

Cliente:

Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos, do Rio São João e Zona Costeira.

Endereço:

Rod. Amaral Peixoto, Km 106. Horto Escola Artesanal, Balneário São Pedro da Aldeia/RJ

Projeto de Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI

PLANO DE TRABALHO

Revisão 00
Junho 2022

Por:



OCEANUS
CENTRO DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL

Para maiores informações, favor contatar:

Serviço de Atendimento ao Cliente

T. +55 21 3293-7000

projetos@oceanus.bio.br

Índice Geral

1	Introdução	3
2	Planejamento de Execução	4
2.1	Áreas de Estudo.....	4
2.1.1	Lagoa de Jacarepiá.....	4
2.1.2	Rio São João e Reservatório de Juturnaíba	6
2.1.3	Rio Roncador	9
2.1.4	Lagoa de Saquarema.....	11
2.1.5	Lagoa de Jaconé.....	12
2.2	Realização das Campanhas de Amostragens.....	14
2.3	Avaliação dos Resultados das Análises	15
2.3.1	Pluviosidade.....	15
2.3.2	Ensaio Laboratoriais.....	15
2.4	Produtos a serem entregues	16
2.4.1	Cadernetas de Campo	16
2.4.2	Relatórios Parciais	16
2.4.3	Relatório Final.....	17
2.4.4	Planilha de Dados Brutos.....	18
2.4.5	Apresentação dos Resultados.....	18
2.5	Prazos de Entrega	18
3	Equipe Técnica	19
4	Cronograma previsto.....	20
	REFERÊNCIAS	21
	ANEXOS	22

1 INTRODUÇÃO

A Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI compreende os municípios de Armação de Búzios, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim, em suas totalidades e compreende parcialmente os municípios de Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Maricá, Rio Bonito e Rio das Ostras (INEA, 2022).

O presente Monitoramento da Qualidade da Água dos Corpos Hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João – RH VI tem como objetivo geral a contribuição para a preservação dos rios e lagoas da Região Hidrográfica Lagos São João, o que será realizado através do monitoramento da qualidade de suas águas, e como objetivos específicos, os descritos abaixo:

- Realizar campanhas de amostragem de água;
- Analisar as amostras e elaborar Relatórios Técnicos referentes às campanhas;
- Reunir os dados brutos levantados durante o período de monitoramento;
- Apresentar os resultados obtidos no monitoramento à sociedade da RH VI.

Para a execução deste monitoramento apresentamos abaixo o planejamento previsto para a execução, além da equipe técnica diretamente envolvida e respectivo cronograma. Ressaltamos que a empresa Centro de Biologia Experimental Oceanus LTDA possui credenciamento e atende aos Planos de Monitoramento Sistemáticos de Qualidade do Instituto Estadual do Ambiente (INEA-RJ), atendendo aos critérios estabelecidos pela Deliberação CECA nº 707 de 12/09/1985, atualmente regido pela NOP-INEA-003-Revisão 02. No Anexo 1 é apresentado o Certificado de Credenciamento de Laboratório (CCL) junto ao INEA. Além disso, a empresa possui acreditação ABNT NBR/ISO/IEC INMETRO 17.025, conforme consta no Anexo 2 seu respectivo Certificado.

2 PLANEJAMENTO DE EXECUÇÃO

Serão realizadas campanhas de amostragem e análise de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade da água superficial em corpos hídricos da Região Hidrográfica Lagos São João, cuja especificações são apresentadas abaixo.

2.1 Áreas de Estudo

2.1.1 Lagoa de Jacarepiá

A Lagoa de Jacarepiá está localizada no município de Saquarema, no estado do Rio de Janeiro/Brasil, e é um importante manancial integrante do complexo lagunar de Saquarema, que permite atividades de recreação, pesca e iatismo. Segundo Bidegain (2005), a Lagoa de Jacarepiá possui área de 1,5 km²; perímetro de 7,5 km; comprimento máximo de 1,5 km; largura máxima de 1,3 km; profundidade média de 0,4 m; e 1 ilha. Localizada no distrito de Bacaxá em Saquarema, é a única lagoa de água doce, próxima ao mar, da Região dos Lagos possuindo considerável biodiversidade.

2.1.1.1 Pontos Amostrais

Serão coletadas amostras de água superficial em 03 (três) pontos distintos, conforme Quadro 2-1.

Quadro 2-1 - Coordenadas geográficas dos pontos amostrais.

Pontos Amostrais	Latitude	Longitude
01	22°54'50.90" S	42°25'49.97" O
02	22°55'09.41" S	42°25'39.17" O
03	22°54'46.27" S	42°25'23.54" O

Em função dos pontos de coleta estarem afastados das margens, será necessária a utilização de embarcação para a coleta das amostras (água superficial). Salienta-se que os pontos amostrais, para um melhor enquadramento na logística de campo, podem ser alterados em no máximo 50 metros.

2.1.1.2 Frequência Amostral

A frequência amostral em cada ponto de monitoramento será de 01 (uma) vez no período seco e 01 (uma) vez no período chuvoso, totalizando 02 (duas) coletas de campo, durante a vigência de 12 (doze) meses, segundo consta no cronograma de execução previsto no Item 4.

2.1.1.3 Parâmetros físico, químicos e microbiológicos

Serão analisados 20 (vinte) parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade da água superficial na Lagoa de Jacarepiá, conforme Quadro 2-2.

Quadro 2-2 - Parâmetros a serem analisados no monitoramento da Lagoa de Jacarepiá.

Parâmetros a serem analisados		Métodos Analíticos
1	Clorofila a	Clorofila A e Feofitina A - COL (L) (µg/L)
2	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes - TUB (L) (NMP/100mL)
3	Coliformes Totais	Coliformes Totais - TUB (L) (NMP/100 mL)
4	Cor Verdadeira	Cor Verdadeira - COMP VIS (L) (uH)
5	DBO - 5 dias	DBO - ELQ (L) (mg/L)
6	Fitoplâncton	Fitoplâncton (Água Doce) - BIO (L) (Cels/mL)
7	Fosfato (como P)	Fosfato - Automatizado COL (L) (mg/L)
8	Índice de Fenóis	Índice de Fenóis - extração por clorofórmio (L) (mg/L)
9	Fósforo Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)
10	Nitrato (como N)	Nitratos - Automatizado COL (L) (mg/L)
11	Nitrito (como N)	Nitrito - Automatizado COL (L) (mg/L)
12	Nitrogênio Amoniacal	Nitrogênio Amoniacal - Automatizado COL (L) (mg/L)
13	Nitrogênio Total	Nitrogênio Total - INFRA e QUIMIO (L) (mg/L)
14	Oxigênio Dissolvido	Oxigênio Dissolvido - Análise de Campo (mg/L)
15	pH	pH - Análise de Campo (N.A)
16	Salinidade	Salinidade - Análise de Campo (ppt)
17	Sólidos em Suspensão Totais	Sólidos em Suspensão Totais - GRAV (L) (mg/L)
18	Temperatura de Campo	Temperatura de Campo - Análise de Campo (°C)
19	Transparência	Transparência - Análise de Campo (m)
20	Turbidez	Turbidez - Análise de Campo (NTU)

Os resultados obtidos através das análises dos parâmetros acima descritos, serão avaliados de acordo com as normativas estabelecidas pela Resolução

CONAMA 357/2005 e 430/2011, conforme a referida classe de enquadramento do corpo hídrico analisado - ÁGUAS DOCES: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰.

2.1.2 Rio São João e Reservatório de Juturnaíba

O Rio São João, seus afluentes, e o Reservatório de Juturnaíba são juntos a principal fonte de abastecimento público da região dos lagos. Segundo Bidegain (2005) a região hidrográfica que contempla esses mananciais, possui área de 2.160 km² abrangendo os municípios de Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito, Casimiro de Abreu, Araruama, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Rio das Ostras e Silva Jardim.

2.1.2.1 Pontos Amostrais

Serão coletadas amostras de água superficial em 13 (treze) pontos distintos na Bacia Hidrográfica do Rio São João, conforme Quadro 2-3.

Quadro 2-3 - Coordenadas geográficas dos pontos amostrais.

Pontos Amostrais	Referência	Latitude	Longitude
01	PONTE RJ 106 - RIO BACAXÁ	22°42'44.54"S	42°21'37.19"O
02	ESTRADA DE FERRO - RIO CAPIVARI	22°38'48.15"S	42°22'35.88"O
03	PÓRTICO S. JARDIM PONTE CAPIVARI	22°38'33.32"S	42°24'0.89"O
04	INDAIAÇU	22°28'13.94"S	42°12'18.39" O
05	JUSANTE DO CONDOMÍNIO INDUSTRIAL	22°29'0.53"S	42°11'26.68"O
06	JUSANTE DE CASIMIRO DE ABREU	22°30'6.99"S	42°11'48.96"O
07	BR 101 PONTE (Bacia do Alto Médio São João)	22°33'52.83"S	42°21'49.69"O
08	JUTURNAÍBA INÍCIO REPRESA	22°38'26.79"S	42°18'1.35"O
09	INDAIAÇU FOZ (Bacia Baixo São João)	22°33'19.11"S	42°11'14.07"O
10	ANTES AGRISA (Bacia Baixo São João)	22°33'29.18"S	42° 9'16.51"O
11	AGRISA (Bacia Baixo São João)	22°33'24.08"S	42° 8'31.09"O
12	SÃO JOÃO MORRO DELTA (Bacia Baixo São João)	22°33'41.47"S	42° 2'15.31"O
13	SÃO JOÃO FOZ (Bacia Baixo São João)	22°35'45.17"S	41°59'46.18"O

Para os pontos 9, 10, 11, 12 e 13 será necessário o uso de embarcação para a coleta das amostras (água superficial), sendo que os demais pontos estão dispostos em regiões próximas das margens de estradas. Salienta-se que os pontos amostrais, para um melhor enquadramento na logística de campo, podem ser alterados em no máximo 50 metros.

2.1.2.2 Frequência Amostral

A frequência amostral em cada ponto de monitoramento será de 02 (duas) vezes no período seco e 02 (duas) vezes no período chuvoso, totalizando 04 (quatro) coletas de campo, durante a vigência de 12 (doze) meses, segundo consta no cronograma de execução previsto no Item 4.

2.1.2.3 Parâmetros físico, químicos e microbiológicos

Serão analisados 29 (vinte e nove) parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade da água superficial, discriminados em função dos pontos de coleta, conforme Quadro 2-4.

Quadro 2-4 - Parâmetros da qualidade da água a serem analisados, conforme o corpo hídrico específico, na Bacia do Rio São João.

Parâmetros a serem analisados	Métodos Analíticos	Pontos Amostrais
Clorofila a	Clorofila A e Feofitina A - COL (L) (µg/L)	Todos
Feofitina A	Clorofila A e Feofitina A - COL (L) (µg/L)	
Condutividade	Condutividade - Análise de Campo (µS/cm)	
Cor verdadeira	Cor Verdadeira - COMP VIS (L) (uH)	
DBO - 5 dias	DBO - ELQ (L) (mg/L)	
DQO	DQO - COL (L) (mg/L)	
Enterococcus faecalis	Enterococcus faecalis - Quanti Tray (L) (NMP/100ml)	
Fosfato (como P)	Fosfato - Automatizado COL (L) (mg/L)	
Índice de Fenóis	Índice de Fenóis - extração por clorofórmio (L) (mg/L)	
Alumínio Dissolvido	Metais Dissolvidos - ICP MS (L) (mg/L)	
Ferro Dissolvido	Metais Dissolvidos - ICP MS (L) (mg/L)	
Chumbo Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)	
pH	pH - Análise de Campo (N.A)	
Fósforo Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)	

Parâmetros a serem analisados	Métodos Analíticos	Pontos Amostrais
Manganês Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)	Todos
Nitrato (como N)	Nitratos - Automatizado COL (L) (mg/L)	
Nitrito (como N)	Nitrito - Automatizado COL (L) (mg/L)	
Nitrogênio Amoniacal	Nitrogênio Amoniacal - Automatizado COL (L) (mg/L)	
Nitrogênio Total	Nitrogênio Total - INFRA e QUIMIO (L) (mg/L)	
Oxigênio Dissolvido	Oxigênio Dissolvido - Análise de Campo (mg/L)	
Salinidade	Salinidade - Análise de Campo (ppt)	
Sólidos em Suspensão Totais	Sólidos em Suspensão Totais - GRAV (L) (mg/L)	
Temperatura	Temperatura - Análise de Campo (°C)	
Temperatura do Ar	Temperatura - QAI (Ar) (°C) - Análise de Campo (°C)	
Temperatura de Campo	Temperatura de Campo - Análise de Campo (°C)	
Turbidez	Turbidez - Análise de Campo (NTU)	
Cobre Dissolvido	Metais Dissolvidos - ICP MS (L) (mg/L)	
Cádmio Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)	
Níquel Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)	
Zinco Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)	
Fitoplâncton	Fitoplâncton (Água Doce) - BIO (L) (Cels/mL)	8
Vazão por Molinete	Vazão - Análise de Campo (m³/h)	1, 2, 7, 9 e 13

Os resultados obtidos através das análises dos parâmetros acima descritos, serão avaliados de acordo com as normativas estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/2005 e 430/2011, conforme a referida classe de enquadramento do corpo hídrico analisado - ÁGUAS DOCES: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰.

2.1.2.4 Medições de Vazão

As medições de vazão serão realizadas pelo método área-velocidade, nas seções referentes aos pontos de monitoramento 1, 2, 7, 9 e 13. No processo de medição de velocidades será empregado molinete hidrométrico recentemente aferido ou, no caso de rios com pequenas profundidades e/ou baixas velocidades, micromolinete. Nos pontos de maior seção, poderá ser utilizado Acoustic Doppler Current Profiler – ADCP.

2.1.3 Rio Roncador

O rio Roncador, ou rio Mato Grosso, é um dos principais contribuintes da Lagoa de Saquarema. A microbacia do rio Roncador possui cerca de 5.943 ha, e abrange as localidades Roncador, Buracão, Mato Grosso, Serra dos Pinheiros, Baziléia e Jaconé.

2.1.3.1 Pontos Amostrais

Serão coletadas amostras de água superficial em 04 (quatro) pontos do Rio Roncador, conforme Quadro 2-5.

Quadro 2-5 - Coordenadas Geográficas dos pontos amostrais – Rio Roncador.

Pontos Amostrais	Referência	Latitude	Longitude
01	Próximo ao Campus de Pesquisa IIPC Saquarema	22°52'31.33" S	42°39'06.52" O
02	Ponte da Av. Francisco do Couto Pinheiro	22°52'58.06" S	42°37'46.95" O
03	Ponte da Rod. Amaral Peixoto (R. Avelino Dutra de Carvalho)	22°55'58.27" S	42°37'22.91" O
04	Ponte da Estrada de Sampaio Corrêa - Jaconé	22°53'07.68" S	42°36'20.33" O

Em função dos pontos amostrais estarem dispostos em cruzamento com rodovias, sob pontes, não será necessária a utilização de embarcação para a amostragem. Salienta-se que os pontos amostrais, para um melhor enquadramento na logística de campo, podem ser alterados em no máximo 50 metros.

2.1.3.2 Frequência Amostral

A frequência amostral em cada ponto de monitoramento será de 01 (uma) vez no período seco e 01 (uma) vez no período chuvoso, totalizando 02 (duas) coletas de campo, durante a vigência de 12 (doze) meses, segundo consta no cronograma de execução previsto no Item 4.

2.1.3.3 Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos

Serão analisados 17 (dezesete) parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade da água superficial no rio Roncador, conforme Quadro 2-6.

Quadro 2-6 - Parâmetros a serem analisados no monitoramento do Rio Roncador.

Parâmetros a serem analisados		Métodos Analíticos
1	Clorofila a	Clorofila A e Feofitina A - COL (L) (µg/L)
2	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes - TUB (L) (NMP/100mL)
3	Coliformes Totais	Coliformes Totais - TUB (L) (NMP/100 mL)
4	Cor Verdadeira	Cor Verdadeira - COMP VIS (L) (uH)
5	DBO - 5 dias	DBO - ELQ (L) (mg/L)
6	Fitoplâncton	Fitoplâncton (Água Doce) - BIO (L) (Cels/mL)
7	Fósforo Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)
8	Nitrato (como N)	Nitratos - Automatizado COL (L) (mg/L)
9	Nitrito (como N)	Nitrito - Automatizado COL (L) (mg/L)
10	Nitrogênio Total	Nitrogênio Total - INFRA e QUIMIO (L) (mg/L)
11	Oxigênio Dissolvido	Oxigênio Dissolvido - Análise de Campo (mg/L)
12	pH	pH - Análise de Campo (N.A)
13	Salinidade	Salinidade - Análise de Campo (ppt)
14	Sólidos em Suspensão Totais	Sólidos em Suspensão Totais - GRAV (L) (mg/L)
15	Temperatura de Campo	Temperatura de Campo - Análise de Campo (°C)
16	Turbidez	Turbidez - Análise de Campo (NTU)
17	Vazão por Molinete	Vazão - Análise de Campo (m³/h)

Os resultados obtidos através das análises dos parâmetros acima descritos, serão avaliados de acordo com as normativas estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/2005 e 430/2011, conforme a referida classe de enquadramento do corpo hídrico analisado - ÁGUAS SALINA – Classe para o ponto 05, e para os demais pontos como ÁGUAS DOCES: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰.

2.1.3.4 Medições de Vazão

As medições de vazão serão realizadas pelo método área-velocidade, na seção referente ao ponto de monitoramento 04. No processo de medição de velocidades será empregado molinete hidrométrico recentemente aferido.

2.1.4 Lagoa de Saquarema

A Laguna de Saquarema é um importante corpo hídrico de água salgada do Estado do Rio de Janeiro que permite atividades de recreação, pesca e iatismo. Segundo Bidegain (2005), possui como possui área de 24 Km² e profundidade média de 1,2 metros,

2.1.4.1 Pontos Amostrais

Serão coletadas amostras da água superficial em 06 (seis) pontos da lagoa de Saquarema, conforme Quadro 2-7.

Quadro 2-7 – Coordenadas Geográficas dos pontos amostrais – Lagunas de Saquarema.

Pontos amostrais		Referência	Latitude	Longitude
01	Lagoa de Fora	Próximo a Colônia Z-24	22°55'34.45"S	42°29'53.43"O
02	Lagoa de Fora	Próximo à ETE	22°55'23.23"S	42°29'24.84"O
03	Lagoa de Fora	Próximo à Bacaxá	22°54'47.77"S	42°29'39.70"O
04	Jardim	Região central da Laguna	22°54'37.21"S	42°32'03.20"O
05	Mombaça	Próximo à Sampaio Correia	22°53'43.85"S	42°34'13.68"O
06	Canal Salgado	Próximo ao Caminho de Charles Darwin	22°55'26.40"S	42°35'07.69"O

Em função dos pontos de coleta estarem afastados das margens, será necessária a utilização de embarcação para a coleta das amostras (água superficial). Salienta-se que os pontos amostrais, para um melhor enquadramento na logística de campo, podem ser alterados em no máximo 50 metros.

2.1.4.2 Frequência Amostral

A frequência amostral em cada ponto de monitoramento será de 02 (duas) vezes no período seco e 02 (duas) vezes no período chuvoso, totalizando 04 (quatro) coletas de campo, durante a vigência de 12 (doze) meses, segundo consta no cronograma de execução previsto no Item 4.

2.1.4.3 Parâmetros físico, químicos e microbiológicos

Serão analisados 19 (dezenove) parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade da água superficial na Lagoa de Saquarema, conforme Quadro 2-8.

Quadro 2-8 - Parâmetros a serem analisados no monitoramento da Lagoa de Saquarema.

Parâmetros a serem analisados		Métodos Analíticos
1	Clorofila a	Clorofila A e Feofitina A - COL (L) (µg/L)
2	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes - TUB (L) (NMP/100mL)
3	Coliformes Totais	Coliformes Totais - TUB (L) (NMP/100 mL)
4	Cor Verdadeira	Cor Verdadeira - COMP VIS (L) (uH)
5	DBO - 5 dias	DBO - ELQ (L) (mg/L)
6	Fosfato (como P)	Fosfato - Automatizado COL (L) (mg/L)
7	Índice de Fenóis	Índice de Fenóis - extração por clorofórmio (L) (µg/L)
8	Fósforo Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)
9	Nitrato (como N)	Nitratos - Automatizado COL (L) (mg/L)
10	Nitrito (como N)	Nitrito - Automatizado COL (L) (mg/L)
11	Nitrogênio Amoniacal	Nitrogênio Amoniacal - Automatizado COL (L) (mg/L)
12	Nitrogênio Total	Nitrogênio Total - INFRA e QUIMIO (L) (mg/L)
13	Oxigênio Dissolvido	Oxigênio Dissolvido - Análise de Campo (mg/L)
14	pH	pH - Análise de Campo (N.A)
15	Salinidade	Salinidade - Análise de Campo (ppt)
16	Sólidos em Suspensão Totais	Sólidos em Suspensão Totais - GRAV (L) (mg/L)
17	Temperatura de Campo	Temperatura de Campo - Análise de Campo (°C)
18	Transparência	Transparência - Análise de Campo (m)
19	Turbidez	Turbidez - Análise de Campo (NTU)

Os resultados obtidos através das análises dos parâmetros acima descritos, serão avaliados de acordo com as normativas estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/2005 e 430/2011, conforme a referida classe de enquadramento do corpo hídrico analisado - ÁGUAS SALINAS.

2.1.5 Lagoa de Jaconé

A Lagoa de Jaconé é um importante manancial integrante do complexo lagunar de Saquarema no Estado do Rio de Janeiro que permite atividades de recreação, pesca e iatismo. Segundo Bidegain (2005), a Lagoa de Jaconé possui área de 4,0 km²; perímetro

de 8,0 km; comprimento máximo de 2,8 km; largura máxima de 1,3 km; e profundidade média de 0,8 m.

2.1.5.1 Pontos Amostrais

Serão coletadas amostras da água superficial em 03 (três) pontos da Lagoa de Jaconé, conforme o Quadro 2-9.

Quadro 2-9 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais na Lagoa de Jaconé.

Pontos amostrais	Latitude	Longitude
01	22° 55' 53.40" S	42° 38' 07.98" O
02	22° 56' 00.30" S	42° 39' 03.42" O
03	22° 55' 34.32" S	42° 38' 43.20" O

Em função dos pontos de coleta estarem afastados das margens, será necessária a utilização de embarcação para a coleta das amostras (água superficial). Saliencia-se que os pontos amostrais, para um melhor enquadramento na logística de campo, podem ser alterados em no máximo 50 metros.

2.1.5.2 Frequência Amostral

A frequência amostral em cada ponto de monitoramento será de 01 (uma) vez no período seco e 01 (uma) vez no período chuvoso, totalizando 02 (duas) coletas de campo, durante a vigência de 12 (doze) meses, segundo consta no cronograma de execução previsto no Item 4.

2.1.5.3 Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos.

Serão analisados 20 (vinte) parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da qualidade da água superficial na Lagoa de Jaconé, conforme Quadro 2-10.

Quadro 2-10 - Parâmetros a serem analisados no monitoramento da Lagoa de Jaconé.

Parâmetros a serem analisados	Métodos Analíticos
1 Clorofila a	Clorofila A e Feofitina A - COL (L) ($\mu\text{g/L}$)

Parâmetros a serem analisados		Métodos Analíticos
2	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes - TUB (L) (NMP/100mL)
3	Coliformes Totais	Coliformes Totais - TUB (L) (NMP/100 mL)
4	Cor Verdadeira	Cor Verdadeira - COMP VIS (L) (uH)
5	DBO - 5 dias	DBO - ELQ (L) (mg/L)
6	DQO	DQO - COL (L) (mg/L)
7	Fosfato (como P)	Fosfato - Automatizado COL (L) (mg/L)
8	Índice de Fenóis	Índice de Fenóis - extração por clorofórmio (L) (µg/L)
9	Fósforo Total	Metais Totais - ICP MS (L) (mg/L) (µg/L)
10	Nitrato (como N)	Nitratos - Automatizado COL (L) (mg/L)
11	Nitrito (como N)	Nitrito - Automatizado COL (L) (mg/L)
12	Nitrogênio Amoniacal	Nitrogênio Amoniacal - Automatizado COL (L) (mg/L)
13	Nitrogênio Total	Nitrogênio Total - INFRA e QUIMIO (L) (mg/L)
14	Oxigênio Dissolvido	Oxigênio Dissolvido - Análise de Campo (mg/L)
15	pH	pH - Análise de Campo (N.A)
16	Salinidade	Salinidade - Análise de Campo (ppt)
17	Sólidos em Suspensão Totais	Sólidos em Suspensão Totais - GRAV (L) (mg/L)
18	Temperatura de Campo	Temperatura de Campo - Análise de Campo (°C)
19	Transparência	Transparência - Análise de Campo (m)
20	Turbidez	Turbidez - Análise de Campo (NTU)

Os resultados obtidos através das análises dos parâmetros acima descritos, serão avaliados de acordo com as normativas estabelecidas pela Resolução CONAMA 357/2005 e 430/2011, conforme a referida classe de enquadramento do corpo hídrico analisado - ÁGUAS SALINAS.

2.2 Realização das Campanhas de Amostragens

As coletas a serem realizadas em pontos afastados das margens nas Lagoas de Jacarepiá, Juturnaíba, Saquarema e Jaconé, serão realizadas em embarcação a ser fornecida pela CONTRATADA. Para a referida atividade, considera-se todos os protocolos de segurança, incluindo o fornecimento de colete salva-vidas a todos os tripulantes da embarcação. As campanhas de amostragem serão previamente agendadas, segundo o Cronograma de Execução, e serão confirmadas com, no mínimo, 05 (cinco) dias de antecedência.

2.3 Avaliação dos Resultados das Análises

Os resultados das análises dos parâmetros da qualidade da água avaliados por este Programa de Monitoramento dos Corpos Hídricos serão comparados com as normativas estabelecidas nas Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011, de acordo com a referida classe de enquadramento do corpo hídrico analisado, considerando a salinidade obtida na amostra, ou seja, a classe identificada no momento da coleta. Além desta comparação, será realizada a comparação com dados pretéritos do corpo hídrico analisado, com outros trabalhos de monitoramento correlatos, em uma análise crítica/científica das informações adquiridas no monitoramento específico. Esta análise irá, quando possível, identificar a origem dos processos antrópicos e/ou naturais que contribuíram para o atual cenário encontrado, e apontar (quando possível) ações que permitam realizar a melhoria da qualidade da água encontrada em curto médio prazo.

2.3.1 Pluviosidade

Serão correlacionados os dados de precipitação do respectivo período de coleta com os resultados das análises dos parâmetros, por campanha. Serão utilizados dados oficiais de precipitação acumulada para região mais próxima do ponto coletado, como por exemplo:

- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
- Estação: Saquarema - Sampaio Correia-A667 (Código OMM: 86885) - WSI: 0-76-0-3305505000000507;
- Estação: Silva Jardim - Silva Jardim - A659 - WSI: 0-76-0-3305604000000505;
- Estação: Iguaba Grande (Código OMM: 83114) - WSI: 0-76-0-3301876000W83114;
- Estação: Arraial do Cabo - A606 - WSI: 0-76-0-3300258000000108.

2.3.2 Ensaios Laboratoriais

As metodologias das coletas e análises físico-químicas e microbiológicas – descritas nos Quadros (Quadro 2-2, Quadro 2-4, Quadro 2-6, Quadro 2-8 e Quadro 2-10) estão de acordo com os requisitos estipulados pela Norma ABNT NBR ISO/IE em especial a norma revisada NIT-DICLA-057 e pelas Instruções de Segurança na Manipulação de Reagentes e Soluções a seguir:

- POP-INEA-DIGAT-GELAB-212 - Procedimento Operacional Padrão - Acondicionamento e Preservação de Amostras;
- *Standards Methods for Examination of Water and Wastewater*, 22^a Ed, 2012;
- Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos da ANA & CETESB, 2011;
- Normas NBR 9898, 9897, 10007, 15469 da ABNT;
- *United States Environmental Agency Protection – EPA – Methods: 6010C, 8260B, 8270B, 8082A*

2.4 Produtos a serem entregues

2.4.1 Cadernetas de Campo

Serão entregues as Cadernetas de Campo de cada campanha de amostragem, reunindo os dados de campo como nome do corpo hídrico, horário da coleta de cada amostra, código de cada amostra, coordenadas do ponto de coleta de cada amostra, parâmetros *in situ*, condições meteorológicas e nome do responsável técnico pela realização da coleta.

2.4.2 Relatórios Parciais

Os Relatórios Parciais serão apresentados em modelo técnico/científico, contendo no mínimo o seguinte escopo: Introdução; Metodologia; Área de Estudo; Resultados (contendo gráficos, tabelas e mapas); Discussão (incluindo dados pretéritos), Conclusões e Recomendações (quando possível). Cada parâmetro analisado terá uma pequena descrição introdutória técnica/científica das origens naturais e antropogênicas bem como as consequências oriundas do acúmulo excessivo do respectivo parâmetro no ambiente analisado. Os Relatórios Parciais irão possuir fotos, gráficos, tabelas e mapas de gradiente de todos os parâmetros analisados, com os dados identificados em campo. Serão apresentados os valores de referência dos parâmetros analisados conforme os padrões das Resoluções Conama 357 e 430 para a respectiva Classe de enquadramento do corpo hídrico.

Nos Relatórios Parciais serão apresentados:

- a. Dados brutos de todas as análises das amostras coletadas, e a avaliação;
- b. Registro fotográfico das atividades de campo (em formato de Anexo);
- c. Coordenadas geográficas: Grau, minutos e segundos;
- d. Avaliação da condição ambiental dos corpos hídricos monitorados e indicações de possíveis medidas de recuperação quando necessário;
- e. Análise científica dos dados, identificando processos e mecanismos coerentes com aqueles estudados na literatura científica;
- f. Análises científicas baseadas em trabalhos pretéritos na região, contendo também as análises estatísticas dos parâmetros.

Estes serão previamente submetidos à aprovação do CILSJ, em arquivo digital. Uma vez aprovados, serão entregues 02 (duas) vias em meio digital (CD/DVD) e 01 (uma) via impressa (impressão colorida), encadernada e originalmente assinada pelo técnico responsável. Serão produzidos 04 (quatro) Relatórios Parciais, referentes às campanhas de amostragem.

2.4.3 Relatório Final

O Relatório Final do projeto irá reunir o conteúdo dos 04 (quatro) relatórios parciais e será apresentado em modelo técnico/científico, contendo no mínimo o seguinte escopo: Introdução; Metodologia; Área de Estudo; Resultados (contendo gráficos, tabelas e mapas); Discussão (incluindo dados pretéritos), Conclusões e Recomendações. O Relatório irá possuir fotos, gráficos, tabelas e mapas de gradiente de todos os parâmetros analisados, com os dados identificados em campo, e será apresentado o valor de referência de cada parâmetro analisado conforme os padrões das Resoluções Conama 357 e 430 para a respectiva Classe de enquadramento do corpo hídrico, conforme os Relatórios Parciais.

O texto irá possuir caráter técnico, seguindo os padrões comumente apresentados na literatura técnica/científica. As análises comparativas com os valores de referência (dos critérios de qualidade da água) serão apresentadas de forma clara e objetiva, os resultados serão apresentados e discutidos em um mesmo item. A conclusão irá conter as principais interpretações dos resultados obtidos ao longo dos 12 (doze) meses de vigência do Programa de Monitoramento da Região Hidrográfica Lagos São João. Poderão ser incluídas perspectivas para o programa de monitoramento, sugerindo

melhorias, modificações, inclusão ou exclusão de parâmetros. Os dados brutos serão apresentados na forma de anexos.

O Relatório Final será previamente submetido à aprovação do CILSJ, em arquivo digital. Uma vez aprovado, será entregue 02 (duas) vias em meio digital (CD/DVD) e 01 (uma) via impressa, encadernada e originalmente assinada pelo técnico responsável. Será produzido 01 (um) Relatório Final, reunindo as informações apresentadas nos Relatórios Parciais ao longo da vigência do monitoramento.

2.4.4 Planilha de Dados Brutos

Serão entregues as planilhas de dados brutos, reunindo os resultados dos parâmetros analisados por campanha por corpo hídrico. Os dados serão organizados em abas, sendo um corpo hídrico por aba. Em cada aba, serão apresentados os resultados obtidos para cada parâmetro (coluna) em cada campanha (linha). A planilha de dados brutos será entregue em 02 (duas) vias em meio digital (CD/DVD), em formato editável (.XLS ou .XLSX) e não editável (.PDF).

2.4.5 Apresentação dos Resultados

Após a entrega do Relatório Final, serão apresentados os resultados contextualizados do Programa de Monitoramento da Região Hidrográfica Lagos São João, em reunião previamente agendada com CBH Lagos São João.

2.5 Prazos de Entrega

- **Relatório Parcial:** 30 (trinta) dias após o término da campanha específica;
- **Relatório Final:** 30 (trinta) dias após aprovação do último Relatório Parcial;
- **Planilha de Dados Brutos:** 30 (trinta) dias após aprovação do último Relatório Parcial;
- **Apresentação dos Resultados:** 48 (quarenta e oito) horas após a realização da apresentação ao CBH Lagos São João.

3 EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação / Função	Registro Conselho de Classe
Ronaldo Leão Guimarães	Responsável Técnico pelo Projeto PhD em Ciências Ambientais e Graduado em Ciências Biológicas	CRBio 2339/02-D
Richard Secioso Guimarães	Gerente do Projeto	CRBio 84682/02-D
Viviane Krüger	Coordenador Geral	CREA/RS nº 195090
Fernanda Dall'Ara Azevedo	Coordenador Técnico	CRBio nº 96243
Edson Felipe Souza Ladeira	Responsável Técnico pelas Análises Laboratoriais	CRQ/RJ nº 03155685
Mariana Ribeiro Monteiro	Gerente de Laboratório	CRBio nº 91828/02-D
Hamilton Pires Barbosa Mendes	Biólogo Mestre em Engenharia Amb. e Sanitária	CRBio nº 78165/02-D
Shirley Bello dos Santos	Pós-graduada em Engenharia Ambiental e Graduada em Ciências Biológicas. Mestranda em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.	CRBio nº 84664/02-D
Raphael Ferreira Corrêa	Graduado em Ciências Biológicas	-
Gabriel Klippel de Assis	Graduado em Ciências Biológicas. Mestrando em Biodiversidade Neotropical.	-
Thalles Barreto de Abreu	Coordenação de Campo	-
Pedro Octavio da Silva Luna	Técnico de Campo	
Leonardo Anunciação da Silva	Técnico de Campo	
Allan Guilherme Rodrigues de Souza	Técnico de Campo	

4 CRONOGRAMA PREVISTO

Etapas	Meses												
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Plano de Trabalho			03/jun										
Campanha 1 - Lagoa de Jacarepiá; Rio São João; Reservatório de Juturnaíba; Rio Roncador; Lagoa Saquarema; Lagoa de Jaconé													
I - Coleta das amostras			*										
II - Análise das amostras													
III - Análise dos resultados													
IV - Entrega do Relatório Pacial (Campanha 1)				14/jul									
Campanha 2 - Rio São João; Reservatório de Juturnaíba; Lagoa de Saquarema													
I - Coleta das amostras						**							
II - Análise das amostras													
III - Análise dos resultados													
IV - Entrega do Relatório Pacial (Campanha 2)							**						
Campanha 3 - Lagoa de Jacarepiá; Rio São João; Reservatório de Juturnaíba; Rio Roncador; Lagoa Saquarema; Lagoa de Jaconé													
I - Coleta das amostras									**				
II - Análise das amostras													
III - Análise dos resultados													
IV - Entrega do Relatório Pacial (Campanha 3)										**			
Campanha 4 - Rio São João; Reservatório de Juturnaíba; Lagoa de Saquarema													
I - Coleta das amostras												**	
II - Análise das amostras													
III - Análise dos resultados													
IV - Entrega do Relatório Pacial (Campanha 4)													**
Relatório Final e Planilha de Dados Brutos													
Relatório Final													**
Planilha em Excel unificada com dados do monitoramento													**
Relatório Final e Planilha de Dados Brutos													
Apresentação dos resultados à Câmara Técnica de Monitoramento do CBHLSJ													**
<p>Legenda: * 09/06/2022 - Lagoa de Jacarepiá, Lagoa de Saquarema, Lagoa de Jaconé 10/06/2022 - Rio Roncador 13/06/2022 - Rio São João 14/06/2022 - Reservatório de Juturnaíba ** Datas a serem confirmadas, através de correio eletrônico, em até 5 dias antes das coletas.</p>													

REFERÊNCIAS

BIDEGAIN, Paulo. **Plano das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos e do rio São João** / Paulo Bidegain, Luiz Firmino Martins Pereira - Rio de Janeiro: 153 p. 2005.

CONAMA, Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); “**Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências**”; publicada no Diário Oficial da União em 18/03/2005; Brasília, DF.

CONAMA, Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA); “**Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**”; publicada no Diário Oficial da União em 16/05/2011; Brasília, DF.

INEA – Instituto Estadual do Ambiente
<<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRechid/PIanodeRecursosHidricos/LagosSaoJoaoAgendaAzul/index.htm>>. Acesso em 02 de jun. de 2022.

ANEXOS

ANEXO 1 – CCL INEA

ANEXO 2– Certificado de Acreditação INMETRO

