



Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Pirai à Montante do Túnel de Tócos, na Região Hidrográfica II - Guandu, em Conformidade com o Plano Estratégico de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim

Relatório Consolidado

Janeiro a Dezembro de 2016



■ **Cópias**

01 cópia impressa para a Comitê Guandu
01 cópia digital para a Comitê Guandu
01 cópia digital para a SEA PROJECTS

■ **SP 627/2017**

Rev.: 02
Março de 2017



MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
DO RIO PIRAÍ À MONTANTE DE TÓCOS, NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA II - GUANDU



CONTROLE DE REVISÕES				
REVISÃO	DATA	RESUMO DA REVISÃO	ELABORADO POR:	VERIFICADO POR:
02	Mar/17	Relatório consolidado (janeiro a dezembro 2016)	Rodrigo Mazza Guimarães	Bruno Peçanha
APROVAÇÃO: Bruno Peçanha Alonso Gonçalves DATA: ____/____/____		LIBERAÇÃO: Comitê Guandu <input type="checkbox"/> Liberado com comentários <input type="checkbox"/> Liberado sem comentários <input type="checkbox"/> Devolvido para atender comentários		APROVAÇÃO FISCALIZAÇÃO DATA: ____/____/____



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1	Condições e padrões de qualidade de água.....	12
2.1.1	Parâmetros físicos, químicos e biológicos	12
2.1.1.1	Transparência	13
2.1.1.2	Temperatura da água.....	13
2.1.1.3	Oxigênio dissolvido (OD).....	14
2.1.1.4	Potencial hidrogeniônico (pH).....	14
2.1.1.5	Sólidos totais (ST), Sólidos suspensos totais (SST) e Sólidos dissolvidos Totais (SDT)	15
2.1.1.6	Condutividade	15
2.1.1.7	Turbidez	16
2.1.1.8	Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e Demanda química de oxigênio (DQO)	16
2.1.1.9	Caféina	17
2.1.2	Macronutrientes	18
2.1.2.1	Carbono orgânico dissolvido (COD)	18
2.1.2.2	Série nitrogenada e fosforada.....	19
2.1.3	Microrganismos	21
2.1.3.1	Coliformes termotolerantes.....	21
2.1.3.2	Cistos de <i>Giardia</i> e Oocisto de <i>Cryptosporidium</i>	22
3	OBJETIVO.....	22

1

4	MATERAIS E MÉTODOS	24
4.1	Área de Estudo	24
4.2	Caracterização das estações de amostragens	26
4.2.1	Ponto Controle (PC).....	27
4.2.2	Ponto1 (P1)	28
4.2.3	Ponto 2 (P2)	30
4.2.4	Ponto 3 (P3)	32
4.2.5	Ponto 4 (P4)	33
4.2.6	Ponto 5 (P5)	34
4.3	Metodologia de coleta das amostras e análises laboratoriais	35
4.4	Metodologia de análise dos dados	38
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	45
5.1	Pluviosidade	45
5.2	Vazão	49
5.3	Transparência	50
5.4	Temperatura da água	53
5.5	Oxigênio dissolvido (OD).....	55
5.6	Potencial hidrogeniônico (pH)	58
5.7	Condutividade	61
5.8	Sólidos Dissolvidos Totais (SDT).....	63
5.9	Sólidos Suspensos Totais (SST)	65
5.10	Sólidos Totais (ST)	68



**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
DO RIO PIRAÍ À MONTANTE DE TÓCOS, NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA II - GUANDU**



5.11	Turbidez	70
5.12	Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)	73
5.13	Demanda química de oxigênio (DQO)	76
5.14	Carbono orgânico dissolvido (COD)	79
5.15	Compostos nitrogenados	81
5.16	Fósforo	88
5.17	Coliformes termotolerantes.....	88
5.18	Cafeína	91
5.19	Cistos de <i>Giardia</i> e Oocisto de <i>Cryptosporidium</i>	92
6	ANÁLISE INTEGRADA	93
7	COMPARAÇÃO GERAL DAS CAMPANHAS.....	102
8	SOLUÇÕES HIERARQUIZADAS.....	103
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	107
	ANEXOS.....	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1: Distribuição das áreas rurais do município de Rio Claro – RJ no ano de 2006....	25
Figura 4-2: Fontes poluidoras ao longo do Rio Piraí na área de influência do monitoramento.	27
Figura 4-3: PC – A – Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Sambaiba; B – Vista aérea da trilha de acesso ao ponto de coleta; C – Vista geral do Córrego da Cachoeira da floresta.....	28
Figura 4-4: Mapa de localização das granjas de Frango Rica.....	29
Figura 4-5: Vista a jusante da amostragem em P1.....	30
Figura 4-6: P2 – A – Vista a jusante do P2; B – Vista do distrito de Lídice a margem do Rio Piraí; C – Lançamento de efluentes domésticos <i>in natura</i> ; D- Ponte sob o P2; E – Resíduos sólidos descartados proximos a margem.....	31
Figura 4-7: A – Vista a montante do P3; B – Vista a jusante do P3. C – Presença de bubalinos na margem; D – Fundo predominante de pedras.	32
Figura 4-8: A – Posto de Gasolina Cascata, visto da estrada; B – Vista do Rio Piraí a montante, com destaque para o declive do rio antes do ponto de amostragem;C e D – Lançamento de efluentes a montante do ponto de coleta.....	33
Figura 4-9: A –Mapa de localização do ponto P5; B – Vista a montante do P5.....	34
Figura 4-10: Coleta da amostra realiza com garrafa de <i>Niskin</i>	36
Figura 5-1: Volume acumulado de precipitação (mm) trinta dias antecedentes a amostragem.	46
Figura 5-2: Volume acumulado de precipitação (mm) sete dias antecedente a amostragem. .	46
Figura 5-3: Volume acumulado de precipitação (mm) 24 horas antecedentes a amostragem.	47



Figura 5-4: Estação P3 nas campanhas de mar/16 (A), jul/16(B) e nov/16(C).	48
Figura 5-5: Vazão ($m^3.s^{-1}$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	49
Figura 5-6: Box-plot da vazão ($m^3.s^{-1}$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	50
Figura 5-7: Transparência (linhas) e profundidade (barras) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	51
Figura 5-8: <i>Box-plot</i> da transparência da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	52
Figura 5-9: Temperatura ($^{\circ}C$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	54
Figura 5-10: <i>Box-plot</i> da temperatura ($^{\circ}C$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	55
Figura 5-11: Oxigênio dissolvido ($mg.L^{-1}$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	56
Figura 5-12: <i>Box-plot</i> da concentração de oxigênio dissolvido ($mg.L^{-1}$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	58
Figura 5-13: Potencial hidrogeniônico da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	59
Figura 5-14: <i>Box-plot</i> do potencial hidrogeniônico da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	60
Figura 5-15: Condutividade ($mS.cm^{-1}$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	62
Figura 5-16: <i>Box-plot</i> da condutividade ($mS.cm^{-1}$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	63

	Figura 5-17: Sólidos dissolvidos totais (g.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	64
	Figura 5-18: <i>Box-plot</i> da concentração de sólidos dissolvidos totais (g.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.	65
	Figura 5-19: Sólidos suspensos totais (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá. **Eixo y em diferentes escalas.	66
	Figura 5-20: <i>Box-plot</i> da concentração de sólidos suspensos totais (g.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	68
	Figura 5-21: Sólidos totais (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá. **Eixo y em diferentes escalas.	69
	Figura 5-22: <i>Box-plot</i> da concentração de sólidos totais (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.	70
6	Figura 5-23: Turbidez (UNT) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá. **Eixo y em diferentes escalas.....	72
	Figura 5-24: <i>Box-plot</i> da turbidez (UNT) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	73
	Figura 5-25: Demanda bioquímica de oxigênio (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	75
	Figura 5-26: <i>Box-plot</i> da demanda bioquímica de oxigênio (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.	76
	Figura 5-27: Demanda química de oxigênio (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	77
	Figura 5-28: <i>Box-plot</i> da demanda química de oxigênio (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.	78



Figura 5-29: Carbono orgânico dissolvido (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	80
Figura 5-30: <i>Box-plot</i> da concentração de carbono orgânico dissolvido (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.	81
Figura 5-31: Nitrato (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.	82
Figura 5-32: <i>Box-plot</i> da concentração de nitrato (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	83
Figura 5-33: Nitrogênio amoniacal (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	84
Figura 5-34: <i>Box-plot</i> da concentração de nitrogênio amoniacal (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	85
Figura 5-35: Nitrogênio total (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	86
Figura 5-36: <i>Box-plot</i> da concentração de nitrogênio total (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.	87
Figura 5-37: Coliformes termotolerantes (NMP.100mL^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	90
Figura 5-38: <i>Box-plot</i> da concentração de coliformes termotolerantes (NMP.100mL^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.	91
Figura 6-1: Índice do Estado Trófico (IET) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	94
Figura 6-2: Índice de Qualidade da Água (IQA) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.....	96

Figura 6-3: <i>Box-plot</i> do índice de Qualidade da Água (IQA) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	97
Figura 6-4: Mapa de distribuição do índice de qualidade da água (IQA) médio nas campanhas de janeiro a dezembro de 2016.	98
Figura 6-5: Análise de componentes principais (PCA) das campanhas entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.	100



ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4-1: Coordenadas das estações amostrais no monitoramento da qualidade da água do Rio Pirai à montante do túnel de Tócos.	26
Tabela 4-2: Data de realização da amostragem nas campanhas de janeiro a dezembro de 2016.	35
Tabela 4-3: Limites de quantificação e detecção dos equipamentos utilizados <i>in situ</i>	36
Tabela 4-4: Variáveis do monitoramento da qualidade da água e respectivos métodos e limites analíticos (limite de quantificação – LQ).	37
Tabela 4-5: Limites de classe de trofia para os resultados de Índice de Estado Trófico (IET)	40
Tabela 4-6: Parâmetros e pesos relativos ao IQA.	42
Tabela 4-7: Limites de classificação do Índice de Qualidade da Água	42

1 INTRODUÇÃO

O Rio Piraí nasce no distrito de Lídice (município de Rio Claro - RJ) e percorre as cidades de Rio Claro, Piraí e Barra do Piraí até desaguar no Rio Paraíba do Sul. Entre seus afluentes cita-se o Rio das Pedras, Parado, Braço, Claro e o Rio das Canoas. Cabral (2006) menciona que o início do Rio Piraí, na Serra do Sinfrônio (município de Lídice - RJ), é discutível, já tendo sido indicada a sua origem a partir do encontro do Rio Papudos com o Rio Alto da Serra e rio das Pedras (formado pelos córregos Grande e do Morro), na Fazenda São Sebastião.

O curso deste rio teve duas alterações significativas no seu percurso, sendo a primeira, o desvio de suas águas por uma barragem construída em Tócos (município de Rio Claro - RJ) para alimentar a represa de Ribeirão das Lajes através do túnel de Tocos, em uma vazão de $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$; e a segunda, a transposição das águas do Rio Paraíba do Sul para o Guandu, através da Barragem de Santa Cecília, que acarreta em uma inversão no sentido natural do Rio Piraí, alterando sua foz.

10

As águas desviadas do Rio Piraí na altura do reservatório de Tócos, que integra o Subsistema Lajes (composto pelo reservatório de Lajes e pela Usina Fontes Nova), chegam até o reservatório de Lajes através do túnel de Tócos. O desvio de parte das águas do Rio Piraí foi realizado com o objetivo de aumentar a disponibilidade hídrica do reservatório de Lajes, que recebe através do túnel de 8,5 km uma contribuição média de $12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ do Rio Piraí (LIGHT, 2011). O reservatório de Lajes, por sua vez, tem importância estratégica para o município do Rio de Janeiro e seus municípios adjacentes, para a geração de energia, e reserva hídrica estabelecida pelo setor elétrico podendo abastecer a região metropolitana do Rio de Janeiro por cerca de 8 dias em caso de interrupção no bombeamento em Santa Cecília ou acidente no Rio Paraíba do Sul (SONDOTÉCNICA/ANA, 2006, GEOPROJETOS, 2007).

Parte significativa das águas do reservatório de Lajes chegou a ser considerada como de classe especial, devido às ótimas condições de qualidade e de proteção da bacia de drenagem,



porém estudos recentes indicam que essa classificação não se manteve com o tempo (SONDOTÉCNICA/ANA, 2006).

Dentre os motivos para a citada queda de qualidade estaria a introdução de criação de peixes em tanques-rede, a poluição gerada pelas práticas esportivas com utilização de motor a combustão e descargas de esgotos domésticos. Posto isso, se torna necessário ações para mitigar os impactos destas atividades antrópicas situadas a montante do túnel de desvio do reservatório de Tócos.

A realização desse diagnóstico possibilitará identificar a qualidade das águas do rio, bem como, identificar a presença de fontes poluentes e suas flutuações ao longo de períodos sazonais, através da análise de diversos parâmetros químicos e microbiológicos em campanhas de monitoramento e aplicação de indicadores e índices ambientais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A água doce limpa, apropriada e em quantidade adequada, é de vital importância para a sobrevivência de todos os organismos vivos, bem como para o funcionamento adequado de ecossistemas, comunidades e economias. A água doce é um dos recursos naturais mais escassos e importantes, está relacionada tanto com a própria sobrevivência humana, animal e vegetal, quanto com a realização de atividades e serviços (LEAL, 1998). A utilização racional dos recursos hídricos é ainda mais relevante quando se leva em consideração que de toda a água disponível, apenas cerca de 3 % é água doce e, ainda, em termos proporcionais a distribuição da Terra é muito heterogênea (ESTEVES, 2011a).

A qualidade da água é elemento central de todos os papéis que este recurso desempenha em nossas vidas. Da beleza de um curso de água natural repleto de vida animal e vegetal, as atividades econômicas vitais que a água limpa dos rios e dos córregos proporciona, até o papel fundamental para a saúde que a água potável segura desempenha – a água de boa qualidade é de importância fundamental para toda a cadeia vital e para a subsistência humana.

As atividades humanas, assim como os processos naturais, podem alterar as características físicas, químicas e biológicas da água. Água de baixa qualidade põe em risco a saúde humana e dos ecossistemas, reduz a disponibilidade de água potável e de recursos hídricos próprios para outras finalidades, limita a produtividade econômica e diminui as oportunidades de desenvolvimento.

Portanto, é necessário que a água obtenha normatização e fiscalização do seu uso e qualidade. Devido a sua relevância é necessário o monitoramento sistemático da qualidade das águas através dos estudos de parâmetros biológicos, físicos e químicos da água para o conhecimento do ambiente e identificação dos padrões de variação das condições ambientais. O monitoramento é importante tanto dentro dos rios e reservatórios como em seu entorno, além de ter implicações nas características limnológicas como um todo.

12 A qualidade da água é afetada por mudanças em teores de nutrientes, sedimentos, temperatura, pH, metais pesados, toxinas não metálicas, componentes orgânicos persistentes e agrotóxicos, fatores biológicos, entre muitos outros (BAUMGARTEN & POZZA, 2001). Muitos contaminantes podem se combinar sinergicamente e causar impactos piores ou distintos daqueles provocados de forma cumulativa por um poluente agindo isoladamente. Em último caso, o acréscimo contínuo de contaminantes levará a concentrações que excedem a capacidade do ecossistema de suportá-los, gerando alterações dramáticas e não lineares que podem ser impossíveis de reverter.

2.1 Condições e padrões de qualidade de água

2.1.1 Parâmetros físicos, químicos e biológicos

Os rios são transportadores de material orgânico e inorgânico e seus padrões de descarga determinam as propriedades do sistema. As variações estacionais e diurnas dependem dos ciclos climatológicos e hidrológicos, os quais são responsáveis por controlar os processos físicos, químicos e biológicos (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

Diversos materiais podem ser transportados nas águas como a matéria inorgânica dissolvida (ex. alumínio, ferro, sódio e fósforo), os íons dissolvidos como o nitrogênio e silício, além da matéria orgânica dissolvida e particulada (ex. N₂, CO₂ e O₂) e metais traços (em forma dissolvida ou particulada) (ESTEVEES, 2011a; HORNE & GOLDMAN, 1994; TUNDISI & TUNDISI, 2008). A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros, os quais traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas (VON SPERLING, 2014).

2.1.1.1 Transparência

A transparência das águas é um parâmetro muito importante na avaliação da qualidade das águas. Através da transparência é possível inferir sobre a atenuação da luz causada pela presença de material em suspensão e de maneira aproximada estimar a profundidade da zona fótica (CETESB, 2012a).

A transparência da água é uma característica física de fácil obtenção em campo. A utilização do disco de Secchi é às vezes criticada, porém sua simplicidade, custo reduzido, facilidade de transporte e principalmente o número de informações possíveis de serem extraídas a partir de sua leitura, justificam sua utilização para análises de ambientes aquáticos. Assume importância também em pesquisas científicas, visto que por ser um parâmetro universal, permite comparações; além disso, juntamente com os índices de fósforo e a clorofila a, é um excelente indicador do estado trófico dos corpos hídricos.

2.1.1.2 Temperatura da água

A temperatura da água é resultado da radiação solar incidente sobre a água. A temperatura é reflexo de diferentes fatores, que são capazes de alterar seus valores em um corpo d'água (TUNDISI & TUNDISI, 2008). Em corpos hídricos de água doce a temperatura varia naturalmente, principalmente, devido a diferenças de incidência solar, por sazonalidade, regime dia/noite, latitude ou altitude local, porém, fatores externos podem ocasionar alterações nestes padrões, como os lançamentos de efluentes industriais e de usinas

termoelétricas. As alterações de temperatura influenciam em diversos processos no meio, como exemplo, a diminuição da solubilidade do oxigênio quando há elevação da temperatura e alterações nos ciclos vitais de peixes, posto que determinadas espécies possuem limitações de temperatura para migração, desova e incubação de ovos. Assim, a elevação ou redução da temperatura é capaz de alterar a taxa das reações físicas, químicas e biológicas (ESTEVES, 2011a; VON SPERLING, 2014).

2.1.1.3 Oxigênio dissolvido (OD)

14 As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera (interface ar-água) e a fotossíntese. Em contrapartida, as perdas desse gás são: o consumo pela decomposição de matéria orgânica, perdas para a atmosfera, respiração dos organismos aquáticos e a oxidação de íons metálicos (ex. ferro e manganês) (ESTEVES, 2011a). O oxigênio dissolvido é um dos principais parâmetros de caracterização dos efeitos da poluição das águas por despejos orgânicos, pois é um gás essencial para a comunidade bacteriana responsável pelos processos de autodepuração em águas naturais. Caso esse gás seja totalmente consumido nos processos de mineralização da matéria orgânica, as condições do ambiente passam a ser anaeróbicas com possível geração de maus odores (CHAPMAN & KIMSTACH, 1992; VON SPERLING, 2014). Segundo Chapman & Kimstach (op. cit.) as concentrações de oxigênio dissolvido abaixo de 5 mg.L⁻¹ ameaçam o funcionamento e a sobrevivência da comunidade biológica e abaixo de 2 mg.L⁻¹ podem levar à morte da maioria dos peixes devido a hipoxia/anoxia.

2.1.1.4 Potencial hidrogeniônico (pH)

O potencial hidrogeniônico (pH) representa a concentração de íons hidrogênio (H⁺) em um sistema sendo indicativo sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. O pH é uma variável importante na avaliação da qualidade da água pois é capaz de influenciar diversos processos químicos e biológicos no meio (VON SPERLING, 2014). Chapman & Kimstach, (1992) destacam que a faixa de pH geralmente encontrada em águas naturais é de 6,0 a 8,5, porém valores mais baixos podem ser encontrados em águas com elevada

concentração de matéria orgânica. A entrada de ácidos orgânicos e inorgânicos no meio altera os valores de pH e áreas com maior biomassa vegetal tendem a maiores e mais rápidas alterações do pH do meio (PRADO, 2004), sendo a faixa ideal de pH para vida e crescimento dos organismos seria entre 6,0 e 9,0 (ESTEVES, 2011a).

2.1.1.5 Sólidos totais (ST), Sólidos suspensos totais (SST) e Sólidos dissolvidos Totais (SDT)

Os sólidos totais correspondem ao material residual registrado em um recipiente após a secagem da amostra a 150 °C na estufa. Nos resultados são encontrados sólidos dissolvidos e sólidos suspensos.

Os sólidos suspensos totais representam a fração do material que fica retido no filtro de porosidade de 0,45 µm após a filtração, ou seja, refere-se ao material não filtrável (APHA et al., 1999). Sua importância está no transporte de matéria orgânica e diversos contaminantes entre ambientes e entre a coluna d'água e os sedimentos (GOÑI et al., 2005). Muitos metais se associam às partículas, caracterizando-as como veículos de transporte (BAUMGARTEN & POZZA, 2001). Além disso, os sólidos suspensos são responsáveis pelo aumento da turbidez e diminuição da penetração de luz o que afeta diretamente a produção primária do meio. Em altas concentrações podem ser indicativo de despejo de efluentes domésticos (EPA, 2001).

15

Os sólidos dissolvidos totais correspondem aos resíduos filtráveis que passam através de um filtro de porosidade de 0,45 µm. Sua concentração normalmente é proporcional a condutividade e salinidade presente na amostra (BAUMGARTEN & POZZA, 2001).

2.1.1.6 Condutividade

A condutividade ou condutância específica é a medida da capacidade da água de conduzir uma corrente elétrica, sendo sensível a variações nas concentrações de sólidos dissolvidos totais e dos íons maiores (CHAPMAN & KIMSTACH, 1992). O parâmetro condutividade refere-se à presença de substâncias dissolvidas na água que se dissociam em

ânions e cátions (sais), podendo indicar indiretamente a concentração de poluentes no meio. Brigante & Espindola (2003) mencionaram valores entre 0,01 e 0,1 mS.cm⁻¹ para condutividade de águas naturais e até 1 mS.cm⁻¹ para ambientes poluídos. A partir da medida desta variável pode-se inferir sobre a geoquímica do local e detectar fontes poluidoras em ecossistemas aquáticos, assim como, processos de produção e decomposição na coluna d'água (ESTEVES, 2011a).

2.1.1.7 Turbidez

A turbidez é uma propriedade ótica da água, ela representa a atenuação da luz ao atravessar uma determinada amostra de água (CETESB, 2012a; LENZI et al., 2009). Diferente da transparência trata-se de um método menos subjetivo e mais confiável. A turbidez corresponde ao grau de atenuação de intensidade que um feixe de luz sofre ao atravessar a água, devido à presença de sólidos em suspensão, tais como partículas inorgânicas (areia, silte, argila) e de detritos orgânicos, algas e bactérias, plâncton em geral, entre outros.

16

Portanto, a turbidez resulta do espalhamento e absorção da luz incidente pelas partículas presentes na água (orgânicas ou inorgânicas), sendo os seus níveis normalmente variando entre 1 e 1.000 UNT (Unidade Nefelométrica de Turbidez), mas podem ser acrescidos pela presença de poluição por matéria orgânica (CHAPMAN & KIMSTACH, 1992).

2.1.1.8 Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e Demanda química de oxigênio (DQO)

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) é um indicador indireto da concentração de matéria orgânica (MO) biodegradável de uma determinada amostra (VALENTE et al, 1997). Essa decomposição aeróbica tem papel fundamental para devolver os elementos ao meio (BAIRD, 2002). Assim, elevações nas concentrações de matéria orgânica, por despejos de esgoto doméstico, por exemplo, acarretam em acréscimos nos valores de DBO.

Diferente da DBO, a demanda química de oxigênio (DQO) se refere à quantidade de oxigênio equivalente à matéria orgânica que é suscetível a oxidação por um oxidante químico forte, sendo utilizado o dicromato de potássio (CHAPMAN & KIMSTACH, 1992; PIVELI & KATO, 2005) e não por microrganismos. Logo os valores de DQO são naturalmente mais altos que os de DBO (BAIRD, 2002).

A DQO é um parâmetro indispensável nos estudos de caracterização de esgotos sanitários e de efluentes industriais. A DQO é muito útil quando utilizada conjuntamente com a DBO para observar a biodegradabilidade de despejos (CETESB, 2012b).

2.1.1.9 Cafeína

Estudos recentes indicam que a medição da cafeína em sistemas municipais de água proporciona uma boa estimativa de contaminação fecal causada exclusivamente por seres humanos. A concentração de cafeína é comumente correlacionada com níveis de coliformes fecais humanos visto que fontes agrícolas e industriais não liberam cafeína para o ambiente. Devido ao usual consumo de café é provável que onde há esgoto humano se ache registros de cafeína.

17

No geral os compostos denominados PPCPs (Pharmaceuticals and Personal Care Products) tem revelado importância expressiva na contaminação de recursos hídricos ao redor do globo. Cerca de 47 compostos estão relacionados diretamente com a contaminação por efluentes doméstico não tratado como: bifenóis, codeína, coprostanol, cafeína, colesterol, antioxidantes, detergentes não biodegradáveis, fragrâncias e desinfetantes. Sua exclusividade está no fato destes compostos possuírem características singulares que distinguem de outros indicadores. A cafeína sendo um PPCP é um indicador direto da contaminação oriunda de efluentes domésticos (TUBBS et al., 2004).

2.1.2 Macronutrientes

A contaminação por excesso de nutrientes tornou-se o problema de qualidade da água mais comum em todo o planeta. Essa contaminação, geralmente associada a excessos de nitrogênio e fósforo – provenientes do escoamento da agricultura e também por lançamento de esgoto e de resíduos industriais – tende a aumentar as taxas de produtividade primária (produção de matéria vegetal por meio da fotossíntese) em níveis excessivos, levando a um supercrescimento de plantas vasculares (ex.: aguapé), a aflorações de algas e ao esgotamento do oxigênio dissolvido na coluna de água, o que pode provocar estresse ou mesmo matar organismos aquáticos.

18

Algumas algas (cianobactérias) podem produzir toxinas prejudiciais à saúde de seres humanos e também de animais domésticos e selvagens que as ingerirem ou que se exponham a águas com elevados níveis de algas. A contaminação por excesso de nutrientes pode também provocar acidificação nos ecossistemas de água doce, com graves impactos para a biodiversidade. A longo prazo, o enriquecimento com nutrientes pode esgotar o oxigênio e eliminar espécies com exigências mais elevadas em termos de consumo de oxigênio, inclusive espécies de peixes, afetando a estrutura e a diversidade dos ecossistemas (BAUMGARTEN & POZZA, 2001). Por causa de entradas excessivas de nutrientes, alguns rios, lagos e lagoas tornam-se hipereutróficos (ricos em nutrientes e pobres em oxigênio) com a consequente eliminação em grande quantidade de muitos macrorganismos.

2.1.2.1 Carbono orgânico dissolvido (COD)

O carbono é elemento constituinte de toda a matéria viva e tem um ciclo vital complexo no meio ambiente, de onde é possível destacar o consumo de CO₂ pelas células vegetais e devolução de carbono ao ambiente em processos de respiração e decomposição do material orgânico. O carbono orgânico dissolvido (COD) nas águas dos rios pode participar de processos de adsorção, reações iônicas ou complexação. As principais fontes de carbono para o meio aquoso são a atmosfera e a biomassa (LENZI et al., 2009), mas o elemento também

sofre grande incremento pela poluição. Logo, é fundamental seu monitoramento com objetivo de registrar a carga orgânica assimilável no meio.

2.1.2.2 Série nitrogenada e fosforada

O nitrogênio e o fósforo são importantes ferramentas na avaliação de um corpo d'água, principalmente por serem elementos essenciais à produção primária. Além disso, permitem o acompanhamento no aumento em suas concentrações indicando a entrada de matéria orgânica no meio que, em altos níveis, resulta em condições de eutrofização dos corpos hídricos (CAPONE et al., 2008; ESTEVES, 2011a). São chamados de macronutrientes por serem necessários à fotossíntese em quantidades muito maiores que os demais nutrientes (micronutrientes) (LIBES, 2009).

2.1.2.2.1 Série nitrogenada

O nitrogênio é um dos elementos mais importantes do metabolismo biológico nos ecossistemas aquáticos. Este nutriente está presente nos ambientes aquáticos sob várias formas (nitrato, nitrito, amônia, íon amônio, óxido nitroso, nitrogênio molecular, nitrogênio orgânico particulado e dissolvido), porém dentre as diferentes formas o nitrato e o íon amônio apresentam grande importância nos ecossistemas aquáticos, pois representam as principais fontes de nitrogênio para os produtores primários (CAPONE et al., 2008; ESTEVES, 2011a; OLIVEIRA, 2013).

Em um curso d'água, a determinação da forma predominante do nitrogênio pode fornecer indicações sobre o estágio da poluição eventualmente ocasionada por algum lançamento de esgotos a montante. Nos casos onde a poluição é recente tem-se o predomínio na forma de nitrogênio orgânico ou amônia, no entanto, em casos de poluição antiga a principal forma do nitrogênio é o nitrato (VON SPERLING, 2014). Neste monitoramento são analisadas as concentrações de nitrogênio total, nitrogênio amoniacal (amônia + íon amônio) e nitrato.

O nitrogênio amoniacal (NH_x) é comumente encontrado em águas naturais em baixas concentrações. Em concentrações superiores a $0,1 \text{ mg.L}^{-1}$ é provável que exista influência de

efluentes domésticos e industriais. Do ponto de vista sanitário, a amônia é um importante parâmetro, pois sua presença indica contaminação por esgotos e conseqüentemente provável contaminação por patógenos. Santiago et al. (2004) destacaram que elevadas concentrações de nitrogênio orgânico e nitrogênio amoniacal são indicadoras de contaminação por esgoto com fonte próxima.

O nitrato (NO_3) é proveniente da oxidação da amônia e além do esgoto como fonte antrópica, Baird (2001) menciona o input de nitrato em áreas rurais, assim como o escoamento terrígeno e lixiviação de solos levando das terras agrícolas para rios resíduos oxidados de animais junto com nitrato de amônio não absorvido e fertilizantes com outras formas nitrogenadas. Segundo Santiago et al. (op. cit.) o nitrato em águas naturais aparecem na faixa de 0,1 a 10 mg.L^{-1} , em águas muito poluídas pode chegar a 200 mg.L^{-1} e em águas próximas a áreas com uso intenso de fertilizantes é possível verificar mais de 600 mg.L^{-1} .

2.1.2.2.2 Série fosforada

20 O fósforo pode ser encontrado na natureza sob forma orgânica e inorgânica, cita-se a ação do intemperismo das rochas fosfáticas, o material particulado da atmosfera e a decomposição de organismos de origem alóctone, e entre as antrópicas (majoritariamente em formas inorgânicas), os fertilizantes químicos nos solos, material particulado de origem industrial na atmosfera e os efluentes urbanos (domésticos ou industriais) (ESTEVES, 2011; MARINS et al., 2007 e referências contidas).

O fósforo total apresenta-se na forma de fosfato orgânico (compostos orgânicos de origem fisiológica) e inorgânico (polifosfato e ortofosfato de origem principalmente dos detergentes e outros produtos químicos domésticos). O fósforo solúvel é predominantemente inorgânico, composto principalmente por polifosfatos e ortofosfatos (VON SPERLING, 2014). Esteves (2011) ressalta que todas as formas de fósforo presentes em águas naturais referem-se a fosfatos e que para estudos limnológicos o ortofosfato (referido como fosfato inorgânico dissolvido ou fosfato reativo) tem a maior relevância, visto que constitui a

principal forma de fosfato assimilada pelas células vegetais. No monitoramento são analisadas as concentrações de fósforo total e fósforo total solúvel.

2.1.3 Microrganismos

2.1.3.1 Coliformes termotolerantes

Microrganismos do grupo dos coliformes são utilizados há anos como indicadores da qualidade da água. A nomenclatura de coliformes fecais se encontra em desuso, pois estes coliformes não são de origem exclusivamente fecal, no entanto, devido a sua boa correlação com o coliforme indicador de contaminação fecal *Escherichia coli* esta nomenclatura acabou se popularizando. A nomenclatura mais apropriada é a de coliformes termotolerantes (BASTOS et al., 2000) que por definição, são um subgrupo de coliformes capazes de fermentar a lactose a 44-45 °C e são excretados nas fezes de animais de sangue quente, indicando indiretamente poluição recente por fezes de humanos, mamíferos em geral e pássaros (CETESB, 2012a; SANT'ANA et al., 2003; VON SPERLING, 2014). Apesar das limitações atribuídas a este método ele ainda é amplamente utilizado como indicador da qualidade da água (BASTOS et al., 2000; CETESB, 2012a).

21

Somente a *Escherichia coli*, bactéria pertencente a este grupo, tem origem exclusivamente fecal, sendo raramente encontrada na água ou solo que não tenha recebido contaminação fecal. Os demais termotolerantes 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, podendo ser encontrados igualmente em águas de regiões tropicais ou sub-tropicais, sem qualquer evidência de poluição por material de origem fecal. No homem, quando fora do intestino, a *E. coli* pode causar doenças, principalmente referentes ao trato urinário (GEISSLER et al., 2000).

2.1.3.2 Cistos de *Giardia* e Oocisto de *Cryptosporidium*

Os organismos pertencentes aos gêneros *Giardia* e *Cryptosporidium* são protozoários patogênicos de veiculação hídrica com ampla distribuição mundial e possuem a capacidade de causar distúrbios gastrointestinais nos animais e no homem (CRAUN et al., 1998; FAYER et al., 2000; THOMPSON et al., 2000). A giardíase e a criptosporidiose se caracterizam por gerar nos pacientes acometidos quadros de diarreia de diversa severidade, causando sérias morbidades em seus hospedeiros, principalmente em indivíduos imunocomprometidos (LOBO et al., 2009). A transmissão de ambos os parasitas se dá pela rota fecal-oral, por meio do contato direto com as fezes de pessoas infectadas ou por contato indireto por ingestão de água ou alimentos contaminados (XIAO & FAYER, 2008).

O gênero *Giardia* pertence ao filo Sarcomastigophora e é conhecido como um dos mais antigos organismos eucarióticos existentes. Sua reprodução acontece através da divisão binária e o ciclo de vida é composto pela alternância de dois estágios como o trofozoíto que é a forma vegetativa e o cisto que é a forma infectante e resistente às condições ambientais sendo eliminado a partir das fezes de seus hospedeiros (ORTEGA & ADAM, 1997). O gênero *Cryptosporidium*, por sua vez, pertence ao filo Apicomplexa com reprodução sexuada e assexuada e formação de oocistos. O oocisto é uma estrutura reprodutiva, infecciosa e de resistência do protozoário (CAREY et al., 2004; SODRÉ & FRANCO, 2001).

22

3 OBJETIVO

O respectivo projeto tem por objetivo caracterizar a qualidade da água no trecho do Rio Piraí a montante do túnel de Tócos, distrito de Lídice (município de Rio Claro - RJ), na Região Hidrográfica II, sendo essa caracterização realizada a partir da solicitação do Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim, e executado pela SEA PROJECTS.



**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
DO RIO PIRAÍ À MONTANTE DE TÓCOS, NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA II - GUANDU**



O presente documento tem como objetivo específico avaliar a qualidade das águas no Rio Pirai à montante da barragem de Tócos ao longo do monitoramento realizado entre os meses de janeiro e dezembro de 2016.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Área de Estudo

Os pontos de monitoramento estão inseridos no município de Rio Claro, o qual está localizado ao sul do estado do Rio de Janeiro fazendo fronteira com os municípios fluminenses de Angra dos Reis, Mangaratiba, Itaguaí, Piraí, Volta Redonda, Barra Mansa e o município paulista de Bananal. Rio Claro já teve outros nomes e passou por processos de emancipação e junção com outras áreas até constituir o território atual, no qual estão inclusos os distritos de Rio Claro, Getulândia, Passa Três, São João Marcos e Lídice (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO, 2011). O território atual do município corresponde a 841 km² e sua população residente é de 17.401 habitantes, sendo cerca de 79 % de população urbana e 21 % de população rural (IBGE, 2013).

24

De acordo com Geoprojetos (2007), a região de Rio Claro e seu entorno tem altitude média 390 m, com um clima tropical de altitude, caracterizado por verões quentes, com estação seca reduzida e temperatura média anual de 21,5°C. O período de menor volume de chuva na área ocorre de abril a setembro, com destaque para os meses de junho e setembro (GEOPROJETOS, 2007). O menor volume de chuvas reflete na vazão do Rio Piraí, objeto de estudo desse projeto, que de acordo com medições à montante do túnel de Tócos levantadas pela Light entre os anos de 1931 a 2006, teria vazão média de 13,5 m³/s, ressaltando que ao longo do período ocorreram grandes oscilações (GEOPROJETOS, 2007)

Quanto à economia do município, após o início da colonização da região, a agricultura começou a surgir com o cultivo de produtos de subsistência e cana de açúcar na área que hoje corresponde a cidade de Rio Claro. Durante a maior parte do século XIX a região teve sua economia baseada na produção de café, porém, no final do mesmo século, com o declínio da economia cafeeira na região do Vale do Paraíba, as atividades voltaram-se para pecuária e horticultura (PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO, 2011).

O censo agropecuário de 2006 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) levantou os estabelecimentos dedicados a agropecuária na área e como se distribuem as áreas rurais do município. Cerca de 50 % da área rural é ocupado pela pecuária através de pastagens naturais ou plantadas. As áreas de matas e/ou florestas também representam um percentual alto, com 38,66 % do total. Uma observação importante é que a maior contribuição das áreas de lavoura é de forrageiras para corte, o que volta a remeter a criação de animais no município (Figura 4-1).

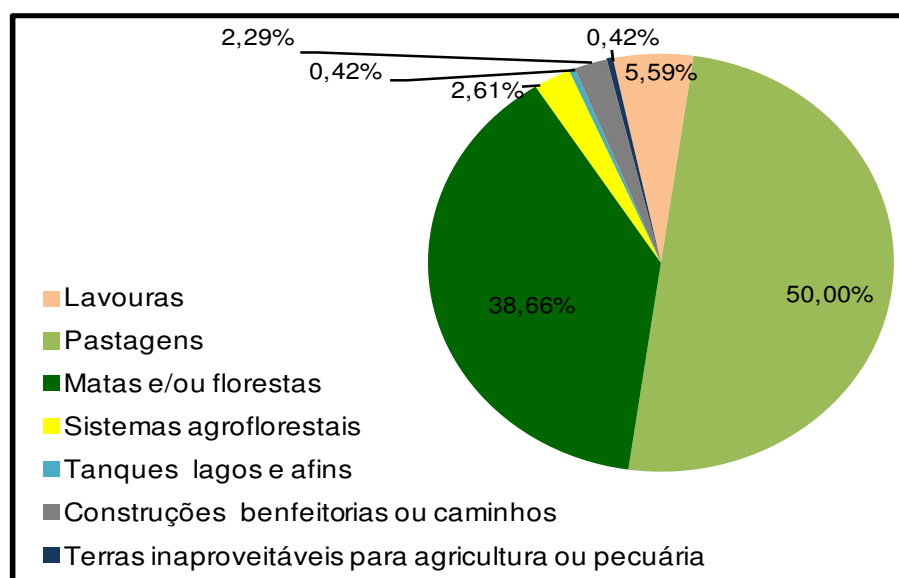


Figura 4-1: Distribuição das áreas rurais do município de Rio Claro – RJ no ano de 2006.
Fonte. Adaptação do Censo Agropecuário 2006 (SIDRA/IBGE, 2011).

Em relação à pecuária desenvolvida no município de Rio Claro destaca-se a criação de aves representada pelas granjas RICA. Contudo, o efetivo de bovinos também é alto, justificando a grande ocupação do município com áreas de pastagem.

O município beneficia-se da Lei Estadual nº 5.100/2007 que incorpora a componente ambiental ao repasse do ICMS, através do cálculo do índice em que os municípios com melhores resultados devido a melhor gestão de suas unidades de conservação, qualidade da água de seus mananciais e gestão dos resíduos sólidos recebem maior repasse das verbas oriundas do ICMS.

Devido aos critérios adotados na Lei supracitada, o município foi pontuado devido aos seus mananciais de abastecimento (bacia do Ribeirão das Lajes e do rio Santana e bacia do Rio Piraí), a adequada destinação de resíduos (em aterro sanitário com vida útil maior que 5 anos e com captação e queima de gases), por não possuir vazadouros e possuir 7 unidades de conservação (APA Alto Piraí, Parque Estadual do Cunhambebe, RPPN Fazenda Sambaiba, RPPN Fazenda Roça Grande, RPPN Fazenda São Benedito, RPPN Reserva Nossa Senhora das Graças e RPPN Sítio Fim da Picada).

O incentivo do estado demonstra a importância que deve ser dada à gestão ambiental e os dados apresentados pelo município apontam para a manutenção na região de áreas voltadas para conservação e destacam a presença de importantes bacias naquela área. Um fato relevante na caracterização de Rio Claro é a gestão ambiental que ocorre em sua área de abrangência, cabendo destacar que o município correspondeu a terceira maior arrecadação de ICMS verde do estado do Rio de Janeiro no ano de 2015.

26

4.2 Caracterização das estações de amostragens

A malha amostral do presente estudo foi composta por cinco estações (P1 a P5) distribuídas ao longo do Rio Piraí, desde o distrito de Lídice até o reservatório de Tócos, e uma estação controle (PC), localizado no afluente denominado Córrego da Cachoeira situado na RPPN Fazenda Sambaiba (Tabela 4-1). Em adição a isso, Figura 4-2 estão representadas geograficamente as estações de amostragem e suas respectivas fontes poluidoras.

Tabela 4-1: Coordenadas das estações amostrais no monitoramento da qualidade da água do Rio Piraí à montante do túnel de Tócos.

PONTO	COORDENADAS GEOGRÁFICAS*		ALTITUDE (m)
	LONGITUDE	LATITUDE	
P1	44W 11'44''	22S 50'56''	557
P2	44W 11'56''	22S 49'53''	546
P3	44W 10'38''	22S 47'33''	509
P4	44W 08'11''	22S 46'13''	475
P5	44W 07'42''	22S 45'14''	466
PC	44W 13'30''	22S 50'37''	568

• Datum: SIRGAS 2000

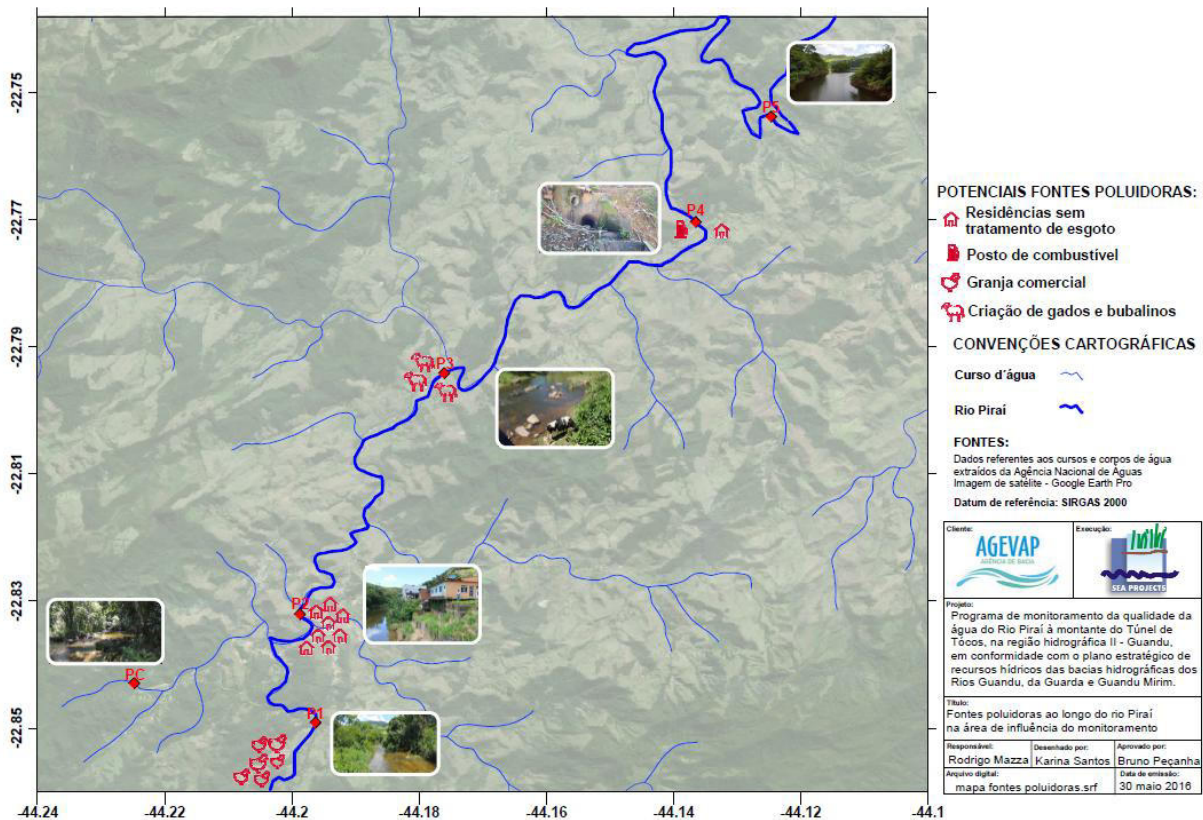


Figura 4-2: Fontes poluidoras ao longo do Rio Pirai na área de influência do monitoramento.

4.2.1 Ponto Controle (PC)

O ponto controle está localizado dentro da RPPN Fazenda Sambaiba especificamente no Córrego da Cachoeira, afluente do Rio Pirai (Figura 4-3). O córrego é raso (em torno de 1,5 m) com distância entre as margens de 9 m. A mata ciliar é preservada com características de vegetação ombrófila densa. O fundo é predominantemente composto por pedras e folhas com pequenas áreas de areia.



28

Figura 4-3: PC – A – Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Sambaiba; B – Vista aérea da trilha de acesso ao ponto de coleta; C – Vista geral do Córrego da Cachoeira da floresta.

4.2.2 Ponto1 (P1)

O primeiro ponto do monitoramento (P1), está localizado no distrito de Lídice na estrada Rio das Pedras sendo a estação de coleta mais a montante entre as cinco monitoradas neste estudo. O Rio Pirai neste trecho chega a ser referido pela população local como Rio das Pedras e tem cerca de 10 m de largura e 1,3 m de profundidade apresentando em geral menor velocidade do fluxo de suas águas. O ponto monitorado localiza-se sob uma ponte que dá

acesso às granjas. As granjas Frangos Rica (Reginaves Ind. e Com. de Aves) estão localizadas cerca de 1 km a montante deste ponto (Figura 4-4). O rio passa próximo à estrada, porém trata-se de uma área pouca urbanizada com vegetação de porte baixo para médio (Figura 4-5).

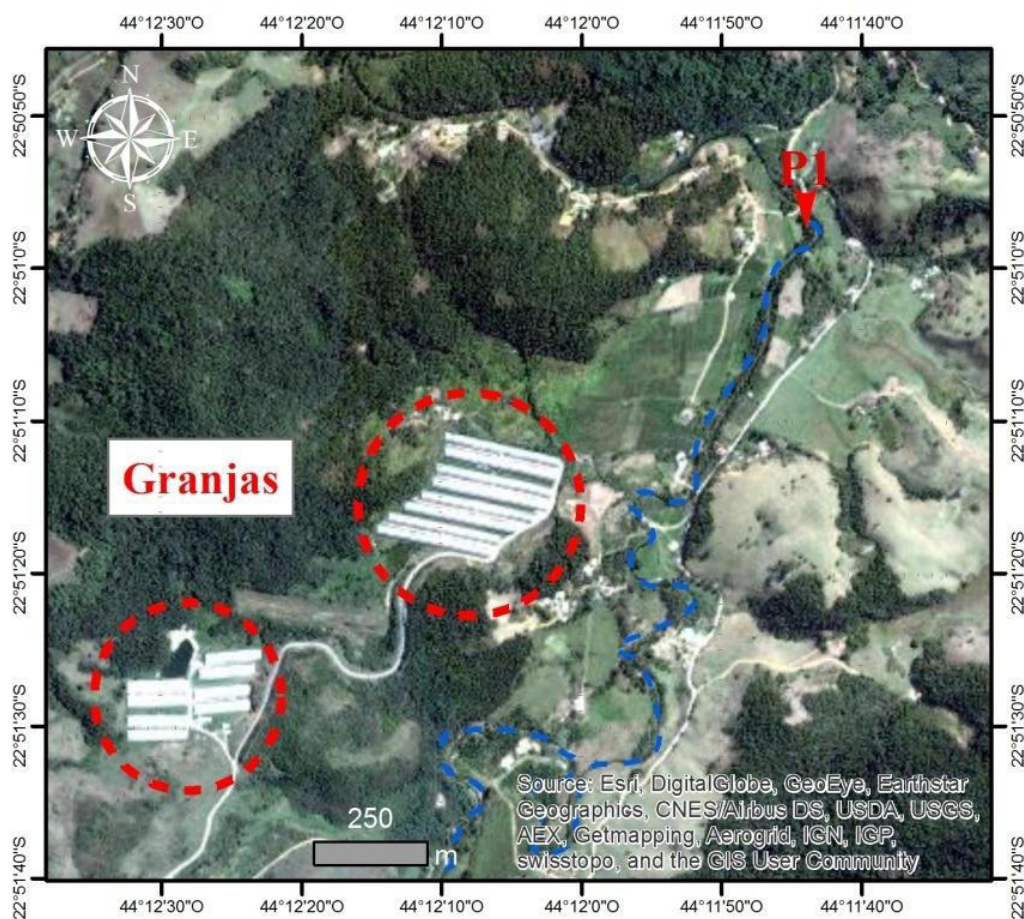


Figura 4-4: Mapa de localização das granjas de Frango Rica.



Figura 4-5: Vista a jusante da amostragem em P1.

30 4.2.3 Ponto 2 (P2)

A estação de coleta P2 está localizada na região central de Lídice, sob a ponte da estrada Diná Carneiro Franco. Neste trecho, a profundidade do rio é de aproximadamente 1,5 m e largura de 18 m , apresentando fluxo moderado de suas águas. No entorno do respectivo trecho do rio, a presença da mata ciliar se contrapõe a influência da área urbana, como residências e algumas lojas comerciais além do trânsito contínuo de veículos sobre a ponte. Foram observados impactos antrópicos como o lançamento de efluentes domésticos não tratados e disposição irregular de resíduos sólidos na margem (Figura 4-6).



Figura 4-6: P2 – A – Vista a justante do P2; B – Vista do distrito de Lídice a margem do Rio Pirai; C – Lançamento de efluentes domésticos *in natura*; D- Ponte sob o P2; E – Resíduos sólidos descartados proximos a margem.

4.2.4 Ponto 3 (P3)

A estação de coleta de P3 está localizada sob uma ponte na saída da estrada principal de acesso a Lídice, seguindo na direção do Rio do Braço (Figura 4-7). O rio neste trecho tem 21,0 m de largura e 2,10 m de profundidade. As margens próximas a essa área são cercadas, limitadas por propriedade particular, onde há criação de bovinos e bubalinos, tendo sido observada a presença de animais às margens do Rio Piraí. O trecho a montante apresenta maior energia (correnteza), onde se verifica maior presença de rochas e, em seguida, torna-se mais amplo e com águas mais calmas. A jusante do ponto está localizado o encontro do Rio Piraí com o Rio do Braço, afluente de águas pouco antropizadas. A vegetação no entorno é composta predominantemente por pastagem com fundo de pedras.

32

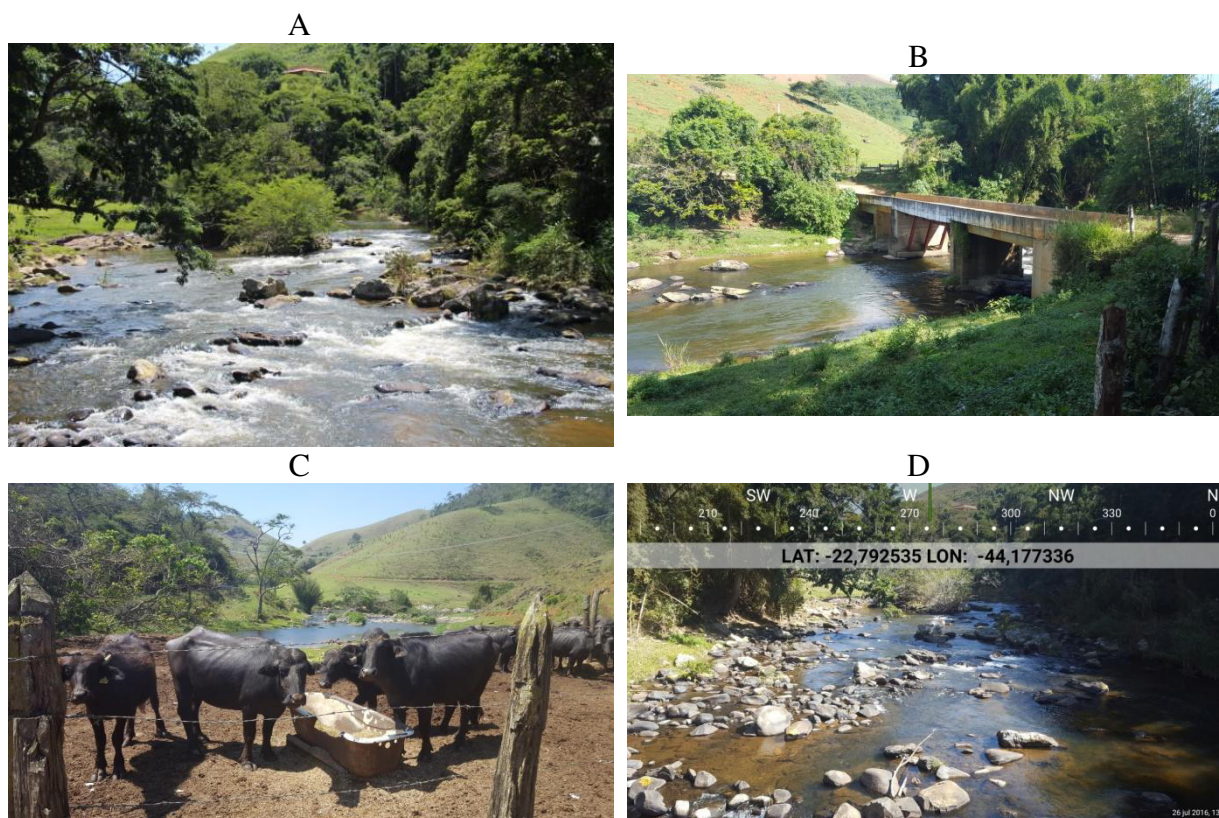


Figura 4-7: A – Vista a montante do P3; B – Vista a jusante do P3. C – Presença de bubalinos na margem; D – Fundo predominante de pedras.

4.2.5 Ponto 4 (P4)

O trecho do rio monitorado como P4 localiza-se próximo a estrada principal (Rodovia Engenheiro Francisco Saturnino Braga) e possui um posto de gasolina instalado em sua margem direita (Figura 4-8). A distância entre as margens do rio é de 33 metros. Entre as características deste trecho do rio destacam-se: rochas nas margens e o deságue do Rio Cascata a poucos metros à montante do ponto. À montante do ponto de coleta há uma pequena queda, que causa oxigenação na água, logo em seguida o rio segue com menor velocidade.



Figura 4-8: A – Posto de Gasolina Cascata, visto da estrada; B – Vista do Rio Piraí a montante, com destaque para o declive do rio antes do ponto de amostragem; C e D – Lançamento de efluentes a montante do ponto de coleta.

4.2.6 Ponto 5 (P5)

O P5 está localizado na represa de Tócos anterior a chegada ao túnel que conduz ao reservatório de Lajes (Figura 4-9). O acesso ao ponto é possível pela estrada de terra indicada na rodovia principal por uma placa em que está escrito “Barragem de Tócos”. Por motivos de segurança a coleta é realizada na ponte de madeira localizada anterior ao estreitamento do rio que segue até as instalações da barragem. No ponto de coleta a largura do rio é de aproximadamente 20 m, o trecho é de baixa energia, ou seja, com baixa velocidade das correntes. A área de entorno do reservatório é pouco alterada com presença de vegetação nativa, entretanto, em certos trechos foram observados animais e áreas de pastagens.

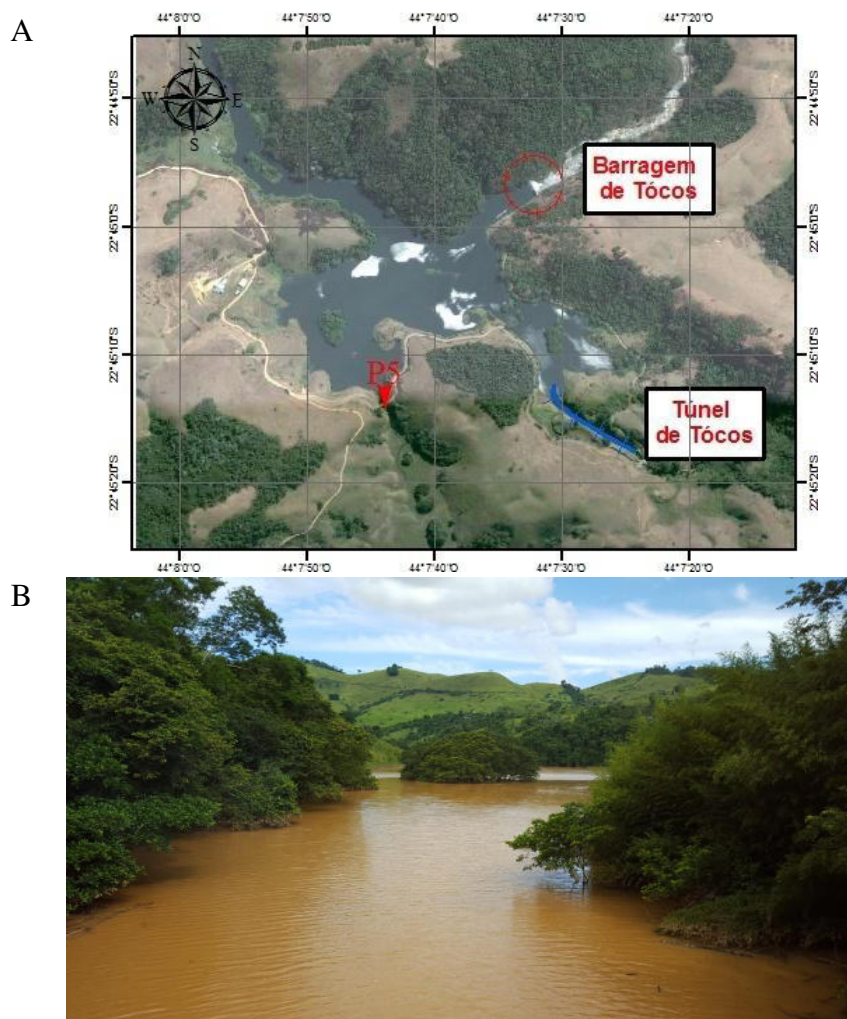


Figura 4-9: A –Mapa de localização do ponto P5; B – Vista a montante do P5.

4.3 Metodologia de coleta das amostras e análises laboratoriais

As campanhas de amostragem foram mensais e compreendem os meses entre janeiro e dezembro de 2016. Na Tabela 4-2 estão expostas as datas de cada campanha.

Tabela 4-2: Data de realização da amostragem nas campanhas de janeiro a dezembro de 2016.

MÊS	DATA DE AMOSTRAGEM
Janeiro/16	27/01/2016
Fevereiro/16	18/02/2016
Março/16	07/03/2016
Abril/16	06/04/2016
Maiio/16	05/05/2016
Junho/16	08/06/2016
Julho/16	26/07/2016
Agosto/16	24/08/2016
Setembro/16	22/09/2016
Outubro/16	19/10/2016
Novembro/16	30/11/2016
Dezembro/16	27/12/2016

Os parâmetros físico-químicos como a temperatura da água, total de sólidos dissolvidos, condutividade, salinidade e oxigênio dissolvido foram realizados in situ utilizando uma sonda multiparâmetros da marca YSI modelo 556 MPS (Multi Probe System) previamente calibrada antes da realização de cada campanha. A turbidez também foi medida in situ utilizando-se um turbidímetro portátil da marca HANNA, modelo HI 98703-01 também previamente calibrado. Os sensores da sonda foram dispostos afastados das margens, buscando uma melhor representação do corpo hídrico. Os limites de quantificação dos parâmetros supracitados são apresentados na Tabela 4-3. A transparência da água foi medida utilizando um disco de secchi.

Tabela 4-3: Limites de quantificação e detecção dos equipamentos utilizados *in situ*.

PARÂMETROS	UNIDADE	FAIXA	PRECISÃO	RESOLUÇÃO
Oxigênio dissolvido	mg.L ⁻¹	0 a 50	0,2 para valores de 0 a 20 0,6 para valores de 20 a 50	0,01
Temperatura	°C	5 a 45	0,15	0,01
Condutividade	mS.cm ⁻¹	0 a 200	0,001	0,001 a 0,1
Salinidade	ppt	0 a 70	1% ou 0,1, o que for maior	0,01
pH	-	0 a 14	0,2	0,01
Turbidez	UNT	0 a 1000	Aproximadamente 2% da leitura mais 0,02 UNT	0,01 UNT de 0.00 a 9.99 0,1 UNT de 10.0 a 99.9 1 UNT de 100 a 1000

36

Após as medições *in situ* dos parâmetros físico-químicos, as amostras de água em cada estação foram coletadas utilizando uma garrafa de Niskin (5 L) (Figura 4-10). Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em frascos específicos para cada análise (podendo conter reagentes de acordo com o parâmetro) e mantidas em caixa termoestável (≈ 4 °C) até a entrega ao laboratório em tempo hábil para a realização das análises de diversos parâmetros como previsto na legislação adotada como referência (CONAMA 357 de 17 de março de 2005). O laboratório Oceanus – Hidroquímica foi responsável pelas análises laboratoriais. Os parâmetros analisados no laboratório e suas respectivas metodologias são descritas na Tabela 4-4.



Figura 4-10: Coleta da amostra realiza com garrafa de Niskin.

Destaca-se que a quantificação de cistos de *Giardia* e oocistos de *Cryptosporidium* apresentam periodicidades diferentes dos demais parâmetros laboratoriais, sendo avaliados na estação seca e chuvosa. Portanto, ambas foram realizadas na campanha de jul/16 (seca) e nov/16 (chuvosa).

Tabela 4-4: Variáveis do monitoramento da qualidade da água e respectivos métodos e limites analíticos (limite de quantificação – LQ).

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	MÉTODO ANALÍTICO	LQ	UNIDADE
Total de sólidos em suspensão	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 2540 D	1,00	mg.L ⁻¹
Nitrogênio total	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 4500-N	0,10	mg.L ⁻¹
Nitrogênio amoniacal	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 4500 NH ₃ - F	0,01	mg.L ⁻¹
Nitrato	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 4500-NO ₃ ⁻	0,01	mg.L ⁻¹
Fósforo total	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 4500-P E	0,02	mg.L ⁻¹
Fósforo total solúvel	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 4500-P	0,02	mg.L ⁻¹
Demanda química de oxigênio	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 5220-D	10	mg.L ⁻¹
Demanda bioquímica de oxigênio	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 5210-B. - 5-Day BOD Test	1,00	mg.L ⁻¹
Carbono orgânico dissolvido	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 5310A e 5310 B	1,00	mg.L ⁻¹
Cafeína	SCHORMÜLLER, 1970	0,200	mg.L ⁻¹
PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS	MÉTODO ANALÍTICO	LQ	UNIDADE
Coliformes termotolerantes	SMEWW 21ª Ed. - Método(s): 9221E	1,8	NMP.100mL ⁻¹
Cistos de <i>Giardia</i>	SMWW9711B	0,1	Cistos.L ⁻¹
Oocistos de <i>Cryptosporidium</i>	SMWW9711B	0,1	Oocistos.L ⁻¹

*SMEWW- *Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater 21 edição.*

**USEPA- *Unite States Environmental Protection Agency.*

37

Além da coleta de água em cada estação de amostragem, foi realizado o cálculo da vazão do respectivo corpo hídrico estudado. A estimativa foi feita através de fluxômetros analógicos da marca General Oceanics, previamente calibrados. A vazão foi estimada a partir da seguinte fórmula:

$$Q = \frac{a \times K \times n}{\Delta t}$$

Onde:

Q = Vazão ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$);

a = área da secção (m^2);

K = constante de calibração do fluxômetro (m/rot);

n = número de rotações do fluxômetro (rot).

Δt = tempo de imersão do fluxômetro

Em cada ponto do rio analisado foram medidas a profundidade e a largura para obtenção da área da secção transversal. Em relação aos fluxômetros foram utilizados dois equipamentos posicionados em 0,2 m e 0,8 m da superfície. Contudo, quando a profundidade do trecho não ultrapassava de 1 m foi utilizado apenas o primeiro fluxômetro (0,2 m).

4.4 Metodologia de análise dos dados

38

Os dados obtidos foram representados em gráficos de barras. A discussão destes abordou a distribuição espacial dos valores e entre as campanhas já realizadas. A tendência geral foi avaliada pela média das estações de coleta \pm o desvio-padrão (abreviado com a sigla D.P.). Essa medida descreve a dispersão dos dados em torno da média, responsável por indicar a variação dos valores encontrados (VIEIRA, 2008). Assim, quando o desvio-padrão é maior do que a média, indica ampla variação dos resultados obtidos e, portanto, a média pode não ser representativa do valor real encontrado para um determinado parâmetro. Quando o resultado ficou abaixo do limite de quantificação (LQ) do método foi utilizada a metade do mesmo.

Sempre que possível utilizou-se como valores de referências os limites estipulados pela Resolução CONAMA 357/05 para águas doces de classe 1 (art. 14) e classe 2 (art. 15) que “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”. Além da comparação direta foi calculado também o índice de desconformidade levando em consideração apenas os parâmetros citados no artigo 14 da Resolução CONAMA 357/05.

Para testar a diferença significativa entre os resultados dos parâmetros encontrados em cada campanha foi utilizado o teste não paramétrico *Kruskal-Wallis*, indicado para comparar se as medidas de duas ou mais amostras diferem entre si. Quando as diferenças foram detectadas, foi aplicado o teste *post hoc* para comparação múltipla após o *Kruskal-Wallis*. Esse teste *a posteriori* indica quais grupos se diferenciaram para o grau de significância desejado. Para todos os testes estatísticos realizados utilizou-se o nível de significância de 95 % ($p < 0,05$).

Sempre que julgado necessário foi utilizado a matriz de correlação de *Pearson*, sendo apresentados os valores de r (coeficiente de correlação) e p (nível de significância). O coeficiente de correlação de *Pearson* (r) mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas. É um índice adimensional com valores situados entre -1,0 (fraca) e 1,0 (forte). O cálculo da correlação de *Pearson* foi realizada utilizando o programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2014).

Além dos testes descritos acima, foi calculada a linha de tendência linear para cada parâmetro em cada campanha e analisado seu coeficiente de determinação (R^2). Quanto mais próximo de 1 o r -quadrado (R^2) mais confiável é a tendência observada. Deste modo, foi analisada a existência ou não de uma tendência ao longo do rio evidenciando ou não a perda ou melhora na qualidade ambiental do recurso hídrico em questão.

Foi realizada também a complementação gráfica da análise através dos gráficos do tipo *box-plot*. No *box-plot* são apresentadas as medidas de tendência central como a média (quadrado) e mediana (linha horizontal), amplitude dos resultados (mínimo e máximo não *outlier* que são as medidas de dispersão - linhas verticais), os quartis (inferior e superior - caixa) e os resultados *outliers* (círculos fora da área da caixa).

As medidas de tendência central indicam o valor do ponto em torno do qual os dados se distribuem, enquanto que as medidas de dispersão indicam em qual faixa os dados se encontram, sendo essa variância representada pelos resultados mínimo e máximo. Os quartis são os valores que dividem um conjunto de dados em quatro partes (25 %, 50 %, 75 % e

100 %) após a ordenação dos resultados, sendo considerada pela literatura somente a faixa entre 25 % (quartil inferior) e 75 % (quartil superior). Já os *outliers* são aqueles dados que se apresentam muito afastados do conjunto, ou seja, são os resultados extremos. Em adição a isso o desvio padrão avaliado ao longo do relatório foi calculado a partir da raiz quadrada da variância, através da fórmula:

$$DP = \sqrt{S^2}$$

Onde:

DP = desvio-padrão

S² = variância dos dados

40 Para a classificação da qualidade da água da área de estudo foram utilizados o Índice de Estado Trófico (IET) e o Índice de Qualidade de Água (IQA). Ressalta-se que o IET, índice desenvolvido por Carlson (1977), foi calculado segundo a adaptação de Lamparelli (2004) para rios (ambientes lóticos), pela fórmula abaixo (considerando as concentrações de fósforo total - PT).

$$IET(P) = 10X\left(6 - \left(0,42 - \frac{0,36X(\ln PT)}{\ln 2}\right)\right) - 20$$

As classes de trofia da água adotadas no presente estudo foram àquelas descritas por Lamparelli (2004), as quais são apresentadas na Tabela 4-5.

Tabela 4-5: Limites de classe de trofia para os resultados de Índice de Estado Trófico (IET) (LAMPARELLI, 2004).

CATEGORIA TRÓFICA	PONDERAÇÃO (IET)
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$
Oligotrófico	$47 < IET = 52$
Mesotrófico	$52 < IET = 59$
<i>Eutrófico</i>	$59 < IET = 63$
Supereutrófico	$63 < IET = 67$
Hipereutrófico	$IET > 67$

Para o cálculo do IQA foi aplicada a metodologia proposta pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo (CETESB) que aplica esse cálculo desde 1975. O IQA é medido pelo produto ponderado da qualidade de água correspondentes aos parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20°C), coliformes termotolerantes, nitrogênio total, fósforo total, resíduo total e turbidez, calculados pela fórmula:

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

Onde:

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

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

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

41

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

Sendo “n” correspondente ao número de parâmetros que entram no cálculo do IQA. Os pesos de cada parâmetro são descritos abaixo:

Tabela 4-6: Parâmetros e pesos relativos ao IQA.

PARÂMETRO	WI
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes Termotolerantes	0,15
pH	0,12
DBO (5 dias a 20°C)	0,10
Nitrogênio total	0,10
Fósforo total	0,10
Temperatura da água	0,10
Turbidez	0,08
Resíduo total	0,08

Os resultados obtidos foram classificados de acordo com a CETESB, sendo a classificação do índice de qualidade da água apresentada na Tabela 4-7.

Tabela 4-7: Limites de classificação do Índice de Qualidade da Água

CATEGORIA	PONDERAÇÃO
Ótima	$79 < IQA \leq 100$
Boa	$51 < IQA \leq 79$
Regular	$36 < IQA \leq 51$
Ruim	$19 < IQA \leq 36$
Péssima	$IQA \leq 19$

Fonte: (IQA) (CETESB).

42

Além dos indicadores supracitados também foi calculado o Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) desenvolvido pelo *Canadian Council of Ministers of the Environment: Water Quality Guidelines*. O ICE é empregado pela Agência Nacional das Águas (ANA) com objetivo de avaliar o cumprimento das metas de qualidade das águas dos rios brasileiros definidas pelas classes de uso em que estão enquadrados na Resolução CONAMA 357/05 (AMARO, 2009).

Através do ICE é possível avaliar se o corpo hídrico está de acordo com o enquadramento proposto e saber qual o grau de desconformidade ele se encontra: afastado, conforme ou não conforme. O seu cálculo é composto por três fatores:

F1: Representa a abrangência das desconformidades, isto é, o número de parâmetros que violaram a meta de qualidade ou limite legal pelo menos uma vez no período de observação, dado pela seguinte equação:

$$F1 = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de parâmetros em desconformidade}}{\text{N}^\circ \text{ total de parâmetros}} \right) \times 100$$

F2: Representa a porcentagem de vezes que o parâmetro esteve em desconformidade em relação ao número de observações, dado pela seguinte equação:

$$F2 = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ de medições em desconformidade}}{\text{N}^\circ \text{ total de medições}} \right) \times 100$$

F3: Representa a extensão da não conformidade legal, isto é, a diferença entre o valor medido e a meta.

$$F3 = \left(\frac{snv}{0,01 \times snv + 0,01} \right)$$

A fórmula de cálculo do ICE é dada pela Equação:

$$ICE = 100 - \left(\frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1,732} \right)$$

43

Após o cálculo o índice pode ser categorizado em cinco níveis, segundo AMARO (2009): excelente (95-100), bom (80-94), mediano (65 - 79), marginal (45 - 64), ruim (0 - 44). Quando classificada como excelente, a qualidade da água é considerada protegida com condições semelhantes aos níveis naturais. Para o nível bom a qualidade ainda é considerada protegida com pequeno grau de impacto através de eventos considerados raros. O nível mediano indica a presença de impactos com mais frequência. No nível marginal a qualidade da água frequentemente é ameaçada através de impactos recorrentes. O nível ruim retrata uma qualidade constantemente degradada (AMARO, 2009). Contudo, a Agência Nacional de Águas (ANA) categoriza o ICE em apenas três níveis: conforme (80 a 100), afastado (45 a 80)

e não conforme (menor que 45). No presente documento, os dois intervalos de classificação serão abordados.

Com o intuito de avaliar a variação dos resultados da qualidade da água obtidos nas diferentes campanhas de amostragem, foi realizada a análise de componentes principais (PCA) que é um procedimento estatístico multivariado que estabelece, a partir de uma matriz de correlação, um conjunto de fatores (eixos). Os fatores são arrumados em ordem decrescente de variância, logo o componente 1 (fator 1) é o que representa a maior variância dos resultados, diminuindo sucessivamente a cada componente (VALENTIN, 2012). A projeção das amostras pode ser baseada na matriz de correlação entre os resultados brutos e os fatores (autovalores) da PCA. Antes da PCA ser realizada, os resultados são padronizados (média = 0 e desvio-padrão = 1) devido à sensibilidade da análise a normalidade. A utilização da PCA permite a identificação da relação entre as amostras baseada nas características de cada uma delas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este item apresenta e discute os resultados referentes ao monitoramento realizado ao longo do ano de 2016 (janeiro a dezembro). Os parâmetros mensurados foram interpretados buscando a relação dos mesmos com processos no meio hídrico e seu entorno e entender suas variações ao longo das campanhas.

Destaca-se que o artigo 14 da Resolução CONAMA 357/05 foi recorrentemente citada ao longo da descrição dos dados, para comparar os resultados encontrados com os valores recomendados na legislação pertinente.

5.1 Pluviosidade

Os dados de precipitação foram obtidos através do *hidroweb* referente à estação 58335000, operada pela LIGHT, localizada em Lídice (RJ), com as seguintes coordenadas: 22°W 49' 55"; 44°S 11' 55" (próximo ao Ponto P2 de amostragem), com o propósito de realizar uma correlação com os parâmetros observados.

Ao analisar o período de trinta dias antecedentes a coleta, a partir da Figura 5-1 ficou evidente a sazonalidade bem marcada entre período seco (maio-outubro) e período chuvoso (novembro-abril). No geral, os meses de nov/16 e dez/16 apresentaram as maiores precipitações acumuladas com 181,2 mm e 115,5 mm, respectivamente. Vale ressaltar que durante a campanha de mar/16 a equipe de campo foi informada pela população local sobre uma forte chuva que mudou abruptamente as características do rio, contudo, a chuva ocorreu de maneira localizada na cabeceira do rio e não foi registrada pela estação meteorológica. Em contrapartida, os meses jul/16 e set/16 apresentaram as menores precipitações acumuladas do monitoramento com 3,5 mm e 21,7 mm, respectivamente.

45

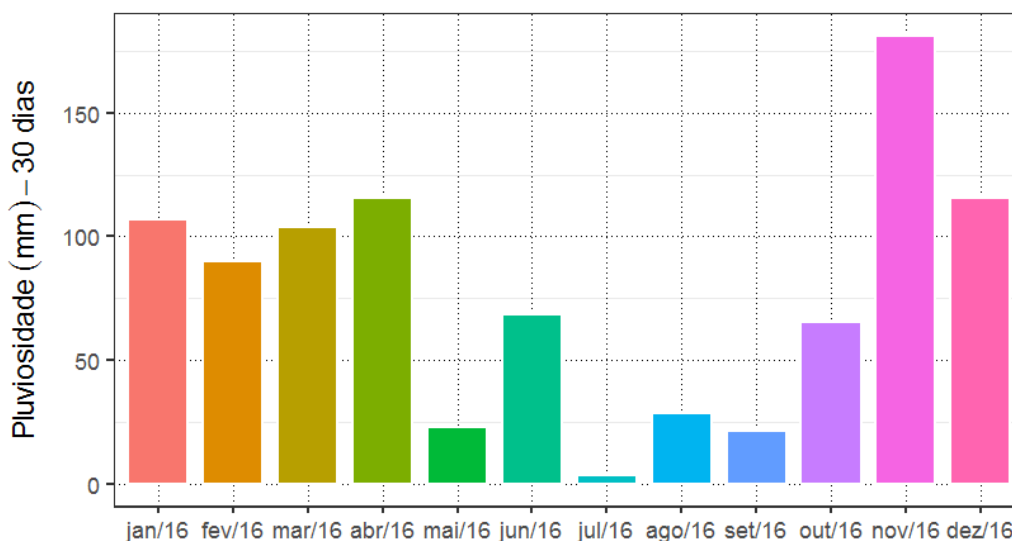


Figura 5-1: Volume acumulado de precipitação (mm) trinta dias antecedentes a amostragem.

46

Quando analisados os sete dias antecedentes ao dia de amostragem, os resultados foram semelhantes. O período chuvoso com maior precipitação acumulada, em destaque o mês de fev/16 com 84,3 mm e o período seco com a menor precipitação acumulada em destaque o mês de jul/16 com 3,5 mm (Figura 5-2).

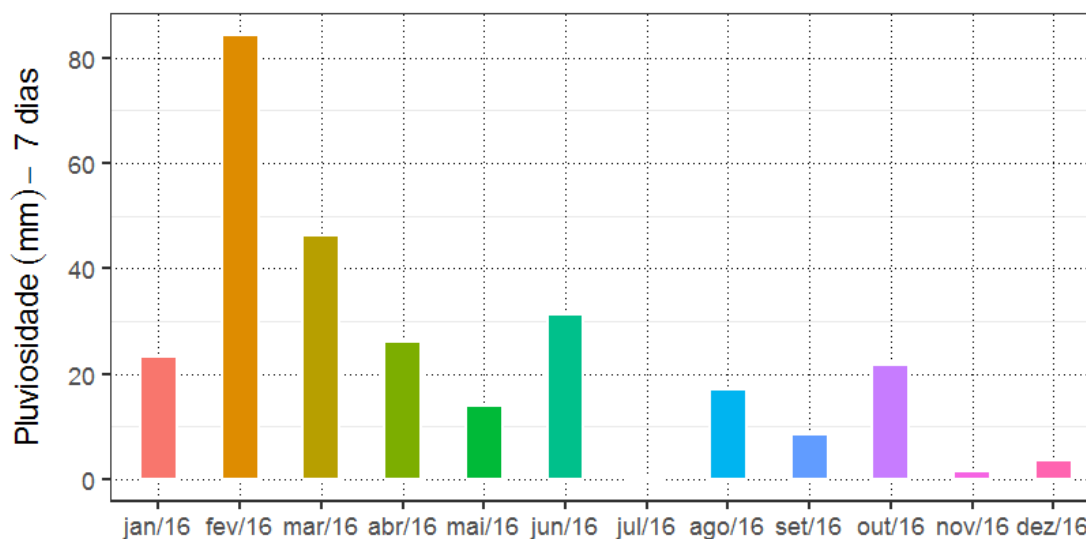


Figura 5-2: Volume acumulado de precipitação (mm) sete dias antecedente a amostragem.

Em relação à pluviosidade acumulada nas 24 horas antecedentes a variação ocorreu de maneira estocástica (Figura 5-3). A campanha de jun/16 apresentou a maior precipitação acumulada com 16,8 mm e as campanhas de julho, agosto, setembro outubro e dezembro apresentaram precipitação acumulada igual a zero nas vinte e quatro horas que antecederam a coleta.

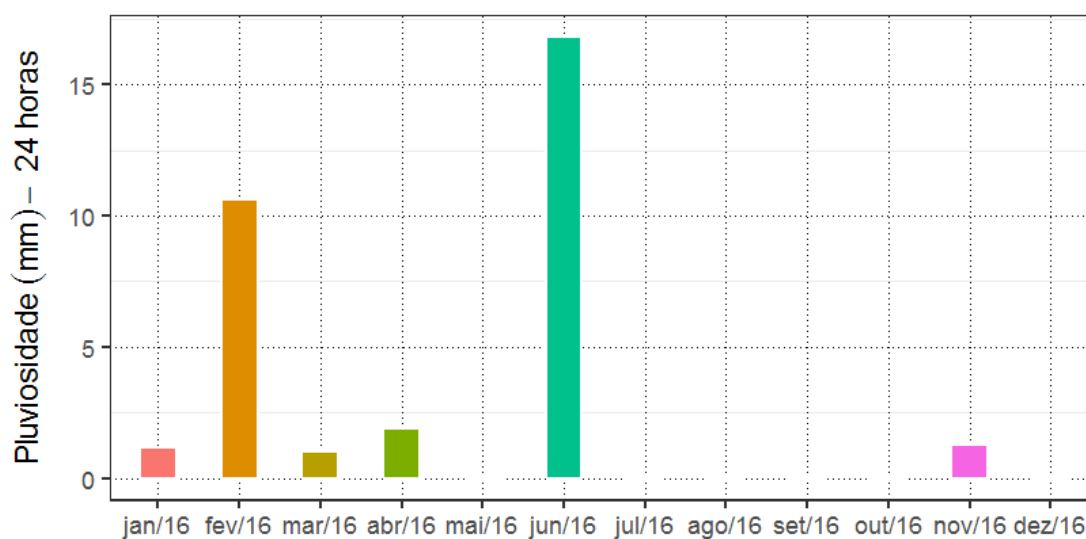


Figura 5-3: Volume acumulado de precipitação (mm) 24 horas antecedentes a amostragem.

Conforme descrito anteriormente, o presente monitoramento apresentou uma sazonalidade bem definida o que refletiu de maneira direta no nível e nas características físico-químicas do rio ao longo dos meses. Segundo Filho *et al.* (2012) os meses de abril e novembro são respectivamente os meses com maior e menor nível no reservatório de Ribeirão das Lajes.

Para a análise posterior vale destacar os meses de mar/16 e nov/16 apresentaram grande intensidade pluviométrica e o mês de jul/16 com influências de chuvas próximas a zero (Figura 5-4)

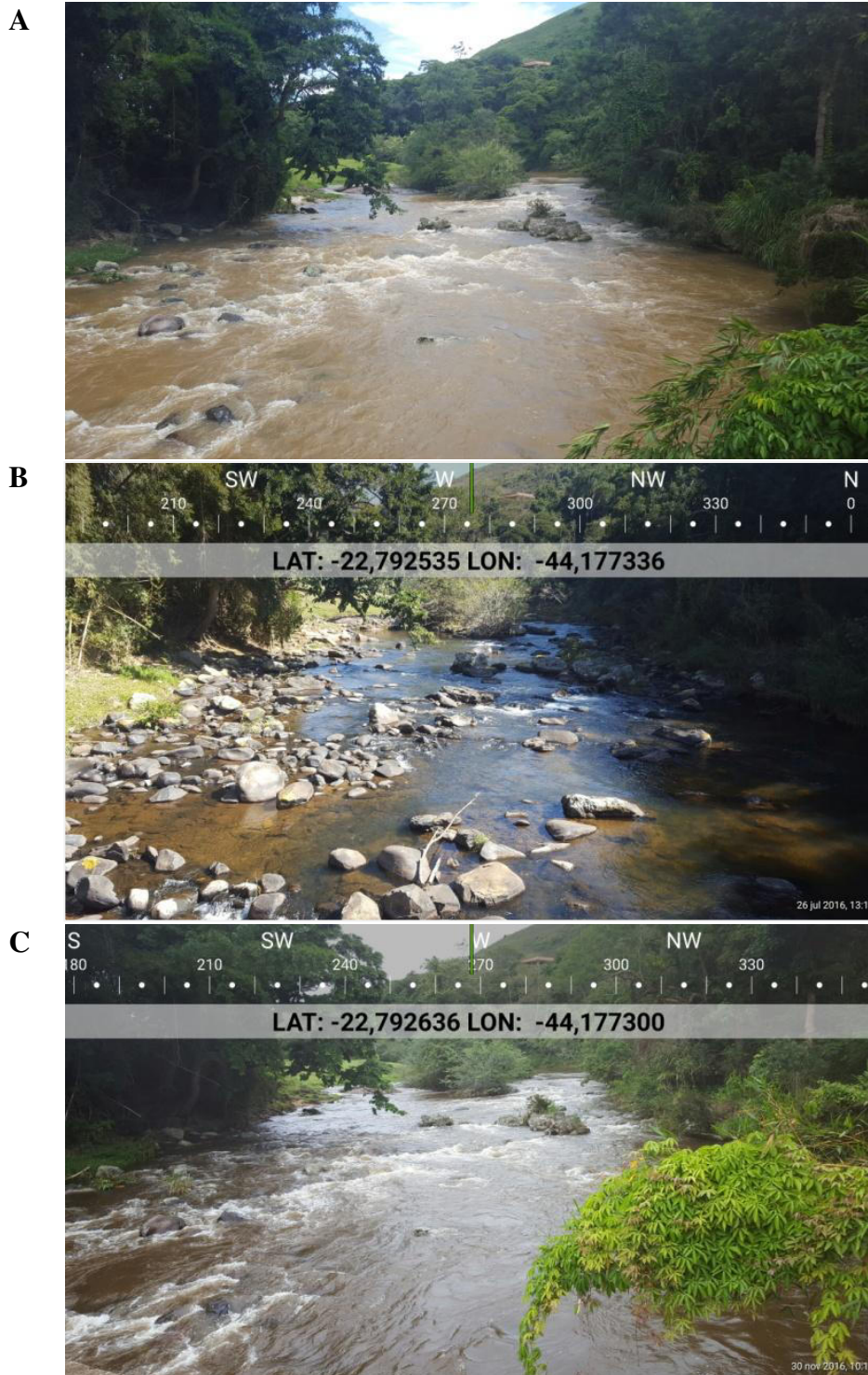


Figura 5-4: Estação P3 nas campanhas de mar/16 (A), jul/16(B) e nov/16(C).

5.2 Vazão

Ao longo do presente monitoramento a vazão do Rio Piraí variou de 0,29 a 84,32 m³.s⁻¹ (Figura 5-5). Vale destacar que não foi possível efetuar a verificação da vazão na estação P5 visto que se encontra em uma região de águas lânticas sem velocidade expressiva, logo, não será apresentada no gráfico.

A partir da Figura 5-5, fica claro que a vazão do rio aumenta ao longo do seu curso, atribuído as contribuições de diversos afluentes como, por exemplo, o Rio do Braço. No geral, a vazão média foi 8,3 ± 19,3 m³.s⁻¹, a estação P4 apresentou a maior vazão média com 24,1 ± 27,1 m³.s⁻¹, enquanto a estação PC apresentou a menor vazão média 1,3 ± 0,6 m³.s⁻¹. Vale destacar que P4 é o trecho de maior largura entre as estações amostradas, enquanto o ponto controle (PC) reflete um ambiente mais estável em relação ao regime de chuvas atribuído a mata ciliar conservada do entorno que contribui para o aumento do tempo de concentração da microbacia.

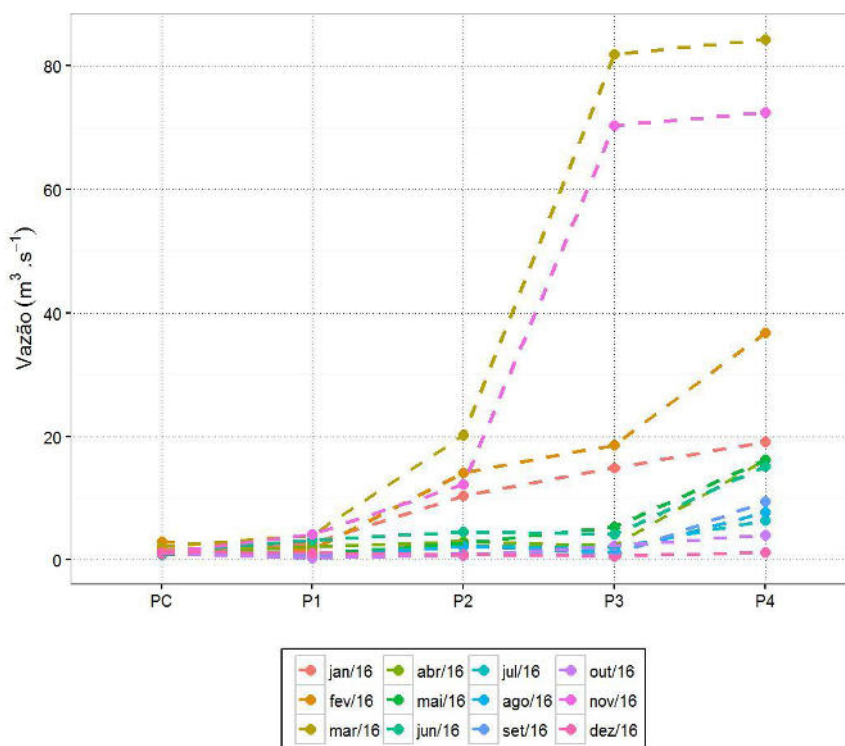


Figura 5-5: Vazão (m³.s⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

Em relação aos meses de coleta, as campanhas de mar/16 e nov/16 se destacaram das demais com as maiores médias de $41,3 \pm 0,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ e $36,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, respectivamente. Já a campanha de dez/16 apresentou a menor vazão do monitoramento com $1,0 \pm 0,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Figura 5-6).

Através do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas entre as campanhas para a vazão média (*Kruskal-Wallis* – $p=0,043$), contudo, o teste a posteriori não foi capaz de identificar quais as campanhas foram divergentes devido às vazões semelhantes das estações PC e P1 ao longo do estudo.

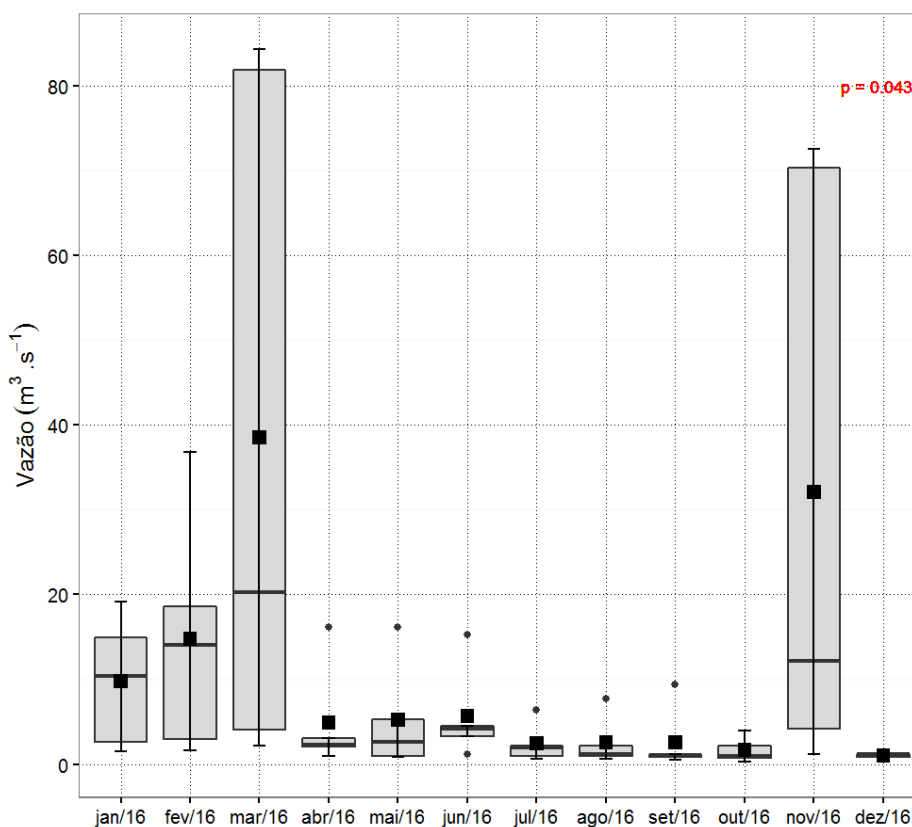


Figura 5-6: Box-plot da vazão ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

5.3 Transparência

A transparência durante o monitoramento oscilou entre próxima a zero e total, isto é, quando foi possível observar o fundo do rio. Portanto, os valores de transparências variaram

de acordo com a profundidade do trecho analisado, logo, o gráfico foi representado por dois modelos: sendo as barras os resultados da profundidade e as linhas os resultados de transparência (Figura 5-7).

No geral as estações com maior transparência foram PC, P1 e P2 visto que foi possível observar o fundo do rio com mais frequência nestes trechos. Já os pontos P5, P4 e P3 apresentaram a transparência comprometida ao longo do monitoramento. Vale ressaltar que PC, P1 e P2 são trechos do rio que apresentam mata ciliar preservada e de baixa profundidade enquanto P3, P4 e P5 são trechos de mata ciliar degradada com a presença de pastos para pecuária, além de possuir vazão e profundidade maiores.

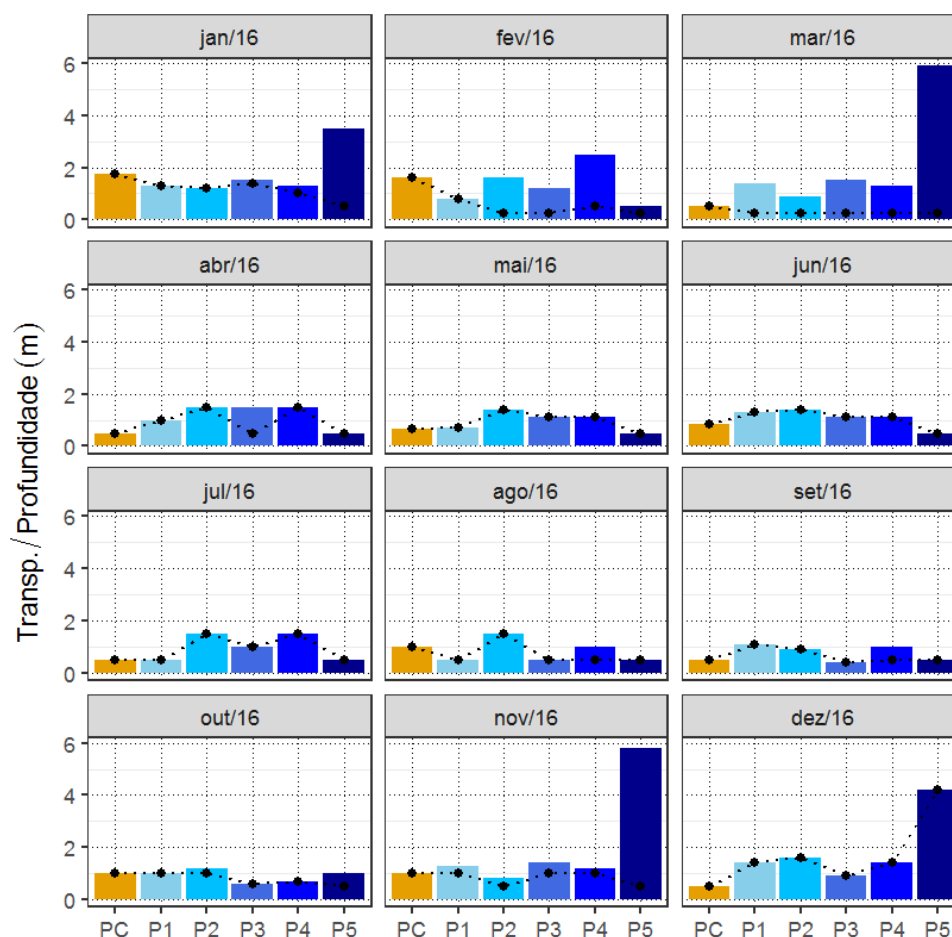


Figura 5-7: Transparência (linhas) e profundidade (barras) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

Em relação às campanhas de coleta, os meses apresentaram resultados de transparência semelhantes entre si. Contudo através do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas (*Kruskal-Wallis* – $p=0,043$). O teste *a posteriori* identificou que a transparência média na campanha de mar/16 apresentou maior índice de divergência, de 18 %. Isto é, a campanha de mar/16 foi diferente estatisticamente de duas campanhas: jan/16 e dez/16. Essa diferença foi atribuída às características atípicas registradas devido a um forte evento pluviométrico na noite anterior a coleta que alterou as características do rio como a turbidez, vazão e, conseqüentemente, a visibilidade.

Conforme descrito anteriormente, a transparência variou majoritariamente de acordo com a profundidade local, cerca de 69 % das amostras apresentaram transparência total (Figura 5-8).

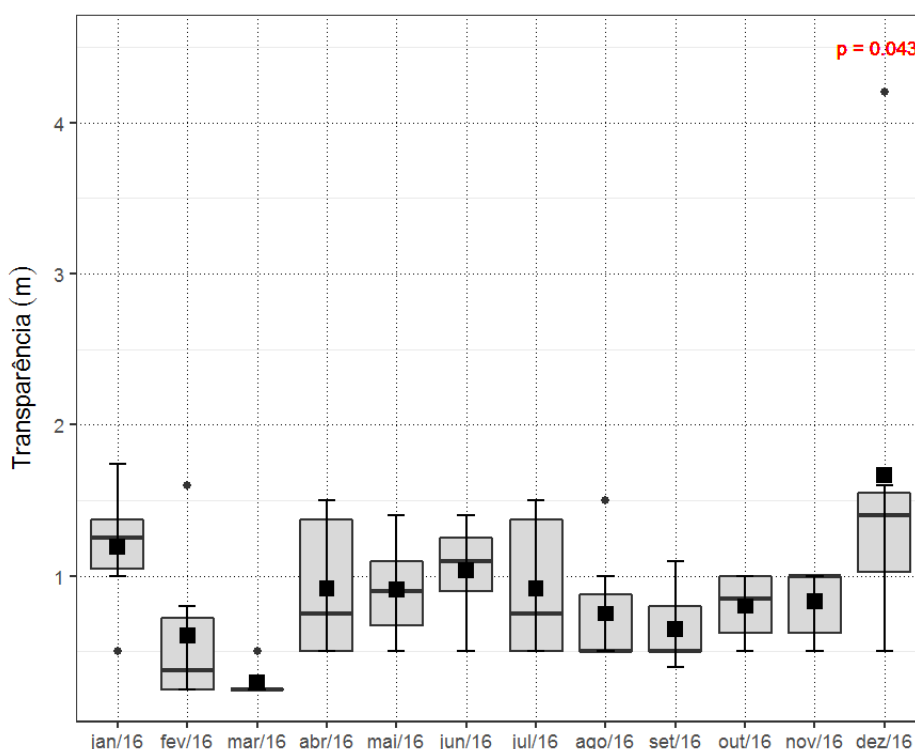


Figura 5-8: Box-plot da transparência da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

5.4 Temperatura da água

Ao longo do monitoramento a temperatura da água oscilou entre 15,00 e 34,36 °C com média geral de $21,09 \pm 4,00$ °C (Figura 5-9). O ponto controle (PC) apresentou a menor temperatura média com $18,97 \pm 2,44$ °C enquanto o P5 apresentou a maior temperatura média com $25,87 \pm 4,63$ °C. Os menores valores reportados no ponto controle foram atribuídos a sua localização, visto que se encontra em uma região de maior altitude e apresenta uma vegetação ombrófila densa que influencia a exposição solar, além disso, comumente é a primeira amostragem a ser realizada no dia, logo, a temperatura registrada é coerente. Enquanto o P5 está localizado no reservatório de Tócos com a menor altitude além da maior exposição ao sol e águas lânticas. Esse ponto é comumente o último a ser amostrado, proporcionando assim temperaturas mais elevadas.

No geral, ao longo do monitoramento foi possível observar uma tendência de acréscimo na temperatura ao longo do curso do rio, sendo em algumas campanhas considerada significativa com valor de R^2 de até 0,95. Vale destacar que os valores obtidos foram coerentes com um estudo realizado no reservatório de Ribeirão das Lajes que evidenciaram águas com temperaturas entre 16 e 34 °C e média de 22,2 °C na estação próxima ao túnel de Tócos (FILHO *et al.*, 2012).

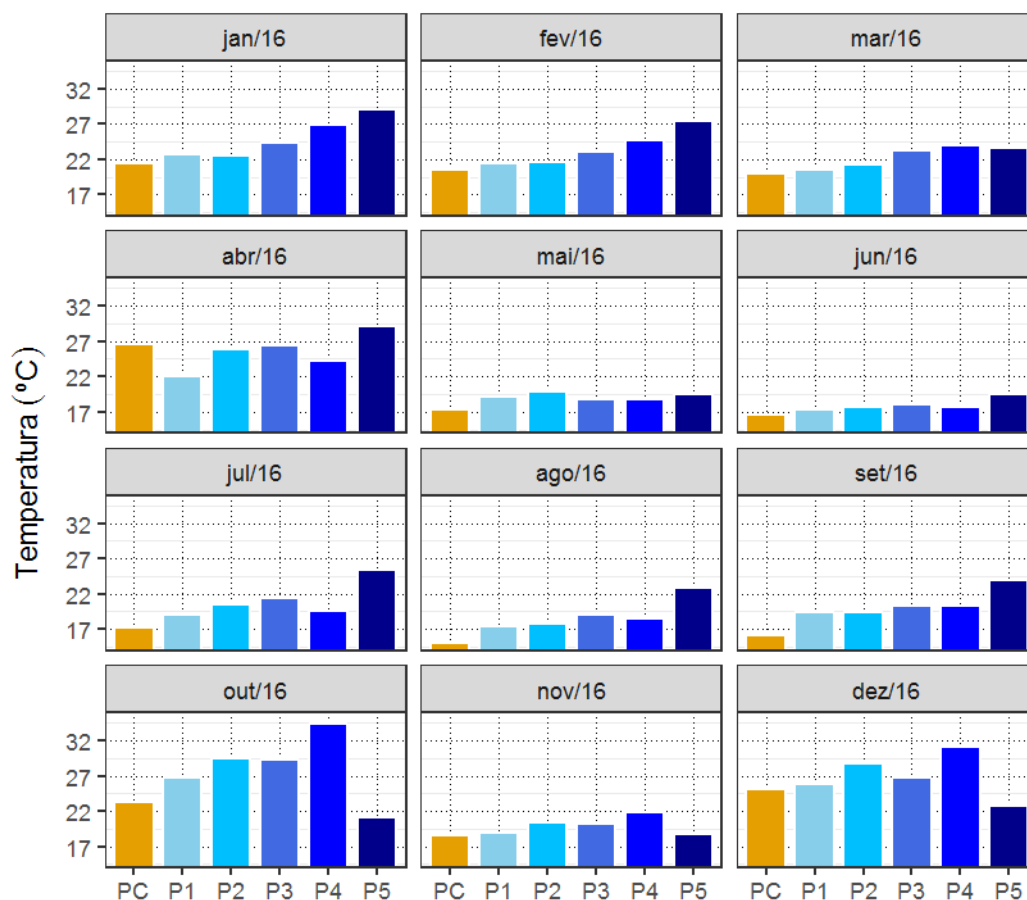


Figura 5-9: Temperatura (°C) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.

54

A partir da Figura 5-10 fica evidente a sazonalidade descrita anteriormente onde os meses de jan/16 a abr/16 e de out/16 a dez/16 foram mais quentes (chuvoso) e os meses mai/16 a set/16 foram mais frios (secos). Através do teste estatístico essa diferença foi significativa (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). A partir do teste *a posteriori* os meses de jun/16 e out/16 se destacaram dos demais onde jun/16 registrou a menor temperatura média com $17,80 \pm 0,93$ C e o mês de out/16 apresentou a maior temperatura média com $27,40 \pm 4,76$ C.

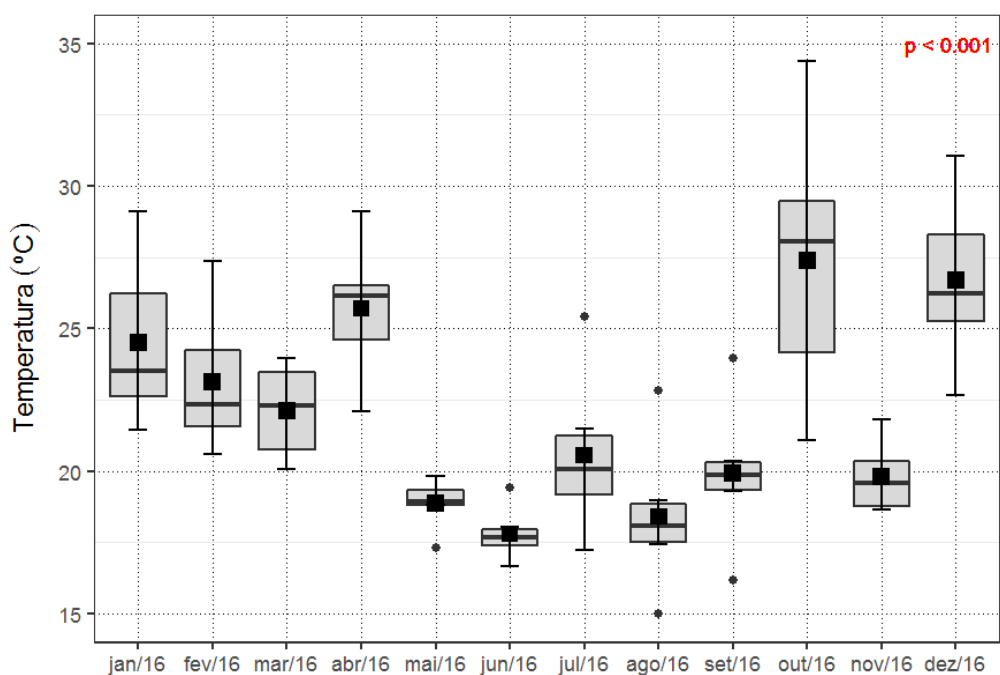


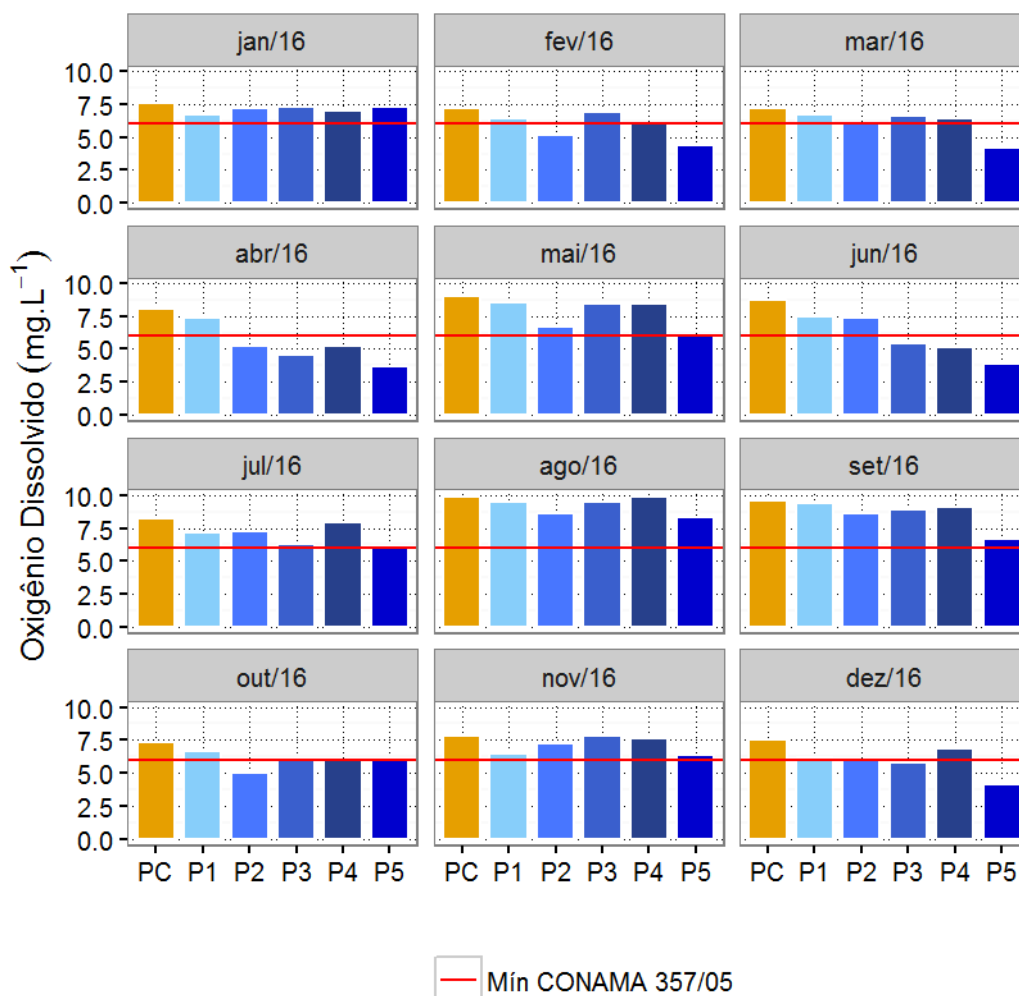
Figura 5-10: Box-plot da temperatura (°C) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

5.5 Oxigênio dissolvido (OD)

A concentração de oxigênio dissolvido registrada ao longo do monitoramento variou de 3,68 a 9,92 mg.L⁻¹ com média geral de 6,99 ± 1,49 mg.L⁻¹ (Figura 5-11). Em relação à legislação vigente, cerca de 19% das amostras (14 amostras) apresentou concentração de oxigênio dissolvido abaixo do mínimo de 6,00 mg.L⁻¹ preconizado pelo art. 14 da Resolução CONAMA 357/05. Contudo, caso adotado o limite de 5,00 mg.L⁻¹ preconizado pelo art 15 para águas doces de classe II, nenhuma amostra apresentou desconformidade. No geral os resultados foram considerados satisfatórios, visto que não foram registradas condições de anoxia ou hipoxia em nenhuma amostra.

A maior concentração média foi referente ao ponto controle (PC) com 8,18 ± 0,92 mg.L⁻¹ atribuído a queda d'água registrada a montante a estação de coleta. O ponto P5 apresentou a menor concentração média, com 5,61 ± 1,51 mg.L⁻¹, atribuído ao baixo fluxo de água o que dificulta a renovação e a aeração das águas.

Através da Figura 5-11 é possível observar uma tendência na diminuição do oxigênio dissolvido ao longo do rio em alguns meses. Contudo, a mesma tendência só foi expressiva nos meses de jul/16 e abr/16, com coeficiente de determinação igual a 0,96 e 0,85, respectivamente.



56

Figura 5-11: Oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.



No monitoramento do Rio Pirai realizado entre os anos de 2011 e 2012 foram registrados valores de concentração de oxigênio dissolvido variando de $4,8 \text{ mg.L}^{-1}$ a $7,0 \text{ mg.L}^{-1}$ (SEA PROJECTS, 2013). Em outro estudo realizado no reservatório de Ribeirão das Lajes, ao longo dos anos de 2007 a 2009, foi destacado que o ponto de coleta próximo ao túnel de Tócos com águas proveniente do Rio Pirai apresentou valores acima de $4,00 \text{ mg.L}^{-1}$ em todo monitoramento. Portanto, o presente monitoramento apresentou concentrações semelhantes e até superiores ao reportado na bibliografia.

Em relação aos meses monitorados, a concentração de oxigênio dissolvido variou de maneira aleatória sem nenhuma relação clara com eventos pluviométricos ou sazonalidade anteriormente descrita. A campanha de abr/16 apresentou a menor concentração média ($5,68 \pm 1,68 \text{ mg.L}^{-1}$) e a campanha de ago/16 apresentou a maior concentração média ($9,27 \pm 0,67 \text{ mg.L}^{-1}$) - Figura 5-12.

Através do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas entre os meses do monitoramento para as concentrações médias de oxigênio dissolvido (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). A análise *a posteriori* destacou a campanha de ago/16 sendo divergente de quatro campanhas devido à média mais elevada. Vale destacar que a variação ocorreu de maneira estocástica.

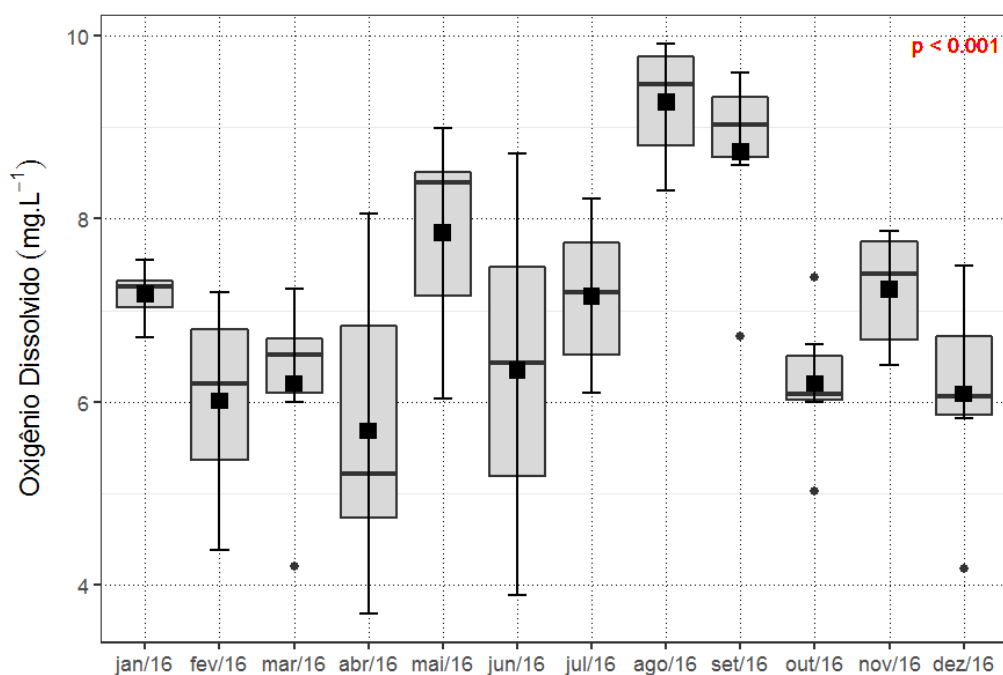


Figura 5-12: *Box-plot* da concentração de oxigênio dissolvido (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

58

5.6 Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH ao longo do presente estudo oscilou entre 4,16 a 7,60 com média geral de $6,62 \pm 0,68$ (Figura 5-13). Em geral o rio apresentou caráter ligeiramente ácido. No que se refere à legislação vigente, cerca de 17 % das amostras analisadas, totalizando 12 amostras, estiveram em desacordo com o preconizado pela Resolução CONAMA 357/2005 para águas doces de classe 1 cuja faixa de variação vai de 6,0 a 9,0.

A acidez no meio aquático é causada principalmente pela presença de CO_2 , composto liberado em ambientes com alta taxa de respiração. Sendo assim, em meses chuvosos como novembro, a drenagem pluvial pode acarretar em uma maior disponibilização de matéria orgânica no meio, propiciando condições para o aumento da atividade metabólica dos microrganismos, o que pode acarretar em alterações no pH.

A faixa de pH que não é diretamente letal aos peixes está entre 5,0 e 9,0, neste caso, apenas duas amostras apresentaram pH abaixo de cinco (BAUMGARTEN & POZZA, 2001).

No geral, os valores registrados mesmo que ligeiramente ácidos ($6,62 \pm 0,68$) não apresentam perigo para ictiofauna segundo Baumgarte & Pozza, 2001.

Em relação às estações de coleta, o P1 apresentou o menor pH médio com $6,53 \pm 0,79$ e o PC apresentou o maior pH médio com $6,90 \pm 0,59$. De maneira geral o pH não apresentou um padrão de variação definido, sem tendências de acréscimos e decréscimos ao longo do rio.

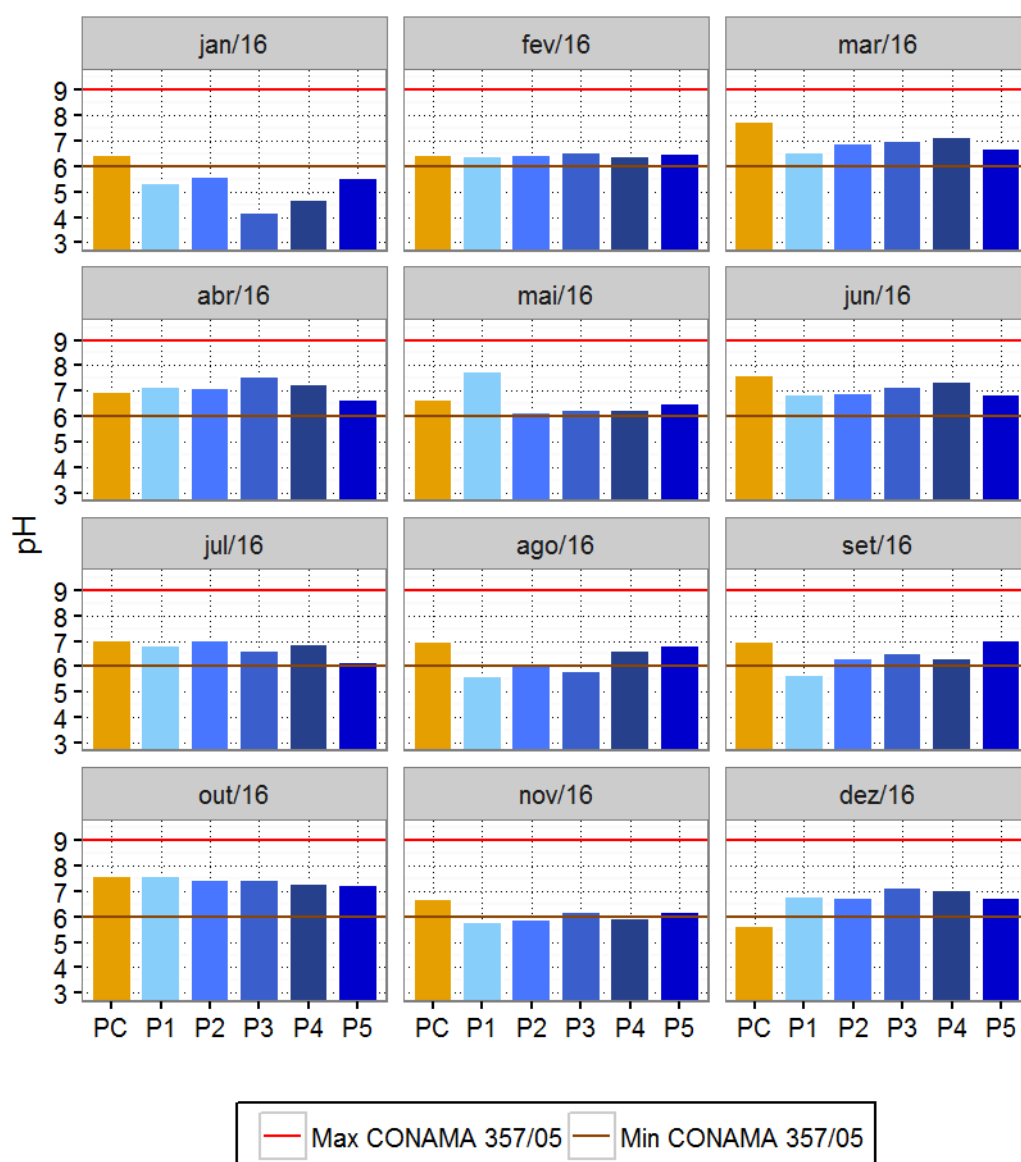


Figura 5-13: Potencial hidrogeniônico da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

No geral os valores reportados no presente estudo estiveram coerentes com o monitoramento realizado nos anos de 2011 e 2012 cuja variação foi de 4,80 a 7,60 (SEA PROJECTS, 2013). No estudo realizado no reservatório de Ribeirão das Lajes, a água analisada também apresentou caráter ligeiramente ácido com média de 6,3 (FILHO *et al.*, 2012). Esteves (2011) afirma que os corpos d'água continentais apresentam valores entre 6,0 e 8,5. Valores extremos são oriundos de áreas peculiares com interferência marinha ou sedimentos ricos em matéria orgânica.

Em relação aos meses monitorados, os valores de pH médios foram próximos ($6,62 \pm 0,60$). A campanha de out/16 apresentou a maior média do monitoramento com $7,44 \pm 0,14$ enquanto a campanha de jan/16 apresentou a menor média com $5,30 \pm 0,80$ (Figura 5-14). A partir do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas entre as campanhas (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$) sendo os meses de jan/16 e out/16 com as maiores divergências identificadas pelo teste *a posteriori*.

60

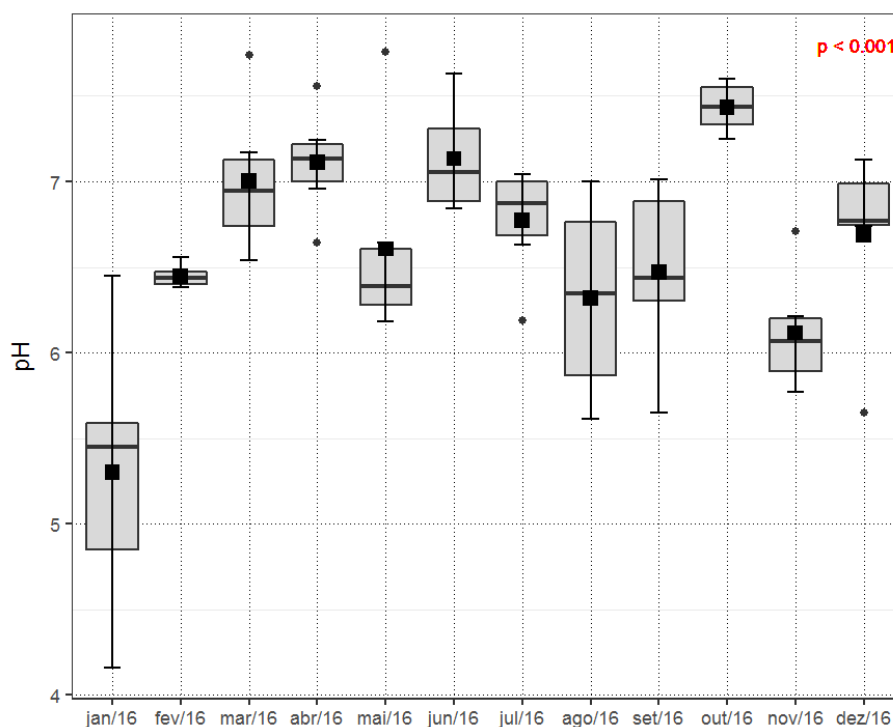
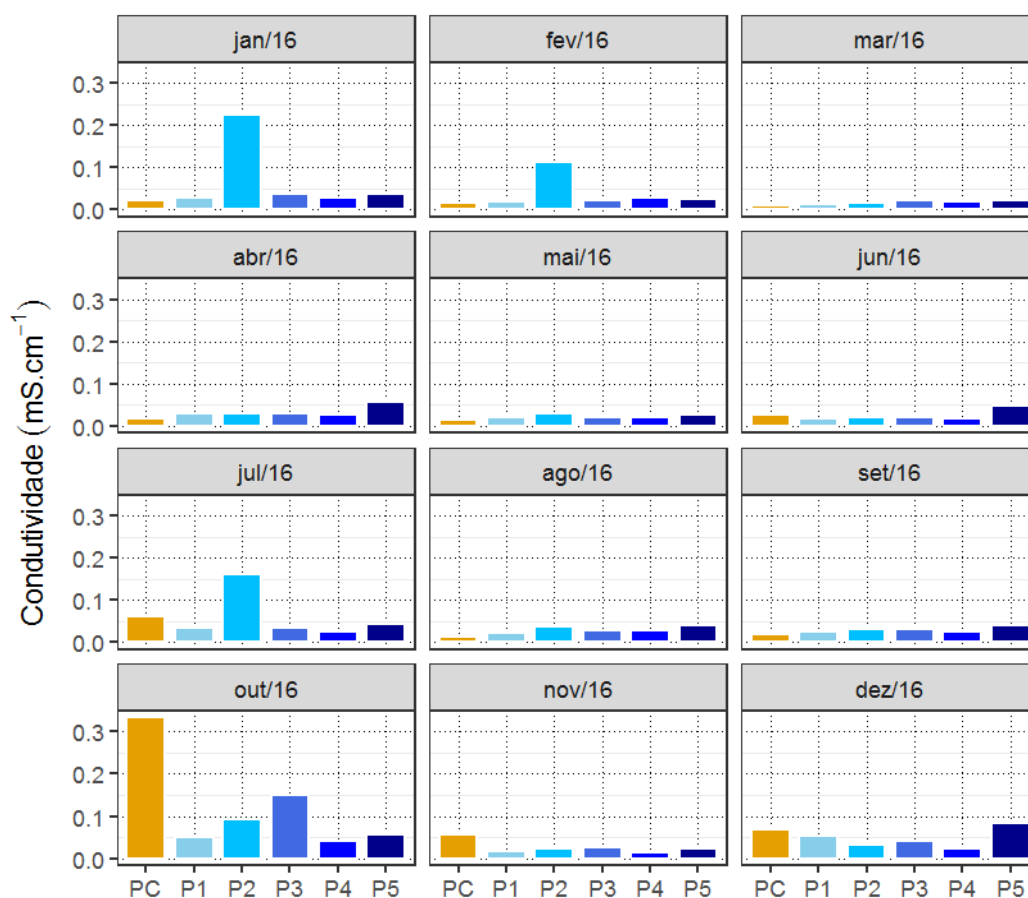


Figura 5-14: *Box-plot* do potencial hidrogeniônico da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

5.7 Condutividade

A condutividade no presente estudo variou de $0,010 \text{ mS.cm}^{-1}$ a $0,333 \text{ mS.cm}^{-1}$ com média geral de $0,043 \pm 0,050 \text{ mS.cm}^{-1}$ (Figura 5-15). O desvio padrão maior que a própria média representa a grande variabilidade dos resultados ao longo do monitoramento. A estação P2 apresentou a maior condutividade média com $0,068 \pm 0,067 \text{ mS.cm}^{-1}$, enquanto a estação P4 apresentou a menor condutividade média com $0,025 \pm 0,007 \text{ mS.cm}^{-1}$. Como descrito anteriormente, a estação de coleta P2 está localizada em um trecho de expressiva influência antrópica devido à proximidade com a cidade de Lídice e tendo como impactos diretos o lançamento de efluentes domésticos e depósito de resíduos sólidos nas margens (Figura 4-6). Ambos os impactos supracitados, além da movimentação diária de automóveis sobre a ponte, contribuem para o aumento de particulados na água e conseqüentemente no aumento da condutividade.

No monitoramento realizado nos anos de 2011 e 2012 foram reportados valores entre $0,001$ e $0,150 \text{ mS.cm}^{-1}$ (SEA PROJECTS, 2013), portanto, compreende os resultados encontrados no presente estudo. É sabido que a condutividade, assim como a concentração de sólidos dissolvidos totais, são parâmetros muito sensíveis a lançamento de efluentes sendo utilizado como indicador indireto de poluição. Contudo, apenas valores acima de $0,500 \text{ mS.cm}^{-1}$ são considerados pertinentes para tal afirmação (CETESB, 2012b).



62

Figura 5-15: Condutividade (mS.cm⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

Em relação aos meses de monitoramento a campanha de out/16 se destacou com a maior condutividade média de $0,120 \pm 0,110 \text{ mS.cm}^{-1}$, enquanto a campanhas de mar/16 apresentou a menor condutividade média com $0,017 \pm 0,01 \text{ mS.cm}^{-1}$ (Figura 5-16). Através do teste estatístico, as diferenças na condutividade média entre as campanhas foram reveladas significativas (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). O teste *a posteriori* destacou o mês de mar/16 com 27 % de divergência, ou seja, diferente de três campanhas: jul/16, out/16 e dez/16. É sabido que o regime pluviométrico exerce influência na condutividade elétrica da água e que são inversamente proporcionais, isto é, quanto maior o valor do índice pluviométrico, menor o valor da condutividade elétrica (BAUMGARTEN & POZZA, 2001), isto pode explicar o fato

dos meses de mar/16 e nov/16 apresentaram as menores condutividades médias e assim se diferenciando estatisticamente das demais campanhas.

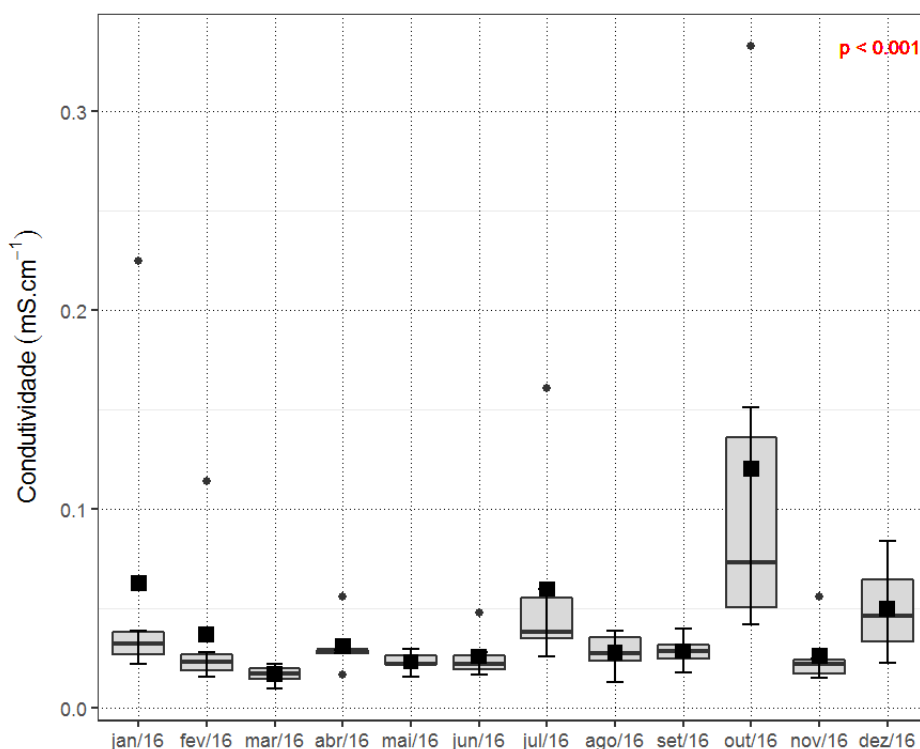


Figura 5-16: *Box-plot* da condutividade (mS.cm^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

5.8 Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)

A concentração de sólidos dissolvidos no presente estudo variou de $0,007$ a $0,220 \text{ g.L}^{-1}$ com média de $0,029 \pm 0,033 \text{ g.L}^{-1}$. A estação de coleta P2 apresentou a maior concentração média de SDT com $0,046 \pm 0,046 \text{ g.L}^{-1}$, enquanto a estação P4 apresentou a menor concentração média com $0,017 \pm 0,004 \text{ g.L}^{-1}$. No geral, os resultados foram coerentes visto que em P2 conforme descrito anteriormente trata-se de um trecho com maior influência antrópica comparado aos demais e assim corroborou o descrito anteriormente para condutividade.

A exemplo da condutividade, a concentração de sólidos dissolvidos totais não apresentou padrões de variação ao longo do ano de monitoramento. Sendo assim não foram observadas influências sazonais e as variações registradas foram consideradas pontuais, não expressivas e sem motivo aparente. Em relação à legislação vigente, todas as amostras estiveram de acordo com o limite de 500 mg.L⁻¹ preconizado pelo art.14 da Resolução CONAMA 357/05.

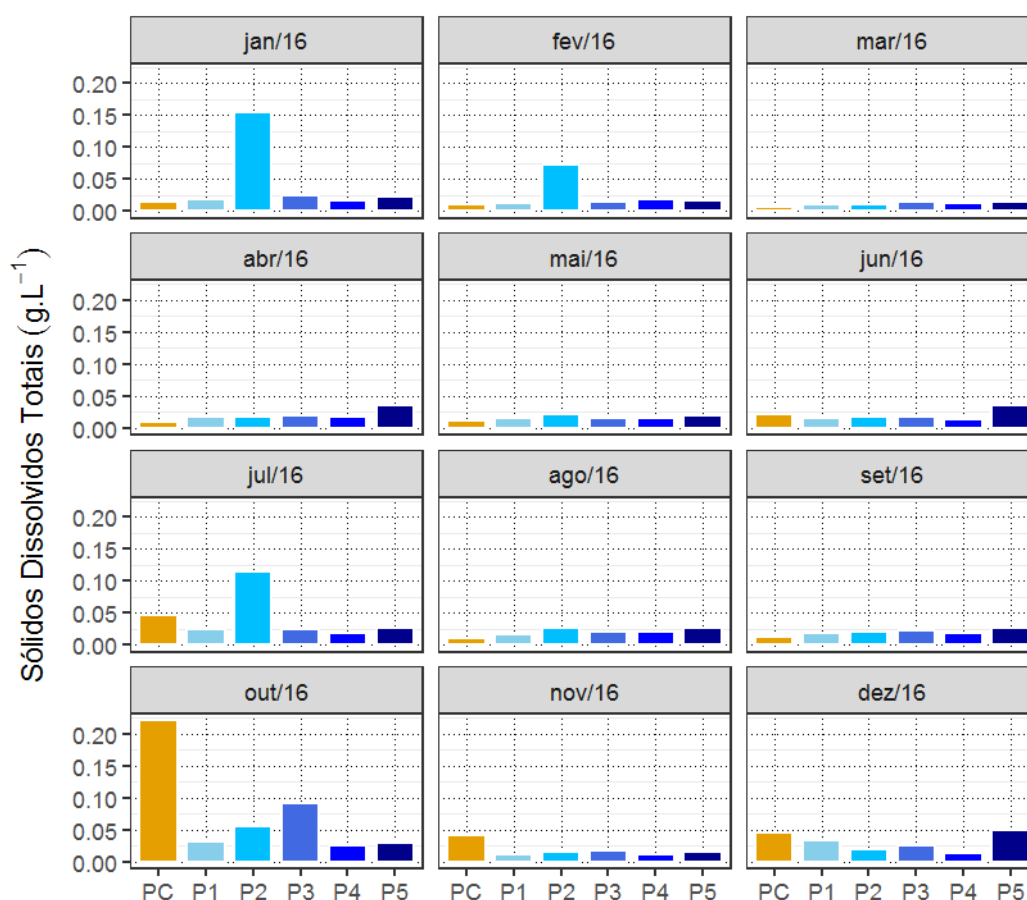


Figura 5-17: Sólidos dissolvido totais (g.L⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.

Em relação às campanhas a variação da concentração de sólidos dissolvidos totais foi semelhante ao descrito para a condutividade. A campanha de out/16 apresentou concentração média superior as demais com $0,076 \pm 0,007$ g.L⁻¹, já a campanha de mar/16 apresentou concentração média inferior com $0,011 \pm 0,001$ mS.cm⁻¹ (Figura 5-18). Assim como

observado na condutividade, o teste estatístico revelou diferenças significativas (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). No teste *a posteriori* o resultado médio obtido na campanha de mar/16 se destacou dos demais.

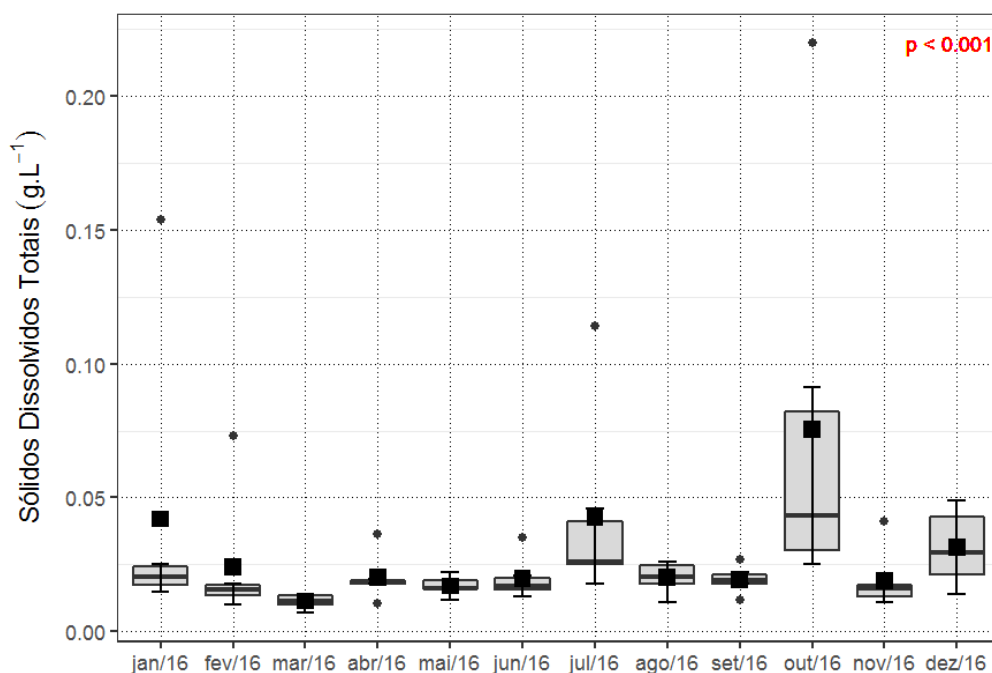


Figura 5-18: *Box-plot* da concentração de sólidos dissolvidos totais (g.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

65

5.9 Sólidos Suspensos Totais (SST)

A concentração de sólidos suspensos totais oscilou entre valores abaixo do limite de quantificação ($<1,0 \text{ mg.L}^{-1}$) e $256,0 \text{ mg.L}^{-1}$ com média geral de $17,0 \pm 33,6 \text{ mg.L}^{-1}$. O desvio padrão superior a própria média evidencia a alta variabilidade dos resultados ao longo do monitoramento. Vale destacar que a concentração máxima reportada em P5 na campanha de ago/16 representa 15x a média obtida, logo, foi caracterizado como *outlier* e assim desconsiderado da discussão (Figura 5-19). Em relação às estações de coleta, a menor concentração média foi registrada no ponto controle (PC) com $6,0 \pm 5,1 \text{ mg.L}^{-1}$, já a maior foi registrada no P5 com $43,0 \pm 71,3 \text{ mg.L}^{-1}$. Conforme descrito anteriormente o ponto P5 trata-se de um local com baixa profundidade e renovação de águas deficientes com fundo argiloso

sendo a alta turbidez um fator reportado com frequência, já PC trata-se de um ambiente preservado com fundo predominante de pedras e correntezas moderada. Em um estudo realizado em rios altamente impactados por lançamentos de efluentes localizados em São Gonçalo, região metropolitana do Rio de Janeiro, a concentração de sólidos suspensos totais podem alcançar até 400 mg.L⁻¹ (AGUIAR *et al.*, 2011). Portanto, de modo geral os valores registrados no presente estudo demonstram uma interferência antrópica pouco expressiva.

Através da Figura 5-19 foi possível constatar um gradiente de acréscimo da concentração de sólidos suspensos totais ao longo do rio em alguns meses, contudo, essa tendência só foi expressiva na campanha de fevereiro (R²=0,98), nas demais o coeficiente de determinação ficou abaixo de 0,50, logo, não foram evidenciadas tendências na variação de SST ao longo do rio.

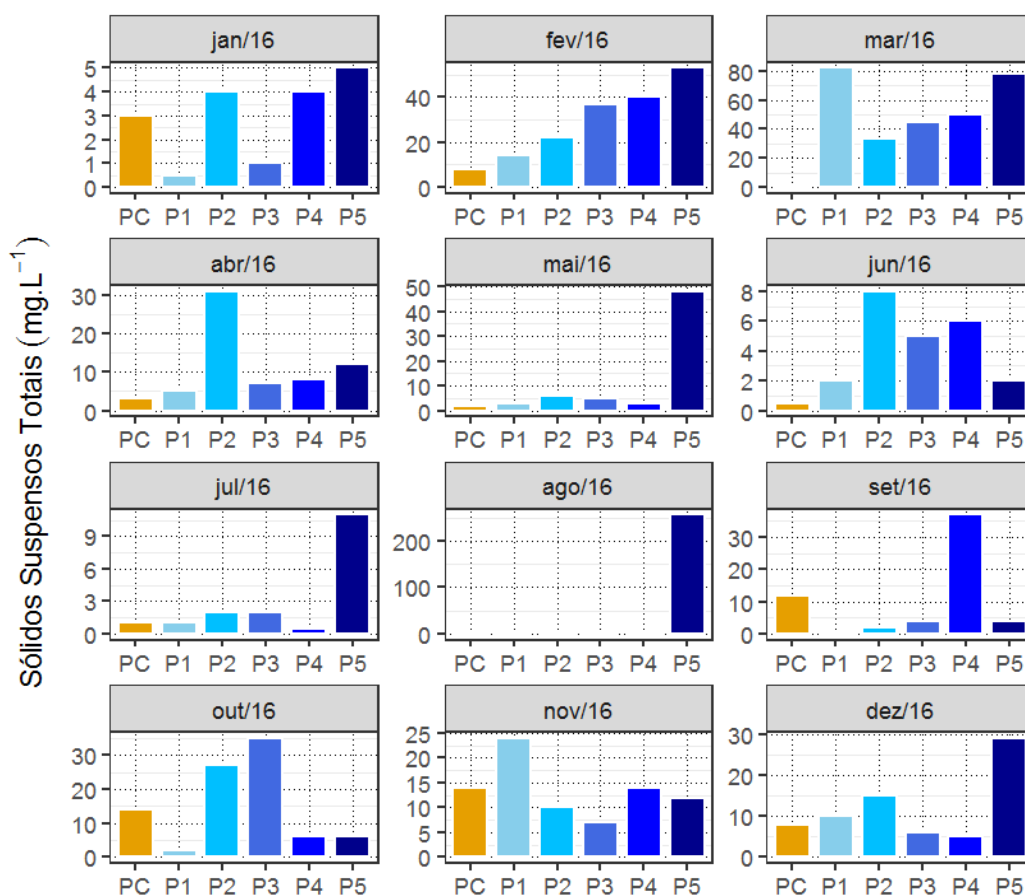


Figura 5-19: Sólidos suspensos totais (mg.L⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai. **Eixo y em diferentes escalas.



No que se refere às campanhas de amostragem, através da Figura 5-20 é possível verificar a presença da sazonalidade bem marcada. Os meses referentes ao período seco (maio a outubro) apresentaram concentração de SST inferior aos meses referentes ao período úmido (novembro a janeiro). Essa tendência é coerente visto que em períodos chuvosos a drenagem aumenta, carreando maior número de partículas (sólidos suspensos totais) para dentro do curso hídrico.

O mês de mar/16 apresentou a maior concentração média de SST com $48,1 \pm 30,2 \text{ mg.L}^{-1}$, em contrapartida, o mês de jan/16 apresentou a menor concentração média com $2,9 \pm 1,8 \text{ mg.L}^{-1}$. Vale ressaltar que a variação observada foi atribuída ao evento pluviométrico que antecedeu a coleta no mês de mar/16.

A partir do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas entre as campanhas de amostragem para SST (*Kruskal-Wallis* – $p=0,001$). O teste *a posteriori* revelou apenas uma diferença significativa entre a concentração média obtida nas campanhas de fev/16 e jun/16. A ausência de diferenças significativas foi atribuída à baixa variação da concentração de SST no ponto controle (PC) que apresentou o menor desvio padrão do monitoramento, refletindo um ambiente estável as condições externas.

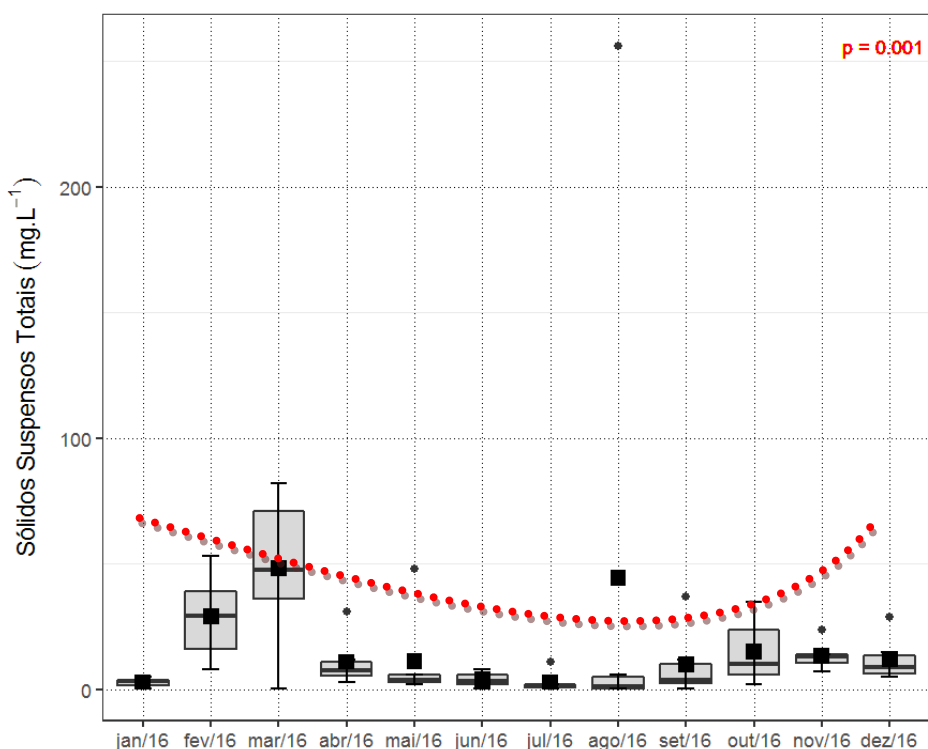


Figura 5-20: *Box-plot* da concentração de sólidos suspensos totais (g.L⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

68

5.10 Sólidos Totais (ST)

A concentração de sólidos totais variou de 2,0 a 247,0 mg.L⁻¹ com média de 53,5 ± 38,7 mg.L⁻¹ (Figura 5-21). A concentração média de 45,7 ± 66,7 mg.L⁻¹ registrada em PC foi inferior as demais estações. Em contrapartida, a concentração média de 69,6 ± 39,8 mg.L⁻¹ registrada em P5, foi a maior do monitoramento.

Assim como descrito em alguns parâmetros supracitados, foi possível constatar uma tendência de acréscimo ao longo do rio, porém, essa tendência não foi expressiva devido ao baixo valor do coeficiente de determinação (R²) encontrado.

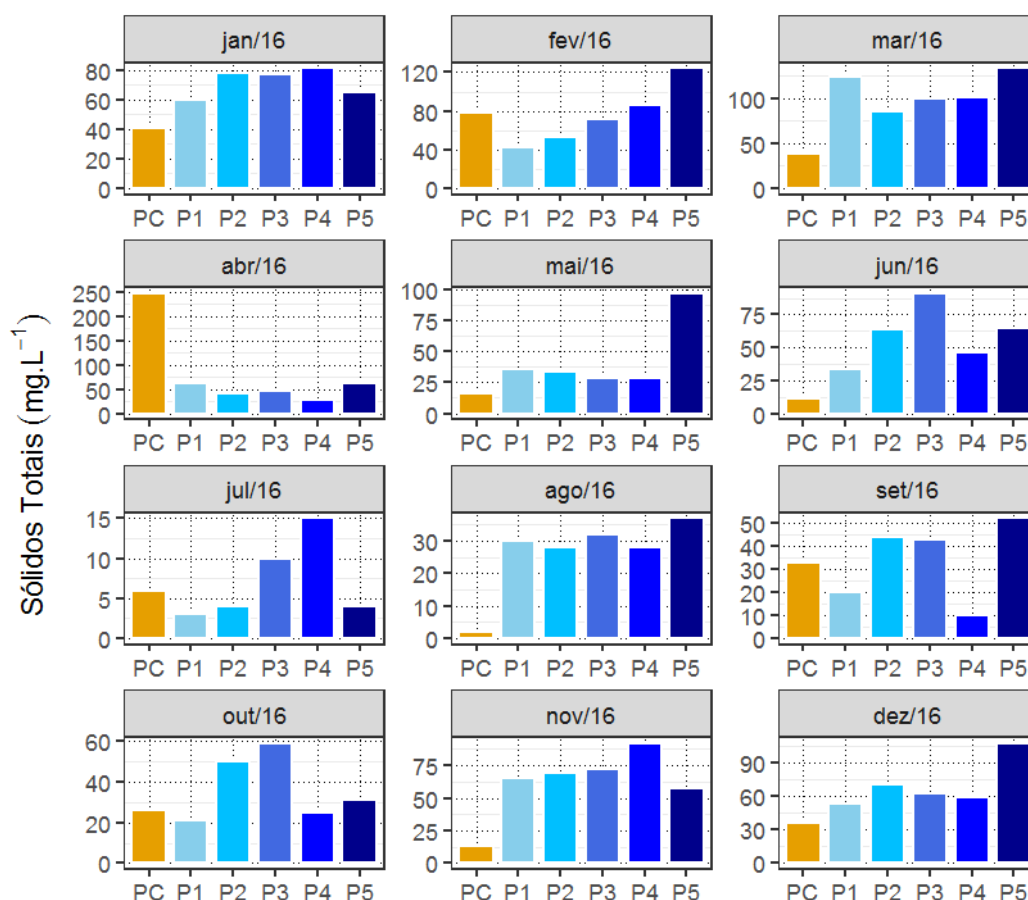


Figura 5-21: Sólidos totais (mg.L⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.
**Eixo y em diferentes escalas.

Em relação aos meses de coleta foi constatada a mesma tendência da concentração de SST. A partir da Figura 5-22 é possível constatar a sazonalidade nos resultados com campanhas referentes ao período seco com concentrações inferiores e campanhas referentes ao período úmido concentrações superiores. Como descrito anteriormente, esse resultado é coerente visto que através das chuvas a drenagem continental carrega partículas para os rios, aumentando assim a concentração de sólidos nas amostras coletadas.

A campanha de mar/16 apresentou a maior concentração média de sólidos totais com $97,0 \pm 33,3 \text{ mg.L}^{-1}$, em contrapartida a campanha de jul/16 apresentou a menor concentração média de ST do monitoramento com $7,0 \pm 4,6 \text{ mg.L}^{-1}$ (Figura 5-22). Vale destacar que durante a

campanha de mar/16 as condições do rio, como turbidez e transparência, foram alteradas abruptamente devido às fortes chuvas que atingiram a cabeceira do rio na noite anterior a coleta.

Através do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas entre os meses de coleta para esse parâmetro (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). O teste *a posteriori* destacou a campanha de jul/16 com divergência de 27 % das demais campanhas (diferente de três campanhas): jan/16, mar/16 e dez/16. Vale ressaltar que o mês de jul/16 foi o que menos choveu entre os meses monitorados no presente estudo, conforme citado anteriormente.

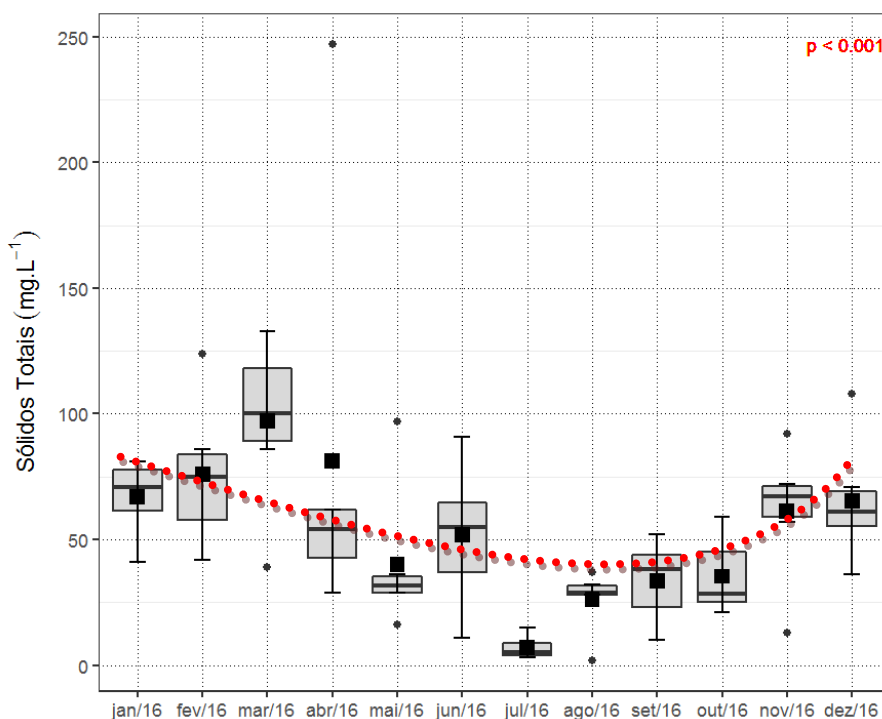


Figura 5-22:Box-plot da concentração de sólidos totais (mg.L⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

5.11 Turbidez

A turbidez no presente estudo oscilou entre 0,01 e 84,32 UNT com média geral de $11,2 \pm 19,1$ UNT. Os resultados obtidos foram superiores aos reportados no monitoramento



realizado entre 2011 e 2012 que obtiveram média geral de $2,90 \pm 1,80$ UNT (SEA PROJECTS, 2013). Contudo, esses resultados foram inferiores ao trabalho realizado ao longo da bacia do Rio Guandu com média de 24,00 UNT (FERREIRA, 2007)

A estação P5 apresentou a maior concentração média do monitoramento com $27,24 \pm 31,29$ UNT enquanto a estação controle (PC) apresentou a menor concentração média com $1,88 \pm 1,82$ UNT (Figura 5-23). Vale destacar que o P5 possui a menor profundidade entre os seis pontos amostrados, além de águas lânticas, o fundo predominante de argila e vegetação no entorno degradada. Enquanto o PC trata-se de uma área preservada com água corrente, fundo predominante de pedras e profundidade superior.

No que se refere à legislação vigente, seis amostras (8 %) estiveram acima do limite de 40 UNT preconizado pelo art.14 da Resolução CONAMA 357/05. Destaca-se que cinco das seis amostras em desconformidade são referentes à campanha de mar/16, a qual apresentou características atípicas atribuídas às fortes chuvas na noite antecedente a coleta.

A partir da Figura 5-23 e a exemplo de parâmetros descritos anteriormente, a turbidez apresentou tendência de acréscimo ao longo do rio. Ou seja, pode-se dizer que a turbidez do Rio Pirai aumenta ao longo do curso do rio devido ao aumento da degradação da sua mata ciliar e influências antrópicas (agropecuária) cada vez mais expressivas.

71

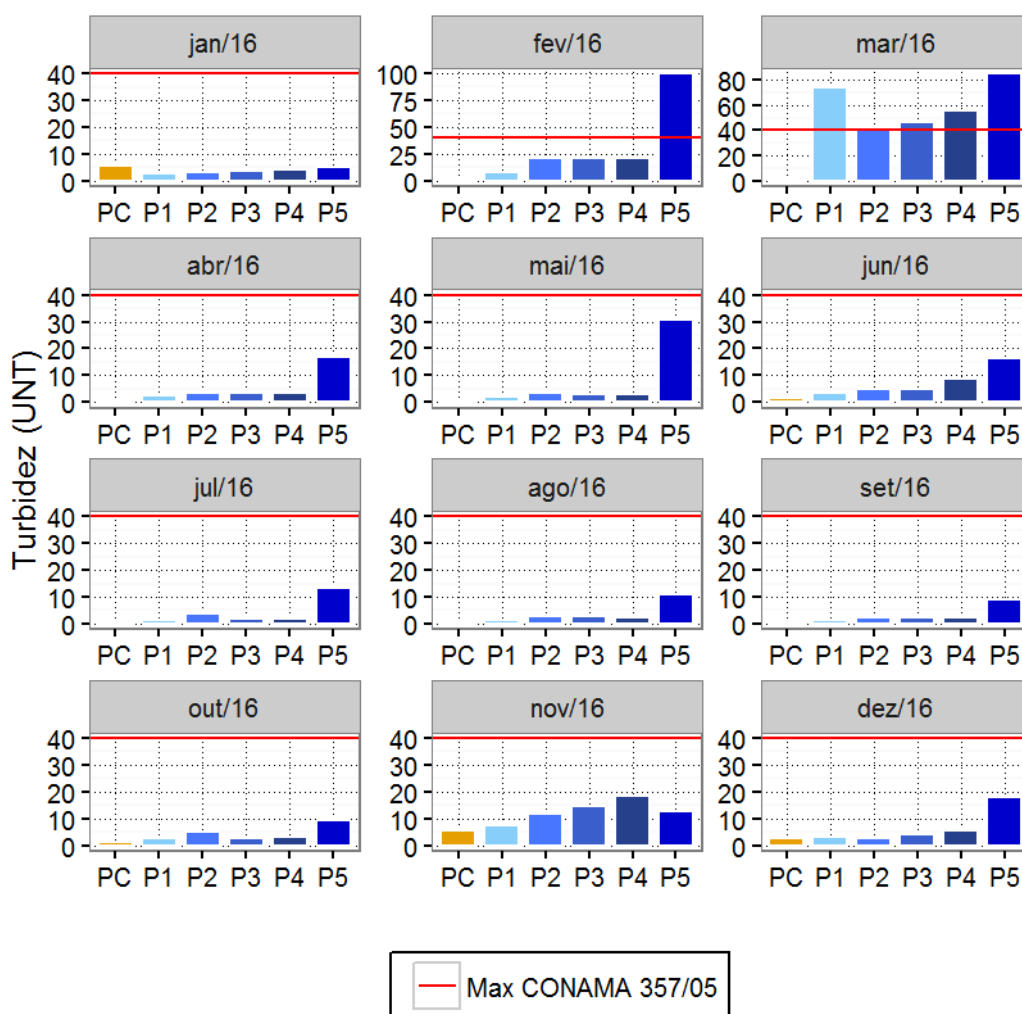


Figura 5-23: Turbidez (UNT) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá. **Eixo y em diferentes escalas.

Através da Figura 5-24 é possível constatar a sazonalidade entre períodos secos e úmidos. As campanhas referentes ao período úmido como fev/16 e mar/16 apresentaram turbidez superior às campanhas referentes ao período seco como mai/16 e jul/16. No geral, a campanha de mar/16 apresentou maior turbidez média do monitoramento com $50,83 \pm 29,13$ UNT, enquanto a campanha de set/16 apresentou a menor com $3,02 \pm 3,01$ UNT.

O teste estatístico revelou diferenças significativas entre as campanhas (*Kruskal-Wallis* – $p=0,004$). Contudo, o teste *a posteriori* não foi capaz de identificar quais os meses divergentes. No geral, a variação observada foi atribuída principalmente ao regime de chuvas, posto que com maiores taxas de precipitação, maior o carregamento de partículas alóctones, além de promover a ressuspensão de partículas presentes no fundo do rio através do aumento da vazão que contribuem para o aumento da turbidez no corpo hídrico.

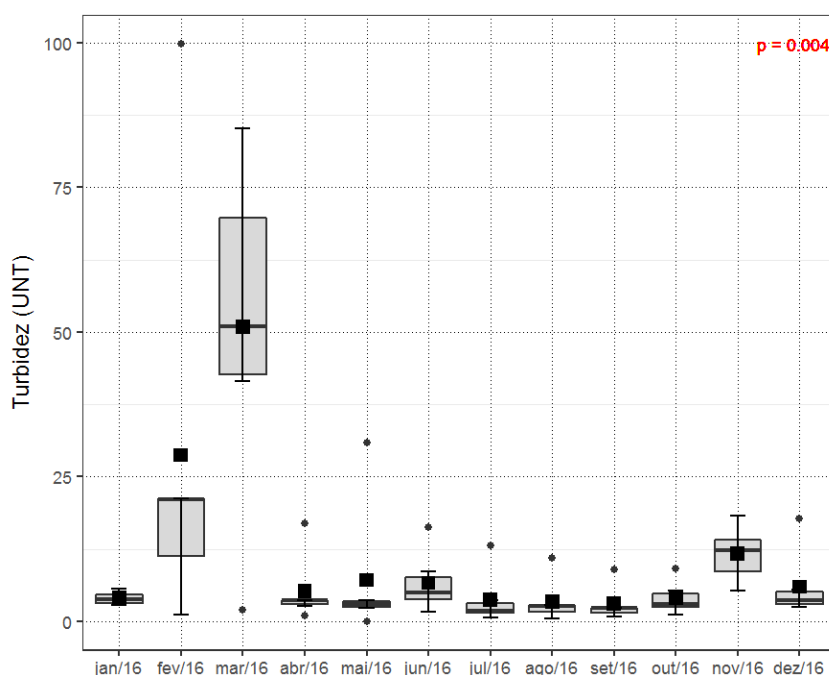


Figura 5-24: Box-plot da turbidez (UNT) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

5.12 Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)

A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) oscilou entre valores abaixo do LQ ($1,00 \text{ mg.L}^{-1}$) a $6,50 \text{ mg.L}^{-1}$ com média geral de $2,86 \pm 1,36 \text{ mg.L}^{-1}$ (Figura 5-25). Os valores obtidos no presente estudo foram coerentes com os reportados no monitoramento da Sea Projects realizado nos anos de 2011 e 2012, cujos resultados oscilaram entre $1,0$ e $9,0 \text{ mg.L}^{-1}$ com média de $2,7 \text{ mg.L}^{-1}$ (SEA PROJECTS, 2013). Em um estudo realizado ao longo do Rio do Braço, afluente no Rio Pirai a jusante do P3, a DBO registrada também foi similar ao presente estudo com média de $2,0 \text{ mg.L}^{-1}$ (HABTEC, 2003). Em um estudo realizado nos rios

contribuintes da bacia de Sepetiba foram reportados DBO de até 20,0 mg.L⁻¹ (CUNHA *et al.*, 2002). Em esgoto sanitário a DBO pode alcançar valores de 120 a 450 mg.L⁻¹ (VON SPERLING, 2005). Portanto, o valor médio foi considerado satisfatório e atribuído à contribuição alóctone natural oriunda da drenagem.

Ao longo do presente monitoramento, a estação P5 apresentou a maior DBO média do monitoramento com 4,56 ± 3,13 mg.L⁻¹, enquanto a estação P3 apresentou a menor DBO média com 2,43 ± 1,28 mg.L⁻¹. Em seguida, encontra-se o ponto controle (PC) com 2,92 ± 1,20 mg.L⁻¹. Os resultados foram coerentes posto que a estação P5 representa um trecho de baixa energia com renovação de águas prejudicadas, fundo predominante de terra e mata ciliar degradada, enquanto a estação P3 está localizada em um trecho de alta energia e com fundo predominante de pedras. Ao contrário dos parâmetros supracitados não foi observado padrão ou motivo evidente na variação ao longo das estações de coleta

No que se refere à legislação vigente foram reportadas 35 amostras (49%) acima do limite de 3,00 mg.L⁻¹ preconizado pelo art. 14 da Resolução CONAMA 357/05. Através da Figura 5-25 fica claro que resultados acima do limite preconizado ocorreram de forma generalizada na campanha. Isto é, nas campanhas de jan/16, jun/16 e ago/16 cinco das seis estações apresentaram resultados acima do limite, logo, o aumento da carga orgânica foi observado em todo curso hídrico. É provável que o aporte seja oriundo de uma única fonte capaz de impactar o rio como todo.

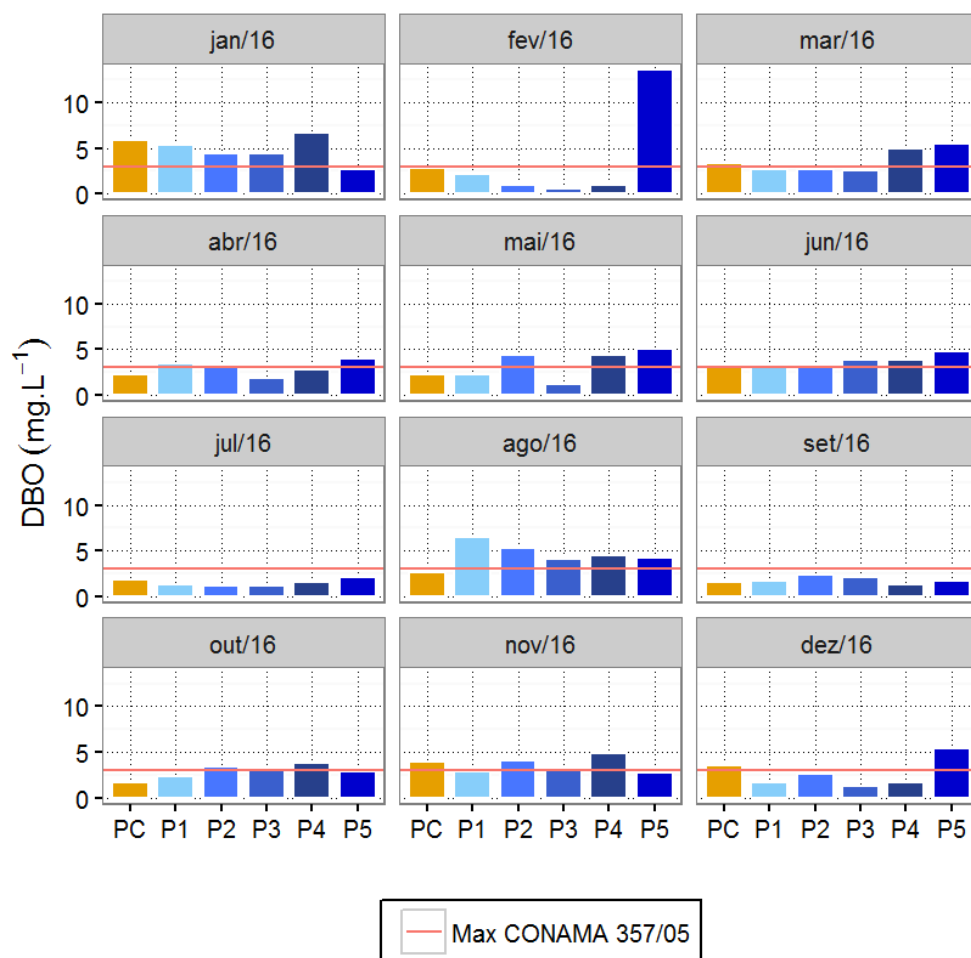


Figura 5-25: Demanda bioquímica de oxigênio (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

Em relação à variação da DBO ao longo das campanhas, não foram observadas tendências ou padrões de variação ao longo do monitoramento. A campanha de jan/16 apresentou a maior DBO média com valor de $4,88 \pm 1,41 \text{ mg.L}^{-1}$ enquanto a campanha de jul/16 apresentou a menor DBO média com $1,51 \pm 0,40 \text{ mg.L}^{-1}$ (Figura 5-26). Através do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas entre os meses de coleta para a média de DBO (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). A partir do teste *post-hoc* as campanhas de jan/16 e jul/16 se destacaram com divergência de 18 % cada (2 campanhas). A campanha de jan/16 divergiu das campanhas de jul/16 e set/16, enquanto jul/16 divergiu das campanhas jan/16 e ago/16.

No geral, os resultados foram considerados naturais e coerentes com estudos pretéritos realizados na área (SEA PROJECTS, 2013; HABTEC,2003) .

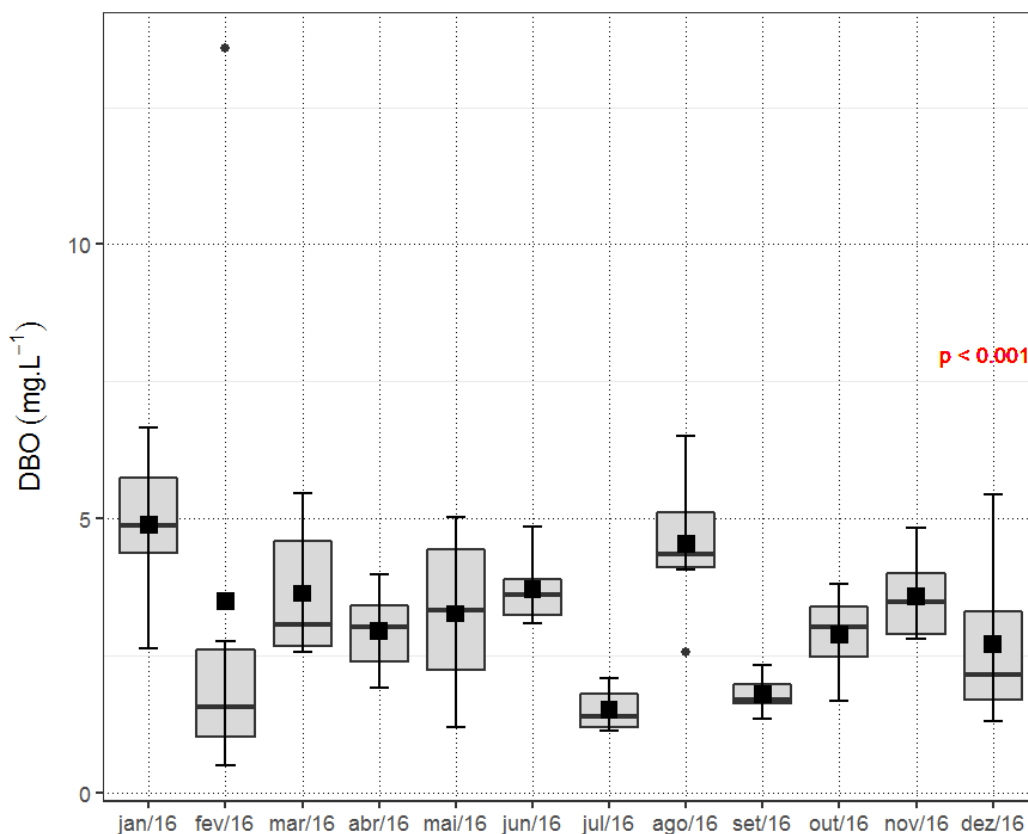


Figura 5-26: Box-plot da demanda bioquímica de oxigênio (mg.L⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

76

5.13 Demanda química de oxigênio (DQO)

Os resultados da DQO ao longo do monitoramento oscilaram entre valores abaixo do LQ (<10 mg.L⁻¹) e o máximo de 85,00 mg.L⁻¹ com média geral de 13,58 ± 12,32 mg.L⁻¹. Cerca de 46% das amostras (33 amostras) apresentou concentração abaixo do LQ. Resultados de DQO abaixo do LQ representam carga orgânica baixa e facilmente biodegradável (BAUMGARTEN & POZZA, 2001). Vale ressaltar que para efeitos de cálculos e representação gráfica, os resultados abaixo do limite foram considerados sendo metade do mesmo, ou seja, 5,00 mg.L⁻¹.

A exemplo da DBO é possível afirmar através da Figura 5-27 que a DQO apresentou um padrão de variação semelhante. Isto é, nas campanhas que foram registradas concentrações acima do limite de quantificação (LQ), foi reportado o aumento em todas as estações ao longo do rio, portanto, é provável que a fonte de matéria orgânica seja única e capaz de impactar o rio como um todo. Em relação aos pontos de amostragem, a estação P5 apresentou a maior DQO média com $20,25 \pm 22,53 \text{ mg.L}^{-1}$, em contrapartida, a estação controle (PC) apresentou a menor DQO média com $10,75 \pm 7,52 \text{ mg.L}^{-1}$. Este fato foi atribuído às características de cada estação de coleta. A menor média em PC foi atribuída a qualidade superior do rio no trecho como a mata ciliar preservada, enquanto em P5 a condição estacionária da água, pouca profundidade e mata ciliar degradada dificulta a renovação da mesma intensificando o acúmulo da matéria orgânica.

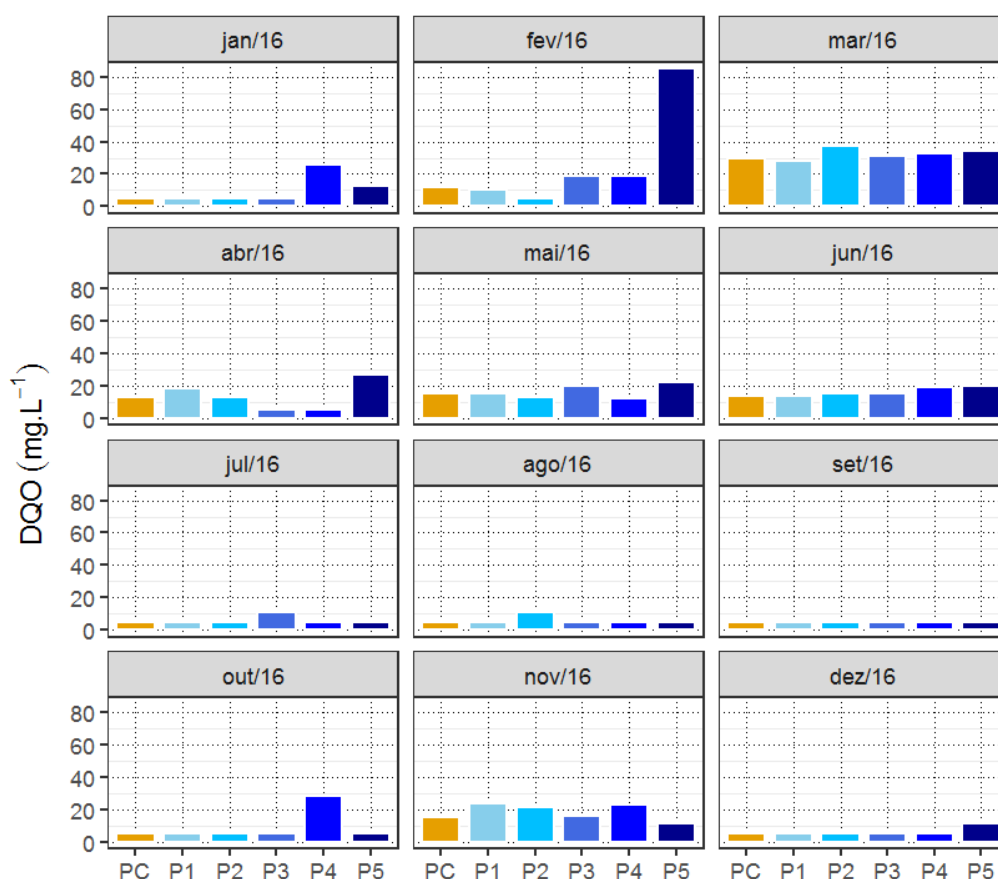


Figura 5-27: Demanda química de oxigênio (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

Em relação aos meses de monitoramento, as campanhas de mar/16 e nov/16 se destacaram das demais com as duas maiores DQO médias com $32,17 \pm 3,19 \text{ mg.L}^{-1}$ e $18,33 \pm 5,13 \text{ mg.L}^{-1}$, respectivamente (Figura 5-26). Tal fato foi atribuído aos eventos pluviométricos previamente descritos que interferiram diretamente na qualidade do rio, principalmente, na campanha de mar/16. A campanha de set/16 apresentou a menor DQO média do monitoramento com todos os resultados abaixo do limite de quantificação (LQ- 10 mg.L^{-1}). Através do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas entre os meses de coleta para a média de DQO (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). A partir do teste *post-hoc* a campanha de mar/16 apresentou a maior porcentagem de divergência com 45 %, ou seja, diferente estatisticamente de cinco campanhas: jul/16, ago/16, set/16, out/16 e dez/16.

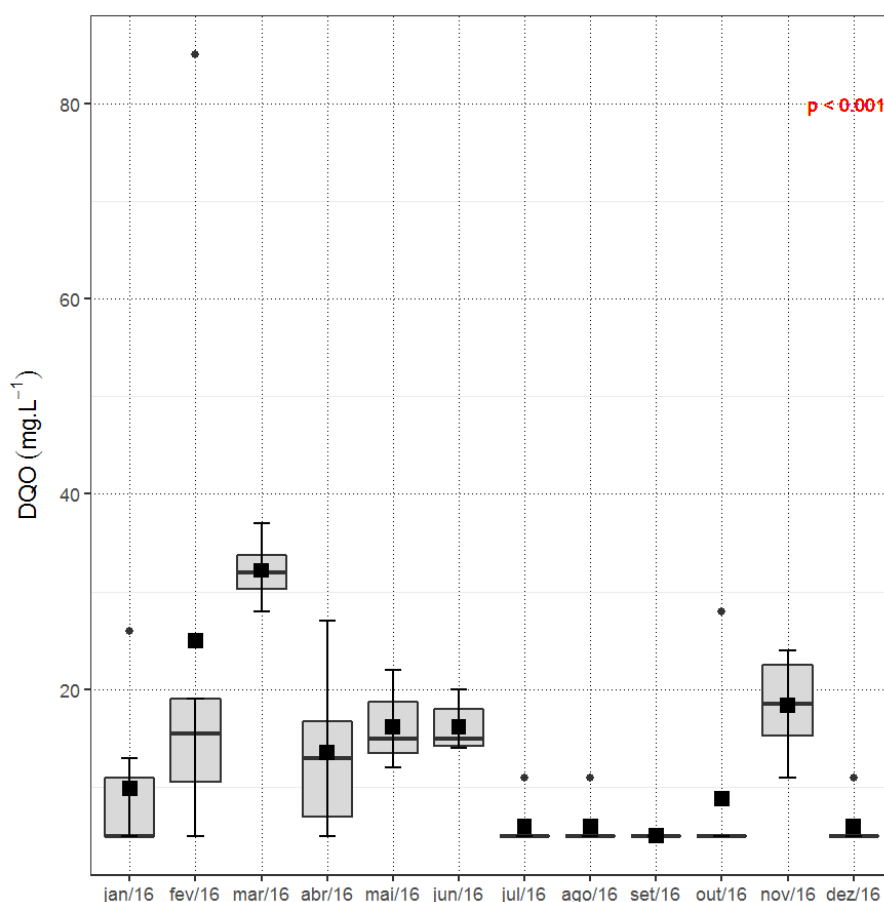


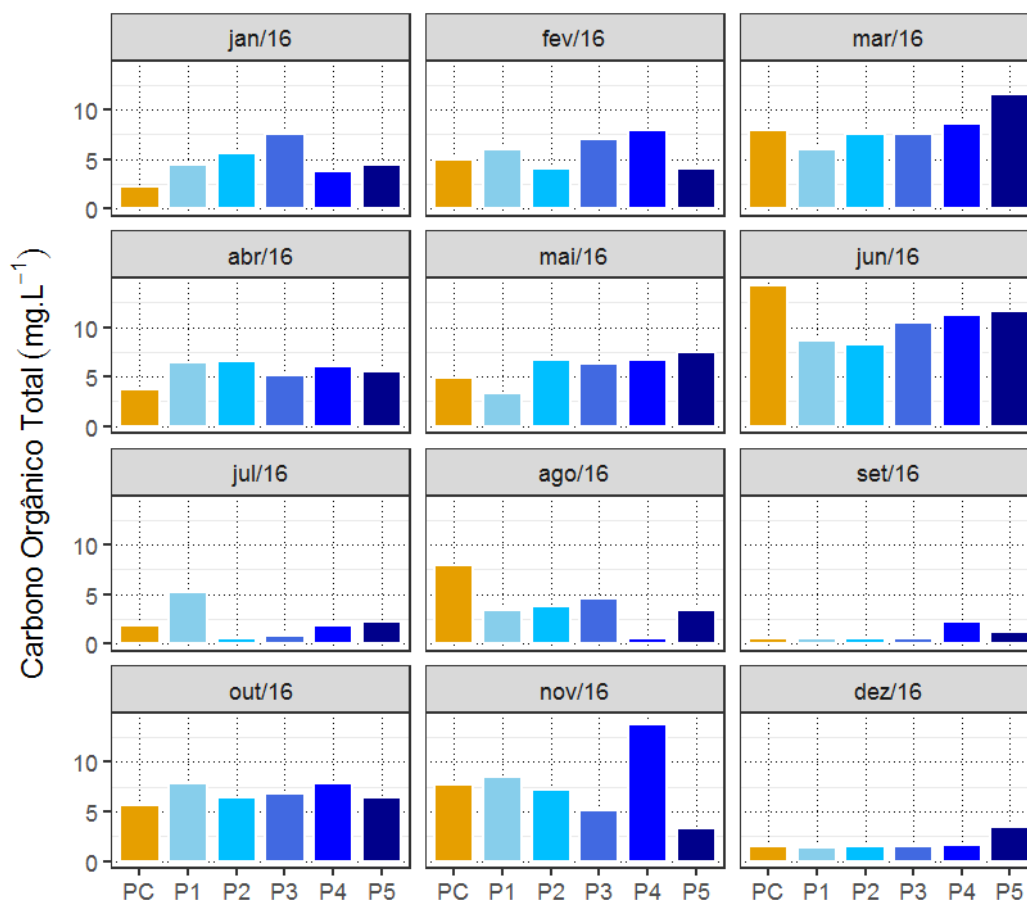
Figura 5-28: Box-plot da demanda química de oxigênio (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

5.14 Carbono orgânico dissolvido (COD)

A concentração de COD oscilou entre valores abaixo do LQ ($1,00 \text{ mg.L}^{-1}$) e $14,25 \text{ mg.L}^{-1}$, com média geral de $5,33 \pm 3,24 \text{ mg.L}^{-1}$. Para efeito de cálculos e representações gráficas os resultados com valores abaixo do LQ foram substituídos por metade dos mesmos, ou seja, $0,50 \text{ mg.L}^{-1}$. Vale destacar que apenas sete amostras (10 %) apresentaram concentração abaixo do limite de quantificação. No geral a estação P2 apresentou a menor concentração média de COD com $4,88 \pm 2,78 \text{ mg.L}^{-1}$, enquanto a estação P4 apresentou a maior concentração média com $6,03 \pm 4,13 \text{ mg.L}^{-1}$. Os resultados foram coerentes e atribuídos a contribuição alóctone de cada trecho principalmente no PC ($5,26 \pm 3,81 \text{ mg.L}^{-1}$) em que a carga pode ser atribuída a vegetação densa do seu entorno. Em relação ao monitoramento realizado em 2011 e 2012 do Rio Piraí (SEA PROJECTS, 2013) os resultados do presente estudo foram próximos. Em um estudo realizado na região de estuário do Paraíba do Sul e da Baía de Sepetiba no RJ, a média obtida foi superior com $19 \pm 14 \text{ mg.L}^{-1}$ sendo 40 mg.L^{-1} a concentração máxima registrada.

79

A partir da Figura 5-29 foi possível observar visualmente uma tendência de acréscimo da concentração ao longo do rio. Contudo, a partir da análise de correlação de *Pearson* as tendências não foram expressivas, com valor máximo de R^2 igual a 0,64 na campanha de mai/16. Tal fato foi atribuído às concentrações superiores registradas no ponto controle (PC) atribuídos à carga orgânica oriunda da mata ciliar densa.



80

Figura 5-29: Carbono orgânico dissolvido (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.

No que se refere às campanhas de monitoramento, o mês de set/16 apresentou a menor concentração média de COD com $0,90 \pm 0,71 \text{ mg.L}^{-1}$, enquanto o mês de jun/16 apresentou a maior concentração média com $10,75 \pm 2,19 \text{ mg.L}^{-1}$. Vale destacar que na campanha de set/16 apenas as duas amostras apresentaram concentração acima do LQ ($1,0 \text{ mg.L}^{-1}$). De maneira geral a concentração de carbono orgânico dissolvido variou de maneira estocástica sem nenhuma relação clara com eventos pluviométricos ou sazonalidades. O teste estatístico revelou diferenças significativas entre as campanhas para as concentrações médias de COD (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). O teste *a posteriori* destacou as campanhas de jun/16 e set/16 com divergência de 36 % cada, ou seja, quatro campanhas, atribuídos a maior e menor média, respectivamente.

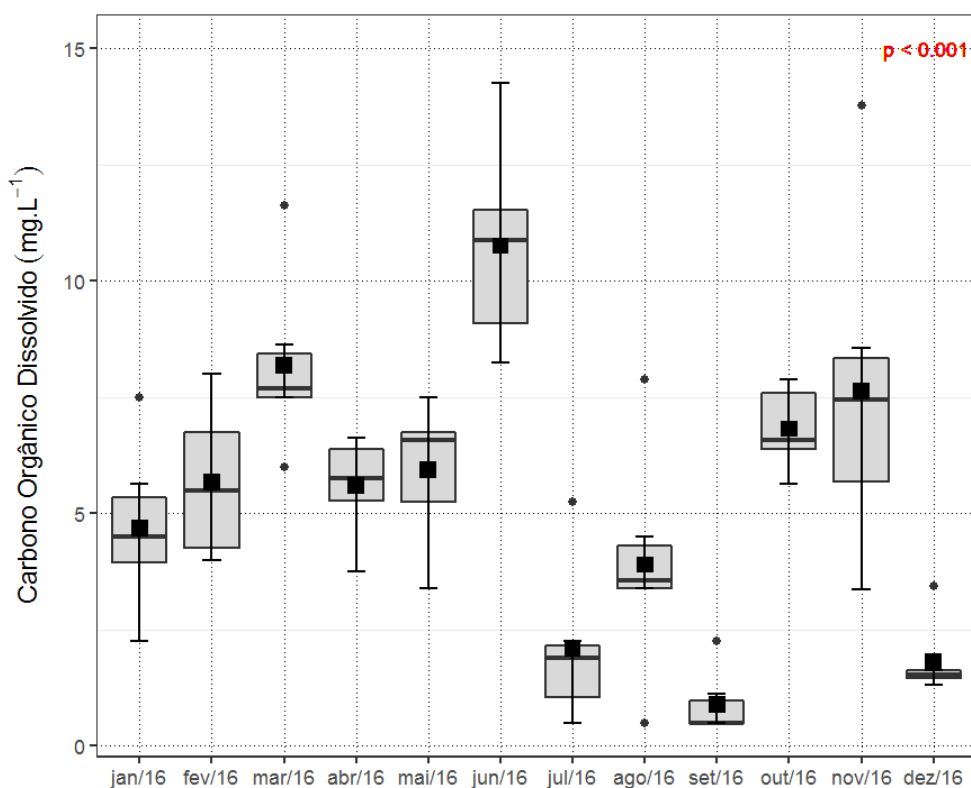


Figura 5-30: Box-plot da concentração de carbono orgânico dissolvido (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

5.15 Compostos nitrogenados

Os compostos nitrogenados analisados foram: nitrato, nitrogênio amoniacal e nitrogênio total e serão descritos a seguir.

A concentração de nitrato ao longo do presente estudo oscilou entre valores abaixo do limite de quantificação ($0,010 \text{ mg.L}^{-1}$) e o máximo de $0,510 \text{ mg.L}^{-1}$, com média geral de $0,108 \pm 0,126 \text{ mg.L}^{-1}$. Cerca de 35 % das amostras (25 amostras) apresentou concentração abaixo do LQ. Em relação ao monitoramento realizado entre 2011 e 2012, os valores do presente estudo foram superiores visto a média de $0,088 \pm 0,050 \text{ mg.L}^{-1}$ (SEA PROJECTS, 2013). Contudo, referente à legislação vigente, todas as amostras apresentaram concentração inferior ao limite de $10,0 \text{ mg.L}^{-1}$ preconizado pelo art.14 da Resolução CONAMA 357/05.

Ao longo do presente monitoramento, a estação P4 apresentou a maior concentração média de nitrato com $0,142 \pm 0,172 \text{ mg.L}^{-1}$, enquanto a estação P2 apresentou a menor concentração média com $0,072 \pm 0,112 \text{ mg.L}^{-1}$. A partir da análise da Figura 5-31 não foi possível estabelecer padrões de variação para o nitrato ao longo das estações, de maneira geral, foi considerada uma variação estocástica.

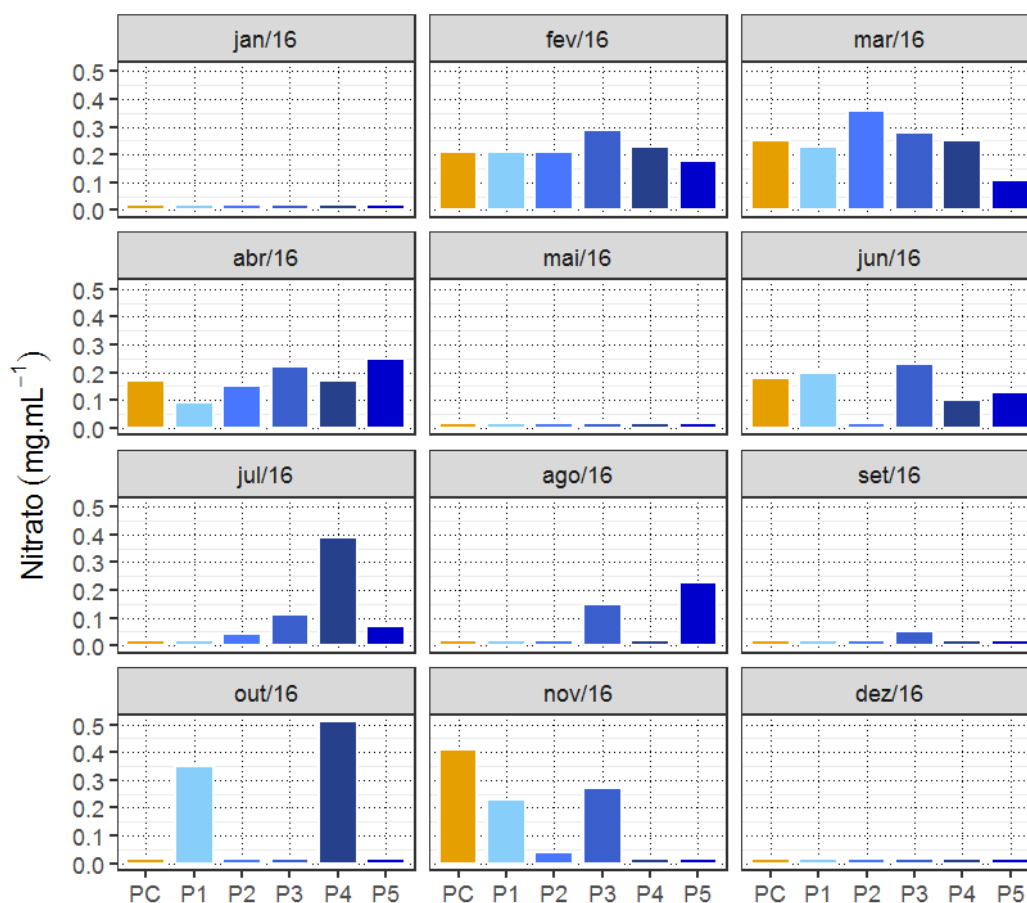


Figura 5-31: Nitrato (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

Em relação às campanhas do presente monitoramento o teste estatístico revelou diferenças significativas para a média de nitrato (*Kruskal-Wallis* – $p=0,002$). A partir do teste *a posteriori* o mês de mar/16 se destacou de três campanhas (27 %) devido a maior média do monitoramento ($0,247 \pm 0,08 \text{ mg.L}^{-1}$) - Figura 5-32. Em contrapartida a campanha de dez/16

apresentou a menor média, visto que todos os resultados ficaram abaixo do limite de quantificação do método ($LQ=1,0 \text{ mg.L}^{-1}$).

Vale destacar que o mesmo padrão na campanha de mar/16 foi observado para turbidez e sólidos dissolvidos totais, portanto, o acréscimo na concentração de nitrato foi atribuído a fortes chuvas corroborando o fato do Rio Piraí ser um curso hídrico suscetível a influências alóctones carregadas para o rio através da drenagem continental.

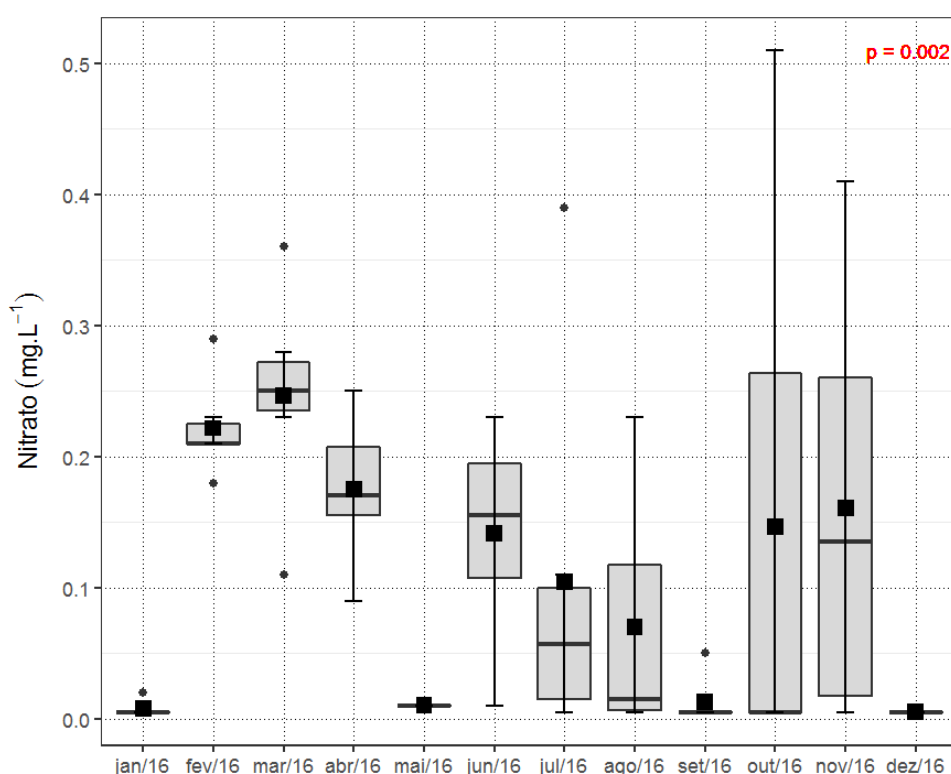


Figura 5-32: *Box-plot* da concentração de nitrato (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

A concentração de nitrogênio amoniacal ao longo do presente estudo oscilou entre valores abaixo do limite de quantificação ($0,01 \text{ mg.L}^{-1}$) registrado em onze amostras (15 %) e $1,10 \text{ mg.L}^{-1}$ (Figura 5-33). A estação controle (PC) apresentou a menor concentração média durante o monitoramento com $0,074 \pm 0,169 \text{ mg.L}^{-1}$, em contrapartida a estação P4 apresentou a maior concentração média com $0,167 \pm 0,307 \text{ mg.L}^{-1}$. Vale destacar que o desvio

padrão superior à própria media representa alta variabilidade da concentração de nitrogênio amoniacal na estação P4 ao longo de todo o monitoramento. No monitoramento do Rio Pirai realizado nos anos de 2011 e 2012 foram reportados valores coerentes ao presente estudo com variação de 0,014 a 0,302 mg.L⁻¹ e média superior de 0,078 ± 0,060 mg.L⁻¹ (SEA PROJECTS, 2013).

A partir da Figura 5-31 é possível observar a variação aleatória da concentração de nitrogênio amoniacal ao longo dos meses, sem sinais de tendências de acréscimo ou decréscimo. No que se refere à legislação vigente, todas as amostras estiveram em conformidade com o máximo de 3,70 mg.L⁻¹ preconizado pelo artigo 14 (classe 1) da Resolução CONAMA 357/05.

84

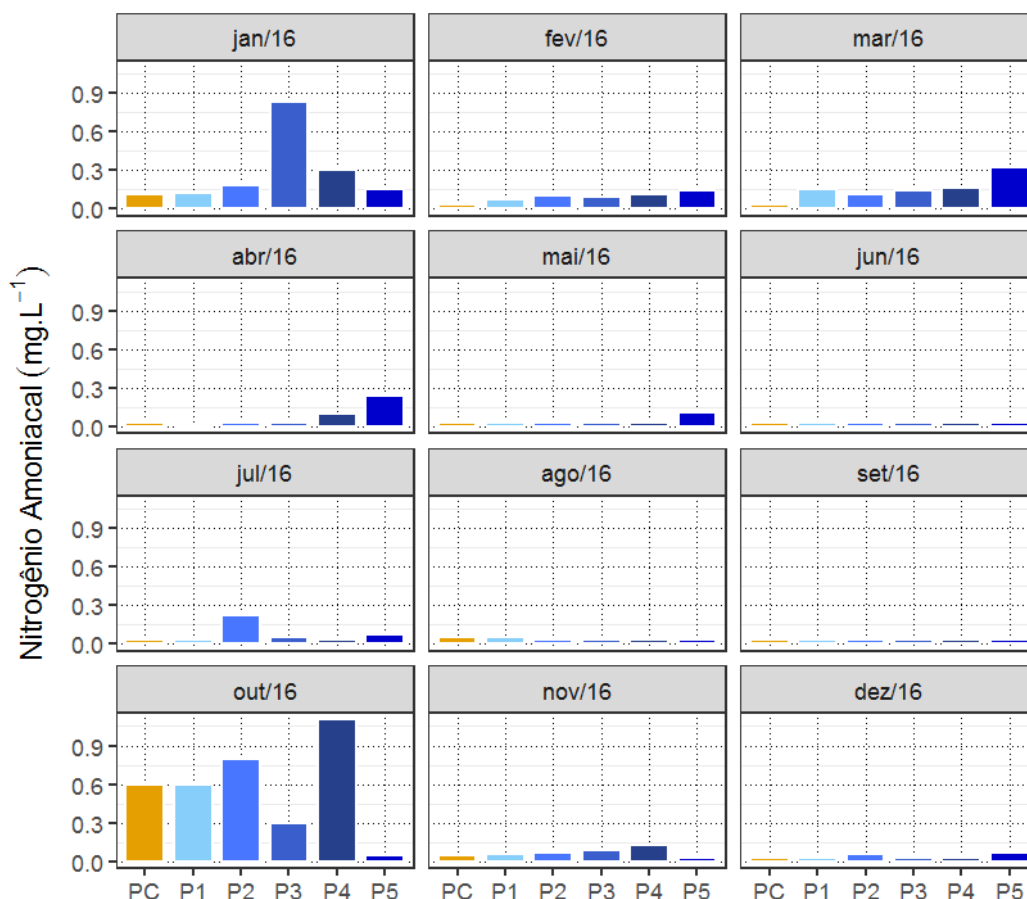


Figura 5-33: Nitrogênio amoniacal (mg.L⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

Em relação aos meses monitorados, a campanha de out/16 se destacou com a maior concentração média observado ao longo de todos os meses de monitoramento ($0,167 \pm 0,307 \text{ mg.L}^{-1}$). Em contrapartida a campanha de set/16 apresentou a menor concentração média, visto que todos os resultados ficaram abaixo do limite de quantificação ($\text{LQ} - 0,01 \text{ mg.L}^{-1}$) - Figura 5-34.

O teste estatístico revelou diferenças significativas (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$) e através do *post-hoc* a campanha de set/16 se destacou devido a menor média obtida e assim divergiu de três das doze campanhas. Vale destacar que os resultados reportados em out/16 não apresentaram correlação clara com nenhum outro parâmetro ou evento, além disso, as condições do rio foram relatadas como normais pela equipe de amostragem.

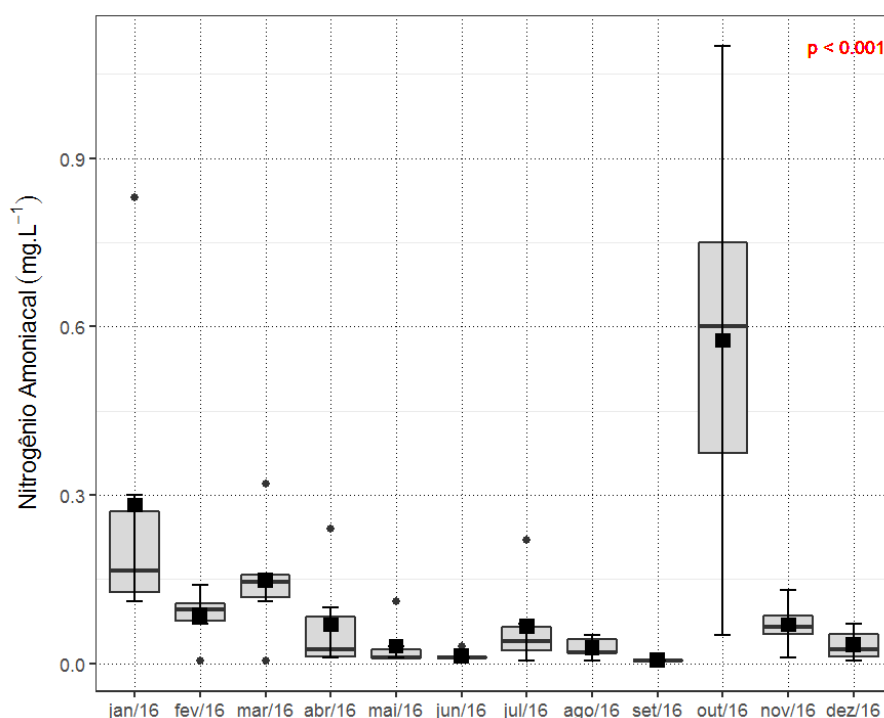


Figura 5-34: Box-plot da concentração de nitrogênio amoniacoal (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

A concentração de nitrogênio total variou de $0,30 \text{ mg.L}^{-1}$ a $32,20 \text{ mg.L}^{-1}$ com média geral de $4,79 \pm 6,64 \text{ mg.L}^{-1}$ (Figura 5-35). A estação controle (PC) apresentou a menor média, com

valor de $3,43 \pm 4,30 \text{ mg.L}^{-1}$. Assim como observado para nitrato, a estação P2 também apresentou baixa concentração média de nitrogênio total do monitoramento com $3,60 \pm 4,21 \text{ mg.L}^{-1}$. Já a maior concentração média foi referente à P5 com $6,87 \pm 10,32 \text{ mg.L}^{-1}$. É importante destacar que o desvio padrão maior do que a média indica a elevada variabilidade na concentração de nitrogênio total dentro de um mesmo ponto de amostragem. Assim como já observado em alguns parâmetros supracitados é notável o acréscimo da concentração de nitrogênio total ao longo do rio como nas campanhas de mar/16 e abr/16, contudo, o mesmo não é expressivo visto que possui o coeficiente de determinação baixo.

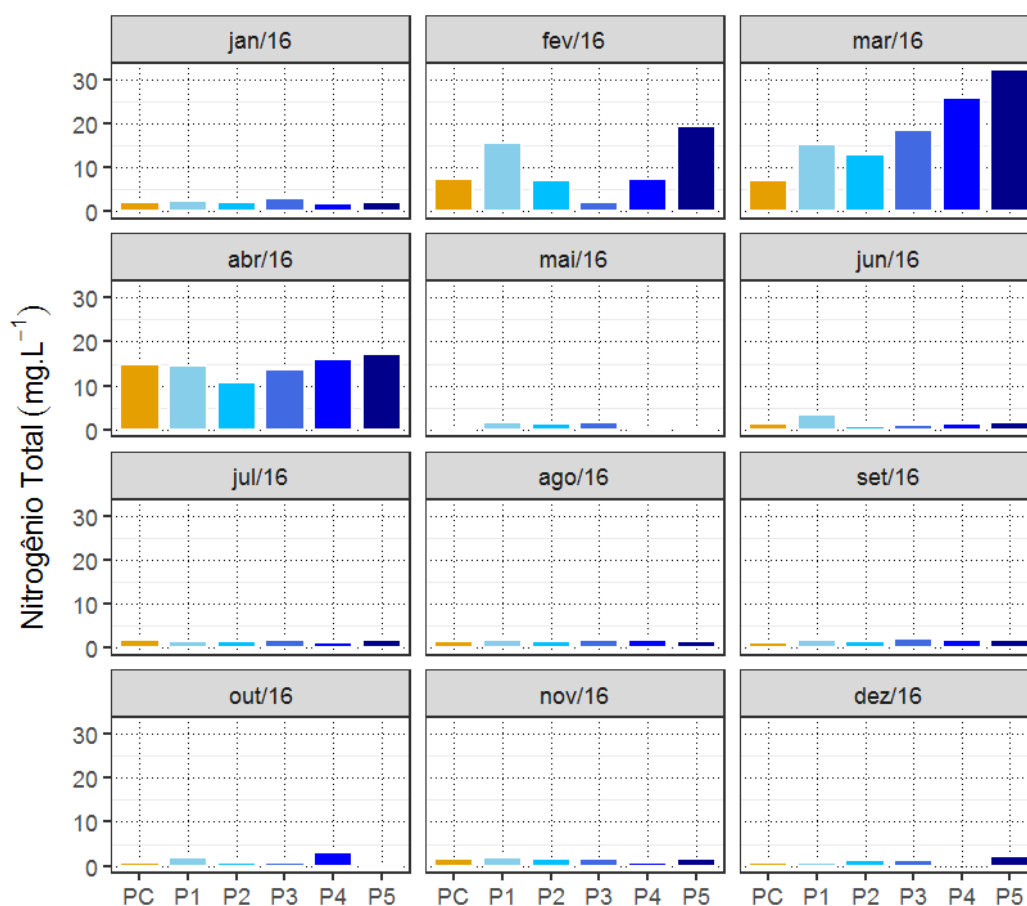


Figura 5-35: Nitrogênio total (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraiá.

Em relação aos meses de monitoramento a campanha de mar/16 se destacou com a maior concentração média de nitrogênio total, com valor de $18,63 \pm 9,06 \text{ mg.L}^{-1}$, assim como reportado para concentração de nitrato. Em contrapartida a campanha de mai/16 apresentou a menor concentração média com $0,04 \pm 1,05 \text{ mg.L}^{-1}$ (Figura 5-36). Vale destacar que a campanha de mar/16 foi influenciada por fortes chuvas na noite antecedente a coleta, conforme relatado anteriormente.

Com exceção da campanha de mar/16, não foi observada tendência similar à descrita para os compostos nitrogenados supracitados (nitrato e nitrogênio amoniacal). O teste estatístico revelou diferença significativa entre os meses para as concentrações médias de nitrogênio total (*Kruskal-Wallis* – $p < 0,001$). Através do teste *a posteriori* as campanhas de mar/16 e abr/16 se destacaram da demais devido à média superior as demais.

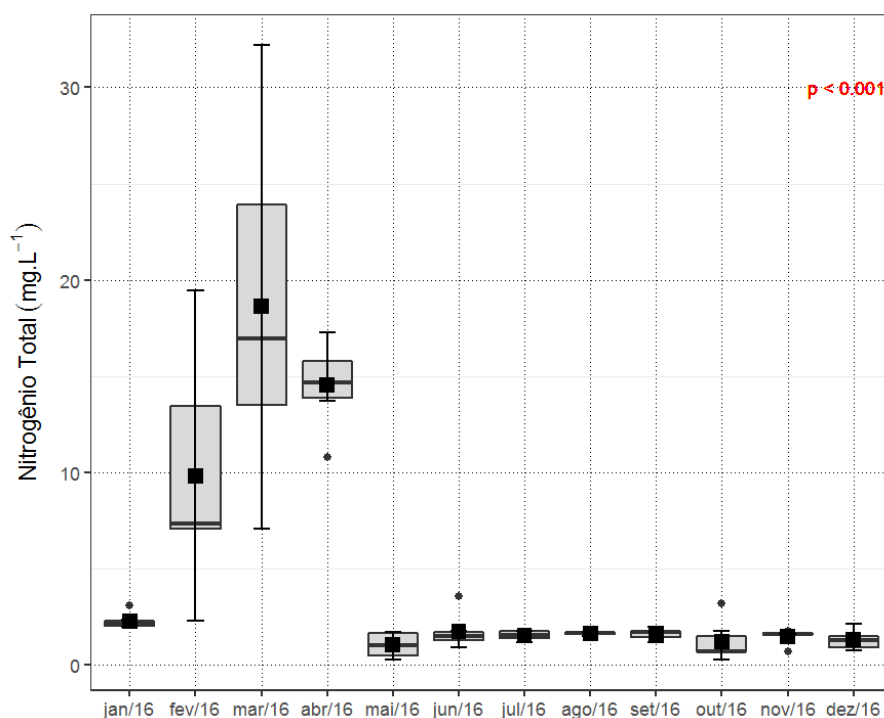


Figura 5-36: Box-plot da concentração de nitrogênio total (mg.L^{-1}) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

5.16 Fósforo

No presente trabalho foram analisadas as concentrações de fósforo dissolvido e de fósforo total. O fósforo total foi quantificado em apenas dez amostras referentes à campanha de jan/16 e jul/16. Portanto, a concentração oscilou entre valores abaixo do LQ ($0,020 \text{ mg.L}^{-1}$) e $0,060 \text{ mg.L}^{-1}$. Logo, em relação à legislação vigente, não foram registradas concentrações superiores ao limite de $0,100 \text{ mg.L}^{-1}$ preconizado pelo art.14 da resolução CONAMA 357/05. Vale destacar que devido a frequência de resultados abaixo do limite de quantificação (LQ) os gráficos de barra e *box-plot* assim como as análises estatística não foram realizados.

A concentração de fósforo total obtida no presente estudo foram ainda inferior em relação às registradas durante o monitoramento entre 2011 e 2012 (SEA PROJECTS, 2013). De acordo com Wetzel (2000), em regiões não poluídas a concentração de fósforo está usualmente em torno de $0,030 \text{ mg.L}^{-1}$, já em regiões urbanizadas esse valor pode ultrapassar a $0,100 \text{ mg.L}^{-1}$. No Rio Tietê, reconhecidamente poluído, foram reportadas concentrações de até $1,2 \text{ mg.L}^{-1}$. Já no Rio Paraná, que possui características mais naturais, a concentração média de fósforo foi de $0,020 \text{ mg.L}^{-1}$ (CETESB, 2011) demonstrando uma boa qualidade das águas.

A concentração de fósforo dissolvido ou ortofosfato ao longo do Rio Pirai no presente estudo ficou abaixo do limite de quantificação ($< 0,02 \text{ mg.L}^{-1}$) em todas as amostras. Esta concentração foi inferior a encontrada no monitoramento do rio realizado nos anos de 2011 e 2012 (SEA PROJECTS, 2013). Devido aos resultados abaixo do limite de quantificação, não foram realizadas análises gráficas e testes estatísticos para as concentrações de fósforo dissolvido.

5.17 Coliformes termotolerantes

A concentração de coliformes termotolerantes no monitoramento oscilou entre resultados abaixo do limite de quantificação do método ($1,8 \text{ NMP.100 mL}^{-1}$) e $16.000 \text{ NMP.100 mL}^{-1}$



com média geral de 3.111 ± 5.214 NMP.100mL⁻¹ (Figura 5-37). Vale destacar que o desvio padrão superior indica a alta variabilidade dos resultados ao longo do monitoramento. Em relação ao monitoramento realizado nos anos de 2011 e 2012 as concentrações no geral foram superiores ao presente estudo visto que a média obtida foi de 17.831 ± 28.308 NMP.100 mL⁻¹ (SEA PROJECTS, 2013).

A estação P2 apresentou a maior média com 7.551 ± 7.063 NMP.100 mL⁻¹ enquanto PC apresentou a menor média com 1.111 ± 2.665 NMP.100 mL⁻¹. A maior média em P2 pode ser atribuída diretamente com a proximidade com o distrito de Lídice e seus impactos descritos anteriormente, enquanto, o ponto controle (PC) representa um ambiente sem influências antrópicas expressivas.

No que se refere à legislação vigente, o artigo 14 da Resolução CONAMA 357/05 estipula um limite de 200 NMP.100 mL⁻¹ para no máximo 80 % das amostras coletadas em um período de um ano. No presente monitoramento, apenas 48 amostras apresentaram concentração acima do limite preconizado, isto é, 67 % das amostras, portanto, os resultados estiveram de acordo com a legislação vigente.

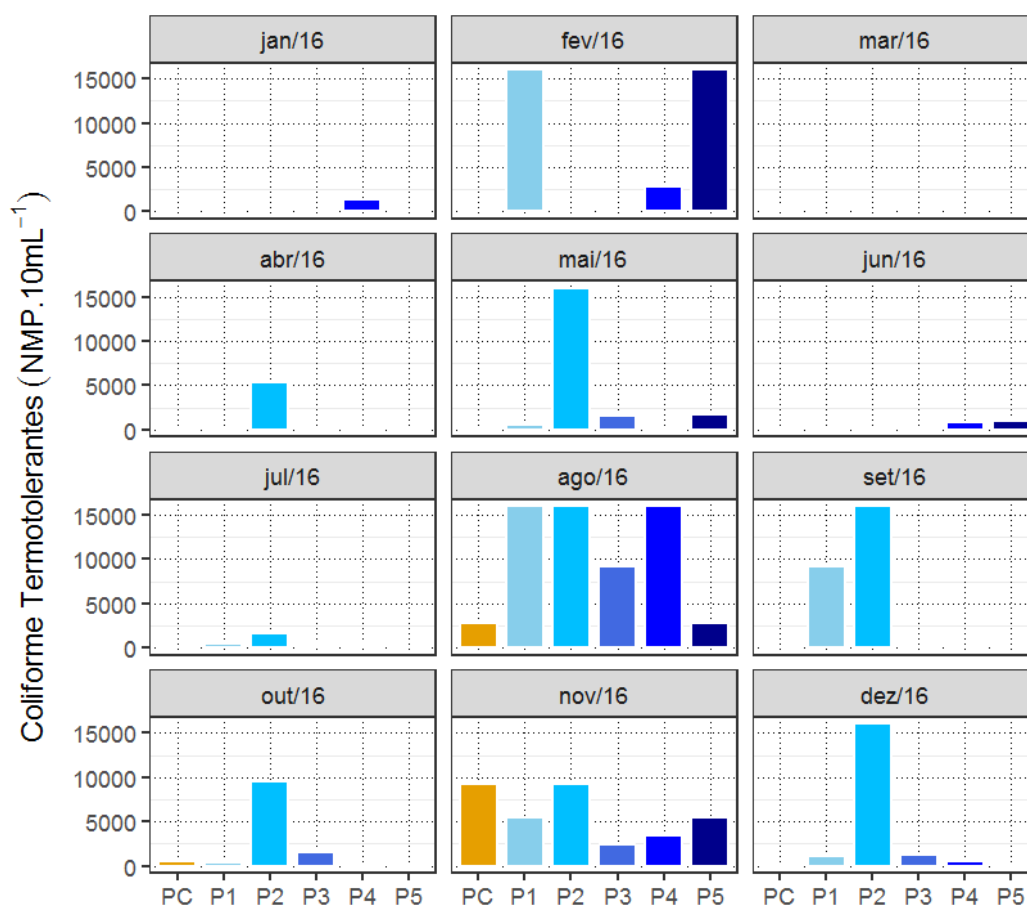


Figura 5-37: Coliformes termotolerantes (NMP.100mL⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

90

Em relação aos meses de coleta não foi possível observar nenhum padrão ou estabelecer correlações com outros parâmetros analisados (Figura 5-38). A campanha de ago/16 reportou a maior média com 10.467 ± 6.496 NMP.100 mL⁻¹, enquanto a campanha de mar/16 registrou a menor média com 175 ± 88 NMP.100 mL⁻¹. O teste estatístico revelou diferença significativa entre as campanhas (*Kruskal-Wallis* – $p=0,007$). Contudo, o teste *a posteriori* não foi capaz de identificar os meses em divergência.

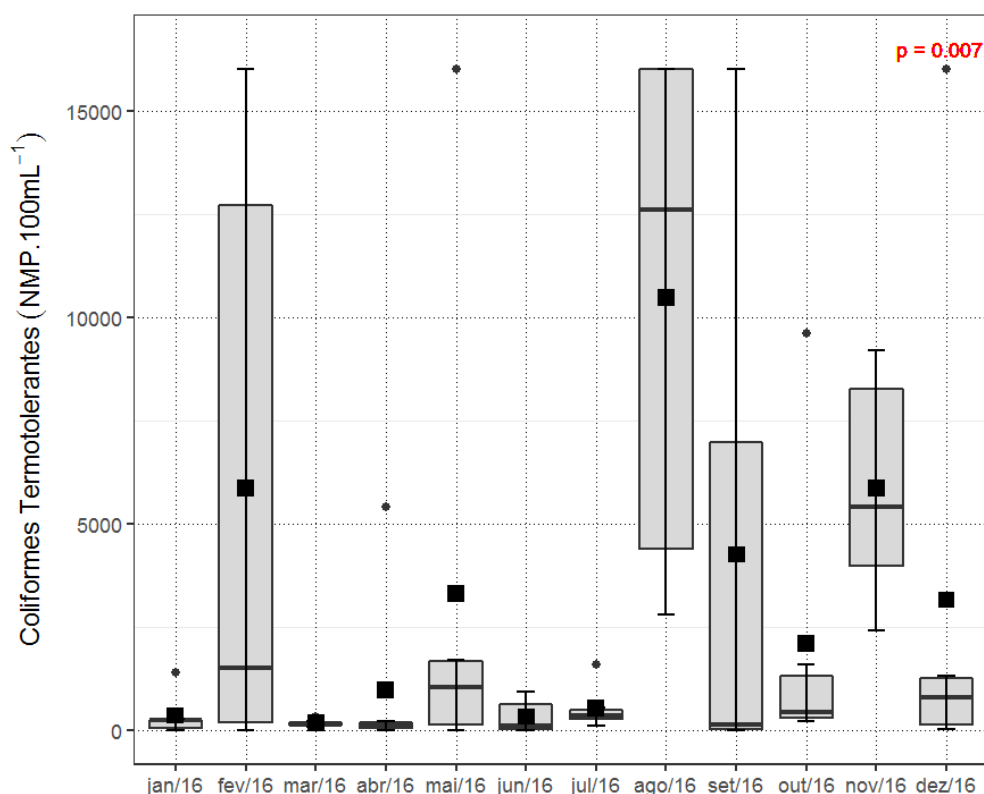


Figura 5-38: Box-plot da concentração de coliformes termotolerantes (NMP.100mL⁻¹) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

5.18 Cafeína

A concentração de cafeína ao longo do Rio Piraí do monitoramento ficou abaixo do limite de quantificação do método em todas as amostras (0,20 µg.L⁻¹). Estudos reportam que em efluentes domésticos não tratados a concentração de cafeína pode variar de 20 a 300µg.L⁻¹. Já em esgotos tratados a concentração oscila entre 0,100 e 200 µg.L⁻¹. Em rios, lagos e mares a concentração de cafeína é ainda menor, comumente entre 0,003 e 1,500 µg.L⁻¹ (SAUVÉ *et al.*, 2012). Portanto, a concentração reportada no presente estudo esteve coerente com os dados da bibliografia visto que não ultrapassou o limite de 0,20 µg.L⁻¹.

Devido aos resultados abaixo do limite de quantificação, a cafeína não apresentou forte correlação significativa com a concentração de coliformes termotolerantes supracitada. Tal resultado evidencia que, de maneira geral, a influência do lançamento de efluentes domésticos

ao longo do rio é baixa e a presença de coliformes às vezes superior ao esperado pode ser atribuída à carga orgânica alóctone natural do rio. Vale ressaltar que a alta capacidade de autodepuração do Rio Piraí também tem papel fundamental no resultado capaz de diluir e processar a matéria orgânica oriunda de efluentes domésticos.

5.19 Cistos de *Giardia* e Oocisto de *Cryptosporidium*

Conforme descrito anteriormente, as análises de cistos de *Giardia* e oocisto de *Cryptosporidium* foram realizadas duas vezes ao longo do presente monitoramento, especificamente nas campanhas de jul/16 e nov/16.

Através das análises não foram registradas a presença de cistos de *Giardia* e oocisto de *Cryptosporidium* em nenhuma das amostras analisadas. Ou seja, assim como reportada para cafeína, não houve indício de contaminação oriunda de efluentes domésticos nas amostras. Trata-se de um resultado coerente corroborando a boa qualidade e o bom índice de autodepuração do rio, conforme descrito ao longo do presente documento.

6 ANÁLISE INTEGRADA

A análise integrada tem como objetivo um tratamento dos resultados de forma concomitante para melhor visualização da qualidade da água em cada ponto monitorado. Para tal, foram aplicados índices de qualidade existentes na bibliografia científica, além de testes estatísticos e análises como a análise de componentes principais (PCA).

Branco (1999) destacou que a relação entre determinados parâmetros é capaz de refletir, direta ou indiretamente, a presença efetiva ou potencial de algumas substâncias ou microrganismos que possam comprometer a qualidade da água em relação à sua estética e à sua salubridade. A análise conjunta de parâmetros é expressa na forma de índices, no presente monitoramento foram calculados o Índice de Estado Trófico (IET), Índice de Qualidade das Águas (IQA) e o Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE).

O IET baseia-se no nível de enriquecimento orgânico do meio, indicando a mudança do grau de trofia do ambiente, o mesmo pode ser obtido a partir dos valores de transparência, fósforo e/ou clorofila-a. O índice criado por Carlson (1977) foi adaptado por Lamparelli (2004) para emprego em ambientes lóticos tropicais. Destaca-se que é comum a não utilização da transparência, posto que o parâmetro pode sofrer modificação por outros aspectos que não a eutrofização. O resultado mais preciso usa a média aritmética entre o fósforo e a clorofila-a, entretanto, pode ser utilizado somente um dos parâmetros, no caso do presente estudo foram considerados apenas os valores de fósforo total. Chapman & Kimstach (1992) salientaram que a eutrofização do ambiente relaciona-se com valores elevados de fósforo total e coliformes termotolerantes, pois representam um aumento das concentrações de matéria orgânica e nutrientes no ambiente.

O IET ao longo do presente monitoramento variou de 46 (ultraoligotrofia) a 55 (mesotrofia) com média geral de 47 ± 2 (

Figura 6-1). No geral, todas as amostras apresentaram o índice satisfatório devido à alta frequência da concentração de fósforo total abaixo do LQ. Cerca de 88 % das amostras (63 amostras) foi classificada como ultraoligotróficas, 8 % como oligotrófica (6 amostras) e 4 %

como mesotróficas (3 amostras). A exemplo da concentração de fósforo total, apenas as campanhas de jan/16 e jul/16 se destacaram sem motivo aparente.

Os resultados supracitados foram coerentes com os obtidos no monitoramento do Rio Pirai realizado nos anos de 2011 e 2012, no qual o rio também foi classificado entre mesotrófico e ultraoligotrófico. Vale ressaltar que resultados abaixo de 47 são considerados ambientes ultraoligotróficos, entre 47 e 52 ambientes oligotróficos, 52 e 59 mesotróficos, 59 e 63 eutróficos, 63 a 67 supereutróficos e maiores que 67 hipereutróficos (ver Tabela 4-5).

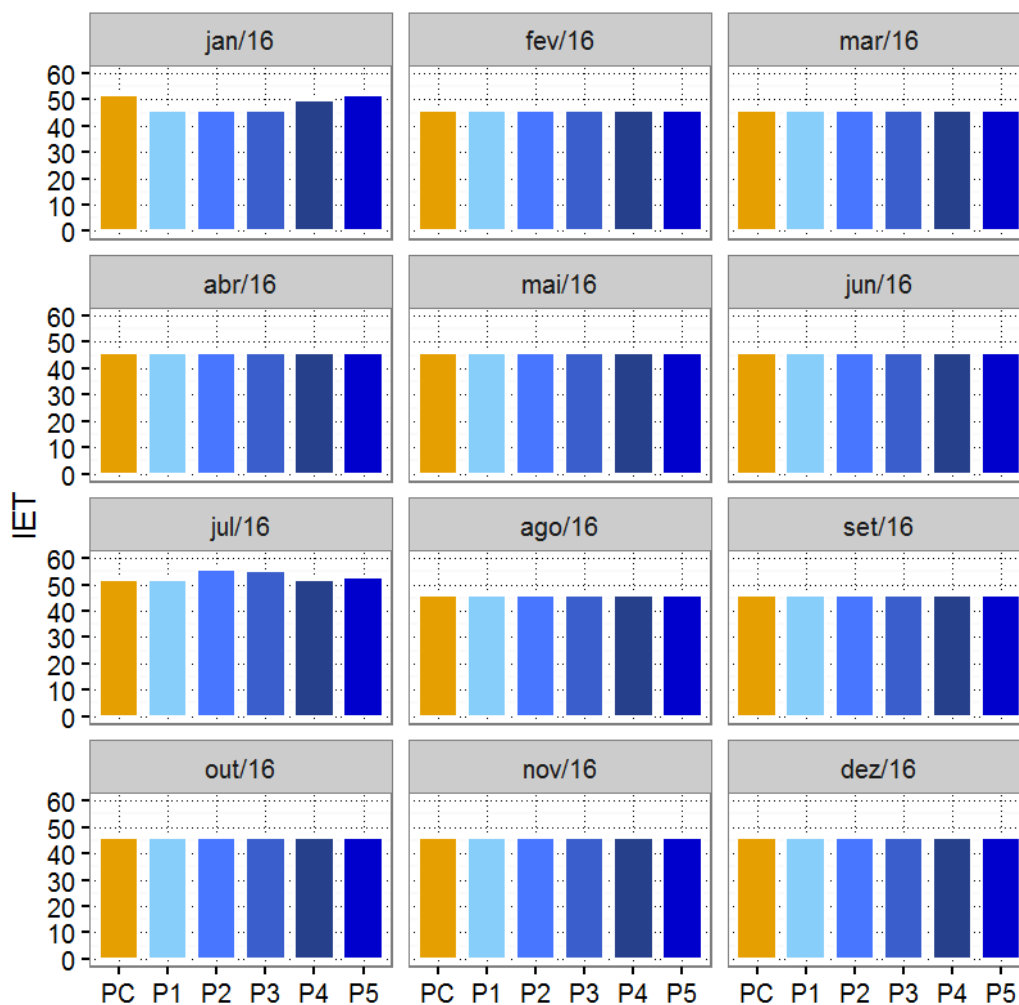


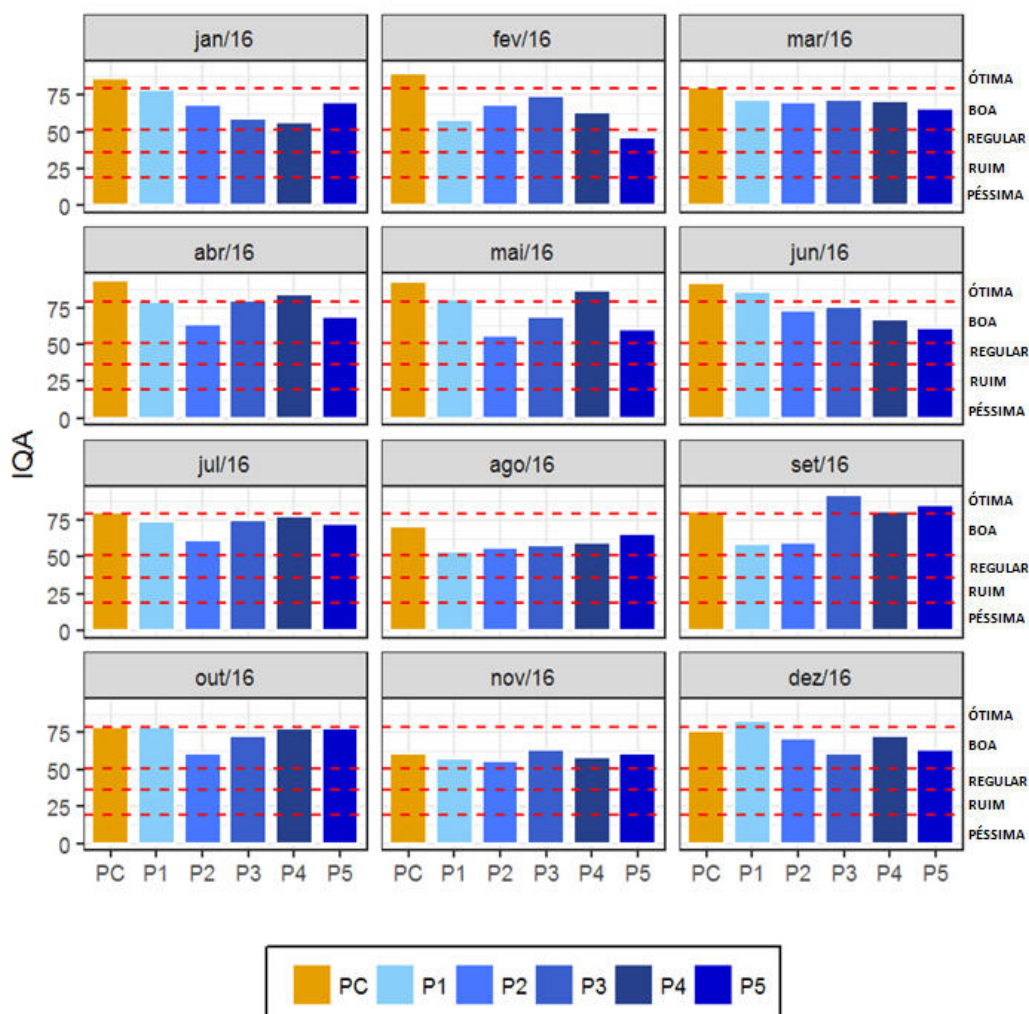
Figura 6-1: Índice do Estado Trófico (IET) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.



O Índice de Qualidade da Água (IQA), obtido a partir de um conjunto de parâmetros (oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, pH, DBO, nitrato, fosfato, temperatura, turbidez e sólidos totais), variou de 46 a 94, ou seja, de “Boa” a “Ótima”. Cerca de 26% das amostras (19 amostras) foi classificada com qualidade “Ótima” e 74 % (53 amostras) como “Boa”. A média geral dos resultados reportados no monitoramento foi de 71 ± 11 , ou seja, classificada como “Boa” (Figura 6-2).

A estação com menor IQA médio foi P2 com 64 ± 6 (“Boa”) atribuído aos constantes valores de coliformes superiores as demais estações, enquanto o ponto controle (PC) apresentou o maior IQA médio com 82 ± 10 (“Ótima”) atribuído principalmente aos baixos valores de turbidez reportados ao longo do monitoramento. Conforme descrito anteriormente, o PC trata-se de um ambiente com qualidade superior corroborando o fato de ser um ponto controle. Enquanto a estação P2 consiste no trecho mais crítico devido à proximidade com o meio urbano de Lídice e com os impactos supracitados como descarga de efluentes domésticos e resíduos sólidos.

Em relação ao monitoramento do Rio Piraí, realizado nos anos de 2011 e 2012, os resultados foram similares visto que em média os índices de qualidade da água foram em torno de 68, classificados como “Boa” (SEA PROJECTS, 2013).



96

Figura 6-2: Índice de Qualidade da Água (IQA) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Pirai.

Em relação ao índice de qualidade da água ao longo do monitoramento, a campanha de nov/16 apresentou o menor IQA médio com 59 ± 3 , em contrapartida a campanha de abr/16 apresentou o maior IQA médio com 78 ± 11 . Vale destacar que o mês de nov/16 registrou o segundo maior volume de chuvas do monitoramento e o rio se encontrava cheio. Essa relação é coerente visto que, através das chuvas, o carreamento alóctone de partículas, nutrientes e matéria orgânica para dentro do rio é maior, interferindo na qualidade das águas. Contudo, a partir da Figura 6-3 não foi possível observar a sazonalidade bem marcada. Através do teste estatístico foram reveladas diferenças significativas para os resultados médios de IQA entre as

campanhas de monitoramento (*Kruskal-Wallis* – $p = 0,025$), contudo, o teste *a posteriori* não foi capaz de identificar os meses que divergiram - Figura 6-3.

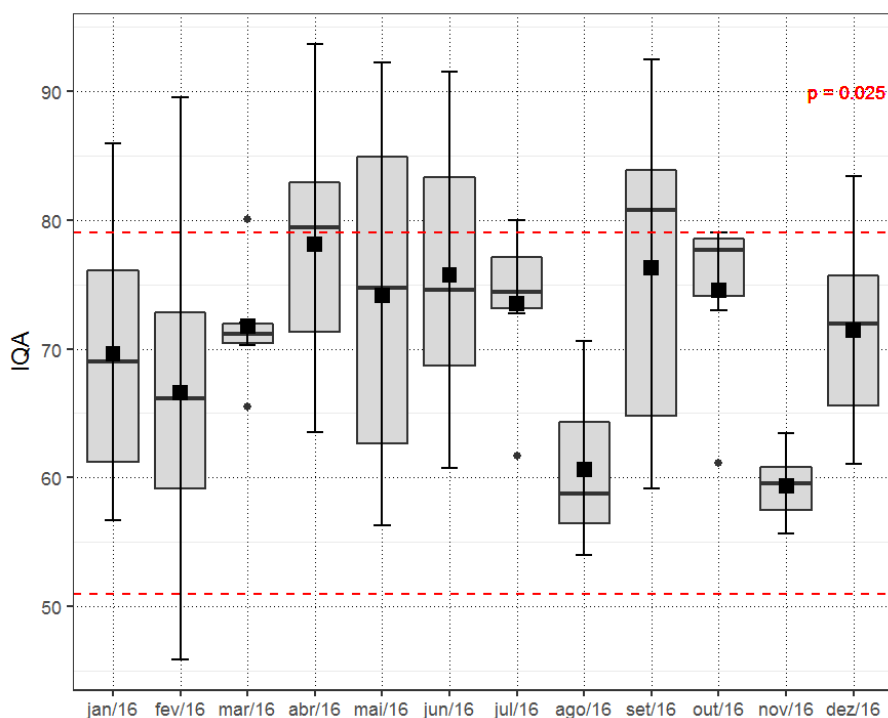


Figura 6-3: *Box-plot* do índice de Qualidade da Água (IQA) da água entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

Para facilitar a visualização dos resultados obtidos para o índice empregado (IQA) os mesmos são apresentados sob a forma de média no mapa apresentado na Figura 6-4.

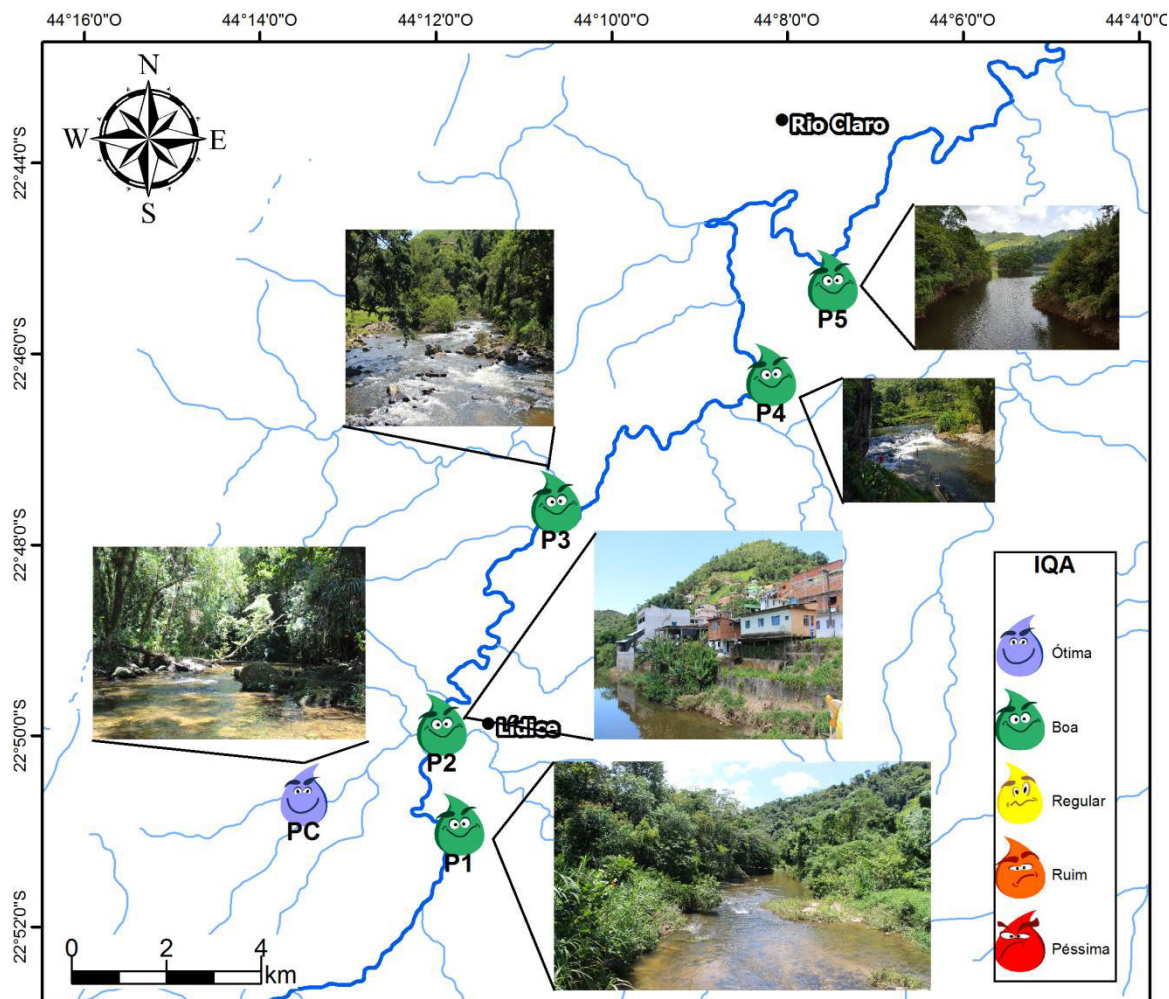


Figura 6-4: Mapa de distribuição do índice de qualidade da água (IQA) médio nas campanhas de janeiro a dezembro de 2016.

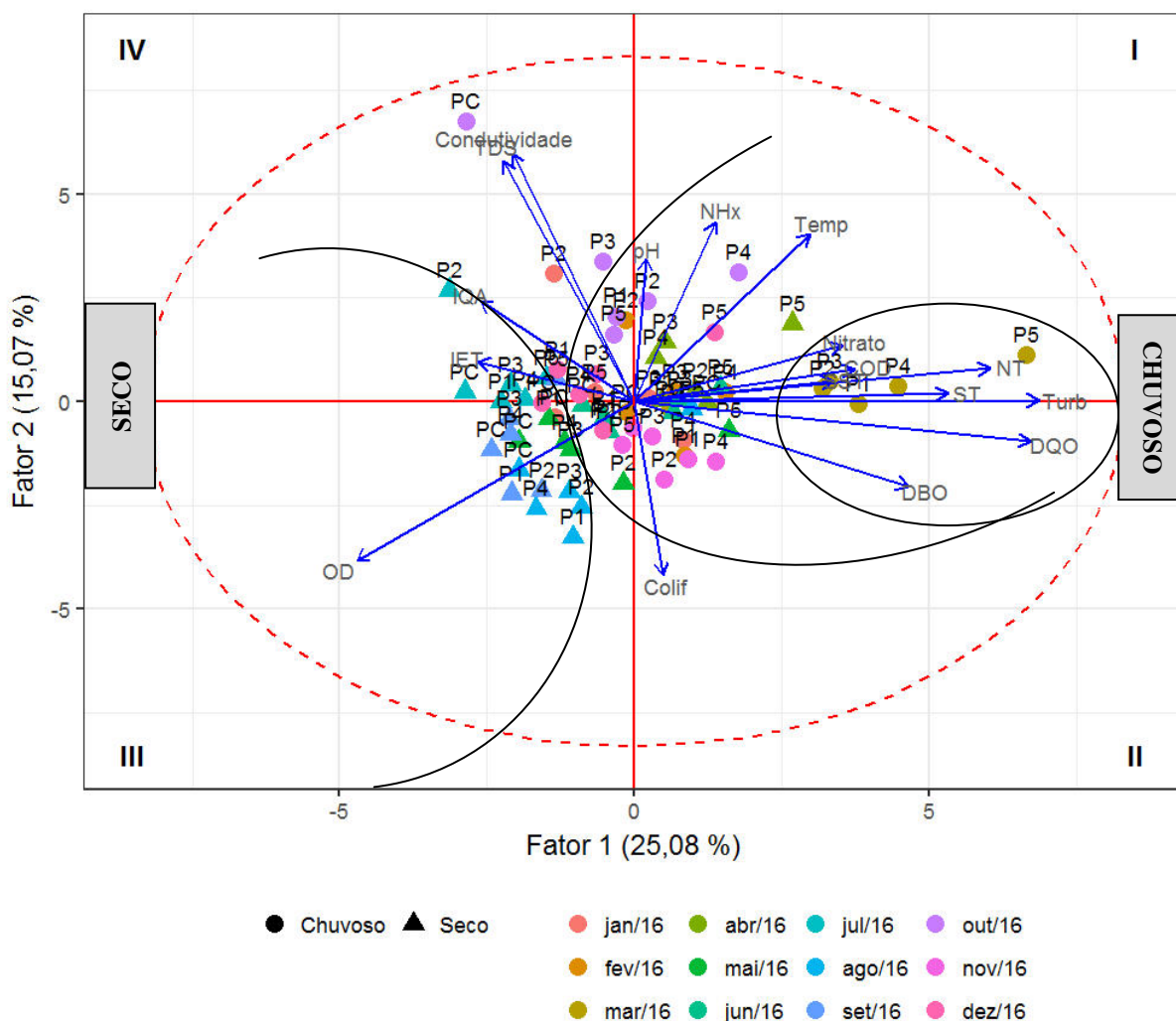
Além dos indicadores supracitados também foi calculado o Índice de Conformidade ao Enquadramento (ICE) a partir de nove parâmetros: sólidos dissolvidos totais, pH, oxigênio dissolvido, turbidez, coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, nitrato e nitrogênio amoniacal. Vale ressaltar que apenas estes nove parâmetros foram aplicados na formulação do índice, visto que são os únicos analisados no presente projeto com limites preconizados na Resolução CONAMA 357/05.



Entre os parâmetros descritos no parágrafo anterior apenas quatro de um total de nove apresentaram desconformidades com a legislação vigente. Através do cálculo do ICE foi obtido o valor de 99 para o monitoramento.

O índice de 99 indica uma qualidade de água “Excelente” segundo *Canadian Council of Ministers of the Environment: Water Quality Guidelines*. Este índice sugere um ecossistema aquático estável e protegido com condições semelhantes aos níveis naturais, evidenciando pouco ou até mesmo ausência de impactos antrópicos. Vale destacar que essa classificação só é obtida caso todas as medidas estiverem dentro dos mesmos padrões durante todo o tempo de estudo (AMARO, 2009). Em relação à classificação proposta pela Agência Nacional das Águas o índice de 99 é considerado “Conforme”. Em um estudo realizado em um rio com forte influência de lançamentos de efluentes domésticos (Piracicaba-SP) o ICE obtido foi em torno 40 (AMARO, 2009).

Com o intuito de avaliar a distribuição das variáveis em conjunto com as amostragens realizadas no monitoramento, foi realizada a análise multivariada de ordenação, análise de componentes principais (PCA). A análise foi realizada com base nos resultados de temperatura (Temp), sólidos dissolvidos totais (TDS), condutividade (Cond), pH, oxigênio dissolvido (OD), turbidez (Turb), carbono orgânico dissolvido (COD), coliformes termotolerantes (Colif), demanda bioquímica (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), nitrato, nitrogênio amoniacal (NHx), nitrogênio total (NT), sólidos suspensos totais (SST), sólidos totais (ST), índice de qualidade de águas (IQA) e índice de estado trófico (IET). A PCA é apresentada como o plano entre dois fatores gerados durante a análise. Geralmente são utilizados os fatores 1 (eixo x) e 2 (eixo y) por apresentarem o maior percentual de explicação da variância dos resultados obtidos (Figura 6-5). A Análise de Componentes Principais apresentou explicação total de 40,15 %, e a maior parte da variação foi explicada pelo eixo 1 de 25,08 %, enquanto que o eixo 2 teve explicação de 15,07 %.



100

Figura 6-5: Análise de componentes principais (PCA) das campanhas entre janeiro e dezembro de 2016 no monitoramento do Rio Piraí.

A partir do posicionamento das amostras no plano da PCA foi possível estabelecer a separação entre período seco e chuvoso. Nos quadrantes I e II predominaram as amostras referentes às campanhas realizadas durante o período chuvoso: (novembro a abril) apresentando correlação positiva com temperatura, nitrato, COD, NT, ST, Turb, DQO e DBO. Enquanto nos quadrantes III e IV predominaram as amostras referentes ao período seco (maio a outubro) com correlação negativa com OD, IET e IQA.

De maneira geral, a localização das amostras no plano corrobora o descrito anteriormente que em período de chuvas o rio apresentou concentrações superiores de matéria orgânica (DQO, DBO, COD, NHx, NT, nitrato) e material particulado (ST) de origem alóctone que são carregados para dentro do rio através da drenagem. Em contrapartida, durante o período seco os nutrientes foram comumente baixos apresentando assim uma água de qualidade superior corroborada pelos índices empregados (IQA e IET).

Vale destacar que o parâmetro de coliformes fecais foi negativamente correlacionado com o fator 2 e próximo ao eixo, indicando que não houve distinção de sazonalidade para este fator, ou seja, na presença ou ausência de chuva os coliformes foram quantificados, portanto, trata-se de um parâmetro independente de sazonalidade e presente de forma estocástica ao longo do monitoramento.

Outro evento que merece destaque é o agrupamento das amostras referentes à campanha de mar/16, positivamente correlacionados com o fator 1 e com os parâmetros de turbidez, NT, ST, nitrato, COD, DQO e DBO. Vale destacar que a amostragem nesta campanha foi influenciada por fortes chuvas na noite anterior a coleta que modificaram o Rio Pirai com o aumento da vazão e turbidez conforme observado na Figura 5-4.

Em relação às estações de amostragem apenas a estação controle apresentou agrupamento predominante no quadrante III com correlação positiva com oxigênio dissolvido. Portanto, de maneira geral foi a única estação que apresentou características similares ao longo do monitoramento, refletindo um ambiente estável.

Pode-se concluir que as variações nas características do rio ao longo do monitoramento foram devido a fatores recorrentes da sazonalidade como a temperatura e a chuva.

7 COMPARAÇÃO GERAL DAS CAMPANHAS

As diferenças observadas foram atribuídas ao carregamento alóctone através das chuvas, logo, os meses com maior intensidade pluviométrica apresentaram resultados superiores de alguns dos parâmetros analisados.

No geral, o Rio Piraí apresentou um elevado grau de autodepuração ao longo do monitoramento. Alguns impactos como a elevada colimetria registrada na estação amostral P2 não foi observada nas estações a jusante, portanto, é provável que o rio seja capaz de depurar o impacto causado pelo distrito de Lídice, como lançamentos de efluentes domésticos, diversas vezes registrado em campo.

Ao compararmos todas as amostras em relação ao cumprimento da legislação CONAMA N° 357/05, verificamos que os parâmetros que apresentaram desconformidade foram: pH, OD, turbidez e DBO. No ANEXO I são apresentados mapas informando o comportamento de cada um dos parâmetros (que possuem limite estabelecido pela legislação) em cada estação de coleta nos meses.

8 SOLUÇÕES HIERARQUIZADAS

De uma maneira geral, a atividade antrópica vem provocando alterações e impactos no ambiente há muito tempo, existindo uma crescente necessidade de se apresentar soluções e estratégias que minimizem e revertam os efeitos da degradação ambiental e do esgotamento dos recursos naturais que se observam cada vez com mais frequência.

Indícios dessas alterações como descarte irregular de resíduos sólidos na margem, vegetação ciliar degrada para atividades de agricultura e pecuária e despejo de efluentes domésticos não tratados, foram constatados no monitoramento qualidade da água do Rio Piraí à montante de Tócos ao longo de 2016. Embora não tenham sido frequentes tão pouco alcançados níveis alarmantes, o estudo apresentou algumas variáveis fora do padrão estabelecido pelo artigo 14 da Resolução CONAMA 357/2005.

Mesmo com a alta capacidade de recuperação é fundamental promover e recuperar os processos naturais que podem auxiliar na remediação e na restauração de seu bom funcionamento. Os ecossistemas desempenham papel importante na prevenção da poluição e no tratamento e na restauração da qualidade da água. Ações direcionadas à proteção da qualidade da água e que busquem a inclusão de todos os atores que interagem com as bacias hidrográficas precisam ser expandidas. As ações educativas e de capacitação são essenciais para apoiar essa mudança de paradigma rumo à proteção e melhoramento da qualidade da água.

103

As soluções para os problemas da qualidade da água já foram bastante pesquisadas e bem esclarecidas. Estratégias para melhorar a qualidade da água exigirão ações de conscientização, maior monitoramento, melhorias de gestão e de governança. Esses três mecanismos para alcançar o objetivo são descritos em maiores detalhes a seguir.

Educação e conscientização: A educação ambiental e as campanhas de conscientização são cruciais para geração de conhecimento entre as comunidades e de apoio à proteção e melhoria da qualidade da água. Esse apoio às melhorias da qualidade da água pode exercer

pressões sobre tomadores de decisão e autoridades eleitas para que se empenhem na implementação da legislação e de regulamentos que visam à proteção da qualidade da água, à melhoria da fiscalização e à aplicação desses regulamentos. Ações de educação e de conscientização podem alterar o comportamento das pessoas, criar capacidades e conduzir processos de mudança aos níveis da comunidade, municipal, regional e nacional.

Monitoramento/coleta de dados: A medição das características físicas, químicas e biológicas de águas superficiais e subterrâneas proporciona informações essenciais para identificação, abordagem e resolução de problemas de qualidade da água. Ao registrar dados básicos, torna-se possível identificar tendências temporais e realizar comparativos entre diferentes corpos de água. Dados sobre a qualidade da água ajudam: (1) determinar impactos de indústrias, atividades agrícolas e outras atividades humanas; (2) quantificar a efetividade de políticas e de ações de gestão; (3) desenvolver modelos para a gestão da água; (4) identificar áreas prioritárias para ações de gestão; e (5) comunicar com os principais interessados questões a respeito da poluição, da saúde humana e da degradação de ecossistemas.

Governança e regulação: A governança da água abrange uma gama de sistemas políticos, sociais, econômicos e administrativos, desenvolvidos para alocação e gestão de recursos hídricos e para implementação de soluções para melhoramento da qualidade da água discutidas anteriormente. O termo governança engloba “os mecanismos, processos e instituições, por meio dos quais todas as partes interessadas, inclusive cidadãos e grupos de interesse, articulam suas prioridades, exercem seus direitos legais, cumprem suas obrigações e mediam suas diferenças” (PNUD-WGF). A governança da água inclui, em particular, acordos internacionais sobre a água e a legislação nacional (normas de qualidade da água); a implementação de políticas e as instituições associadas (monitoramento e aplicação de normas); e a participação da sociedade civil e do setor privado (stakeholder involvement).



MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
DO RIO PIRAÍ À MONTANTE DE TÓCOS, NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA II - GUANDU



Fortalecimento da fiscalização: Apesar de a instituição de normas claras, abrangentes e passíveis de fiscalização serem fator indispensável para a solução de desafios persistentes referentes à qualidade da água, esses constituem apenas o primeiro passo. Para que tais normas possam ser adequadamente implementadas, é imprescindível que haja monitoramento e fiscalização. Em termos de monitoramento, medidas apropriadas precisam ser tomadas nos lugares apropriados e na hora certa, para que seja possível verificar se a norma está surtindo o efeito desejado. Caso seja constatado que uma norma foi ou está sendo violada, é necessário poder contar com procedimentos eficientes de fiscalização, para reprimir a violação e tomar providências punitivas.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento do Rio Pirai à montante do Túnel de Tócos, na Região Hidrográfica II – Guandu ao longo do ano de 2016 cumpriu seu objetivo de observar a evolução da qualidade da água desses afluentes dando continuidade ao estudo realizado no período de nov/2011 a out/2012.

A avaliação das características da água ao longo do rio apontou para uma qualidade satisfatória sem impactos expressivos do entorno. Quatro parâmetros estiveram em desconformidade legal, contudo, nenhum apresentou resultados críticos. Essas alterações foram pontuais, não mostram um padrão determinado, e sua ocorrência foram atribuídas ao carreamento da matéria orgânica de origem alóctone correlacionado a eventos pluviométricos.

Em relação ao índice de estado trófico (IET), o Rio Pirai foi classificado predominantemente como ultraoligotrófico, esta classificação remete às baixas concentrações de nutrientes no trecho amostrado. Enquanto o Índice de Qualidade de água (IQA) aplicado, classificou as águas do trecho monitorado entre a qualidade “Boa” e “Ótima”. Em média a qualidade foi classificada como “Boa”. Assim os resultados obtidos corroboraram o descrito anteriormente em que a qualidade do Rio Pirai foi considerada satisfatória.

Os resultados apresentados foram semelhantes ao obtidos no primeiro estudo, indicando um corpo hídrico estável. Embora possa ser classificado com uma qualidade satisfatória, o Rio Pirai apresenta indícios de comprometimento de sua qualidade. Desta maneira se faz necessário a adoção das medidas descritas no item “soluções hierarquizadas” para que não tenhamos uma deterioração do corpo hídrico comprometendo não só o ecossistema hídrico em questão.



10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, V. M. DE C.; NETO, J. A. B. & RANGEL, C. M. Eutrophication and hypoxia in four streams discharging in Guanabara Bay, RJ, Brazil, a case study. *Marine Pollution Bulletin*, v. 62, n. 8, p. 1915–1919, 2011.

AMARO, C. A. Proposta de um índice para avaliação de conformidade da qualidade dos corpos hídricos ao enquadramento. 2009. 224 f. Universidade de São Paulo, 2009.

APHA; AWWA & WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20th. ed. [S.l: s.n.], 1999.

BAIRD, C. Química Ambiental. 2^a. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2002.

BASTOS, R. K. X.; BEVILACQUA, P. D.; NASCIMENTO, L. E.; CARVALHO, G. R. M. & SILVA, C. V. Coliformes como indicadores da qualidade da água: Alcance e limitações. 2000, Porto Alegre: [s.n.], 2000.

BAUMGARTEN, M. DA G. Z. & POZZA, S. A. Qualidade de Águas: descrição de parâmetros químicos referidos na legislação ambiental. FURG ed. Rio Grande: [s.n.], 2001.

BRANCO, S. M. Água, Meio Ambiente e saúde. Águas Doces no Brasil. São Paulo: Escrituras Editora, 1999.

BRIGANTE, J. & ESPINDOLA, E. L. G. Limnologia fluvial – Um estudo no Rio Mogi-Guaçu. São Carlos. 1. ed. São Carlos: Rima, 2003.

CAPONE, D. G.; BRONK, D. A.; MULHOLLAND, M. R. & CARPENTER, E. J. Nitrogen in the Marine Environment. 2. ed. Amsterdam: Elsevier, 2008.

CAREY, C. M.; LEE, H. & TREVORS, J. T. Biology, persistence and detection of *Cryptosporidium parvum* and *Cryptosporidium hominis* oocyst. *Water Research*, v. 38, n. 4, p. 818–862, 2004.

CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, v. 22, n. 2, p. 361–369, 1977.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo.

CETESB. Relatório da Qualidade das Águas Superficiais no Estado de São Paulo 2011. . [S.l: s.n.], 2012a.

CETESB. Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade. Relatório de Qualidade das Águas Superficiais do Estado de São Paulo. São Paulo: [s.n.], p. 1–36. 2012b.

CHAPMAN, D. & KIMSTACH, V. The selection of water quality variables. In: CHAPMAN, D. (Org.). . *Water Quality Assessments*. 1^a. ed. London: Chapman & Hall, p. 51–120. 1992.

108 CRAUN, G. F.; HUBBS, S. A.; FROST, F.; CALDERON, R. L. & VIA, S. H. Waterborne outbreaks of cryptosporidiosis. *American Water Works Association.*, v. 90, n. 9, p. 81–91, 1998.

CUNHA, C. DE L. DA N.; ROSMAN, P. C. C. & MONTEIRO, T. C. DO N. Avaliação da Poluição por Esgoto Sanitário na Baía de Sepetiba Usando Modelagem Ambiental. 2002, Rio de Janeiro: [s.n.], 2002. p. 8.

EPA. *Parameters of Water Quality: Interpretation and Standards*. Wexford: [s.n.], 2001.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 3^a. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011a.

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

FAYER, R.; MORGAN, U. & UPTON, S. J. Epidemiology of *Cryptosporidium*: Transmission, detection and identification. *International Journal for Parasitology*, v. 30, n. 12-13, p. 1305–1322, 2000.



FERREIRA, W. A. Avaliação preliminar de indicadores de qualidade de água da Bacia Hidrográfica formadora do Rio Guandu. 2007. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2007.

FILHO, D. T.; ANTUNES, J. C. O. & VETTORAZZI, J. S. Bacia Hidrográfica dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim: experiências para a gestão de recursos hídricos. Rio de Janeiro: INEA, 2012.

GEISSLER, K.; MANAFI, M.; AMOROS, I. & ALONSO, J. L. Quantitative determination of total coliforms and *Escherichia coli* in marine waters with chromogenic and fluorogenic media. *Journal of Applied Microbiology*, v. 88, n. 2, p. 280–285, 2000.

GEOPROJETOS. Relatório do Projeto Básico AHE Lajes. . [S.l: s.n.], 2007. Disponível em: <http://www.light.com.br/web/institucional/projetos_geracao/teprojeto_ahelajes.asp?mid=868794277226257227#>>.

GOÑI, M. A.; CATHEY, M. W.; KIM, Y. H. & VOULGARIS, G. Fluxes and sources of suspended organic matter in an estuarine turbidity maximum region during low discharge conditions. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 63 (2005) , 2005.

109

HORNE, A. J. & GOLDMAN, C. R. *Limnology*. 2. ed. New York: McGraw Hill, 1994.

IBGE. Portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>>. Acesso em: 1 ago. 2014.

LAMPARELLI, M. C. Grau de trofia em corpos d'água do Estado de São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento. 2004. 235 f. Universidade de São Paulo, 2004.

LEAL, M. S. *Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações*. 1998.

LENZI, E. .; FAVERO, L. O. B. . & LUCHESE, E. B. *Introdução à Química da Água: ciência, vida e sobrevivência*. 1. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2009.

LIBES, S. Introduction to Marine Biogeochemistry. [S.l.]: Elsevier, 2009.

LOBO, M. L.; XIAO, L.; ANTUNES, F. & MATOS, O. Occurrence of Cryptosporidium and Giardia genotypes and subtypes in raw and treated water in Portugal. Letters in Applied Microbiology, v. 48, n. 6, p. 732–737, 2009.

MARINS, R. V.; PAULA-FILHO, F. J. & ROCHA, C. A. S. Geoquímica de fósforo como indicadora da qualidade ambiental e dos processos estuarinos do Rio Jaguaribe - costa nordeste oriental brasileira. Química Nova, v. 30, n. 5, p. 1208–1214, out. 2007.

OLIVEIRA, V. P. DE. Competição por Nutrientes e seus Efeitos no Metabolismo de Ulva spp. 2013. 208 f. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

ORTEGA, Y. R. & ADAM, R. D. Giardia: overview and update. Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America, v. 25, n. 3, p. 545–549, set. 1997.

110

PIVELI, R. P. & KATO, M. T. Qualidade das Águas e Poluição: Aspectos Físico-Químicos. 01. ed. São Paulo: ABES, 2005.

PRADO, R. B. Análise espacial e temporal das alterações na qualidade da água do reservatório de Barra Bonita (SP) em função da dinâmica do uso da terra. 2004. 172 f. Universidade de São Paulo, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO. História do Município. Disponível em: <<http://rioclaro.rj.gov.br/pagina-exemplo>>. Acesso em: 27 jul. 2016.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. . Vienna: [s.n.], 2014

SANT'ANA, A. S.; SILVA, S. C. F. L.; FARANI, J. I. O.; AMARAL, C. H. R. & MACEDO, V. F. Qualidade microbiológica de águas minerais. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 23,



n. Supl, p. 190–194, 2003.

SANTIAGO, M. M. F.; SILVA, C. M. S. V.; FRISCHKORN, H.; FILHO, J. M. & VERÍSSIMO, L. S. Hidrogeoquímica da Bacia Sedimentar do Cariri. . Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. , 2004

SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970.

SEA PROJECTS. Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Piraí à Montante do Túnel de Tócos, na Região Hidrográfica II - Guandu, em conformidade com o plano da bacia. . Rio de Janeiro: [s.n.], 2013.

SODRÉ, F. C. & FRANCO, R. M. B. Novos aspectos sobre um tema bem conhecido: Cryptosporidium. Rev. Brasileira de Análises clínicas, v. 33, n. 2, p. 97–106, 2001.

THOMPSON, R. C. A.; HOPKINS, R. M. & HOMAN, W. L. Nomenclature and genetic groupings of giardia infecting mammals. Parasitology Today, v. 16, n. 5, p. 210–213, 2000.

TUBBS, D.; FREIRE, R. B. & YOSHINAGA, S. Utilização da cafeína como indicador de contaminação das águas subterrâneas por esgotos domésticos no bairro de piranema - municípios de Seropédica e Itaguaí/RJ. 2004, Rio de Janeiro: [s.n.], 2004. p. 1–9.

TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M. Limnologia. São Paulo: Oficina dos textos, 2008.

VALENTE, J. P. S.; PADILHA, P. M. & SILVA, A. M. M. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés, Botucatu - SP. Eclética Química, v. 22, p. 49–66, 1997.

VALENTIN, J. L. Ecologia Numérica - Uma introdução a Análise Multivariada de dados Ecológicos. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

VIEIRA, S. Introdução à bioestatística. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3^a. ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005.

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 4^a. ed. Belo Horizonte: UFMG, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2014.

WETZEL, R. G. & LIKENS, G. E. Limnological Analyses. 3. ed. New York: Springer-Verlag, 2000.

XIAO, L. & FAYER, R. Molecular characterisation of species and genotypes of Cryptosporidium and Giardia and assessment of zoonotic transmission. International Journal for Parasitology, v. 38, n. 11, p. 1239–1255, 2008.



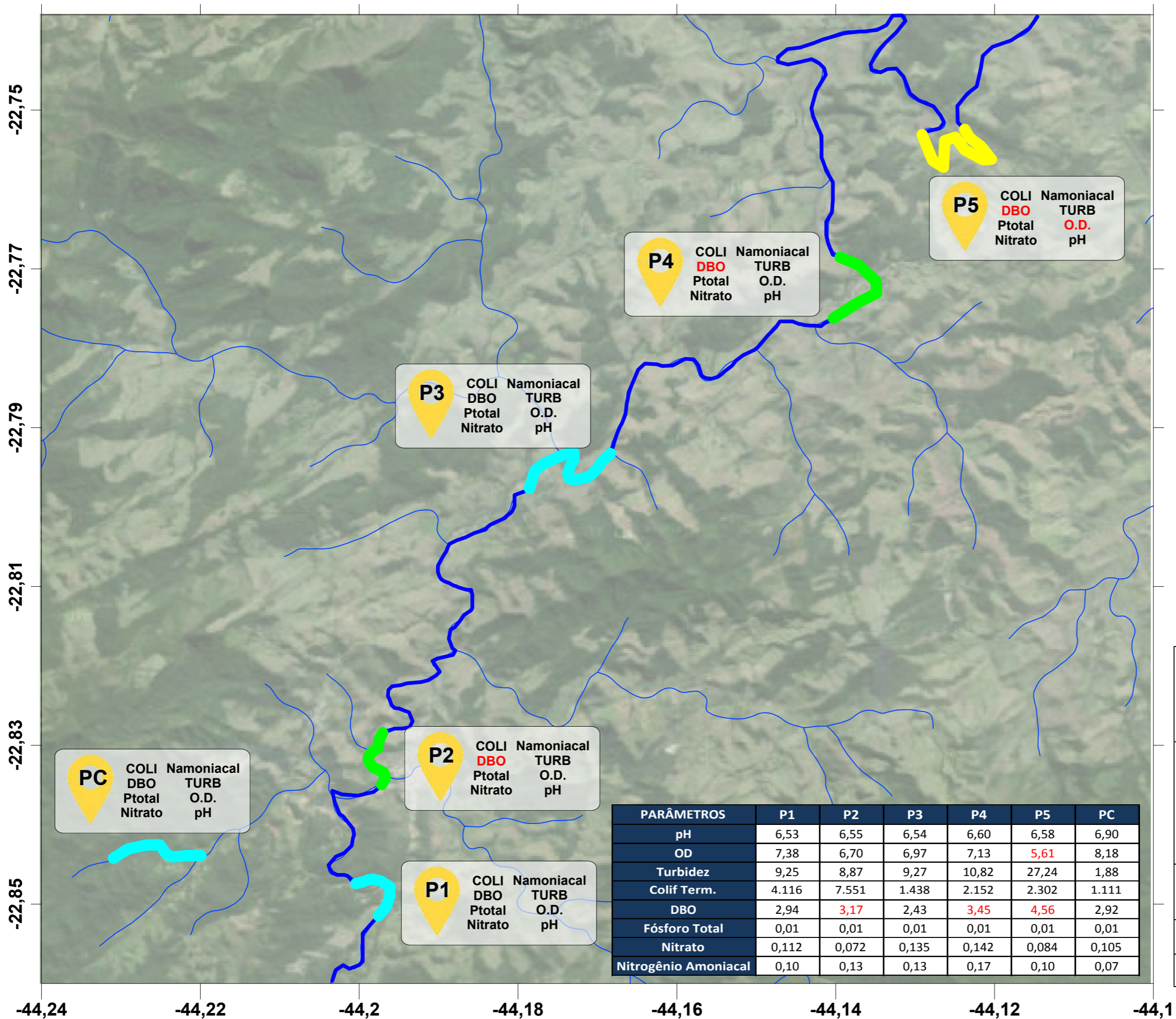
**MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
DO RIO PIRAÍ À MONTANTE DE TÓCOS, NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA II - GUANDU**



ANEXOS



ANEXO I – Mapas indicando parâmetros acima do esperado



LEGENDA

- Coli** - Coliformes Termotolerantes
- DBO** - Demanda Bioquímica de Oxigênio
- Ptotal** - Fósforo Total
- Nitrato** - Nitrato (como N)
- Namoniacal** - Nitrogênio Amoniacal
- TURB** - Turbidez
- O.D.** - Oxigênio Dissolvido (mg/l)
- pH** - Potencial Hidrogeniônico

OBS: Os parâmetros **grifados em vermelho** apresentaram resultados fora dos padrões estabelecidos na legislação pertinente.

- Todos os parâmetros em conformidade
- 1 parâmetro fora de conformidade
- 2 ou 3 parâmetros fora de conformidade
- 3 ou 4 parâmetros fora de conformidade
- Mais de 4 parâmetros fora de conformidade

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Curso d'água

Rio Pirai

FONTES:

Dados referentes aos cursos e corpos de água extraídos da Agência Nacional de Águas
Imagem de satélite - Google Earth Pro

Datum de referência: **SIRGAS 2000**

Cliente: 	Execução: 	
Projeto: Programa de monitoramento da qualidade da água do Rio Pirai à montante do Túnel de Tócos, na região hidrográfica II - Guandu, em conformidade com o plano estratégico de recursos hídricos das bacias hidrográficas dos Rios Guandu, da Guarda e Guandu Mirim.		
Título: Resultados analíticos dos parâmetros com referência na CONAMA nº357-CONSOLIDADO 2016		
Responsável:	Desenhado por:	Aprovado por:
Rodrigo Mazza	Rodrigo Mazza	Bruno Peçanha
Arquivo digital:	Data de emissão:	
mapa Parametros CONS.srf	10 fev 2017	



MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
DO RIO PIRAÍ À MONTANTE DE TÓCOS, NA
REGIÃO HIDROGRÁFICA II - GUANDU



ANEXO II – LAUDOS LABORATORIAIS

Janeiro a Dezembro 2016

117

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO: 856/2016-1

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Karina Figueiredo Santos
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	karina@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
4620/2016-1.0	382658	P1	27/1/2016 10:20:00	27/1/2016
4622/2016-1.0	382659	P2	27/1/2016 09:04:00	27/1/2016
4626/2016-1.0	382660	P3	27/1/2016 13:47:00	27/1/2016
4627/2016-1.0	382661	P4	27/1/2016 15:16:00	27/1/2016
4628/2016-1.0	382662	P5	27/1/2016 16:33:00	27/1/2016
4629/2016-1.0	382663	PC	27/1/2016 12:03:00	27/1/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	5,3	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS
Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	< 1	4	1

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	4	5	3

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Sólidos
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	60	78	77

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	81	65	41

Nitrogênio Amoniacal
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,12	0,18	0,83

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,30	0,15	0,11

Fósforo Total
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,02	Vide Legislação ou Norma	0,02	< 0,02	< 0,02

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,02	Vide Legislação ou Norma	0,02	0,03	0,03

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	<10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	26	13	<10

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

DBO
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	5,30	4,43	4,35

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	6,65	2,63	5,89

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,10	---	2,34	2,14	3,10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,10	---	1,98	2,02	2,22

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	4,5	5,625	7,5

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	3,75	4,5	2,25

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	<1,8	260	230

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	1400	230	<1,8

Fósforo total solúvel
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,020	---	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,020	---	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Ânions por IC
Início dos Ensaios: 27/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	0,02	<0,01

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	<0,01	<0,01

Cafeína - Subcontratado
Início dos Ensaios: 29/01/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4620/2016-1.0	4622/2016-1.0	4626/2016-1.0
Cafeína*	µg/L	1	---	< 1	< 1	< 1

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	4627/2016-1.0	4628/2016-1.0	4629/2016-1.0
Cafeína*	µg/L	1	---	< 1	< 1	< 1

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Ânions por IC: SMEWW 4110 B. Ion Chromatography with Chemical Suppression of Eluent Conductivity
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Fósforo Total: SMEWW 4500-P E - Ascorbic Acid Method
Interferentes Endócrinos: POP PA 139 – Rev. 07
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 NH3- F - Phenate Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.

- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

Este Relatório de Ensaio substitui o nº 856/2016.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, nº 4620/2016-1.0, 4622/2016-1.0, 4626/2016-1.0, 4627/2016-1.0, 4629/2016-1.0, não atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel

Relatório revisado por: Roberta Soares

Responsável técnico:



Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 23 de fevereiro de 2016



LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 4620/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/01/2016	
Código: 382658	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins
--

Nº da Amostra: 4622/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/01/2016	
Código: 382659	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins
--

N°da Amostra: 4626/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/01/2016	
Código: 382660	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins
--

N°da Amostra: 4627/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/01/2016	
Código: 382661	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins
--

Nº da Amostra: 4628/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/01/2016	
Código: 382662	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins
--

Nº da Amostra: 4629/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/01/2016	
Código: 382663	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins
--

RELATÓRIO DE ENSAIO: 1570/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
8612/2016-1.0	382664	PC	18/2/2016 09:20:00	18/2/2016
8613/2016-1.0	382665	P 1	18/2/2016 10:40:00	18/2/2016
8614/2016-1.0	382666	P 2	18/2/2016 11:16:00	18/2/2016
8615/2016-1.0	382667	P 3	18/2/2016 12:40:00	18/2/2016
8616/2016-1.0	382668	P 4	18/2/2016 13:17:00	18/2/2016
8617/2016-1.0	382669	P 5	18/2/2016 14:30:00	18/2/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	6,0	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos

Início dos Ensaios: 18/02/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016-1.0	8613/2016-1.0	8614/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	8	14	22

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016-1.0	8616/2016-1.0	8617/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	37	40	53

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Sólidos						
Início dos Ensaios: 18/02/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016- 1.0	8613/2016- 1.0	8614/2016 -1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	78	42	53

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016- 1.0	8616/2016- 1.0	8617/2016 -1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	72	86	124

Nitrogênio Amoniacal						
Início dos Ensaios: 18/02/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016- 1.0	8613/2016- 1.0	8614/2016 -1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,05	0,07	0,10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016- 1.0	8616/2016- 1.0	8617/2016 -1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,09	0,11	0,14

DQO- Colorimétrico						
Início dos Ensaios: 18/02/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016- 1.0	8613/2016- 1.0	8614/2016 -1.0
DQO	mg/L	10	---	12	10	<10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016- 1.0	8616/2016- 1.0	8617/2016 -1.0
DQO	mg/L	10	---	19	19	85

DBO						
Início dos Ensaios: 18/02/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016- 1.0	8613/2016- 1.0	8614/2016 -1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	2,77	2,09	1,02

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016- 1.0	8616/2016- 1.0	8617/2016 -1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	<1,00	1,02	13,58

Página 2 de 10

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 18/02/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016-1.0	8613/2016-1.0	8614/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,10	---	7,35	15,51	6,99

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016-1.0	8616/2016-1.0	8617/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,10	---	2,30	7,36	19,44

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 18/02/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016-1.0	8613/2016-1.0	8614/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	5	6	4

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016-1.0	8616/2016-1.0	8617/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	7	8	4

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 18/02/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016-1.0	8613/2016-1.0	8614/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	<1,8	16000	230

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016-1.0	8616/2016-1.0	8617/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	170	2800	16000

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Ânions por IC
Início dos Ensaios: 18/02/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016-1.0	8613/2016-1.0	8614/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,21	0,21	0,21

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016-1.0	8616/2016-1.0	8617/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,29	0,23	0,18

ICP MS
Início dos Ensaios: 18/02/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016-1.0	8613/2016-1.0	8614/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,02106	Vide Legislação ou Norma	<0,02106	<0,02106	<0,02106

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016-1.0	8616/2016-1.0	8617/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,02106	Vide Legislação ou Norma	<0,02106	<0,02106	<0,02106

ICP MS - Metais Dissolvidos
Início dos Ensaios: 18/02/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016-1.0	8613/2016-1.0	8614/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,02106	---	<0,02106	<0,02106	<0,02106

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016-1.0	8616/2016-1.0	8617/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,02106	---	<0,02106	<0,02106	<0,02106

Cafeína
Início dos Ensaios: 18/02/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8612/2016-1.0	8613/2016-1.0	8614/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	8615/2016-1.0	8616/2016-1.0	8617/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

CONTROLE DE QUALIDADE ANALÍTICO DAS AMOSTRAS

Controle ICP MS

Parâmetro	Unidade	Resultados	Faixa Aceitável de Recuperação
Fósforo Total	%	96,69	80 - 120

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Ânions por IC: SMEWW 4110 B. Ion Chromatography with Chemical Suppression of Eluent Conductivity
Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 NH3- F - Phenate Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.
- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, nº 8617/2016-1.0, não atende aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel

Relatório revisado por: Mariana Ribeiro

Responsável técnico:



Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 10 de março de 2016



LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

N°da Amostra: 8612/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 18/02/2016	
Código: 382664	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

N°da Amostra: 8613/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 18/02/2016	
Código: 382665	Identificação da Amostra: P 1

Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	---
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 8614/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 18/02/2016	
Código: 382666	Identificação da Amostra: P 2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

Nº da Amostra: 8615/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 18/02/2016	
Código: 382667	Identificação da Amostra: P 3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira



REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 8616/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 18/02/2016	
Código: 382668	Identificação da Amostra: P 4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

Nº da Amostra: 8617/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 18/02/2016	
Código: 382669	Identificação da Amostra: P 5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

RELATÓRIO DE ENSAIO: 2180/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
11914/2016-1.0	382670	P 2	7/3/2016 12:15:00	7/3/2016
11913/2016-1.0	382671	P 3	7/3/2016 13:10:00	7/3/2016
11915/2016-1.0	382672	P 1	7/3/2016 11:24:00	7/3/2016
11912/2016-1.0	382673	P 4	7/3/2016 14:20:00	7/3/2016
11911/2016-1.0	382674	P 5	7/3/2016 14:45:00	7/3/2016
11916/2016-1.0	382675	PC	7/3/2016 10:18:00	7/3/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	4,8	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais

Início dos Ensaios: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016-1.0	11912/2016-1.0	11913/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	78	50	45

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016-1.0	11915/2016-1.0	11916/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	33	82	< 1

Sólidos
Início dos Ensaio: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016- 1.0	11912/2016- 1.0	11913/201 6-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	133	101	99

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016- 1.0	11915/2016- 1.0	11916/201 6-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	86	124	39

Nitrogênio Amoniacal
Início dos Ensaio: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016- 1.0	11912/2016- 1.0	11913/201 6-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,32	0,16	0,14

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016- 1.0	11915/2016- 1.0	11916/201 6-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,11	0,15	0,05

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaio: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016- 1.0	11912/2016- 1.0	11913/201 6-1.0
DQO	mg/L	10	---	34	33	31

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016- 1.0	11915/2016- 1.0	11916/201 6-1.0
DQO	mg/L	10	---	37	28	30

DBO
Início dos Ensaio: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016- 1.0	11912/2016- 1.0	11913/201 6-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	5,45	4,97	2,57

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016- 1.0	11915/2016- 1.0	11916/201 6-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	2,65	2,73	3,40

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016-1.0	11912/2016-1.0	11913/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	32,2	25,7	18,5

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016-1.0	11915/2016-1.0	11916/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	12,9	15,4	7,1

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016-1.0	11912/2016-1.0	11913/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	11,63	8,63	7,5

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016-1.0	11915/2016-1.0	11916/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	7,5	6	7,88

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016-1.0	11912/2016-1.0	11913/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	140	140	220

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016-1.0	11915/2016-1.0	11916/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	140	78	330

Ânions por IC
Início dos Ensaios: 07/03/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016-1.0	11912/2016-1.0	11913/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,11	0,25	0,28

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016-1.0	11915/2016-1.0	11916/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,36	0,23	0,25

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

ICP MS						
Início dos Ensaios: 07/03/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016- 1.0	11912/2016- 1.0	11913/201 6-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016- 1.0	11915/2016- 1.0	11916/201 6-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos						
Início dos Ensaios: 07/03/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016- 1.0	11912/2016- 1.0	11913/201 6-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016- 1.0	11915/2016- 1.0	11916/201 6-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína						
Início dos Ensaios: 07/03/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11911/2016- 1.0	11912/2016- 1.0	11913/201 6-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	11914/2016- 1.0	11915/2016- 1.0	11916/201 6-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Ânions por IC: SMEWW 4110 B. Ion Chromatography with Chemical Suppression of Eluent Conductivity
Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 NH3- F - Phenate Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.
- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, nº 11911/2016-1.0, 11912/2016-1.0, 11916/2016-1.0, não atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel
Relatório revisado por: Mariana Ribeiro

Responsável técnico:



Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 29 de março de 2016

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 11914/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 07/03/2016	
Código: 382670	Identificação da Amostra: P 2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?

Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 11913/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 07/03/2016	
Código: 382671	Identificação da Amostra: P 3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins

Nº da Amostra: 11915/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 07/03/2016	
Código: 382672	Identificação da Amostra: P 1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 11912/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 07/03/2016	
Código: 382673	Identificação da Amostra: P 4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins

Nº da Amostra: 11911/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 07/03/2016	
Código: 382674	Identificação da Amostra: P 5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 11916/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 07/03/2016	
Código: 382675	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Axel Martins
--

RELATÓRIO DE ENSAIO: 3307/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
18607/2016-1.0	382676	PC	6/4/2016 10:27:00	6/4/2016
18608/2016-1.0	382677	P1	6/4/2016 11:43:00	6/4/2016
18609/2016-1.0	382678	P2	6/4/2016 12:52:00	6/4/2016
18610/2016-1.0	382679	P3	6/4/2016 14:11:00	6/4/2016
18611/2016-1.0	382680	P4	6/4/2016 15:13:00	6/4/2016
18612/2016-1.0	382681	P5	6/4/2016 16:00:00	6/4/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	6,0	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais

Início dos Ensaio: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	3	5	31

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	7	8	12

Sólidos
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	247	61	41

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	47	29	62

Nitrogênio Amoniacal
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	<0,01	0,02	<0,01

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,03	0,10	0,24

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	13	18	13

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	27

DBO
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	2,25	3,47	3,25

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	1,90	2,77	3,98

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	14,9	14,5	10,8

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	13,7	16,1	17,3

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	3,75	6,5	6,63

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	5,2	6	5,5

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	<1,8	220	5400

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	140	45	45

Ânions por IC
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,17	0,09	0,15

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,22	0,17	0,25

ICP MS
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	0,025473	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína
Início dos Ensaios: 07/04/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18607/2016-1.0	18608/2016-1.0	18609/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	18610/2016-1.0	18611/2016-1.0	18612/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Ânions por IC: SMEWW 4110 B. Ion Chromatography with Chemical Suppression of Eluent Conductivity
Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 NH3- F - Phenate Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C



REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

OBSERVAÇÕES GERAIS

Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.

As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .

* Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.

Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, nº 18607/2016-1.0, 18608/2016-1.0, 18609/2016-1.0, 18612/2016-1.0, não atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Cassia Malafaia

Relatório revisado por: Roberta Soares

Responsável técnico:

Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 05 de maio de 2016



LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 18607/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 06/04/2016	
Código: 382676	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

Nº da Amostra: 18608/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 06/04/2016	
Código: 382677	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 18609/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 06/04/2016	
Código: 382678	Identificação da Amostra: P2

Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	---
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

Nº da Amostra: 18610/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 06/04/2016	
Código: 382679	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Não
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 18611/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 06/04/2016	
Código: 382680	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

Nº da Amostra: 18612/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 06/04/2016	
Código: 382681	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

RELATÓRIO DE ENSAIO: 4561/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
24599/2016-1.0	382682	P1	5/5/2016	5/5/2016
24600/2016-1.0	382683	P2	5/5/2016	5/5/2016
24601/2016-1.0	382684	P3	5/5/2016	5/5/2016
24602/2016-1.0	382685	P4	5/5/2016	5/5/2016
24603/2016-1.0	382686	P5	5/5/2016	5/5/2016
24604/2016-1.0	382687	PC	5/5/2016	5/5/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	6,0	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais

Início dos Ensaios: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	3	6	5

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	3	48	2

Sólidos
Início dos Ensaio: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	36	34	29

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	29	97	16

Nitrogênio Amoniacal
Início dos Ensaio: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	<0,01	<0,01	<0,01

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	<0,01	0,11	0,03

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaio: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	15	13	20

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	12	22	15

DBO
Início dos Ensaio: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	2,23	4,43	1,20

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	4,43	5,03	2,23

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,7	1,5	1,7

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	0,6	0,5	0,3

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	3,38	6,75	6,38

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	6,75	7,5	4,88

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	490	16000	1600

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	<1.8	1700	<1.8

Nitrato - Metodo Ion Seletivo
Início dos Ensaios: 05/05/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	<0,01	<0,01

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	<0,01	<0,01

ICP MS						
Início dos Ensaios: 05/05/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos						
Início dos Ensaios: 05/05/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína						
Início dos Ensaios: 05/05/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24599/2016-1.0	24600/2016-1.0	24601/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	24602/2016-1.0	24603/2016-1.0	24604/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitratos: SMEWW 4500 NO₃-D. - Nitrate Electrode Method
Nitritos: SMEWW 4500 NO₂- B. - Colorimetric Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 NH₃- F - Phenate Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.

As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .

* Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.

Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, nº 24600/2016-1.0, 24602/2016-1.0, 24603/2016-1.0, não atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel

Relatório revisado por: Roberta Soares



Responsável técnico:

Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 30 de maio de 2016



LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 24599/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 05/05/2016	
Código: 382682	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

Nº da Amostra: 24600/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 05/05/2016	
Código: 382683	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 24601/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 05/05/2016	
Código: 382684	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____	Data: _____
---	-------------

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

Nº da Amostra: 24602/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 05/05/2016	
Código: 382685	Identificação da Amostra: ESTAÇÃO - P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____	Data: _____
---	-------------

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

Nº da Amostra: 24603/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 05/05/2016	
Código: 382686	Identificação da Amostra: P5

Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____	Data: _____
---	-------------

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 24604/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 05/05/2016	
Código: 382687	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Márcia Silveira

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO: 6067/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
30765/2016-1.0	382688	PC	8/6/2016 10:25:00	8/6/2016
30764/2016-1.0	382689	P1	8/6/2016 11:45:00	8/6/2016
30763/2016-1.0	382690	P2	8/6/2016 12:40:00	8/6/2016
30762/2016-1.0	382691	P3	8/6/2016 14:00:00	8/6/2016
30761/2016-1.0	382692	P4	8/6/2016 14:50:00	8/6/2016
30760/2016-1.0	382693	P5	8/6/2016 15:35:00	8/6/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simples
Temperatura de recebimento (°C)	4,5	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais

Início dos Ensaio: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	2	6	5

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	8	2	< 1

Sólidos Totais
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	65	46	91

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	64	34	11

Nitrogênio Amoniacal
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	<0,01	0,03	<0,01

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	<0,01	<0,01	<0,01

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	20	19	15

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	15	14	14

DBO
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	4,85	3,90	3,88

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	3,32	3,08	3,22

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016- 1.0	30761/2016- 1.0	30762/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,8	1,5	1,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016- 1.0	30764/2016- 1.0	30765/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	0,9	3,6	1,5

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016- 1.0	30761/2016- 1.0	30762/2016- 1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	11,63	11,25	10,5

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016- 1.0	30764/2016- 1.0	30765/2016- 1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	8,25	8,63	14,25

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016- 1.0	30761/2016- 1.0	30762/2016- 1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	940	790	45

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016- 1.0	30764/2016- 1.0	30765/2016- 1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	170	<1,8	<1,8

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nitrato - Metodo Ion Seletivo
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,13	0,1	0,23

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,01	0,2	0,18

ICP MS
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	0,429205	0,460975	0,387905

Cafeína
Início dos Ensaios: 08/06/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30760/2016-1.0	30761/2016-1.0	30762/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	30763/2016-1.0	30764/2016-1.0	30765/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2



REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Caféina: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Carbono Orgânico Dissolvido: EMBRAPA, Manual de Análise de Água, Solo Fértil, 2ª Edição - 1997
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitratos: SMEWW 4500 NO3-D. - Nitrate Electrode Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 NH3- F - Phenate Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.
- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas não atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel

Relatório revisado por: Roberta Soares



Responsável técnico:

Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 13 de julho de 2016



LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 30765/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 08/06/2016	
Código: 382688	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 30764/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 08/06/2016	
Código: 382689	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 30763/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 08/06/2016	
Código: 382690	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 30762/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 08/06/2016	
Código: 382691	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 30761/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 08/06/2016	
Código: 382692	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 30760/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 08/06/2016	
Código: 382693	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

RELATÓRIO DE ENSAIO: 8443/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
40506/2016-1.0	382694	PC	26/7/2016 10:00:00	26/7/2016
40508/2016-1.0	382695	P1	26/7/2016 11:10:00	26/7/2016
40511/2016-1.0	382696	P2	26/7/2016 12:10:00	26/7/2016
40512/2016-1.0	382697	P3	26/7/2016 13:27:00	26/7/2016
40515/2016-1.0	382698	P4	26/7/2016 14:25:00	26/7/2016
40518/2016-1.0	382699	P5	26/7/2016 15:05:00	26/7/2016
40505/2016-1.0	382730	PC	26/7/2016 10:00:00	26/7/2016
40509/2016-1.0	382731	P1	26/7/2016 11:10:00	26/7/2016
40510/2016-1.0	382732	P2	26/7/2016 12:10:00	26/7/2016
40513/2016-1.0	382733	P3	26/7/2016 13:27:00	26/7/2016
40514/2016-1.0	382734	P4	26/7/2016 14:25:00	26/7/2016
40517/2016-1.0	382735	P5	26/7/2016 15:05:00	26/7/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	4,2	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais

Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016- 1.0	40508/2016- 1.0	40511/2016- 1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	1	1	2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016- 1.0	40515/2016- 1.0	40518/2016- 1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	2	< 1	11

Sólidos Totais

Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016- 1.0	40508/2016- 1.0	40511/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	6	3	4

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016- 1.0	40515/2016- 1.0	40518/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	10	15	4

Nitrogênio Amoniacal

Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016- 1.0	40508/2016- 1.0	40511/2016- 1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	<0,01	0,02	0,22

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016- 1.0	40515/2016- 1.0	40518/2016- 1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,05	0,03	0,07

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	<10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	11	<10	<10

DBO
Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	1,90	1,27	1,18

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	1,12	1,52	2,09

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,8	1,4	1,4

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,8	1,2	1,7

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	1,9	5,25	<0,1

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	0,75	1,9	2,25

Cistos de Giárdia
Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40505/2016-1.0	40509/2016-1.0	40510/2016-1.0
Cistos de Giárdia	Cistos/L	0,1	---	Ausência	Ausência	Ausência

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40513/2016-1.0	40514/2016-1.0	40517/2016-1.0
Cistos de Giárdia	Cistos/L	0,1	---	Ausência	Ausência	Ausência

Oocistos de Cryptosporidium
Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40505/2016-1.0	40509/2016-1.0	40510/2016-1.0
Oocistos de Cryptosporidium	Oocistos/L	0,1	---	Ausência	Ausência	Ausência

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40513/2016-1.0	40514/2016-1.0	40517/2016-1.0
Oocistos de Cryptosporidium	Oocistos/L	0,1	---	Ausência	Ausência	Ausência

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	240	540	>1600

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	350	350	110

Nitrato - Metodo Ion Seletivo
Início dos Ensaio: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	<0,01	0,044

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,11	0,39	0,07

ICP MS
Início dos Ensaio: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	0,030361	0,031916	0,063318

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	0,057519	0,031954	0,036917

ICP MS - Metais Dissolvidos
Início dos Ensaio: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína
Início dos Ensaio: 26/07/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40506/2016-1.0	40508/2016-1.0	40511/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	40512/2016-1.0	40515/2016-1.0	40518/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Caféina: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Carbono Orgânico Dissolvido: EMBRAPA, Manual de Análise de Água, Solo Fértil, 2ª Edição - 1997
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Giárdia e Cryptosporidium: SMWW9711 B
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitratos: SMEWW 4500 NO3-D. - Nitrate Electrode Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 NH3- F - Phenate Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.
- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel
Relatório revisado por: Hamilton Barbosa, Roberta Soares

Responsável técnico:



Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 29 de agosto de 2016

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 40506/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382694	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 40508/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382695	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 40511/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382696	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 40512/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382697	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 40515/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382698	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 40518/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382699	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 40505/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382730	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 40509/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382731	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 40510/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382732 Identificação da Amostra: P2	
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 40513/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 26/07/2016	
Código: 382733 Identificação da Amostra: P3	
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Nº da Amostra: 40514/2016-1.0

Cliente: Sea Projects
Data de recebimento: 26/07/2016
Código: 382734 Identificação da Amostra: P4

Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	Sim
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 40517/2016-1.0

Cliente: Sea Projects
Data de recebimento: 26/07/2016
Código: 382735 Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

RELATÓRIO DE ENSAIO: 9578/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
45605/2016-1.0	382700	PC	24/8/2016 10:39:00	24/8/2016
45606/2016-1.0	382701	P1	24/8/2016 11:30:00	24/8/2016
45607/2016-1.0	382702	P2	24/8/2016 12:40:00	24/8/2016
45608/2016-1.0	382703	P3	24/8/2016 13:30:00	24/8/2016
45609/2016-1.0	382704	P4	24/8/2016 14:32:00	24/8/2016
45610/2016-1.0	382705	P5	24/8/2016 15:20:00	24/8/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	4,2	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS
Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016-1.0	45606/2016-1.0	45607/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	6	< 1	< 1

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016-1.0	45609/2016-1.0	45610/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	< 1	2	256

Sólidos Totais
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016- 1.0	45606/2016- 1.0	45607/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	2	30	28

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016- 1.0	45609/2016- 1.0	45610/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	32	28	37

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016- 1.0	45606/2016- 1.0	45607/2016- 1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	11

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016- 1.0	45609/2016- 1.0	45610/2016- 1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	<10

DBO
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016- 1.0	45606/2016- 1.0	45607/2016- 1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	2,57	6,50	5,33

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016- 1.0	45609/2016- 1.0	45610/2016- 1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	4,07	4,45	4,25

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016- 1.0	45606/2016- 1.0	45607/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,6	1,7	1,5

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016- 1.0	45609/2016- 1.0	45610/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,7	1,7	1,6

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016-1.0	45606/2016-1.0	45607/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	7,87	3,38	3,75

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016-1.0	45609/2016-1.0	45610/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	4,5	<1	3,38

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016-1.0	45606/2016-1.0	45607/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	2800	16000	>16000

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016-1.0	45609/2016-1.0	45610/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	9200	16000	2800

Nitrato - Metodo Ion Seletivo
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016-1.0	45606/2016-1.0	45607/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,01	<0,01	<0,01

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016-1.0	45609/2016-1.0	45610/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,15	0,02	0,23

ICP MS
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016-1.0	45606/2016-1.0	45607/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016-1.0	45609/2016-1.0	45610/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016-1.0	45606/2016-1.0	45607/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016-1.0	45609/2016-1.0	45610/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016-1.0	45606/2016-1.0	45607/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016-1.0	45609/2016-1.0	45610/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Amônia (Potenciométrico)
Início dos Ensaios: 24/08/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45605/2016-1.0	45606/2016-1.0	45607/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal (NH ³)	mg/L	0,1	Vide Legislação ou Norma	0,5	0,5	0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	45608/2016-1.0	45609/2016-1.0	45610/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal (NH ³)	mg/L	0,1	Vide Legislação ou Norma	0,2	0,2	<0,1

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Amônia (Potenciométrico): SMEWW 4500 - NH³ D.
Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Carbono Orgânico Dissolvido: EMBRAPA, Manual de Análise de Água, Solo Fértil, 2ª Edição - 1997
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitratos: SMEWW 4500 NO₃-D. - Nitrate Electrode Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.

As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .

* Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.

Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel

Relatório revisado por: Roberta Soares



Responsável técnico:

Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 13 de setembro de 2016

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 45605/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 24/08/2016	
Código: 382700	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 45606/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 24/08/2016	
Código: 382701	Identificação da Amostra: P1

Os frascos de VOC/BTEX estavam isentos de bolhas?	---
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 45607/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 24/08/2016	
Código: 382702	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 45608/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 24/08/2016	
Código: 382703	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 45609/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 24/08/2016	
Código: 382704	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 45610/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 24/08/2016	
Código: 382705	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

RELATÓRIO DE ENSAIO: 11002/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
51402/2016-1.0	382706	PC	22/9/2016 12:00:00	22/9/2016
51403/2016-1.0	382707	P1	22/9/2016 13:16:00	22/9/2016
51404/2016-1.0	382708	P2	22/9/2016 13:53:00	22/9/2016
51405/2016-1.0	382709	P3	22/9/2016 14:30:00	22/9/2016
51406/2016-1.0	382710	P4	22/9/2016 15:10:00	22/9/2016
51407/2016-1.0	382711	P5	22/9/2016 16:00:00	22/9/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simples
Temperatura de recebimento (°C)	4,0	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais

Início dos Ensaio: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016-1.0	51403/2016-1.0	51404/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	12	< 1	2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016-1.0	51406/2016-1.0	51407/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	4	37	4

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Sólidos Totais
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016- 1.0	51403/2016- 1.0	51404/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	33	20	44

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016- 1.0	51406/2016- 1.0	51407/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	43	10	52

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016- 1.0	51403/2016- 1.0	51404/2016- 1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	<10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016- 1.0	51406/2016- 1.0	51407/2016- 1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	<10

DBO
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016- 1.0	51403/2016- 1.0	51404/2016- 1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	1,62	1,68	2,32

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016- 1.0	51406/2016- 1.0	51407/2016- 1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	2,07	1,35	1,70

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016- 1.0	51403/2016- 1.0	51404/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,2	1,7	1,4

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016- 1.0	51406/2016- 1.0	51407/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	2,0	1,7	1,8

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016-1.0	51403/2016-1.0	51404/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	<1	<1	<1

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016-1.0	51406/2016-1.0	51407/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	<1	2,25	1,13

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016-1.0	51403/2016-1.0	51404/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	230	9200	>16000

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016-1.0	51406/2016-1.0	51407/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	<1,8	45	20

Nitrato (como N) - Método Brucina
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016-1.0		
Nitrato (como N)	mg/L	0,2	10,0	<0,2		

Nitrato - Metodo Ion Seletivo
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51403/2016-1.0	51404/2016-1.0	51405/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	<0,01	0,05

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51406/2016-1.0	51407/2016-1.0	
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	<0,01	

ICP MS
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016-1.0	51403/2016-1.0	51404/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016-1.0	51406/2016-1.0	51407/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016-1.0	51403/2016-1.0	51404/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016-1.0	51406/2016-1.0	51407/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016-1.0	51403/2016-1.0	51404/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016-1.0	51406/2016-1.0	51407/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Amônia (Potenciométrico)
Início dos Ensaios: 22/09/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51402/2016-1.0	51403/2016-1.0	51404/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal (NH ³)	mg/L	0,1	Vide Legislação ou Norma	<0,1	<0,1	<0,1

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	51405/2016-1.0	51406/2016-1.0	51407/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal (NH ³)	mg/L	0,1	Vide Legislação ou Norma	<0,1	<0,1	<0,1

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Amônia (Potenciométrico): SMEWW 4500 - NH³ D.
Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Carbono Orgânico Dissolvido: EMBRAPA, Manual de Análise de Água, Solo Fértil, 2ª Edição - 1997
Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitratos: FEEMA – Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – Série Didática nº14/79 edição de 1979
Nitratos: SMEWW 4500 NO3-D. - Nitrate Electrode Method
Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
 Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.

As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .

* Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.

Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel

Relatório revisado por: Roberta Soares



Responsável técnico:

Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 10 de outubro de 2016



LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 51402/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 22/09/2016	
Código: 382706	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 51403/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 22/09/2016	
Código: 382707	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 51404/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 22/09/2016	
Código: 382708	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 51405/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 22/09/2016	
Código: 382709	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 51406/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 22/09/2016	
Código: 382710	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 51407/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 22/09/2016	
Código: 382711	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

RELATÓRIO DE ENSAIO: 12364/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
56963/2016-1.0	382712	PC	19/10/2016 11:00:00	19/10/2016
56964/2016-1.0	382713	P1	19/10/2016 11:40:00	19/10/2016
56966/2016-1.0	382714	P2	19/10/2016 12:30:00	19/10/2016
56968/2016-1.0	382715	P3	19/10/2016 14:00:00	19/10/2016
56969/2016-1.0	382716	P4	19/10/2016 15:00:00	19/10/2016
56971/2016-1.0	382717	P5	19/10/2016 15:30:00	19/10/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	7,0	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS
Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais
Início dos Ensaio: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016-1.0	56964/2016-1.0	56966/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	14	2	27

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016-1.0	56969/2016-1.0	56971/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	35	6	6

Sólidos Totais
Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	26	21	50

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	59	25	31

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	<10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	28	<10

DBO
Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	1,67	2,33	3,47

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	3,13	3,81	2,90

Nitrogênio Total

Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	0,7	1,8	0,7

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	0,7	3,2	0,3

Carbono Orgânico Dissolvido

Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	5,63	7,88	6,38

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	6,75	7,88	6,38

Coliformes Termotolerantes

Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	512,0	359,0	9606,0

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	1597,0	259,0	218,0

Nitrato - Metodo Ion Seletivo

Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	0,35	<0,01

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	0,51	<0,01

ICP MS

Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos

Início dos Ensaios: 19/10/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína						
Início dos Ensaios: 19/10/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Amônia (Potenciométrico)						
Início dos Ensaios: 19/10/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56963/2016- 1.0	56964/2016- 1.0	56966/2016- 1.0
Nitrogênio Amoniacal (N-NH ³)	mg/L	0,1	Vide Legislação ou Norma	0,6	0,6	0,8

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	56968/2016- 1.0	56969/2016- 1.0	56971/2016- 1.0
Nitrogênio Amoniacal (N-NH ³)	mg/L	0,1	Vide Legislação ou Norma	0,3	1,1	<0,1

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Amônia (Potenciométrico): SMEWW 4500 - NH³ D.

Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207

Carbono Orgânico Dissolvido: EMBRAPA, Manual de Análise de Água, Solo Fértil, 2ª Edição - 1997

Coliformes Termotolerantes: SMEWW 9221 E.

DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test

DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method

Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B

Nitratos: SMEWW 4500 NO₃-D. - Nitrate Electrode Method

Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N

Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.
- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, nº 56966/2016-1.0, 56968/2016-1.0, 56969/2016-1.0, não atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel

Relatório revisado por: Bruna Neves, Richard Secioso, Roberta Soares

Responsável técnico:



Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 07 de novembro de 2016



LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 56963/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 19/10/2016	
Código: 382712	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 56964/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 19/10/2016	
Código: 382713	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 56966/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 19/10/2016	
Código: 382714	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 56968/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 19/10/2016	
Código: 382715	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 56969/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 19/10/2016	
Código: 382716	Identificação da Amostra: P4

Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 56971/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 19/10/2016	
Código: 382717	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

RELATÓRIO DE ENSAIO: 14272/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
65488/2016-1.0	382736	PC	30/11/2016 08:40:00	30/11/2016
65489/2016-1.0	382737	P1	30/11/2016 09:10:00	30/11/2016
65490/2016-1.0	382738	P2	30/11/2016 09:50:00	30/11/2016
65491/2016-1.0	382739	P3	30/11/2016 10:25:00	30/11/2016
65492/2016-1.0	382740	P4	30/11/2016 11:20:00	30/11/2016
65493/2016-1.0	382741	P5	30/11/2016 11:45:00	30/11/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	3,8	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS
Legislação ou Norma: Sem Comparativo

Cistos de Giárdia
Início dos Ensaio: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	Sem Comparativo	65488/2016-1.0	65489/2016-1.0	65490/2016-1.0
Cistos de Giárdia	Cistos/L	0,1	---	Ausência	Ausência	Ausência

Parâmetros	Unidade	LQ	Sem Comparativo	65491/2016-1.0	65492/2016-1.0	65493/2016-1.0
Cistos de Giárdia	Cistos/L	0,1	---	Ausência	Ausência	Ausência

Oocistos de Cryptosporidium
Início dos Ensaios: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	Sem Comparativo	65488/2016-1.0	65489/2016-1.0	65490/2016-1.0
Oocistos de Cryptosporidium	Oocistos/L	0,1	---	Ausência	Ausência	Ausência

Parâmetros	Unidade	LQ	Sem Comparativo	65491/2016-1.0	65492/2016-1.0	65493/2016-1.0
Oocistos de Cryptosporidium	Oocistos/L	0,1	---	Ausência	Ausência	Ausência

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Giárdia e Cryptosporidium: SMWW9711 B

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.
- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel
Relatório revisado por: Richard Secioso

Responsável técnico:

Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 15 de dezembro de 2016

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 65488/2016-1.0

Cliente: Sea Projects
Data de recebimento: 30/11/2016
Código: 382736 Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---
Volume de amostra	S

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Nº da Amostra: 65489/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382737	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostr a: 65490/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382738	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--



REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 65491/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382739	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 65492/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382740	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 65493/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382741	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO: 14273/2016

Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
65494/2016-1.0	382718	PC	30/11/2016 08:40:00	30/11/2016
65495/2016-1.0	382719	P1	30/11/2016 09:10:00	30/11/2016
65496/2016-1.0	382720	P2	30/11/2016 09:50:00	30/11/2016
65499/2016-1.0	382721	P3	30/11/2016 10:25:00	30/11/2016
65500/2016-1.0	382722	P4	30/11/2016 11:20:00	30/11/2016
65501/2016-1.0	382723	P5	30/11/2016 11:45:00	30/11/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	3,8	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais

Início dos Ensaio: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016-1.0	65495/2016-1.0	65496/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	14	24	10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016-1.0	65500/2016-1.0	65501/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	7	14	12

Sólidos
Início dos Ensaio: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016- 1.0	65495/2016- 1.0	65496/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	13	65	69

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016- 1.0	65500/2016- 1.0	65501/2016- 1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	72	92	57

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaio: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016- 1.0	65495/2016- 1.0	65496/2016- 1.0
DQO	mg/L	10	---	15	24	21

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016- 1.0	65500/2016- 1.0	65501/2016- 1.0
DQO	mg/L	10	---	16	23	11

DBO
Início dos Ensaio: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016- 1.0	65495/2016- 1.0	65496/2016- 1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	3,92	2,86	4,03

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016- 1.0	65500/2016- 1.0	65501/2016- 1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	3,02	4,83	2,8

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016- 1.0	65495/2016- 1.0	65496/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,6	1,8	1,6

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016- 1.0	65500/2016- 1.0	65501/2016- 1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,2	---	1,6	0,7	1,6

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016- 1.0	65495/2016- 1.0	65496/2016- 1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	7,672	8,553	7,216

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016- 1.0	65500/2016- 1.0	65501/2016- 1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	5,186	13,76	3,356

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016- 1.0	65495/2016- 1.0	65496/2016- 1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	9200	5400	9200

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016- 1.0	65500/2016- 1.0	65501/2016- 1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	2400	3500	5400

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Ânions por IC
Início dos Ensaios: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016-1.0	65495/2016-1.0	65496/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,41	0,23	0,04

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016-1.0	65500/2016-1.0	65501/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	0,27	<0,01	0,01

ICP MS
Início dos Ensaios: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016-1.0	65495/2016-1.0	65496/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016-1.0	65500/2016-1.0	65501/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos
Início dos Ensaios: 30/11/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016-1.0	65495/2016-1.0	65496/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016-1.0	65500/2016-1.0	65501/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína						
Início dos Ensaios: 30/11/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016- 1.0	65495/2016- 1.0	65496/2016- 1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016- 1.0	65500/2016- 1.0	65501/2016- 1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Nitrogênio Amoniacal						
Início dos Ensaios: 30/11/2016						

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65494/2016- 1.0	65495/2016- 1.0	65496/2016- 1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,05	0,06	0,07

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	65499/2016- 1.0	65500/2016- 1.0	65501/2016- 1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,09	0,13	0,01

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
 Carbono Orgânico Dissolvido: EMBRAPA, Manual de Análise de Água, Solo Fértil, 2ª Edição - 1997
 Coliformes Termotolerantes/Coliformes Totais: SMEWW 9221 E.
 DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
 DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
 Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
 Nitratos: SMEWW 4500 NO3-D. - Nitrate Electrode Method
 Nitrogênio Amoniacal: SM4500-NH3 G. Automated Phenate Method
 Nitrogênio Total: SMEWW 4500-N
 Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
 Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.
- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, nº 65494/2016-1.0, 65496/2016-1.0, 65499/2016-1.0, 65500/2016-1.0, não atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel

Relatório revisado por: Mariana Ribeiro, Richard Secioso, Roberta Soares, Thiago Dutra, Anna Karla Souza

Responsável técnico:



Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 21 de dezembro de 2016



LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 65494/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382718	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 65495/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382719	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 65496/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382720	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 65499/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382721	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 65500/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382722	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 65501/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 30/11/2016	
Código: 382723	Identificação da Amostra: P5

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

RELATÓRIO DE ENSAIO: 15586/2016

DADOS REFERENTES AO CLIENTE	
Empresa Solicitante:	Rhizobium Consultoria Ambiental LTDA - SEAPROJECTS
Endereço:	Avenida Rio Branco, 156 Grupos 2216 e 2217
Bairro:	Centro
Cidade:	Rio de Janeiro
UF:	RJ
CEP:	20.040-003
Nome do Solicitante:	Bruno
Telefone para contato:	2262-1239
Email para contato:	bruno@seaprojects.com.br
Processo Comercial:	1817/2015

Nº. da amostra	Referência Oceanus	Referência do cliente	Data de Coleta	Data de Recebimento
72796/2016-1.0	382724	PC	27/12/2016	27/12/2016
72797/2016-1.0	382725	P1	27/12/2016	27/12/2016
72798/2016-1.0	382726	P2	27/12/2016	27/12/2016
72799/2016-1.0	382727	P3	27/12/2016	27/12/2016
72800/2016-1.0	382728	P4	27/12/2016	27/12/2016
72801/2016-1.0	382729	P5	27/12/2016	27/12/2016

Matriz	Líquida	Tipo de Coleta	Simplex
Temperatura de recebimento (°C)	4,2	Tipo de Amostra	Água de rio
Coletor	Cliente	Observações	As análises foram realizadas no laboratório Hidroquímica

RESULTADOS ANALÍTICOS DAS AMOSTRAS

Legislação ou Norma: CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I

Sólidos Suspensos Totais

Início dos Ensaio: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	8	10	15

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Sólidos em Suspensão Totais	mg/L	1	---	6	5	29

Sólidos Totais
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	36	54	71

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Sólidos Totais	mg/L	1	---	63	59	108

Nitrogênio Amoniacal - Colorimétrico (Gallery)
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,01	0,03	0,06

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	0,01	Vide Legislação ou Norma	0,02	<0,01	0,07

DQO- Colorimétrico
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	<10

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
DQO	mg/L	10	---	<10	<10	11

DBO
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	3,55	1,72	2,58

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
DBO - 5 dias	mg/L	1,00	3	1,31	1,67	5,43

Nitrogênio Total
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	---	0,85	0,77	1,33

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Nitrogênio Total	mg/L	0,5	---	1,22	<0,50	2,17

Carbono Orgânico Dissolvido
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	1,564	1,317	1,454

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Carbono Orgânico Dissolvido.	mg/L	1	---	1,511	1,639	3,449

Coliformes Termotolerantes
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	20,0	1100,0	16000,0

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	1,8	Vide Legislação ou Norma	1300,0	490,0	20,0

Nitrato - Metodo Ion Seletivo
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	<0,01	<0,01

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Nitrato (como N)	mg/L	0,01	10,0	<0,01	<0,01	<0,01

ICP MS
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Fósforo Total	mg/L	0,021064	Vide Legislação ou Norma	<0,021064	<0,021064	<0,021064

ICP MS - Metais Dissolvidos
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Fósforo Total Solúvel	mg/L	0,021064	---	<0,021064	<0,021064	<0,021064

Cafeína
Início dos Ensaios: 27/12/2016

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72796/2016-1.0	72797/2016-1.0	72798/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

Parâmetros	Unidade	LQ	CONAMA 357 - Art. 14 - Classe 1 - Águas doces - Tabela I	72799/2016-1.0	72800/2016-1.0	72801/2016-1.0
Cafeína	mg/L	0,2	---	<0,2	<0,2	<0,2

REFERÊNCIAS METODOLÓGICAS

Cafeína: SCHORMÜLLER, J. Handbuch der Lebensmittelchemie. New York: Spring-Verlag, 1970. Band VI, p. 82-83 e 206-207
Carbono Orgânico Dissolvido: EMBRAPA, Manual de Análise de Água, Solo Fértil, 2ª Edição - 1997
Coliformes Termotolerantes/Coliformes Totais: SMEWW 9221 E.
DBO: SMEWW 5210-B. - 5-Day BOD Test
DQO: SMEWW 5220 - D - Closed Reflux, Colorimetric Method
Metais Totais - ICP-MS: USEPA 200.8 DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS IN WATERS AND WASTES BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA - MASS SPECTROMETRY /METHOD 3050B
Nitratos: SMEWW 4500 NO3-D. - Nitrate Electrode Method
Nitrogênio Amoniacal: SMEWW 4500 NH3- F - Phenate Method
Nitrogênio Total: ASTM D5176-08 Standard Test Method for Total Chemically Bound Nitrogen
Sólidos Suspensos Totais: SMEWW 2540 D. - Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
Sólidos Totais: SMEWW 2540 B. - Total Solids Dried at 103-105°C

OBSERVAÇÕES GERAIS

- Os resultados referem-se somente à amostra analisada.
- Este Relatório de Ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração e com a aprovação por escrito da Oceanus.
- As amostras são coletadas e preservadas seguindo as normas padronizadas SMEWW 22st e USEPA .
- * Serviço Terceirizado no Laboratório Oceanus.
- Abreviações:

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

BTEX = Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno

ID = Identificação

LCS = Laboratory Control Sample

LD = Limite de Detecção

LQ = Limite de Quantificação

NA = Não Aplicável

ND = Não Detectável

NO = Não Objetável

NBR = Norma Brasileira

PAH = Polycyclic aromatic hydrocarbons

PCB = Polychlorinated Biphenyls

SMEWW = Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - 22st Edition - 2005

USEPA = United States Environmental Protection Agency

TPH = Total Petroleum Hydrocarbons

CENO = Concentração de efeito não observado

Os dados da amostra fornecidos são de responsabilidade do solicitante.

INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS

As amostras analisadas, nº 72796/2016-1.0, 72801/2016-1.0, não atendem aos limites estabelecidos na CONAMA 357.

RESPONSÁVEIS

Relatório emitido por: Vania Pimentel
Relatório revisado por: Richard Secioso, Roberta Soares

Responsável técnico:



Dr Ronaldo Leão
Responsável Técnico
CRBio-02339/85.

Data de emissão do laudo: Rio de Janeiro, 26 de janeiro de 2017

LISTA DE VERIFICAÇÃO DE RECEBIMENTO DE AMOSTRAS

Nº da Amostra: 72796/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/12/2016	
Código: 382724	Identificação da Amostra: PC

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas?
Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 72797/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/12/2016	
Código: 382725	Identificação da Amostra: P1

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____	Data: _____
---	-------------

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira

Nº da Amostra: 72798/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/12/2016	
Código: 382726	Identificação da Amostra: P2

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	---
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____	Data: _____
---	-------------

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 72799/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/12/2016	
Código: 382727	Identificação da Amostra: P3

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--

Nº da Amostra: 72800/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/12/2016	
Código: 382728	Identificação da Amostra: P4

Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---

As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____

Comentários:

Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira
--



Hidroquímica

Empresa do Grupo Oceanus



LABORATÓRIO OCEANUS – HIDROQUÍMICA

REG.INEA:UN015590/55.11.10 / REG.INEA:UN016133/55.11.10
www.oceanus.bio.br / www.hidroquimicabr.com.br

Nº da Amostra: 72801/2016-1.0

Cliente: Sea Projects	
Data de recebimento: 27/12/2016	
Código: 382729 Identificação da Amostra: P5	
Há quantidade de amostra suficiente para todas as análises?	Sim
Os frascos eram apropriados para o tipo de análise?	Sim
Transparência em campo	---
As irregularidades de recebimento foram notificadas? Notificação enviada para: _____ Data: _____	
Comentários:	
Responsável pelo recebimento: Lucas Ferreira	



Todo papel utilizado na confecção desse relatório é reciclado. Esta é mais uma ação da SEA PROJECTS que além de procurar resolver questões ambientais através de idéias criativas, procura dar exemplos de condutas sócio-ambientais corretas para seus clientes e fornecedores.