{{AVA\_01}}

Relatório {AVA\_54} de Monitoramento da Avifauna Aquática

{AVA\_03}/{AVA\_04}

{AVA\_05}, {AVA\_06} de {AVA\_07} de {AVA\_08}.

SUMÁRIO

[1. Dados do empreendedor 3](#_Toc195098289)

[2. Dados da empresa consultora 3](#_Toc195098290)

[3. Introdução 4](#_Toc195098291)

[4. Objetivos e justificativas 4](#_Toc195098292)

[5. Metodologia 6](#_Toc195098293)

[5.1. Pontos de Monitoramento e periodicidade 6](#_Toc195098294)

[5.2. Amostragem de campo 6](#_Toc195098295)

[5.2.1. Abundância e densidade totais 6](#_Toc195098296)

[5.2.2. Padrões de alimentação e reprodutivo 7](#_Toc195098297)

[5.3. Análise de dados 7](#_Toc195098298)

[5.4. Indicadores de desempenho 7](#_Toc195098299)

[6. Resultados e discussões 8](#_Toc195098300)

[6.1. Avistamentos 8](#_Toc195098301)

[6.2. Padrões de alimentação e reprodutivo 13](#_Toc195098302)

[6.3. Indicadores de desempenho 15](#_Toc195098303)

[7. Parecer Técnico 15](#_Toc195098304)

[8. Medidas de Mitigação 15](#_Toc195098305)

[9. Lista de Referências 15](#_Toc195098306)

# Dados do empreendedor

Empreendedor: {{AVA\_01}}

Razão social: {AVA\_09}

CNPJ: {AVA\_10}

Endereço: {AVA\_11}

Endereço eletrônico: {AVA\_12}

Nº Licença de Operação: {AVA\_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: {AVA\_44}

Registro CREA: {AVA\_45}

Registro CTF/IBAMA: {AVA\_46}

# Introdução

Nas zonas costeiras, especialmente nas proximidades de estuários de rios, a avifauna encontra áreas para alimentação, reprodução e descanso, tornando-se especialmente vulneráveis às alterações ambientais decorrentes das atividades humanas (Sales Júnior, 2023), como a operação de empreendimentos portuários.

Os ambientes costeiros, estuarinos e marinhos próximos a portos e terminais portuários frequentemente apresentam alta diversidade e abundância de avifauna aquática, devido à disponibilidade de recursos alimentares e à variedade de habitats, como manguezais, restingas, bancos de areia e áreas alagadas (Sales Júnior, 2023). Portanto, é fundamental o monitoramento contínuo desse grupo faunístico, de modo a se identificar possíveis alterações em sua ocorrência e distribuição.

Neste sentido, o presente relatório apresenta os resultados do monitoramento da avifauna aquática realizado na região da {AVA\_16}, referente ao empreendimento {{AVA\_01}}, com vistas a compreender a distribuição, dinâmica populacional e eventuais alterações ao longo do tempo.

# Objetivos e justificativas

O presente relatório {AVA\_54} refere-se ao monitoramento de avifauna aquática da área de influência do {{AVA\_01}}. O monitoramento de aves aquáticas está vinculado à Licença de Operação (LO) nº {AVA\_13}, emitida pelo {AVA\_15} sendo parte integrante do Programa de Monitoramento de Avifauna Aquática da referida licença.

À vista disso, este relatório visa atender as diretrizes propostas no Programa de Monitoramento da Avifauna Aquática do {{AVA\_01}}, permitindo a divulgação dos resultados gerados para diferentes partes interessadas, com destaque o órgão ambiental licenciador, gestores portuários e comunidade. Dentre os objetivos específicos do relatório, cita-se:

* Monitorar a avifauna aquática avaliando padrões espaço-temporais de utilização da área e padrões reprodutivos a fim de verificar e dimensionar eventuais alterações ambientais, correlacionando os resultados a fatores ambientais e possíveis impactos associados aos empreendimentos portuários.
* Estimar, nas colônias reprodutivas ativas, buscando identificar variações anuais e possíveis influências antrópicas: (i) a abundância de adultos, (ii) o sucesso de eclosão e o sucesso reprodutivo (até o estágio de juvenil II), e (iii) monitorar, durante o período reprodutivo, a ocorrência de variações na composição da dieta e identificar as principais presas consumidas.
* Monitorar a densidade relativa das espécies de aves marinhas e costeiras nas imediações das áreas portuárias, considerando também a ocorrência de atividades portuárias como dragagens.
* Monitorar a abundância, riqueza e diversidade de aves marinhas, costeiras ou limícolas em praias e planícies de maré (áreas de descanso e alimentação).
* Avaliar a eficácia do Programa de Monitoramento da Avifauna Aquática 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 o monitoramento de aves aquáticas, identificando eventuais correlações entre as atividades portuárias e a ocorrência e distribuição dos grupos alvo.
* Propor medidas de mitigação para garantir a conservação das aves aquáticas na área de influência do empreendimento.

# Metodologia

## Pontos de Monitoramento e periodicidade

O monitoramento das aves aquáticas na área de influência das atividades de operação do {{AVA\_01}} acontece de modo {AVA\_02} em {AVA\_14} pontos amostrais, distribuídos em diferentes áreas da {AVA\_16}. A Figura 1 exibe a localização dos pontos amostrais mencionados enquanto a Tabela 1 exibe as coordenadas geográfica atreladas aos pontos de monitoramento.

Figura 1. Localização dos pontos de monitoramento de aves aquáticas.

{AVA\_17}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos pontos amostrais de monitoramento de aves aquáticas.

{AVA\_18}

| Ponto | UTM E (m) | UTM N (m) |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

## Amostragem de campo

### Abundância e densidade totais

Para determinação do quantitativo de espécies de aves aquáticas nos pontos amostrais selecionados, se utilizou a técnica de observação a {AVA\_19}, com auxílio de equipamento {AVA\_20}. A Figura 2 exibe observador realizando avistamento de espécies de avifauna aquática.

Figura 2. Observador realizando monitoramento da avifauna aquática.

{AVA\_21}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

### Padrões de alimentação e reprodutivo

Para identificação dos padrões de descanso e alimentação das aves aquáticas que fazem uso da região da {AVA\_16} foi utilizada a metodologia de {AVA\_22}. A Figura 3 exibe registro fotográfico do equipamento utilizado para monitoramento da dieta.

Figura 3. Equipamento utilizado para monitoramento da dieta das aves aquáticas.

{AVA\_23}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

A avaliação dos ninhais de aves aquáticas deve ocorrer por meio do uso de {AVA\_24}, a partir de transectos pré-determinados para estimativa da abundância de animais adultos. A Figura 4 exibe o equipamento utilizado no monitoramento dos ninhais enquanto a Figura 5 exibe o percurso associado aos transectos nos pontos de interesse reprodutivo.

Figura 4. Equipamento utilizado no monitoramento dos ninhos reprodutivos de aves aquáticas.

{AVA\_25}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Figura 5. Transectos lineares utilizados no monitoramento dos ninhais de aves aquáticas.

{AVA\_26}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Além do monitoramento dos animais adultos, realizou-se o acompanhamento do sucesso de eclosão e reprodutivo, para o qual utilizou-se parcela representativa da população de cada espécie de cada ninhal por meio de método não invasivo do tipo {AVA\_27}.

## Análise de dados

Para análise quantitativa, permitindo a comparação entre os pontos, foram utilizados índices descritivos, empregados na avaliação de composição faunística. Os seguintes atributos foram determinados na análise das aves aquáticas:

* {AVA\_28}

Para determinação do estado de conservação das espécies foi consultada a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da IUCN (IUCN, 2024).

## Indicadores de desempenho

De modo a avaliar a eficácia do Programa de Monitoramento de Aves Aquáticas do {{AVA\_01}} são determinados indicadores de desempenho ambiental, propostos nos moldes da ABNT NBR ISSO 14.031/2015. Os indicadores avaliados constam resumidos na Tabela 2, sendo agrupados em Indicadores de Condição Ambiental (ICA), Indicadores de Desempenho Operacional (IDO) e Indicadores de Desempenho Gerencial (IDG).

Tabela 2. Indicadores de desempenho utilizados para avaliação do Programa de Monitoramento de Aves Aquáticas.

{AVA\_29}

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

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

# Resultados e discussões

## Avistamentos

No período selecionado foram quantificados, ao todo, {AVA\_30} aves aquáticas, distribuídas em {AVA\_31} taxa. A Tabela 3 resume a composição taxonômica da avifauna aquática e suas relativas abundâncias para o período selecionado enquanto a Figura 6 exibe registro fotográfico de algumas espécies de aves aquáticas avistadas.

Tabela 3. Composição taxonômica da avifauna aquática e suas relativas abundâncias totais por campanha amostral.

{AVA\_32}

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lista de taxa/Campanha amostral | C1 | C2 | C3 | C4 | Total | Estado de conservação |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Riqueza |  |  |  |  |  |  |
| Abundância total (org.) |  |  |  |  |  |  |

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Figura 6. Registros fotográficos de algumas espécies de avifauna aquática avistadas na área de influência do empreendimento.

{AVA\_33}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

A riqueza observada para todo o período selecionado consta resumida na Tabela 4 para as diferentes classes taxonômicas avistadas. Pode-se verificar que a classe com maior riqueza foi a {AVA\_34}.

Tabela 4. Riqueza da avifauna aquática atrelada a todo o período selecionado.

{AVA\_35}

|  |  |
| --- | --- |
| Classe | Número de táxons |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Em relação a abundância, a classe com maior destaque em números absolutos para todo o período selecionado foi a {AVA\_36}, especificamente com a espécie {AVA\_37}, a qual atingiu {AVA\_38} organismos. A Figura 7 exibe as principais espécies avistadas em termos de abundância total para o período selecionado.

Figura 7. Principais espécies em termos de abundância total para o período avaliado em relação à avifauna aquática.

{AVA\_39}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Já a riqueza observada no período selecionado para as diferentes campanhas amostrais e classes taxonômicas consta na Figura 8 enquanto a Figura 9 exibe a abundância total das principais classes taxonômicas para as diferentes campanhas amostrais.

Figura 8. Riqueza da avifauna aquática atrelada as diferentes campanhas amostrais.

{AVA\_40}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Figura 9. Abundância total da avifauna aquática atrelada as diferentes campanhas amostrais.

{AVA\_41}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Em relação às abundâncias por ponto amostral, a Figura 10 exibe o somatório para todas as campanhas que compõe o período selecionado. O maior valor de abundância ocorreu no ponto {AVA\_42} enquanto o menor valor de abundância foi obtido no ponto amostral {AVA\_43}.

Figura 10. Abundância total por ponto amostral para todo o período selecionado em relação à avifauna aquática.

{AVA\_47}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

A Figura 11 resume os atributos estimados para os diferentes pontos amostrais considerando todos os dados obtidos no período selecionado. Já a Figura 12 exibe os atributos para cada campanha amostral, também considerando todo o período de seleção dos dados.

Figura 11. Atributos calculados para os pontos amostrais considerando o período selecionado em relação à avifauna aquática.

{AVA\_48}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Figura 12. Atributos calculados para as campanhas amostrais considerando o período selecionado em relação à avifauna aquática.

{AVA\_49}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

## Padrões de alimentação e reprodutivo

Os ninhais monitorados no período selecionado apresentaram, ao todo, {AVA\_50} indivíduos de aves aquáticas, conforme exibe a Tabela 4. Demais métricas como número de ovos em cada ninhal monitorado, sucesso de eclosão e sucesso reprodutivo constam também na Tabela 4. A Figura 13 exibe registro fotográfico de algumas espécies de aves aquáticas avistadas nos ninhais.

Tabela 4. Monitoramento dos ninhais reprodutivos no período selecionado.

{AVA\_51}

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Campanha | Ponto | Ninho | Espécie | Abundância de adultos | Número de ovos | Sucesso de eclosão | Sucesso reprodutivo |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Figura 13. Registros fotográficos dos ninhais de aves aquáticas monitorados.

{AVA\_52}

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

Quanto à dieta observada nos ninhais reprodutivos, a Tabela 5 resume as informações obtidas no período selecionado, considerando os diferentes ninhais, espécies e seus respectivos padrões de alimentação.

Tabela 5. Padrões de alimentação avistados nos ninhais monitorados no período selecionado para as diferentes espécies.

{AVA\_53}

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Campanha | Ponto | Ninho | Espécie | Dieta |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

## Indicadores de desempenho

A Tabela 6 exibe os resultados obtidos frente aos indicadores de desempenho adotados.

Tabela 6. Resultados obtidos dos indicadores de desempenho.

{AVA\_55}

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

Fonte: {{AVA\_01}} ({AVA\_04}).

# Parecer Técnico

{AVA\_56}

# Medidas de Mitigação

{AVA\_57}

# Lista de Referências

SALES JÚNIOR, Luís Gonzaga. Diversidade de aves costeiras associada aos impactos ambientais em ecossistemas litorâneos. 2023. 206 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/75642.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE (IUCN). Red List. Disponível em: https://www.iucnredlist.org/