



**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
CÂMPUS APUCARANA/LONDRINA**



RENAN BOLDRIN

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO LAGO JABOTI, NO MUNICÍPIO
DE APUCARANA – PR.**

DISSERTAÇÃO

**APUCARANA
2020**

RENAN BOLDRIN

**DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO LAGO JABOTI, NO MUNICÍPIO
DE APUCARANA – PR.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de concentração: Saneamento Ambiental.

Orientador: Profa. Dra. Ana Cláudia Ueda.

APUCARANA
2020

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação está licenciada sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Boldrin, Renan

Diagnóstico da qualidade das águas do Lago Jaboti no município de Apucarana – Pr. / Renan Boldrin. – Apucarana, [s.n.], 2020.

1 arquivo de texto (140 f): PDF; 21 MB.

Orientador: Ana Cláudia Ueda

Dissertação (Mestrado) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Apucarana/Londrina, 2020.

Inclui bibliografia: f. 90-97

1. Água – Qualidade – Medição. 2. Água - Poluição. 3. Bacias hidrográficas urbanas. 4. Engenharia Ambiental – Dissertações. I. Ueda, Ana Cláudia, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. III. Título.

628

Biblioteca da UTFPR - Câmpus Apucarana

Bibliotecária/Documentalista:
Sueli Alves da Silva – CRB-9/1040



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental
Campus Apucarana/Londrina



TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO LAGO JABOTI, NO MUNICÍPIO DE APUCARANA – PR.

Por

Renan Boldrin

Dissertação de mestrado apresentada no dia 11 setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA AMBIENTAL pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Campus Apucarana/Londrina, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado.

Prof. Dra. Ana Cláudia Ueda - Orientadora
(UTFPR)

Prof. Dra. Deize Dias Lopes
(UEL)

Prof. Dr. Edson de Oliveira Fontes - Membro Titular
(UTFPR)

Prof. Dr. Alesandro Bail
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental

O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental

*Dedico aos meus pais, João e Sueli,
á minha noiva Vivian
e à minha irmã Taísa.*

*“Nunca desista dos seus sonhos,
sempre vá em frente em busca da evolução.”*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Dra. Ana Cláudia Ueda pela paciência, ajuda, bondade, incentivo, parceria. Tive muita sorte em contar com uma profissional excelente que me ajudou muito, ótima professora e pessoa.

Agradeço a Prof.^a Dra. Andrea Sartori Jabur pela paciência, por me atender nos momentos necessários durante o desenvolvimento da dissertação.

Agradeço ao Prof. Dr. Edson de Oliveira Fontes pelos apontamentos e sugestões durante a qualificação, que foram de grande valia para o trabalho.

Agradeço a todos os professores do PPGEA pelo conhecimento passado.

Agradeço a FAP pelo incentivo e disponibilização dos laboratórios que foram facilitadores para o desenvolvimento da pesquisa, momento esse crucial.

Agradeço à amiga e parceira Vera, pelo enorme auxílio durante os momentos de pesquisa no laboratório da FAP.

Agradeço ao meu amigo Fernando Galvan, pela ajuda e parceria durante a realização das vitorias.

Agradeço à minha família, meus pais, minha irmã e em especial minha noiva Vivian Fabene por me apoiar nas horas e momentos mais difíceis, por me incentivar, por me fazer acreditar em mim mesmo, obrigado por estar na minha vida, eu amo você.

RESUMO

BOLDRIN, Renan. Diagnóstico da qualidade das águas do Lago Jaboti, no município de Apucarana - PR: 2020. 140f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Paraná - Campus de Apucarana/Londrina, 2020.

Em vários locais pelo Brasil é fácil encontrar rios e bacias hidrográficas inteiras que sofrem com a poluição devido ao crescimento populacional. O conhecimento técnico sobre os parâmetros da qualidade da água é imprescindível para que se avalie a situação dos corpos hídricos com relação aos impactos antrópicos na bacia hidrográfica. O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar as possíveis fontes de poluição no Lago Jaboti situado no município de Apucarana –PR, com a determinação de 06 (seis) pontos distribuídos à montante, à jusante e ao longo do próprio Lago Jaboti, com frequência trimestral de coletas, durante 12 meses nos pontos estabelecidos buscando a obtenção de dados por meio de amostragens, e, realização de vistoria técnica ambiental de rede de esgoto em 50 residências oriundas de listagem fornecida pelo Ministério Público do Paraná na Microbacia Jaboti, com irregularidades relacionadas ao lançamento de esgoto em galerias pluviais até o ano de 2012. A qualidade da água foi quantificada por meio de características físicas, químicas e biológicas, descritas em forma de parâmetros. Os parâmetros diagnosticados no presente objeto de estudo são: Oxigênio dissolvido (OD), potencial hidrogeniônico (pH), temperatura, condutividade elétrica, fósforo total, sulfato, nitrito, nitrato e coliformes termotolerantes. Foi verificado, de maneira geral, que a qualidade das águas do Lago Jaboti não é satisfatória segundo a resolução Conama 357/2005 para águas de classe 2 para o parâmetro de oxigênio dissolvido nos Pontos 03 e 04, registrando 4,3 mg/L, e, 4,9 mg/L respectivamente. As concentrações de condutividade elétrica apresentaram em 100% dos pontos de coleta concentrações superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e, por meio das vistorias técnicas foi possível identificar que 6 imóveis (12%) apresentaram lançamento irregular de esgoto em galeria pluvial, que acabam desaguando no Lago Jaboti. Por meio das análises estatísticas foi possível concluir que as variáveis limnológicas nitrato e condutividade elétrica apresentam forte correlação. Diante dos resultados obtidos durante a realização das vistorias técnicas ambientais, somadas a má qualidade das águas do Lago Jaboti, foi elaborada uma proposta de melhorias visando proporcionar melhorias ambientais, e, combater a poluição ambiental ao longo do tempo no Lago Jaboti.

Palavras-chave: Monitoramento, qualidade da água, águas urbanas, poluição.

ABSTRACT

BOLDRIN, Renan. **Diagnosis of the water quality of Lake Jaboti, in the municipality of Apucarana - PR**: 2020. 140f. Dissertation (Master's degree in Environmental Engineering) – Environmental Engineering Graduate Program, Universidade Tecnológica Federal Paraná – Campus of Apucarana/Londrina. Londrina, 2020.

In several places around Brazil it is easy to find entire rivers and watersheds that suffer from pollution due to population growth. Technical knowledge about water quality parameters is essential for assessing the situation of water bodies in relation to human impacts on the hydrographic basin. The work was developed with the objective of identifying possible sources of pollution in Lake Jaboti located in the municipality of Apucarana-PR, with the determination of 06 (six) points distributed upstream, downstream and along Lake Jaboti itself, frequently quarterly collection, for 12 months at the established points seeking to obtain data by means of sampling, and conducting a technical environmental survey of the sewage network in 50 homes from a list provided by the Paraná Public Ministry in the Jaboti Microbacia, with related irregularities the release of sewage in rainwater galleries until 2012. The quality of the water was quantified by means of physical, chemical and biological characteristics, described in the form of parameters. The parameters diagnosed in the present study object are: dissolved oxygen (DO), hydrogen potential (pH), temperature, electrical conductivity, total phosphorus, sulfate, nitrite, nitrate and thermotolerant coliforms. It was verified, in general, that the quality of the waters of Lake Jaboti is not satisfactory according to Conama Resolution 357/2005 for class 2 waters for the dissolved oxygen parameter in Points 03 and 04, registering 4.3 mg/L, and, 4.9 mg/L respectively. The concentrations of electrical conductivity showed concentrations in 100% of the collection points greater than 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, and, through technical surveys, it was possible to identify that 6 buildings (12%) presented irregular sewage discharge into the rain gallery, which ends up on Lake Jaboti. Through statistical analysis it was possible to conclude that the limnological variables nitrate and electrical conductivity have a strong correlation. In view of the results obtained during the performance of the technical environmental inspections, added to the poor quality of the waters of Lake Jaboti, an improvement proposal was designed to provide environmental improvements, and to combat environmental pollution over time in Lake Jaboti.

Key words: Monitoring, water quality, urban waters, pollution.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ciclo d'água.....	17
Figura 2 – Mapa de Bacias Hidrográficas do Paraná.....	18
Figura 3 – Mapa de Apucarana e as três Bacias Hidrográficas.....	19
Figura 4 – Aplicações práticas de Limnologia básica.....	20
Figura 5 – Morfometria típica de lagos.....	21
Figura 6 – Frequências de monitoramento.....	28
Figura 7 – Inter-relações de pH, ácido carbônico, bicarbonato e carbonato.....	31
Figura 8 – O ciclo do fósforo nos ambientes aquáticos.....	32
Figura 9 – Ciclo do nitrogênio.....	34
Figura 10 – Lago Jaboti, aberto à população em 1983.....	37
Figura 11 – Localização do Lago Jaboti.....	38
Figura 12 – Localização dos pontos de amostragem de água.....	39
Figura 13 – Pontos de coleta 01 e 02, respectivamente.....	40
Figura 14 – Ponto de coleta 03 – esportes náuticos.....	40
Figura 15 – Ponto de coleta 04 – frente asilo.....	41
Figura 16 – Ponto de coleta 05 – local de batizado.....	41
Figura 17 – Ponto de coleta 06 – Após a ponte.....	42
Figura 18 – Medidor multiparâmetro AK88.....	43
Figura 19 – Calibração do medidor AK88, em dia anterior ao monitoramento.....	43
Figura 20 – Pares de recipientes utilizados nas coletas por ponto determinado.....	44
Figura 21 – Medidas e equipamentos de proteção.....	46
Figura 22 – Ficha para realização de Vistoria Técnica Ambiental.....	48
Figura 23 – Cotas de elevação.....	52
Figura 24 – Micro Bacia do Lago Jaboti.....	53
Figura 25 – Variação dos valores de pH.....	56
Figura 26 – Variação das concentrações obtidas de temperatura.....	58
Figura 27 – Variação das concentrações de OD.....	59
Figura 28 – Variação das concentrações de C.E.....	61
Figura 29 – Algas próximas à margem do Ponto 04, durante a segunda coleta.....	62
Figura 30 – Resíduos sólidos nas águas do Ponto 04, durante terceira coleta.....	63
Figura 31 - Variação das concentrações de nitrito.....	64
Figura 32 - Variação das concentrações de nitrato.....	65

Figura 33 – Análise de Correlação de Pearson entre Nitrato e Condutividade.....	68
Figura 34 – Escores das variáveis limnológicas.....	71
Figura 35 – Pontos com os escores dos objetos analisados para o eixo 1 e 2.....	76
Figura 36 – Escores dos pontos de amostragem 1 e 2 para o 1º eixo da PCA.....	77
Figura 37 – Agentes durante em deslocamento para vistoria técnica ambiental.....	79
Figura 38 – Verificação do DTI e aplicação de corantes em vistoria.....	80
Figura 39 – Exemplo de ligação de esgoto por servidão.....	80
Figura 40 – Ralos de tanques interligados em galeria pluvial, rumo lago Jaboti.....	81
Figura 41 – Caixa de gordura irregular e formato recomendado pela SANEPAR.....	81
Figura 42 – Esgoto da pia com corante vermelho, ligação irregular.....	82
Figura 43 – Esgoto de banheiro com corante azul, ligação irregular.....	82
Figura 44 – Situações dos imóveis, após Vistoria Técnica Ambiental (VTA).....	83
Figura 45 – Padrão de cores para acondicionamento de resíduos ao redor do lago...	85
Figura 46 – Sugestão de placas de educação ambiental para o Lago Jaboti.....	86
Figura 47 – Sugestão de aeradores para o Lago Jaboti.....	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados monitoramento (Ponto 01 – A montante)	54
Tabela 2 – Resultados monitoramento (Ponto 02 – Condomínio Santa Fé).....	54
Tabela 3 – Resultados monitoramento (Ponto 03 – Esportes náuticos)	55
Tabela 4 – Resultados monitoramento (Ponto 04 – Fundo ACEA)	55
Tabela 5 – Resultados monitoramento (Ponto 05 – Batizado)	55
Tabela 6 – Resultados monitoramento (Ponto 06 – Á Jusante)	55
Tabela 7 – Escores da Matriz de Correlação de Pearson Variáveis Limnológicas....	67
Tabela 8 - Variáveis utilizadas para análise discriminante multivariada.....	69
Tabela 9 - Teste de significância das variáveis (Discriminante).....	70
Tabela 10 - Coeficientes canônicos padronizados das variáveis.....	71
Tabela 11 - Coeficientes da Matriz da Correlação de Pearson.....	73
Tabela 12 - Teste de significância de Broken Stick.....	74
Tabela 13 - Escores dos objetos de estudo analisados para cada eixo.....	75
Tabela 14 - Autovetores das variáveis para respectivos eixos gerados pela (ACP).75	

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação das águas doces, salinas e salobras.....	24
Quadro 2 – Padrões de qualidade da água.....	25
Quadro 3 – Padrões de qualidade da água segundo critérios de balneabilidade.....	26
Quadro 4 – Parâmetros e métodos utilizados.....	45
Quadro 5 – Materiais e equipamentos utilizados para realização da pesquisa.....	49

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS.....	16
2.1. OBJETIVO GERAL.....	16
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
3.1. ECOSISTEMAS AQUÁTICOS.....	17
3.1.1. TIPOLOGIA DOS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS.....	20
3.2. FUNDAMENTOS LEGAIS.....	23
3.2.1. LEI 9.433/97.....	23
3.2.2. CONAMA n° 357/2005	24
3.2.3. CONAMA n° 274/2000	26
3.3. INDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	26
3.3.1. OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD).....	29
3.3.2. POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (PH).....	30
3.3.3. TEMPERATURA.....	31
3.3.4. FÓSFORO TOTAL.....	32
3.3.5. SULFATO TOTAL.....	33
3.3.6. NITRITO.....	33
3.3.7. NITRATO.....	34
3.3.8. COLIFORMES TERMOTOLERANTES.....	35
3.3.9. CONDUTIVIDADE ELÉTRICA.....	35
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
4.1. ÁREA DE ESTUDO.....	37
4.2. DIAGNÓSTICO DAS ÁGUAS.....	39

4.3. HISTÓRIA TÉCNICA AMBIENTAL.....	46
4.4. ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	49
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
5.1. DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	54
5.1.1. PH.....	56
5.1.2. TEMPERATURA.....	57
5.1.3. OXIGÊNIO DISSOLVIDO (OD).....	59
5.1.4. CONDUTIVIDADE ELÉTRICA	60
5.1.5. FÓSFORO TOTAL	62
5.1.6. SULFATO TOTAL	63
5.1.7. NITRITO.....	63
5.1.8. NITRATO.....	65
5.1.9. ANÁLISE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON.....	67
5.1.10. ANÁLISE DISCRIMINANTE CANÔNICA.....	69
5.1.11. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA).....	73
5.2. HISTÓRIA TÉCNICA AMBIENTAL.....	79
5.3. PROPOSTA DE MELHORIAS.....	85
6. CONCLUSÃO.....	88
7. REFERÊNCIAS.....	90
ANEXOS.....	98
ANEXO A.1 Comprovante da listagem fornecida pela SANEPAR.....	98
ANEXO A.2 Certificado de calibração do medidor multiparâmetro AK88.....	99
ANEXO A.3 Licença ambiental do laboratório Ambientale.....	103
ANEXO A.4 Certificado do laboratório Ambientale junto ao INMETRO.....	104
ANEXO A.5 Análises dos parâmetros realizadas no laboratório Ambientale...	105

1. INTRODUÇÃO

Independente de ser um direito, a água é essencial para a existência da vida, cuja qualidade vem piorando devido ao aumento populacional e à carência de políticas públicas voltadas para a sua conservação. Estima-se que mundialmente cerca de doze milhões de pessoas morrem anualmente por problemas relacionados com a qualidade da água. No Brasil, tal problema não é diferente, uma vez que o Sistema Único de Saúde aponta que 80% das internações hospitalares ocorrem devido à qualidade imprópria da água para consumo humano (CARMEN et al., 2015).

Os recursos hídricos são utilizados para distintas finalidades, entre as quais se destacam o abastecimento humano e animal, a geração de energia, a irrigação, a navegação, a aquicultura e a harmonia paisagística. Nas últimas décadas, a preocupação do ser humano com esse recurso cresceu muito, principalmente em função das ações indevidas e do uso irracional da água, que resulta em uma série de prejuízos à sociedade. O Brasil tem uma condição privilegiada aos demais países, com relação a reserva de água doce, porém, essa água não tem uma distribuição igualitária ao longo do território brasileiro e, em determinadas regiões, existe escassez efetiva. Em outras regiões do País, os problemas são de outra ordem, em geral relacionados à redução da qualidade da água disponível (BRASIL, 2019).

Conforme Faria e Pedrosa (2005), em vários locais pelo Brasil é fácil encontrar rios e bacias hidrográficas que sofrem com a poluição devido ao crescimento populacional nas bacias e no seu entorno, gerando, entre outros problemas, inundações. Os desmatamentos, ocupação inadequada do solo e o escoamento pluvial de forma rotineira, somados as alterações causadas por atividades antrópicas sem condições técnicas adequadas, geram um incremento da magnitude e frequência de inundações em uma determinada área. Assim, a Lei nº 9.433/97 instituiu, no Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), que inovou com a instalação de comitês de bacias hidrográficas, que une poderes públicos nas três instâncias, usuários e sociedade civil na gestão dos recursos hídricos, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos (SINGREH), alavancando uma nova fase na administração das águas em nosso país.

Segundo Alves (2006), a região hidrográfica do Paraná proporciona cerca de 30% das demandas nacionais por água para usos consuntivos, mas tem menos que 7% da disponibilidade hídrica do Brasil, demonstrando possíveis situações de carência ou conflitos entre usos diversos da água. Além disso, a região é responsável por mais de 40% do PIB brasileiro, possui grande e desenvolvido parque industrial nacional e diversificadas atividades agropecuárias, o que proporciona relação direta com os usos da água e possíveis impactos negativos.

As condições para o saneamento, urbano e rural, requerem efetividade na implementação de sistemas de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários ou resíduos sólidos. No estado do Paraná, o maior consumo de água se dá para o abastecimento público, com 42% do total, seguido da demanda industrial, com 24%, agricultura, 21%, e pecuária, com 13% (NIEWEGLOWSKI, 2010).

A microrregião de Apucarana apresenta importante polo industrial, com indústrias diversas, como: moveleiras, baterias, biodiesel, alimentos em geral, agrotóxicos, têxteis, lavanderias, frigoríficos de suínos, aves e de gado, e, representa 2,6% do PIB e 10,8% do emprego industrial no Paraná (CARLOS et al., 2017).

Os poluentes gerados pelas indústrias da região de Apucarana englobam resíduos sólidos, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, sendo uma ameaça constante para o meio ambiente. A cidade de Apucarana apresenta um consumo de água intenso no processo de fabricação industrial, gerando efluentes líquidos, que devido sua composição tornam-se uma ameaça a rios e lagos (CIVIDINI, 2017).

O monitoramento da qualidade da água prevê o levantamento sistemático de dados em pontos de amostragem escolhidos, de modo a acompanhar o desenvolvimento das condições da qualidade da água ao longo do tempo, provendo séries temporais de dados (SILVA, ARAÚJO, 2017).

Neste sentido, devido às condições e à necessidade de diagnóstico para conhecer os problemas e buscar soluções, o presente trabalho tem como objetivo avaliar determinadas variáveis da qualidade da água do Lago Jaboti, no município de Apucarana-PR. Assim, tem o intuito de verificar e identificar, as possíveis fontes poluidoras oriundas da rede coletora de esgoto interligadas nas galerias pluviais, que podem contribuir para a degradação do lago e do manancial, e propor uma alternativa de gestão dos recursos hídricos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O Objetivo geral do presente trabalho foi fazer um diagnóstico da qualidade da água do Lago Jaboti, no município de Apucarana – PR, visando identificar possíveis fontes de poluição antrópica.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

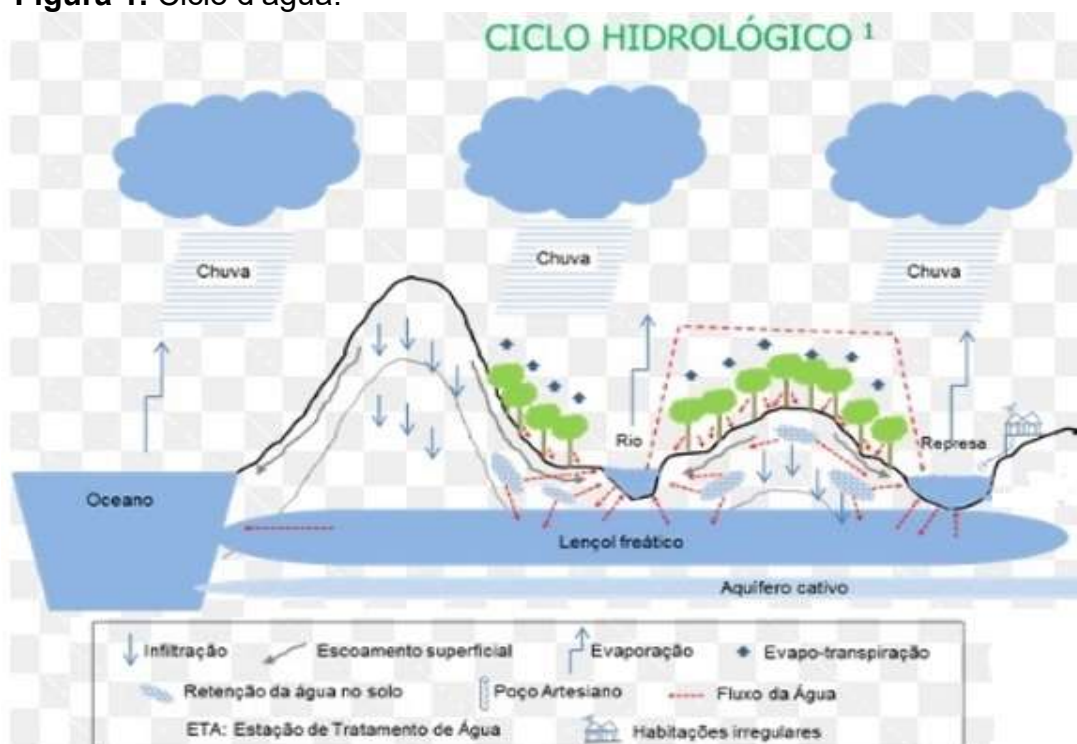
- Diagnosticar as variáveis da qualidade das águas do Lago Jaboti, em 06 (seis) pontos pré-estabelecidos, como: temperatura, potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica, fósforo total, sulfato, nitrito, nitrato, coliformes termotolerantes;
- Analisar e comparar os resultados obtidos, com os valores de referência da Resolução CONAMA 357/2005;
- Realizar vistoria técnica ambiental de ligações prediais de rede de esgoto, em residências nos bairros ao redor do Lago Jaboti;
- Identificar possíveis fontes pontuais causadoras de poluição pelo lançamento de esgoto no Lago Jaboti;
- Avaliar a correlação e a distribuição dos dados coletados, através de análise estatística;
- Propor melhorias na microbacia para a qualidade da água do Lago Jaboti.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Ecossistemas Aquáticos

O estudo do ciclo hidrológico (Figura 1) assume importância na medida em que influencia diretamente a distribuição e a extensão dos corpos d'água continentais. Em muitas regiões, o ciclo hidrológico tem sofrido grandes alterações, especialmente nas últimas décadas. Estas alterações resultam das diferentes formas de interferência humana sobre o ambiente como, por exemplo: construção de grandes cidades, dragagem de extensas áreas alagáveis, devastação de florestas e construção de grandes lagos artificiais (ESTEVES, 1998).

Figura 1. Ciclo d'água.



Fonte. Benini, 2015.

A bacia hidrográfica é uma região geográfica limitada por um divisor de águas, que direciona as águas da chuva de uma área mais alta para uma mais baixa, formando, a partir de vários afluentes, um curso de água principal. A qualidade e a quantidade das águas são reflexos das atividades humanas existentes na bacia. A forma de uso, tipos de solo e relevo, a vegetação local existente, o desmatamento e

a presença de cidades, exercem grande pressão sobre os recursos naturais que compõem uma bacia hidrográfica. Todas as atividades realizadas na bacia desenvolvida por indústrias, propriedades rurais e cidades refletem na qualidade da água do rio, desde suas nascentes até a sua foz. É uma relação de causa-efeito (NIEWEGLOWSKI, 2010).

O Estado do Paraná possui 16 bacias hidrográficas (Figura 2), sendo: Litorânea, Iguaçu, Ribeira, Itararé, Cinzas, Tibagi, Ivaí, Paranapanema 1, Paranapanema 2, Paranapanema 3, Paranapanema 4, Pirapó, Paraná 1, Paraná 2, Paraná 3 e Piquiri.

Figura 2. Mapa de Bacias Hidrográficas do Paraná.



Fonte. Pinto, 2007.

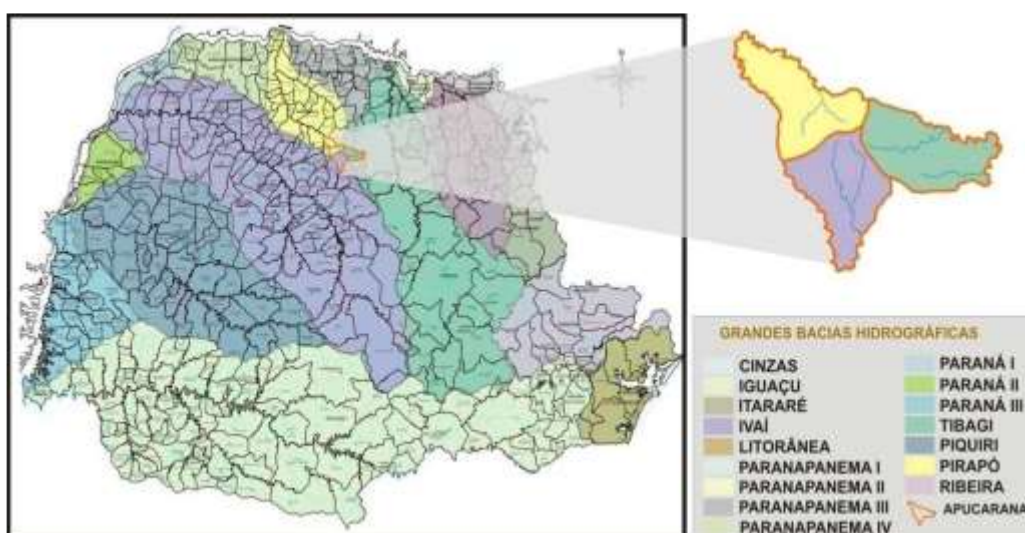
Conforme Kiska (2014), Apucarana localiza-se na região norte do estado do Paraná. A cidade é conhecida como “Capital Boné” ou “Cidade Alta”, pois fica no espigão mais alto de uma região acidentada com altitude de 988 metros. A área total é de 54.438 hectares ou 563 km².

A bacia hidrográfica passa a ser frequentemente utilizada como referencial geográfico para a adoção de práticas de planejamento ou de manejo e aproveitamento de recursos naturais. Dada a grande importância da água como via de circulação para transporte, para a geração de energia elétrica, como fonte de abastecimento urbano

e industrial e caminho para a diluição de efluentes domésticos e industriais, a bacia hidrográfica tem se transformado em uma unidade básica para planejamento e gestão ambiental (ROSS, 1998).

O município de Apucarana – PR pertence a 03 (três) grandes bacias hidrográficas (Figura 3), sendo: Bacia Hidrográfica do rio Pirapó na parte noroeste, Bacia Hidrográfica do rio Tibagi na parte leste e a Bacia Hidrográfica do rio Ivaí na parte sul.

Figura 3. Mapa de Apucarana e as três Bacias Hidrográficas.



Fonte. Ecotecnica, 2012.

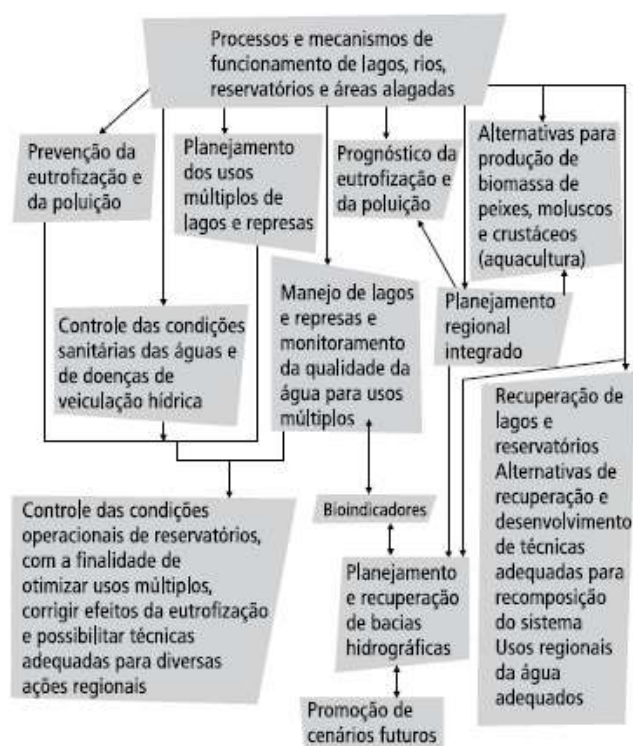
A bacia hidrográfica, entendida como célula básica de análise ambiental, permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela ocorrem. A visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita na adoção desta unidade fundamental (BOTELHO, 2004).

Os ecossistemas aquáticos continentais e sua biodiversidade constituem um valioso recurso natural em termos econômicos, culturais, estéticos, científicos e educacionais, sendo, portanto, sua conservação e gestão fundamentais para os interesses humanos, de nações e seus governos (ADAKA et al., 2014).

3.1.1 Tipologia de Sistemas Limnológicos

A limnologia pode ser definida como o estudo ecológico de todas as massas de água continentais (Figura 4), incluindo lagos, lagoas, estuários, represas, águas subterrâneas, águas temporárias, banhados e rios (ESTEVEVES, 1988).

Figura 4. Aplicações práticas de Limnologia básica.



Fonte. Tundisi, 2008.

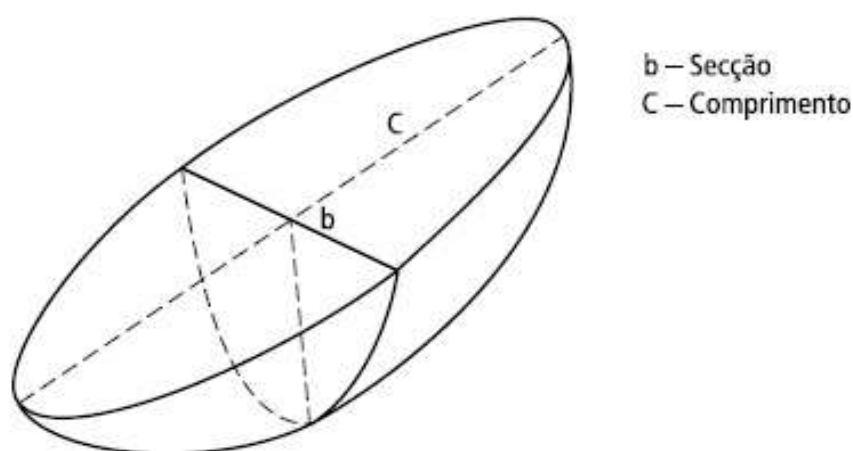
O estabelecimento de programas de pesquisa limnológica adequada às condições regionais proporciona uma visão importante para o planejamento e gerenciamento regional. A construção de um banco de informações científicas com base em dados limnológicos é um passo importante no estabelecimento de programas de planejamento regional com bases ecológicas, possibilitando equacionar rapidamente os problemas existentes e planejar soluções alternativas e medidas adequadas, utilizando-se o sistema aquático como catalisador e coletor de eventos ao longo das bacias hidrográficas (TUNDISI, 2008).

Os corpos de água são dinâmicos e complexos, e dependem primariamente da nascente como fonte de água, e o estoque é refletido pelas condições hidrológicas e

geológicas do local. A maioria dos parâmetros variam ciclicamente no período de 24 horas, influenciando os fatores bióticos (vivos) e abióticos (não vivos) do meio (TAVARES, 1994).

Segundo Esteves (1998), na formação de lagos (Figura 5), são de grande importância os fenômenos endógenos originários do interior da crosta terrestre, como movimentos tectônicos e vulcânicos, e fenômenos exógenos a partir de causas exteriores à crosta, como as glaciações, a erosão e a sedimentação.

Figura 5. Morfometria típica de lagos.



Fonte. Tundisi, 2008.

Dentro dos ecossistemas continentais há uma divisão em duas categorias de ambientes: lênticos (lagoas, lagos, pântanos) e ambientes lóticos (rios, riachos e ribeirões), onde os ambientes lóticos são definidos como aqueles com um fluxo de água contínuo ao longo de um gradiente longitudinal, o que se revela um importante fator limitante e de controle em comparação com os ambientes lênticos. Eles apresentam relação extensão água-solo relativamente maior, originando um ecossistema aberto e uma comunidade mais heterogênea (ODUM; BARRET, 2007).

Ambientes lóticos que estão inseridos em áreas urbanas estão submetidos a diversas interferências antrópicas, que tendem a alterar a qualidade natural desses ambientes e, dessa forma, afetam diretamente ou indiretamente a ictiofauna (MALMQVIST; RUNDLE, 2002).

Segundo Horne e Goldman (1994), os ambientes lênticos e semilênticos são locais onde o corpo de água apresenta fluxo variável lentamente renovável. Em geral,

é um sistema fechado com baixa força de corrente, onde as variáveis físicas, químicas e biológicas influenciam diretamente a composição, estrutura e a dinâmica da biota.

A principal característica de um sistema lântico é a alta capacidade para solubilização de compostos orgânicos, gradientes verticais, baixo teor de sais dissolvidos, alta densidade e viscosidade da água, capacidade de sedimentação, a temperatura e radiação subaquática (ESTEVES, 2011).

Segundo Souza (2014), apesar de confusa e poder variar de país para país os sistemas lânticos e semilânticos são diferenciados em três tipos: lagos, lagoas e charcos. Um lago é definido como massas de água parada ou levemente corrente com uma área limnológica superior a 100.000m². A lagoa com área inferior a 100.000m² e o charco são massas de água muito reduzida e temporária.

Conforme Oliveira e Goulart (2008), os ambientes semilânticos no tocante ao estado trófico, exibem estágios entre a oligotrofia, que representa baixa produtividade, e a eutrofia, que concebe maior produtividade, onde em geral os ambientes semilânticos têm sofrido intensa eutrofização artificial em razão de atividades antropogênicas, como nutrientes carregados da bacia de drenagem.

Conforme Thomann e Mueller (1987), a eutrofização é definida como o crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto as planctônicas, quanto as aderidas, a níveis que são considerados como causadores de interferências com os usos desejáveis do corpo d'água em questão.

Portanto, o conceito de bacia hidrográfica aplicado ao gerenciamento de recursos hídricos estende as barreiras políticas tradicionais dos municípios, estados, países para uma unidade física de gerenciamento, planejamento e desenvolvimento econômico e social (SCHIAVETTI, 2002).

Para o gerenciamento adequado da bacia hidrográfica, é fundamental a integração dos setores público e privado, dos usuários e das universidades. (STRASKRABA, 1986).

3.2 FUNDAMENTOS LEGAIS

3.2.1 Lei 9.433/97

A partir da criação da Lei 9.433/97, conhecida como “Lei das Águas”, foi instituída no Brasil a Política Nacional de Recursos Hídricos. Deste modo, foi implementada a gestão do uso da água, com a participação do Poder Público, usuários da água e toda a sociedade. Assim, a lei 9.443/97 possui os seguintes fundamentos:

I - A água é um bem de domínio público.

II - A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

III - Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais.

IV - A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas.

V - A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

VI - A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 2007).

Conforme Faria e Pedrosa (2005), a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) tem como objetivos: garantir à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos referentes usos; a utilização coerente e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte hidroviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso impróprio dos recursos naturais; e, estimular e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas da chuva.

3.2.2 CONAMA n° 357/2005

A Resolução CONAMA n° 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes (BRASIL, 2005).

As águas doces, salinas e salobras do território nacional são classificadas em classes de qualidade (Quadro 1), divididas em classe especial, e, classes 1, 2, 3 e 4. As águas doces pertencentes a classe 2 podem ser destinadas para:

- a-) O abastecimento para consumo humano após tratamento convencional;
- b-) Proteção das comunidades aquáticas;
- c-) Recreação de contato primário;
- d-) Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas, parques, jardins;
- e-) Aquicultura e pesca amadora;

Quadro 1. Classificação das águas doces, salinas e salobras.

Uso	Classe												
	Doces					Salinas				Salobras			
	Esp	1	2	3	4	Esp	1	2	3	Esp	1	2	3
Abastecimento doméstico	X	X	X	X							X		
Preservação e equilíbrio das Comunidades aquáticas	X					X				X			
Proteção das comunidades aquáticas		X	X				X				X		
Recreação de contato primário		X	X				X				X		
Irrigação		X	X	X							X		
Criação natural e/ou intensiva de espécies (aquicultura)			X				X				X		
Dessedentação de animais				X									
Navegação					X				X				X
Pesca amadora			X	X				X				X	
Harmonia paisagística					X				X				X
Recreação de contato secundário				X				X				X	
Usos menos exigentes					X				X				X

Fonte. CONAMA 357/2005.

Conforme a Secretaria de Meio Ambiente e Turismo de Apucarana (SEMATUR), os corpos d'água do Lago Jaboti estão enquadrados na Classe 2 de águas doces da Resolução CONAMA 357/2005. Assim, as águas devem atender a condições e padrões de qualidade de águas conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Padrões de qualidade da água – águas doces Classe 2 (Resolução CONAMA 357/2005).

Parâmetros	Valor máximo
pH	6,0 a 9,0
Oxigênio Dissolvido	Não inferior a 5 mg/L O ₂
Nitrito	1,0 mg/L N
Nitrato	10,0 mg/L N
Fósforo total (ambiente lântico)	0,030 mg/L P
Fósforo total (ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lântico).	0,050 mg/L P
Sulfato total	250 mg/L SO ₄
Resíduos sólidos objetáveis	Virtualmente ausentes

Fonte: Autoria própria.

A classificação de um corpo hídrico visa assegurar às águas, qualidade compatível com os usos a que forem destinadas, assegurando o direito ao uso dos recursos hídricos (BRASIL, 2005).

Os parâmetros e seus valores máximos permitidos são fundamentais para o monitoramento e, assim, controle da qualidade das águas, para as quais estes servirão como base para analisar as amostras de águas coletadas em ambientes aquáticos.

3.2.3 CONAMA n° 274/2000

A Resolução CONAMA n° 274/2000 define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras, onde as águas doces, salobras e salinas terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria. Os valores máximos permitidos conforme a legislação estão dispostos no Quadro 3.

Quadro 3: Padrões de qualidade da água segundo critérios de balneabilidade (Resolução CONAMA 247/2000).

Água própria	
Condição	Coliformes termotolerantes (Valor máximo)
Excelente	Até 250
Muito Boa	Até 500
Satisfatória	Até 1.000
Água imprópria	
Condição	Coliformes termotolerantes
Imprópria	Superior á 2.500

Fonte: Autoria própria.

3.3 INDICADORES DE QUALIDADE DA ÁGUA

A crescente expansão demográfica e industrial observada nas últimas décadas trouxe como consequência o comprometimento das águas dos rios, lagos e reservatórios (SILVEIRA E GUANDIQUE, 2006).

A água, além de ser um solvente universal, assume a habilidade de transportar substâncias dissolvidas e partículas. Tais impurezas determinam sua caracterização, e esta, determina o seu emprego e as condições de preservação do meio ambiente (VICTORINO, 2007).

O desmatamento, os usos do solo, agricultura, indústria, fontes pontuais e difusas de poluição, são impactos que trazem consequências graves a qualidade das bacias hidrográficas no Brasil (TUNDISI, 2014).

Pelo menos em 26 países no mundo são observados problemas sérios com a escassez da água, e outros quatro dispõem de apenas 10 a 66 m³/ano/habitante de água, constituindo um quadro de extrema escassez (TUNDISI, 2003).

O intenso uso da água e a consequente poluição gerada contribuem para agravar sua escassez e geram, como consequência, a necessidade crescente do acompanhamento das alterações da qualidade da água. Faz parte do gerenciamento dos recursos hídricos o controle ambiental, de forma a impedir que problemas decorrentes da poluição da água venham a comprometer seu aproveitamento múltiplo e integrado, e de forma a colaborar para a minimização dos impactos negativos ao meio ambiente (REBOUÇAS, 2008).

Ainda conforme Rebouças (2008), novos problemas ambientais têm sido detectados numa velocidade muito maior do que a nossa capacidade de resolver os velhos problemas existentes. É necessário entender os processos ambientais para que se possa atuar corretamente sobre as causas das alterações encontradas. Isso somente é plausível quando se dispõe de um conjunto de informações obtidas a partir de observações do que está ocorrendo no meio. É assim que os sistemas de monitoramento de qualidade da água devem ser abrangidos e planejados.

A importância de analisar os parâmetros físico-químicos está na orientação da população e melhoria da gestão da qualidade da água, ou seja, com os parâmetros já determinados nos Índices de Qualidade de Água, a compreensão do público se torna facilitada. Porém, como a utilização da água pode variar, os índices também variam, de acordo com o uso relacionado. Dentre os índices relacionados à qualidade da água pode-se destacar alguns, como o índice de qualidade das águas - IQA, índice de qualidade da água bruta para fins de abastecimento público - IAP, índice de estado trófico - IET, índice de contaminação por tóxicos, índice de balneabilidade - IB, índice de qualidade de água para a proteção da vida aquática – IVA (ANA, 2003).

A partir da utilização das bacias hidrográficas como unidade de gestão, esse gerenciamento, prevê uma visão integrada dos processos hidrológicos com os condicionantes geomorfológicos, climáticos, geológicos, biológicos e antrópicos. Sendo assim, o monitoramento das águas dos mananciais para o abastecimento público é uma ferramenta importante tanto para o controle da qualidade hídrica quanto para as decisões corretivas e preventivas (BOLLMANN, 2003).

Não são todos os estados que tem condições de monitorar a qualidade de suas águas, devido a elevados custos, falta de recursos financeiros e falta de pessoas capacitadas, o que resulta em vazios no monitoramento. Cada unidade federativa tem a sua própria frequência de monitoramento (Figura 6), assim, não é possível acompanhar a evolução da qualidade das águas dos rios que banham diversos estados, devido às amostras serem colhidas em distintas épocas do ano e os parâmetros monitorados serem diferentes.

Figura 6. Frequências de monitoramento da qualidade das águas nas unidades federativas.



Fonte: Agencia Nacional de Águas, 2013.

A qualidade da água pode ser quantificada por meio de características físicas, químicas e biológicas, descritas em forma de parâmetros. Algumas variáveis importantes a serem abordadas são: oxigênio dissolvido (OD), potencial hidrogeniônico (pH), temperatura, fósforo total, sulfato, nitrito, nitrato, coliformes termotolerantes e condutividade elétrica.

3.3.1 Oxigênio Dissolvido (OD)

O oxigênio dissolvido (OD) é um importante parâmetro, inclusive para a autodepuração dos rios. Com o aumento da poluição diminui-se a disponibilidade de oxigênio dissolvido, que é consumido pelos organismos que oxidam a matéria orgânica e prejudica a qualidade da vida aquática (SPERLING, 2005).

Conforme Sperling (2005), as águas residuárias em geral tem baixas concentrações de oxigênio dissolvido, por isso quando lançados no rio reduzem imediatamente a concentração de oxigênio dissolvido, no entanto há o fator consumo devido a presença de matéria orgânica e nitrogênio.

O fornecimento de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção dos processos naturais de autodepuração em sistemas aquáticos. As taxas de oxigênio dissolvido são reduzidas com as perdas para a atmosfera na troca gasosa e a respiração de organismos aquáticos, ou quando quantidades consideráveis de matéria orgânica são introduzidas nos ambientes aquáticos, logo, esse parâmetro pode caracterizar os efeitos decorridos da poluição da água por despejo orgânico (SPERLING, 2005).

Conforme Tundisi (2008), a respiração das plantas e animais aquáticos e a atividade bacteriana de decomposição são fontes importantes de perda de oxigênio dissolvido. No caso da interface sedimento-água, podem ocorrer perdas substanciais de oxigênio da água, em razão da atividade bacteriana e da oxidação química. A agitação que ocorre em lagos rasos, pela ação do vento, e produz também uma redução considerável da concentração de oxigênio da água, por causa da ressuspensão de sedimentos e da matéria orgânica, tais perdas de oxigênio da água podem também estar relacionadas com a intensa mortalidade de organismos aquáticos.

Ainda conforme Tundisi (2008), a diminuição de oxigênio dissolvido também pode estar relacionada com períodos de intensa estratificação e circulação posterior, em que o hipolimnio anóxico sofre uma ação mecânica por efeito dos ventos e nos quais a camada de água epilimnética é colocada em contato com a água anóxica. Nessas ocasiões ocorre mortalidade em massa de peixes e outros organismos. A concentração de oxigênio dissolvido na água pode sofrer drástica redução quando

aumenta consideravelmente a concentração de materiais em suspensão na água, após intensas precipitações e drenagem para lagos, represas ou rios.

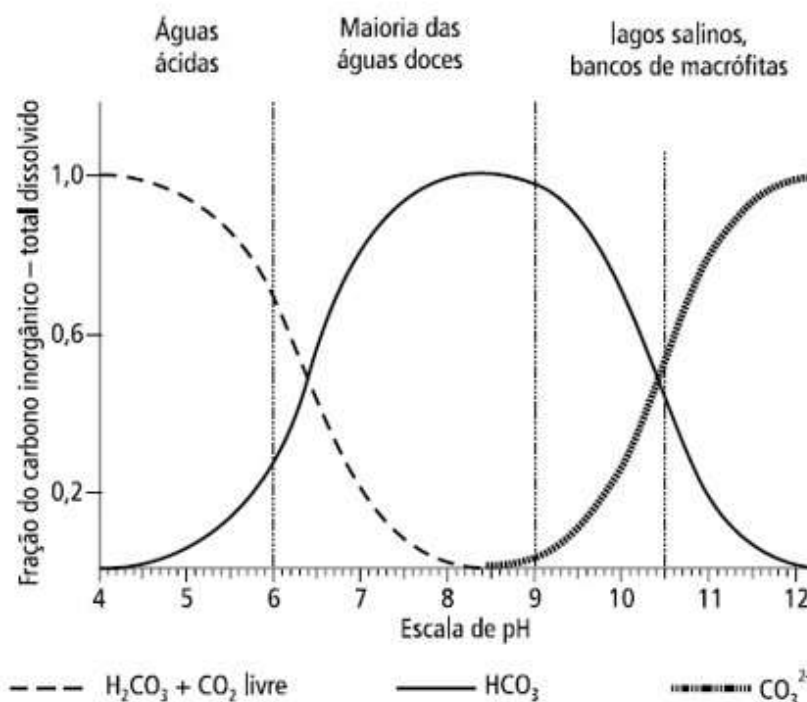
3.3.2 Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH representa a concentração de íons H^+ , que colabora para a avaliação das condições de acidez, neutralidade ou alcalinidade na água. O constituinte responsável pelo pH ocorre na forma de sólidos e gases dissolvidos. Os valores de pH podem variar naturalmente diante da dissolução de rochas, absorção de gases atmosféricos, oxidação da matéria orgânica e fotossíntese, e também devido a fatores antropogênicos, como despejo de esgotos domésticos (VON SPERLING, 2005).

As ocorrências naturais das plantas alteram os níveis de dióxido de carbono afetando os níveis de pH em um lago. A fotossíntese é o processo pelo qual as plantas convertem a luz do sol em energia química; esse processo se intensifica durante o dia em períodos de luz solar forte. As plantas absorvem o dióxido de carbono presente no lago para produzir açúcar e facilitar o processo de fotossíntese. Com os níveis de dióxido e ácido carbônico diminuindo no lago, o pH aumenta. Na respiração de uma planta durante a noite, ela recebe oxigênio e libera dióxido de carbono, elevando os níveis dele no lago, o dióxido de carbono reage com a água produzindo o ácido carbônico. À medida que os níveis dessas duas substâncias aumentam, os níveis de pH diminuem no lago (PADEN, 2014).

Conforme Tundisi (2008), o dióxido de carbono dissolve-se na água para formar dióxido de carbono solúvel, este reage com a água para produzir ácido carbônico não dissociado. A maioria dos lagos apresenta concentrações de bicarbonato adequadas para a fotossíntese, em um intervalo de pH que varia de aproximadamente 6,0 a 8,5, o ácido carbônico é a forma dominante em pH baixo e o carbonato é a forma dominante em pH acima de 8,0 (Figura 7).

Figura 7. Inter-relações de pH, ácido carbônico, bicarbonato e carbonato em água.



3.3.3 Temperatura

Conforme Nascentes (2011), a temperatura é o fator que influencia a grande maioria dos processos físicos, químicos e biológicos na água, assim como outros processos como a solubilidade dos gases dissolvidos. O aumento da temperatura diminui a solubilidade dos gases dissolvidos como o O_2 , essencial para os peixes, e, diminui os processos aeróbios aumentando a atividade biológica, e conseqüentemente aumenta o consumo de oxigênio, então os processos aeróbios diminuem. Desta forma, os processos anaeróbios podem predominar, causando assim mau cheiro proveniente dos produtos da degradação anaeróbia (CH_4 , H_2S , etc.).

As variações de temperatura são parte do regime climático normal e corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. A elevação da temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais (indústrias canavieiras, por exemplo) e usinas termelétricas (CETESB, 2009).

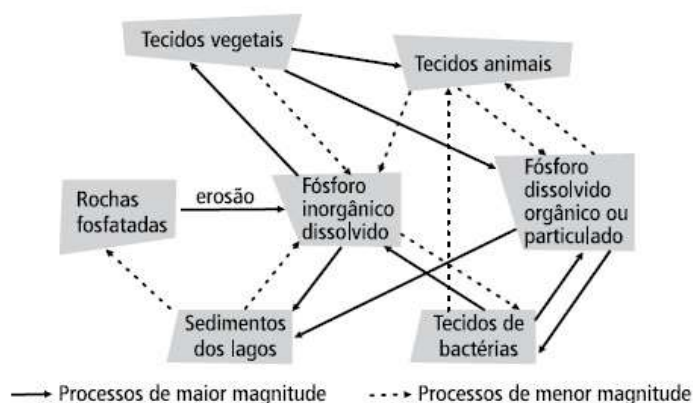
3.3.4 Fósforo Total

É originado naturalmente da dissolução de compostos do solo e da decomposição da matéria orgânica. O aporte antropogênico é oriundo dos despejos domésticos e industriais, detergentes, excrementos de animais e fertilizantes, que causam a eutrofização. A eutrofização é o fenômeno causado pelo excesso de fósforo e de nitrogênio na água, provocando um aumento excessivo de algas. Este aumento da biomassa pode levar a uma diminuição do O₂ dissolvido, provocando a morte e consequente decomposição de muitos organismos, diminuindo a qualidade da água (Nascentes, 2011).

Conforme Tundisi (2008), o fósforo é um elemento essencial para o funcionamento e para o desenvolvimento das plantas aquáticas, uma vez que é componente de ácidos nucleicos e adenosina trifosfato. De uma maneira geral, as formas mais comuns de fósforo orgânico são de origem biológica. O fluxo de fósforo para as águas está atrelado aos processos geoquímicos nas bacias hidrográficas.

Ainda segundo Tundisi (2008), o fósforo também pode ser encontrado em partículas de várias dimensões, até mesmo na forma coloidal. O ciclo do fósforo (Figura 8) nos sistemas aquáticos continentais tem um componente importante nos sedimentos, uma parte do fósforo sofre um processo de complexação durante períodos de intensa oxigenação dos sedimentos, e, dessa forma, torna-se não disponível periodicamente. Portanto, o ciclo do fósforo, do ferro e o potencial de oxirredução na água e no sedimento estão estreitamente correlacionados.

Figura 8. O ciclo do fósforo nos ambientes aquáticos.



Fonte. Welch, 1980.

Como o fósforo não tem um componente gasoso, sua disponibilidade depende de rochas fosfatadas e do ciclo interno dos lagos, dos quais a decomposição e a excreção dos organismos são partes importantes. Assim, o fósforo tem alguns processos de regulação e reciclagem fundamentais nos lagos. Uma parte importante do ciclo do fosforo pode ocorrer também no metalímnio de lagos estratificados, onde o processo de regeneração se dá pela redução que pode ocorrer nas camadas metalimnéticas com baixa concentração de oxigênio (WETZEL, 1983).

3.3.5 Sulfato total

Conforme Piveli (2014), o sulfato é um dos mais abundantes íons na natureza. Surge nas águas subterrâneas através da dissolução de solos e rochas, como o gesso (CaSO_4), o sulfato de magnésio (MgSO_4), e pela oxidação de sulfetos. Nas águas superficiais, ocorre por meio das descargas de esgotos domésticos e efluentes industriais, como exemplo: efluentes de indústrias de celulose e papel, química, farmacêutica, dentre outras.

3.3.6 Nitrito

As concentrações de nitrito em águas superficiais giram em torno de 0,001 mg/l, raramente acima de 1 mg/l. Altas concentrações de nitrito geralmente indicam a presença de efluentes industriais ou estão associadas à baixa atividade microbológica na água. O nitrato, que é uma forma de nitrogênio comum encontrada em águas naturais, pode ser bioquimicamente reduzido a nitrito por processos de desnitrificação (LIMA, 2006).

A concentração de nitrito em geral rapidamente oxidado a nitrato é sempre muito baixa, uma vez que esta espécie química pode ser reduzida quimicamente e/ou através da atividade de bactérias que reduzem nitrato ou oxidam nitrogênio amoniacal. Principalmente em águas tropicais, essa concentração é muito baixa estando frequentemente abaixo do limite de detecção do método (TUNDISI, 2008).

3.3.7 Nitrato

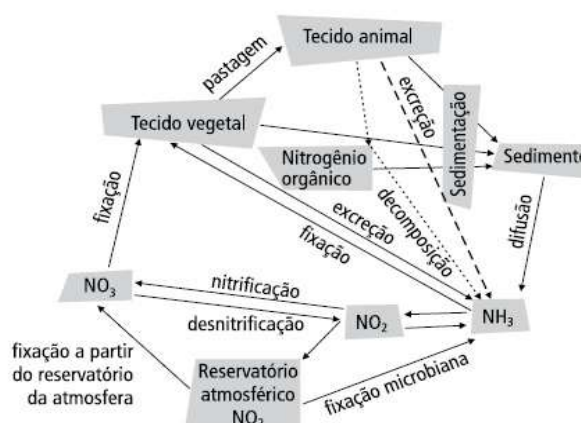
O nitrato é a principal forma de nitrogênio encontrado nas águas. A inserção antropogênica desse elemento à água, decorre de despejos domésticos e industriais e fertilizantes agrícolas (MOTTIN, 2009).

É encontrado em esgotos domésticos em pequenas quantidades, porém em efluentes de estações de tratamento biológico nitrificante, pode ser encontrado em concentrações acima de 30 mg NO₃-N (Pereira, 2011).

Altas concentrações de nitrato apresentam um grande risco para a saúde pública e animal, embora não apresente relativa toxidez para os adultos, por ser rapidamente excretado pelos rins. Entretanto, concentrações maiores que 10 mg/L de nitrato, expresso como nitrogênio (NO₃-N), pode ser fatal para crianças com idades inferiores a seis meses, visto que o nitrato pode ser reduzido a nitrito no suco gástrico, e, pode também causar problemas na saúde dos animais (QUEIROZ, 2004).

Conforme Santos (2008), o nitrato ocorre em geral em pequenas concentrações, representando o estágio final da oxidação da matéria orgânica. Teores acima de 5 mg/l podem ser um indicativo de contaminação da água por atividades antrópicas, tais como esgotos, fossas sépticas, depósitos de lixo, cemitérios, adubos nitrogenados, resíduos de animais, dentre outros. Os resíduos de produtos proteicos provenientes de esgotos são ricos em nitrogênio e se decompõem em nitratos na presença de oxigênio, de acordo com o ciclo do nitrogênio (Figura 9).

Figura 9. Ciclo do nitrogênio.



Fonte. Welch, 1980.

Conforme Tundisi (2008), os principais processos que englobam o ciclo do nitrogênio em um corpo hídrico são: a nitrificação, a desnitrificação e a fixação biológica. A nitrificação é o processo pelo qual o amoníaco (NH_3) é transformado em dióxido de nitrogênio (NO_2) e nitrato (NO_3), esse processo ocorre em condições aeróbias, a partir de atividade de organismos, como *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*. A desnitrificação ocorre principalmente na ausência de oxigênio ou em condições próximas a anaerobiose, ou seja, as bactérias reduzem nitrato (NO_3) a dióxido de nitrogênio (NO_2), e a nitrogênio gasoso (N_2), o qual volta à atmosfera, constituindo assim um mecanismo de diminuição do nitrogênio em águas residuárias. Um outro processo importante, a fixação biológica de nitrogênio, ocorre em sistemas aquáticos pela atividade de bactérias *Azobacter* e *Clostridium*, e pelas cianofíceas *Nostoc*, *Anabaena*, *Anabaenopsis*, *Aphanizomenon* e *Caleotrichia*.

3.3.8 Coliformes Termotolerantes

Os coliformes fecais ou termotolerantes são bactérias caracterizadas pela presença da enzima β -galactosidase e pela capacidade de fermentar a lactose com produção de gás em 24 horas a temperatura de 44-45°C em meios contendo sais biliares ou outros agentes tensoativos com propriedades inibidoras semelhantes. Além de presentes em fezes humanas e de animais, podem também ser encontradas em solos, plantas ou quaisquer efluentes contendo matéria orgânica (BRASIL, 2000).

3.3.9 Condutividade elétrica

Conforme Pinto (2007), a condutividade elétrica é uma expressão numérica da capacidade das águas conduzirem uma corrente elétrica devido à presença de íons. Essa propriedade varia com a concentração total de substâncias ionizadas dissolvidas na água, com a temperatura, com a mobilidade dos íons, com a valência dos íons e com as concentrações real e relativa de cada íon, em geral, níveis superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ indicam ambientes impactados, e, altos valores de condutividade podem indicar características corrosivas da água.

Conforme Von Sperling (2007), não existe um padrão de condutividade elétrica na legislação para os corpos d'água, porém, as águas doces geralmente apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e, em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores de condutividade elétrica podem chegar até 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Na legislação brasileira não existe um limite superior deste parâmetro tido como aceitável. Porém, deve-se notar que oscilações na condutividade da água, ainda que não causem dano imediato ao ser humano, podem indicar tanto uma contaminação do meio aquático por efluentes industriais como o assoreamento acelerado de rios por destruição da mata ciliar (LONDERO, 2010).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O Lago Jaboti ($23^{\circ}33'58.8''S$, $51^{\circ}28'23.2''W$) é um lago artificial. Sua construção teve início em 1982 pela Prefeitura Municipal de Apucarana, e foi inaugurado em 30 de janeiro de 1983 (Figura 10). Durante a construção do lago, não existiam bairros ou casas ao seu redor, assim, ao longo da sua extensão, o lago era rodeado por propriedades rurais que cultivavam soja, café e pastos para a criação de gado.

Segundo a Prefeitura Municipal de Apucarana-PR, a área do Lago Jaboti abrange cerca de 150.000 m^2 , com 757 metros de comprimento, largura média de 200 metros, e profundidade média de 2,0 metros, foi construído com a finalidade de proporcionar lazer para toda a população do município de Apucarana-PR e toda sua região, como a pesca, caminhadas, esportes náuticos e o contato com a natureza.

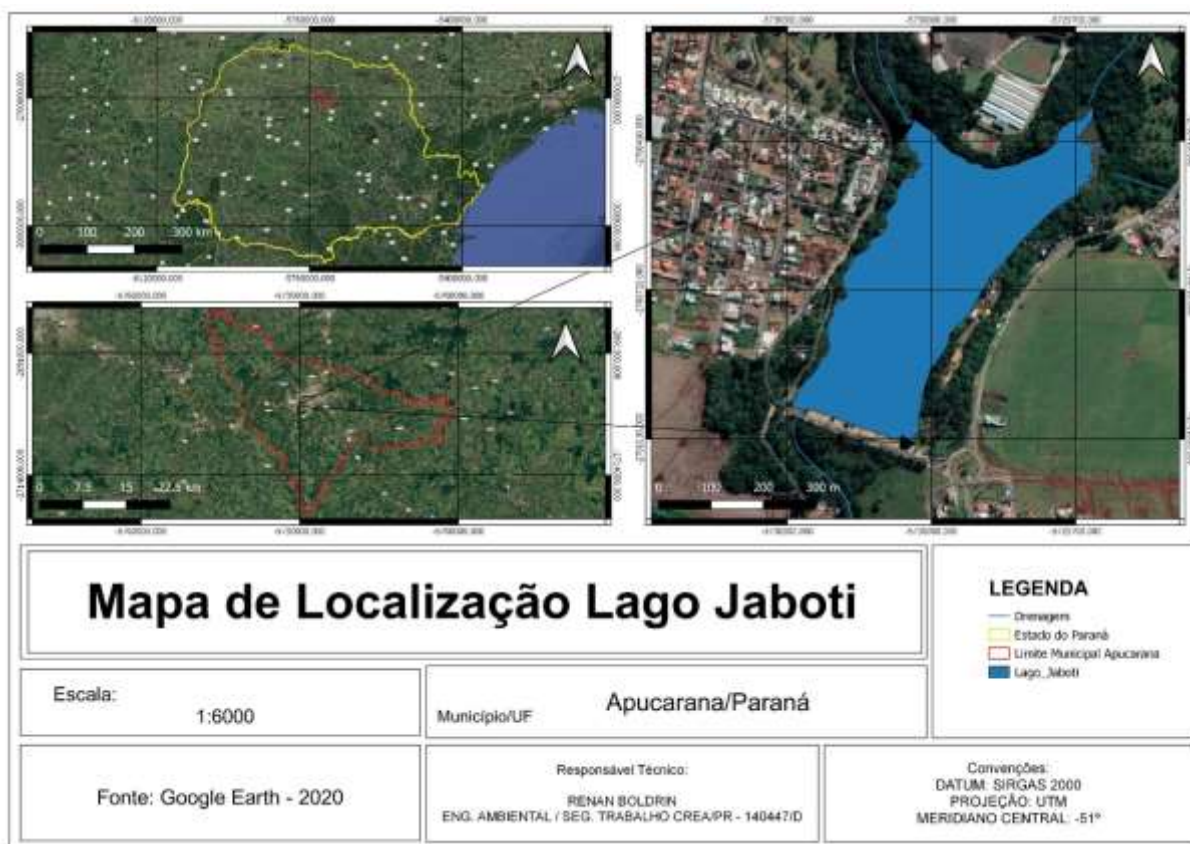
Figura 10. Lago Jaboti, aberto à população em 1983.



Fonte. Apucarana-PR, 2020.

O trabalho foi desenvolvido no lago denominado como Lago Jaboti, situado no município de Apucarana –PR. O Lago Jaboti localiza-se em área urbana na região central da cidade (Figura 11), em uma região de vale, muito frequentado pela população durante os finais de semana.

Figura 11. Localização do Lago Jaboti.



Fonte. Google Earth 2020.

Para este estudo, foi necessária a delimitação da Micro Bacia Jaboti. Foram utilizados dados de ottobacias, disponibilizados pelo Instituto das Águas do Paraná, atual Instituto Água e Terra, e com a utilização do software de processamento de dados QGIS versão 3.10.

Ottobacia é uma bacia relacionada à rede hídrica por meio de um código, onde em cada trecho da rede hídrica existe uma ottobacia hidrográfica associada. A rede hidrográfica consiste no arquivo digital composto dos eixos dos rios, segmentados em trechos, conectados e identificados por meio de código único e hierárquico obtido pela metodologia adotada pela Agência Nacional de Águas, segundo o método de Otto Pfafstetter (ANA, 2019).

Para acessar os dados de ottobacias foi necessário utilizar um software de FTP (*File Transfer Protocol*). Neste caso, o software utilizado foi o WinsSCP. Em seguida os dados de ottobacias disponíveis na escala 1:50.000 foram baixados.

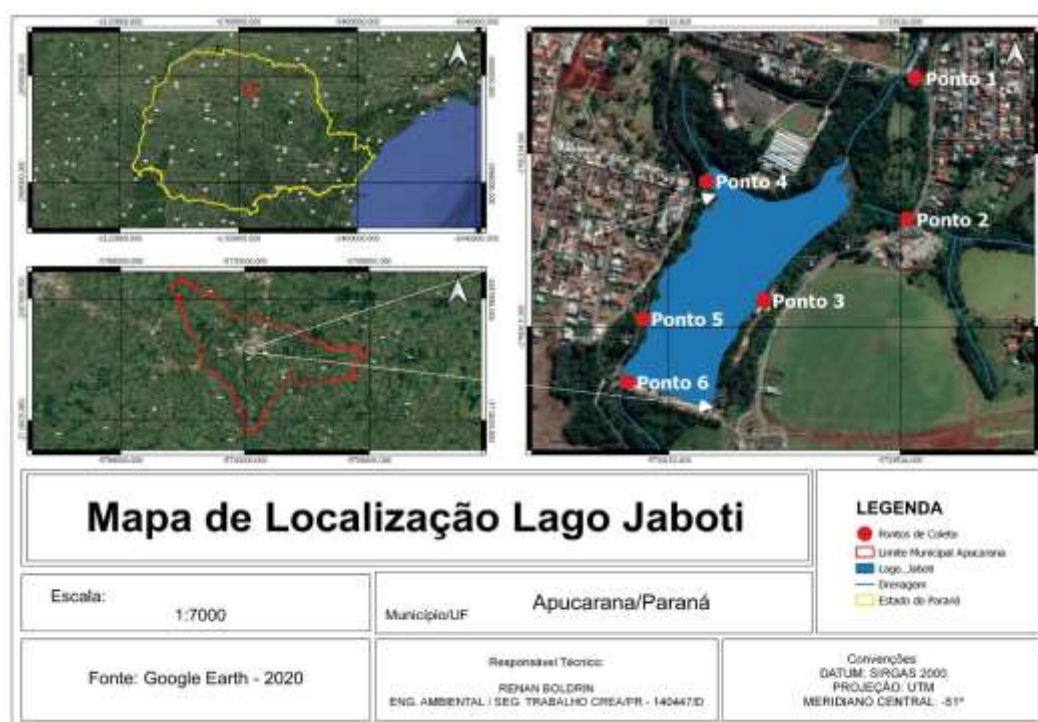
Assim, os dados de ottobacias correspondentes ao trecho da rede hidrográfica, da qual faz parte o Lago Jaboti, foram processados pelo software QGIS. Com o auxílio das ferramentas de vetorização do software QGIS, e, com base na rede de ottobacias, foi delimitada a Micro Bacia Jaboti.

4.2 Diagnóstico das águas

Para a realização do diagnóstico da qualidade das águas do Lago Jaboti, foram determinados 06 (seis) pontos para a realização de coletas e amostragens das águas, divididos entre pontos de 1 a 6 (Figura 12), distribuídos à montante, à jusante e ao longo do próprio Lago Jaboti.

Os pontos foram escolhidos após a observação do local de estudo, onde foi levado em consideração as águas que chegam ao Lago Jaboti, os locais utilizados pela população para atividades de pesca, atividades de batismo e esportes náuticos onde ocorre o contato com as águas, e, o local de saída das águas do lago.

Figura 12. Localização dos pontos de amostragem de água.



Fonte. Google Maps 2020.

Os pontos de coleta 01 e 02, localizados em córregos que desaguam no Lago Jaboti (Figura 13). O ponto 01 ($23^{\circ}56'16.8''S$, $51^{\circ}46'90.8''W$), localiza-se no arroio canalizado que percorre a Praça 70, próximo ao Fórum eleitoral, e, o ponto 02 ($23^{\circ}56'50.4''S$, $51^{\circ}46'91.7''W$), localiza-se em frente ao Condomínio Residencial Santa Fé, ao lado do parque academia da terceira idade.

Figura 13. Pontos de coleta 01 e 02, respectivamente.



Fonte. Autoria própria.

Os pontos 03, 04 e 05 localizam-se na zona litorânea do lago, o ponto 03 ($23^{\circ}56'70.3''S$, $51^{\circ}47'26.2''W$), localiza-se onde ocorre a prática de esportes náuticos pela população (Figura 14), geralmente aos finais de semana, como pedalinhos, caiaque, jet-ski, ou até mesmo cursos para obtenção de habilitação para pilotar barcos. Devido tais práticas, acaba ocorrendo o contato do ser humano com as águas neste local.

Figura 14. Ponto de coleta 03 – esportes náuticos.



Fonte. Autoria própria.

O ponto 04 ($23^{\circ}56'43.5''\text{S}$, $51^{\circ}47'38.5''\text{W}$), localiza-se próximo ao asilo Lar São Vicente de Paula (Figura 15), neste local de coleta das águas ocorre a prática de pesca pela população e o recebimento de águas da rede de galeria pluvial.

Figura 15. Ponto de coleta 04 – frente asilo.



Fonte. Autoria própria.

No ponto 05 ($23^{\circ}56'73.0''\text{S}$, $51^{\circ}47'52.9''\text{W}$), ocorre o batizado de crianças de diversas igrejas da cidade de Apucarana-PR, e, também é muito utilizado para a prática de natação (Figura 16), assim, acaba ocorrendo o contato das águas com a população neste local de coleta.

Figura 16. Ponto de coleta 05 – local de batizado.



Fonte. Autoria própria.

O ponto 06 (23°56'88.8"S, 51°47'59.1"W), localiza-se a jusante do lago, após a ponte (Figura 17), onde as águas do lado Jaboti continuam seu percurso até o rio.

Figura 17. Ponto de coleta 06 – Após a ponte.



Fonte. Autoria própria.

A *priori* foi determinada uma frequência trimestral de coletas, durante 12 meses, nos pontos escolhidos, nas seguintes datas pré-definidas: 28/05/2019, 28/08/2019, 28/11/2019, e, 28/02/2020 buscando a obtenção de dados por meio de amostragens. A realização das coletas e monitoramento das águas ocorreram sempre por volta das 6:00 horas da manhã para a realização das amostragens, totalizando 04 amostragens por ponto.

O monitoramento ocorreu em dias ensolarados, sempre com 15 dias sem chuvas anteriormente às coletas, evitando uma vazão maior do lago e para que não ocorresse diferença nos resultados obtidos. Entre os meses de novembro de 2019 a janeiro de 2020 não foi possível realizar a terceira coleta das águas que estava prevista inicialmente para 28/11/2019, tal fato ocorreu devido ao excesso de chuvas no período, assim, a coleta seguinte foi realizada posteriormente na data de 28/02/2020 conforme estabelecido anteriormente.

Para as medidas *in loco* foi utilizado o medidor multiparâmetro modelo AK88, marca AKSO (Figura 18), o qual foi estabilizado na água durante 01 (um) minuto antes da leitura dos parâmetros.

Figura 18. Medidor multiparâmetro AK88.



Fonte. AKSO equipamentos de medição.

Sempre nos dias anteriores ao dia da realização do monitoramento das águas, o medidor multiparâmetro modelo AK88, marca AKSO, foi devidamente calibrado e ajustado com o auxílio de soluções (Figura 19), conforme especificações do fabricante, visando obter maior exatidão dos resultados obtidos em campo.

Figura 19. Calibração do medidor AK88, em dia anterior ao monitoramento.



Fonte. Autoria própria.

Assim, foi registrado o valor de pH, temperatura, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica obtido no visor do equipamento durante a medição. As técnicas de medição utilizadas são convencionais, portanto, foram realizadas manualmente a cerca de 0,50 m das margens, com medições das águas a cerca de 0,10 m de profundidade, devido a diferenças de profundidade entre os pontos de coleta.

As coletas das águas nos pontos estabelecidos foram realizadas com o auxílio de 12 frascos, sendo 06 frascos de plástico, com capacidade para 1,5 litro cada, e 06 frascos de vidro, com capacidade para 250 ml cada, que foram divididos em pares para as coletas em cada ponto determinado (Figura 20). Os frascos de plástico foram utilizados nos pontos de coletas para posteriores análises das seguintes variáveis limnológicas: nitrito, nitrato, sulfato e fósforo total, e, os frascos de vidro foram utilizados nos pontos de coletas para posteriores análises de coliformes termotolerantes.

Figura 20. Pares de recipientes utilizados nas coletas por ponto determinado.



Fonte. Autoria própria.

Antes de cada coleta das águas, foi realizado a descontaminação dos frascos de plástico para maior confiabilidade dos dados, assim foram enxaguados com água destilada, e secos com auxílio de papel absorvente. As coletas foram realizadas manualmente a cerca de 0,50 m das margens, com cerca de 0,1 a 0,10 m de profundidade, devido a diferenças de profundidade entre os pontos de coleta. Os

frascos de vidro passaram por autoclave. Todos os frascos foram marcados com etiquetas de identificação, e, alocados em uma caixa térmica com gelo, mantendo-se dentro da caixa até chegar aos laboratórios.

Após as coletas, os recipientes foram encaminhados imediatamente aos laboratórios para garantir maior confiabilidade dos dados obtidos nas amostragens. As análises dos parâmetros de nitrito, nitrato, sulfato e fósforo, foram realizadas no laboratório da empresa Ambientale (Quadro 04) localizado em Maringá-PR. As análises de coliformes termotolerantes foram realizadas no laboratório da Faculdade de Apucarana – FAP, para indicação de presença ou ausência.

Quadro 04: Parâmetros e métodos utilizados.

Parâmetros	Métodos	Local
Nitrito N-NO ₂ (mg/L)	SMEWW 22 ^a ed., método 4500-NO2-	Ambientale
Nitrato N-NO ₃ (mg/L)	ABNT NBR 12620/1992	Ambientale
Fósforo Total P-PO ₄ (mg/L)	Digestão: SMEWW 23 ^a ed., método 4500-P B Determinação: SMEWW 23 ^a ed., método 4500-P D	Ambientale
Sulfato Total (mg/L)	SMEWW 22 ^a ed., método 4500-SO42-	Ambientale
Coliformes Termotolerantes	SMEWW 22 ^a ed., método tubos positivos	FAP
pH	Sonda portátil (AKSO – Modelo AK88)	<i>In loco</i>
Oxigênio D. (mg/L)	Sonda portátil (AKSO – Modelo AK88)	<i>In loco</i>
Temperatura (°C)	Sonda portátil (AKSO – Modelo AK88)	<i>In loco</i>
Condutividade elétrica	Sonda portátil (AKSO – Modelo AK88)	<i>In loco</i>

Fonte: Autoria própria.

Durante as coletas, foram utilizadas medidas de proteção e equipamentos de proteção individual (Figura 21), como: calça, luva cirúrgica, camisa manga longa, calçado de segurança impermeável cano alto, protetor solar, toca árabe e óculos UV.

Figura 21. Medidas e equipamentos de proteção.



Fonte. Autoria própria.

Tais medidas e equipamentos tornaram-se necessários para a prevenção de riscos físicos e de acidentes, como a exposição ao calor, raios UV e animais peçonhentos que, porventura, poderiam estar presentes nos pontos de coletas.

4.3 Vistoria Técnica Ambiental

As vistorias técnicas ambientais (VTA) de ligações prediais de rede coletora de esgoto (RCE) tem a finalidade de identificar imóveis comerciais, industriais e residenciais com situação irregular quanto as suas ligações junto a rede coletora de esgoto da Companhia de Saneamento do Paraná - Sanepar.

Conforme Miranda (2009), as Vistorias Técnicas Ambientais consistem na apreciação de todos os pontos de geração de esgoto existentes em uma edificação, verificando o seu caminhamento a rede de esgotamento sanitário da Sanepar. A vistoria inicia-se no banheiro, onde é colocado corante no vaso sanitário, lavatório e ralo do chuveiro, sendo verificado se estes efluentes são lançados na rede coletora de esgoto ou na rede de galerias pluviais.

Segundo Miranda (2009), a vistoria continua na cozinha, onde é colocado corante de outra cor na pia e verificado a passagem e existência da caixa de gordura. Na sequência, a vistoria segue para a lavanderia, sendo analisado o tanque, a máquina de lavar e ralos. No segundo momento é analisada a rede externa, onde é

verificada a passagem do esgoto pelo Dispositivo Tubular de Inspeção – DTI. A vistoria também analisa a existência de fossas, e, rede de coleta de águas pluviais em ralos externos para verificar se não estão interligadas irregularmente a rede coletora de esgoto.

Para a idealização do número de residências a serem vistoriadas, foi solicitado ao Ministério Público, junto a 2ª Promotoria de Justiça da Comarca de Apucarana, mais especificamente ao senhor promotor de meio ambiente Eduardo Augusto Cabrine, uma lista com um resumo da situação atual das residências localizadas na região da Micro Bacia Jaboti, junto à Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, na qual consta a situação de 1798 imóveis vistoriados pela companhia até o ano de 2012. Tal solicitação foi necessária devido a Sanepar não ceder informações internas para a população.

A lista com a situação das residências da Micro Bacia Jaboti foi enviada via e-mail pelo Ministério Público. Assim, foi realizada uma seleção das residências da lista que possuíam o código de irregularidade número 15, que é descrito por “parte da rede interna interligada a rede coletora de esgoto, e, parte da rede interna lançado na galeria pluvial ou em fossa, vala, córrego, rio ou outro corpo receptor”, ou seja, esgoto lançado parcialmente em outro corpo receptor. Assim, chegou-se ao número de 50 residências da listagem da Micro Bacia Jaboti com tais irregularidades.

Foram realizadas vistorias mensais nas residências ao redor da Micro Bacia do Lago Jaboti, durante 10 meses, mensalmente, totalizando 50 residências vistoriadas durante o período. As vistorias foram realizadas nas residências localizadas na Micro Bacia Jaboti com o objetivo de identificar possíveis fontes de poluição do Lago Jaboti, oriundas de irregularidades nas ligações na rede coletora de esgoto.

As vistorias ocorreram sempre aos sábados pela manhã, com o mesmo padrão adotado pela SANEPAR, ou seja, com a aplicação de corantes nos sistemas de esgotamento sanitário para a observação de passagem do esgoto colorido em galerias pluviais, e, com o auxílio de fichas de vistoria técnica ambiental (Figura 22), para a anotação dos resultados obtidos durante a vistoria realizada no imóvel.

Figura 22. Ficha para realização de Vistoria Técnica Ambiental.

FICHA DE VISTORIA TÉCNICA AMBIENTAL (VTA) DE LIGAÇÃO PREDIAL DE REDE COLETORA DE ESGOTO		
Município:	Data da vistoria:	
Agentes:	Horário da vistoria:	
Rua:	N°:	Bairro:
Responsável:		
RESULTADO DA VISTORIA TECNICA AMBIENTAL - VTA		
Itens vistoriados	SIM	NÃO
Possui caixa de gordura?		
Imóvel interligado na RCE?		
Imóvel interligado em fossa séptica?		
Esgoto interligado em galeria pluvial?		
Fossa séptica interligada na RCE?		
Fossa aterrada?		
Usuário autorizou a VTA?		
PARECER		
A situação do imóvel é regular?		

<p style="text-align: center;">_____ Renan Boldrin Engenheiro Ambiental CREA-PR:140447/D</p>		

Fonte. Autoria própria.

Conforme a Lei Estadual 13.331/2001 (PARANÁ, 2001), que dispõe sobre a organização, regulamentação, fiscalização e controle das ações dos serviços de saúde no Estado do Paraná, a vistoria técnica ambiental constitui-se na verificação nas instalações prediais de cada imóvel, objetivando vistoriar as instalações intradomiciliares do imóvel e de sua correta interligação com a rede coletora de esgoto. Evitando-se com isso, o despejo de esgoto em galeria de águas pluviais, rios, córregos ou em fossas sépticas e sumidouros onde haja rede pública implantada.

Para a realização das vistorias foi necessária a ação em duplas nos imóveis. O colaborador da Sanepar, Fernando Galvan, se disponibilizou e obteve autorização para acompanhar e auxiliar na execução das vistorias. Assim, enquanto uma pessoa vistoriava e liberava o esgoto com corantes nos pontos do interior do imóvel, como

ralos, pias, banheiros, tanques, a outra pessoa observava junto ao Dispositivo Tubular de Inspeção – DTI, geralmente localizado na frente ou lateral das residências, para verificar a existência de ligação na rede coletora de esgoto, ou ligação na rede de galerias pluviais.

Os materiais e equipamentos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa estão listados no Quadro 5.

Quadro 5: Materiais e equipamentos utilizados na realização de coletas e vistorias.

Material ou equipamento	Quantidade
Automóvel	01 unidade
Combustível	250 litros
Resma de sulfite	03 unidades
Caneta azul	05 unidades
Prancheta	01 unidade
Álcool 70%	02 litros
Papel absorvente	01 caixa
Medidor multiparâmetro	01 unidade
Frasco de plástico 1,5 L.	24 unidades
Frasco de vidro 250 mL.	06 unidades
Etiqueta de identificação	24 unidades
Kit de primeiros socorros	01 unidade
Gelo	12 kilogramas
Câmera fotográfica digital	01 unidade
Lanterna e Ganchos metálicos	01 unidade cada
Corante Xadrez	10 unidades
Caixa térmica e EPIS	01 unidade cada
Martelo e Talhadeira	01 unidade cada
Chave de fenda	04 unidades

Fonte. Autoria própria.

4.4 Análises Estatísticas

Após a realização das coletas e monitoramento, e, vistorias técnicas ambientais de ligação predial de rede coletora de esgoto, foram realizadas análises estatísticas com a utilização de softwares para maior compreensão dos resultados, como a análise de Correlação de Pearson, Análise Discriminante Canônica e Análise de Componentes Principais (ACP).

A análise de Correlação de Pearson foi realizada com a utilização do software R versão i368 4.0.0, visando verificar quais variáveis são mais relacionadas entre si, para maior compreensão das bases químicas e, ou, físicas, das relações encontradas entre as variáveis.

Conforme Kozak (2009), o coeficiente de correlação Pearson (r) varia de -1 a 1, sendo que o valor do coeficiente sugere a força da relação entre as variáveis. Uma correlação perfeita apresenta coeficientes -1 ou 1. No outro oposto, uma correlação de valor zero indica que não há relação linear entre as variáveis.

O método multivariado consiste em reduzir a dimensionalidade de um grande conjunto de dados, transformando-o em um novo conjunto menor (componentes principais) mantendo a variação presente na coleção original, permitindo identificar padrões, destacando suas semelhanças e diferenças (MISHRA, 2017).

A Análise Discriminante Canônica foi realizada por meio do software Statistica 10 Enterprise, considerando os pontos de amostragem como grupos definidos *a priori* para a análise, sendo que as diferenças entre os grupos são testadas pela Análise de Variância Multivariada (MANOVA). Assim, essa análise foi realizada porque por meio dela é possível verificar e discutir tecnicamente quais variáveis segregam os pontos ao longo do espaço e do tempo, ou seja, a dispersão entre as amostras de um ponto no espaço multivariado.

A Análise Discriminante Canônica é fundamental para uma melhor discussão dos resultados apresentados, porque permite uma melhor compreensão da segregação e distribuição das variáveis limnológicas entre os pontos de amostragem.

A análise de variância multivariada (MANOVA) é uma técnica para a derivação de inferências referentes à variação de um conjunto de variáveis/respostas entre dois ou mais tratamentos, fato habitual na área da experimentação agrônômica e, ou, biológica (COIMBRA, 2007).

Para a realização da Análise Discriminante Canônica, foram analisados as 18 (dezoito) amostras, e, 06 (seis) variáveis pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, nitrito e nitrato.

A Análise de Componentes Principais (ACP) é um dos mais antigos e populares métodos de ordenação, provavelmente pela sua simplicidade (ZUUR, 2007).

A Análise de Componentes Principais (ACP), com a utilização do software PC-Ord 5.0, foi usada visando demonstrar as variáveis possivelmente correlacionadas entre si no conjunto de valores, que mais contribuem para a segregação dos pontos amostrados no espaço multivariado. Assim, a Análise de Componentes Principais (ACP) foi aplicada sobre a matriz de Correlação de Pearson formada por 18 (dezoito) amostras, e, 06 (seis) variáveis limnológicas pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, nitrito e nitrato.

A significância dos eixos foi verificada pelo modelo de *Broken Stick*, que cria uma distribuição de autovalores aleatórios para comparação com os autovalores reais observados. Apenas autovalores superiores aos esperados por acaso do modelo de *Broken Stick* foram considerados como significantes.

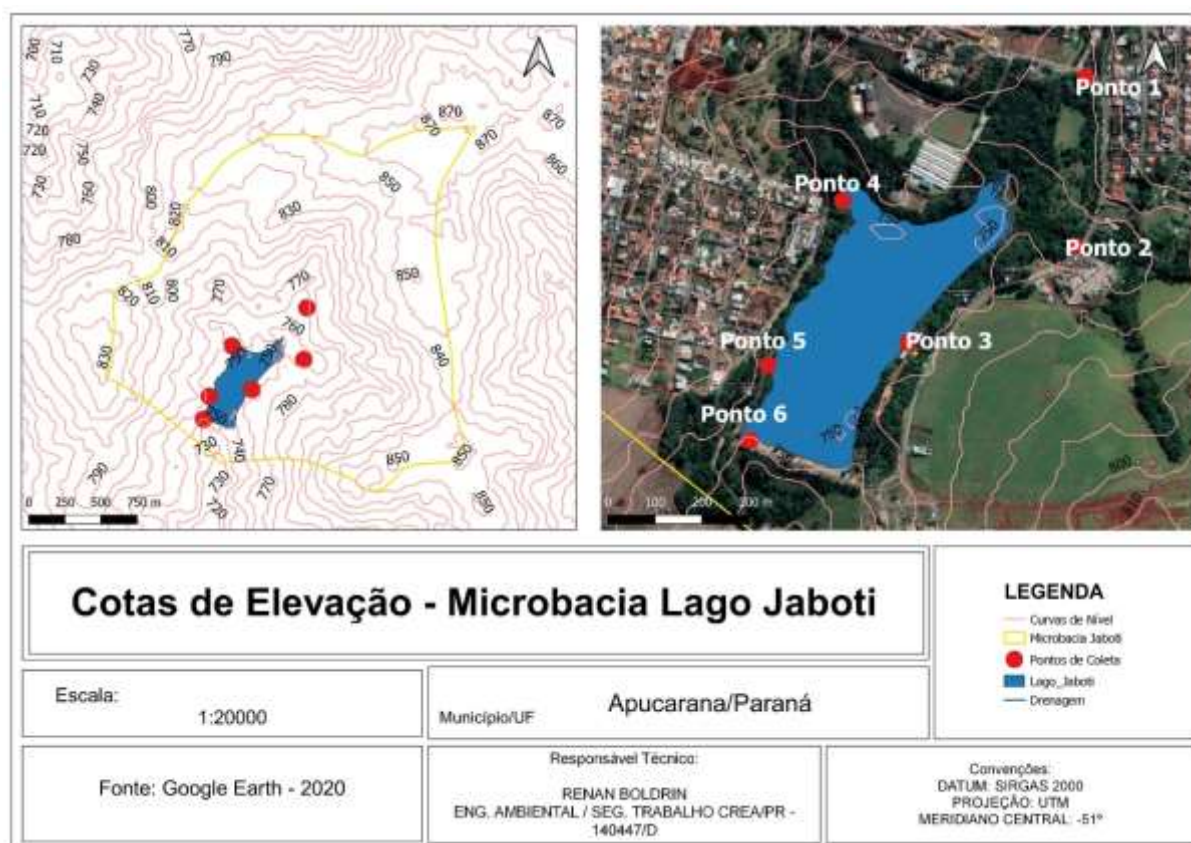
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas dos lagos às atividades humanas nas bacias hidrográficas são muito diversas, pois dependem da morfometria e da intensidade das atividades humanas (BORMAN; LIKENS, 1979).

Conforme Ferraz e Vetorazzi (1998), a delimitação de microbacias hidrográficas a partir de imagens de satélites com a utilização do software QGIS, tornou-se uma maneira rápida, fácil e precisa de se trabalhar, sendo fundamental para auxiliar a gestão e o gerenciamento dos recursos hídricos no país.

A microbacia do Lago Jaboti ao longo de sua extensão apresenta cotas de elevação (Figura 23) que variam de 810 a 870 m de altitude, e, próximo ao Lago Jaboti apresenta altitude mais baixa com cerca de 730 m de altitude.

Figura 23. Cotas de elevação - Microbacia do Lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

A microbacia do Lago Jaboti foi delimitada (Figura 24) por meio do software QGIS, e apresenta área com cerca de 490 ha (hectares) aproximadamente.

Figura 24. Micro Bacia do Lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

5.1 Diagnóstico da qualidade da água

O diagnóstico da qualidade das águas ocorreu ao longo de 1 ano, com o monitoramento das variáveis nos 6 (seis) pontos preestabelecidos. Tal diagnóstico visou identificar possíveis fontes de poluição no lago devido aos problemas relacionados ao saneamento básico, mais especificamente os problemas relacionados a algumas instalações prediais de coleta de esgoto ligadas as galerias de águas pluviais ao longo da Microbacia Jaboti.

Os resultados obtidos durante o monitoramento da qualidade das águas do Lago Jaboti, estão dispostos nas Tabelas 01, 02, 03, 04, 05 e 06.

Tabela 01. Resultados monitoramento (Ponto 01 – Córrego do 70).

Data/hora	pH	Temp . (°C)	Oxigênio D. (mg/L)	Condutividade	Fósforo P-PO ₄ (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Nitrito N-NO ₂ (mg/L)	Nitrato N-NO ₃ (mg/L)	Colif.Termot (Pres/Ausenc).
28/05/2019 08:20 min	7,01	21,0	5,0	165,9	< 0,020	< 20,0	0,12	9,80	Presença
28/08/2019 06:15 min	6,97	20,1	8,3	167,5	< 0,020	< 20,0	0,06	4,05	Presença
28/02/2020 06:05 min	6,99	20,3	7,9	168,3	< 0,020	< 20,0	< 0,05	6,60	Presença

Fonte. Autoria própria.

Tabela 02. Resultados monitoramento (Ponto 02 – Frente Condomínio Santa Fé).

Data/hora	pH	Temp . (°C)	Oxigênio D. (mg/L)	Condutividade	Fósforo P-PO ₄ (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Nitrito N-NO ₂ (mg/L)	Nitrato N-NO ₃ (mg/L)	Colif.Termot (Pres/Ausenc).
28/05/2019 07:55 min	7,41	19,1	5,3	157,7	< 0,020	< 20,0	< 0,05	5,40	Presença
28/08/2019 07:35 min	7,56	18,7	6,4	160,2	< 0,020	< 20,0	< 0,05	1,46	Presença
28/02/2020 07:00 min	7,47	19,4	5,9	159,3	< 0,020	< 20,0	< 0,05	3,30	Presença

Fonte. Autoria própria.

Tabela 03. Resultados monitoramento (Ponto 03 – Esportes náuticos).

Data/hora	pH	Temp . (°C)	Oxigênio D. (mg/L)	Condutividade	Fósforo P-PO ₄ (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Nitrito N-NO ₂ (mg/L)	Nitrato N-NO ₃ (mg/L)	Colif.Termot (Pres/Ausenc).
28/05/2019 07:35 min	7,10	19,8	4,3	115,0	< 0,020	< 20,0	< 0,05	1,30	Presença
28/08/2019 07:20 min	7,20	18,2	6,1	117,2	< 0,020	< 20,0	0,51	0,62	Presença
28/02/2020 06:38 min	7,28	20,1	5,9	119,6	< 0,020	< 20,0	< 0,05	0,68	Presença

Fonte. Autoria própria.**Tabela 04.** Resultados monitoramento (Ponto 04 – Fundo ACEA).

Data/hora	pH	Temp . (°C)	Oxigênio D. (mg/L)	Condutividade	Fósforo P-PO ₄ (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Nitrito N-NO ₂ (mg/L)	Nitrato N-NO ₃ (mg/L)	Colif.Termot (Pres/Ausenc).
28/05/2019 06:45 min	6,96	19,4	4,9	103,0	< 0,020	< 20,0	< 0,05	1,25	Presença
28/08/2019 06:40 min	7,10	18,3	6,0	120,4	< 0,020	< 20,0	0,49	0,44	Presença
28/02/2020 06:15 min	7,01	19,6	5,6	117,4	< 0,020	< 20,0	< 0,05	0,55	Presença

Fonte. Autoria própria.**Tabela 05.** Resultados monitoramento (Ponto 05 – Batizado).

Data/hora	pH	Temp . (°C)	Oxigênio D. (mg/L)	Condutividade	Fósforo P-PO ₄ (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Nitrito N-NO ₂ (mg/L)	Nitrato N-NO ₃ (mg/L)	Colif.Termot (Pres/Ausenc).
28/05/2019 07:00 min	7,12	20,0	5,7	115,6	< 0,020	< 20,0	< 0,05	1,15	Presença
28/08/2019 06:53 min	7,34	17,8	7,0	120,2	< 0,020	< 20,0	0,49	0,67	Presença
28/02/2020 06:23 min	7,25	19,7	6,9	117,8	< 0,020	< 20,0	< 0,05	0,79	Presença

Fonte. Autoria própria.**Tabela 06.** Resultados monitoramento (Ponto 06 – Após a barragem).

Data/hora	pH	Temp . (°C)	Oxigênio D. (mg/L)	Condutividade	Fósforo P-PO ₄ (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Nitrito N-NO ₂ (mg/L)	Nitrato N-NO ₃ (mg/L)	Colif.Termot (Pres/Ausenc).
28/05/2019 07:15 min	7,17	19,8	5,2	115,5	< 0,020	< 20,0	< 0,05	1,10	Presença
28/08/2019 07:07 min	7,31	18,1	6,3	119,3	< 0,020	< 20,0	0,53	0,52	Presença
28/02/2020 06:31 min	7,28	19,1	6,9	118,1	< 0,020	< 20,0	< 0,05	0,80	Presença

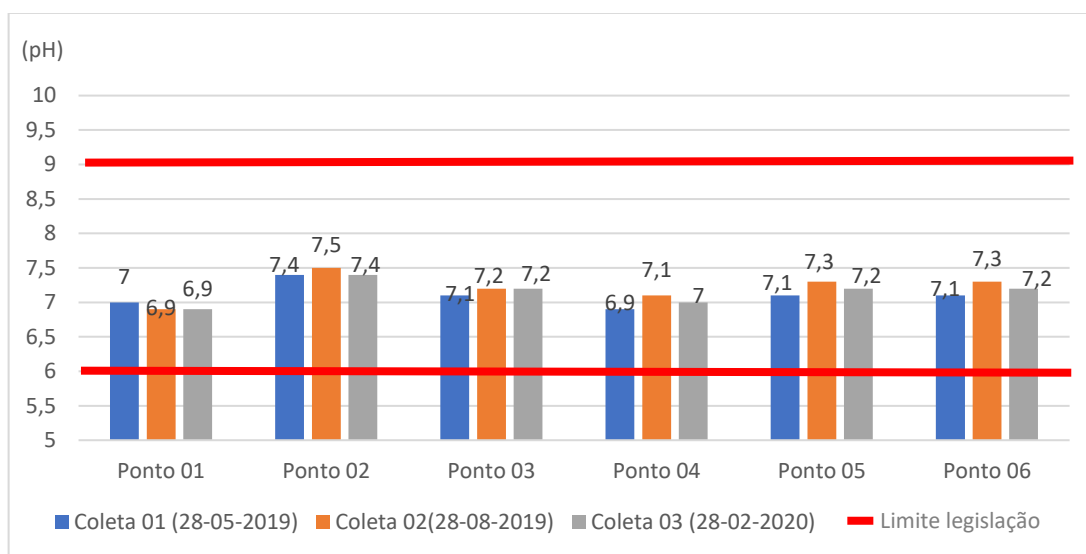
Fonte. Autoria própria.

Após a realização do diagnóstico da qualidade das águas no decorrer de 1 ano, as variáveis dos 6 (seis) pontos preestabelecidos foram analisadas individualmente para uma melhor compreensão e discussão dos resultados obtidos.

5.1.1 pH

Conforme a Resolução CONAMA 357/2005, os limites aceitos para o parâmetro de pH para águas doces de Classe 2, devem estar entre 6,0 e 9,0. A variação dos valores obtidos de pH durante os períodos de coleta e monitoramento (Figura 25), atendem a legislação, visto que os valores de pH se mantiveram em todos os pontos durante as coletas entre 6,9 e 7,5.

Figura 25. Variação dos valores de pH, obtidos durante o monitoramento dos 6 pontos de coleta na microbacia do Lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

Em geral, os resultados obtidos de pH demonstraram pouca variação ao longo das coletas, porém cerca de 83% dos pontos apresentaram águas com pH levemente maior que 7,0. O ponto 02, localizado em meio a mata ciliar, foi o local que apresentou os valores mais elevados da variável pH, com valores máximos encontrados de 7,6 e 7,5, durante as coletas 02 e 03, respectivamente.

Segundo Esteves (1998), o pH pode ser considerado como uma das mais relevantes variáveis ambientais, ao mesmo tempo que uma das mais complexas de

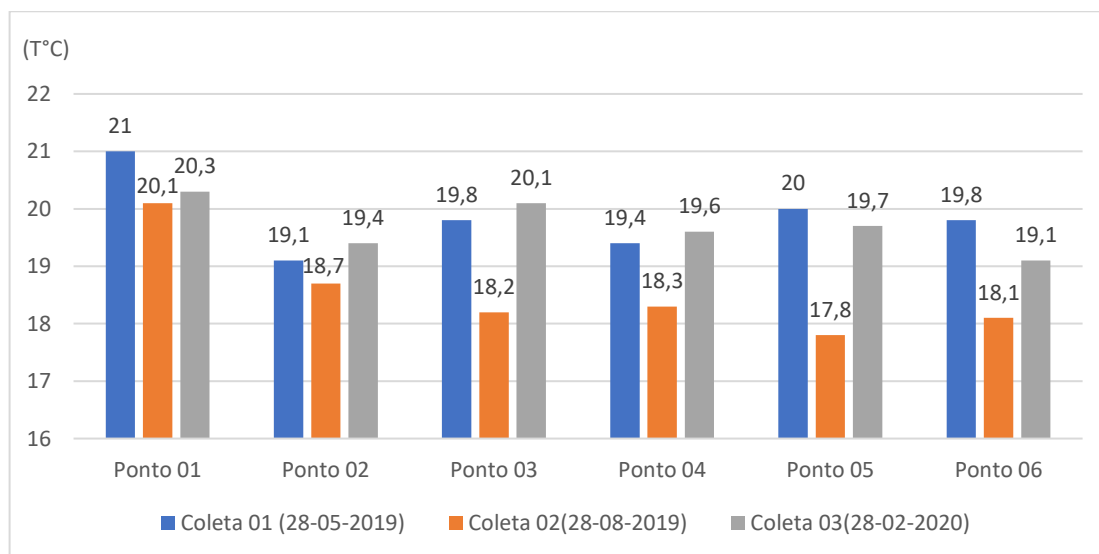
se interpretar em função do amplo número de fatores que podem influenciá-lo, e na maioria das águas, o pH é influenciado pela concentração de hidrogênio originado da dissociação do ácido carbônico, que gera valores mais baixos de pH, e, das reações de íons carbonato e bicarbonato com a molécula de água, que elevam os valores de pH.

Mesmo demonstrando uma pequena variação do pH, os resultados desta variável limnológica são 100% satisfatórios, conforme os níveis exigidos pela CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005).

5.1.2 Temperatura

Com relação à variável temperatura, que desempenha papel fundamental no meio aquático, suas alterações geralmente são causadas por fatores naturais como raios solares, ou, por fontes antropogênicas, como os despejos de esgotos domésticos. O ponto 01 foi o local amostral que apresentou os maiores valores comparados aos demais pontos (Figura 26), apresentando 21,0°C, 20,1°C e 20,3°C durante as coletas 01, 02 e 03, respectivamente.

Figura 26. Variação dos valores de temperatura obtidos durante o monitoramento dos 6 pontos de coleta na microbacia do Lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

O ponto 01, não apresenta vegetação ou área de preservação permanente ao longo do curso das águas, e fica próximo a residências que despejam esgoto de maneira irregular.

Conforme Schlosser (1978), a ausência de vegetação no entorno de córregos e o despejo de esgoto em galerias pluviais, levam ao aumento da temperatura das águas. Assim, a capacidade dos organismos presentes nas águas de metabolizar produtos orgânicos sem reduzir a concentração de oxigênio é diminuída. Altos valores de temperatura são prejudiciais aos ecossistemas aquáticos, visto que diminui a solubilidade do oxigênio na água, podendo levar a ocorrência da diminuição da oxigenação das águas e, conseqüentemente, podendo ser fatal aos peixes

O menor valor apresentado de temperatura foi no ponto 05, durante a coleta 02 com 17,8°C, visto que em agosto a temperatura do ar habitualmente encontra-se mais baixa.

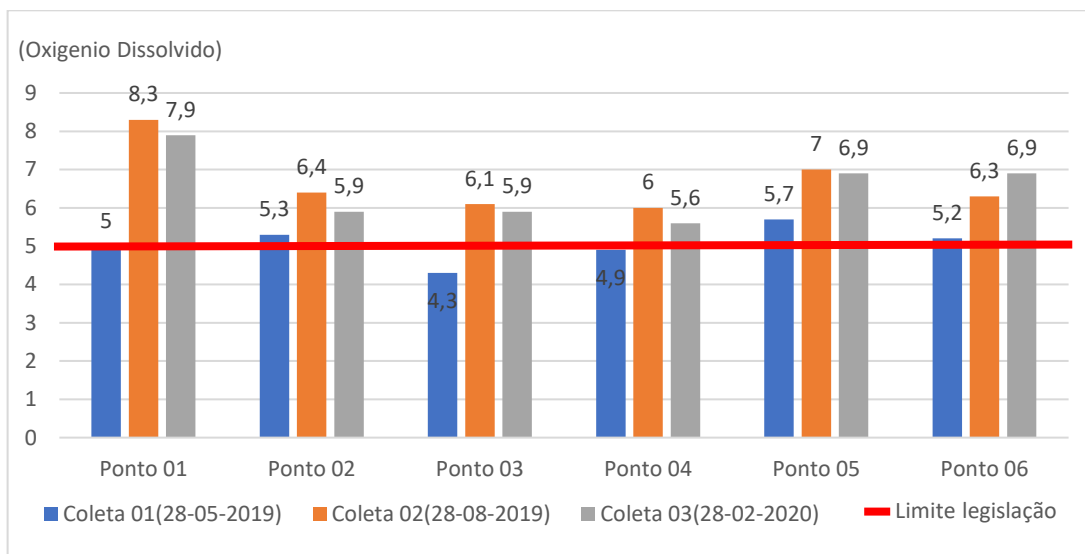
5.1.3 Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido é uma das mais significativas variáveis limnológicas para expressar a qualidade de um ambiente aquático. Conforme a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), os limites aceitos para o parâmetro de oxigênio dissolvido (OD) para águas doces de Classe 2 não devem ser menores que 5 mg/L.

A variação dos valores obtidos de oxigênio dissolvido durante os períodos de coleta e monitoramento (Figura 27) não atenderam à legislação no ponto 03 registrando 4,3 mg/L durante a coleta 01, e no ponto 04 registrando 4,9 mg/L durante a coleta 01.

Conforme Fagundes (2005), as baixas concentrações de oxigênio das águas podem estar diretamente relacionadas com altas concentrações de matéria orgânica, ou altas temperaturas das águas, baixa vazão, e ainda, ausência de corredeiras.

Figura 27. Variação das concentrações de oxigênio dissolvido (OD), obtidos durante o monitoramento dos 6 pontos de coleta na microbacia do Lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

A baixa concentração de oxigênio dissolvido no ponto 04 durante a primeira coleta, pode estar relacionada ao início de eutrofização das águas, ausência de corredeiras, e ainda, devido à grande quantidade de resíduos sólidos descartados de maneira incorreta nas águas do local amostral.

Em cerca de 88% dos pontos de coleta e monitoramento, as concentrações de oxigênio dissolvido se mantiveram acima de 5 mg/L, e assim, atenderam aos limites exigidos conforme a legislação.

As maiores concentrações de oxigênio dissolvido foram encontradas no ponto 01, com 8,3 mg/L e 7,9 mg/L, durante as coletas 02 e 03, respectivamente. Visto que o ponto 01 apresenta uma excelente velocidade de escoamento das águas, isso proporciona uma maior oxigenação das águas no local amostral, porém, durante a coleta 01 devido a uma alta concentração de nitrato encontrada, o valor de oxigênio dissolvido mostrou-se menor com relação às demais coletas no local.

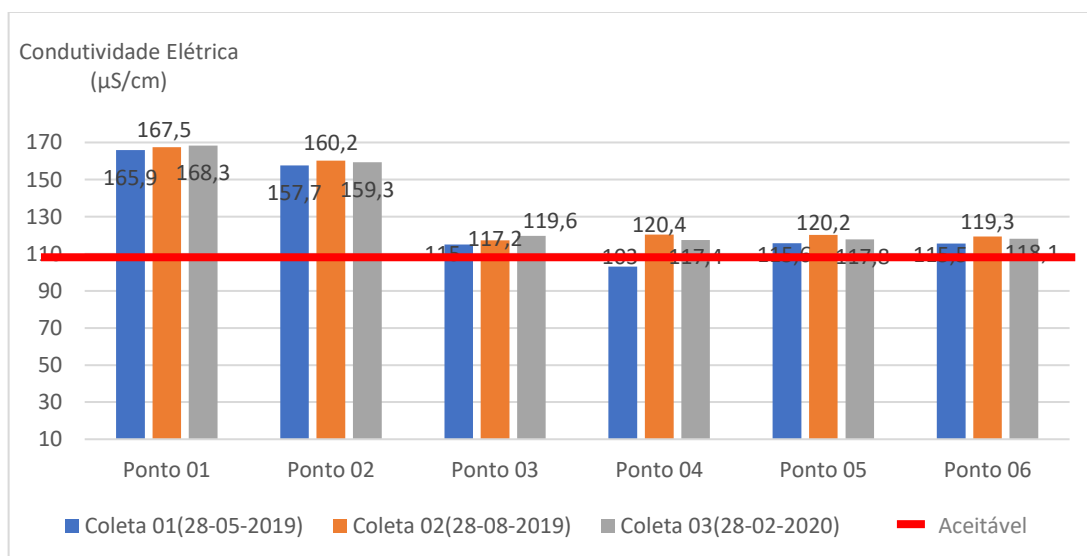
Segundo Fagundes (2005), as pequenas concentrações de oxigênio dissolvido das águas podem estar correlacionadas com altas concentrações de nitrato decorrente de despejo de esgoto irregular em galerias pluviais.

5.1.4 Condutividade Elétrica

A legislação brasileira não especifica um padrão de condutividade elétrica para os corpos d'água, porém, Von Sperling (2007) relata que as águas doces geralmente apresentam teores aceitáveis de condutividade na faixa de 10 a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, e, em função da litologia a condutividade das águas subterrâneas pode variar de 10 a 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

As concentrações obtidas de condutividade elétrica não atenderam o que relata Von Sperling (2007) e a CETESB como teores aceitáveis, durante todo o período de coleta e monitoramento, apresentando concentrações superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 28) em 100% dos pontos amostrais.

Figura 28. Variação das concentrações de Condutividade Elétrica obtidas durante o monitoramento dos 6 pontos de coleta na microbacia do Lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

Os pontos de coleta 01 e 02 foram os locais amostrais que apresentaram as concentrações mais elevadas de condutividade elétrica. No ponto 01 com 165,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 167,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 168,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ durante as coletas 01, 02 e 03, respectivamente, e, no ponto 02 com 157,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 160,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ e 159,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ também durante as coletas 01, 02 e 03, respectivamente.

Segundo Rodier (1978), a temperatura das águas tem importante função na solubilidade e dissolução dos sais, portanto, podendo influenciar diretamente na condutividade elétrica e determinação do pH. Tais níveis elevados de condutividade elétrica nos pontos 01 e 02 podem estar relacionados a grandes cargas de nutrientes que entram nos corpos d'água.

Os impactos antrópicos causados pela urbanização, agropecuária e agricultura contribuem para sedimentação e grandes cargas de nutrientes e matéria orgânica que entram nos corpos d'água, aumentam a condutividade elétrica e alteram a estrutura da ictiofauna local (DAGA et al., 2012).

Os pontos amostrais 01 e 02 também apresentaram ao longo das coletas concentrações consideráveis de nitrato nas águas, assim, quanto maior é a concentração iônica de uma solução, maior é a oportunidade para ação eletrolítica resultando em uma maior capacidade em conduzir corrente elétrica.

Conforme Gasparotto (2011), para amostras muito contaminadas por esgotos, a condutividade pode variar de 100 a 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Portanto, tendo como limite máximo de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para uma água de boa qualidade, pode-se dizer que as águas dos pontos de coleta apresentaram má qualidade.

5.1.5 Fósforo Total

Conforme a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), os limites aceitos para o parâmetro de Fósforo total para águas doces de Classe 2 devem ser menores que 0,050 mg/L, para ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e, tributários diretos de ambiente lântico.

Durante as coletas e monitoramento do Ponto 04, localizado no fundo da ACEA e próximo ao asilo Lar São Vicente de Paula, chamou a atenção pois foi encontrada nas águas a presença de algas próximas à margem do Lago Jaboti durante a realização da segunda coleta (Figura 29).

Figura 29. Algas próximas à margem do Ponto 04, durante a segunda coleta.



Fonte. Autoria própria.

Visto que as concentrações de fósforo total se encontram dentro dos limites da legislação, a presença de algas no lago indica que pode estar ocorrendo o acúmulo de nutrientes em excesso no local, resultando no aparecimento de algas.

Outro fato que chamou à atenção no Ponto 04, foi a grande quantidade de resíduos sólidos encontrados nas águas, com o aumento de algas, junto às margens do lago durante a realização da terceira coleta (Figura 30), local que durante o início das coletas e monitoramento não apresentava algas e resíduos sólidos.

A variação das concentrações de Fósforo Total obtidas durante os períodos de coleta e monitoramento atendem à legislação, visto que os valores se mantiveram em 100% dos pontos amostrais menores que 0,020 mg/L.

Figura 30. Resíduos sólidos nas águas do Ponto 04, durante terceira coleta.



Fonte. Autoria própria.

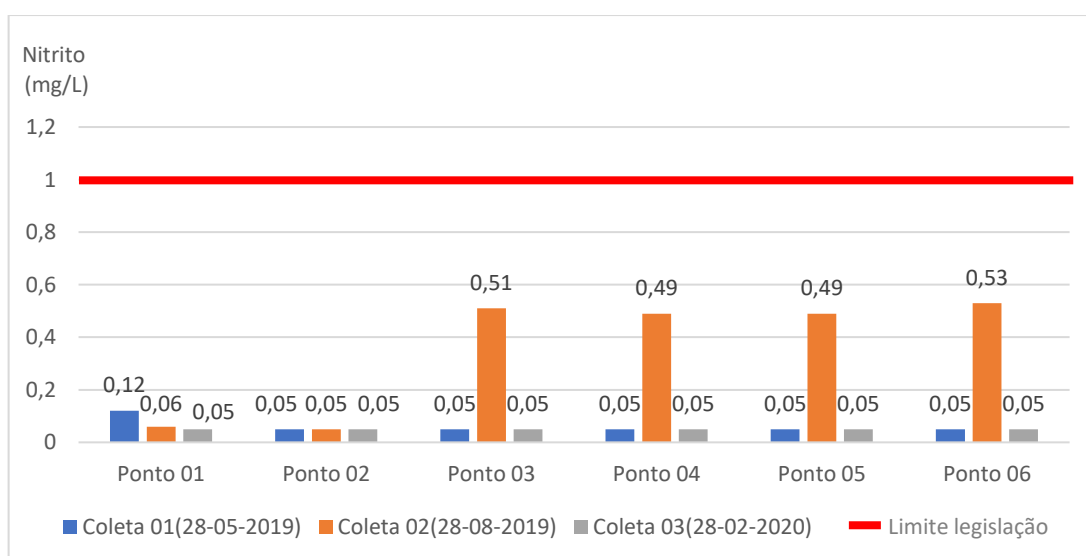
5.1.6 Sulfato Total

Conforme a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), os limites aceitos para o parâmetro de Sulfato total para águas doces de Classe 2 devem ser menores que 250 mg/L. A variação das concentrações obtidas de Sulfato Total durante os períodos de coleta e monitoramento, atendem a legislação, visto que as concentrações não apresentaram variação ao longo do tempo, e, se mantiveram em 100% dos pontos menores que 20,0 mg/L durante as coletas.

5.1.7 Nitrito

Conforme a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), os limites aceitos para o parâmetro de Nitrito para águas doces de Classe 2 devem ser no máximo 1,0 mg/L. A variação das concentrações obtidas de nitrito durante os períodos de coleta e monitoramento (Figura 31), atenderam à legislação, visto que as concentrações se mantiveram em todos os pontos durante as coletas menores que 1,0 mg/L.

Figura 31. Variação das concentrações de nitrito, obtidos durante o monitoramento dos 6 pontos de coleta na microbacia do Lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

Os resultados obtidos durante a coleta 02 mostram um aumento gradual do nitrito, com baixas concentrações nos pontos 01 e 02 à montante, relevante aumento nos pontos 03, 04 e 05 do lago, e, a concentração máxima obtida no ponto 06 à jusante de 0,53 mg/L N.

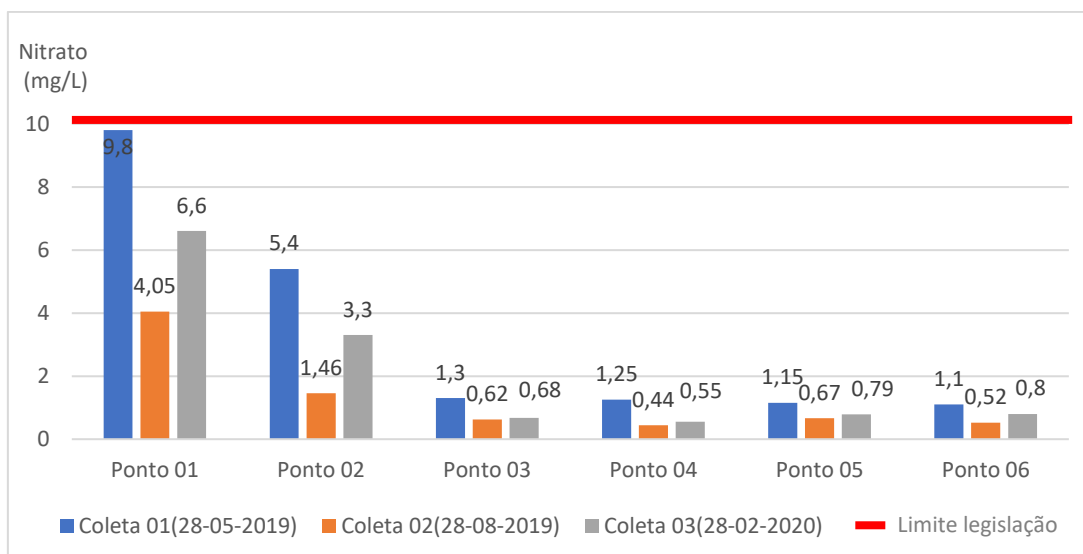
Conforme Cavalheiro (2006), o nitrito também é um potencial agente poluidor das águas, nas quais pode estar presente devido à decomposição de matéria orgânica nitrogenada. A concentração de ânions nitrito nas águas é raramente superior a 0,1 mg/L.

As concentrações de nitrito apresentadas nos pontos 03, 04 e 05 do lago, e, no ponto 06, podem estar relacionados com outras fontes de poluição por nitrogênio, como por exemplo, o uso extensivo de fertilizantes químicos aplicados em monoculturas presentes no entorno do lago.

5.1.8 Nitrato

Conforme a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), os limites aceitos para o parâmetro de nitrato para águas doces de Classe 2, devem ser no máximo 10,0 mg/L. A variação das concentrações obtidas de nitrato durante os períodos de coleta e monitoramento (Figura 32), atenderam a legislação, visto que as concentrações se mantiveram em todos os pontos durante as coletas menores que 10,0 mg/L.

Figura 32. Variação das concentrações de nitrato obtidos durante o monitoramento dos 6 pontos de coleta na microbacia do Lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

No Ponto 01, durante a primeira coleta, foi encontrada uma alta concentração de nitrato (9,80 mg/L). Tal concentração pode ser característica da influência de ligações irregulares de redes de esgotos, oriundos de residências desta região da Micro Bacia do Lago Jaboti, conforme foi posteriormente verificado durante a realização de vistoria técnica ambiental.

Conforme Lira (2014), níveis elevados de nitratos em águas superficiais, podem provocar efeitos sobre a saúde humana, como por exemplo a deficiência da hemoglobina no sangue em crianças, podendo ser fatal.

Outro tipo de enfermidade que pode estar relacionada a ingestão de grandes quantidades de nitratos nas águas é o risco de desenvolvimento do câncer gástrico ocasionado pela formação de nitrosaminas carcinogênicas (SINGH, 2001).

As ligações irregulares de rede de esgoto afetam diretamente a qualidade da água que irá chegar ao Lago Jaboti. Em dias chuvosos, a rua próxima ao Ponto 01 apresenta um odor muito forte, característico de fezes.

Segundo Barbosa (2005), as principais fontes de contaminação das águas por nitrato são provenientes de atividades humanas, como os excrementos de animais, fertilizantes, e, devido a problemas de saneamento ambiental como efluentes domésticos lançados de maneira irregular em redes de galerias pluviais.

Por mais intensa que seja o grau de contaminação ambiental, é raro encontrar ambientes naturais completamente desprovidos de espécies, principalmente devido à

elevada variabilidade genética natural das populações. Uma parcela da população tenderá a apresentar certa tolerância ou adaptação ao poluente, sendo mais provável a permanência de uma gama mais restrita de espécies, o que é comumente observado em locais com intensa intervenção antrópica (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2006).

No Ponto 02, também localizado à montante do Lago Jaboti, foram observadas concentrações de nitrato acima de 5 mg/L, porém abaixo de 10 mg/L que é o limite estabelecido pela legislação, podendo ser um indicativo de contaminação da água por atividades antrópicas, tais como esgotos, fossas sépticas, depósitos de lixo, dentre outros.

O segundo ponto de coleta possui difícil acesso devido à mata fechada, sendo um local muito perigoso, pois ao longo da pesquisa foi constatado que pessoas ficam escondidas dentro da mata fechada.

5.1.9 Análise de Correlação de Pearson

Conforme Dancey e Reidy (2006), concentrações de correlação entre 0,10 e 0,30 podem ser considerados fracos, escores entre 0,40 e 0,60 podem ser considerados como moderados, e concentrações entre 0,70 e 1 podem ser interpretados como fortes, assim, quanto mais próximo de 1 é o valor de r , seja positivo ou negativo, mais forte é a correlação, e, quando o r obter escore igual a 0, significa que não ocorre nenhuma associação linear.

Foi realizada a análise de correlação de Pearson, por meio do software R, visando verificar quais variáveis são mais relacionadas entre si, conforme a Tabela 07, para então compreender as bases químicas e, ou, físicas das relações encontradas.

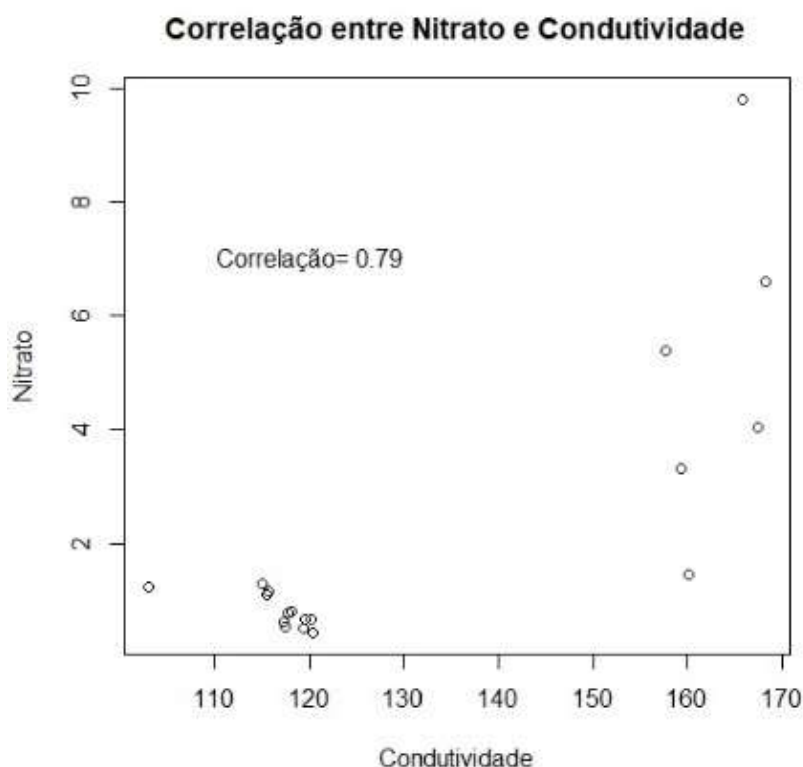
Tabela 07. Escores da Matriz de correlação de Pearson das Variáveis Limnológicas.

	CE	Temp	Nitrato	OD	Nitrito	pH
CE	1					
Temp	0,34	1				
Nitrato	0,79	0,58	1			
OD	0,37	-0,11	0,04	1		
Nitrito	-0,21	-0,57	-0,22	0,01	1	
pH	0,13	-0,50	-0,23	0,02	-0,007	1

Fonte. Autoria própria.

Dentre as variáveis analisadas, os resultados mais significantes foram encontrados na correlação entre Nitrato e Condutividade (Figura 33). Considerando como relação forte positiva $R^2 > 0,70$, a correlação entre as variáveis Nitrato e Condutividade elétrica é forte positiva, visto que apresentou correlação com escore igual a 0,79 na matriz de correlação de Pearson.

Figura 33. Análise de Correlação de Pearson entre Nitrato e Condutividade.



Fonte. Autoria própria.

Segundo Hindi (2001), a presença de nitrato pode ser um indicativo de contaminação das águas por efluentes domésticos, aumentando assim a capacidade de conduzir uma corrente elétrica devido o maior movimento de íons presentes nas águas.

Os altos valores de condutividade elétrica e nitrato apresentados nos pontos de coleta à montante (Pontos 01 e 02) do Lago Jaboti, explicam a forte correlação entre tais variáveis limnológicas. Conforme os níveis de condutividade mantiveram-se baixos, os níveis de nitrato também apresentaram menores concentrações.

Visto que ocorre o lançamento irregular de esgoto em galerias pluviais, os níveis de nitrato automaticamente aumentam ao decorrer do tempo, representando o estágio final da oxidação da matéria orgânica nas águas superficiais, e, por consequência os níveis de condutividade elétrica das águas em tais pontos aumentam significativamente.

5.1.10 Análise Discriminante Canônica

Conforme Marcus (1990), na análise discriminante com variáveis canônicas, ocorre uma redução de dados, onde as funções discriminantes são combinações de variáveis que melhor definem grupos definidos *a priori*.

Com a MANOVA foi possível verificar quais das 06 (seis) variáveis limnológicas, dentre pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, nitrito e nitrato, conforme a Tabela 08, segregam os pontos ao longo do espaço e do tempo, ou seja, promovem a dispersão entre as amostras de um ponto no espaço multivariado.

Tabela 08. Variáveis utilizadas para análise discriminante multivariada.

Pontos	pH	T	OD	CE	Nito	Nato
P1	7,01	21	5	165,9	0,12	9,8
P1	6,97	20,1	8,3	167,5	0,06	4,05
P1	6,99	20,3	7,9	168,3	0,05	6,6
P2	7,41	19,1	5,3	157,7	0,05	5,4
P2	7,56	18,7	6,4	160,2	0,05	1,46
P2	7,47	19,4	5,9	159,3	0,05	3,3
P3	7,1	19,8	4,3	115	0,05	1,3
P3	7,2	18,2	6,1	117,2	0,51	0,62
P3	7,28	20,1	5,9	119,6	0,05	0,68
P4	6,96	19,4	4,9	103	0,05	1,25
P4	7,1	18,3	6	120,4	0,49	0,44
P4	7,01	19,6	5,6	117,4	0,05	0,55
P5	7,12	20	5,7	115,6	0,05	1,15
P5	7,34	17,8	7	120,2	0,49	0,67
P5	7,25	19,7	6,9	117,8	0,05	0,79
P6	7,17	19,8	5,2	115,5	0,05	1,1
P6	7,31	18,1	6,3	119,3	0,53	0,52
P6	7,28	19,1	6,9	118,1	0,05	0,8

Fonte. Autoria própria.

Nota: pH: Potencial Hidrogeniônico; T: Temperatura; OD: Oxigênio dissolvido; CE: Condutividade elétrica; Nito: Nitrito; Nato: Nitrato.

A hipótese nula testada foi a de que não há diferença significativa entre as estruturas limnológicas entre os pontos amostrais de P1 a P6.

A análise de variância multivariada (MANOVA) fornece resultados da análise conjunta de todas as variáveis utilizadas, além de estimar a melhor combinação de variáveis que conduz ao valor máximo de F (DEMETRIO, 1985).

O teste da hipótese por meio da Análise de Variância Multivariada (MANOVA), apresentou como resultado $F_{30, 30} = 8,59$, Wilk's Lambda: 0,00012, e, p-valor $< 0,0001$, mostrando que existe diferença altamente significativa entre as estruturas limnológicas dos pontos de amostragem analisados.

A verificação da significância estatística das variáveis no modelo, foi avaliada por meio dos critérios do teste de significância das variáveis, conforme a Tabela 09.

Tabela 09. Teste de significância das variáveis (Discriminante).

N=18	Wilks Lambda	Lambda Parcial	F-removido (5,7)	p-valor	Tolerância.	1-Tolerancia (R-Sqr)
pH	0,000803	0,147054	8,12034	0,007890	0,443219	0,556782
T	0,000334	0,353760	2,55748	0,126462	0,078484	0,921516
OD	0,000502	0,235527	4,54411	0,036362	0,189279	0,810721
CE	0,001610	0,073353	17,68588	0,000760	0,427939	0,572062
Nito	0,000365	0,323852	2,92296	0,097278	0,088579	0,911421
Nato	0,000203	0,583118	1,00089	0,480886	0,347018	0,652982

Fonte. Autoria própria.

O teste de significância estatística das variáveis, foi realizado no modelo de 06 (seis) variáveis: pH, Temperatura(T), Oxigênio Dissolvido(OD), Condutividade Elétrica (CE), Nitrito(Nito), e, Nitrato(Nato), em grupos de 06 (seis) pontos. Assim, é possível verificar que devido aos maiores valores de Wilk's Lambda e menores p-valores apresentados, as variáveis que significativamente segregam os pontos de amostragem no espaço multivariado são: pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica.

Os coeficientes da discriminante foram padronizados, com as variáveis canônicas, com seus respectivos escores da análise discriminante canônica, onde os eixos 1 e 2 apresentaram os maiores autovalores, ou seja, melhor explicando a distribuição das variáveis, sendo o eixo 1: 101,95, e, o eixo 2: 23,72, conforme a Tabela 10.

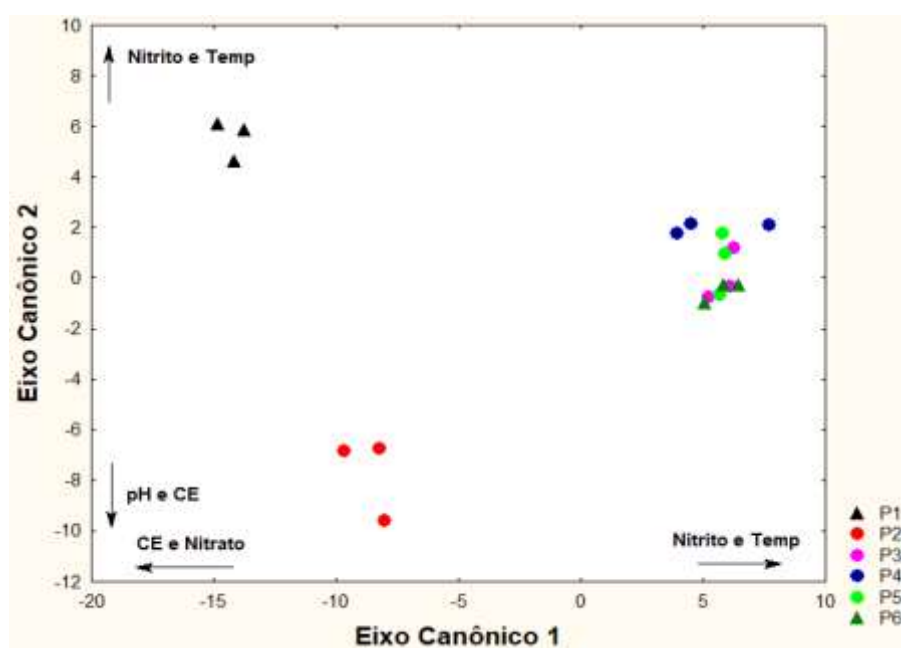
Tabela 10. Coeficientes canônicos padronizados das variáveis.

Variável	Eixo 1	Eixo 2
pH	0,6177	-1,09363
T	1,3081	2,06168
OD	0,1430	1,71656
CE	-1,4131	-0,30451
Nito	1,3929	2,18279
Nato	-0,6635	0,49923
Autovalor	101,9576	23,72977

Fonte. Autoria própria.

Segundo Morrison (1976), a análise multivariada tem como objetivo o resumo de um conjunto de variáveis, considerando a variância do conjunto de dados. Assim, as variáveis limnológicas: pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, nitrito e nitrato, estão dispostas com seus respectivos escores das variáveis para os eixos canônicos 1 e 2 (Figura 34), da análise discriminante canônica.

Figura 34. Escores das variáveis limnológicas (pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, nitrito e nitrato) para os eixos canônicos 1 e 2 da análise discriminante canônica. Autovalores: eixo 1: 101,95; eixo 2: 23,72.



Fonte. Autoria própria.

O eixo 1 da Análise Discriminante Canônica, conforme os coeficientes descritos anteriormente na Tabela 10, demonstra que os pontos de amostragem 1 e 2, localizados à montante do Lago Jaboti, apresentaram escores mais negativos, segregando-se dos demais pontos de amostragem, isso ocorre devido apresentarem maiores valores de condutividade elétrica e nitrato, com coeficientes de -1,41, e, -0,66 respectivamente.

Com escores mais positivos, os pontos 3, 4, e 5 localizados ao longo do Lago Jaboti, e, o ponto 6 localizado à jusante, apresentaram os maiores valores das variáveis de nitrito e temperatura no eixo 1 da Análise Discriminante Canônica, com os coeficientes de 1,39, e, 1,30 respectivamente.

O eixo 2 da Análise Discriminante Canônica, conforme os coeficientes descritos anteriormente na Tabela 10, por sua vez, segregou principalmente os pontos 1 e 2 de amostragem, sendo o primeiro caracterizado por maiores valores de nitrito e temperatura, com coeficientes 2,18 e 2,06, respectivamente, e, o segundo por maiores valores de pH e condutividade elétrica, com coeficientes -1,09 e -0,30, respectivamente.

Considerando a significância das variáveis na segregação dos pontos de amostragem, é possível inferir que o ponto 1 se distinguiu dos demais pelos elevados valores de condutividade elétrica, devido estar localizado próximo a 03 (três) residências que efetuam o despejo de esgotos nas galerias pluviais, aumentando a capacidade de condução elétrica das águas.

O ponto 2, além de também apresentar alta condutividade elétrica, também apresentou valores elevados de pH, muito provavelmente devido ao local estar em meio a um fragmento de mata com pequenas erosões ao longo do curso d'água, e, ainda muito próximo de um condomínio residencial que pode estar contaminando as águas.

Já os pontos 3, 4, 5 e 6 apresentaram características semelhantes, apresentando maiores valores de nitrito, o que demonstra a presença de uma fonte comum de poluição, diferente dos pontos 1 e 2.

5.1.11 Análise de Componentes Principais (ACP)

Para o maior detalhamento possível dos resultados, foi realizado a Análise de Componentes Principais (ACP), com a utilização do software PC-ord 5.0, visando demonstrar as variáveis possivelmente correlacionadas entre si no conjunto de valores, e ainda, correlações multivariadas que não foram observados pela análise discriminante anteriormente realizada.

Foram organizados os dados das variáveis limnológicas: pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, nitrito e nitrato das 18 (dezoito) coletas e pontos de monitoramento, conforme anteriormente descritos na Tabela 08, para então por meio da Análise de Componentes Principais (ACP), verificar a existência de padrões de distribuição do objeto de estudo ao longo de um gradiente de ordenação, a partir das eventuais correlações múltiplas que possam existir entre os seus elementos.

A Análise de Componentes Principais (ACP) foi realizada a partir da Matriz de Correlação de Pearson, que é a mais indicada para matrizes com variáveis que apresentam elevada amplitude de valores, com o intuito de reduzir a variabilidade dos dados.

Com a realização da Análise de Componentes Principais (ACP), foi gerada uma aba com os resultados, conforme a Tabela 11, com os respectivos coeficientes de correlação da matriz de Pearson.

Tabela 11. Coeficientes da Matriz da Correlação de Pearson

Produtos cruzados da matriz						
pH	0,1000D+01					
T	-0,5005D+00	0,1000D+01				
OD	0,2482D-01	-0,1138D+00	0,1000D+01			
CE	0,1315D+00	0,3409D+00	0,3727D+00	0,1000D+01		
Nito	0,1056D+00	-0,7653D+00	0,1222D+00	-0,2737D+00	0,1000D+01	
Nato	-0,2339D+00	0,5892D+00	0,4686D-01	0,7992D+00	-0,2940D+00	0,1000D+01

Fonte. Autoria própria.

Os coeficientes de correlação apresentados na matriz, demonstraram no primeiro eixo a temperatura e o nitrato destacando-se com os maiores coeficientes negativos, já no segundo eixo os valores de oxigênio dissolvido destacaram-se com maiores valores positivos na matriz de correlação.

Com o teste de significância dos eixos realizado pelo modelo de *Broken Stick*, conforme a Tabela 12, análises de componentes principais aleatórias são geradas e comparadas com a real análise observada. Assim, será considerado significativo o eixo que apresentar autovalor maior do que o autovalor gerado ao acaso pelo modelo de *Broken Stick*.

Tabela 12. Teste de significância de *Broken Stick*.

Eixo	Autovalor	% de variância	% de variância acumulada	<i>Broken-Stick</i> Autovalor
1	2,638	43,959	43,959	2,450
2	1,505	25,082	69,041	1,450
3	0,970	16,175	85,216	0,950
4	0,726	12,102	97,318	0,617
5	0,104	1,740	99,058	0,367
6	0,057	0,942	100,00	0,167

Fonte. Autoria própria.

Após realizado o teste de significância dos eixos, é possível verificar que os quatro primeiros eixos apresentaram autovalores maiores que os autovalores gerados pelo modelo de *Broken Stick*, portanto podemos considerar que os quatro primeiros eixos se revelaram significativos, explicando 97,31% da variação total no espaço multivariado.

Os escores dos pontos analisados foram gerados para cada um dos eixos ortogonais independentes, por meio da matriz da Correlação de Pearson, conforme a Tabela 13.

Tabela 13. Escores dos objetos de estudo analisados para cada eixo.

Pontos	Eixo 1	Eixo 2
1 P1	-3,5532	-0,2123
2 P1	-2,1410	1,3446
3 P1	-2,7890	1,3232
4 P2	-0,8915	0,9098
5 P2	0,2863	1,7514
6 P2	-0,6311	1,1421
7 P3	-0,0676	-2,0469
8 P3	2,2011	0,4048
9 P3	-0,0447	-0,7557
10 P4	0,2228	-2,1927
11 P4	1,9343	0,1083
12 P4	-0,0011	-1,4577
13 P5	-0,2161	-1,2717
14 P5	2,5016	1,4442
15 P5	0,1495	-0,1493
16 P6	0,0231	-1,3727
17 P6	2,4329	0,8862
18 P6	0,5735	0,1443

Fonte. Autoria própria.

Visto que, quanto maior o valor do autovetor de uma variável para um determinado eixo, estes positivos e negativos, ao longo do gradiente de ordenação gerado pela Análise de Componentes Principais (ACP) naquele eixo, mais explicada é a distribuição do objeto de estudo no extremo do gradiente positivo ou negativo, conforme a Tabela 14.

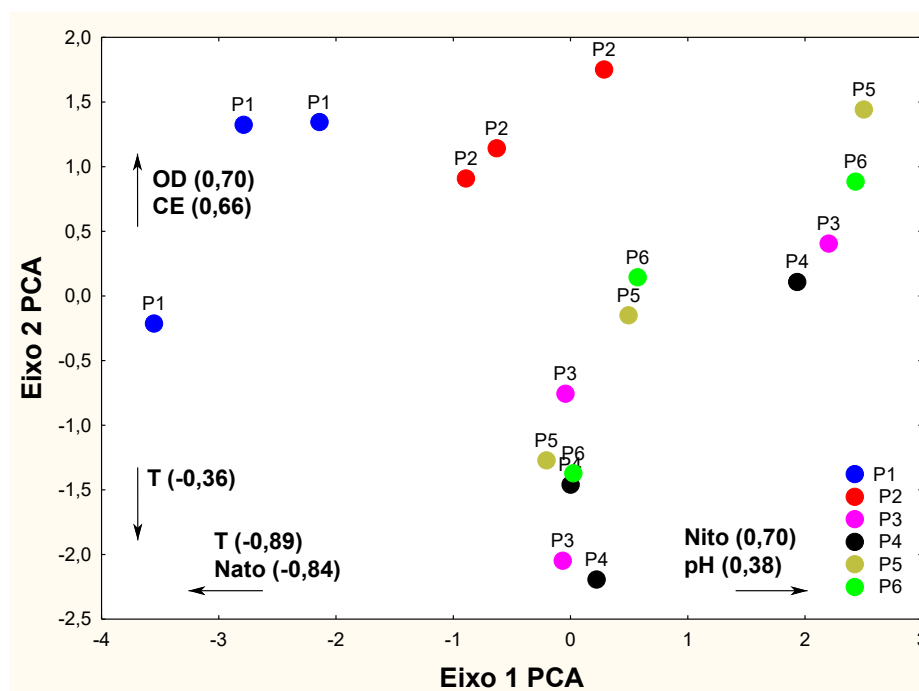
Tabela 14. Autovetores das variáveis para os respectivos eixos gerados pela (ACP).

Variável	Eixo 1	Eixo 2
pH	0,3810	0,5106
T	-0,8902	-0,3673
OD	-0,0630	0,7013
CE	-0,6986	0,6670
Nito	0,7041	0,3122
Nato	-0,8439	0,2739

Fonte. Autoria própria.

Com os escores dos pontos analisados e os autovetores dos eixos, foi possível gerar utilizando o software *Statistica*, o gráfico (Figura 35) com os escores dos pontos objetos de estudo analisados para os eixos 1 e 2.

Figura 35. Dispersão com os escores dos objetos (pontos) analisados para o eixo 1 e 2.



Fonte. Autoria própria.

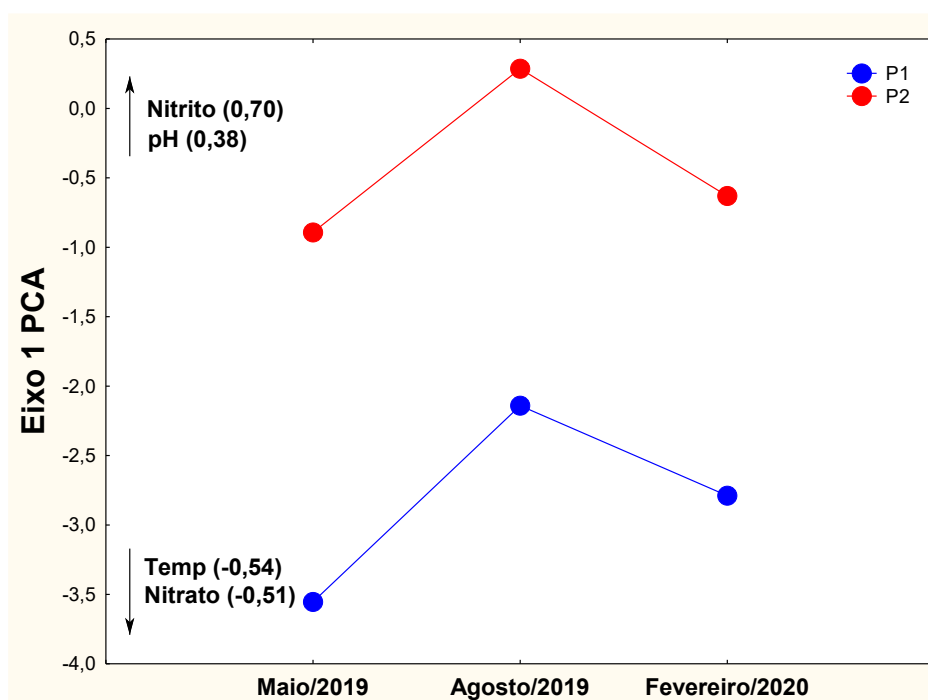
Conforme a Figura 36, é possível observar que ao longo do Eixo 1 da Análise de Componentes Principais (ACP), as variáveis nítrito e pH apresentaram valores mais positivos, sendo (0,70 e 0,38) respectivamente, porém as variáveis nitrato e temperatura apresentaram valores mais negativos, sendo (-0,89 e -0,84) respectivamente, ao longo do Eixo 1.

Ao longo do Eixo 2 da Análise de Componentes Principais (ACP), as variáveis de oxigênio dissolvido e condutividade elétrica apresentaram valores mais positivos, sendo (0,70 e 0,66), respectivamente, porém a variável temperatura apresentou valores mais negativos, sendo (-0,36), ao longo do Eixo 2.

A Análise de Componentes Principais (ACP) demonstrada a partir da matriz de correlação das variáveis limnológicas, confirma uma variação temporal detalhada nos

pontos 1 e 2 para o Eixo 1 (Figura 36), estes não apresentados anteriormente pela análise discriminante.

Figura 36. Escores dos pontos de amostragem 1 e 2 para o 1º eixo da análise de componentes principais (ACP) a partir de uma matriz de correlação de Pearson das variáveis limnológicas (pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, nitrito e nitrato).



Fonte. Autoria própria.

De acordo com o eixo 1 da Análise de Componentes Principais (ACP), o ponto 1 (P1), apresentou os maiores valores de temperatura e concentrações de nitrato, sendo 21,0°C e 9,80mg/L, principalmente no mês de maio, visto que é um mês tipicamente de transição entre os períodos mais chuvosos e períodos secos.

Habitualmente, os meses de final e começo de ano (outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro) são meses mais chuvosos, e, os meses do segundo semestre do ano (maio, junho, julho, agosto, setembro) são meses mais secos, portanto a pluviosidade é um fator importante para ser abordado durante coletas e monitoramentos, porém, não foram encontrados pluviômetros atualizados ou com dados recentes, portanto não foi possível considerar esta variável.

Porém, por outro lado, o ponto 2 (P2), revelou maiores concentrações de nitrito e valores de pH, principalmente no mês de agosto, comumente sendo um período mais seco.

Tal fato pode estar relacionado devido as águas do ponto 02 estarem localizadas em meio a um fragmento de mata com pequenas erosões ao longo do curso d'água, e, muito próximo de um condomínio residencial que pode estar contaminando as águas. Conforme Cavalheiro (2006), o nitrito é um possível agente poluidor das águas, nas quais pode estar presente devido à decomposição de matéria orgânica nitrogenada em áreas de fragmentos de matas com erosões.

5.2 Vistoria Técnica Ambiental

Conforme Leme (1982), os resíduos líquidos são constituídos de esgoto sanitário, despejo industriais, água de infiltração e água pluviais, que apresentam características próprias, interferentes na forma, tipo de canalizações e modos de transporte que lhes devem proporcionar um comportamento adequado ao esgotamento hidráulico sanitário.

As vistorias técnicas ambientais foram realizadas em duplas (Figura 37) em 50 residências localizadas na Microbacia Jaboti, com o intuito de identificar irregularidades quanto às ligações prediais de esgoto, que possam estar contribuindo para a poluição das águas do Lago Jaboti.

Figura 37. Agentes durante o deslocamento para vistoria técnica ambiental.



Fonte. Autoria própria.

Durante o período de realização das vistorias (Figura 38), foram encontradas diversas irregularidades em relação às ligações das instalações prediais de coleta de esgoto nas residências vistoriadas, como: inexistência de ligação de residências na rede coletora de esgoto, ligações em fossa sépticas, inexistência de caixas de gordura, caixas de gordura irregulares, águas pluviais interligadas na rede coletora de esgoto, esgoto de residências parcialmente ligados na rede coletora de esgoto, e, esgoto interligado às galerias de águas pluviais.

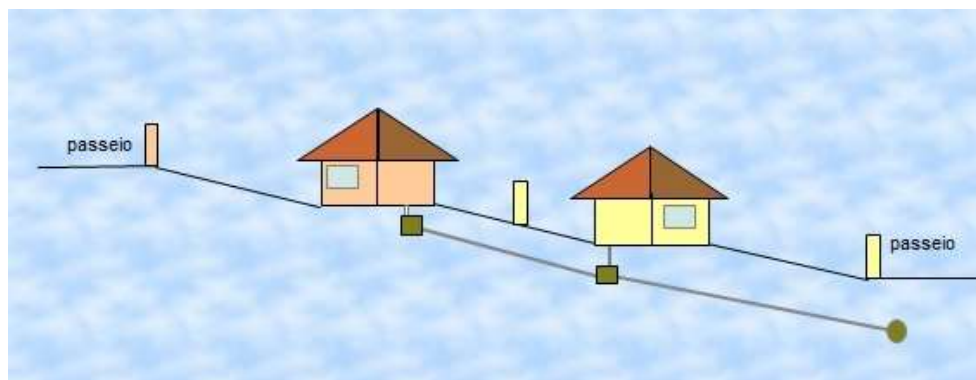
Figura 38. Verificação do DTI e aplicação de corantes em vistoria.



Fonte. Autoria própria.

Dentre as residências vistoriadas, algumas não possuem ligação na rede coletora de esgoto devido a residência estar em cota abaixo da rede coletora pública, portanto para evitar escavações profundas a sugestão seria utilizar uma interligação por servidão (Figura 39), utilizando a caída e tubulação de esgoto do vizinho, ou, a interligação em fossa séptica.

Figura 39. Exemplo de ligação de esgoto por servidão.



Fonte. SANEPAR (2017).

Durante as vistorias foi comum encontrar nas residências, tanques da lavanderia despejando esgoto no quintal (Figura 40), e também, tanques interligados diretamente nas galerias de águas pluviais, ou seja, o esgoto oriundo dos tanques e máquinas de lavar das residências, muitas vezes com espumas, por meio das galerias de águas pluviais, que acabam desaguando no Lago Jaboti.

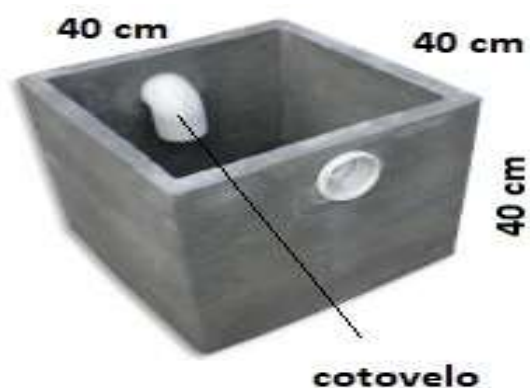
Figura 40. Ralos de tanques interligados em galeria pluvial, rumo lago Jaboti.



Fonte. Autoria própria.

Foram identificadas algumas caixas de gordura irregulares durante as vistorias, pois as caixas de gordura de alvenaria não apresentavam o tamanho adequado (40 x 40 x 40cm), e, não possuíam o cotovelo na saída da caixa conforme recomendação da SANEPAR (Figura 41) para evitar a passagem de gordura da caixa para a rede coletora de esgoto.

Figura 41. Caixa de gordura irregular (à esquerda) e formato recomendado pela SANEPAR (à direita).



Fonte. Autoria própria.

Dentre as irregularidades encontradas nas vistorias, a mais agravante foi encontrada na residência localizada na Rua Sabáudia, 255 – Vila São Carlos. Foi constatado durante a vistoria o lançamento de esgoto da pia da cozinha e o lançamento do esgoto oriundo do banheiro, como pia, vaso sanitário e ralo do

chuveiro, diretamente no solo da residência (Figuras 42 e 43), esgoto que, por sua vez, pelas galerias de águas pluviais, chegará ao Lago Jaboti.

Figura 42. Esgoto da pia com corante vermelho - ligação irregular.



Fonte. Autoria própria.

Figura 43. Esgoto de banheiro com corante azul - ligação irregular.



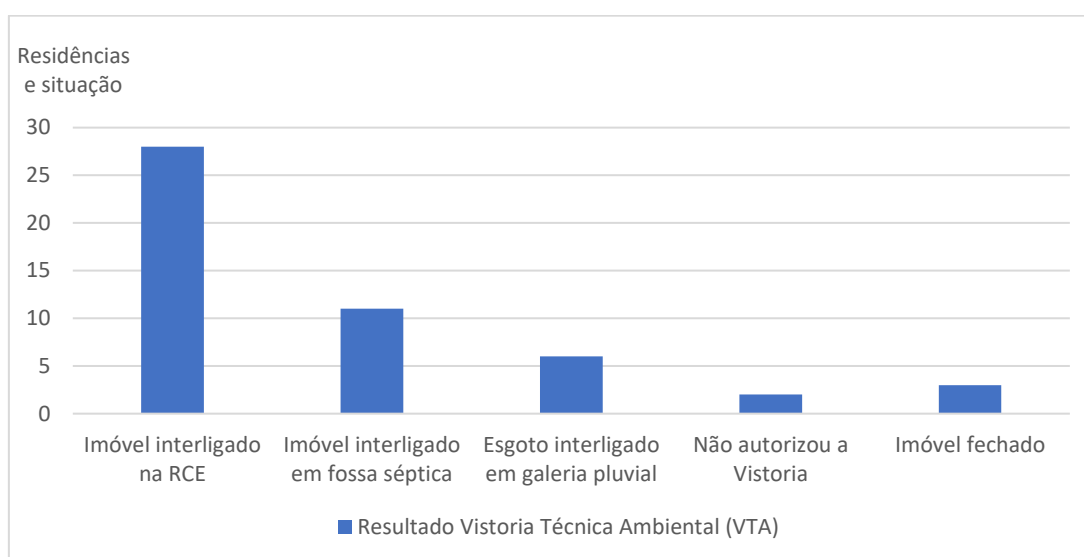
Fonte. Autoria própria.

Diante das circunstâncias encontradas foi realizada uma orientação técnica para o morador, na qual foi explicado que a situação é agravante, pois, conforme diz

a Lei Estadual 13.331/2001 (PARANÁ, 2001), no artigo 50 que são circunstâncias agravantes, mais especificamente no item IV, ter na infração consequências danosas a saúde pública, podendo ser passível de advertência ou multa.

Diante das irregularidades observadas nas vistorias, foi possível alcançar o objetivo de identificar algumas possíveis fontes causadoras de poluição (Figura 44) pelo lançamento de esgoto no Lago Jaboti.

Figura 44. Situações dos imóveis, após Vistoria Técnica Ambiental (VTA).



Fonte. Autoria própria.

Dentre as 50 residências vistoriadas que estão localizadas na Microbacia Jaboti, 28 imóveis se apresentaram interligados na rede coletora de esgoto (RCE), isso representa que 56% dos imóveis vistoriados possuem ligação predial de esgoto.

Com relação aos imóveis interligados em fossa séptica, ou seja, não interligados a rede coletora de esgoto, foram identificados durante as vistorias que 11 imóveis estão interligados a fossa séptica, correspondendo a 22% dos imóveis vistoriados.

Foram identificados 6 imóveis, ou seja, 12% dos imóveis vistoriados apresentam lançamento de esgoto em galeria pluvial, onde tais ligações irregulares de esgoto acabam desaguando no Lago Jaboti. Os 6 imóveis localizam-se a

aproximadamente 700m, 725m, 955m, 1.150m, 1.280m e 1.500 metros do Lago Jaboti.

Não foi possível realizar vistoria técnica ambiental em 02 residências, o que corresponde a 4% dos imóveis vistoriados, pois não foi autorizado pelos moradores a realização da vistoria técnica ambiental.

Encontraram-se ainda 3 residências fechadas, o que corresponde a 6% dos imóveis vistoriados, visto que durante as realizações das vistorias não foram encontrados os moradores nos imóveis.

5.3 Proposta de melhorias

Com a realização do monitoramento da qualidade das águas do Lago Jaboti, e, com a realização de vistoria técnica ambiental (VTA) em 50 (cinquenta) residências localizadas na Microbacia Jaboti, e ainda, posteriormente realizada as análises e discussões dos resultados, foi então elaborado uma proposta de melhorias em caráter de protocolo de recuperação, para o Lago Jaboti:

- Continuar o monitoramento da qualidade das águas do Lago Jaboti, como forma de melhoria indireta, sendo realizado pela Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (SEMATUR), ou, via contratação direta de empresas terceiras para a realização do monitoramento, pela Prefeitura Municipal de Apucarana-PR;

- Informar à Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar, esta que deu todo o suporte para a realização do trabalho, como forma de melhoria direta, sobre os imóveis com irregularidades encontrados durante realização de Vistoria Técnica Ambiental (VTA), para que em caráter de orientação, estes imóveis realizem a correta interligação na Rede Coletora de Esgoto (RCE);

- Alocação de coletores de resíduos sólidos ao redor do Lago Jaboti, como forma de melhoria indireta, seguindo as cores (Figura 45) definidas pela Resolução CONAMA n° 275, de 25 de março de 2001, visando evitar que os resíduos sólidos parem de ser lançados diretamente nas águas e às margens do Lago Jaboti;

Figura 45. Padrão de cores para acondicionamento de resíduos ao redor do lago.

PADRÃO DE CORES CONAMA 275/01	Blue	PAPEL/ PAPELÃO	Orange	PERIGOSO
	Red	PLÁSTICO	Purple	RADIOATIVO
	Yellow	METAL	Brown	ORGÂNICO
	Light Green	VIDRO	White	BIOLÓGICO
	Grey	NÃO RECICLÁVEIS	Black	MADEIRA

Fonte: Resolução CONAMA n° 275/01.

- Placas de educação ambiental (Figura 46) ao redor do Lago Jaboti, como forma de melhoria, visando uma maior conscientização ambiental da população que frequenta o local, como “não jogue lixo”, “preserve a natureza”, dentre outras;

Figura 46. Sugestão de placas de educação ambiental para o Lago Jaboti.



Fonte. Rei das placas.

- Estudar formas de aeração (Figura 47), visando manter níveis de oxigenação da água aceitáveis conforme a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005).

Figura 47. Sugestão de aeradores para o Lago Jaboti.



Fonte. Prefeitura de Maringá-PR.

- Propor junto à Prefeitura Municipal de Apucarana, pela Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (SEMATUR), a implantação das propostas de melhorias do protocolo de recuperação elencadas.

- Propor junto à Prefeitura Municipal de Apucarana, pela Secretaria de Meio Ambiente e Turismo (SEMATUR), a realização de parcerias com órgãos ambientais estaduais, como o Instituto Água e Terra (IAT), e, a Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo, visando a recuperação da faixa de mata ciliar ao longo das margens do ponto 01- córrego do 70, através do programa Paraná Mais Verde, visto que tal programa busca o plantio de mudas de árvores nativas em todo Estado

Conforme Bennemann (2005), a cobertura vegetal é de extrema importância para a manutenção dos ambientes aquáticos, pois proporciona o controle da intensidade da luz solar incidente no corpo d'água e, dessa forma, interfere na sua temperatura. Além disso, a vegetação também auxilia na retenção de poluentes e de sedimentos que causam o assoreamento do leito e a perda de heterogeneidade de substrato típica desses ambientes.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho foi importante para o aprendizado na área de saneamento ambiental, por meio de coletas e monitoramentos, interpretação de resultados junto aos padrões exigidos pela legislação, análises estatísticas dos resultados obtidos, e, realização de vistorias técnicas ambientais em imóveis, foram capitais para o aprendizado.

O diagnóstico da qualidade das águas nos 06 (seis) pontos, permitiu verificar, de maneira geral, que a qualidade das águas do Lago Jaboti é satisfatória segundo a resolução Conama 357/2005 para águas de classe 2, porém existem alguns parâmetros que exigem maior atenção, como oxigênio dissolvido e nitrato (BRASIL, 2005).

As concentrações obtidas de condutividade elétrica não atenderam o que relata Von Sperling (2007) e a CETESB como teores aceitáveis, durante todo o período de coleta e monitoramento, apresentando concentrações superiores a 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figura 28) em 100% dos pontos amostrais.

Foi possível verificar que os níveis de nitrato encontrados nas águas se encontraram elevados nos pontos 01 e 02 (à montante do lago), e são, possivelmente, resultantes de despejos de esgotos de residências observados ao longo da Micro Bacia Jaboti. Por outro lado, os pontos 03, 04, 05 e 06 apresentaram concentrações mais elevadas de nitrito, indicando que existe uma fonte de poluição diferente dos pontos 01 e 02, que poderia ser uma influência maior das áreas cultivadas no entorno do lago, que utilizam fertilizantes químicos.

Por meio das análises estatísticas foi possível concluir que as variáveis limnológicas nitrato e condutividade elétrica apresentam forte correlação, uma vez que espera-se que uma grande quantidade de nitrato pressupõe uma grande quantidade de outros íons, aumentando a condutividade elétrica.

Por meio das vistorias técnicas ambientais foi possível identificar 6 imóveis, ou seja, 12% dos imóveis vistoriados apresentam lançamento de esgoto em galeria pluvial, que acabam desaguando no Lago Jaboti.

Diante das circunstâncias irregulares encontradas durante a realização das vistorias técnicas ambientais, somadas à má qualidade das águas do Lago Jaboti

apresentadas durante ao longo das coletas e diagnóstico, com atividades de batizados, esportes náuticos, e, com um acúmulo de nutrientes, que pode levar à eutrofização, no ponto 03, torna-se evidente que medidas devem ser tomadas, visando melhorias da qualidade das águas e o combate à poluição ambiental, visto que ocorre o contato humano com as águas (esportes náuticos e batizados).

Portanto, foi elaborada uma proposta de melhorias com base nas análises estatísticas e irregularidades encontradas durante a pesquisa, visando proporcionar melhorias ambientais e combater a poluição ambiental ao longo do tempo no Lago Jaboti, como a continuidade do monitoramento da qualidade das águas do Lago Jaboti, informar à Sanepar sobre os imóveis com irregularidades encontrados durante realização de Vistoria Técnica Ambiental (VTA), alocação de coletores de resíduos sólidos, placas de educação ambiental, e, instalação de aeradores.

7. REFERÊNCIAS

ADAKA, GODWIN.; UDOH, JAMES.; ONYEUKWU, DOMINIC. Freshwater fish diversity of a tropical rainforest river in southeast Nigeria. **Ed. Advances in Life Science and Technology**. v. 23. 2014.

ALVES. M. L. **Caderno da Região Hidrográfica do Paraná**. Brasília: MMA. 2006.

BARBOSA. Catia. Fernandes. **Hidrogeoquímica e a contaminação por nitrato em água subterrânea no bairro Piranema Seropédica-RJ**. Dissertação de mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas; 2005.

BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L. **Ecologia: de Indivíduos a Ecossistemas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BENINI, Sandra, Medina. **Infraestrutura verde como prática sustentável para subsidiar a elaboração de planos de drenagem urbana**. 2015. Dissertação (Doutorado em Geografia) – Pós graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente-SP, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2015.

BENNEMANN, SIRLEI, TEREZINHA. **Ictiofauna, recursos alimentares e relações com as interferências antrópicas em um riacho urbano no sul do Brasil**. Biota Neotropica, v. 5, n. 1, p. 95-107, 2005

BOLLMANN, H. A. **Avaliação da qualidade das águas em bacias hidrográficas urbanas. Mananciais de abastecimento: planejamento e gestão: estudo de caso do altíssimo Iguacu**. Curitiba: Sanepar, Finep, 2003. P. 267-316.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. **Bacia hidrográfica e qualidade ambiental**. Reflexões sobre a Geografia física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, p.153-192, 2004.

BORMAN, F. & LIKENS, G. E. **Pattern and processes in a Forested Ecosystem**. Nova York: Springer, 1979.

BRASIL. Agência Nacional de Águas - ANA. Monitoramento da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios. In: **Bases Conceituais para Monitoramento de Águas Continentais**. Brasília: 2019. Unidade 2, 4 p.

BRASIL. Agência Nacional de Águas - ANA. Monitoramento da Qualidade da Água em Rios e Reservatórios. In: **Fundamentos legais sobre a Gestão da Qualidade das Águas**. Brasília: 2019. Unidade 1, 4 p.

BRASIL. ANA - Agência Nacional de Águas - ANA. Portal da qualidade das águas. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/rede/rede_avaliacao.aspx. Acesso em: 28 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 07 março. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.331, de 23 de novembro de 2001. **Dispõe sobre a organização, regulamentação, fiscalização e controle das ações dos serviços de saúde no PR**. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao/Estadual_Leis/Lei_Estadual_n_13_331_de_23_de_novembro_de_2001.pdf>. Acesso em: 13 março. 2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2001_275.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2020.

BRASIL. Resolução CONAMA 274, de 29 de novembro de 2000. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=272>>. Acesso em: 29 de abril de 2019.

BRASIL. Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. **Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 22 março 2019.

CARMEN, V. M., CARVALHO, A. R. **Vigilância e controle da qualidade de água para consumo humano**. 8. ed. *Química Nova*. 2015.

CARLOS, Roberto., **INDÚSTRIA DE CONFECÇÕES DE VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS DE APUCARANA: UMA ANÁLISE DO PERÍODO 2007-2015**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Têxtil) – UTFPR, Apucarana, 2017.

CAVALHEIRO. EDER. TADEU. GOMES. **Determinação de nitrito em águas utilizando extrato de flores**. *Química nova*. v. 29. São Paulo: 2006.

CBH – PARANAPANEMA, Comitês de Bacias Hidrográficas – Paranapanema. **CBH do Rio Pirapó, Paranapanema 3 e 4**. Disponível em

<http://www.paranapanema.org/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=61>. Acesso em 01 nov 2019.

CIVIDINI, Carine, Eloiza., BIANCHIM, Mariângela, Silveira. **O regionalismo aplicado no design de moda**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Tecnologia em Design de Moda). UTFPR – Paraná, 2017.

COIMBRA, Jefferson. **Técnicas Multivariadas aplicadas ao estudo da fauna do solo**: Contrastes multivariados e análise canonica discriminante. Universidade Federal de Viçosa. v. 54. Revista Ceres. 2007.

DAGA, V.S.; GUBIANI, E.A.; CUNICO, A.M.; BAUMGARTNER, G. Effects of abiotic variables on the distribution of fish assemblages in stream with different anthropogenic activities in southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v.10, n.3, p.643-652. 2012.

DANCEY, C. & REIDY, J., **Estatística Sem Matemática para Psicologia**: Usando SPSS para Windows. Porto Alegre: Artmed. 2006.

DEMETRIO, Clarice. Garcia. Borges. **Análise multidimensional para dados de cana-de-açúcar**. 1985. Dissertação (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade Federal de Lavras, Piracicaba, SP. 1985.

EATON, A.D., FRANSON, M.A.H. **Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater**. Ed 21. Ed. American Public Health Association. 2005.

ECOTÉCNICA. Ecotécnica Tecnologia e Consultoria Ltda. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. 1ª ed. Apucarana, 2012.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2011.

FARIA, R.; PEDROSA, A.; **Impactos da Urbanização na Degradação do solo urbano e sua relação com o incremento de inundações urbanas em Santa Maria da Feira**; International Symposium in Land Degradation and Desertification, Uberlândia – MG, Mai 2005.

FAGUNDES, ROSANGELA, SCHUCH. **Controle da qualidade da água do Arroio Portão- RS**. Instituto de Geociências. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. v. 32. Ago 2005.

FERRAZ, S. F. B.; VETTORAZZI, C. A. **Mapeamento de risco de incêndios florestais por meio de sistema de informações geográficas (SIG)**. USP: Scientia Forestalis. n. 53, jun. 1998.

GASPAROTTO, Felipe, Augusto. **Avaliação Ecotoxicológica e Microbiológica da água de nascentes urbanas no município de Piracicaba-SP**. Dissertação (Mestrado em Ciências). Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo. Piracicaba: Universidade de São Paulo., p. 90. 2011.

GOTELLI. N. J. ELLISON. A. M. **A Primer of Ecological Statistics**. Sinauer Associates. 2 ed. Sunderland, Massachusetts. 2004.

GUEDES, A. S. **Limnologia, biota e recursos hídricos**. Belém: Universidade Federal do Pará, - PPGRH, 2016.

HERMES, L.C.; SILVA, A.S. **Avaliação da Qualidade da águas**: manual prático. Brasília: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2004.

HINDI, Eduardo, Chemas. **Caracterização Hidroquímica e Hidrogeológica das fontes cársticas das bacias dos Rios Tumuri, Água comprida, Fervida e das Onças - Colombo – PR**. Dissertação (Mestrado em Geologia). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

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

<https://www.google.com/maps/place/Lago+Jaboti/>. Acesso em: 03/07/2019.

<https://www.loja.akso.com.br>. Acesso em: 01/04/2019.

<http://www.reidasplacas.com.br>. Acesso em: 10/08/2020.

KISKA, Roberta. Miguel. **Análise dos impactos ambientais do Projeto Oasis na captação de água do município de Apucarana/PR**. 2014. Dissertação (Pós Graduação em Direito Ambiental) Universidade Federal do Paraná. UFPR – Curitiba, 2014.

KOZAK, M., “**What is strong correlation?**”. Teaching Statistics, 31: 85-86. 2009.

LEME, Francisco Paes; **Engenharia do Saneamento Ambiental**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982.

LIMA, W.P. & ZAKIA, M.J.B.; **As florestas plantadas e a água** – Implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. São Carlos- SP, Editora: RIMA. 2006.

LÔNDERO, E. **Site Higienistas**, 2010. Disponível em: Acesso em: 30 Junho 2020.

MALMQVIST, B; RUNDLE, S. Threats to the running water ecosystems of the world. **Environmental Conservation**, v. 29, n. 02, p. 134-153, 2002.

MARCUS, L. **Proceedings of the Michigan Morphometrics Workshop**. Special Publication n.2, p.77-122. The University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor, Michigan. 1990.

MARINGÁ. **Prefeitura do Município de Maringá**. Dados municipais. Disponível em: <<http://www.maringa.pr.gov.br/>>. Acesso em: 03 mai. 2020.

MIRANDA, A. A. & AISSE, M. M. **Gestão de redes de esgoto**: aplicação do método PDCA em estudo de caso no bairro do Sítio Cercado (ETE Padilha Sul), Curitiba – PR. 2009.

MISHRA, S. P. **Multivariate Statistical Data Analysis Principal Component Analysis (PCA)**. International Journal of Livestock Research, v. 7, n. 5, p. 60-78, mai. 2017.

MORRISON, D. **Multivariate statistical methods**. New York, McGrw-Hill. 338p. 1976.

MOTTIN, T. S. **Bioquímica do Tecido Animal**. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de veterinária, Departamento de Ciências Veterinárias, Porto Alegre, 2009.

NASCENTES, C. C. & COSTA. L. M. **Química Ambiental**. Minas gerais: UFMG. 2011.

NIWEGLOWSKI. A. M. A. **Bacias Hidrográficas do Paraná – Série Histórica**. Curitiba: SEMA – PARANÁ. 2010.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 612 p. 2007

OLIVEIRA, EDSON, FONTES. GOULART, ERIVELTO. Distribuição espacial de peixes em ambientes lênticos: interação de fatores. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 22, p. 445-453, 9 maio 2008.

PADEN, A. What happens to the pH in a pond at night? Disponível em http://www.ehow.com/info_8484131_happens-ph-pond-night.html. Acesso em: 22/04/2019.

PARANÁ. Prefeitura do Município de Apucarana. **Conheça Apucarana: Apucarana em dados**. 2020. Disponível em: <<http://www.apucarana.pr.gov.br/>>. Acesso em: 01 mar. 2020.

PEREIRA, C. M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água**. 1ª Ed. EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Colombo - PR, 2011.

PINTO, M. C. F.; **Manual Medição in loco: Temperatura, pH, Condutividade Elétrica e Oxigênio Dissolvido**. CPRM Serviço geológico do Brasil, Superintendência regional de Belo Horizonte, Mai. 2007.

PIVELI, R. P. **Qualidade das águas e poluição: Aspectos físico-químicos – ânions de interesse em estudos de controle de qualidade das águas**. Universidade de São Paulo – USP, São Paulo. 2014. Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/departamentos/leb/disciplinas/pdf>. Acesso em: Abr.2020.

QUEIROZ, EMANUEL, TEIXEIRA. Diagnóstico de águas minerais e potáveis de mesa do Brasil. In: **Anais...Congresso Brasileiro De Águas Subterrâneas**, v.13., Ed: ABAS. Cuiabá, 2004.

REBOUÇAS, A. C. **Águas Doces no Brasil – Capital ecológico, uso e conservação**. 3ª Ed. Revisada e ampliada. ESCRITURAS. 2008.

RODIER, J. **L'analyse de l'eau. Eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer**. Chimie, physico-chimie, bactériologie, biologie. 6ed. Paris, Bordas 667 p. 1978.

ROSS, J. L. S.; DEL PRETTE, M. E. RECURSOS HÍDRICOS E AS BACIAS HIDROGRÁFICAS: ÂNCORAS DO PLANEJAMENTO E GESTÃO AMBIENTAL. **Revista do Departamento de Geografia, [S. l.]**, v. 12, p. 89-121, 2011. DOI: 10.7154/RDG.1998.0012.0005. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/53736>. Acesso em: 26 out. 2020.

SANEPAR. **Companhia de Saneamento do Paraná**. URTB Unidade Regional de Telêmaco Borba. Acervo Técnico, Telêmaco Borba. 2017.

SANTOS, A. C. **Hidrogeologia: Conceitos e aplicações**. 3 ed. Rio de Janeiro: CPMR/LABHID, 2008.

SÃO PAULO. CETESB. **Companhia Ambiental do Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 11/03/2019.

SCHIAVETTI, A., CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, BA: Ed, 2002.

SCHLOSSER, I. J. **Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale**. Champaign: Illinois Natural History Survey, 1986.

SILVA, M. A. DA, & ARAÚJO, R. R. (2017). **Análise Temporal da Qualidade da Água no Córrego Limoeiro e no Rio Pirapozinho no Estado de São Paulo -Brasil**. *Revista FORMAÇÃO (ONLINE)*, 1(24), 182–203.

SILVEIRA, T, A.; GUANDIQUE, M, E, G. **Água: Patrimônio Natural da Vida**. 2006. Disponível em: <www.sorocaba.unesp.br/noticias/artigos>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SOUZA, D. F. **CONCEITO DE SISTEMAS HIDROLÓGICOS LÊNTICOS NATURAIS E SUAS ESCASSAZ DIFERENCIAÇÕES NA LITERATURA BRASILEIRA**. X Fórum Ambiental da Alta Paulista, São Paulo, v. 10, n. 2, 2014, 75L. 483-489. 2014. Disponível em: Acesso em: 28 set/ 2020.

SPERLING, M, V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3ª Ed. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Ed: Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte, 2005.

SPERLING, M, V. **Estudos de modelagem da qualidade da água de rios**. Vol. 7. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

BAIRD. R. B. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Pharmabooks. 22 Ed. 2012.

STRAŠKRABA, M. **Ecotechnological Measuring Against Eutrophication**. *Limnologica*, Berlim, v. 17, p. 239-249, 1986.

TAVARES, L. H. S. **Limnologia aplicada à aquicultura**. In: Boletim Técnico do CAUNESP n.1, Jaboticabal: FUNEP, 1994.

THOMANN, R, V. MUELLER, J, A. **Princípios de modelagem e controle da qualidade das águas superficiais**. In: Texas A&M University, Campus Galveston, 1987.

TUNDISI, J. G. **Limnologia I**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

TUNDISI, J. G. **Recursos Hídricos**. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia, 2003.

TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014.

VICTORINO, C. J. A. **Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. 231 p. ISBN 978-85-7430-661-2.

WELCH, P. S. **Limnology**. Nova York: McGraw-Hill, 1980.

WETZEL, R. G. **Limnology**, 2nd ed. Philadelphia: Saunders Company, 1983.

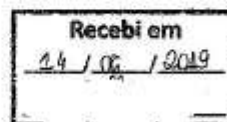
ZUUR, A. F. **Principal component analysis and redundancy analysis**. In: Analysing Ecological Data. Statistics for Biology and Health. Nova Iorque, NY: Springer. p 193-224. 2007.

ANEXOS**ANEXO A.1. Comprovante da listagem de residências fornecida pela SANEPAR ao Ministério Público.**012
f

DO 219/2019
Curitiba, 05 de junho de 2019.

Excelentíssimo Senhor
Eduardo Augusto Cabrini
Ministério Público do Estado do Paraná
2ª Promotoria de Justiça da Comarca de Apucarana.

Assunto: Ofício nº 610/2019 – NF nº MPPR-0007.19.000414-8.



Prezado Senhor:

Encaminhamos, em anexo os resumos das vistorias realizadas em ligações de esgoto na Baía Jaboti, com as irregularidades constatadas em 1798 imóveis.

ANEXO A.2. Certificado de calibração do medidor multiparâmetro AK88.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Cliente:	BOLDRIN CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA-ME			
Endereço:	RUA ANITA GARIBALDI 190-APUCARANA-PR			
Solicitante:	BOLDRIN CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA-ME			
Endereço:	RUA ANITA GARIBALDI 190-APUCARANA-PR			
	Data da Calibração 19/10/2018	Data da Emissão 22/10/2018	OS/Pedido 11398184254	Nº do Certificado 18776/2018
Descrição:	Medidor Multip. c/ Sondas (pH,Cond,OO,Temp.) à proca d'água			
TAG:	AKLA19541		Modelo:	AK88
Série:	1021115		Fabricante:	AKSO
Resolução do instrumento:	0,1			
Identificação do sensor:	10257025		Diâmetro do sensor (mm):	—
Canal/Entrada:	PH		Comprimento do sensor (mm):	—
Procedimento:	A calibração foi realizada conforme o Procedimento: PT-23-LA, Revisão 0			
Método:	Comparação direta com o padrão em meio termostático. Calibração realizada no Laboratório AKSO.			
Condições Ambientais:	Temperatura: (23 ± 3) °C Umidade Relativa: (55 ± 25) %UR			
Padrões Utilizados:				
Padrão	Descrição	Certificado	Laboratório	Válido
TDP-007	Termômetro digital padrão c/ sensor pt-100	T0639/2018	Labelo	05/2019

Incerteza de Medição: A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k , o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos (V_{eff}) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza de medição foi determinada de acordo com o "Guia para a expressão de incerteza de medição - GUM 2008", 1ª Edição Brasileira da 1ª Edição do BIPM de 2008. Os valores de k e V_{eff} são apresentados na tabela de resultados.

RESULTADOS DE TEMPERATURA

VR (°C)	MM (°C)	ERRO (°C)	Imersão (mm)	U (°C)	k	V_{eff}
20,0	19,8	-0,2	50	0,3	2,00	INFINITOS
25,1	24,9	-0,2	50	0,3	2,00	INFINITOS
30,0	29,9	-0,1	50	0,3	2,00	INFINITOS

VR = Valor de Referência (Leitura Padrão)

MM = Média das Medições (Leitura do Instrumento)

ERRO = MM - VR

IMERSÃO = Profundidade de imersão do sensor em calibração

Observações:

1. A escala de temperatura em uso é a Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT-90).

U = Incerteza de Medição Expandida

k = Fator de Abrangência

V_{eff} = Graus de Liberdade Efetivos

Dilceu Kunrath Cardoso

Signatário Autorizado

RQ-10-LA
Rev: 03

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento calibrado e à calibração, sob condições específicas, não sendo válido à qualquer fim. Esta calibração não tem o instrumento do realista metrologia estabelecido na regulamentação brasileira. A AKSO autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo íntegro.

Akso Produtos Eletrônicos Ltda.
Rua Emilio Dexheimer, 357 - São Leopoldo - RS - CEP: 93032-200
Fone (51) 3406-1717 www.akso.com.br

Página 1 de 1



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Cliente: BOLDRIN CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA-ME
Endereço: RUA ANITA GARIBALDI 190-APUCARANA-PR
Solicitante: BOLDRIN CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA-ME
Endereço: RUA ANITA GARIBALDI 190-APUCARANA-PR

Data da Calibração	Data da Emissão	OS/Pedido	Nº do Certificado
19/10/2018	23/10/2018	11398184254	18775/2018

Descrição: Medidor Multip. c/ Sondas (pH,Cond,OD,Temp.) à proca d'água
TAG: AKLA19541 **Modelo:** AK88
Série: 1021115 **Fabricante:** AKSO

Procedimento: A calibração foi realizada conforme o procedimento: PT-14-LA revisão: 1
Método: Comparação direta em solução padrão.
 Calibração realizada no Laboratório AKSO.

Condições Ambientais: Temperatura: (23 ± 3) °C
 Umidade Relativa: (55 ± 25) %UR

Padrões Utilizados:

Padrão	Descrição	Certificado	Laboratório	Válido
MRC pH 4	Material de Referência Certificado - pH 4	M2-WCS663909	Inorganic Ventures	08/2019
MRC pH 7	Material de Referência Certificado - pH 7	N2-WCS665827	Inorganic Ventures	08/2019
MRC pH 10	Material de Referência Certificado - pH 10	PMR-0281-R1	Visomes	02/2019

Incerteza de Medição: A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k , o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos (V_{eff}) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza de medição foi determinada de acordo com o "Guia para a expressão de incerteza de medição - GUM 2008", 1ª Edição Brasileira da 1ª Edição do BIPM de 2008. Os valores de k e V_{eff} são apresentados na tabela de resultados.

RESULTADOS DE PH COM SOLUÇÃO PADRÃO

VR (pH)	ANTES DO AJUSTE					APÓS AJUSTE					
	MM (pH)	ERRO (pH)	U (pH)	k	V_{eff}	VR (pH)	MM (pH)	ERRO (pH)	U (pH)	k	V_{eff}
4,01	4,01	0,00	0,02	2,00	INFINITOS	---	---	---	---	---	---
6,98	7,02	0,04	0,02	2,00	INFINITOS	---	---	---	---	---	---
10,01	10,02	0,01	0,02	2,00	INFINITOS	---	---	---	---	---	---

VR = Valor de Referência (Leitura Padrão)

MM = Média das Medições (Leitura do Instrumento)

U = Incerteza de Medição

k = Fator de Abrangência

ERRO = MM - VR

V_{eff} = Graus de Liberdade Efetivos

Observação: Calibrado com eletrodo 10257025

Dilceu Kunrath Cardoso

Signatário Autorizado

RQ-13-1A

Revisão: 1

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo extensivos a quaisquer fôcos. Esta calibração não testa o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica. A AKSO autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

Cliente: BOLDRIN CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA-ME
Endereço: RUA ANITA GARIBALDI 190-APUCARANA-PR
Solicitante: BOLDRIN CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA-ME
Endereço: RUA ANITA GARIBALDI 190-APUCARANA-PR

Data da Verificação	Data da Emissão	OS/Pedido	Nº do Certificado
13/12/2018	14/12/2018	113006	22694/2018

Descrição: Medidor (pH,Cond,OD,Temp.)

TAG: AKLA19541

Modelo: AK88

Série: 1021115

Fabricante: AKSO

Procedimento: A verificação foi realizada conforme o Procedimento PT-17-LA Revisão 0

Método: Comparação direta com solução Sulfito de Sódio 5%.

Calibração realizada no laboratório AKSO.

Condições Ambientais: Temperatura: (23 ± 5) °C
 Umidade Relativa: (55 ± 25) %UR

Padrões Utilizados:

Padrão	Lote	Laboratório	Validade dos padrões
sulfito de sódio 5%	23185	Análítica Química	06/2019

RESULTADOS DAS MEDIÇÕES DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO ANTES DO AJUSTE

VR (mg/L)	MM (mg/L)	ERRO (mg/L)
<0,1	0,40	0,30

RESULTADOS DAS MEDIÇÕES OXIGÊNIO DISSOLVIDO APÓS O AJUSTE

VR (mg/L)	MM (mg/L)	ERRO (mg/L)
---	---	---

* Resultados obtidos abaixo de 0,1 mg/L serão considerados como valor 0,1 mg/L no cálculo do erro (MM-VR) devido à tolerância da solução ser <0,1.

VR = Valor de Referência (Leitura Padrão)

MM = Média das Medições (Leitura do Instrumento)

ERRO = MM - VR

Observação: Calibrado com eletrodo 10295723.

Dilceu Kunrath Cardoso

Signatário Autorizado

RQ-24-LA

Revisão: 01

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo extensivo a quaisquer lotes. Esta calibração não inclui o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica. A AKSO autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.



CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Cliente: BOLDRIN CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA-ME

Endereço: RUA ANITA GARIBALDI 190-APUCARANA-PR

Solicitante: BOLDRIN CONSULTORIA E ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA-ME

Endereço: RUA ANITA GARIBALDI 190-APUCARANA-PR

Data da Calibração	Data da Emissão	OS/Pedido	Nº do Certificado
19/10/2018	22/10/2018	11398184254	18777/2018

Descrição: Medidor Multip. c/ Sondas (pH,Cond,OD,Temp.) à proca d'água
TAG: AKLA19541 **Modelo:** AK88
Série: 1021115 **Fabricante:** AKSO

Procedimento: A calibração foi realizada conforme o Procedimento: PT-09-LA Revisão 1

Método: Comparação direta em solução padrão.
 Calibração realizada no Laboratório AKSO.

Condições Ambientais: Temperatura: (23 ± 3) °C
 Umidade Relativa: (55 ± 25) %UR

Padrões Utilizados:

Padrão	Descrição	Certificado	Laboratório	Válido
MRC - 1420 µS/cm	Material de Referência Certificado - 1420 µS/cm	N2-COND665407	Inorganic Ventures	08/2019

Incerteza de Medição: A incerteza expandida de medição relatada é declarada como incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k , o qual para uma distribuição t com graus de liberdade efetivos (V_{eff}) corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza de medição foi determinada de acordo com o "Guia para a expressão de incerteza de medição - GUM 2008", 1ª Edição Brasileira da 1ª Edição do BIPM de 2008. Os valores de k e V_{eff} são apresentados na tabela de resultados.

RESULTADOS DE CONDUTIVIDADE COM SOLUÇÃO PADRÃO

VR (µS/cm)	MM (µS/cm)	ANTES DO AJUSTE				k	V_{eff}	APÓS AJUSTE				k	V_{eff}
		ERRO (µS/cm)	U (µS/cm)	VR (µS/cm)	MM (µS/cm)			ERRO (µS/cm)	U (µS/cm)				
1.420	1.412	-8	5	2,00	INFINITOS	---	---	---	---	---	---	---	

VR = Valor de Referência (Leitura Padrão)
 MM = Média das Medições (Leitura do Instrumento)
 ERRO = MM - VR

U = Incerteza de Medição
 K = Fator de Abrangência
 V_{eff} = Graus de Liberdade Efetivos

Observação: Calibrado com eletrodo 10256775

Dilceu Kunrath Cardoso
 Signatário Autorizado


RQ-18-1A
 Revisão: 02

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições específicas, não sendo interesse e quaisquer lotes. Esta calibração não inclui o instrumento do controle metrológico estabelecido na regulamentação metrológica. A AKSO autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia sempre apresente seu conteúdo integral.



ANEXO A.3. Licença ambiental do laboratório Ambiental.

		Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA Instituto Ambiental do Paraná - IAP		Nome de Processo 14.033.804-6	
				Número de Documento 129940-01	
				Data de Emissão 08/06/2021	
RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO					
O Instituto Ambiental do Paraná - IAP, com base na legislação paranaense e demais normas pertinentes, e tendo em vista o conteúdo no expediente protocolado sob o nº 14.033.804-6, através RLO, Renovação de Licença de Operação nas condições e restrições abaixo especificadas.					
1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR					
CNPJ nº 10.307.392/0001-80		Nome/Razão Social AMBIENTALE ANALISES AMBIENTAIS E DE ALIMENTOS LTDA - EPF			
Inscrição Estadual ---		Logradouro e Número Avenida Governador Parigot de Souza, 391, A			
Bairro Zona 01		Município / UF Maringá/PR		CEP 87.013-300	
2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO					
Atividade Laboratório de análises ambientais					Para Pequeno
Atividades Específicas Laboratório de análises microbiológicas, Laboratório de análises de água e efluentes, Laboratório de análises físico-químicas					
Detalhes da Atividade Contratos de compra de análises ambientais e de alimentos					
Coordenadas UTM (S-N) 409459 E - 7409377.2		Logradouro e Número Avenida Governador Parigot de Souza, 391, 3ª etapa		Município / UF Maringá/PR	
Bairro Hidrográfica Igaré		Bairro Zona 01		CEP 87.013-300	
3. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO					
3.1 PRODUTO ARMAZENADO					
Descrição sala diversas (inorgânicos e orgânicos) solventes orgânicos		Quantidade 20,00 kg 20,00 l		Tipo de Armazenamento Silo Horizontal Silo Horizontal	
3.2 ÁGUA UTILIZADA					
Origem Água Rede Pública		Tipo de Uso Humano e Empreendimento		Volume utilizado 2,00	
				Nº Outorga ---	
				Condições UTM (E-N) ---	
3.3 EFLUENTES LÍQUIDOS					
Origem Efluente Efluente de esgoto sanitário Efluentes gerados de análises laboratoriais		Forma Tratamento Rede Pública Rede Pública		Destino Final Rede Pública Rede Pública	
				Volume (c/m³/dia) 0,60 1,20	
				Nº Outorga --- ---	
				Condições UTM (E-N) --- ---	
3.4 RESÍDUOS SÓLIDOS					
Código e Descrição 200301 - Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos 200301 - Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos		Quantidade 3,00 kg 5,00 kg		Destino Final Aterro Industrial Terceiros Aterro Municipal	
Obs.: As informações dos anexos 1, 2 e 3 são de responsabilidade do requerente.					
4. CONDIÇÕES					
1. A presente Licença foi emitida de acordo com o que estabelecem os Artigos 8º, Inciso III da Resolução Nº 237/87 - CONAMA, e 2º, Inciso V de Resolução N° 065/2008 - CEMA, 01 de julho de 2008, e autoriza a operação propriamente dita do empreendimento e atividade, devendo ser observados rigorosamente, durante sua operação, os itens abaixo listados, bem como outros eventuais, constantes de fases anteriores do licenciamento ambiental.					
2. A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou de modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 867/79 - Artigo 7º, § 3º.					
3. Esta Licença foi concedida com base nas informações apresentadas pelo requerente e não dispensa, tão pouco, substitui quaisquer outros Alvarás e/ou Certidões de qualquer natureza a que, eventualmente, esteja sujeita, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.					
4. As emissões atmosféricas deverão atender os padrões de lançamento estabelecidos na Resolução SEMA 016/14.					
5. Os níveis de pressão sonora (ruídos) decorrentes da atividade desenvolvida no local do empreendimento deverão estar em conformidade com aqueles preconizados pela Resolução CONAMA N.º 001/90.					
6. É terminantemente proibida a queima a céu aberto de qualquer tipo de material.					
7. O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, e seus decretos regulamentares.					
8. Com relação ao dimensionamento do sistema de drenagem e/ou projetos de melhoria fica sugerido o aproveitamento e reuso de águas da chuva de acordo com requisitos estabelecidos pela Norma NBR 15.527, tendo em vista as classes de reuso estabelecidas na Norma NBR 13.969, bem como o projeto de concepção estabelecido pelas Normas: NBR 5625 e NBR 10.844.					
Maringá, 08 de Junho de 2021.					
Sumula dessa licença deverá ser publicada no Diário Oficial do Estado e em jornal de grande circulação local ou regional, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, nos termos da resolução CONAMA nº 005/88. Esta RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO, tem a validade acima mencionada, devendo em sua renovação ser solicitada ao IAP com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias. Quaisquer alterações ou expansões nos processos de produção ou volumes produzidos pela indústria e alterações ou expansões no empreendimento, deverão ser licenciados pelo IAP. Esta RENOVAÇÃO DE LICENÇA DE OPERAÇÃO deverá ser afixada em local visível.			Assinatura do Representante do IAP		
					
			JOSE ROBERTO DE BEHREND Diretor Regional de Maringá		
IAP/PR 0564-01 - RENOV/01-03119					
Unidade Operacional de Maringá Rua Engenheiro Roberto de Souza, 1208 - 85115-100 - Curitiba, PR					
Página 1/1					

ANEXO A.4. Certificado de registro do laboratório Ambientale junto ao INMETRO.

	<p>República Federativa do Brasil Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro Coordenação Geral de Acreditação</p> <p>Signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC), da Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF).</p>
<h1>Certificado de Acreditação</h1>	
<p>Acreditação nº CRL 0698</p>	<p>Acreditação Inicial: 13-5-2014</p>
<p>Ambientale Análises Ambientais e Alimentos Ltda EPP Avenida Parigot de Souza, 391 – Zona 1- Maringá – PR</p>	
<p>A Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) concede acreditação ao Organismo de Avaliação da Conformidade acima identificado, no endereço citado, segundo os requisitos estabelecidos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. Esta acreditação constitui a expressão formal do reconhecimento de sua competência para realizar atividades de ensaios, conforme Escopo de Acreditação.</p>	
<p>Assinado de forma digital por ALDONEY FREIRE COSTA:54879590720 Dados: 2018.05.17 16:24:33 -03'00'</p>	<p>Aldoney Freire Costa Coordenador Geral de Acreditação Substituto</p>
<p>A situação atual da acreditação e seu escopo devem ser verificados no endereço eletrônico www.inmetro.gov.br/tredenciamento/laboratoriosAcreditados.asp</p>	
<p>MOD-CGCRE-024 – Rev. 05 – Apr. NOV/16 – Pg. 01/01</p>	

ANEXO A.5. Análises dos parâmetros realizadas no laboratório Ambientale.

	Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR 44 3225-8339 44 99892-0843 labambientale.com.br			
Ensaio ambiental: fisicoquimica@ambientale.com.br Ensaio bromatológico: gertec@labambientale.com.br Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br				
RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3129.2019.A- V.0				
01. Dados Contratação:				
Contratante:				
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK			
CNPJ/CPF:	081.025.159-02			
Endereço:	Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120			
Proposta Comercial:	688.2019.V0	Plano Amostragem: 970.2019.V0		
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:			
Solicitante:				
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK			
Endereço:	Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120			
02. Dados da Amostragem:				
Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 01 - CÔRREGO DO 70				
Endereço Coleta:	Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120			
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)			
Característica da Amostra:	Simples			
Data de Coleta:	28/05/2019	Data de Recebimento: 28/05/2019 10:30:11		
Responsável pela Amostragem				
Resultados				
Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	10/06/2019
Nitrato (como N)	9,80	mg/L	0,20	04/06/2019
Nitrito (como N)	0,12	mg/L	0,05	04/06/2019
Referências Metodológicas				
Parâmetros	Metodologia			
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992			
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-			
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P			
Legenda				
mg/L - Miligrama por Litro,				
Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável				
Local de realização dos ensaios:				
Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale				
Considerações finais:				
A) Os resultados são restritos a amostra analisada. B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos). C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório. E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida. G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.				
Software Ultra Lims - Versão: - Amostra: 3129.2019			Data Emissão: 12/06/2019 - Página: 1/2	



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fiscoquimica@ambientale.com.br
Ensaio bromatológico: gertec@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3129.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 Plano Amostragem: 970.2019.V0
Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 01 - Córrego do 70
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 Data de Recebimento: 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem:

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	08/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo B

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

Me. Tiago Mamerzini
CRQ 09202009
Responsável Técnico

Lucia Pupo Fehat
CRP 12354
Responsável Técnico



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fisicoquimica1@ambientale.com.br
Ensaio bromatológico: genec@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3130.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR **CEP:** 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 **Plano Amostragem:** 970.2019.V0
Contato: RENAN **E-mail:** ecowork.consultoria@gmail.com - **Fone:**

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR **CEP:** 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 02 - CÔRREGO DO CONDOMÍNIO
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR **CEP:** 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 **Data de Recebimento:** 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	10/06/2019
Nitrato (como N)	5,40	mg/L	0,20	04/06/2019
Nitrito (como N)	<0,05	mg/L	0,05	04/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientalale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientalale
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fsicoquimica@ambientale.com.br
Ensaio bromatológico: gerenc@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3130.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 Plano Amostragem: 970.2019.V0
Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 02 - Córrego do Condomínio
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 Data de Recebimento: 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	08/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro.

Relatório de Ensaio tipo B

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

Me. Tiago Marmentini
CRQ 0920209
Responsável técnico

Lucio Pupo Farhat
CRF 12354
Responsável técnico



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fisicoquimica1@ambientale.com.br
Ensaio bromatológico: genec@ambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@ambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3131.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:	
Contratante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF:	081.025.159-02
Endereço:	Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial:	688.2019.V0 Plano Amostragem: 970.2019.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço:	Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:	
Descrição Ponto Coleta/Amostra:	PONTO 03 - LAGO (ESPORTES NÁUTICOS)
Endereço Coleta:	Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra:	Simplex
Data de Coleta:	28/05/2019 Data de Recebimento: * 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem	

Resultados				
Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	10/06/2019
Nitrato (como N)	1,30	mg/L	0,20	04/06/2019
Nitrato (como N)	<0,05	mg/L	0,05	04/06/2019

Referências Metodológicas	
Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrato (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda
mg/L - Miligrama por Litro.

Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:
Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambiental

Considerações finais:
A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambiental
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fisicoquimica@labambientale.com.br
Ensaio bromatológico: getac@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3131.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 **Plano Amostragem:** 970.2019.V0
Contato: RENAN **E-mail:** ecowork.consultoria@gmail.com - **Fone:**

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 03 - LAGO (ESPORTES NÁUTICOS)
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 **Data de Recebimento:** 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	08/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo B

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

Ms. Tiago Marmentini
CRO 0902009
Responsável técnico

Lucio Pupo Farhat
CRF 12354
Responsável técnico



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fisicoquimica@labambientale.com.br
Ensaio bromatológico: gertec@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3132.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 **Plano Amostragem:** 970.2019.V0
Contato: RENAN **E-mail:** ecowork.consultoria@gmail.com **Fone:**

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 04 - LAGO (FRENTE O ASILO)
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 **Data de Recebimento:** 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	10/06/2019
Nitrato (como N)	1,25	mg/L	0,20	04/06/2019
Nitrito (como N)	<0,05	mg/L	0,05	04/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fisicoquimica@ambientale.com.br
Ensaio bromatológico: gerenc@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3132.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 **Plano Amostragem:** 970.2019.V0
Contato: RENAN **E-mail:** ecowork.consultoria@gmail.com - **Fone:**

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 04 - LAGO (FRENTE O ASILO)
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 **Data de Recebimento:** 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	08/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo B

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

Me. Tiago Harmentini
CRQ 09202009
Responsável técnico

Lucia Pupo Farhat
CRP 12354
Responsável técnico



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fisicoquimica@ambientale.com.br
Ensaio biotológico: gertec@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3133.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 **Plano Amostragem:** 970.2019.V0
Contato: RENAN **E-mail:** ecowork.consultoria@gmail.com - **Fone:**

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 05 - LAGO (LOCAL DE BATIZADO)
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 **Data de Recebimento:** 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	10/06/2019
Nitrato (como N)	1,15	mg/L	0,20	04/06/2019
Nitrito (como N)	<0,05	mg/L	0,05	04/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale.
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental físico-químico: fisicoquimica1@ambientale.com.br
Ensaio bromatológico: gerenc@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3133.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR **CEP:** 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 **Plano Amostragem:** 970.2019.V0
Contato: RENAN **E-mail:** ecowork.consultoria@gmail.com - **Fone:**

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR **CEP:** 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 05 - LAGO (LOCAL DE BATIZADO)
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR **CEP:** 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 **Data de Recebimento:** 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	08/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo B

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientalê

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientalê
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

Mo. Tiago Marzetti
CRQ 09202009
Responsável técnico

Lucio Pupo Farhat
CPF 12354
Responsável técnico



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fisicoquimica@ambientale.com.br
Ensaio bromatológico: gerenc@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3134.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 **Plano Amostragem:** 970.2019.V0
Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 06 - CÓRREGO (PÓS O LAGO)
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 **Data de Recebimento:** 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	10/06/2019
Nitrato (como N)	1,10	mg/L	0,20	04/06/2019
Nitrito (como N)	<0,05	mg/L	0,05	04/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR

44| 3225-8339 44| 99892-0843

labambientale.com.br

Ensaio ambiental: fisicoquimica@ambientale.com.br
Ensaio bromatológico: gretac@labambientale.com.br
Ensaio microbiológico: microbiologia@labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 3134.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF: 081.025.159-02
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial: 688.2019.V0 **Plano Amostragem:** 970.2019.V0
Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120

02. Dados da Amostragem:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 06 - CORREGO (PÓS O LAGO)
Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra: Simples
Data de Coleta: 28/05/2019 **Data de Recebimento:** 28/05/2019 10:30:11
Responsável pela Amostragem

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	08/06/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro,

Relatório de Ensaio tipo B

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale.
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

Me. Tiago Marmentini
CRO 0920209
Responsável técnico

Lucio Rijo Farhat
CRF 12354
Responsável técnico



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9760.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 01- CÔRREGO 70
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 06:15:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	17/09/2019
Nitrato (como N)	4,05	mg/L	0,20	29/08/2019
Nitrito (como N)	0,06	mg/L	0,05	29/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale.
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC. SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9760.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 01- CÔBBEGO 70
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 06:15:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	28/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo B
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientalale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientalale
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES

Registre suas sugestões, elogios ou reclamações através dos seguintes canais: qualidade@labambientale.com.br, Tel (44) 3225-8339 - R. 333 ou em nosso site www.labambientale.com.br/contato.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9761.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Bialchi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 02 Córrego Cond. Santa Fé
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Bialchi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 07:35:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	17/09/2019
Nitrato (como N)	1,46	mg/L	0,20	29/08/2019
Nitrito (como N)	<0,05	mg/L	0,05	29/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9761.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 02 Córrego Cond Santa Fé
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 07:35:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	28/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo B
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC. SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES

Registre suas sugestões, elogios ou reclamações através dos seguintes canais: qualidade@labambientale.com.br, Tel (44) 3225-8339 - R. 333 ou em nosso site www.labambientale.com.br/contato.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9762.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:	
Contratante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF:	081.025.159-02
Endereço:	Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial:	1596.2019.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:	
Descrição Ponto Coleta/Amostra:	PONTO 03 ESPORTES NÁUTICOS
Endereço Coleta:	Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra:	Simplex
Data de Coleta:	28/08/2019 07:20:00
Data de Recebimento:	28/08/2019 09:00:18
Responsável pela Amostragem	Solicitante

Resultados				
Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/l	0,20	17/09/2019
Nitrato (como N)	0,62	mg/l	0,20	29/08/2019
Nítrito (como N)	0,51	mg/l	0,05	29/08/2019

Referências Metodológicas	
Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nítrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda
mg/l - Miligrama por Litro
Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:
Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:
A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC. SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9762.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 03 ESPORTES NÁUTICOS
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 07:20:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	28/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo B
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientalale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão deste relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientalale
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES

Registre suas sugestões, elogios ou reclamações através dos seguintes canais: qualidade@labambientale.com.br, Tel (44) 3225-8339 - R. 333 ou em nosso site www.labambientale.com.br/contato.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9763.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 04 FUNDO OCEO
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 06:40:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q.-J Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	17/09/2019
Nitrato (como N)	0,44	mg/L	0,20	29/08/2019
Nitrato (como N)	0,49	mg/L	0,05	29/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrato (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9763.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 04 FUNDO OCEO
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 06:40:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Fabca	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	28/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo B
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES

Registre suas sugestões, elogios ou reclamações através dos seguintes canais: qualidade@labambientale.com.br, Tel (44) 3225-8339 - R. 333 ou em nosso site www.labambientale.com.br/contato.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9764.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 5 BATIZADO
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 06:53:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	17/09/2019
Nitrato (como N)	0,67	mg/L	0,20	29/08/2019
Nitrito (como N)	0,49	mg/L	0,05	29/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambiental

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambiental.
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório.
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9764.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:	
Contratante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
CNPJ/CPF:	081.025.159-02
Endereço:	Rua Aníta Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Proposta Comercial:	1596.2019.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:	
Descrição Ponto Coleta/Amostra:	<u>PONTO 5 BATIZADO</u>
Endereço Coleta:	Rua Aníta Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra:	Simplex
Data de Coleta:	<u>28/08/2019 06:53:00</u>
Data de Recebimento:	28/08/2019 09:00:18
Responsável pela Amostragem	Solicitante

Resultados				
Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Falxa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	28/08/2019

Referências Metodológicas	
Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda
mg/L - Miligrama por Litro Relatório de Ensaio tipo B L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:
Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:
A) Os resultados são restritos a amostra analisada. B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos). C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório. E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida. G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC 17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES
Registre suas sugestões, elogios ou reclamações através dos seguintes canais: qualidade@labambientale.com.br, Tel (44) 3225-8339 - R. 333 ou em nosso site www.labambientale.com.br/contato.



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br



RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9765.2019.A- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 6 APÓS A PONTE
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 07:07:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q.J Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	mg/L	0,20	17/09/2019
Nitrato (como N)	0,52	mg/L	0,20	29/08/2019
Nítrito (como N)	0,53	mg/L	0,05	29/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nítrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientale
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES



Av. Gov. Parigot de Souza, 391, Zona 01, 87013-300, Maringá - PR
 44| 3225-8339 44| 99892-0843
 labambientale.com.br

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 9765.2019.B- V.0

01. Dados Contratação:

Contratante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK
 CNPJ/CPF: 081.025.159-02
 Endereço: Rua Anita Garibaldi, 190 Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Proposta Comercial: 1596.2019.V0
 Contato: RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com - Fone:

Solicitante:

Razão Social: RENAN BOLDRIN - ECOWORK

02. Dados da Amostra:

Descrição Ponto Coleta/Amostra: PONTO 6 APÓS A PONTE
 Endereço Coleta: Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
 Matriz e Origem Amostra: Água - Água Superficial (Água doce)
 Característica da Amostra: Simples
 Data de Coleta: 28/08/2019 07:07:00 Data de Recebimento: 28/08/2019 09:00:18
 Responsável pela Amostragem: Solicitante

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	L.Q./ Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	mg/L	20,0	28/08/2019

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Relatório de Ensaio tipo B
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Local de realização dos ensaios:

Os ensaios não providos externamente foram realizados nas instalações do Laboratório Ambientalale

Considerações finais:

- A) Os resultados são restritos a amostra analisada.
 B) A amostra permanecerá disponível por 7 dias após a emissão desse relatório (exceto para ensaios microbiológicos).
 C) Reprodução de partes do relatório requer autorização prévia do laboratório Ambientalale
 D) A incerteza de medição foi avaliada e está disponível para consulta no laboratório.
 E) As opiniões e interpretações não fazem parte do escopo de acreditação deste laboratório
 F) O laboratório não se responsabiliza pelas amostragens as quais não realizou, neste caso os resultados se aplicam a amostra conforme foi recebida.
 G) Conforme o item 7.8.2.2 da ABNT ISO/IEC17025:2017, o laboratório não se responsabiliza pelas informações e por resultados fornecidos pelo cliente.

SAC, SUGESTÕES E RECLAMAÇÕES

Registre suas sugestões, elogios ou reclamações através dos seguintes canais: qualidade@labambientale.com.br, Tel (44) 3225-8339 - R. 333 ou em nosso site www.labambientale.com.br/contato.

Relatório de EnsaioRelatório de Ensaio Nº: 3875.2020.A- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com

02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 01 MONTANTE		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:05:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:53:30

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	0,20	04/03/2020
Nitrato (como N)	6,60	0,20	02/03/2020
Nitrito (como N)	<0,05	0,05	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total,	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Referência(s) Normativa(s): - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda
 mg/L - Miligrama por Litro
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Nitritos
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Fósforo e fosfatos
 Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992 - Det. de nitratos mét ácido fenold.
 Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Me. Tiago Marmentini
 Ensaio Químico - CRQ 09202009
 Código de Verificação: 001151158415449790202000000

Relatório de EnsaioRelatório de Ensaio Nº: 3875.2020.B- V.0			
01. Dados Contratação:			
Solicitante:			
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK		
Proposta Comercial:	673.2020.V0		
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com		
02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 01 MONTANTE		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Biechi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:05:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:53:30
Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	20,0	02/03/2020
Referência metodológica			
Parâmetros	Metodologia		
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-5042-		
Referência(s) Normativa(s): - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition			
Legenda			
mg/L - Miligrama por Litro			
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Sulfatos			
Relatório de Ensaio tipo B			
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável			
 Me. Tiago Marmentini Ensaio Químico - CRQ 09202009 Código de Verificação: 001151158415449790202000000			

Relatório de EnsaioRelatório de Ensaio Nº: 3876.2020.A- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com

02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 02 FRENTE CONDOMINIO		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Bialchi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 07:00:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:53:48

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	0,20	04/03/2020
Nitrato (como N)	3,30	0,20	+ 02/03/2020
Nitrato (como N)	<0,05	0,05	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrato (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total,	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Referência(s) Normativa(s): - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda
 mg/L - Miligrama por Litro
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Nitritos
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Fósforo e fosfatos
 Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992 - Det. de nitratos mét ácido fenold.

Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Me. Tiago Marmentini
 Ensaio Químico - CRQ 09202009
 Código de Verificação: 001151158415449800202000000

Relatório de Ensaio Relatório de Ensaio Nº: 3876.2020.B- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com

02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:	
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 02 FRENTE CONDOMINIO
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra:	Simplex
Data de Amostragem:	28/02/2020 07:00:00
Responsável pela Amostragem:	Solicitante
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini
Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Data Conferência:	11/03/2020 14:53:48

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	20,0	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Referência(s) Normativa(s): - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Sulfatos

Relatório de Ensaio tipo B
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Me. Tiago Marmentini
Ensaio Químico - CRQ 09202009
Código de Verificação: 001151158415449800202000000

Relatório de EnsaioRelatório de Ensaio Nº: 3877.2020.A- V.0			
01. Dados Contratação:			
Solicitante:			
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK		
Proposta Comercial:	673.2020.V0		
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com		
02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 03 ESPORTES NAUTICOS		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:38:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	05/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:52:02
Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	0,20	04/03/2020
Nitrato (como N)	0,68	0,20	02/03/2020
Nitrito (como N)	<0,05	0,05	02/03/2020
Referência metodológica			
Parâmetros	Metodologia		
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992		
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-		
Fósforo total,	SMEWW 22ª ed., método 4500-P		
Referência(s) Normativa(s): - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992			
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition			
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition			
Legenda			
mg/L - Miligrama por Litro			
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Nitritos			
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Fósforo e fosfatos			
Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992 - Det. de nitratos mé ^o ácido fenold.			
Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditado conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005			
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável			
 ME. TIAGO MARMENTINI Ensaio Químico - CRQ 09202009 Código de Verificação: 001151158415449810202000000			

Relatório de EnsaioRelatório de Ensaio Nº: 3877.2020.B- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com

02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 03 ESPORTES NAUTICOS		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:38:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:52:02

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	20,0	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Referência(s) Normativa(s): - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Sulfatos

Relatório de Ensaio tipo B
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Me. Tiago Marmentini
Ensaio Químico - CRQ 09202009
Código de Verificação: 001151158415449810202000000

Relatório de EnsaioRelatório de Ensaio Nº: 3880.2020.A- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com

02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 04 FUNDO ACEA		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:15:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:54:35

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	0,20	04/03/2020
Nitrato (como N)	0,55	0,20	02/03/2020
Nitrito (como N)	<0,05	0,05	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total,	SMEWW 22ª ed., método 4500-P


Referência(s) Normativa(s): - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Nitritos
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Fósforo e fosfatos
 Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992 - Det. de nitratos mét ácido fenold.

Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Me. Tiago Marmentini
 Ensaio Químicos - CRQ 09202009
 Código de Verificação: 001151158415449840202000000

Relatório de Ensaio			
Relatório de Ensaio Nº: 3880.2020.B- V.0			
01. Dados Contratação:			
Solicitante:			
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK		
Proposta Comercial:	673.2020.V0		
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com		
02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 04 FUNDO ACEA		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Blachi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:15:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:54:35
Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	20,0	02/03/2020
Referência metodológica			
Parâmetros	Metodologia		
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-		
Referência(s) Normativa(s): - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition			
Legenda			
mg/L - Miligrama por Litro			
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Sulfatos			
Relatório de Ensaios tipo B			
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável			
 Me. Tiago Marmentini Ensaios Químicos - CRQ 09202009 Código de Verificação: 00115115841544984020200000			

Relatório de EnsaioRelatório de Ensaio Nº: 3878.2020.A- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com


02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 05 BATIZADO		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Biechi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:25:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:54:03

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	0,20	04/03/2020
Nitrato (como N)	0,79	0,20	02/03/2020
Nitrito (como N)	<0,05	0,05	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total,	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Referência(s) Normativa(s): - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda
mg/L - Miligrama por Litro
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Nitritos
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Fósforo e fosfatos
Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992 - Det. de nitratos mét ácido fenold.
Relatório de Ensaios tipo A - Ensaios Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável


 ME. Tiago Marmentini
 Ensaíes Químicos - CRQ 09202009
 Código de Verificação: 001151158415449820202000000

Relatório de Ensaio	
Relatório de Ensaio Nº: 3878.2020.B- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com

02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 05 BATIZADO		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:25:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:54:03

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	20,0	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-SO42-

Referência(s) Normativa(s): - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Sulfatos

Relatório de Ensaio tipo B

L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável


 Me. Tiago Marmentini
 Ensaio Químico - CRQ 09202009
 Código de Verificação: 001151158415449820202000000

Relatório de Ensaio Relatório de Ensaio Nº: 3879.2020.A- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com

02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:			
Descrição do Ponto de Coleta:	PONTO 06 À JUSANTE		
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi, 190, Jardim Albino Bachi - Apucarana/PR CEP: 86802120		
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)		
Característica da Amostra:	Simples		
Data de Amostragem:	28/02/2020 06:31:00	Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante	Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini	Data Conferência:	11/03/2020 14:54:20

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Fósforo total	<0,20	0,20	04/03/2020
Nitrato (como N)	0,80	0,20	02/03/2020
Nitrito (como N)	<0,05	0,05	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Nitrato (como N)	ABNT NBR 12620/1992
Nitrito (como N)	SMEWW 22ª ed., método 4500-NO2-
Fósforo total,	SMEWW 22ª ed., método 4500-P

Referência(s) Normativa(s): - Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition
 - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Nitritos
 Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Fósforo e fosfatos
 Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 12620/1992 - Det. de nitratos méf ácido fenold.

Relatório de Ensaio tipo A - Ensaio Acreditados conforme ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Me. Tiago Marmentini
 Ensaio Químico - CRQ 09202009
 Código de Verificação: 001151158415449830202000000

Relatório de EnsaioRelatório de Ensaio Nº: 3879.2020.B- V.0	
01. Dados Contratação:	
Solicitante:	
Razão Social:	RENAN BOLDRIN - ECOWORK
Proposta Comercial:	673.2020.V0
Contato:	RENAN E-mail: ecowork.consultoria@gmail.com

02. Dados da amostra fornecida pelo cliente:	
Descrição do Ponto de Coleta:	<u>PONTO 06 À JUSANTE</u>
Endereço Amostragem:	Rua Anita Garibaldi,190, Jardim Albino Biachi - Apucarana/PR CEP: 86602120
Matriz e Origem Amostra:	Água - Água Superficial (Água doce)
Característica da Amostra:	Simplex
Data de Amostragem:	<u>28/02/2020 06:31:00</u>
Data Recebimento:	28/02/2020 16:13:52
Responsável pela Amostragem	Solicitante
Conclusão do Ensaio:	06/03/2020
Responsável pela Conferência:	Tiago Marmentini
Data Conferência:	11/03/2020 14:54:20

Resultados			
Parâmetros	Resultados Analíticos	L.Q./Faixa	Início Ensaio
Sulfato	<20,0	20,0	02/03/2020

Referência metodológica	
Parâmetros	Metodologia
Sulfato	SMEWW 22ª ed., método 4500-5042-

Referência(s) Normativa(s): - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition

Legenda

mg/L - Miligrama por Litro
Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22nd Edition - Sulfatos

Relatório de Ensaio tipo B
L.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Me. Tiago Marmentini
Ensaio Químico - CRQ 09202009
Código de Verificação: 001151158415449830202000000