do corpo receptor; Fls. 835;
- Protocolo IEMA nº 008435/2020 (Ofício nº E-GMA/001/210/2020) de 30/06/2020, encaminhando o relatório de monitoramento referente ao período 12/2019 a 05/2020, requerido pela condicionante 17 da LARS Nº 10/2017; Fls. 853 a 859;
- Protocolo IEMA nº 019063/2020 (Ofício nº E-GMA/001/388/2020) de 29/12/2020, encaminhando o relatório de monitoramento referente ao período 06/2020 a 11/2020, requerido pela condicionante 17 da LARS Nº 10/2017; Fls. 860 a 864;
- Protocolo IEMA nº 019084/2020 (Ofício nº E-GMA/001/390/2020) de 29/12/2020, encaminhando atualização sobre a contratação dos serviços de melhorias na ETE Anchieta, contendo projeto hidráulico do emissário; Fls. 865 a 867;
- Protocolo IEMA nº 003804/2021 (Ofício nº E-GMA/001/0106/2021) de 15/03/2021, solicitando a retirada de COT da análise do monitoramento da condicionante 17 da LARS Nº 10/2017; Fls. 878-v a 880;



- Correio eletrônico de 19/04/2021 encaminhado pela CESAN, solicitando Termo de Referência para contratação do item 5 do ofício OF/Nº1481/2020;
- PARECER TÉCNICO GSIM-CRSS Nº 79/2021 de 28/04/2021, referente à continuidade da análise do requerimento de Instalação – Ampliação e atendimento ao ofício OF/Nº1481/2020.

Fls. 882

Fls. 883 a 893

2 CONTEXTO DAS CARACTERÍSTICAS DA ÁREA E DO PROJETO

O atual ponto de lançamento do emissário da ETE Anchieta Sede é localizado às coordenadas UTM Datum SIRGAS2000 24k 328350 mE / 7699557 mS e se insere na região estuarina do rio Benevente, município de Anchieta/ES, a aproximadamente 1,5km da desembocadura na praia da Frente (Figura 01). Ao longo das margens deste corpo hídrico se desenvolve um manguezal com extensão aproximada de 6,2 km (VALE e FERREIRA, 1998¹), englobado em grande parte pela Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal Papagaio (Decreto Municipal nº 3692/2011).



Figura 01. Situação do ponto de lançamento do atual emissário da ETE Anchieta no rio Benevente e, em detalhe, a localização do atual emissário (vermelho) e o traçado do emissário projetado (em amarelo). Fonte: Protocolo IEMA nº 019084/2020 e PARECER TÉCNICO GSIM-CRSS Nº 79/2021 de 28/04/2021. Imagem do Google Earth de 12/12/2020.

A extensão deste ecossistema em direção ao continente indica, dentre outros aspectos, o alcance da incursão salina promovida pela influência da maré e a pouca declividade deste trecho do rio Benevente, correspondente aos depósitos de sedimentos fluviais (areia e cascalho) de deltas dominados por processos fluviais e aluvionares (VIEIRA *et al*, 2018²). A vazão média na foz varia de

¹ VALE, C.C.; FERREIRA, R.D. Os manguezais do litoral do Estado do Espírito Santo. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 1998, São Paulo. Anais... [...]. São Paulo: ACIESP, 1998, p.88-94.

² Vieira, V.; Corrêa, T.R.; Silva, M. 2018. Mapa Geológico ES Arcgis10 07 11 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/329655401>.



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

30 a 35 m³/s e a disponibilidade hídrica na calha do baixo Benevente, segundo o IEMA (2013³), é estimada em 19,13 m³/s (Q_{MLT}) e 9,57 m³/s (Q₉₀). O trecho do baixo rio Benevente, entre sua confluência com o rio Salinas até sua foz no oceano, teve o enquadramento proposto como Água Salobra Classe 1 pela AGERH (2014⁴), apresentando como justificativa a proteção das comunidades aquáticas (presença de mangue e restinga), aquicultura e atividade de pesca.

Não há informações quanto às cotas batimétricas do rio Benevente, principalmente na Carta Náutica 1404 da DHN (Proximidades da Ponta do Ubu). No projeto hidráulico do emissário (planta CESAN nº C-078-000-96-5-X-0001) apresentado como anexo ao Protocolo IEMA nº 019084/2020 (Figura 02), a cota batimétrica no futuro ponto final do emissário é de -1,92m, com o tronco com difusores iniciando paralelamente à costa na cota -1,70m.

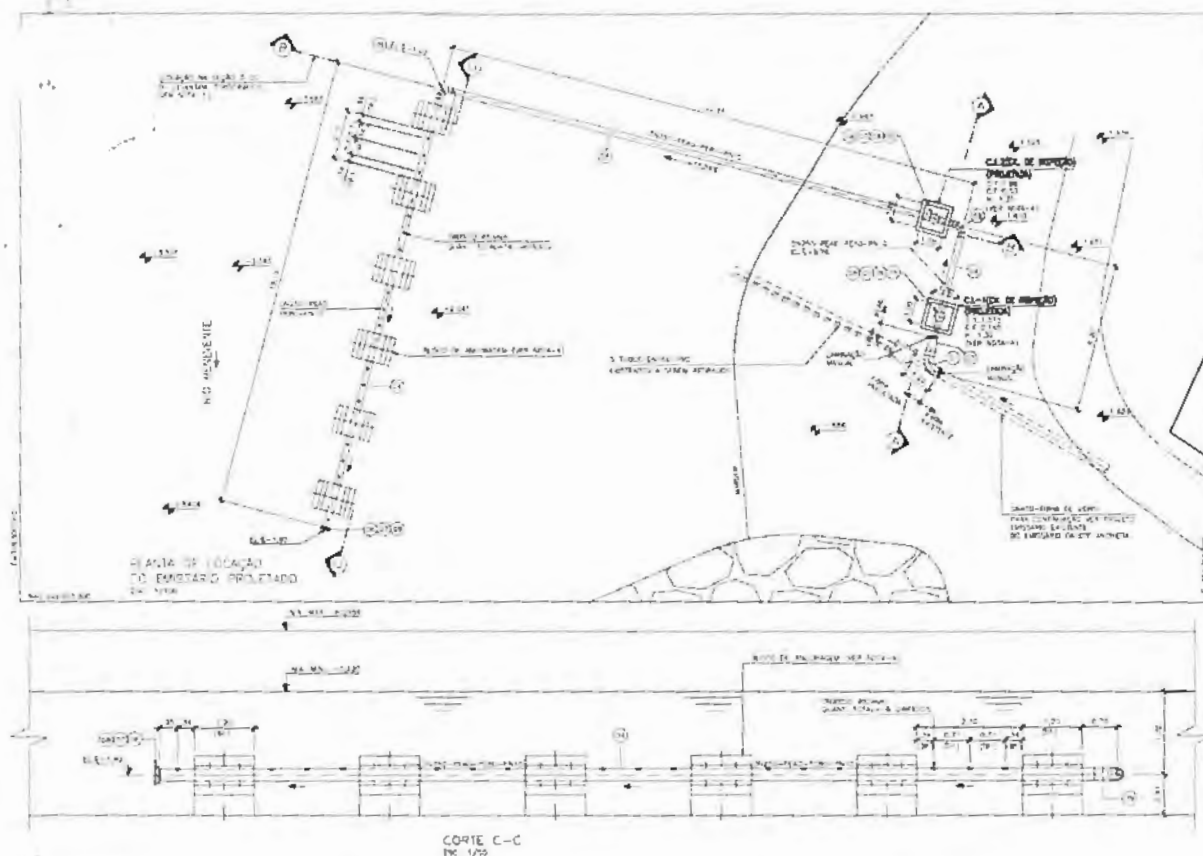


Figura 02. Extrato da planta CESAN nº C-078-000-96-5-X-0001, indicando, dentre outros, as cotas batimétricas do tronco com difusores.

A Licença de Regularização Ambiental de Saneamento LARS Nº 10/2017/CLASSE III indica em sua condicionante 1 e 3 a vazão máxima de operação de 20,8 l/s e na condicionante 2 que a CESAN

³ IEMA – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Enquadramento dos corpos de água e plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Benevente**. 2013. REA - Relatório da Etapa A – Diagnóstico e Prognóstico. Contrato 042/2012 – IEMA. Novembro, 2013.

⁴ AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. **Enquadramento dos corpos de água e plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Benevente**. 2014. REB - Relatório da Etapa B. Contrato 042/2012 – AGERH. Novembro, 2014.



deve garantir a eficiência mínima de tratamento para remoção de matéria orgânica DBO₅ dentro da faixa de 83 a 93%.

Em ambos os casos, conforme informações do PARECER TÉCNICO GSIM-CRSS N.º 165/2019 (fls. 801 a 830) que avaliou a situação das condicionantes e o requerimento de Licença de Instalação (Ampliação), foi verificado em diversas ocasiões para o período de dezembro de 2017 a junho de 2019 que a ETE operou com vazão superior (máxima de 25,8 l/s) e com remoção inferior (menor remoção de 61,54% e média de 76,34%) às estabelecidas nas condicionantes.

Diante dessa análise, foi emitido o ofício (de complementação) OF/Nº1481/2020/GSIM/CRSS que requeria, em seu item 5, a realização de estudo de capacidade suporte do corpo receptor:

“5. Realizar estudo do capacidade de suporte do corpo receptor, considerando o NOVO ponto de lançamento do efluente tratado e a nova configuração da ETE Anchieta (Ampliação). Deverá considerar a localização do difusor a ser instalado. As simulações deverão considerar os seguintes pontos:

- *Marés Vazante e Enchente;*
- *Padrão de qualidade de águas Salobras Classe 1 (CONAMA Nº 357/2005);*
- *Vazão média de 41,69 l/s e vazão máxima de projeto (VMP) de 64,56 L/s;*
- *Parâmetros a serem simulados: OD; COT; Fósforo Total; e E. Coli.*

Apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do responsável pela elaboração do estudo.”

3 QUANTO À PROPOSIÇÃO DE UM TERMO DE REFERÊNCIA PARA ESTUDOS DE MODELAGEM

Conforme correio eletrônico de 19/04/2021 (fls. 882) encaminhado pela CESAN, e visando a contratação do estudo referenciado no item 5 do ofício OF/Nº1481/2020/GSIM/CRSS, a empresa solicitou um Termo de Referência (TR) para a elaboração do estudo da capacidade suporte do corpo receptor, informando ainda sua pretensão de requerer licenças de instalação para a Ampliação da ETE Araçás (Processo 22216022) e ETE Grande Terra Vermelha (Processo 76727157), com previsão de lançamentos na região estuarina do rio Jucu, e questionando se o TR poderia ser utilizado para estes dois sistemas de tratamento.

Com o intuito de fornecer subsídios para a elaboração do TR para a ampliação da ETE Anchieta Sede, o PARECER TÉCNICO GSIM-CRSS Nº 79/2021 (fls. 883 a 893) apresentou outras informações quanto ao novo projeto, obtidas nos protocolos formalizados:

- *Tipo de tratamento a ser implantado: Reator UASB, Filtro Biológico Submerso, Decantador Secundário e queimador de gás;*
- *Vazões de tratamento: mínima – 27,39 l/s; média – 41,69 l/s; máxima diário – 47,41 l/s; e máxima horária – 64,56 l/s;*
- *Lançamento do efluente tratada (atual) – Rio Benevente;*
- *DQO afluente: 738,1 mg/l;*
- *DBO afluente: 435,6 mg/l;*



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA

- Não foi apresentada a eficiência global para remoção do parâmetro DBO₅, e ainda os valores esperados do efluente tratado para os seguintes parâmetros: DBO, OD, Fósforo Total, Nitroto, Nitrito, Sulfetos (H₂S não dissociado), Carbono Orgânico Total e E. coli;
- Não foi apresentada a descrição técnica da forma de execução dos serviços, para instalação do prolongamento do emissário; (...);
- Não foi apresentado projeto específico para o emissário;
- As informações do prolongamento do emissário foram apresentadas pela Planta C-078-000-96-5-X-0001 (fl. 799). (...).

Assim, o IEMA e a CESAN iniciaram tratativa para a elaboração de um TR geral para a execução de estudos de modelagem hidrodinâmica e de capacidade suporte dos corpos receptores, o que resultou na realização de uma reunião no dia 24/05/2021 com a participação de representantes destas instituições e das empresas/consórcios contratados para os serviços das ETE Araçás e Grande Terra Vermelha, onde foi exposto que as empresas haviam preparado uma Minuta de Termo de Referência para elaboração de Estudo de Capacidade de Suporte do Rio Jucu, a qual foi remetida ao IEMA via correio eletrônico para auxiliar a elaboração do documento geral.

De posse da documentação, buscou-se compatibilizar seu conteúdo ao escopo do Termo de Referência que se encontrava em elaboração pelo IEMA e às diretrizes estabelecidas para a apresentação de estudos ambientais. Importante realçar que a análise do conteúdo e abrangência dos assuntos tratados na minuta apresentada pela empresa não é objeto desta Nota Técnica.

4 AVALIAÇÃO GLOBAL DE ESTUDOS DE MODELAGEM

Esta Equipe de Obras Costeiras tem analisado estudos de modelagem matemática relacionados a objetivos distintos, em especial simulações de dispersão de óleo em águas a partir de derrames acidentais, comportamento hidrodinâmico e sedimentar em decorrência da implantação de estruturas fixas ao longo da costa, dispersão de pluma de material dragado em áreas de disposição marinhas (bota-fora), dispersão e definição de zona de mistura de efluentes lançados via emissário, dentre outros.

Em linhas gerais, observa-se que alguns dados, levantamentos ou parâmetros empregados nos modelos apresentam incoerências ou não conformidades que refletem na alteração das simulações, sub ou superestimando os resultados e não reproduzindo de forma fidedigna a realidade modelada. Estes problemas, por via de regra, prejudicam a celeridade na análise dos estudos de modelagem e, por conseguinte, na avaliação quanto ao deferimento das licenças ambientais.

Neste sentido, o intuito deste item é trazer um panorama destas principais incoerências, que deverão ser observadas nos Termos de Referência que balizarão os estudos de modelagem a serem formalizados no IEMA:

Levantamento batimétrico dos corpos d'água. Em mar, geralmente são empregadas batimetrias provenientes de Cartas Náuticas, que por vezes não trazem informações detalhadas de locais onde



não há interesse para a segurança da navegação e, portanto, não indicam uma batimetria mais detalhada. Em rios, esta ausência de informações batimétricas é ainda mais acentuada, principalmente em rios que não constituem hidrovias, como é o caso da totalidade dos rios no Espírito Santo.

Para tanto, deverão ser realizados levantamentos batimétricos previamente a execução da modelagem, abrangendo a área do estuário e zona costeira limite à desembocadura do rio. Para o levantamento batimétrico na região costeira, sugere-se adotar como limite a isóbata de 10' (dez) metros. Para o caso de uma zona costeira com baixa declividade, sugere-se realizar o levantamento até a menor isóbata identificada nas Cartas Náuticas da região de interesse.

Medição de nível d'água em estuários. Por vezes verifica-se que não são realizadas medições das variações de maré no interior de estuários, principalmente em pontos mais internos. Por ser este um ambiente de transição do rio com o mar e, portanto, sujeito às enchentes e vazantes da maré, bem como às vazões do rio e aos índices pluviométricos, medições *in situ* na região de modelagem são necessárias para avaliar o comportamento do nível d'água e alimentar o modelo hidrodinâmico. De forma genérica, constata-se que são empregadas as informações da Tábua de Maré da localidade mais próxima, que são transpostas para o modelo sem, no entanto, haver a confirmação do comportamento da maré e dos níveis máximos e mínimos obtidos da medição *in situ*.

Assim, sugere-se a realização de medições ao longo de um mês lunar na região de interesse da implantação do emissário. Para a avaliação do nível d'água na região costeira adjacente, sugere-se interpolar os dados da Tábua de Maré do ponto de medição mais próximo com as constantes harmônicas obtidas das tabelas disponibilizadas pela Fundação de Estudos do Mar - FEMAR.

Condições de contorno e de grade. Basicamente, verificam-se incoerências quanto à geometria da malha desenhada para o modelo, à definição dos tipos de borda e ao posicionamento de nós da grade numérica empregada. Em relação à geometria e posicionamento de nós da grade, por vezes verifica-se que são desconsiderados alguns acidentes geográficos na discretização dos elementos finitos da malha ou são desenhadas células incompatíveis com as características hidrodinâmicas de determinado local, o que pode induzir o modelo a simular um tipo de escoamento distinto do natural. Neste caso, o modelador deve verificar quais barreiras geográficas possuem relevância para o comportamento hidrodinâmico e avaliar com critério as dimensões das células da grade que são relevantes para reproduzir o escoamento no modelo. Cuidado especial deve ser dado à dimensão mais refinada da malha em locais com estrangulamento do canal.

A definição do tipo de borda para os diferentes contornos e o tipo de fundo (rugosidade) também influenciam no comportamento do escoamento e interferem na simulação, principalmente ao tratar de pontos de entrada no domínio modelado, zonas de alagamento e secamento, como é o caso de manguezais, e o tipo de sedimento presente no fundo dos canais. Para os primeiros, deve-se considerar a elevação da superfície livre e de vazões ao longo do contorno aberto em qualquer



instante. Em relação às zonas de alagamento e secamento, a definição do tipo de nós de contorno passa pelo entendimento de que o fluxo de água em seu interior percorre um local com outros tipos de interferências e retenções, como altura (cota) da beira do banco, declividade, tipo de sedimento e presença de barreiras físicas por conta da vegetação.

Parâmetros físico-químicos empregados. Grande parte dos estudos avaliados leva em consideração o comportamento dos parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Oxigênio Dissolvido (OD), sendo estes apenas alguns dos parâmetros avaliados em relação à qualidade de água e componentes dos efluentes lançados, cujo comportamento no corpo receptor frequentemente não é coincidente em extensão.

Importante ressaltar que a cinética de desoxigenação da DBO sofre interferência negativa da salinidade, no sentido de que o estresse osmótico prolonga a fase de latência da população microbiana responsável pela metabolização da matéria orgânica (carbonácea) presente no efluente, reduzindo o valor da concentração real deste parâmetro. Neste sentido, em águas com influência da salinidade, a concentração de DBO é subestimada, motivo pelo qual não compõe os parâmetros que estabelecem as condições de qualidade de águas salinas e salobras da Resolução CONAMA 357/2005, sendo substituído pelo Carbono Orgânico Total (COT) para sua classificação.

Assim, o emprego da DBO como parâmetro de avaliação de carga de poluição orgânica em estudos de modelagem no meio estuarino deve ser utilizado com certo cuidado, de forma a não mascarar os resultados simulados. A nosso ver, outros parâmetros devem também ser simulados para avaliar a capacidade suporte do corpo receptor, como o Nitrato, o Nitrogênio amoniacal total, o Fósforo total e os coliformes termotolerantes (*E. coli*).

Periodicidade de aquisição de dados. Em geral, o que se verifica nos estudos apresentados é a pouca abrangência do período de aquisição de dados meteoceanográficos, utilizando períodos amostrais considerados como não representativos (geralmente adotam um ano de amostragem) do clima local ou que possibilite demonstrar interferências da ocorrência periódica de fenômenos climáticos de grande escala, como o El Niño ou a La Niña, que interferem na incursão de frentes frias, transporte de umidade, pluviosidade e condições de ventos, dentre outros. No mesmo sentido se encontram os dados de vazões, por vezes escassos, a depender da bacia hidrográfica de interesse.

O parâmetro de vazão Q90 utilizado para os corpos d'água do estuário geralmente é obtido a partir da equação de regionalização disponibilizada pela CESAN, que utiliza a variável precipitação média anual, porém os resultados das simulações possuem cenários de inverno e verão. As obtenções de cenários críticos como forma de avaliar a autodepuração do corpo receptor tais como em situações de vazões mínimas históricas, são mais realistas a partir do uso de Q90 mensal.



S CONCLUSÃO

Em atenção à solicitação da Coordenação de Resíduos Sólidos e Saneamento (IEMA/GSIM/CHSS) e com base nas informações constantes nos autos do Processo 22589490, segue no Apêndice uma proposta de Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Modelagem de Capacidade Suporte do Rio Benevente, o qual, após a avaliação da equipe técnica daquela coordenação, poderá, em nosso entendimento, servir como modelo para outros corpos receptores do Estado, observadas suas respectivas características.

Assim, deverão ser observados caso a caso, dentre outros, a dimensão do domínio modelado, a sinergia de lançamentos/captação e a definição quanto aos locais de coleta, tanto em relação à região interiorana do estuário quanto à costeira.

Importante esclarecer que o rio Benevente não apresenta a característica de fechamento de sua desembocadura no mar, como verificado na grande maioria dos rios costeiros do Estado, como é o caso do rio Jucu, em decorrência da baixa competência do rio em relação à dinâmica costeira e a formação de barras arenosas, que promovem o barramento de sua vazão e, conseqüentemente, a estagnação da massa de água em seu interior. Para estes rios poderão ser modeladas, além dos cenários constantes no TR em Apêndice, simulações de taxa de renovação e idade da água (tempo de residência), por indicarem locais que podem envolver processos de eutrofização e depreciação da qualidade da água no estuário, mais pronunciados com o fechamento periódico da desembocadura.

Cariacica – ES, 09 de junho de 2021.

-Fernando Corleto

ADARH
IEMA/GGE/COEI
Equipe Obras Costeiras



APÊNDICE

TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE MODELAGEM DE CAPACIDADE DE SUPORTE DO RIO BENEVENTE, CONSIDERANDO O NOVO PONTO DE LANÇAMENTO DE EFLUENTE TRATADO E A AMPLIAÇÃO DA ETE ANCHIETA SEDE, MUNICÍPIO DE ANCHIETA/ES.

Proponente: Companhia Espírito-santense de Saneamento - CESAN.

Processo: 22589490

Referência: Protocolo IEMA nº 017423/2019

Elaboração: Maio de 2021.

Fulcro: NOTA TÉCNICA GGE/COEI Nº 048-2021

APRESENTAÇÃO

Este Termo de Referência (TR) visa definir as diretrizes e informações referenciais para a elaboração de Estudo de Capacidade Suporte do rio Benevente, considerando a ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Anchieta Sede, município de Anchieta / ES, conforme informações apresentadas pela Companhia Espírito-santense de Saneamento - CESAN por meio do Protocolo IEMA nº 017423/2019, de 25 de setembro de 2019.

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	9
ESCOPO E DIRETRIZES GERAIS PARA A ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	10
ESTUDO DE MODELAGEM	11
1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA CONSULTORIA	11
1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E EMPREENDEDOR	11
1.2 EMPRESA DE CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO E EQUIPE MULTIDISCIPLINAR	12
2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	12
2.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	12
2.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	12
2.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	12
3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	13
3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	13
3.2 QUALIDADE DA ÁGUA	14
3.3 MODELAGEM NUMÉRICA	14
3.3.1 ETAPA 01 - FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS AMBIENTAIS	15
3.3.2 ETAPA 2 - SIMULAÇÕES DE HIDRODINÂMICA E QUALIDADE AMBIENTAL	16
5 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	16
6 CONCLUSÃO	17
7 EQUIPE TÉCNICA	17
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
9 ANEXOS	17



ESCOPO E DIRETRIZES GERAIS PARA A ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO

O Estudo de Capacidade Suporte deverá abordar os aspectos ambientais relacionados às alterações de qualidade água provocados pelos lançamentos projetados dos efluentes tratados da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Anchieta Sede no rio Benevente, município de Anchieta/ES, de forma a possibilitar a avaliação dos impactos resultantes da futura operação e se estas alterações comprometem a autodepuração do corpo receptor e possibilitam o lançamento dos efluentes nos patamares pretendidos.

Para a elaboração do Estudo, deverão ser empregados sistemas de modelagem computacional para simulações de hidrodinâmica e de qualidade ambiental, com objetivo de avaliar as alterações de qualidade de água provenientes da ampliação do lançamento dos efluentes tratados da ETE.

O Estudo de Capacidade de Suporte deverá conter, no mínimo, os conteúdos elencados neste TR, mantendo a itemização proposta neste documento, e atender às seguintes disposições:

- O estudo deverá ser elaborado por equipe multidisciplinar. Esta equipe e o empreendedor são responsáveis pelas informações apresentadas e sujeitam-se às sanções administrativas, civis e penais, conforme o Art. 69-A da Lei Federal nº 9.605/1998 e o Art. 82 do Decreto nº 6.514/2008 e alterações, os quais estabelecem sanções para aqueles que elaborarem ou apresentarem, no licenciamento ambiental, estudos, laudos, relatórios ambientais, total ou parcialmente, falsos ou enganosos, inclusive por omissão.
- Na folha de identificação contida no estudo deverá constar o nome e a assinatura de todos os integrantes da equipe técnica. Todas as páginas, inclusive seus anexos, deverão estar rubricadas pelo coordenador/responsável técnico pelo estudo.
- Considerar a Portaria Interministerial nº 419/2011, que regulamenta a atuação dos órgãos e entidades envolvidos no licenciamento ambiental.
- Considerar o Decreto Estadual nº 4039-R/2016 e suas alterações, que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras e Degradoras do Meio Ambiente - SILCAP.
- Considerar o disposto na Instrução Normativa IEMA nº 2 de 09/03/2009, que estabelece os critérios técnicos mínimos a serem observados na entrega de resultados de análises laboratoriais ao IEMA, bem como o disposto na Instrução Normativa IEMA nº 15-N de 07/12/2016, que estabelece os critérios técnicos para apresentação de resultados de monitoramento de efluentes líquidos (industriais e sanitários), dos corpos de água, do solo e da água subterrânea.
- As análises laboratoriais devem ser realizadas em laboratórios acreditados pelo INMETRO. Os resultados deverão ser apresentados junto com uma cópia do Certificado de Credenciamento do Laboratório (CRL).

O Estudo, inclusive seus anexos, deverá ser apresentado em meio digital desbloqueado (.pdf) e em via impressa original, a qual se sugere que seja impressa em folhas de tamanho A4, frente e verso, e encadernado em forma de fichário. O Estudo deverá seguir a formatação estabelecida nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT para redação de trabalhos acadêmicos.

Os projetos deverão ser apresentados em tamanho padrão da ABNT e vir acompanhados do Número de Registro no respectivo Conselho de Classe dos profissionais responsáveis pela elaboração, implantação e



execução dos mesmos, bem como das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica - ART, sob pena de não aceitação pelo IEMA.

Os dados apresentados devem ter origem, prioritariamente, de fontes primárias. Fontes secundárias poderão ser aceitas mediante justificativa fundamentada a ser avaliada pelo IEMA e desde que obtidas em literatura ou banco de dados reconhecidos, devendo ser apresentadas as metodologias utilizadas para sua obtenção e as fontes consultadas.

Os dados obtidos deverão ser apresentados descritivamente e em tabelas, diagramas e gráficos, de forma a facilitar a visualização destes como um todo. Sempre que houver dados brutos, estes deverão ser fornecidos apenas em meio digital (formato .xls, .doc ou .txt).

Todos os elementos gráficos e visuais deverão ser legíveis e em cores. As fotografias, imagens, figuras, tabelas, quadros e similares deverão conter, na sua legenda, a fonte das informações.

Os mapas, plantas, projetos, traçados, estações amostrais e similares deverão estar georreferenciados com coordenadas geográficas ou UTM Datum SIRGAS2000 Zona 24K, legendados, em cores e em escala compatível com o nível do detalhamento dos elementos manejados e adequados para a área de influência. Deverão conter ainda referência e rótulo com número do desenho, autor, proprietário, data e orientação geográfica. As escalas empregadas deverão ser aquelas estabelecidas por normas e diretrizes dos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e conservação da biodiversidade. Em meio digital, os mesmos deverão ser apresentados em formato *shapefile* para arquivos vetoriais e em formato *geotiff* para arquivos matriciais.

Deverão ser utilizados dados de sensoriamento remoto, com o uso de recobrimento aerofotogramétrico e imagens de satélite como complementação às informações disponíveis e avaliação integrada dos temas ambientais. Seu emprego deverá contemplar checagens em campo para garantir a precisão e veracidade das informações e dados obtidos.

Todas as referências bibliográficas utilizadas deverão ser mencionadas no texto e a relação de obras consultadas deverá ser objeto de capítulo próprio, observadas as normas da ABNT.

A seguir, apresentamos o conteúdo mínimo que deverá constar no Estudo de Capacidade Suporte, sendo sugerido que sua itemização siga a estrutura apresentada no corpo deste TR.

ESTUDO DE MODELAGEM

1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA CONSULTORIA

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E EMPREENDEDOR

- Denominação Oficial do Empreendimento;
- Razão social do Empreendedor;
- CNPJ;
- Endereços da Atividade e do Empreendedor;
- Telefone;
- Correio Eletrônico;



- Representantes Legais (nome, CPF, endereço, telefone e e-mail);
- Pessoa de Contato (nome, CPF, endereço, telefone e e-mail).

1.2 EMPRESA DE CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO E EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

- Denominação da Empresa de Consultoria;
- Razão social;
- CNPJ;
- Endereço;
- Telefone;
- Correio Eletrônico;
- Representantes Legais (nome, CPF, endereço, e-mail e telefone);
- Pessoa de Contato (nome, CPF, endereço, e-mail e telefone);
- Equipe técnica responsável pela elaboração do estudo e de levantamentos que o compõe:
 - Nome;
 - Formação profissional e área de atuação no estudo;
 - Número do registro no respectivo Conselho de Classe, quando couber.

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Situar o empreendimento no contexto Municipal e Estadual e apresentar mapa georreferenciado em escala usual do leiaute do empreendimento, considerando a alternativa locacional e tecnológica pretendida e incorporando elementos notáveis tais como núcleos populacionais, vegetação, hidrografia, acessos etc.

2.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Sintetizar os objetivos gerais e específicos do empreendimento, bem como justificar sua proposição dentro do contexto da importância socioambiental da região em que se insere e relacionados à alteração da qualidade de água do corpo receptor. Os aspectos técnicos do projeto deverão ser justificados a partir dos critérios socioeconômicos e ambientais adotados pelo empreendedor quando considerada a área de sua implantação.

2.3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Apresentar descritivo detalhado do empreendimento e o leiaute geral em planta do projeto proposto, descrevendo, dentre outros, as tecnologias e os fluxogramas operacionais a serem adotados, os controles ambientais (tipo de tratamento) a serem instalados e os dados de projeto, tais como:

- Dimensão e traçado do emissário, localização e profundidade do(s) ponto(s) de lançamento projetado(s) dos efluentes, características do aparato final de lançamento (tipo de porta e extensão, quantidade e disposição dos difusores);
- Possíveis alterações da atual carga de poluentes do corpo receptor;
- Vazão final (média e máxima) de projeto e condição mínima de eficiência;



- Concentração projetada de Carbono Orgânico Total (COT), Oxigênio dissolvido (OD), pH, Temperatura, Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes (*E. coli*), Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total, Nitrito, Nitrato e Sulfetos (H_2S não dissociado), considerando a pior condição de eficiência dos sistemas de tratamento;
- Regime de descarga e eficiência global para remoção/redução de cada efluente.

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental deverá retratar a qualidade ambiental atual da área de abrangência dos estudos e terá como objetivo fornecer informações capazes de subsidiar a avaliação dos impactos decorrentes da implantação/ampliação da ETE, refletindo as condições atuais e futuras a qualidade da água do corpo receptor, seguindo as condições e padrões determinados pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 430/2011. Deverão ser utilizados prioritariamente dados primários, que poderão ser complementados com dados secundários, caso existentes.

3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Realizar a caracterização da área de influência do empreendimento, contemplando:

- 3.1.1 Extensão de áreas de manguezal e de outras áreas alagáveis significativas localizadas ao longo do corpo receptor;
- 3.1.2 Caracterização do uso e ocupação do solo ao longo do corpo receptor, a montante e a jusante do ponto de lançamento da ETE, envolvendo inclusive sua foz e área costeira adjacente. A extensão continental desta caracterização deverá ser avaliada em termos de contribuição quali/quantitativa para o corpo receptor;
- 3.1.3 Captação de água bruta e caracterização dos principais lançamentos difusos no corpo hídrico, adotando a mesma extensão definida para o item 3.1.2;
- 3.1.4 Vazões mínimas de referência do corpo receptor, bem como as vazões médias dos afluentes e efluentes (atual e projetada). Para pontos de captação de água, considerar vazão média negativa;
- 3.1.5 Para a definição das classes do corpo receptor, sugere-se adotar o enquadramento dos corpos de água da bacia hidrográfica do rio Benevente proposto pela AGERH (2014⁵);
- 3.1.6 Comportamento dos níveis de água (variação de maré) no interior do estuário (confluência do rio Benevente com o rio Pongal, às coordenadas UTM Datum SIRGAS2000 326917 mE / 7702877 mS 24K) e foz do rio Benevente. Para a avaliação do nível d'água na região costeira adjacente, sugere-se interpolar os dados da Tábua de Maré do ponto de medição mais próximo com as das constantes harmônicas obtidas das tabelas disponibilizadas pela Fundação de Estudos do Mar - FEMAR;
- 3.1.7 Dados de vento e pluviometria obtidos por pelo menos 5 (cinco) anos.

Apresentar mapa contendo as informações geográficas e pontos amostrais requeridos nos itens anteriores.

⁵ AGERH – Agência Estadual de Recursos Hídricos. **Enquadramento dos corpos de água e plano de recursos hídricos da bacia hidrográfica do rio Benevente**. 2014. REB - Relatório da Etapa B. Contrato 042/2012 – AGERH. Novembro, 2014.



3.2 QUALIDADE DA ÁGUA

Realizar a caracterização físico-química e microbiológica da qualidade da água na área de estudo seguindo as condições e padrões determinados pela Resolução CONAMA nº 357/2005. Deverão ser executadas campanhas de coleta de água nos meses representativos das estações **de verão** e inverno, considerando os períodos de quadratura e de sizígia. As amostragens deverão ocorrer nos momentos **de meia-maré enchente**, meia-maré vazante e estofos da maré (alta e baixa).

As amostragens deverão ocorrer em malha amostral que contemple pontos na área a jusante e a montante do ponto de lançamento da ETE, devendo-se apresentar mapa com a localização dos pontos de amostragem escolhidos. Recomenda-se que o último ponto a montante se localize na confluência do rio Salinas (coordenadas UTM Datum SIRGAS2000 328824 mE / 7701604 mS 24K) e que sejam incluídos pontos na região costeira adjacente à foz do rio Benevente.

As coletas de água no corpo receptor deverão ocorrer a meia coluna d'água e na região costeira em superfície e fundo, devendo ser registradas a data e hora da coleta, a profundidade do local e determinados *in situ* os parâmetros Salinidade, pH, Temperatura e Oxigênio Dissolvido, seguindo no mais o disposto nas Instruções Normativas IEMA nº 2/2009 e nº 15-N/2016.

Para a análise laboratorial deverão ser avaliados os parâmetros Carbono Orgânico Total (COT), Oxigênio dissolvido (OD), pH, Temperatura, Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes (*E. coli*), Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total, Nitrito, Nitrato e Sulfetos (H_2S não dissociado).

3.3 MODELAGEM NUMÉRICA

Deverá ser realizado estudo de modelagem para simulações de hidrodinâmica e avaliação das interferências do lançamento dos efluentes tratados da ETE quanto às possíveis alterações da qualidade da água e quanto à capacidade suporte do corpo receptor. O desenvolvimento do sistema de modelagem deverá englobar duas etapas de serviços:

- 1) Coleta de dados primários e secundários para caracterização atual da qualidade da água do corpo hídrico em estudo e a formação da base de dados ambientais do modelo computacional;
- 2) Implementação de cenários de simulação para conhecimento das situações atual e projetada e para a avaliação dos resultados.

Para promover maior robustez e confiabilidade dos resultados da modelagem, além da utilização dos dados hidrodinâmicos coletados na região e especificamente para o projeto, deverão ser utilizados bancos de dados com grandes períodos de aquisição. Para casos em que não estejam disponíveis tais bancos de dados, deverão ser justificados os períodos abrangidos na modelagem e sua forma de integração ao objetivo e estratégia da modelagem.

Devem ser apresentadas as características do modelo, descritos e justificados o domínio modelado, os dados de entrada e suas origens, os procedimentos de calibração em três níveis (geométrica, hidrodinâmica e de transporte) e de validação, os tempos de rodada, os cenários modelados, técnicas de pós-processamento e demais propriedades que forem consideradas importantes.

Os seguintes critérios deverão ser levados em conta durante a avaliação da modelagem:

- Adequação do modelo numérico ao(s) problema(s);



- Estratégia metodológica;
- Qualidade e adequação dos dados de entrada;
- Qualidade e adequação das técnicas de pós-processamento;
- Referências, critérios e argumentos considerados na interpretação dos resultados;
- Interação dos diagnósticos obtidos via modelagem com aqueles obtidos através de outros métodos.

Para a confiabilidade dos resultados da modelagem numérica é imprescindível a apresentação gráfica e numérica (erros ou desvios) da calibração/aferação/validação/verificação do modelo em relação aos dados medidos em campo (nível de maré e vazões). O período mínimo de dados para calibração são dois ciclos completos de maré de sizígia e de quadratura (mês lunar = 29,5 dias).

3.3.1 ETAPA 01 - FORMAÇÃO DA BASE DE DADOS AMBIENTAIS

A formação da base de dados ambientais para alimentar o modelo deverá levar em consideração as informações constantes no item 3.1 e contemplar os dados adquiridos no item 3.2 deste TR. Além destes, deverão ser levantados os seguintes dados primários:

- Levantamento topobatimétrico ao longo do rio Benevente, entre sua foz e sua confluência com o rio Pongal, assim como o levantamento da cota topográfica da borda de áreas de manguezal e de outras áreas alagáveis. A realização do Levantamento Hidrográfico (LH) deverá seguir a Norma da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos nº 25 (NORMAM-25) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil. Os dados topográficos deverão ser obtidos com uso de equipamento de posicionamento de alta precisão (RTK, DGPS etc.). Para a região costeira, os dados batimétricos poderão ser obtidos de Cartas Náuticas e de levantamentos secundários. Considerando a baixa declividade da região costeira adjacente, deverá ser realizado o levantamento batimétrico até a menor isóbata identificada nas Carta Náuticas da região de Interesse. Os dados batimétricos deverão estar referenciados ao nível médio do mar e no Datum SIRGAS2000 24K;
- Execução de uma campanha de monitoramento de salinidade na área de estudo, prioritariamente em marés de sizígia de meses representativos da estação de inverno, devendo-se apresentar as metodologias de aquisição e processamento de dados;
- Execução de duas campanhas de monitoramento de vazão na área de estudo, prioritariamente em meses representativos das estações de verão e inverno, devendo-se apresentar as metodologias de aquisição e processamento de dados;
- Monitoramento de maré em dois pontos na área de estudo, um no interior do estuário (confluência do rio Benevente com o rio Pongal) e outro na foz do rio Benevente, considerando um ciclo de maré completo (29 dias).

Além dos dados primários deverão ser também utilizados, quando disponíveis, dados de projeto e dados secundários de vazão, cota, maré, qualidade de água, enquadramento do corpo receptor, caracterização do uso e ocupação do solo a montante e a jusante do corpo receptor, captação de água bruta no entorno, principais lançamentos difusos no corpo hídrico, vazões máximas de operação da estação, vazão de referência do corpo hídrico (Q90) e demais dados que se fizerem necessário para a formação da base de dados do modelo computacional.



3.3.2 ETAPA 2 - SIMULAÇÕES DE HIDRODINÂMICA E QUALIDADE AMBIENTAL

Os dados ambientais adquiridos deverão servir de entrada e aplicados no sistema de modelagem computacional para simulações de hidrodinâmica e qualidade ambiental do rio Benevente, considerando o lançamento dos efluentes das ETE.

O domínio do modelo a ser implementado deverá contemplar a região estuarina do rio Benevente compreendida entre sua foz e sua confluência com o rio Pongal, e a região costeira adjacente até o limite da isóbata de 10 (dez) metros. Deverá ser justificado a abrangência do domínio modelado para a região costeira.

Deverão ser descritas as condições de contorno empregadas, os tipos de borda e de fundo (rugosidade) adotados para o modelo. Especial atenção deve ser dada à geometria e posicionamento dos nós da grade numérica empregada, em especial quanto à presença de acidentes geográficos que interferem no escoamento, locais com estrangulamento do canal e zonas de alagamento e secamento.

Deverão ser realizadas simulações para a calibração do modelo e simulações com cenários atuais e projetados (após ampliação da vazão do efluente da ETE). Além dos parâmetros comumente modelados nas simulações de lançamento dos efluentes da ETE, ou seja, DBO e OD, deverão ser definidos e justificados outros dois parâmetros representativas de qualidade de água e eficiência do sistema de tratamento. Sugere-se avaliar dentre os parâmetros, o Nitrato, Nitrogênio amoniacal total, Fósforo total e coliformes termotolerantes (*E. coli*).

A execução do modelo computacional deverá contemplar três etapas:

ETAPA 1 - Calibração do modelo, consiste na utilização de dados ambientais primários para ajuste do modelo e calibração do mesmo, no que tange a hidrologia e qualidade ambiental do ambiente em estudo. A calibração deverá envolver três níveis de avaliação, ou seja, geométrica (representação adequada dos contornos e batimetrias da região de interesse), hidrodinâmica e de transporte.

ETAPA 2 - Simulação da situação atual da qualidade de água da área de estudo, caracterizando o ambiente, com ênfase nos parâmetros de referência e demais características ambientais relevantes (atuais vazões da ETE, contribuição de afluentes, níveis de água, zonas de alagamento e secamento etc.).

ETAPA 3 - Simulação projetada da qualidade de água da área de estudo, caracterizando o ambiente após a ampliação das vazões da ETE, com ênfase nos parâmetros de referência e demais características do projeto de ampliação e ambientais relevantes. Neste cenário, os valores de ampliação das vazões dos efluentes da ETE deverão considerar a situação mais crítica do projeto, ou seja: vazão final máxima projetada, condição mínima de eficiência, baixa vazão de referência do corpo hídrico (Q_{90}) e condições críticas de comportamento da maré.

5 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das simulações deverão ser analisados para avaliação das alterações da qualidade ambiental e definição da capacidade suporte do corpo receptor para cada parâmetro de qualidade simulado, com base na comparação entre os cenários atuais e projetados, e nos padrões de qualidade de água preconizados pela Resolução CONAMA 357/2005. Deverá ser identificada e justificada a extensão da Zona de Mistura Legal (ZML) para os parâmetros simulados.



6 CONCLUSÃO

Deverá ser apresentada, de forma consolidada, uma avaliação das interferências das atividades de implantação e operação do empreendimento sobre a qualidade dos recursos hídricos, fornecendo informações a respeito da viabilidade ambiental deste projeto considerando a legislação vigente.

7 EQUIPE TÉCNICA

Nesse item deverá ser detalhada toda a equipe técnica responsável por cada tema estudado, sendo informada ainda a formação acadêmica, titulação e registro profissional de cada profissional envolvido.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neste item, deverão ser citadas todas as obras e materiais utilizados na busca por dados secundários, utilizando-se, para tal, os padrões e Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

9 ANEXOS

- Cópia assinada da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART ou Função Técnica – ART;
- Demais documentos necessários conforme Instrução Normativa específica.


Fernando Corleto
Agente Desenv.
Ambiental e Rec. Hídricos
Nº Funcional 2791
IEMA/ES

ANEXO 02 – ART's



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do ES

CREA-ES

Página 1/1

ART de Obra ou Serviço

0820210127490

ART Individual

1. Responsável Técnico

CHRISTIAN VASCONCELLOS PEDRUZZI

Título profissional: **ENGENHEIRO AMBIENTAL**

RNP: 0812388240

Registro: ES-032682/D

Empresa contratada: FOCO SOLUÇÕES EM MEIO AMBIENTE LTDA

Registro: 14307



2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSÓRCIO FPC - GRANDE VITORIA**

CPF/CNPJ: 40852415000108

Rua: AVENIDA ANGÉLICA

Nº: 2163

Complemento:

CEP: 01227200

Cidade: SÃO PAULO

UF: SP

Bairro: CONSOLAÇÃO

Telefone:

Contrato: 0037-0005-00

Nº do Aditivo: 0

Valor do Contrato/Honorários: R\$96.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA

3. Dados da Obra/Serviço

Rua: ESTUARIO DO RIO JUCU

Nº:

Complemento:

Bairro: BARRA DO JUCU

Quadra Lote

Cidade: VILA VELHA

UF: ES

CEP: 29125000

Data de início: 01/08/2021

Prev. Término: 31/07/2022

Coord. Geogr.:

Proprietário: COMPANHIA ESPIRITO SANTENSE DE SANEAMENTO

CPF/CNPJ: 28151363000147

4. Atividade Técnica

Qtde de Pavimento(s): 0

Nº Pavimento(s): 0

Dimensão/Quantidade: 1

Unidade de medida: UNID

ATIVIDADE(S) TÉCNICA(S): 44 - 13.3 - CONSULTORIA TÉCNICA

PARTICIPAÇÃO:

NATUREZA: 100 - RESPONSABILIDADE TÉCNICA

NÍVEL: 104 - EXECUÇÃO

NATUREZA DO(S) SERVIÇO(S): 9111 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

TIPO DA OBRA/SERVIÇO: 2001 - SERVIÇOS AFINS E CORRELATOS (ESPECIFICAR NO CAMPO 22)

PROJETO(S)/SERVIÇO(S): 100 - NENHUM

Após a conclusão das atividades técnicas, o profissional deverá proceder a baixa desta ART.

5. Observações

EXECUÇÃO DE COLETA DE DADOS E MODELAGEM DE CAPACIDADE SUPORTE DO RIO JUCU, PARA AVALIAÇÃO AMBIENTAL DE AMPLIAÇÃO DO EFLUENTE DA ETE ARAÇAS E IMPLANTAÇÃO DO EFLUENTE DA ETE GRANDE TERRA VERMELHA.

6. Declarações

Christian V. Pedruzzi
Profissional

Contratante

Acessibilidade: <declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.>

7. Entidade de classe

APEA-ES - ASSOCIAÇÃO DOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA AMBIENTAL DO ESPÍRITO SANTO

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

Vitoria, 11 de novembro de 2021

Local

Data

Christian V. Pedruzzi

CHRISTIAN VASCONCELLOS PEDRUZZI - CPF: 0927949775

CONSÓRCIO FPC - GRANDE VITORIA - CPF/CNPJ: 40852415000108

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, podendo sua conferência ser realizada no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creaes.org.br ou www.confes.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creaes.org.br
tel: (27)3134-0046

creaes@creaes.org.br
art@creaes.org.br



CREA-ES
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo

Valor ART: R\$ 233,94

Registrada em: 10/11/2021

Data de pagamento: 11/11/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso Número: 14000000009288339

ANEXO 03 – LAUDOS LABORATORIAIS

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40612-1/2021.0 - FC312- Amostra 03	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310059
Data Coleta: 29/07/2021 14:20	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312- Amostra 03
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	6,10 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,021 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	12,48 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	1,3‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.

ND: Não detectado.

LQ: Limite de Quantificação.

LD: Limite de Detecção.

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

US EPA: United States Environmental Protection Agency

Máx: Máximo Valor Permitido.

Mín: Mínimo Valor Permitido.

IL: Impossível Leitura.

%: Permilação

mg/L: Miligrama por Litro

NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros



Mirella da Silva Rocha Baptista

Responsável Técnica

CRQ 211000254 - 21ª Região

AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-

ED61B96FC7E4

Chave de Validação: a542469045e64670809fc3d79c1624b5

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40612-1/2021.0 - FC312- Amostra 03	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310059
Data Coleta: 29/07/2021 14:20	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312- Amostra 03
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,40 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,12	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: a542469045e64670809fc3d79c1624b5

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40612-1/2021.0 - FC312- Amostra 03	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310059
Data Coleta: 29/07/2021 14:20	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312- Amostra 03
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,40 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,12	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	6,10 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,021 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	12,48 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	1,3‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁹	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310059 - FC312- Amostra 03	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: a542469045e64670809fc3d79c1624b5

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40611-1/2021.0 - FC312 - Amostra 07	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310063
Data Coleta: 29/07/2021 07:17	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 07
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	3,80 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,017 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	4,95 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,141 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	29‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.

ND: Não detectado.

LQ: Limite de Quantificação.

LD: Limite de Detecção.

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

US EPA: United States Environmental Protection Agency

Máx: Máximo Valor Permitido.

Mín: Mínimo Valor Permitido.

IL: Impossível Leitura.

%: Permilação

mg/L: Miligrama por Litro

NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros



Mirella da Silva Rocha Baptista

Responsável Técnica

CRQ 211000254 - 21ª Região

AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-

ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 4ac525db975e4cc19491202ee190c9b8

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40611-1/2021.0 - FC312 - Amostra 07	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310063
Data Coleta: 29/07/2021 07:17	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 07
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	2,16 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,23	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 4ac525db975e4cc19491202ee190c9b8

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40611-1/2021.0 - FC312 - Amostra 07	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310063
Data Coleta: 29/07/2021 07:17	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 07
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	2,16 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,23	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	3,80 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,017 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	4,95 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,141 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	29‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310063 - FC312 - Amostra 07	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Poliétileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Poliétileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Poliétileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Poliétileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Poliétileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 4ac525db975e4cc19491202ee190c9b8

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40610-1/2021.0 - FC312 - Amostra 08	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310064
Data Coleta: 29/07/2021 12:24	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 08
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	26,1 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,054 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	26,57 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	439 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,090 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	2,1‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos

Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais

Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.

ND: Não detectado.

LQ: Limite de Quantificação.

LD: Limite de Detecção.

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

US EPA: United States Environmental Protection Agency

Máx: Máximo Valor Permitido.

Mín: Mínimo Valor Permitido.

IL: Impossível Leitura.

%: Permilação

mg/L: Miligrama por Litro

NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 7c24f494b1b3483a90dcb47dee5dc929

Relatório Analítico 40610/2021.0.NA

Proposta Comercial: PC2081/2021.3

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40610-1/2021.0 - FC312 - Amostra 08	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310064
Data Coleta: 29/07/2021 12:24	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 08
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	1,12 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,21	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 7c24f494b1b3483a90dcb47dee5dc929

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40610-1/2021.0 - FC312 - Amostra 08	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310064
Data Coleta: 29/07/2021 12:24	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 08
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	1,12 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,21	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	26,1 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,054 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	26,57 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	439 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,090 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	2,1 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310064 - FC312 - Amostra 08	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 7c24f494b1b3483a90dcb47dee5dc929

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40609-1/2021.0 - FC312 - Amostra 10	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310066
Data Coleta: 29/07/2021 15:02	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 10
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	2,70 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,066 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,47 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,091 mg/L	04/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,6 x 10 ⁴ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	7,3‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligramas por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 2273f1a5c5fd4a969e58497cd73b41d2

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40609-1/2021.0 - FC312 - Amostra 10	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310066
Data Coleta: 29/07/2021 15:02	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 10
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,55 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,31	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 2273f1a5c5fd4a969e58497cd73b41d2

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40609-1/2021.0 - FC312 - Amostra 10	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310066
Data Coleta: 29/07/2021 15:02	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 10
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,55 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,31	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	2,70 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,066 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,47 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,091 mg/L	04/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,6 x 10 ⁴ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	7,3‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310066 - FC312 - Amostra 10	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 2273f1a5c5fd4a969e58497cd73b41d2

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40608-1/2021.0 - FC312 - Amostra 14	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310070
Data Coleta: 29/07/2021 12:42	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 14
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	2,80 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,068 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,92 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,7 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	6,7 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: d0f57edca5634b9493d173eb5da80bdc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40608-1/2021.0 - FC312 - Amostra 14	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310070
Data Coleta: 29/07/2021 12:42	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 14
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,06 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,09	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: d0f57edca5634b9493d173eb5da80bdc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40608-1/2021.0 - FC312 - Amostra 14	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310070
Data Coleta: 29/07/2021 12:42	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 14
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,06 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,09	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	2,80 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,068 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,92 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,7 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	6,7 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica.</p> <p>ND: Não detectado.</p> <p>LQ: Limite de Quantificação.</p> <p>LD: Limite de Detecção.</p> <p>SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p> <p>US EPA: United States Environmental Protection Agency</p> <p>Máx: Máximo Valor Permitido.</p> <p>Mín: Mínimo Valor Permitido.</p> <p>IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p> <p>NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310070 - FC312 - Amostra 14	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: d0f57edca5634b9493d173eb5da80bdc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40607-1/2021.0 - FC312 - Amostra 15	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310071
Data Coleta: 29/07/2021 10:50	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 15
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	3,70 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,039 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,54 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,106 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,7 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	26‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilação mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 65d1a9ab2c294d4e81ea332229d5c949

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40607-1/2021.0 - FC312 - Amostra 15	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310071
Data Coleta: 29/07/2021 10:50	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 15
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	4,28 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	6,90	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.

ND: Não detectado.

LQ: Limite de Quantificação.

LD: Limite de Detecção.

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

US EPA: United States Environmental Protection Agency

Máx: Máximo Valor Permitido.

Mín: Mínimo Valor Permitido.

IL: Impossível Leitura.

mg/L: Miligrama por Litro



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 65d1a9ab2c294d4e81ea332229d5c949

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40607-1/2021.0 - FC312 - Amostra 15	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310071
Data Coleta: 29/07/2021 10:50	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 15
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	4,28 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	6,90	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	3,70 mg/L	30/07/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,039 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,54 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,106 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,7 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	26 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310071 - FC312 - Amostra 15	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 65d1a9ab2c294d4e81ea332229d5c949

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40606-1/2021.0 - FC312 - Amostra 16	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310072
Data Coleta: 29/07/2021 06:25	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 16
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	0,300 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,019 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	1,98 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	2,2 x 10 ² NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	36‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligramas por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 9075900a547f4dc684dfe13566669636

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40606-1/2021.0 - FC312 - Amostra 16	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310072
Data Coleta: 29/07/2021 06:25	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 16
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,66 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	8,11	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 9075900a547f4dc684dfe13566669636

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40606-1/2021.0 - FC312 - Amostra 16	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310072
Data Coleta: 29/07/2021 06:25	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 16
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,66 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	8,11	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	0,300 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,019 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	1,98 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	2,2 x 10 ² NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	36 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica.</p> <p>ND: Não detectado.</p> <p>LQ: Limite de Quantificação.</p> <p>LD: Limite de Detecção.</p> <p>SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p> <p>US EPA: United States Environmental Protection Agency</p> <p>Máx: Máximo Valor Permitido.</p> <p>Mín: Mínimo Valor Permitido.</p> <p>IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p> <p>NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310072 - FC312 - Amostra 16	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 9075900a547f4dc684dfe13566669636

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40605-1/2021.0 - FC312 - Amostra 17	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310073
Data Coleta: 29/07/2021 13:28	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 17
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	0,050 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,020 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,36 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,228 mg/L	04/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	4,9 x 10 ² NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,95 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c20dbecae06a4fe3bf9e774440c962cb

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40605-1/2021.0 - FC312 - Amostra 17	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310073
Data Coleta: 29/07/2021 13:28	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 17
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,54 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	6,98	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c20dbecae06a4fe3bf9e774440c962cb

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40605-1/2021.0 - FC312 - Amostra 17	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310073
Data Coleta: 29/07/2021 13:28	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 17
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,54 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	6,98	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	0,050 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,020 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,36 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,228 mg/L	04/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	4,9 x 10 ² NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,95 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310073 - FC312 - Amostra 17	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c20dbecae06a4fe3bf9e774440c962cb

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40604-1/2021.0 - FC312 - Amostra 18	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310074
Data Coleta: 29/07/2021 11:15	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 18
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	0,080 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	< 0,010 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	0,74 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,42 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	4,5 x 10 ¹ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,10 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: af8b941ba706438ea331b32339ae82df

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40604-1/2021.0 - FC312 - Amostra 18	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310074
Data Coleta: 29/07/2021 11:15	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 18
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,63 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,40	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: af8b941ba706438ea331b32339ae82df

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40604-1/2021.0 - FC312 - Amostra 18	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310074
Data Coleta: 29/07/2021 11:15	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 18
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,63 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,40	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	0,080 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	< 0,010 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	0,74 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,42 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	4,5 x 10 ¹ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,10 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310074 - FC312 - Amostra 18	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: af8b941ba706438ea331b32339ae82df

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40603-1/2021.0 - FC312 - Amostra 19	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310075
Data Coleta: 29/07/2021 09:40	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	0,300 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,031 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,32 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	31 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4031-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4033-1/2021.0	2,54	2,50	mg/L	< 20 %	1,85

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4032-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	91,72

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilação mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 1c962f3434f44da5ba8d5aefb50ab6b4

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40603-1/2021.0 - FC312 - Amostra 19	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310075
Data Coleta: 29/07/2021 09:40	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,10 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,97	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 1c962f3434f44da5ba8d5aefb50ab6b4

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40603-1/2021.0 - FC312 - Amostra 19	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310075
Data Coleta: 29/07/2021 09:40	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 19
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,10 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,97	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	0,300 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,031 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,32 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	31 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4031-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4033-1/2021.0	2,54	2,50	mg/L	< 20 %	1,85

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4032-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	91,72

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica.</p> <p>ND: Não detectado.</p> <p>LQ: Limite de Quantificação.</p> <p>LD: Limite de Detecção.</p> <p>SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p> <p>US EPA: United States Environmental Protection Agency</p> <p>Máx: Máximo Valor Permitido.</p> <p>Mín: Mínimo Valor Permitido.</p> <p>IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p> <p>NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310075 - FC312 - Amostra 19	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 1c962f3434f44da5ba8d5aefb50ab6b4

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40602-1/2021.0 - FC312 - Amostra 20	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310076
Data Coleta: 29/07/2021 13:02	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 20
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	0,900 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,057 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,31 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,017 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,7 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	14 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligramas por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 7cffe9ee8764d12a0a2c4f4c9dc95d6

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40602-1/2021.0 - FC312 - Amostra 20	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310076
Data Coleta: 29/07/2021 13:02	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 20
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,59 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,42	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 7cffe9ee8764d12a0a2c4f4c9dc95d6

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40602-1/2021.0 - FC312 - Amostra 20	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310076
Data Coleta: 29/07/2021 13:02	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 20
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,59 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,42	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	0,900 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,057 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,31 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,017 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,7 x 10 ³ NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	14 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica.</p> <p>ND: Não detectado.</p> <p>LQ: Limite de Quantificação.</p> <p>LD: Limite de Detecção.</p> <p>SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p> <p>US EPA: United States Environmental Protection Agency</p> <p>Máx: Máximo Valor Permitido.</p> <p>Mín: Mínimo Valor Permitido.</p> <p>IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem</p> <p>mg/L: Miligrama por Litro</p> <p>NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310076 - FC312 - Amostra 20	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 7cffe9ee8764d12a0a2c4f4c9dc95d6

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40601-1/2021.0 - FC312 - Amostra 23	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310079
Data Coleta: 29/07/2021 15:27	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 23
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	0,030 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,016 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,28 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	2,3 x 10 ² NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,80 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c871ba877c654ed5b864a1be19226aff

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40601-1/2021.0 - FC312 - Amostra 23	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310079
Data Coleta: 29/07/2021 15:27	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 23
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,08 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,03	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02

Notas
Legendas NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura. mg/L: Miligrama por Litro


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c871ba877c654ed5b864a1be19226aff

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 40601-1/2021.0 - FC312 - Amostra 23	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310079
Data Coleta: 29/07/2021 15:27	Data de Publicação: 18/08/2021 08:30
Data de Recebimento: 29/07/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FC312 - Amostra 23
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Nublado	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,08 mg/L	29/07/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,03	30/07/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	0,030 mg/L	30/07/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,016 mg/L (como N)	29/07/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	29/07/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	30/07/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,28 mg/L	30/07/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	29/07/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	< 0,010 mg/L	02/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	2,3 x 10 ² NMP/100mL	29/07/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,80 ‰	29/07/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3675-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
DBO 5	CQ3759-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3816-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ3966-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3853-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁰	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Nitrito	CQ3682-1/2021.0	0,088	0,087	mg/L	< 20 %	1,14
Nitrato	CQ3682-1/2021.0	0,55	0,56	mg/L	< 20 %	1,8
pH	CQ3751-1/2021.0	7,21	7,23		< 1,00	0,02
DBO 5	CQ3761-1/2021.0	369,00	373,80	mg/L	< 30 %	1,29
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ3968-1/2021.0	2,49	2,43	mg/L	< 20 %	2,72

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3854-1/2021.0	4,5 x 10 ¹	4,5 x 10 ¹	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Nitrito	CQ3683-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	97,2
Nitrato	CQ3683-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	105
DBO 5	CQ3760-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	92
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3817-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	107
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ3967-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,7

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: Permilagem mg/L: Miligrama por Litro NMP/100mL: Número Mais Provável em Cem Mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes	
310079 - FC312 - Amostra 23	

Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c871ba877c654ed5b864a1be19226aff

Tommasi



CADEIA DE CUSTÓDIA CLIENTE

(CÓPIA NÃO CONTROLADA)

FO-ANL-167

Rev: 02

Emissão: 05/04/2021
1/1

Nº Proposta Comercial: 2081/2021		Cliente:		Assinatura do Coletor:		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>							
Responsável pela Coleta: Cliente		Assinatura do Coletor:		Ass. do cliente:		Ensaio Realizados em campo:									
Matriz: Água Bruta(AB); Água Potável(API); Esgoto Bruto(EB); Sedimento (SE); Solo (SO); Água Sub. (ASUB)						Para os demais parâmetros consultar a proposta comercial.									
Água Salina (ASA); Água Salobra (ASO); Esgoto Tratado (ET); Lodo (LO); Outro: _____															
Condições Climáticas no momento da coleta:		() Chuva () Sol (x) Nublado													
Condições Climáticas nas últimas 48h anterior a coleta:		() Chuva (x) Sol () Nublado													
Amostra: <input checked="" type="checkbox"/> Simples <input type="checkbox"/> Composta		Obs.: _____													
Nº da Amostra	Identificação do Local da Coleta	Data da Coleta	Hora da Coleta	Matriz	Coordenadas	Nº de frascos	Temperatura da Amostra (° C)	Temperatura do Ar (° C)	pH	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Cloro Residual (mg/L)	Óleos e Graxas Visíveis	Materiais Flutuantes	Corantes P. de Fontes Antrópicas	Resíduos Sólidos Objetáveis
310070	FOZ-QB.INV	29/07/21	12:42	ASO		7									
310076	JUS-ete-QB.INV	29/07/21	13:02	ASO		7									
310073	MON.ete-Q8.INV	29/07/21	13:28	ASO		7									
310059	GUAR-Qe.INV	29/07/21	14:20	ASO		7									
310066	JUS-ete-Qe.INV	29/07/21	15:02	ASO		7									
310079	MON.ete-Qe.INV	29/07/21	15:27	ASO		7									
Recebimento no laboratório: Data/hora: (29/07/21) (17:13); Responsável: <i>Capitully</i>							Obs.: _____								
Data de início das análises: (/ /); Responsável: _____															
OBS: Após o recebimento as amostras são imediatamente armazenadas, respeitando as temperaturas exigidas para cada ensaio (SMWW, 23ª edição, 2017), onde permaneçam até o momento da realização do ensaio. A Tommasi Ambiental, garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo SMWW 23ª edição, 2017 e ABNT NBR 9898, NIT D1CLA 057, POP-ANL-010 - Procedimento de Amostragem e POP-ANL-009 - Ensaios Realizados em Campo.															
Tommasi Ambiental - Unidade Serra - R. Arara Azul, 187 - Novo Horizonte, Serra - ES, CEP: 29163-306 - Telefone: (27) 30606668															
Tommasi Analítica - Unidade Brasília, Bairro Areal, Qs 5 - Lote 36 - Taguatinga/DF, CEP: 71955-000 - Telefone: (61) 3356-0278															

2,5°C

(CÓPIA NÃO CONTROLADA)

Nº Proposta Comercial: 2081 / 2021						Cliente:									
Responsável pela Coleta: Cliente						Assinatura do Coletor:									
Matriz: Água Bruta(AB); Água Potável(AP); Esgoto Bruto(EB); Sedimento (SE); Solo (SO); Água Sub. (ASUB)															
Água Salina (ASA); Água Salobra (ASO); Esgoto Tratado (ET); Lodo (LO); Outro: _____															
Condições Climáticas no momento da coleta: () Chuva () Sol (X) Nublado															
Condições Climáticas nas últimas 48h anterior a coleta: () Chuva (X) Sol () Nublado															
Amostra: <input checked="" type="checkbox"/> Simples <input type="checkbox"/> Composta Obs.: _____															
Nº da Amostra	Identificação do Local da Coleta	Data da Coleta	Hora da Coleta	Matriz	Coordenadas	Nº de frascos	Temperatura da Amostra (° C)	Temperatura do Ar (° C)	pH	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Cloro Residual (mg/L)	Óleos e Graxas Visíveis	Materiais Flutuantes	Corantes P. de Fontes Antrópicas	Resíduos Sólidos Objetáveis
310072	Jus_ete-QC.inv	29/07/21	06:25	ÁGUA ASO		7									
310063	MON_ete_QC.inv	29/07/21	07:17	ÁGUA ASO		7									
310075	Jus_ete-QV.inv	29/07/21	09:40	ASO		7									
310071	MON_ete-QV.inv	29/07/21	10:50	ASO		7									
310074	Dique-QV.inv	29/07/21	11:15	ASO		7									
310064	Congo-QV.inv	29/07/21	12:24	ASO		7									
Recebimento no laboratório: Data / hora: (29 / 07 / 21) (17 : 13); Responsável: <u>Vaparielly</u>							Obs.:								
Data de início das análises: (/ /); Responsável: _____															
OBS: Após o recebimento as amostras são imediatamente armazenadas, respeitando as temperaturas exigidas para cada ensaio (SMWW, 23ª edição, 2017), onde permanecem até o momento da realização do ensaio. A Tommasi Ambiental, garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo SMWW 23ª edição, 2017 e ABNT NBR 9898, NIT DICLA 057, POP-ANL-010 - Procedimento de Amostragem e POP-ANL-009 - Ensaios Realizados em Campo.															
Tommasi Ambiental - Unidade Serra - R. Araza Azul, 187 - Novo Horizonte, Serra - ES. CEP: 29163-306 - Telefone: (27) 30606568															
Tommasi Analítica - Unidade Brasília, Bairro Areal, Os 5 - Lote 36 - Taguatinga/DF, CEP: 71955-000 - Telefone: (61) 3356-0278															

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42136-1/2021.0 - FC312 - Amostra 01	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310057
Data Coleta: 10/08/2021 10:17	Data de Publicação: 25/08/2021 18:33
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: MONT. ETE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	28,8 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,016 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	10/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,73 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,012 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	3,5 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,20 ‰	10/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: b2dbef0ac86e4dc09835179905b6dcc0

Relatório Analítico 42136/2021.0.NA

Proposta Comercial: PC2081/2021.4

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42136-1/2021.0 - FC312 - Amostra 01	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310057
Data Coleta: 10/08/2021 10:17	Data de Publicação: 25/08/2021 18:33
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: MONT. ETE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,17 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,16	10/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: b2dbef0ac86e4dc09835179905b6dcc0

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42136-1/2021.0 - FC312 - Amostra 01	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310057
Data Coleta: 10/08/2021 10:17	Data de Publicação: 25/08/2021 18:33
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: MONT. ETE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,17 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,16	10/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	28,8 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,016 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	10/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,73 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,012 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	3,5 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,20 ‰	10/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica.</p> <p>ND: Não detectado.</p> <p>LQ: Limite de Quantificação.</p> <p>LD: Limite de Detecção.</p> <p>SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p> <p>US EPA: United States Environmental Protection Agency</p> <p>Máx: Máximo Valor Permitido.</p> <p>Mín: Mínimo Valor Permitido.</p> <p>IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p> <p>mg/L (como N): miligramas (como N) por litro</p> <p>mg/L (como S): miligramas (como S) por litro</p> <p>NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310057 - FC312 - Amostra 01			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Poliétileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Poliétileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Poliétileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Poliétileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Poliétileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: b2dbef0ac86e4dc09835179905b6dcc0

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42135-1/2021.0 - FC312 - Amostra 02	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310058
Data Coleta: 10/08/2021 10:04	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: DIQUE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	16,7 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,017 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	0,88 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,62 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,014 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,3 x 10 ² NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	< 0,050 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: a76595e192784b8280b2d4ea1678ff19

Relatório Analítico 42135/2021.0.NA

Proposta Comercial: PC2081/2021.3

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42135-1/2021.0 - FC312 - Amostra 02	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310058
Data Coleta: 10/08/2021 10:04	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: DIQUE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,70 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,66	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
Legendas NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura. mg/L: miligrama por litro


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: a76595e192784b8280b2d4ea1678ff19

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42135-1/2021.0 - FC312 - Amostra 02	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310058
Data Coleta: 10/08/2021 10:04	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: DIQUE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,70 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,66	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	16,7 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,017 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	0,88 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,62 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,014 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,3 x 10 ² NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	< 0,050 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310058 - FC312 - Amostra 02			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Poliétileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Poliétileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Poliétileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Poliétileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Poliétileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: a76595e192784b8280b2d4ea1678ff19

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42291-1/2021.0 - FC312 - Amostra 04	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310060
Data Coleta: 10/08/2021 14:36	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Montante ETE Se.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	11/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,019 mg/L (como N)	11/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	11/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,63 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	11/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,014 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	4,9 x 10 ² NMP/100mL	11/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,15 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4053-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4054-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	96

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 80e8d729afba431daa3014cc53b83daf

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42291-1/2021.0 - FC312 - Amostra 04	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310060
Data Coleta: 10/08/2021 14:36	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Montante ETE Se.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,24 mg/L	11/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,44	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 80e8d729afba431daa3014cc53b83daf

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42291-1/2021.0 - FC312 - Amostra 04	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310060
Data Coleta: 10/08/2021 14:36	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Montante ETE Se.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,24 mg/L	11/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,44	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	11/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,019 mg/L (como N)	11/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	11/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,63 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	11/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,014 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	4,9 x 10 ² NMP/100mL	11/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,15 %	11/08/2021	0,050 %	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4053-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4054-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	96

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310060 - FC312 - Amostra 04			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 80e8d729afba431daa3014cc53b83daf

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42134-1/2021.0 - FC312 - Amostra 05	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310061
Data Coleta: 10/08/2021 07:10	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: JUS. ETE. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	1,20 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,044 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,94 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	7,20 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,043 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	17 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 73c10e0571064c2085a1212eba225189

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42134-1/2021.0 - FC312 - Amostra 05	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310061
Data Coleta: 10/08/2021 07:10	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: JUS. ETE. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,36 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,45	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
Legendas NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura. mg/L: miligrama por litro


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4**Chave de Validação: 73c10e0571064c2085a1212eba225189**

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42134-1/2021.0 - FC312 - Amostra 05	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310061
Data Coleta: 10/08/2021 07:10	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: JUS. ETE. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,36 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,45	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	1,20 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,044 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,94 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	7,20 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,043 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	17 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310061 - FC312 - Amostra 05			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Poliétileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Poliétileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Poliétileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Poliétileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Poliétileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 73c10e0571064c2085a1212eba225189

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42133-1/2021.0 - FC312 - Amostra 06	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310062
Data Coleta: 10/08/2021 10:44	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: JUS. ETE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	1,000 mg/L	10/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,056 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,03 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	7,86 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,036 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	2,3‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0426654e816747fbafd8d6de9cbbf110

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42133-1/2021.0 - FC312 - Amostra 06	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310062
Data Coleta: 10/08/2021 10:44	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: JUS. ETE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,47 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,09	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0426654e816747fbafd8d6de9cbbf110

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42133-1/2021.0 - FC312 - Amostra 06	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310062
Data Coleta: 10/08/2021 10:44	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: JUS. ETE. SB. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,47 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,09	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	1,000 mg/L	10/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,056 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,03 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	7,86 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,036 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	2,3 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310062 - FC312 - Amostra 06			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Poliétileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Poliétileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Poliétileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Poliétileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Poliétileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0426654e816747fbafd8d6de9cbbf110

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42132-1/2021.0 - FC312 - Amostra 09	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310065
Data Coleta: 10/08/2021 11:38	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: CONGO - SE. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	23,4 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,045 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	38,04 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	22,9 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,361 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,49 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: db770a6157024de0891833b24b67ddfc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42132-1/2021.0 - FC312 - Amostra 09	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310065
Data Coleta: 10/08/2021 11:38	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: CONGO - SE. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	< 1,00 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,32	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: db770a6157024de0891833b24b67ddfc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42132-1/2021.0 - FC312 - Amostra 09	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310065
Data Coleta: 10/08/2021 11:38	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: CONGO - SE. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	< 1,00 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,32	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	23,4 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,045 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	38,04 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	22,9 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,361 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,49 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310065 - FC312 - Amostra 09			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: db770a6157024de0891833b24b67ddfc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42290-1/2021.0 - FC312 - Amostra 11	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310067
Data Coleta: 10/08/2021 16:10	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Montante. ETE. Se.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	11/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,018 mg/L (como N)	11/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	0,37 mg/L (como N)	11/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,58 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	11/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,016 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,7 x 10 ² NMP/100mL	11/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	< 0,050 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4053-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4054-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	96

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 94c84b4597654ace96d10ae5286a4a71

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42290-1/2021.0 - FC312 - Amostra 11	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310067
Data Coleta: 10/08/2021 16:10	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Montante. ETE. Se.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,53 mg/L	11/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,22	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 94c84b4597654ace96d10ae5286a4a71

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42290-1/2021.0 - FC312 - Amostra 11	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310067
Data Coleta: 10/08/2021 16:10	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Montante. ETE. Se.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,53 mg/L	11/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,22	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	11/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,018 mg/L (como N)	11/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	0,37 mg/L (como N)	11/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,58 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	11/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,016 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,7 x 10 ² NMP/100mL	11/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	< 0,050 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4053-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4054-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	96

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310067 - FC312 - Amostra 11			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 94c84b4597654ace96d10ae5286a4a71

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42131-1/2021.0 - FC312 - Amostra 12	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310068
Data Coleta: 10/08/2021 07:37	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: MONT. ETE. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	0,500 mg/L	10/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,019 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,73 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,020 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,3 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,45 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0fb8ccadb3a84c5793714f005f2a7c48

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42131-1/2021.0 - FC312 - Amostra 12	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310068
Data Coleta: 10/08/2021 07:37	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: MONT. ETE. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,20 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,14	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0fb8ccadb3a84c5793714f005f2a7c48

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42131-1/2021.0 - FC312 - Amostra 12	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310068
Data Coleta: 10/08/2021 07:37	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: MONT. ETE. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	7,20 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,14	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	0,500 mg/L	10/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,019 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	2,73 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,020 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	1,3 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	0,45 %	11/08/2021	0,050 %	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310068 - FC312 - Amostra 12			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0fb8ccadb3a84c5793714f005f2a7c48

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42130-1/2021.0 - FC312 - Amostra 13	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310069
Data Coleta: 10/08/2021 05:52	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: GUAR. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	4,20 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,110 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	11,55 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	1,89 mg/L	12/08/2021	0,0100 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	1,2 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 115a52d524b54397832256ada5091a47

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42130-1/2021.0 - FC312 - Amostra 13	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310069
Data Coleta: 10/08/2021 05:52	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: GUAR. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	4,56 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,01	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
Legendas NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura. mg/L: miligrama por litro


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4**Chave de Validação: 115a52d524b54397832256ada5091a47**

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42130-1/2021.0 - FC312 - Amostra 13	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310069
Data Coleta: 10/08/2021 05:52	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: GUAR. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	4,56 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,01	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	4,20 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,110 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	11,55 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	< 2,00 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	1,89 mg/L	12/08/2021	0,0100 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	1,2 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica.</p> <p>ND: Não detectado.</p> <p>LQ: Limite de Quantificação.</p> <p>LD: Limite de Detecção.</p> <p>SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p> <p>US EPA: United States Environmental Protection Agency</p> <p>Máx: Máximo Valor Permitido.</p> <p>Mín: Mínimo Valor Permitido.</p> <p>IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p> <p>mg/L (como N): miligramas (como N) por litro</p> <p>mg/L (como S): miligramas (como S) por litro</p> <p>NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310069 - FC312 - Amostra 13			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Poliétileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Poliétileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Poliétileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Poliétileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Poliétileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 115a52d524b54397832256ada5091a47

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42129-1/2021.0 - FC312 - Amostra 21	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310077
Data Coleta: 10/08/2021 08:06	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FOZ. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	1,50 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,062 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,49 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	4,65 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,034 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	8,7‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c356a4cd539e417eaeac864791fd31cc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42129-1/2021.0 - FC312 - Amostra 21	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310077
Data Coleta: 10/08/2021 08:06	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FOZ. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,25 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,07	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas

Legendas

NA: Não se aplica.

ND: Não detectado.

LQ: Limite de Quantificação.

LD: Limite de Detecção.

SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

US EPA: United States Environmental Protection Agency

Máx: Máximo Valor Permitido.

Mín: Mínimo Valor Permitido.

IL: Impossível Leitura.

mg/L: miligrama por litro



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c356a4cd539e417eaeac864791fd31cc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42129-1/2021.0 - FC312 - Amostra 21	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310077
Data Coleta: 10/08/2021 08:06	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 10/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: FOZ. SV. INV
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): -	pH: -
Temperatura da Amostra (°C): -	Observações: -
Latitude: -	Longitude: -

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,25 mg/L	10/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,07	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	1,50 mg/L	10/08/2021	0,0150 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,062 mg/L (como N)	10/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	10/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,49 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	4,65 mg/L	10/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,034 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	10/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	8,7 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3956-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ3957-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	95

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica.</p> <p>ND: Não detectado.</p> <p>LQ: Limite de Quantificação.</p> <p>LD: Limite de Detecção.</p> <p>SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.</p> <p>US EPA: United States Environmental Protection Agency</p> <p>Máx: Máximo Valor Permitido.</p> <p>Mín: Mínimo Valor Permitido.</p> <p>IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p> <p>mg/L (como N): miligramas (como N) por litro</p> <p>mg/L (como S): miligramas (como S) por litro</p> <p>NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310077 - FC312 - Amostra 21			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: c356a4cd539e417eaeac864791fd31cc

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42289-1/2021.0 - FC312 - Amostra 22	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310078
Data Coleta: 10/08/2021 16:30	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Jusante. ETE. Sc. Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	11/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,019 mg/L (como N)	11/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	11/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	1,80 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	4,95 mg/L	11/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,013 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	11/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	33‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4053-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4054-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	96

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: ebd70f004f2949c0a5e8d2c6ac37c86b

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42289-1/2021.0 - FC312 - Amostra 22	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310078
Data Coleta: 10/08/2021 16:30	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Jusante. ETE. Sc. Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,43 mg/L	11/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,71	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>mg/L: miligrama por litro</p>


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: ebd70f004f2949c0a5e8d2c6ac37c86b

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42289-1/2021.0 - FC312 - Amostra 22	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310078
Data Coleta: 10/08/2021 16:30	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Jusante. ETE. Sc. Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	6,43 mg/L	11/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,71	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	11/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,019 mg/L (como N)	11/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	11/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	1,80 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	4,95 mg/L	11/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,013 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	9,2 x 10 ³ NMP/100mL	11/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	33‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4053-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4054-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	96

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310078 - FC312 - Amostra 22			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: ebd70f004f2949c0a5e8d2c6ac37c86b

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42288-1/2021.0 - FC312 - Amostra 24	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310080
Data Coleta: 10/08/2021 14:57	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Jusante. ETE. Sc.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	11/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,032 mg/L (como N)	11/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	11/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,20 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	5,28 mg/L	11/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,023 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	11/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	26‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4053-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁶	9,2 x 10 ⁶	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4054-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	96

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>%: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0e3e9f629a7c4119a514e8621264e391

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedrucci	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42288-1/2021.0 - FC312 - Amostra 24	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310080
Data Coleta: 10/08/2021 14:57	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Jusante. ETE. Sc.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,83 mg/L	11/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,73	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12

Controle de Qualidade

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Varição (%)
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Notas
Legendas NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Min: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura. mg/L: miligrama por litro


Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0e3e9f629a7c4119a514e8621264e391

Identificação do Cliente	
Cliente: Foco Soluções em Meio Ambiente LTDA	CNPJ/CPF: 18.580.201/0001-70
Contato: Christian V. Pedruzzi	Telefone: 27 9977-82819
Endereço: Rua José Farias Nº98 Edifício Plena Center Sala 708 - Santa Luzia - Espírito Santo - Brazil	

Informações da Amostra - Nº: 42288-1/2021.0 - FC312 - Amostra 24	
Tipo de Amostra: Água Salobra	ID Amostra: 310080
Data Coleta: 10/08/2021 14:57	Data de Publicação: 19/08/2021 13:07
Data de Recebimento: 11/08/2021	
Tipo de Coleta: Simples	Local da Coleta: Jusante. ETE. Sc.Inv
Condições Climáticas no Momento da Coleta: Sol	Condições Climáticas nas Últimas 48 horas: Sol
Temperatura Ambiente (°C): --	pH: --
Temperatura da Amostra (°C): --	Observações: --
Latitude: --	Longitude: --

Resultados Analíticos

Constituintes inorgânicos não metálicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Oxigênio Dissolvido	5,83 mg/L	11/08/2021	1,00 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 4500-O G	11,00%
pH	7,73	11/08/2021	2,00 - 12,00	SMWW, 23ª edição, método 4500-H+	0,12
Nitrogênio Amoniacal Total	< 0,015 mg/L	11/08/2021	0,015 mg/L	POP-FQ-052 Anexo I	6,67%
Nitrito	0,032 mg/L (como N)	11/08/2021	0,010 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	16,60%
Nitrato	< 0,10 mg/L (como N)	11/08/2021	0,10 mg/L (como N)	US EPA, 300.1	13,48%
Sulfeto (H2S não Dissociado)	< 0,0020 mg/L (como S)	11/08/2021	0,0020 mg/L (como S)	POP-FQ-052 Anexo XXVIII	16,12%

Constituintes orgânicos agregados					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Carbono Orgânico Total	3,20 mg/L	12/08/2021	0,50 mg/L	SMWW, 23ª edição, método 5310 B	9,39%
DBO 5	5,28 mg/L	11/08/2021	2,00 mg/L	POP-FQ-098	9,33%

Metais					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Fósforo Total	0,023 mg/L	17/08/2021	0,010 mg/L	POP-FQ-081	2,97%

Microbiológicos					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Coliformes Termotolerantes	5,4 x 10 ³ NMP/100mL	11/08/2021	1,8 NMP/100mL	SMWW, 23ª edição, método 9221 E2	-

Propriedades físicas e agregadas					
Análise	Resultado	Data de Início	LQ	Referência	Incerteza
Salinidade	26 ‰	11/08/2021	0,050 ‰	SMWW, 23ª edição, método 2520 B	10,00%

Controle de Qualidade

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Carbono Orgânico Total	CQ3892-1/2021.0	< 1,00	mg/L	1,00
DBO 5	CQ3923-1/2021.0	< 2,00	mg/L	2,00

Branco - Físico-Químico				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Salinidade	CQ3982-1/2021.0	< 0,05	‰	0,05
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4053-1/2021.0	< 0,015	mg/L	0,015

Branco - Metais				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Fósforo Total	CQ4042-1/2021.0	< 0,01	mg/L	0,01

Branco - Microbiológicos				
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Unidade	Limite de Quantificação
Coliformes Termotolerantes	CQ3992-1/2021.0	< 1,8 x 10 ⁶	NMP/100mL	1,8

Duplicata - Físico-Químico						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3894-1/2021.0	10,2688	10,3791	mg/L	< 20 %	1
DBO 5	CQ3921-1/2021.0	329,40	327,60	mg/L	< 30 %	0,55
Nitrito	CQ3943-1/2021.0	0,077	0,078	mg/L	< 20 %	1,29
Nitrato	CQ3943-1/2021.0	0,66	0,67	mg/L	< 20 %	1,5
pH	CQ3983-1/2021.0	7,39	7,38		< 1,00	0,01

Duplicata - Metais						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Fósforo Total	CQ4045-1/2021.0	2,66	2,73	mg/L	< 20 %	2,36

Duplicata - Microbiológicos						
Parâmetros	Número do CQ	Resultado	Duplicata	Unidade	Faixa de Aceitação	Variação (%)
Coliformes Termotolerantes	CQ3993-1/2021.0	9,2 x 10 ⁵	9,2 x 10 ⁵	NMP/100mL	< 20 %	0,0

Recuperação - Físico-Químico					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Carbono Orgânico Total	CQ3893-1/2021.0	10	mg/L	75 a 125 %	102
DBO 5	CQ3922-1/2021.0	1000	mg/L	75 a 125 %	108
Nitrito	CQ3944-1/2021.0	0,5	mg/L	75 a 125 %	101
Nitrato	CQ3944-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	103
Nitrogênio Amoniacal Total	CQ4054-1/2021.0	1	mg/L	75 a 125 %	96

Recuperação - Metais					
Parâmetros	Número do CQ	Quantidade Adicionada	Unidade	Faixa de Aceitação	Recuperação (%)
Fósforo Total	CQ4043-1/2021.0	2,5	mg/L	75 a 125 %	105,26

Notas	
<p>Legendas</p> <p>NA: Não se aplica. ND: Não detectado. LQ: Limite de Quantificação. LD: Limite de Detecção. SMWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. US EPA: United States Environmental Protection Agency Máx: Máximo Valor Permitido. Mín: Mínimo Valor Permitido. IL: Impossível Leitura.</p> <p>‰: permilagem mg/L: miligrama por litro mg/L (como N): miligramas (como N) por litro mg/L (como S): miligramas (como S) por litro NMP/100mL: número mais provável em cem mililitros</p>	

Embalagens e Preservantes

310080 - FC312 - Amostra 24			
Embalagem	Volume	Preservação	Métodos
Polietileno	40 mL	Refrigeração	pH (Laboratório), Sulfeto (H ₂ S não Dissociado) por Cálculo (Água Salina/Salobra).
Polietileno	50 mL	Refrigeração + H ₂ SO ₄ 1:1	Carbono Orgânico Total, Nitrogênio Amoniacal Total (Kit).
Polietileno	300 mL	Refrigeração + HNO ₃ Concentrado	Metais Totais.
Nalgon Estéril	50 mL	Refrigeração + Tiosulfato de Sódio 10%	Coliformes Termotolerantes (NMP).
Polietileno	70 mL	Refrigeração	Salinidade (Laboratório).
Frasco DBO com Boca Esmerilhada	300 mL	Azida + Sulfato de Manganês	Oxigênio Dissolvido (Laboratório).
Polietileno	1000 mL	Refrigeração	DBO (Oxímetro - 5 Dias).



Mirella da Silva Rocha Baptista
Responsável Técnica
CRQ 211000254 - 21ª Região
AFT: D4BC7CB-9B4A-48A3-85C8-
ED61B96FC7E4

Chave de Validação: 0e3e9f629a7c4119a514e8621264e391

[illegible]



CADEIA DE CUSTÓDIA CLIENTE

(CÓPIA NÃO CONTROLADA)

FO-ANL-167
Rev: 01
Emissão: 13/03/2015
1/1

Nº Proposta Comercial: 2081/2021		Cliente:		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>	
Responsável pela Coleta: Cliente		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Matriz: Água Bruta(AB); Água Potável(AP); Esgoto Bruto(EB); Sedimento (SE); Solo (SO); Água Sub. (ASUB)		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Água Salina (ASA); Água Salobra (ASO); Esgoto Tratado (ET); Lodo (LO); Outro: _____		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Condições Climáticas no momento da coleta: () Chuva (X) Sol () Nublado		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Condições Climáticas nas últimas 48h anterior a coleta: () Chuva (X) Sol () Nublado		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Amostra: <input type="checkbox"/> Simples <input type="checkbox"/> Composta Obs.: _____		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Recebimento no laboratório: Data/hora: 10/08/21 11:32; Responsável: <i>[Assinatura]</i>		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Data de início das análises: (/ /); Responsável: _____		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Obs.: Após o recebimento as amostras são imediatamente armazenadas, respeitando os prazos de análise e as temperaturas exigidas, onde permanecem até o momento da realização de cada ensaio. (SMEWW, 22 ed., 2012)		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Tommasi Analítica - Unidade Vila Velha, Avenida Luciano das Neves, Bairro Divino Espírito Santo, CEP: 29107010 - Vila Velha/ES (tel.: 27-3940-8200 Cel: 27-9-9941-7569)		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Tommasi Analítica - Unidade Brasília, Bairro Areal, Qs 5 - Lote 36, CEP: 71955-000 - Taguatinga/DF (tel.: 61-3356-0278 Cel: 61-9872-8756)		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			
Tommasi Analítica - Unidade Brasília, Bairro Areal, Qs 5 - Lote 36, CEP: 71955-000 - Taguatinga/DF (tel.: 61-3356-0278 Cel: 61-9872-8756)		Assinatura do Coletor: <i>[Assinatura]</i>		Ass. do cliente:		Recoleta: SIM <input type="checkbox"/>			

Nº Proposta Comercial: 2081/2021						Cliente: FOCO Ambiente									
Responsável pela Coleta: Cliente						Assinatura do Coletor: [assinatura]									
Matriz: Água Bruta(AB); Água Potável(AP); Esgoto Bruto(EB); Sedimento (SE); Solo (SO); Água Sub. (ASUB)															
Água Salina (ASA); Água Salobra (ASO); Esgoto Tratado (ET); Lodo (LO); Outro:															
Condições Climáticas no momento da coleta:						() Chuva	(X) Sol	() Nublado							
Condições Climáticas nas últimas 48h anterior a coleta:						() Chuva	(X) Sol	() Nublado							
Amostra: <input checked="" type="checkbox"/> Simples <input type="checkbox"/> Composta						Obs.: _____									
Nº da Amostra	Identificação do Local da Coleta	Data da Coleta	Hora da Coleta	Matriz	Coordenadas	Nº de frascos									
350060	Nova. etc. Se. inv	20/08/21	14:36	ASO		7	Temperatura da Amostra (°C)	Temperatura do Ar (°C)	pH	Oxigênio Dissolvido (mg/L)	Cloro Residual (mg/L)	Óleos e Graxas Visíveis	Materiais Flutuantes	Corantes P. de Fontes Antrópicas	Resíduos Sólidos Objetáveis
310080	Dus. etc. Se. inv	20/08/21	14:57	ASO		7									
330067	MONL etc. Se. inv	20/08/21	16:10	ASO		7									
330078	Dus. etc. Se. inv	20/08/21	16:30	ASA		7									
Recebimento no laboratório: Data/hora: 11/08/21 11:08:58; Responsável: [assinatura]						Obs.: _____									
Data de início das análises: (/ /); Responsável _____															
OBS.: Após o recebimento as amostras são imediatamente armazenadas, respeitando as temperaturas exigidas para cada ensaio (SNMMW, 23ª edição, 2017), onde permanecem até o momento da realização do ensaio. A Tommasi Ambiental garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro, segundo SNMMW 23ª edição, 2017 e ABNT NBR 8898, NIT DICLA 057, POP-ANL-010 - Procedimento de Amostragem e POP-ANL-009 - Ensaios Realizados em Campo.															
Tommasi Ambiental - Unidade Serra - R. Azura Azul, 187 - Novo Horizonte, Serra - ES. CEP: 29163-306 - Telefone: (27) 30606588															
Tommasi Analítica - Unidade Brasília, Bairro Areal, Os 5 - Lote 36 - Taguatinga/DF. CEP: 71955-000 - Telefone: (61) 3356-0278															