{{QAGS\_01}}

Relatório {{**QAGS\_54**}} de Monitoramento da Qualidade da Água Subterrânea

{{**QAGS\_03**}}/{{**QAGS\_04**}}

{{**QAGS\_05**}}, {{**QAGS\_06**}} de {{**QAGS\_07}}** de **{{QAGS\_08}}**.

**SUMÁRIO**

[1. Dados do empreendedor 3](#_Toc191492953)

[2. Dados da empresa consultora 3](#_Toc191492954)

[3. Introdução 4](#_Toc191492955)

[4. Objetivos e justificativas 4](#_Toc191492956)

[5. Legislação e outros requisitos 5](#_Toc191492957)

[6. Metodologia 6](#_Toc191492958)

[6.1. Campanha de monitoramento 6](#_Toc191492959)

[6.2. Parâmetros e periodicidade 7](#_Toc191492960)

[6.3. Coleta, preservação, transporte e análise 8](#_Toc191492961)

[6.4. Indicadores de desempenho 9](#_Toc191492962)

[7. Resultados e discussões 10](#_Toc191492963)

[7.1. Parâmetros inorgânicos 10](#_Toc191492964)

[7.2. Parâmetros orgânicos 13](#_Toc191492965)

[7.3. Agrotóxicos 16](#_Toc191492966)

[7.4. Microrganismos 19](#_Toc191492967)

[7.5. Indicadores de desempenho 21](#_Toc191492968)

[8. Parecer Técnico 21](#_Toc191492969)

[9. Medidas de Mitigação 21](#_Toc191492970)

[10. Anexos 21](#_Toc191492971)

[11. Lista de Referências 22](#_Toc191492972)

# Dados do empreendedor

Empreendedor: {{QAGS\_01}}

Razão social: {{**QAGS\_09**}}

CNPJ: {{**QAGS\_10**}}

Endereço: {{**QAGS\_11**}}

Endereço eletrônico: {{**QAGS\_12**}}

Nº Licença de Operação: {{**QAGS\_13**}}

# Dados da empresa consultora

Nome: EC Projetos

Razão Social: Eagle Consultoria Econômica e de engenharia LTDA.

CNPJ: 17.940.831/0001-46

Endereço: R. Lauro Linhares, 2123 - sala 508 - Trindade, Florianópolis - SC, 88036-003.

Endereço eletrônico: https://ecprojetos.com.br/en/home/

Responsável técnico: {{**QAGS\_44**}}

Registro CREA: {{**QAGS\_45**}}

Registro CTF/IBAMA: {{**QAGS\_46**}}

# Introdução

Segundo Von Sperling (1996), a qualidade da água resulta tanto de fatores naturais como da atuação antrópica, sendo esta última interferência correlacionada principalmente com o uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica (Von Sperling, 1996). De modo geral, os principais fatores que alteram a qualidade da água de uma bacia, além do uso e ocupação do solo, são o clima, cobertura vegetal, topografia, geologia etc. (Donadio, Galbiatti, Paula, 2005).

De modo a avaliar a qualidade da água no entorno da Área de Influência do empreendimento, realizou-se a análise dos componentes presentes na água responsáveis por alterar seu grau de pureza, englobando-se aspectos físicos, químicos e biológicos. Esse tipo de estudo se faz relevante uma vez que serve tanto para realizar a caracterização das consequências de determinada atividade poluidora, como para estabelecer meios de modo a satisfazer determinado uso da água (Von Sperling, 1996). Ainda, serve de parâmetro para controle contínuo da qualidade da água dos corpos hídricos observados, já que fornece a possibilidade de comparação entre as condições atuais e futuras de qualidade ambiental.

# Objetivos e justificativas

O presente relatório {{**QAGS\_54**}} refere-se ao monitoramento da qualidade da água subterrânea na área de influência das atividades de operação do {{QAGS\_01}}. O monitoramento da qualidade da água está vinculado à Licença de Operação (LO) nº {{**QAGS\_13**}}, emitida pelo {{**QAGS\_15**}} sendo parte integrante do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água da referida licença.

À vista disso, este relatório visa atender as diretrizes propostas no Programa de Qualidade da Água do {{QAGS\_01}}, permitindo a divulgação dos resultados quantitativos das águas subterrâneas na região para diferentes partes interessadas, com destaque o órgão ambiental licenciador, gestores portuários e comunidade. Dentre os objetivos específicos do relatório, cita-se:

* Apresentar e interpretar os resultados referentes as variáveis físicas, químicas e biológicas da água da campanha realizada em {{**QAGS\_03}}** de {{**QAGS\_04**}} na área de influência do {{QAGS\_01}}, de acordo com a legislação aplicável.
* Avaliar a eficácia do Programa de Qualidade da Água Subterrânea por meio da determinação e discussão dos indicadores de desempenho ambiental, propostos nos moldes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR ISO 14.031/2015.
* Elaborar parecer técnico sobre a qualidade da água, identificando eventuais não conformidades e propondo ações corretivas para garantir o cumprimento das normativas vigentes.

# Legislação e outros requisitos

O presente relatório {{**QAGS\_54**}} está pautado em legislações e outros requisitos legais voltados ao monitoramento de qualidade da água em instalações portuárias, conforme segue:

* Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) (Brasil, 1997).
* Resolução do Conselho Nacional do meio Ambiente (CONAMA) nº 396 de 03 de abril de 2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências (Brasil, 2008).
* Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (Brasil, 2011).
* NBR ISO 14.031: Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – diretrizes (ABNT, 2015).

# Metodologia

## Campanha de monitoramento

O monitoramento da qualidade da água subterrânea na área de influência das atividades de operação do {{QAGS\_01}} acontece de modo {{**QAGS\_02**}} em {{**QAGS\_14**}} pontos amostrais, distribuídos em diferentes áreas da {{**QAGS\_16**}}. A **Figura 1** exibe a localização dos pontos amostrais mencionados.

**Figura 1**. Localização dos pontos de monitoramento.

**{{QAGS\_17**}}.

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

A **Tabela 1** resume os usos d’água para cada ponto amostral, uma vez que essa distinção acarreta diferentes Valores Máximos Permitidos (VMP) pela CONAMA 396/2008.

**Tabela 1**. Pontos amostrais e classes de água de acordo com a CONAMA 396/2008.

**{{QAGS\_18}}**

| Ponto | UTM E (m) | UTM N (m) | Classe de uso água – CONAMA 396/2008 |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

## Parâmetros e periodicidade

Os parâmetros utilizados na determinação da qualidade da água subterrânea na região de influência do {{QAGS\_01}} constam resumidos na **Tabela 2**. Os parâmetros utilizados baseiam-se no Programa de Qualidade da Água Subterrânea do empreendimento, os quais apresentam diferentes VMPs, de acordo com a classe de uso.

**Tabela 2.** Parâmetros avaliados nas campanhas de monitoramento de qualidade da água e periodicidade.

**{{QAGS\_19}}**

| Grupo | Parâmetro | Periodicidade |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

## Coleta, preservação, transporte e análise

A coleta, preservação, transporte e análise das amostras de água subterrânea da área de influência do {{QAGS\_01}} foi realizada por laboratório contratado. As informações a respeito do laboratório podem ser observadas na **Tabela 3**.

**Tabela 3**. Dados do laboratório contratado para coleta, preservação, transporte e análise das amostras.

**{{QAGS\_20}}**

|  |  |
| --- | --- |
| Nome Fantasia |  |
| Razão Social |  |
| CNPJ |  |
| Endereço |  |
| Responsável |  |
| E-mail |  |
| Contato |  |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

Em relação às coletas de amostras, alguns parâmetros são determinados in situ por meio de sonda multiparâmetro, a saber: {{**QAGS\_21**}}. A **Figura 2** exibe registro da multisonda utilizada durante a coleta.

**Figura 2**. Sonda multiparâmetro utilizada para os parâmetros determinados in situ.

**{{QAGS\_22}}**

Foto da sonda.

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

Já os demais parâmetros são determinados em laboratório e, para isso, é necessária a coleta de amostras em recipientes adequados. As amostragens são coletadas com o uso de {{**QAGS\_62**}} (**Figura 3)** em amostra **{{QAGS\_65}}.** As amostras são transferidas para {{**QAGS\_63**}}, os quais são previamente etiquetados com identificação do ponto amostral, referência de parâmetros a serem analisados, data e hora de cada coleta.

**Figura 3.** Garrafa amostradora utilizada nas amostragens de água.

**{{QAGS\_23}}**

Foto do amostrador

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

Após a coleta, as amostras são colocadas em {{**QAGS\_64**}} (**Figura 4**), devidamente acondicionadas em frascos etiquetados e enviadas ao laboratório responsável pela determinação dos parâmetros analisados.

**Figura 4**. Equipamento utilizado no transporte das amostras.

**{{QAGS\_24}}**

Foto caixa térmica.

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

As metodologias adotadas para análise dos diferentes parâmetros de qualidade da água seguem os seguintes procedimentos analíticos: {{**QAGS\_25**}} atendendo ao disposto pela Resolução CONAMA N° 396/2008.

## Indicadores de desempenho

De modo a avaliar a eficácia do Programa de Qualidade de Água do {{QAGS\_01}}, são determinados indicadores de desempenho ambiental, propostos nos moldes da ABNT NBR ISSO 14.031/2015. Os indicadores avaliados constam resumidos na **Tabela 4**, sendo agrupados em Indicadores de Condição Ambiental (ICA), Indicadores de Desempenho Operacional (IDO) e Indicadores de Desempenho Gerencial (IDG).

**Tabela 4.** Indicadores de desempenho utilizados para avaliação do Programa de Qualidade da Água.

**{{QAGS\_26**}}.

| Tipo | Indicador | Unidade | Meta |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

# Resultados e discussões

## Parâmetros inorgânicos

Os resultados obtidos para os parâmetros inorgânicos selecionados podem ser observados nas **Tabela 5**. Verifica-se que {{**QAGS\_31**}} % dos pontos apresentaram conformidade em relação aos VMP estabelecidos pela CONAMA 396/2008.

**Tabela 5.** Resumo dos resultados obtidos frente aos parâmetros de inorgânicos nos pontos amostrados.

**{{QAGS\_27**}}

| Ponto | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Média |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VMP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Unidade |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

A **Figura 5** destaca os resultados obtidos para os parâmetros inorgânicos selecionados: {{**QAGS\_28**}} comparando com a média obtida para o parâmetro e com os VMP pelo CONAMA, quando existentes.

**Figura 5**. Concentração dos parâmetros inorgânicos selecionados para os pontos avaliados.

**{{QAGS\_29}}**

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

## Parâmetros orgânicos

Os resultados obtidos para os parâmetros orgânicos selecionados podem ser observados nas **Tabela 6**. Verifica-se que {{**QAGS\_32**}} % dos pontos apresentaram conformidade em relação aos VMP estabelecidos pela CONAMA 396/2008.

**Tabela 6.** Resumo dos resultados obtidos frente aos parâmetros de orgânicos nos pontos amostrados.

**{{QAGS\_33**}}

| Ponto | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Média |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VMP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Unidade |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

A **Figura 6** destaca os resultados obtidos para os parâmetros orgânicos selecionados: {{**QAGS\_57**}} comparando com a média obtida para o parâmetro e com os VMP pelo CONAMA, quando existentes.

**Figura 6.** Concentração dos parâmetros orgânicos selecionados para os pontos avaliados.

{{**QAGS\_36**}}.

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

## Agrotóxicos

Agrotóxicos podem ser definidos como produtos químicos sintéticos usados para combater pragas, doenças e regular o crescimento da vegetação em ambientes rurais e urbanos (Brasil, 2023). Seu uso abrange atividades agrícolas, como preparo do solo, acompanhamento da lavoura e beneficiamento de produtos, e atividades não agrícolas, como em florestas nativas e corpos d’água (Brasil, 2023). A exposição aos agrotóxicos pode causar diversas doenças, dependendo do tipo de produto, tempo de exposição e quantidade absorvida pelo organismo (Brasil, 2023).

Os resultados obtidos para os parâmetros agrotóxicos selecionados podem ser observados nas **Tabela 7**. Verifica-se que {{**QAGS\_34**}} % dos pontos apresentaram conformidade em relação aos VMP estabelecidos pela CONAMA 396/2008.

**Tabela 7.** Resumo dos resultados obtidos frente aos parâmetros de agrotóxicos nos pontos amostrados.

**{{QAGS\_35**}}

| Ponto | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 | Parâmetro 1 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Média |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| VMP |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Unidade |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

A **Figura 7** destaca os resultados obtidos para os parâmetros de agrotóxicos selecionados: {{**QAGS\_66**}} comparando com a média obtida para o parâmetro e com os VMP pelo CONAMA, quando existentes.

**Figura 7.** Concentração dos parâmetros de agrotóxicos selecionados para os pontos avaliados.

{{**QAGS\_37**}}.

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

## Microrganismos

Os resultados obtidos para os parâmetros de microrganismos selecionados podem ser observados na **Tabela 8**. Verifica-se que {{**QAGS\_38**}} % dos pontos apresentaram conformidade em relação aos VMP estabelecidos pela CONAMA 396/2008.

**Tabela 8.** Concentração dos parâmetros de microrganismos selecionados para os pontos avaliados.

{{**QAGS\_67**}}.

| Ponto | E. coli | Enterococos | Coliformes termotolerantes |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| Unidade | NMP/100 mL | NMP/100 mL | NMP/100 mL |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

A **Figura 7** destaca os resultados obtidos para os parâmetros de microrganismos selecionados: {{**QAGS\_68**}} comparando com a média obtida para o parâmetro e com os VMP pelo CONAMA, quando existentes.

**Figura 7.** Concentração dos parâmetros de microrganismo selecionados para os pontos avaliados.

{{**QAGS\_39**}}.

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

## Indicadores de desempenho

A **Tabela 9** exibe os resultados obtidos frente aos indicadores de desempenho adotados.

**Tabela 9.** Resultados obtidos dos indicadores de desempenho.

{{**QAGS\_40**}}

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Indicador | Meta | Resultado |
|  |  |  |
|  |  |  |

Fonte: **{{QAGS\_01}}** ({{**QAGS\_04**}}).

# Parecer Técnico

{{**QAGS\_41**}}

# Medidas de Mitigação

{{**QAGS\_42**}}

# Anexos

{{**QAGS\_43**}}

# Lista de Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO 14.031:** Gestão ambiental – Avaliação de desempenho ambiental – diretrizes. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 2015. 44 p.

BRASIL. Lei Federal nº 9433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, **Diário Oficial da União**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>.

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer (INCA). **Agrotóxico**. 2023. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) são registradas 20 mil mortes por ano devido o consumo de agrotóxicos. Disponível em: https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxico. Acesso em: 06 fev. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/Guia-nacional-de-coleta-e-preservacao-de-amostras-2012.pdf>.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF, **Diário Oficial da União**. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf>.

DONADIO, Nicole MM; GALBIATTI, João A.; PAULA, Rinaldo C. de. Qualidade da água de nascentes com diferentes usos do solo na bacia hidrográfica do Córrego Rico, São Paulo, Brasil. **Engenharia Agrícola**, v. 25, p. 115-125, 2005. Disponível em: https://www.scielo.br/j/eagri/a/m9KzFQywkjqVLCZZdhT7JsF/abstract/?lang=pt.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Editora UFMG, p.183. 1996.