



TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA/RIMA) REFERENTES AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DA ATIVIDADE DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE (ETE) COM USO DE EMISSÁRIO SUBMARINO NO MUNICÍPIO DA SERRA – ESPÍRITO SANTO.

Proponente: Ambiental Serra Concessionária de Saneamento S.A. CNPJ 19.688.648/0001-20

Referência: Consulta Prévia Ambiental Geral nº 2025-JDWL3X, Processo 2025-9MV4K

Elaboração: Mês de novembro de 2025

1. APRESENTAÇÃO

Este Termo de Referência (TR) é proposto com o intuito de definir as diretrizes e informações referenciais para a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) relacionados à atividade de Estação de Tratamento de Efluente (ETE) com uso de emissário submarino no município da Serra - ES, conforme informações apresentadas pela empresa Ambiental Serra Concessionária de Saneamento S.A. por meio da Consulta Prévia Ambiental Geral nº 2025-JDWL3X, Processo 2025-9MV4K. Este TR tem validade de 01 (um) ano a contar de seu recebimento e, após seu vencimento, nova consulta deverá ser realizada.

De forma a coletar informações, sugestões e opiniões da população, pertinentes à análise da viabilidade ambiental do empreendimento, após a formalização do EIA/RIMA, deverá ser realizada Audiência Pública no município da Serra em data a ser definida em conjunto com o IEMA, conforme as diretrizes do Decreto Estadual nº 4039-R/2016 e suas alterações.

O EIA/RIMA deverá conter no mínimo os conteúdos elencados neste TR, mantendo, preferencialmente, os itens propostos neste documento e atender às seguintes diretrizes:

- i. O EIA/RIMA deverá ser elaborado por equipe multidisciplinar. Esta equipe e o empreendedor são responsáveis pelas informações apresentadas e sujeitam-se às sanções administrativas, civis e penais, conforme o Art. 69-A da Lei Federal nº 9.605/1998 e o Art. 82 do Decreto nº



- 6.514/2008, os quais estabelecem sanções para aqueles que elaborarem ou apresentarem, no licenciamento ambiental, estudos, laudos ou relatórios ambientais total ou parcialmente falsos ou enganosos, inclusive por omissão. Na folha de identificação contida no estudo deverá constar o nome e a assinatura de todos os integrantes da Equipe;
- ii. Considerar a Portaria Interministerial nº 60/2015, que regulamenta a atuação dos órgãos e entidades envolvidos no licenciamento ambiental;
 - iii. Considerar o Art. 10, § 1º, da Resolução CONAMA nº 237/1997, o qual determina que no procedimento de licenciamento ambiental devam constar, obrigatoriamente, as certidões e/ou anuência da Prefeitura Municipal, declarando que o local e o tipo de empreendimento ou atividade está em conformidade com a legislação aplicável ao uso e ocupação do solo;
 - iv. Considerar o Decreto Estadual nº 4039-R/2016 e suas alterações posteriores, que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento e Controle das Atividades Poluidoras e Degradoras do Meio Ambiente - SILCAP;
 - v. Considerar os temas legais municipais que instituem o Plano Diretor e Código de Meio Ambiente.
 - vi. Seguir integralmente o disposto na Instrução Normativa IEMA nº 02-N/2024, que estabelece os critérios técnicos para a apresentação dos resultados e dos relatórios de análises laboratoriais de parâmetros ambientais. Os resultados analíticos, os certificados de calibração ou as amostragens de campo apresentados devem ser realizados por laboratórios com cadastro ativo junto ao IEMA, sob risco de rejeição dos documentos em sua totalidade, de acordo com a Lei Ordinária nº 11.952, de 7 de novembro de 2023. Os resultados de monitoramento ambiental realizados na empresa deverão atender aos requisitos estabelecidos na Instrução Normativa IEMA nº 02-N/2024;
 - vii. A apresentação do diagnóstico ambiental da Área de Estudo (AE) deverá considerar a sazonalidade dos processos ambientais nos meios físico, biótico, o que poderá implicar na realização de campanhas sazonais de amostragem.
 - viii. Para a realização dos estudos de campo que necessitem de coletas, capturas, transporte e manipulação de materiais biológicos é necessária a obtenção prévia de autorização emitida pelo IEMA, em acordo com a Instrução Normativa IEMA nº 05/2021.



2. ORIENTAÇÕES GERAIS

O EIA/RIMA deve abordar a interação entre elementos dos diferentes meios envolvidos, buscando a elaboração de um diagnóstico integrado da área de influência do empreendimento, de forma a possibilitar a avaliação dos impactos resultantes da implantação e operação do empreendimento, e a definição das medidas mitigadoras, de controle ambiental e compensatórias, quando couber.

Devem-se evitar análises e descrições genéricas que não estejam diretamente relacionadas à área de influência do empreendimento, às características regionais ou às atividades de implantação, operação e desativação.

Deverá ser elaborado um diagnóstico completo da área de influência do empreendimento, por meio da descrição e análise dos aspectos ambientais e suas interações, de modo a caracterizar a situação ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico. Para tanto, deverão ser utilizados dados primários complementados conforme o caso com dados secundários, considerando-se a sazonalidade dos processos ambientais. O estudo deverá priorizar o envolvimento das populações afetadas nas fases de elaboração e durante as tratativas para proposição de programas e projetos.

O EIA/RIMA, inclusive seus anexos, deverá ser apresentado em meio digital desbloqueado (PDF) e em via impressa original, a qual se sugere que seja impressa em folhas de tamanho A4, frente e verso e encadernado em fichário de forma a facilitar sua análise pela equipe técnica responsável pela análise do licenciamento ambiental do empreendimento. O RIMA deverá ser apresentado em formato de revista, em duas vias.

Considerando o que dispõe a Resolução CONAMA nº 428, de 17 de dezembro de 2010, caso seja evidenciada a existência de Unidade de Conservação (UC) nos termos desta resolução, o IEMA poderá solicitar cópia digital extra do estudo, de forma a providenciar seu envio ao órgão responsável pela administração da UC.

Os dados apresentados devem ter origem, prioritariamente, de fontes primárias. Fontes secundárias poderão ser aceitas mediante justificativa fundamentada a ser avaliada pelo IEMA e desde que obtidas em literatura ou banco de dados reconhecidos, devendo ser apresentadas as metodologias utilizadas para sua obtenção e as fontes consultadas. Os dados obtidos, primários e secundários, deverão ser



apresentados descritivamente e em tabelas, diagramas e gráficos, de forma a facilitar a visualização destes como um todo. Sempre que houver dados brutos, estes deverão ser fornecidos apenas em meio digital (formato .xls, .doc ou .txt).

Sempre que os estudos e levantamentos requererem a coleta de amostras, a localização e distribuição dos pontos, traçados e/ou estações amostrais deverão ser justificados tecnicamente e apresentados em mapa contendo a delimitação da área de estudo e do leiaute do empreendimento, bem como as coordenadas dos pontos amostrais.

No texto, os resultados analíticos deverão ser (i) apresentados em tabelas e gráficos, incluindo valores de referência legal e limites de quantificação, (ii) analisados em conjunto com os resultados do meio biótico/socioeconômico que tenham relação com o parâmetro físico verificado, (iii) comparados com estudos anteriores, quando existentes, (iv) analisados quanto a sua evolução temporal/espacial e (v) discutidos quanto às prováveis origens da contaminação, quando existente. A comparação dos resultados analíticos com estudos anteriores e sua evolução temporal/espacial se aplica apenas quando forem utilizados dados secundários.

Os laudos laboratoriais contendo os resultados dos parâmetros analisados e os respectivos limites de detecção e quantificação deverão constar nos anexos do estudo.

Os projetos deverão ser apresentados em tamanho padrão da ABNT e vir acompanhados do Número de Registro no respectivo Conselho de Classe dos profissionais técnicos responsáveis pela elaboração, implantação e execução dos mesmos, bem como das respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica - ART, sob pena de não aceitação pelo IEMA. Além de impressos, todos os documentos (inclusive seus anexos) deverão ser apresentados em meio digital desbloqueado.

Os mapas, leiautes e plantas deverão estar georreferenciados com coordenadas geográficas ou UTM Datum SIRGAS2000 Zona 24k, legendados, em cores e em escala compatível com o nível do detalhamento dos elementos manejados e adequados para a área de influência. Deverão conter ainda referência e rótulo com número do desenho, autor, proprietário, data e orientação geográfica. As escalas deverão ser aquelas estabelecidas por normas e diretrizes dos órgãos responsáveis pelo licenciamento ambiental e conservação da biodiversidade.



Os mapas, leiautes, plantas, traçados, estações amostrais e similares, deverão ser apresentados em anexo aos documentos. No meio digital, estes documentos deverão ser apresentados em formato shapefile para arquivos vetoriais e no formato geotiff para arquivos matriciais, de forma a serem incorporadas às bases de dados digitais dos órgãos licenciadores e de conservação da biodiversidade. Deverá ser anexado também arquivo .kml contendo as poligonais do projeto.

As fotografias, imagens, figuras, tabelas e quadros terão de ser legíveis, devendo conter na legenda a fonte dos dados apresentados e autor.

Deverão ser utilizados dados de sensoriamento remoto, com o uso de recobrimento aerofotogramétrico e imagens de satélite como complementação das informações ambientais disponíveis, contemplando checagens em campo quando necessárias para garantir a precisão e veracidade das informações. As tecnologias de geoprocessamento para avaliação integrada dos temas ambientais deverão produzir informações para fornecer suporte à avaliação de alternativas de localização do empreendimento.

Todas as referências bibliográficas utilizadas deverão ser mencionadas no texto e a relação de obras consultadas deverá ser objeto de capítulo próprio, observadas as normas da ABNT.

A. ORIENTAÇÕES GERAIS PARA LEVANTAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS DADOS SOCIOECONÔMICOS

- i. O Estudo Ambiental deverá conter a descrição e a análise dos componentes ambientais e suas interações, de forma a caracterizar a situação ambiental da Área de Estudo (AE), destacando as Áreas de Influência (AI) para o meio socioeconômico e antrópico. Essa descrição e análise devem englobar as variáveis suscetíveis a sofrer, direta ou indiretamente, os efeitos das ações previstas para todas as fases do ciclo de vida do empreendimento: implantação, operação e desativação, quando aplicável.
- ii. Os Estudos Socioeconômicos necessários ao processo de licenciamento ambiental deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor. O empreendedor e os profissionais que subscrevem os Estudos Ambientais serão responsáveis pelas informações apresentadas. Cabe ao empreendedor e aos responsáveis pelo desenvolvimento dos estudos garantir que os profissionais envolvidos na elaboração



tenham pleno conhecimento desta Nota Técnica vinculada à Instrução Normativa correlata.

- iii. Os levantamentos da área de estudo poderão se basear em dados secundários, levando em conta a temporalidade dos últimos 10 anos para a análise de dados secundários disponíveis em fontes oficiais do país, a contar da data de requerimento da licença ambiental; e dados primários coletados em campo de forma a permitir o pleno entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biótico e antrópico, bem como a fragilidade ambiental.
- iv. Todas as bases de dados e metodologias adotadas deverão estar de acordo com referenciais metodológicos específicos ou práticas científicas consagradas, inclusive para a realização de cálculos e estimativas, deverão ser claramente especificadas, referenciadas, justificadas e apresentadas em continuidade com o tema, utilizando-se de ferramentas que facilitem a compreensão, como gráficos, planilhas, figuras, fotos, imagens, cartas e mapas analógicos e digitais, entre outros, atentando para resoluções e escalas adequadas.
- v. Os pontos de coleta de dados devem ser georreferenciados no sistema de coordenadas geográficas, e plotados em mapas específicos e, sempre que possível, ilustrados com fotos.
- vi. Todos os mapeamentos e geoprocessamentos deverão ter suas bases de dados digitais disponibilizadas, organizadas e sistematizadas de forma a subsidiar todas as etapas do processo de Licenciamento Ambiental.

B. METODOLOGIA DE PESQUISA E MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA SOCIAL APLICADA

- i. Todas as informações deverão ser compostas de dados primários obtidos em trabalhos de campo¹, e de dados secundários existentes na literatura técnica, em banco de dados e sistemas

¹ BIERNACKI, P; WALDORF, D. Snowball Sampling: problems and techniques of chain referral sampling. Sociological Methods & Research, vol.10 n.2. 1981.
GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1987.
RICHARDSON, R. J. et al. Pesquisa social. Métodos e Técnicas. 3ª ed. SP: Atlas, 2007.

VIEIRA, P. F., BERKES, F., SEIXAS, C. S. Gestão integrada e participativa de recursos naturais: conceitos, métodos e experiências. Florianópolis: Secco/APED, 2005.

YIN, R.K. Estudo de caso: planejamento e métodos. [Trad. Daniel Grassi]. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



de informações, possibilitando que sejam consideradas as especificidades socioeconômicas regionais e locais, conforme já descrito.

- ii. No meio antrópico deve-se utilizar dentre as metodologias disponíveis aquelas que, ao serem aplicadas, orientem a coleta de dados e informações capazes de esclarecer disputas e conflitos relacionados aos recursos naturais. Além disso, essas metodologias devem ajudar a entender como o empreendimento afeta certos grupos, determinar em que medida esses efeitos podem ser atribuídos ao empreendimento e, eventualmente, avaliar as consequências não previstas.
- iii. A análise de dados deverá abranger análises comparativas ao considerar parâmetros relativos e não absolutos. Análises comparativas, especialmente em estatística, frequentemente consideram parâmetros relativos para evitar distorções causadas por diferentes escalas ou unidades de medida. Em vez de comparar valores absolutos, é mais útil comparar proporções, taxas, ou outras medidas que relativizem os dados, permitindo uma comparação justa e significativa entre diferentes conjuntos de dados ou amostras.
- iv. A definição dos limites para a Área de Estudo (AE) e para a Área de Influência (AI) devem ser tecnicamente justificadas, demonstrando os fatores ambientais analisados; a extensão da área de abrangência desses fatores e sua relação com o empreendimento; o grau de significância atribuído a cada fator na identificação e avaliação dos impactos. As definições das áreas de estudo e respectivas áreas de influência são descritas nos itens subsequentes. Essas áreas deverão ser estabelecidas pela equipe responsável pela elaboração do Estudo Ambiental, a partir dos dados preliminares apresentados na Área de Estudo (AE).

A seguir, segue sugestão de conteúdo mínimo do EIA/RIMA, sendo imprescindível que os itens do Estudo Ambiental sigam a estrutura apresentada no corpo deste TR. Caso exista impedimento, limitação ou discordância para o atendimento de qualquer um dos itens propostos neste TR, deverá ser apresentada justificativa objetiva e fundamentada.



3. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Deverá ser consolidada em tabelas as informações listadas nos tópicos abaixo:

Identificação do Empreendedor

- i. Nome ou razão social;
- ii. Número do CNPJ;
- iii. Endereço completo;
- iv. Telefone;
- v. Representantes legais (nome, CPF, endereço, telefone e e-mail);
- vi. Registros no Cadastro Técnico Federal (IBAMA).

Identificação da Empresa Consultora

- i. Nome ou razão social;
- ii. Número do CNPJ;
- iii. Endereço completo;
- iv. Telefone;
- v. Representantes legais (nome, CPF, endereço, telefone e e-mail);
- vi. Registros no Cadastro Técnico Federal (IBAMA).

Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar Responsável pela Elaboração do EIA

- i. Nome;
- ii. CNPJ e/ou CPF;
- iii. Formação profissional;
- iv. Número do registro no respectivo Conselho de Classe e número das Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, quando couber.

As informações indicadas devem ser apresentadas de todos os envolvidos na elaboração do EIA/Rima e documentos apresentados.



3.2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E ATIVIDADES RELACIONADAS

- i. Situar o empreendimento na potencial região de sua inserção e no contexto municipal e estadual. Deverá ser apresentado mapa georreferenciado com a indicação de sua localização, incorporando elementos notáveis tais como:
 - a. Limites municipais;
 - b. Contornos da costa e rede hidrográfica;
 - c. Núcleos populacionais e malha viária;
 - d. Instrumentos de ordenamento de uso e ocupação do solo;
 - e. Limites de áreas legalmente protegidas e ecologicamente sensíveis, como Unidades de Conservação, Áreas de Preservação Permanente, Terras Indígenas (TI's), Povos Indígenas e Comunidades Quilombolas; Comunidades Pesqueiras e outras comunidades tradicionais e territórios com a presença Bens Culturais preservados e protegidos legalmente sob a tutela do IPHAN.
 - f. Sítios relacionados ao Patrimônio Histórico Cultural e Arqueológico;
 - g. Espeleologia (Cavidades Naturais, caso existentes);
 - h. Atividades relacionadas ao projeto, como áreas de obras civis decorrentes ou associadas ao mesmo, canteiro de obras, locais de abastecimento e manutenção de equipamentos e embarcações.
- ii. Além deste mapa convencional, o contorno do leiaute do empreendimento deverá ser sobreposto à imagem orbital recente e de alta resolução, na mesma escala utilizada para o mapa de localização.

3.3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A caracterização do empreendimento deverá ser realizada em grau de detalhe que permita a avaliação da qualidade da alternativa locacional e técnica adotada, do ponto de vista ambiental e socioeconômico, e a compreensão das ações que possam vir a desencadear impactos e riscos ambientais decorrentes da sua implementação e operação. Neste sentido, a caracterização deverá compreender todas atividades e estruturas que integrarão o empreendimento principal.



3.3.1. HISTÓRICO, OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS DO EMPREENDIMENTO

- i. Apresentar o contexto histórico para a concepção do empreendimento.
- ii. Sintetizar os objetivos gerais e específicos do empreendimento.
- iii. Apresentar as justificativas (sociais, técnicas e econômicas) de sua proposição dentro do contexto da importância socioambiental da região em que se insere e relacionadas à alteração da qualidade de água do corpo receptor, bem como possíveis mudanças nos sistemas de infraestrutura (transporte e mobilidade urbana, sistema de abastecimento e esgotamento etc.) na região do empreendimento.

3.3.2. VALORES DE INVESTIMENTO PREVISTOS PARA O EMPREENDIMENTO

Deverão ser apresentados os valores de investimento, em reais, previstos para o empreendimento, discriminados para cada uma de suas fases, etapas e macroestruturas, em particular os valores referentes à implantação de equipamentos e mecanismos de redução das emissões de ruídos, poluentes das diversas tipologias, efluentes líquidos e gasosos, armazenamento e destinação adequada de resíduos sólidos. Informar o órgão financiador (se existente) e o custo total do empreendimento.

3.3.3. ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

Apresentar estudo de alternativas tecnológicas e locacionais para o empreendimento explicitando os dados e análises que subsidiaram a arguição técnica, econômica e ambiental que culminaram na alternativa apresentada no estudo ambiental, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto conforme a Resolução CONAMA Nº 01/86. Considerar ao menos duas alternativas, além da escolhida.

Apresentar as justificativas técnicas e ambientais para a escolha dos locais e ainda indicar as áreas sensíveis tais como: Área de Preservação Permanente (APP) e possíveis Unidades de Conservação (UC) nas proximidades das unidades operacionais;

Apresentar localização escolhida do empreendimento e local do sistema de esgotamento sanitário – SES (unidades operacionais do sistema) utilizando-se de planta georreferenciada e/ou imagens aéreas



(Drone ou Google Earth) das unidades operacionais, inclusive do caminhamento do emissário de efluente tratado.

Deverão ser considerados os diferentes métodos construtivos do emissário, no trecho que compreende a zona de arrebentação de ondas.

Para proposição das alternativas locacionais do emissário submarino, deverá ser realizado levantamento das características do leito considerado potencialmente viável para a recepção do projeto.

As lavras minerais (terrestres e marinhas) concedidas, em prospecção ou em operação, na poligonal do estudo, também deverão ser consideradas.

3.3.4. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Apresentar planta contendo o leiaute geral do projeto proposto, indicando as principais estruturas e o descritivo detalhado do empreendimento, descrevendo, dentre outros, as tecnologias e os fluxogramas operacionais a serem adotados, os controles ambientais (tipo de tratamento) a serem instalados e dados de projeto.

Descrever a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE: tipo de tratamento, capacidade de tratamento (vazão média e de final de plano – L/s); eficiência da estação (DBO) a ser alcançada; indicação da população a ser atendida com a respectiva temporalidade; unidade de secagem/desidratação de resíduos; indicação da destinação do efluente tratado; caminhamento do emissário de efluente tratado e indicação do corpo hídrico receptor.

Ressalta-se que tal tecnologia deverá garantir a maior eficiência de tratamento possível ou eficiência compatível com a capacidade de autodepuração do corpo hídrico receptor, conforme estabelece a Resolução CONAMA nº 430/2011, Art. 3º. Além disso, deve-se realizar a devida caracterização do efluente que chega na estação a fim de identificar possíveis fatores presentes que possam trazer consequências negativas não previstas no corpo hídrico. Logo, será necessário apresentar estudo de autodepuração do corpo hídrico (conforme resolução CONAMA nº 430/2011, Art. 7º, § 1º), para diferentes cenários de tratamento, bem como caracterização do efluente bruto. Ambos os estudos devem levar em conta as possíveis variações sazonais significativas no ano e devido embasamento



estatístico das amostragens realizadas. Deve-se descrever também o tratamento e destinação de quaisquer lodos gerados na ETE.

Constar a área total da ETE, bem como futuras expansões.

Indicar a possibilidade ou necessidade de desapropriações e relocações de empreendimentos e moradias nas áreas previstas para instalação das unidades operacionais do sistema;

Descrever a tecnologia a ser adotada para tratamento dos efluentes, descrevendo as etapas processo, principais equipamentos a serem utilizados e fluxograma das etapas de tratamento;

Descrever as Unidades Operacionais do Sistema: descrição ordenada (fluxograma, marcadores, numeração, entre outros) de todas as unidades do sistema, detalhando seus componentes, incluindo a capacidade e suas especificações técnicas e ambientais, assim como o tipo de tratamento realizado. Deverá ser apresentado ainda leiaute em escala adequada às unidades operacionais do sistema. Em caso de unidades do sistema passíveis de dispensa pelo Estado deverá ser informado e na fase de instalação apresentada a Dispensa da Atividade;

Constar mapa de localização da área de abrangência do SES (escala adequada), com indicativo das áreas propostas para implantação das EEs, se houver (inclusive com indicação de possível existência de extravasor e o destino final do efluente em caso de uso de sua estrutura), e ETE, com indicação das coordenadas UTM e pontos de referência das mesmas e distância das unidades dos corpos d'água; e ainda, se for o caso, indicar o tipo de vegetação a ser suprimida nas várias fases do empreendimento; ponto de lançamento do efluente final no corpo receptor; áreas de interesse ambiental (áreas de preservação permanente e unidades de conservação, entre outros); e assentamentos urbanos;

Apresentar arquivo shapefile ou similar contendo a área georreferenciada ou as coordenadas geográficas do polígono da área do empreendimento, incluindo as áreas de apoio (áreas de empréstimo, acessos etc.), caso aplicável para esta fase;

Descrever o emissário de lançamento do efluente no corpo receptor, contendo, no mínimo, a dimensão (diâmetro e extensão) de sua estrutura, as características do aparato final de lançamento (tipo de porta e extensão, quantidade e disposição dos difusores), o posicionamento e profundidade do ponto final de lançamento, a extensão do tramo enterrado e do trecho que seguirá sobre o leito



marinho, descrevendo seus métodos construtivos, com informações de como será retirado o material, os potenciais locais de depósito temporário de material, usos e destinação do material excedente.

Descrever metodologia de escavação desde a saída da ETE até o devido assentamento da tubulação no fundo marinho.

Descrever materiais e métodos relacionados à ancoragem da tubulação submersa.

Descrever eventuais ações de detonação de rocha, com dados de frequência e intensidade esperada das vibrações em receptores críticos.

Apresentar estimativa de volumes envolvidos em atividades de terraplanagem.

Apresentar vazão final (média e máxima) de projeto e condição mínima de eficiência, bem como regime de descarga e eficiência global para remoção/redução de cada efluente.

Constar as concentrações e cargas projetadas de Carbono Orgânico Total (COT), Oxigênio dissolvido (OD), pH, Temperatura, Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*), Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total, Nitrito, Nitrato e Sulfetos (H₂S não dissociado), considerando a pior condição de eficiência dos sistemas de tratamento. Além desses parâmetros tradicionais, devem constar Enterococcus, óleos e graxas (minerais, vegetais e gorduras animais), Bário (Ba), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Mercúrio (Hg), Níquel (Ni), Zinco (Zn) e Sólidos totais. Mesmo que alguns desses parâmetros não sejam atendidos no tratamento, deverá ser apresentada a estimativa de sua concentração da saída do sistema.

Além de caracterizar o acesso viário: vias de tráfego quanto às condições de pavimentação, conservação, sinalização e tráfego.

3.3.4.1. Mão de obra

- i. Apresentar previsão quantitativa de contratação de mão de obra para as fases de instalação e operação do empreendimento, constando o número de empregados fixos e temporários;



- ii. Apresentar o diagnóstico sobre a demanda necessária à implantação e operação do empreendimento versus a oferta da mão de obra local e regional, levando-se em consideração, dentre outros, os seguintes itens:
 - a. Cronograma de Implantação do projeto;
 - b. Perfil de Contratados (tabela com informações sobre as especialidades profissionais requeridas e nível de formação);
 - c. Histograma de mão de obra;
 - d. Apresentar as lacunas existentes entre demanda do empreendimento e oferta da mão-de-obra local;
 - e. Informar, em termos percentuais, a capacidade do empreendimento (empresa e suas empresas subcontratadas) de priorizar a contratação de mão de obra local.
- iii. Apresentar os quantitativos previstos de alocação de trabalhadores no pico das obras, considerando o cenário crítico (atrasos nos cronogramas motivados por cumprimento de requisitos legais, crise econômica, intempéries, dentre outros), com o objetivo de evitar disparidades entre a projeção informada no estudo de impacto ambiental e o efetivo real mobilizado. Essa situação pode gerar impactos sociais, como aumento da insegurança pública, irregularidades no uso e ocupação do solo, transtornos na mobilidade urbana, pressão sobre os serviços de saneamento básico, saúde, educação e lazer, destinação inadequada de resíduos, precarização de moradias).
- iv. Informar a necessidade de alojamento para trabalhadores, indicando possíveis locais de interesse para a instalação destas estruturas, observadas as normas regulamentadoras vigentes; conforme as Normas Regulamentadoras 24 (NR-24 (Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho)) e 18 (NR-18 (Indústria da Construção)) do Ministério do Trabalho e Emprego tratam de condições de trabalho, mas com focos diferentes. A NR-18 estabelece requisitos de segurança e saúde no trabalho na indústria da construção. Já a NR-24, por sua vez, trata das condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho, aplicável a todos os setores. Em resumo, a NR-18 aborda a segurança nas atividades da construção, enquanto a NR-24 garante condições básicas de higiene e conforto aos trabalhadores.
- v. Apresentar informações sobre parada: projeção de períodos de parada; número de profissionais contratados; origem e perfil profissional; serviços que são realizados durante a



parada; descritivo acerca dos procedimentos para a mobilização e desmobilização desta mão de obra específica, caso couber.

3.3.4.2. Bens e Serviços

- i. Apresentar descritivo das demandas por bens, produtos ou serviços previstos para a fase de implantação e operação do empreendimento;
- ii. Informar a oferta existente quanto a fornecedores de produtos e serviços locais, coletando informações junto a Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL), associações e empresas instaladas no território, evitando usar banco de dados disponíveis na internet com data superior a dois anos;
- iii. Verificar a compatibilidade entre a oferta disponível no mercado local com a demanda do projeto;
- iv. Apresentar informações sobre a demanda por bens e serviços contratados durante a parada, caso couber.

3.3.4.3. Tributos

Apresentar a projeção de incremento de tributos municipais, estaduais e federais, para as fases de implantação e operação do empreendimento, motivados pelas contratações de mão de obra, bens e serviços.

3.3.5. INFORMAÇÕES SOBRE A FASE DE INSTALAÇÃO

- i. Descrever cada fase ou etapa de implantação do empreendimento e os procedimentos construtivos dos empreendimentos que o integram e de suas atividades de suporte, em grau de detalhe que permita a compreensão das ações que possam vir a desencadear impactos e riscos ambientais, apresentando os principais aspectos referentes às obras e a caracterização das estruturas e atividades que serão construídas e desenvolvidas.
- ii. Deverão ser descritas as instalações que comporão o canteiro de obras e da infraestrutura de apoio necessária à sua implantação, além de informações sobre a geração de poluentes na implantação, suas formas de gerenciamento e as medidas e sistemas de controle ambiental que serão adotados durante a implantação.



- iii. Também devem ser apresentadas as medidas de segurança e de prevenção a acidentes ambientais que serão adotadas durante a implantação do empreendimento, incluindo, no que for possível, a indicação dos equipamentos e materiais que serão empregados para o combate aos acidentes ambientais.

3.3.5.1. Etapas e Cronograma

Descrever as etapas de implantação do empreendimento com a apresentação de cronograma de execução identificando todas as fases de instalação do empreendimento.

3.3.5.2. Canteiro de Obras e Estruturas de Apoio

O canteiro de obras não poderá ser implantado em Área de Preservação Permanente (APP), devendo ser apresentados mapa de localização e característica atual da área que será utilizada para sua implantação e o leiaute geral do canteiro de obras em planta, indicando suas estruturas e demais infraestruturas de apoio e de controle ambiental, em escala e resolução adequadas.

Deverão ser caracterizadas as diversas áreas e os sistemas que integram o canteiro de obra, como setor administrativo, sanitários, refeitório, alojamento, oficinas, usinas, locais de armazenamento, de abastecimento e manutenção de equipamentos e maquinário, sistema de tratamento de efluentes domésticos, oleosos e de lavagem de maquinário; estruturas de contenção para vazamentos (bacias, muretas e canaletas de contenção); locais de armazenamento de resíduos (armazenamento temporário e/ou final dos resíduos sólidos) e de equipamentos, produtos, materiais e insumos, dentre outros que entender necessários.

Para a drenagem de águas pluviais, deverão ser descritas as características do sistema, os controles previstos para minimizar o lançamento em corpos d'água e a identificação dos pontos de lançamento das águas pluviais.

Deverão ser descritas as demais estruturas de apoio, existentes e complementares, se for o caso, que deverão dar suporte à implantação do empreendimento, considerando a infraestrutura de transporte necessária à implantação (marítimo e rodoviária), sistema de abastecimento de água, equipamentos e serviços urbanos, moradias para os trabalhadores, assistência médica, áreas de lazer e outros.



Deverão ser informados os locais de abastecimento, guarda e manutenção dos equipamentos e embarcações que serão utilizadas na instalação.

Deverá ser apresentado Projeto de Desmobilização contendo as diretrizes para a reabilitação da área empregada no canteiro após a conclusão das obras ou o aproveitamento das instalações para outras finalidades, no sentido de minimizar os impactos gerados e evitar qualquer tipo de passivo ambiental.

3.3.5.3. Insumos e Equipamentos

Descrever os insumos, materiais, equipamentos, veículos e embarcações necessários para implantação do empreendimento, seus tipos, origens e quantidades estimadas. Caso seja prevista a utilização de produtos químicos (inclusive combustíveis) e, se for o caso, de materiais explosivos, abordar os aspectos de transporte, transferência, local e formas de manuseio, acondicionamento e armazenamento, segurança, grau de toxicidade e destinação final.

3.3.5.4. Consumo e Sistema de Abastecimento de Água

Indicar como se dará o abastecimento de água do empreendimento, a demanda prevista e a viabilidade técnica da concessionária local para a demanda dimensionada. Caso haja captação de água em corpos hídricos, indicar os locais de captação, estimativas de vazões máximas, médias e mínimas para os diferentes usos (industrial, doméstico etc.), formas de adução, reservação e distribuição, e se há previsão de instalação de Estação de Tratamento de Água (ETA), cujas características deverão ser descritas.

3.3.5.5. Consumo e Sistema de Energia Elétrica

Indicar como se dará o fornecimento de energia elétrica, bem como o consumo previsto. Caso seja utilizada fonte de geração alternativa, indicar o tipo de combustível a ser utilizado.

3.3.5.6. Geração de Efluentes

Apresentar as fontes de geração e classificar o efluente como doméstico, oleoso, pluvial, dentre outros, além de apresentar as características qualitativas e quantitativas dos efluentes líquidos a serem gerados durante a implantação, incluindo os sistemas de controle (coleta, tratamento e destinação



final) de cada tipo de efluente, bem como indicar com coordenadas geográficas os locais de descarte/destinação e os pontos de lançamento.

Para os sistemas de tratamento, apresentar sua localização e caracterizar seus respectivos desempenhos, justificando a sua escolha técnica ou tecnológica.

3.3.5.7. Geração de Resíduos

Apresentar as fontes de geração, sua caracterização e o gerenciamento incluindo o controle ambiental aplicado a cada tipologia, as estruturas de armazenamento temporário e destinação final de resíduos sólidos e suas localizações. No item referente aos Planos e Programas, deverá ser apresentado um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos específico para a fase de instalação do empreendimento.

3.3.5.8. Geração de Ruídos e Vibrações

Descrever as fontes passíveis de geração de ruídos e vibrações durante a etapa de implantação e os mecanismos de controle e/ou minimização, considerando os níveis de ruído existente na região de entorno e a projeção relativa à inserção de novas fontes.

3.3.5.9. Emissões Atmosféricas

Deverão ser descritas as emissões atmosféricas geradas pela instalação do empreendimento, considerando as fontes de geração, a caracterização qualitativa e quantitativa das emissões atmosféricas das fontes identificadas, as medidas e mecanismos de controle de emissões atmosféricas a serem adotadas.

3.3.5.10. Acessos e Rotas

Identificar a malha viária e os acessos que deverão ser utilizados para implantação do empreendimento, suas condições atuais de trafegabilidade e capacidade de suporte considerando o tráfego estimado de veículos pesados e transporte de mão de obra, considerando-se os quantitativos apresentados no histograma de mão de obra (fase de implantação). Caso as vias não tenham condição de atender o empreendimento, tanto em sua fase de implantação quanto operação, deverá ser apresentada proposta de suas melhorias.



Deverá ser apresentado um Plano de Tráfego viário, contendo, no mínimo, a identificação do caminho a ser percorrido, descrevendo o impacto no tráfego e nos acessos (capacidade de suporte), e impacto nas comunidades vizinhas, considerando-se, para isso, a legislação municipal e os efeitos sinérgicos aos empreendimentos existentes e previstos para a região.

Apresentar a caracterização e mapeamento do uso pretendido para a zona marítima, incluindo as rotas de navegação que poderão ser utilizadas pelas embarcações envolvidas nas atividades da instalação do duto.

3.3.5.11. Perfuração Direcional, Fixação do Emissário, Derrocamentos e outras Intervenções

Para as atividades de movimentação de solo, derrocamentos, aterros, terraplanagens, cortes e escavações, inclusive no ambiente marinho, deverão ser apresentados mapas com a indicação dos locais das atividades (batimétrico para atividades em mar e topografia para a área emersa), inclusive das áreas de disposição temporária, usos e destinação/descarte final do material excedente, se for o caso; a metodologia de trabalho; a origem ou locais de empréstimo, cálculo dos volumes e características dos sedimentos; e as cotas atual e de projeto. Ressalta-se que os volumes estimados de sedimentos devem considerar o fator de empolamento, bem como outros processos de alteração dos volumes necessários para a conformação final de projeto.

Descrever a metodologia de escavação desde a saída da ETE até o assentamento da tubulação no fundo marinho, descrevendo os materiais, métodos construtivos, equipamentos necessários e informações quanto à retirada e potenciais locais de depósito temporário do material extraído. Descrever materiais e métodos relacionados à ancoragem da tubulação submersa.

Descrever eventuais ações de detonação de rocha, indicando a metodologia de corte/detonação, com dados de frequência e intensidade esperada das vibrações em receptores críticos.

3.3.5.12. Áreas de Exclusão

Caracterizar e identificar as áreas de exclusão de pesca, turismo, lazer e esportiva, dentre outras, durante a implantação do empreendimento.



3.3.5.13. Medidas de Controle Ambiental e de Segurança

Descrever as medidas de segurança e de prevenção a acidentes que serão adotadas durante a implantação do empreendimento, em especial as relacionadas ao derrame de óleo no mar, incluindo a indicação dos equipamentos e materiais que serão empregados para o combate aos derrames acidentais, próprios e de terceiros, dentre outros relevantes, relacionando tais medidas com os programas do empreendimento.

Descrever os sistemas de controle ambiental que serão adotados para a implantação do empreendimento, como formas de contenção de plumas de sedimento formadas durante a escavação e assentamento da tubulação no fundo marinho; o tratamento e destino dos efluentes e resíduos a serem gerados nas embarcações de apoio.

3.3.6. INFORMAÇÕES SOBRE A FASE DE OPERAÇÃO

Deverá ser apresentada a descrição operacional do empreendimento em grau de detalhe que permita a compreensão das ações que possam vir a desencadear impactos e riscos ambientais, detalhando seus aspectos operacionais, as localizações, metodologias e estratégias para a execução da atividade.

3.3.6.1. Consumo e Sistema de Abastecimento de Água

Apresentar informações referentes ao consumo e abastecimento de água do empreendimento. Deverá ser descrito o impacto direto do empreendimento sobre a demanda de uso de água, em consonância com a demanda existente e prevista para a região, com a prévia manifestação da concessionária responsável pelo fornecimento de água quanto à viabilidade técnica para atendimento da demanda dimensionada.

3.3.6.2. Consumo e Sistema de Energia Elétrica

Apresentar informações referentes ao fornecimento de energia elétrica do empreendimento, a demanda prevista e a viabilidade técnica da concessionária local para atendimento da demanda dimensionada.



3.3.6.3. Efluentes Líquidos

Descrever os sistemas de tratamento de efluentes líquidos industriais, sanitários, de água (consumo e utilidades) e águas pluviais da ETE, sendo considerados:

- i. Características qualitativas e quantitativas finais do efluente bruto e dos efluentes tratados;
- ii. Locais e operações geradoras de efluentes;
- iii. Pontos de coleta de amostras de efluentes e pontos de descarte final;
- iv. Leiaute geral do empreendimento em escala compatível identificando as estruturas físicas, locais e pontos acima mencionados.

Deverá ser considerada a adoção de sistemas de reuso de efluentes tratados ou de águas pluviais.

3.3.6.4. Resíduos Sólidos

Deverão ser descritos os resíduos sólidos a serem gerados, considerando:

- i. Fontes de geração.
- ii. Classificação, tratamento/reaproveitamento e volume estimado dos resíduos sólidos.
- iii. Sistema de manuseio, segregação, acondicionamento, coleta e transporte.
- iv. Estruturas de estocagem intermediária (galpões, baias, drenagem, pavimentação, contenção, dentre outras).
- v. Sistemas de controle ambiental implantados no gerenciamento;
- vi. Leiaute geral do empreendimento em escala compatível, identificando as estruturas físicas e os locais acima mencionados.
- vii. Local de disposição final/tratamento dos resíduos gerados.

3.3.6.5. Ruídos

- i. Descrever as fontes passíveis de geração de ruídos na operação e os equipamentos/sistemas de controle de poluição sonora, indicando suas respectivas eficiências esperadas de abatimento de emissões sonoras e as formas de controle e/ou minimização dos ruídos.
- ii. Efetuar a estimativa dos níveis de ruído esperados devido à operação do empreendimento e verificar os níveis de pressão sonora produzidos pelos equipamentos/máquinas a diversas



distâncias. Plotar em mapa as isolinhas de estimativas de ruídos para a operação do empreendimento.

Atentar para as premissas estabelecidas na Resolução CONAMA nº 01/1990 e NBR 10151 e 10152. Caso aplicável, o estudo deverá ainda mapear os pontos críticos passíveis de sofrerem influência dos ruídos e vibrações gerados, inclusive considerando aspectos relacionados à emissão de ruídos de baixa frequência.

3.3.6.6. Emissões Atmosféricas

Descrever as emissões atmosféricas geradas pela operação do empreendimento, considerando caso pertinente:

- i. O Inventário de Fontes de Emissão do Empreendimento contendo a identificação da fonte, descrição do tipo de fonte, localização da fonte em coordenadas UTM (Datum SIRGAS 2000), vazão de exaustão dos gases (Nm^3/h), temperatura de saída dos gases, concentração de oxigênio. Para as fontes identificadas deverão ser caracterizadas suas emissões, considerando os aspectos qualitativos ($\text{mg}/\text{Nm}^3 @ \text{x\% de O}_2$) e quantitativos (kg/h e t/ano);
- ii. Apresentar e detalhar a metodologia de estimativa das emissões utilizada para elaboração do Inventário de Fontes de Emissão. Esta deverá ser baseada em modelos de estimativas de emissões recomendados pela EPA (Agência de Proteção Ambiental Americana) e, para os gases de efeito estufa, deve-se basear na metodologia mais reconhecida nacionalmente. Deverá ser apresentado memorial de cálculo, pormenorizado, das taxas de emissão para pelo menos uma fonte identificada. Deverão ser indicados os tratamentos utilizados para os dados (conversão de unidades), origem dos dados e justificativas para as considerações utilizadas na elaboração dos cálculos.
- iii. No caso de inexistência de dados de emissão em literatura reconhecida, apresentar certificado dos fabricantes dos equipamentos que atestem as taxas de emissão consideradas no estudo (Kg/h) e as concentrações dos poluentes na corrente gasosa.
- iv. As estimativas de emissão deverão considerar os seguintes poluentes: MP, SO_2 , NO_x e CO.
- v. Identificar os sistemas e equipamentos de controle de emissões a serem instalados.
- vi. Os locais de tancagem/armazenamento de produtos voláteis deverão ser dotados de sistema de controle/abatimento das emissões atmosféricas fugitivas. A concepção do sistema deve ser



baseada nas características físico químicas dos produtos armazenados, devendo sempre ser priorizados sistemas do tipo "Emissão Zero".

3.3.6.7. Insumos e Utilidades

Descrever os insumos, materiais, equipamentos, veículos e utilidades necessários para operação do empreendimento, bem como tipos, origens e quantidades estimadas.

Abordar os aspectos de transporte, transferência, local e formas de manuseio, acondicionamento e armazenamento, volumes médios previstos de transporte e armazenamento, segurança, grau de toxicidade e destinação final dos produtos químicos, inclusive óleos.

3.3.6.8. Manutenção das Estruturas da Tubulação do Emissário

Descrever a metodologia, materiais e equipamentos, assim como outras informações pertinentes, que serão empregados na manutenção das estruturas da tubulação do emissário, tanto em terra como em mar, apresentando uma expectativa de periodicidade de execução dos serviços.

3.3.6.9. Áreas de Exclusão

Caracterizar e identificar as áreas de exclusão de pesca, turismo, lazer e esportiva, dentre outras, decorrentes da operação do empreendimento.

3.3.6.10. Medidas de Controle Ambiental e de Segurança

Descrever as medidas de segurança e de prevenção a acidentes que serão adotadas para a operação do empreendimento.

3.4. INSTRUMENTOS LEGAIS E ATOS NORMATIVOS

- i. O Estudo Ambiental deve apresentar a compatibilidade do empreendimento pretendido com justificativas claras e precisas em relação às leis, regulamentos e padrões regulamentares, políticas e diretrizes relevantes, considerando: apresentação e análise dessas leis,



- regulamentos e padrões regulamentares, políticas e diretrizes relevantes incidentes e/ou aplicáveis ao empreendimento em questão, expedido pelas três esferas de Governo.
- ii. Avaliar a compatibilidade do empreendimento em relação aos dispositivos legais e normas pertinentes, como parte da análise, considerando:
- a. Dispositivos legais (Leis, Medidas Provisórias, Decretos, Resoluções, Instruções Normativas e Portarias) em nível Federal, Estadual e Municipal, referentes à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais, bem como o uso e ocupação do solo;
 - b. Projetos, planos e programas governamentais (Federais, Estaduais e Municipais) propostos e em implantação na área de influência (AI) do empreendimento;
 - c. Normas técnicas expedidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
 - d. Interferência direta ou indireta em Unidades de Conservação, seu entorno ou zona de amortecimento, além de áreas tombadas ou objeto de especial proteção e;
 - e. Outros dispositivos normativos.

3.5. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO (AE)

A Área de Estudo (AE) do empreendimento deverá ser estabelecida pela equipe responsável pela execução dos estudos, a partir de dados preliminares colhidos. Para a definição do limite de cada uma das áreas identificadas deverão ser observados os dados colhidos referentes, dentre outros fatores, aos empreendimentos existentes ou em diferentes etapas de desenvolvimento na região; uso e ocupação do solo; programas e projetos previstos, em andamento ou já desenvolvidos, na região ou bacia hidrográfica, que venham a impactar ou ser impactados pela implantação do empreendimento, ou que sejam relevantes para contextualização socioambiental.

- a. **Área de Estudo (AE):** é aquela em que serão coletadas informações a fim de caracterizar e descrever o ambiente potencialmente afetado pelo projeto. A Área de Estudo (AE) corresponde ao território no qual serão coletadas e analisadas informações ambientais, socioeconômicas para caracterizar e descrever o ambiente potencialmente afetado pelo empreendimento. Sua delimitação deve considerar a abrangência espacial dos impactos diretos e indiretos, bem como a continuidade dos fatores ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos relevantes para a análise dos impactos preliminarmente identificados.



- b. A AE deve ser representativa e adequada para a obtenção de dados primários e secundários necessários à caracterização do meio ambiente afetado. Esses dados subsidiarão: a elaboração do diagnóstico ambiental; a escolha da alternativa locacional e tecnológica mais apropriada; a fundamentação técnica do prognóstico ambiental, que atestará a viabilidade socioambiental do empreendimento.
- c. Além disso, a AE deve contemplar impactos cumulativos, considerando a interação entre os efeitos do projeto e de outros empreendimentos previstos. Para isso, a análise deve abranger: sobreposição de impactos ambientais entre diferentes atividades na área de influência; efeitos cumulativos resultantes da interação entre os impactos do empreendimento e aqueles gerados por projetos preexistentes ou em fase de planejamento; a capacidade de suporte ambiental e socioeconômico da região frente à implantação do novo empreendimento.
- d. A delimitação da AE deve, portanto, ser realizada de maneira integrada e sinérgica, garantindo que os estudos ambientais representem as interações ecossistêmicas e socioeconômicas, possibilitando uma avaliação precisa dos impactos e subsidiando a tomada de decisão no processo de Licenciamento Ambiental.

3.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico ambiental deverá retratar a qualidade ambiental atual da Área de Estudo, indicando as principais características dos fatores que compõem o sistema ambiental, de forma a permitir o entendimento da dinâmica e das interações existentes entre os meios físico, biótico e socioeconômico, além de fornecer informações capazes de subsidiar a avaliação dos impactos ambientais decorrentes da instalação e operação do empreendimento, refletindo as condições atuais e futuras nos diversos meios afetados. Assim, o diagnóstico deverá englobar os fatores suscetíveis de sofrer, direta ou indiretamente, os efeitos significativos das ações nas fases de implantação e operação do empreendimento.

Para a realização de levantamentos do diagnóstico ambiental deverão ser utilizados prioritariamente dados primários, que poderão ser complementados com dados secundários, caso existentes e desde que atendam às diretrizes definidas no item ORIENTAÇÕES GERAIS deste TR. No caso de não haver dados secundários ou que estes não se enquadrem a tais diretrizes, deverão ser obtidos dados primários. Para a comparação/complementação entre dados primários e secundários deverá ser



utilizada a mesma metodologia entre ambos a fim de permitir a análise integrada das informações para um período completo (contemplando assim a sazonalidade).

O estudo deverá apresentar de forma detalhada a metodologia utilizada para levantamento e análise dos dados de cada tema ambiental, tanto para as fontes de pesquisa de dados secundários quanto nas fases de coleta e tratamento dos dados primários. Para as pesquisas de campo deverão ser informados quais os Instrumentos utilizados (apresentando certificados de calibração, caso aplicável), segmentos consultados e compilação dos dados estatísticos.

Sempre que pertinente, a coleta de dados e os resultados obtidos no diagnóstico ambiental para determinado tema de um meio deverá ser padronizado e discutido de forma integrada com temas relacionados de outros meios. A integração dos estudos deve ser um procedimento comum a todo o diagnóstico ambiental abrangendo os diferentes compartimentos (físico, biótico e socioeconômico) e, assim, propiciar o prognóstico adequado.

3.6.1. MEIO FÍSICO

Apresentar a metodologia adotada para a coleta e tratamento dos dados que subsidiaram o detalhamento dos componentes do meio físico, indicando a forma de obtenção e o estágio das atividades de levantamento primário e/ou secundário.

3.6.1.1. Clima e Meteorologia

Descrever as características climáticas e os fenômenos meteorológicos da região de interesse, considerando a classificação climática. Apresentar as normais climatológicas mensais da precipitação e temperatura distribuídas ao longo do ano. Apresentar séries históricas e variações sazonais, englobando também umidade relativa do ar, radiação solar, circulação, direção e velocidade dos ventos.

Deverá ser promovida uma avaliação temporal integrada baseada em dados primários e séries históricas, obtidos em estações climatológicas presentes na área de influência do empreendimento ou, na ausência das mesmas nesta área, deverá ser elaborada sua interpolação por triangulação com estações mais próximas e em bibliografia especializada. Sempre que possível, deverão ser utilizados dados secundários de séries com mais de 30 anos e de estações próximas ao empreendimento (até 50



km). Para dados secundários de pluviometria deverão ser consideradas as estações na bacia hidrográfica da região. A análise de dados e a apresentação dos resultados deverá considerar o comportamento sazonal das variáveis.

Os dados analisados deverão ser apresentados em forma de tabelas e gráficos com as médias históricas, priorizando as séries mais recentes e englobando (caso haja disponibilidade de informações) um período de pelo menos 10 anos.

Os dados de vento deverão ser obtidos a partir de medições de estações meteorológicas representativas da região costeira para a composição da série temporal de dados medidos, optando-se pelo emprego dos dados provenientes de estações (1) com o maior período de medição, com pelo menos 5 (cinco) anos ininterruptos de medição e (2) mais próximas da região de interesse. De forma complementar, pode ser empregada base de dados de reanálise obtidos de modelos climatológicos, desde que o ponto definido se insira na escala de interesse dos estudos de modelagem contemplados no item 3.6.1.6 deste TR, ou seja, o mais próximo da linha de costa e dentro dos limites da plataforma continental interna da região a ser modelada.

Os dados de ventos devem ser apresentados na forma de tabelas (direção x porcentagem de ocorrência) e de rosas dos ventos, contemplando a composição dos ventos processados para todo o período abrangido e para as estações características de inverno e de verão.

3.6.1.2. Qualidade do Ar

Caracterizar das concentrações existentes dos poluentes atmosféricos, por meio de dados secundários disponíveis, a partir dos parâmetros mínimos da Resolução CONAMA nº 506/2024 e com base no Decreto Estadual nº 6076-R-R/2025. Essa caracterização deverá contemplar, no mínimo, as substâncias potencialmente poluentes presentes na Área de Influência do empreendimento, além das substâncias poluentes relacionadas à instalação e operação do empreendimento.

O Prognóstico de Qualidade do Ar da região, ou seja, o cenário futuro decorrente do incremento ao cenário atual causado pela operação do empreendimento, deverá ser confrontado aos Padrões Finais (PF) de Qualidade do Ar estabelecidos no Decreto Estadual Nº 6076-R, de 11 de junho de 2025.



3.6.1.3. Ruídos

Caracterizar os níveis de ruído na AID mediante coleta de dados primários com base na Resolução CONAMA 01/1990 e ABNT NBR 10.151/2019. As medições devem considerar pontos estratégicos, com registro de ruído equivalente (Leq), ruído máximo (Lmax) e ruído mínimo (Lmin), considerando períodos diurno e noturno, com o objetivo de verificar possíveis alterações ao longo do ano. Também deve conter descrição das fontes existentes (tráfego rodoviário, atividades portuárias, obras em andamento na região, ondas e vento na faixa costeira).

A localização dos pontos de amostragem deve ser representada cartograficamente e deve considerar, principalmente, a população circunvizinha ao empreendimento e ambientes sensíveis. Deve-se ainda mapear os pontos críticos passíveis de sofrerem influência dos ruídos e vibrações gerados.

3.6.1.4. Aspectos geológicos

O estudo do diagnóstico ambiental do meio físico, no que diz respeito à caracterização geológica e áreas correlatas, deve estar fundamentado legal e normativamente, ter uma metodologia clara na qual baseou cada pesquisa e possuir uma equipe técnica responsável que seja da respectiva área do conhecimento.

Deve apresentar uma síntese da viabilidade geotécnica e hidrogeológica para a implantação do empreendimento, destacando as condições naturais do terreno, o comportamento do subsolo e dos recursos hídricos subterrâneos e superficiais, bem como as restrições ambientais que possam interferir na execução das obras.

Devem ser incluídas recomendações técnicas para minimizar riscos de instabilidade, contaminação e alteração da dinâmica costeira, assegurando a compatibilidade do empreendimento com a preservação ambiental e a segurança operacional. O diagnóstico realizado deve ser levado em consideração na análise das alternativas tecnológicas e locacionais, no que couber.

3.6.1.4.1. Geologia

Para a caracterização da geologia regional, deve ser apresentada uma breve revisão bibliográfica com localização em mapa do contexto geotectônico e estratigrafia regional, as principais litologias e



unidades geológicas que ocorrem na região juntamente com as estruturas geológicas mais relevantes (falhas, fraturas, dobramentos, zonas de cisalhamento).

Para a caracterização do meio físico em termos de geologia local, apresentar uma síntese das condições geológicas relevantes para a viabilidade e impactos do empreendimento, com possíveis restrições, potencialidades e fragilidades do meio geológico, caso ocorram.

Devem constar as litologias aflorantes e subsuperficiais, que podem ser adquiridas através de mapeamento geológico em escala 1:20.000 e descrição de testemunhos de sondagem, respectivamente. O objetivo é o reconhecimento das rochas presentes no local e suas principais características (estruturas, texturas, grau de alteração/intemperismo etc.). Na ausência de afloramentos ou rochas em subsuperfície, realizar caracterização pedológica.

Identificar afloramentos relevantes, possíveis geossítios ou locais com patrimônio geológico, recursos minerais e jazidas (ativos ou inativos) e áreas de risco geológico já mapeadas.

Apresentar levantamento de áreas requeridas junto à Agência Nacional de Mineração (ANM) na ADA.

Para identificação de litologias em subsuperfície, considerando a extensa área de intervenção, recomenda-se o número de 3-5 sondagens exploratórias para cada compartimento, sendo i) ETE, ii) tubulação terrestre, iii) trecho enterrado na zona de arrebentação e iv) trecho submerso. Os locais dos furos de sondagem devem ser representados em plantas georreferenciadas.

Apresentar perfil geológico do traçado do emissário, contemplando toda sua extensão, com seções representativas de cada trecho.

Caracterizar, por meio de dados secundários da formação geológica e mapeamentos existentes, o potencial de conteúdo fossilífero da ADA. Encontrando-se a área pretendida para intervenção em formação geológica com potencial conteúdo fossilífero, elaborar diagnóstico detalhado da ADA e se constatada a presença de fósseis, apresentar manifestação da ANM, conforme legislação específica.

Normas recomendadas, porém, não exaustivas:



- ABNT NBR 9604:2016 – Abertura de poços e trincheiras de inspeção em solos para fins de levantamento geotécnico — Método de ensaio
- ABNT NBR 6484:2020 – Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio
- ABNT NBR 9603:2015 – Rochas – Sondagem rotativa – Método de ensaio.

3.6.1.4.2. Geomorfologia

De modo a embasar o ambiente geomorfológico no qual está inserida a ETE e demais estruturas (tubulação terrestre e emissário submarino), apresentar as unidades geomorfológicas presentes na região e em seus compartimentos, tipos de relevo, forma das vertentes, gradientes, redes de drenagem e principais processos de transformação atuantes (erosão, assoreamento, dinâmica costeira, ravinamento etc.).

Localmente na área da ETE, apresentar: morfometria (altimetria, declividade, amplitude altimétrica, perfil longitudinal e transversal, curvatura das vertentes, densidade de drenagem e índices morfométricos); morfogênese (agentes formadores, material de origem, processos atuantes e estágio de evolução do relevo) e morfodinâmica (áreas com instabilidade e/ou susceptíveis a inundações e assoreamento e com intervenções antrópicas).

No tocante às áreas suscetíveis a inundações, incluir a cota máxima de enchente no local selecionado para a ETE, conforme exigido na ABNT NBR 12209:2011.

Apresentar com a caracterização geomorfológica, mapas geomorfológicos, de declividade e hipsométricos, perfis topográficos representativos, fotografias e imagens de satélite interpretadas.

Para o diagnóstico geomorfológico relacionado à dinâmica costeira, deverão ser contempladas, no mínimo, as praias de Jacaraípe, Solemar e da Irema, nas quais deverão ser realizados perfis topobatimétricos transversais de praia nos meses típicos de verão e inverno e a coleta de amostras de sedimento nas feições de berma, face de praia, máximo recuo de onda (calha) e antepraia superior para a classificação sedimentar.

Os levantamentos de perfis devem ser realizados sempre na condição de maré baixa, preferencialmente em maré de sizígia, com a localização dos pontos iniciais georreferenciada. A



quantidade de perfis a serem levantados deverá ser estabelecida pela equipe responsável pela execução dos serviços considerando os diferentes comportamentos morfodinâmicos da praia.

Concomitantemente aos levantamentos dos perfis e à coleta de sedimentos deverão ser registrados dados de ondas (tipo de onda, ângulo de incidência, altura e período) e consideradas as condições meteoceanográficas ocorridas na semana anterior e durante as campanhas de levantamento.

Os sedimentos coletados deverão ser analisados conforme a classificação granulométrica de Wentworth (1922), incluindo a quantificação dos teores de carbonato (CaCO_3), e seus resultados interpretados através de parâmetros estatísticos, sugerindo-se adotar a metodologia proposta por Folk; Ward (1957). De forma sintética, recomenda-se empregar os parâmetros estatísticos Diâmetro Médio (Média), Mediana, Desvio Padrão e Assimetria.

A partir das alturas significativas de ondas obtidas no item 3.6.1.5.1 deste TR, deverá ser estimada a Profundidade de Fechamento do Perfil da praia de Jacaraípe, visando a confirmação da localização e profundidade de soerguimento do trecho enterrado do emissário.

3.6.1.4.3. Espeleologia

O diagnóstico ambiental deverá incluir a investigação do patrimônio espeleológico na área do empreendimento, em atendimento ao Decreto Federal nº 6.640/2008, à Instrução Normativa MMA nº 02/2017 e demais legislações correlatas.

Devem ser realizadas consultas ao Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CNE/MMA), a mapeamentos geológicos e geotécnicos disponíveis junto a órgãos oficiais (CPRM, IBGE, universidades, órgãos ambientais estaduais) e a registros de estudos anteriores na região.

O estudo deve identificar e caracterizar eventuais litotipos potencialmente cársticos, zonas fraturadas ou feições superficiais indicativas de cavidades naturais subterrâneas, como dolinas, sumidouros e paleocavidades. Em caso de indícios ou confirmações, deverão ser programadas inspeções de campo

² WENTWORTH, C.K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. **The Journal of Geology**, v. 30, n. 5, p. 377-392, 1922.

³ FOLK, R. & WARD, W. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, v. 27, n. 1, p. 3-26. 1957.



específicas, podendo-se empregar métodos como sondagens exploratórias e mapeamento espeleológico conforme normas técnicas aplicáveis.

As cavidades eventualmente identificadas deverão ser cadastradas e classificadas quanto à relevância, conforme critérios da Instrução Normativa MMA nº 02/2017, incluindo a delimitação de sua área de influência e a avaliação dos impactos potenciais da implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e de seu emissário submarino.

O diagnóstico deverá, ainda, propor medidas técnicas para a preservação ou compensação das cavidades, priorizando a não interferência direta e a proteção de áreas de recarga de aquíferos cársticos, de forma a assegurar a compatibilidade do empreendimento com a preservação ambiental e a segurança operacional.

3.6.1.4.4. Pedologia

Apresentar caracterização pedológica com revisão bibliográfica e mapa dos solos que ocorrem na região e na área onde será construído o empreendimento. Na caracterização deve conter as classificações dos solos com a descrição dos respectivos horizontes.

Apresentar as características físicas (granulometria, cor, consistência, umidade natural, Limites de Atterberg, densidade aparente e real, porosidade e permeabilidade e compactação) e químicas (pH, fertilidade, matéria orgânica, capacidade de troca catiônica (CTC), saturação por bases (V%), teores de nutrientes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , P, micronutrientes), teores dos principais metais e condutividade elétrica) do solo.

Apresentar classificação dos solos amostrados, utilizando como referência o Sistema de Classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, com mapa em escala apropriada.

Apresentar correlação dos solos identificados em campo com as rochas mapeadas no item 3.6.1.3.1, seu material de origem.

Apresentar e avaliar os coeficientes de permeabilidade do solo de superfície e de subsuperfície da ADA.



Para a caracterização pedológica utilizar material proveniente de abertura de trincheiras, cortes recém-limpos existentes na área e material recuperado nas sondagens realizadas para as caracterizações geológicas/geotécnicas.

Normas recomendadas, porém, não exaustivas:

- ABNT NBR 9604:2016 – Abertura de poços e trincheiras de inspeção em solos para fins de levantamento geotécnico — Método de ensaio.
- ABNT NBR 6484:2020: Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio
- ABNT NBR 9603:2023 – Sondagem a trado.
- ABNT NBR 14545:2021 – Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos argilosos à carga variável.
- ABNT NBR 13292:2021 - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante.

3.6.1.4.5. Hidrogeologia

Para caracterizar a hidrogeologia regional, apresentar revisão bibliográfica com mapas das principais unidades hidrogeológicas presentes na região da Área de Estudo e suas principais características (tipos de aquíferos, litologia, morfologia, vazão, qualidade, aproveitamento, importância hídrica e vulnerabilidade ambiental).

Para a ADA, apresentar caracterização hidrogeológica mais detalhada, com a metodologia adotada (como ensaios de bombeamento, slug test, permeâmetros) e fonte de apresentação dos dados (análises com metodologias Thiem, Theis, Cooper-Jacob).

Os dados primários devem ser adquiridos em inspeções de campo para mapeamento de feições, descrição de perfis, identificação de nascentes e trechos de drenagem e para investigações com instalações de poços de monitoramento e/ou piezômetros, testes de bombeamento e ensaios de permeabilidade in situ. A partir da coleta destas informações devem ser apresentados produtos como mapas de piezometria e das zonas de recarga, balanceamento hídrico, modelos conceituais e numéricos (se necessário).



Os mapas potenciométricos devem ser apresentados considerando a AID.

Realizar duas campanhas de coleta de dados, representativas dos períodos chuvosos e secos, com apresentação de mapa potenciométrico para cada campanha, a fim de ilustrar as oscilações do nível freático.

Sobrepor os mapas potenciométricos à base cartográfica contendo curvas topográficas, cotas potenciométricas e cotas topográficas dos poços utilizados para sua confecção, além das direções preferenciais de fluxo. Apresentar também versões dos mapas potenciométricos sobrepostos às atividades a serem licenciadas.

Apresentar perfis que representem a topografia e os níveis potenciométricos.

Devem ser apresentadas a hidroestratigrafia e tipos de aquíferos que ocorrem no local (aquíferos livres, confinados, semiconfinados, fraturados, porosos, cársticos), a extensão lateral e profundidade média de cada unidade, a conectividade entre unidades (zona não saturada e barreiras hidráulicas), as propriedades hidráulicas (permeabilidade/coeficiente de transmissividade (T) e condutividade hidráulica (K) por unidade), o coeficiente de armazenamento (S) para aquíferos confinados, coeficiente de armazenamento específico para fraturados/porosos, a porosidade efetiva e total (quando disponível), a piezometria e níveis de água, a(s) seção(s) hidrogeológica(s) apresentando perfis de cota do nível d'água e das unidades estratigráficas, a identificação de áreas de recarga e descarga (nascentes, drenagens, evapotranspiração intensa, etc.).

Avaliar e mapear os potenciais locais onde os métodos construtivos poderão requer o rebaixamento do lençol freático. Realizar a delimitação estimada da área afetada pelo cone de rebaixamento do lençol freático e avaliar os potenciais impactos ambientais decorrentes da alteração do fluxo hídrico subterrâneo, como recalques e abalos em edificações lindeiras, alterações nos fluxos dos corpos d'água superficiais, interferências em nascentes, ressecamento de remanescentes florestais e conflitos com usos da água no entorno (poços de captação para abastecimento). Incluir a metodologia de rebaixamento do lençol a ser utilizada.



Apresentar estudo de caracterização da cunha salina atual e avaliar se a obra impactará no avanço da cunha em direção ao continente. No caso de utilização de métodos geofísicos, apresentar detalhamento da metodologia, como caminhamentos realizados e o que mais couber.

Para a interpretação da qualidade das águas subterrâneas, apresentar os seguintes parâmetros: pH, condutividade elétrica, alcalinidade, dureza, sólidos totais dissolvidos, principais cátions e ânions (Ca, Mg, Na, K, HCO₃, SO₄, Cl), metais traço, nutrientes (NO₃, NH₄, PO₄), coliformes (quando pertinente) e parâmetros REDOX. Os resultados para interpretação hidroquímica podem ser resumidos em tabelas e diagramas de Piper, Stiff ou Durov, o que melhor se adequar.

A fim de verificar possíveis vulnerabilidades e susceptibilidades à contaminação, apresentar mapas de vulnerabilidade (com classes alta, média ou baixa) e interpretações por unidade hidroestratigráfica a partir de estudos com metodologias como DRASTIC, GOD, SINTACS ou adaptações locais. Identificar fontes pontuais e difusas de contaminação (estações de tratamento, áreas industriais, depósitos de resíduos, postos de combustíveis etc.).

A avaliação da contaminação deve ser qualitativa/quantitativa (contaminação de aquíferos, alteração de recarga, redução de níveis, alteração de vazões base em cursos d'água) para cenários de curto, médio e longo prazo; e pós-operação (descomissionamento). Devem ser identificados possíveis receptores sensíveis (populações abastecidas por poços ou nascentes, áreas agrícolas dependentes de aquíferos freáticos).

O plano de amostragem para monitoramento da água subterrânea deve propor uma rede com o número e posição de poços/piezômetros de monitoramento (montante e jusante), profundidades e tipos de conclusão. Deve ser indicada a frequência (nos primeiros anos), parâmetros a monitorar (nível d'água, condutividade, principais analitos), procedimentos de amostragem e QA/QC, protocolos de amostragem (purga, amostragem de profundidade, preservação), cadeia de custódia e instrumentação utilizada (dataloggers de nível, medidores multiparâmetros, bailers estéreis, bombas submersíveis etc.).

Os poços de monitoramento e/ou piezômetros a serem instalados têm como finalidade fornecer suporte aos estudos hidrogeológicos técnicos (nível estático e dinâmico, tipo do aquífero local, sentido de fluxo etc.) e da qualidade ambiental da água subterrânea.



A rede mínima recomendada para compor um estudo de investigação e monitoramento ambiental da água subterrânea é: 1 poço de monitoramento à montante da área, cujos dados hidrogeológicos e hidroquímicos irão servir como referência (branco) da área a ser impactada, e 3 poços de monitoramento posicionados à jusante do potencial impacto. Para identificação de potencial impacto da ETE, devem ser instalados três poços a jusante, porém a montante da área urbanizada, ou seja, próximos à ETE, não anulando a necessidade de outros poços próximos à tubulação terrestre e na região de soterramento da tubulação, a ser avaliado e proposto futuramente em plano de monitoramento.

Normas recomendadas, porém, não exaustivas:

- ABNT 9606:2023 – Sondagem a trado – Procedimento.
- ABNT NBR 6484:2020 – Solo – Sondagem de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio.
- ABNT NBR 15.495-1: Projeto e construção de poços.
- ABNT NBR 15.495-2: Desenvolvimento dos poços.
- ABNT NBR 15.847:2010: Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento.

3.6.1.4.6. Geotecnia

A caracterização geotécnica deve estar integrada com as demais descrições, e deve, primeiramente, ser realizada a partir de pesquisas de campo, como: sondagens, ensaios in situ e coleta de amostras, que após serem enviadas ao laboratório, irão fornecer os principais subsídios para descrição das propriedades geotécnicas locais (ETE, trecho terrestre da tubulação e do emissário submarino).

Os ensaios de campo abrangem: sondagem SPT (Standard Penetration Test), sondagem rotativa (em rocha), CPTu (Cone Penetration Test, com piezocone), sondagens de inspeção e coleta de amostras deformadas e indeformadas. Os ensaios de laboratório devem apresentar a granulometria dos materiais, Limites de Atterberg (limite de liquidez, limite de plasticidade e índice de plasticidade), peso específico dos grãos, umidade natural, massa específica aparente, ensaios triaxiais e de compressão



simples, permeabilidade e ensaios de compactação (Proctor normal/modificado). Caso algum ensaio já tenha sido realizado em caracterização prévia, poderá ser utilizado neste capítulo.

Devem constar nas propriedades geotécnicas a classificação dos solos (MCT - nacional e/ou USCS, HRB - internacionais), resistência ao cisalhamento, compressibilidade, permeabilidade e condutividade hidráulica, potencial de expansão/retração, capacidade de suporte (CBR, carga admissível), profundidade do nível d'água e espessura de camadas compressíveis, as condições de estabilidade (análise de taludes naturais e de cortes/projetos), suscetibilidade a escorregamentos, erosão, solapamento e processos de sedimentação e/ou assoreamento.

As sondagens exploratórias (caracterização do subsolo/geotecnia) devem compor um número de 3–5 sondagens em cada compartimento, sendo i) ETE, ii) tubulação terrestre, iii) trecho enterrado na zona de arrebentação e iv) trecho submerso. Sua profundidade deve ser suficiente para alcançar a formação (rocha ou solo) mais resistente a fim de possibilitar os ensaios a serem realizados nos furos de sondagem. As coletas de amostras e ensaios a serem realizados em trincheiras de inspeção devem também compor número suficiente a fim de que de modo integrado, seja possível caracterizar geotecnicamente a área para análise de sua viabilidade.

Em relação às estruturas assentadas e ancoradas no leito marinho, avaliar o potencial de soterramento, corrosão, erosão no entorno das estruturas e estabilidade geotécnica.

Todos os ensaios realizados devem seguir as respectivas normas ABNT NBR.

Normas recomendadas, porém, não exaustivas:

- ABNT NBR 6484: Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio.
- ABNT NBR 9603:2023 – Sondagem a trado.
- ABNT NBR 9604:2024 – Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas.
- ABNT NBR 9820:1997 – Coleta de amostras indeformadas de solos de baixa consistência em furos de sondagem.
- ABNT NBR 7181:2025 – Análise granulométrica.
- ABNT NBR 6459:2025 – Determinação do limite de liquidez.



- ABNT NBR 7180:2025 – Determinação do limite de plasticidade.
- ABNT NBR 6457:2024 – Preparação de amostras para ensaios de compactação, caracterização e determinação do teor de umidade.
- ABNT NBR 11682:2009 – Estabilidade de encostas.
- ABNT NBR 7182:2025 – Ensaio de compactação.
- ABNT NBR 7185:2025 – Determinação da massa específica aparente, in situ, com emprego de frasco de areia.
- ABNT NBR 12770:2022 – Determinação da resistência à compressão não confinada de solo coesivo.
- ABNT NBR 14545:2021 – Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos argilosos à carga variável.
- ABNT NBR 13292:2021 - Determinação do coeficiente de permeabilidade de solos granulares à carga constante.
- ABNT NBR 9895:2025 – Índice de Suporte Califórnia.

3.6.1.5. Hidrologia e Qualidade da Água

Descrever características gerais da região hidrográfica e bacias hidrográficas da Área de Estudo. Apresentar também essas informações em forma de mapa, mostrando localização do empreendimento e dos cursos d'água e captações para abastecimento público e para outros usos dos recursos hídricos.

Elaborar mapa de uso e ocupação do solo, a partir de imagens de satélite, apresentando também limites das bacias hidrográficas e hidrografia.

Analisar os regimes hidrológicos dos cursos d'água situados na Área de Estudo.

Deve-se avaliar o enquadramento do corpo hídrico (águas salinas) junto ao órgão competente a fim de determinar a Classe de Enquadramento a ser adotada para o corpo hídrico receptor.



3.6.1.5.1. Qualidade da água (superficial continental)

Fazer levantamento e análise de dados pretéritos obtidos em monitoramentos de qualidade de águas superficiais realizados na Área de Estudo.

Executar monitoramento e análise de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos. Deverão ser considerados, no mínimo, os parâmetros OD - Oxigênio dissolvido; DBO – Demanda Biológica de Oxigênio; Temperatura; pH; Sólidos totais em suspensão; Sólidos totais dissolvidos; Condutividade elétrica; Turbidez; Fósforo total; Nitrogênio total; Nitrogênio Amoniacal; Nitrito; Nitrato; Coliformes termotolerantes; Clorofila-a, Densidade de cianobactérias e Óleos e Graxas. Deverão ser realizadas, no mínimo, duas campanhas, sendo uma realizada em período chuvoso e a outra em período seco. Devem-se selecionar pontos de amostragem à montante e à jusante da instalação da ETE, e apresentar mapa com suas respectivas localizações.

A partir dos resultados obtidos para parâmetros de qualidade de água, apresentar estimativas dos valores de Índices de Qualidade de Água (IQAs), de acordo com metodologia desenvolvida pela National Sanitation Foundation, dos Estados Unidos da América e adaptada pela CETESB.

Nos pontos de monitoramentos deverão ser levantados, com sonda portátil, perfis verticais de pH, Oxigênio Dissolvido, Condutividade Elétrica e Salinidade, visando verificação de homogeneidade e de possível intrusão salina.

Deve-se realizar comparação dos dados pretéritos e dos resultados dos monitoramentos de qualidade de água com os respectivos limites preconizados para as respectivas classes de enquadramento dos cursos d'água pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Apresentar registro fotográfico datado e georreferenciado das amostragens e dos respectivos locais. Deverão ser apresentadas as metodologias de análise, priorizando os métodos padrões nos Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, laudos laboratoriais, e os limites de detecção dos métodos utilizados.

Os resultados do monitoramento relativos aos parâmetros de qualidade de água deverão ser apresentados em tabelas e gráficos e comparados com os respectivos limites preconizados pela Resolução CONAMA nº 357/2005.



Discussão dos resultados obtidos no monitoramento, considerando possíveis fontes de poluição e visando análise da qualidade da água antes do início das obras, para futura comparação com as condições observadas durante as fases de implantação e operação do empreendimento.

3.6.1.5.2. Qualidade da água (costeira)

Para parte costeira, também deverá realizar a caracterização físico-química e microbiológica da qualidade da água na Área de Estudo seguindo as condições e padrões determinados pelas resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 274/2000. Deverão ser executadas campanhas de coleta de água nos meses representativos das estações de verão e inverno, considerando os períodos de quadratura e de sizígia. As amostragens de água deverão ocorrer nos momentos de meia-maré enchente e estófos da maré (preamar e baixa-mar), bem como nas profundidades superfície, meio e fundo. Caso disponíveis, deverão ser integrados dados de qualidade de água disponíveis em programas de monitoramento.

As amostragens deverão ocorrer em malha amostral que contemple pontos ao redor do ponto de lançamento do emissário e suas alternativas locais, bem como ao longo das praias de Jacaraípe, Solemar e da Irema, justificando a escolha considerando as condições oceanográficas locais, usos do corpo hídrico e presença de áreas sensíveis, devendo-se apresentar mapa com a localização dos pontos de amostragem escolhidos.

Devem ser registradas a data e hora da coleta, a profundidade do local e determinados in situ os parâmetros Salinidade, pH, Temperatura e Oxigênio Dissolvido (em mg/l e % de saturação), Condutividade e Transparência da Água.

A avaliação prevista na Resolução CONAMA nº 274/2000 deverá ser realizada, no mínimo, ao longo das praias de Jacaraípe, Solemar e da Irema.

Para a análise laboratorial deverão ser avaliados minimamente os parâmetros Carbono Orgânico Total (COT), Oxigênio dissolvido (OD), pH, Temperatura, Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*), Fósforo total, Nitrogênio amoniacal total, Nitrito, Nitrato, Sulfetos (H₂S não dissociado), Enterococcus, óleos e graxas (minerais, vegetais e gorduras animais), Alumínio (Al), Bário (Ba), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Mercúrio (Hg), Níquel (Ni), Zinco (Zn), Sólidos totais e Concentração de Sólidos em Suspensão (CSS), mesmo que não



estejam incluídos no tratamento da ETE. Adotar metodologia da APHA, AWWA, WEF (2012) e/ou CETESB/ANA (2011).

Constar possibilidade de ocorrência de fertilização oceânica pela disposição de macronutrientes com base nas análises de qualidade da água e revisão bibliográfica.

É necessário a realização de análise de todos os parâmetros apontados na Resolução CONAMA nº 357/2005, para a devida Classe de Enquadramento de águas salinas (ou na falta de enquadramento, Classe 1, conforme é apontado nessa Resolução, Art. 42), com o propósito de caracterizar a presença ou ausência de substâncias, poluentes ou características já em desacordo com a norma mencionada, antes do início dos lançamentos.

3.6.1.6. Oceanografia

3.6.1.6.1. Condições Oceanográficas

Caracterizar os regimes de ondas, marés e correntes, incluindo variações sazonais. Tal caracterização deve estar baseada na análise de séries temporais de procedência confiável e com a maior duração possível. Na inexistência ou escassez de informações, dados primários deverão ser obtidos contemplando a sazonalidade, a partir de utilização de equipamento tipo Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) durante 60 dias no período de verão e 60 dias no período de inverno.

Para as ondas, além das alturas, períodos e direções predominantes (incluindo direção de pico), deverão ser caracterizadas as direções de maior penetração de frente de onda, as direções de maior energia, as condições de onda ao largo e seu comportamento em água rasa (refração) em função dos acidentes geográficos atualmente existentes (emersos e submersos) e das intervenções físicas propostas pelo empreendimento.

Para as marés, representar as oscilações do nível de água (maré) na região costeira contemplando um ciclo de maré completo (29 dias), de forma a abranger os períodos de maré de quadratura e sizígia. Abrangendo o mesmo período, deverão ser realizadas previsões de maré datada empregando as constantes harmônicas provenientes de Estações Maregráficas Brasileiras disponibilizadas pela Fundação de Estudos do Mar – FEMAR.



Ressalta-se que devem ser consideradas marés meteorológicas extremas na variação de maré baseadas na análise de longas séries temporais ou, no caso de utilização de dados secundários para tal, esta deve ser tecnicamente bem embasada e seguindo a mesma premissa de longas séries de dados. Importante considerar que a variação de nível da água é resultante das contribuições de maré meteorológica (vento e pressão atmosférica), run up de onda e maré astronômica. Logo, todas as forças contribuintes devem ser consideradas para o cálculo da variação de nível da água.

Para as correntes, caracterizar seu comportamento envolvendo a intensidade e direção nas camadas próximas à superfície e ao fundo de acordo com as variações de maré (estágios de enchente e vazante).

Os dados devem ser trabalhados de forma integrada, descrevendo as interrelações entre os parâmetros oceanográficos levantados e sua relação com os dados meteorológicos, de forma a descrever os padrões de comportamento hidrodinâmico atuantes na área de estudo do empreendimento de acordo com as épocas do ano. Estes dados serão fundamentais também para a calibração e validação de modelos requeridos no item 3.6.1.5.4 deste TR.

3.6.1.6.2. Transporte Sedimentar

Caracterizar os processos de transporte de sedimentos nas diferentes épocas do ano na região de lançamento do emissário submarino e ao longo da costa, considerando a influência de estruturas artificiais (espigões, molhes, quebra-mares, entre outras) porventura existentes na Área de Estudo, fatores oceanográficos que influenciam no transporte e distribuição de sedimentos e volume de sólidos que serão lançados na operação do empreendimento.

Caracterizar as concentrações de sólidos suspensos (CSS) e os níveis de turbidez na massa de água da área em estudo, tanto em superfície como fundo.

3.6.1.6.3. Levantamentos Batimétrico e Sonográfico e Caracterização dos Sedimentos

Deverão ser realizados levantamentos batimétrico, sonográfico e granulométrico nas seguintes áreas de interesse: trajeto do emissário submarino e AID da região marinha de lançamento.

Para o levantamento batimétrico, realizar Levantamento Hidrográfico (LH) preferencialmente com equipamento multifeixe, conforme critérios metodológicos definidos pela Marinha do Brasil. Nos



locais onde não for possível a realização do levantamento multifeixe, empregar monofeixe com espaçamento de 5,0 (cinco) metros entre as linhas. Os dados obtidos deverão ser complementados com dados provenientes de cartas náuticas e levantamentos pretéritos da região de interesse, caso existentes.

Deverão ser apresentadas plantas batimétricas 2D das áreas acima definidas, contemplando ainda uma faixa mínima de 50 m (cinquenta metros) no entorno do trajeto do emissário submarino. As plantas batimétricas deverão ser apresentadas contendo espaçamento entre linhas isobatimétricas com equidistância de 0,5 m.

Com o emprego de técnicas de sonografia de varredura lateral deve-se identificar as feições morfológicas e a distribuição superficial de sedimentos no fundo, bem como a presença de feições de importância significativa (corais, rochas, naufrágios etc.), apresentando como resultado o descritivo das feições identificadas e as plantas com o imageamento total do fundo, a qual deverão diferenciar em tons distintos as porções de forte e fraco retorno acústico e as possíveis feições atribuídas.

Para embasar a definição dos tipos de fundo nas áreas acima definidas, deverá ser realizada a classificação granulométrica dos sedimentos segundo a Escala de Wentworth (op cit.), dos teores de carbonato e de matéria orgânica, com a apresentação de mapa com a localização da malha amostral, justificando sua representatividade em relação à abrangência amostral. Como produtos, deverão ser apresentadas tabelas com os resultados da classificação sedimentar e mapas de distribuição granulométrica, dos teores de carbonato e de matéria orgânica.

Os sedimentos coletados na AID da região marinha de lançamento deverão ser caracterizados quimicamente conforme as Tabelas III e IV da Resolução CONAMA nº 454/2012, abrangendo os parâmetros Arsênio (As), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Cobre (Cu), Cromo (Cr), Mercúrio (Hg), Níquel (Ni), Zinco (Zn), Bifenilas Policloradas (PCBs), Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPAs), Carbono Orgânico Total (COT), Nitrogênio Kjeldahl total e Fósforo total. Adicionalmente, devem ser avaliados coliformes termotolerantes, Enterococcus e as concentrações de Alumínio (Al), Bário (Ba), Dibenzo-p-dioxinas e Dibenzofuranos clorados (CDDs / CDFs).



3.6.1.7. Estudos de Modelagem

Deverá ser realizado estudo de modelagem para simulações de hidrodinâmica e avaliação das interferências do lançamento dos efluentes tratados da ETE quanto às possíveis alterações da qualidade da água e quanto à capacidade suporte do corpo receptor.

Também deverá ser realizado um estudo de modelagem sedimentar para entender o impacto do lançamento do efluente no transporte de sedimentos.

Para promover maior robustez e confiabilidade dos resultados da modelagem, além da utilização dos dados coletados na região e especificamente para o projeto, deverão ser utilizados bancos de dados com grandes períodos de aquisição. Para casos em que não estejam disponíveis tais bancos de dados, deverão ser justificados os períodos abrangidos na modelagem e sua forma de integração ao objetivo e estratégia da modelagem.

O desenvolvimento do sistema de modelagem deverá englobar três tipos de serviços:

- Coleta de dados primários e secundários para caracterização atual da qualidade da água do corpo receptor e a formação da base de dados ambientais do modelo computacional;
- Implementação de cenários de simulação para conhecimento das situações atual e projetada e para a avaliação dos resultados (calibração do modelo);
- Processo de validação do modelo.

Os seguintes critérios deverão ser levados em consideração durante a avaliação da modelagem:

- Adequação do modelo numérico ao(s) problema(s);
- Estratégia metodológica;
- Qualidade e adequação dos dados de entrada;
- Qualidade e adequação das técnicas de pós-processamento;
- Referências, critérios e argumentos considerados na interpretação dos resultados;
- Interação dos diagnósticos obtidos via modelagem com aqueles obtidos através de outros métodos.



Reforça-se que eventuais dados de reanálise devem ter aderência espaço temporal à escala dos estudos de modelagem com seus devidos exercícios de validação entre as séries medidas e modeladas.

3.6.1.7.1. Características dos Modelos

Para cada modelagem realizada, deverão ser apresentadas as características dos modelos empregados nos sistemas de modelagem e a estratégia de abordagem adotada para a execução do estudo. Deverão ser descritos e justificados a escolha do método numérico e o domínio modelado, as condições de contorno empregadas (contornos abertos e fechados), os tipos de borda, os tempos de rodada adotados, os dados de entrada e suas origens, os cenários modelados e demais propriedades que forem consideradas importantes.

Deverá ser justificada a estrutura de discretização. A malha numérica utilizada para modelar o domínio deverá representar adequadamente a geometria da área de estudo com resolução compatível com os objetivos do estudo, devendo representar de forma satisfatória as feições geográficas relevantes (canais, ilhas, estreitamentos, alto fundos, estruturas artificiais etc.) e apresentar resolução refinada nas áreas de interesse, a qual deverá permitir verificar a discretização desenhada e as interferências geográficas presentes no domínio modelado.

Especial atenção deve ser dada à geometria e posicionamento dos nós da grade numérica empregada, principalmente quanto à presença de acidentes geográficos que interfiram nos escoamentos e dispersões.

3.6.1.7.2. Etapas de Simulação

Para cada modelagem realizada, os dados ambientais adquiridos deverão servir de entrada e aplicados no sistema de modelagem numérica para as simulações dos parâmetros ambientais e das interferências produzidas pela implantação e operação do empreendimento, inclusive as provenientes de acidentes operacionais. Deverão ser realizadas simulações para a calibração do modelo e simulações com cenários atuais e projetados. Deverão ser apresentados e justificados (objetivos) os cenários de simulação adotados.



A execução dos modelos numéricos deverá contemplar três etapas:

- ETAPA 1 - Calibração do Modelo

Esta etapa consiste na utilização de dados ambientais obtidos in situ para ajuste do modelo e sua calibração, a qual deverá envolver os níveis de avaliação Geométrica e Meteorológica / Hidrodinâmica. Para cada nível de calibração deverão ser indicados e justificados os parâmetros empregados para o ajuste do modelo.

De forma a avaliar as coerências mínimas verificadas entre os valores medidos e aqueles computados nos processos de calibração, deverão ser realizados, no mínimo, três testes estatísticos e apresentada a interpretação de seus resultados.

- ETAPA 2 - Simulação da Situação Atual e Projetada da Área de Estudo

Nesta etapa deverão ser realizadas as modelagens da caracterização atual e as simulações da situação atual e projetada da área de estudo em decorrência da implementação e características do empreendimento, contemplando a execução das modelagens definidas nos itens 8.3.3 a 8.3.7 deste TR, dentre outras que julgar pertinente.

A escolha do período de simulação, tanto da situação atual como projetada, deverá ser baseada nos objetivos do estudo, nas características hidrodinâmicas e meteorológicas da área de estudo e no tipo de evento modelado, de forma a representar a sazonalidade e a variabilidade local em relação aos cenários mais críticos.

- ETAPA 3 – Processo de Validação do Modelo

Para a confiabilidade dos resultados da modelagem numérica é imprescindível a apresentação gráfica e numérica da validação dos dados fornecidos pelo modelo em relação a outro conjunto de dados coletados em campo, independentes daqueles usados na calibração, inclusive quanto à malha numérica em relação à sua influência na estabilidade e precisão do modelo. Assim, deverão ser indicados e justificados os parâmetros empregados para a validação do modelo, devendo ser realizados, no mínimo, três testes estatísticos e apresentada a interpretação de seus resultados, sendo recomendado empregar os mesmos testes utilizados na etapa de calibração.



3.6.1.7.3. Modelagem da Dispersão e Diluição de Efluente

Os estudos de modelagem numérica da dispersão e diluição de efluente compõem-se das seguintes etapas:

- i. Análise da configuração do emissário (profundidade final da tubulação difusora e número, diâmetro e espaçamento dos orifícios da tubulação difusora), vazão e das características físico-químicas do efluente para a execução das simulações.
- ii. Análise e processamento de dados hidrodinâmicos, batimétricos, marés, vazão de rios e ventos disponíveis para a região visando os dados de entrada do domínio do modelo.
- iii. Análise meteoceanográfica da Área de Estudo e definição dos cenários meteoceanográficos representativos anuais, considerando ventos, vazão de rios, maré (sizígia e quadratura).
- iv. Implementação dos modelos numéricos com a criação dos domínios computacionais hidrodinâmico e de dispersão do efluente.
- v. Calibração da implementação do modelo hidrodinâmico de acordo com os dados de medições obtidas in situ.
- vi. Modelagem da circulação hidrodinâmica para os cenários representativos anuais (típicos e críticos) considerando a ação dos ventos, maré, vazão fluvial e a morfologia do fundo.
- vii. Simulação da diluição da pluma do efluente no campo próximo (zona de mistura ativa) e determinação da zona de mistura.
- viii. Simulação da dispersão e transporte da pluma do efluente no campo afastado (zona de mistura passiva).
- ix. Análise da capacidade de autodepuração do corpo hídrico receptor para embasamento do sistema de tratamento que deverá ser adotado.

Dentre os parâmetros de análise de qualidade de água definidos no item 3.6.1.4 deste TR, deverão ser indicados e justificados aqueles que serão utilizados na avaliação da capacidade de suporte do corpo de água receptor. As simulações deverão considerar a vazão máxima de projeto e as concentrações projetadas de no mínimo seis parâmetros, dentre os quais recomenda-se utilizar Nitrogênio amoniacal total, Fósforo total, coliformes termotolerantes, óleos minerais e Níquel.



3.6.1.7.4. Modelagem das Alterações Potenciais nos Padrões Oceanográficos e Sedimentares

Pra este estudo, devem ser observados, minimamente, os dados ambientais de entrada para os modelos descritos a seguir:

- i. Ventos: Deverão ser adotados os dados especificados no item 3.6.1.1 deste TR, considerando ventos típicos de tempo bom, de frente fria e provenientes do quadrante Leste.
- ii. Ondas, Marés e Correntes: Deverão ser adotados os dados especificados no item 3.6.1.5.1 deste TR.
- iii. Dados Batimétricos: Deverão ser empregados os dados batimétricos obtidos de Cartas Náuticas DHN e de levantamentos realizados na área de interesse, caso existentes, além daqueles referentes ao Levantamento Hidrográfico (LH) constante do item 3.6.1.5.3 deste TR. Para os levantamentos secundários, deverão ser informadas suas fontes, o nível de detalhamento e o método de interpolação dos dados batimétricos.
- iv. Rugosidade de Fundo: Na área do domínio modelado, poderão ser empregados dados secundários de distribuição de sedimento de fundo de modo a permitir a caracterização adequada do tipo de material e para a obtenção da amplitude efetiva da rugosidade equivalente de fundo (ε). Especificamente para as regiões dos levantamentos determinados no item 3.6.1.5.3 deste TR, deverá ser adotada a classificação granulométrica das amostras de sedimentos coletadas para embasar a definição dos tipos de fundo. O parâmetro de rugosidade de fundo deve ser calculado com base nos dados granulométricos representativos do fundo atual, com valores ajustados ao modelo hidrodinâmico utilizado.
- v. Sólidos totais: Deverão ser adotados os dados especificados nos itens 3.3.4 e 3.6.1.4.2 deste TR.
- vi. Vazões e captações: Dados de vazão dos rios e de captações de água presentes no domínio modelagem devem ser incorporados à modelagem. Os dados de vazão devem ser provenientes de estações hidrológicas ou do plano das respectivas Bacias Hidrográficas. Para a captação de água devem ser adotadas as vazões médias das estações de captação, incorporando a captação do empreendimento na situação projetada.
- vii. Simulações: Os dados ambientais adquiridos deverão servir de entrada e aplicados no sistema de modelagem numérica para simulações de hidrodinâmica e das interferências produzidas pela instalação e operação do empreendimento, com o objetivo de avaliar a formação de altos



fundos (“bancos de areia”), variação da linha de costa (erosão/sedimentação) e interferências sedimentares na região de interesse.

As simulações deverão envolver a modelagem do campo de ondas (direção, altura, força induzida e propagação na costa), correntes (hidrodinâmica), transporte de sedimentos e evolução de fundo (morfodinâmica), considerando a influência da maré, ventos e sedimentos presentes na região costeira e oceânica adjacente e daqueles provenientes do lançamento do emissário submarino.

As simulações deverão envolver a geração de cenários representativos das condições de mar típicas e críticas anual considerando ventos, ondas, maré, vazão de rios afluentes, batimetria e características sedimentares do material de fundo e dos provenientes do lançamento.

A modelagem numérica de propagação das ondas deverá ser realizada a fim de caracterizar o clima de ondas local e analisar a intensidade e os padrões de transformação de ondas em cada trecho da área de estudo. O clima de ondas poderá ser definido a partir do tratamento estatístico de um conjunto de dados de ondas offshore, provenientes de modelos de reconstituição do campo de ondas (considerando sua larga escala temporal) e, caso empregado, deverá ser transferido para a área de estudo através de modelagem numérica.

Assim, o modelo deverá ter capacidade de representar a geração, propagação e dissipação de ondas de gravidade sobre fundos irregulares desde o largo (offshore) até a costa, considerando os fenômenos da refração, difração, empolamento e a dissipação de energia, tanto por fricção de fundo como pela quebra de onda devido a influência do fundo ou ao excesso de declividade (whitecapping).

Para a hidrodinâmica o modelo deverá ter capacidade de simular escoamentos não estacionários e com variações do nível de água através do balanço das equações de conservação da massa e da quantidade de movimento, incorporando os efeitos da maré astronômica e meteorológica, influência de ondas, ventos e pressão atmosférica, variações de densidade (obtida a partir dos campos de temperatura e salinidade), turbulência (constante ou variável) e o aparecimento de terraços de maré (partes secas e úmidas do domínio computacional).



O modelo de transporte de sedimentos devido à ação combinada de ondas e correntes deverá ter realimentação (online feedback) do modelo hidrodinâmico, permitindo a reconstituição de situações pretéritas e a previsão da evolução morfodinâmica da área de interesse.

Como produtos, as simulações de transporte de sedimentos e evolução morfológica de fundo deverão permitir:

- i. A identificação de áreas susceptíveis ao assoreamento devido ao lançamento constante de efluente;
- ii. Interferências na hidrodinâmica e/ou na linha de costa (erosão/sedimentação) devido à feição resultante dos depósitos, implantação das estruturas do emissário e às formações naturais e construídas da região de interesse;
- iii. Interferências sedimentares em áreas sensíveis, ecologicamente ou socialmente relevantes, tais como unidades de conservação, recifes, áreas de nidificação e alimentação de tartarugas marinhas, afloramentos rochosos com relevante biodiversidade, praias, pesqueiros etc.

3.6.2. MEIO BIÓTICO

3.6.2.1. FAUNA

3.6.2.1.1. Orientações Gerais

Deverão ser realizadas pelo menos 02 (duas) campanhas ao longo de 12 (doze) meses, de forma que contemple os períodos chuvoso e de seca, com espaço temporal mínimo de 04 (quatro) meses entre campanhas. Cada campanha deverá ter duração mínima de 05 (cinco) dias efetivos de campo, ininterruptos, para fauna terrestre, desconsiderando o tempo gasto para a mobilização e desmobilização da equipe e equipamentos.

Para ictiofauna, a campanha poderá ser reduzida em até no mínimo 02 (dois) dias, de acordo com as características do corpo hídrico objeto da amostragem. Deverão ser, obrigatoriamente, considerados os períodos matutino, vespertino, noturno e crepusculares nas amostragens, de acordo com os períodos de maior atividade dos grupos estudados.



Utilizar os períodos padronizados das estações seca e chuvosa pelo Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper). O início da estação seca poderá ser indicado, se necessário, para fins dos estudos de fauna, a partir da baixa da umidade e início das frentes frias, baseados nos dados meteorológicos para a região de estudo.

Deverão ser apresentados os dados climáticos da região no período de realização das campanhas, com índice pluviométrico, temperatura média e outros dados relevantes que possam influenciar a atividade ou o comportamento dos diferentes grupos faunísticos, bem como servirão para aferição da sazonalidade exigida.

As análises de dados primários e secundários no estudo ambiental deverão ser feitas separadamente, mas deverão ser ambas utilizadas para a avaliação de impactos e proposição de medidas mitigadoras e compensatórias.

3.6.2.1.2. Metodologia do monitoramento da fauna terrestre

O diagnóstico da fauna terrestre deve ocorrer em módulos de amostragem a serem instalados em áreas circunvizinhas (no raio) do empreendimento (ADA e AID). Cada módulo compreende um transecto de determinada extensão, com parcelas amostrais ao longo deste.

Entende-se como módulo de amostragem ou módulo amostral a unidade que congrega as parcelas de amostragem, bem como as trilhas de acesso e de execução dos métodos utilizados para o levantamento de fauna.

Cada unidade amostral (ADA, AID, AII e Controle) deverá estruturada a partir de um transecto principal de 500 metros de extensão, ao longo do qual serão distribuídos os módulos de amostragem. Os módulos devem ser implantados a partir do marco de 100 metros, com espaçamento adequado para evitar sobreposição de esforço amostral e garantir independência estatística entre os pontos.

Em cada unidade amostral, deverão ser instalados três módulos, totalizando 12 módulos em todo o levantamento. Cada módulo será composto por diferentes métodos de captura e detecção de fauna terrestre de pequeno e médio porte, conforme será descrito nos itens a seguir:



- i. **Armadilhas de Queda (*Pitfall Traps*):** Cada módulo deverá contar com uma estação de armadilhas de queda em formato de “Y”, com três braços equidistantes de 120°, conectados por barreiras de lona guia. Devem ser instalados quatro baldes de 60 litros por estação, dispostos em cada extremidade do “Y” e no ponto central, enterrados ao nível do solo. A lona guia conectará os baldes, promovendo o deslocamento dos animais até os pontos de queda. Portanto, cada unidade amostral deverá contar com 12 baldes, totalizando 48 baldes em todo o estudo.
- ii. **Armadilhas de Captura Viva:** Nos mesmos módulos onde estarão localizadas as armadilhas de queda, deverão ser distribuídas armadilhas de captura viva para mamíferos de pequeno e médio porte, conforme especificações: **armadilhas tipo Sherman** (para pequenos roedores e marsupiais) e **armadilhas tipo Tomahawk** (para mamíferos de maior porte e alguns répteis de médio porte). Cada unidade amostral deverá contar, portanto, com 12 armadilhas Sherman e 12 armadilhas Tomahawk, totalizando 48 armadilhas Sherman e 48 armadilhas Tomahawk ao longo de todo o esforço amostral.
- iii. **Redes de Neblina:** Ao longo do transecto principal de 500 metros de cada unidade amostral, deverão ser instaladas 4 redes de neblina (*mist-nets*) voltadas para a captura de aves e morcegos. As redes devem ser montadas ao entardecer e permanecer ativas durante as primeiras horas da noite, sendo monitoradas constantemente por equipe treinada. Ao final da campanha, serão contabilizadas 16 redes distribuídas nos 4 pontos amostrais.

A seguir, a Figura 3.6.2.1.2-1 apresenta a distribuição espacial dos módulos amostrais e a Figura 3.6.2.1.2-2 a distribuição das armadilhas nas parcelas.

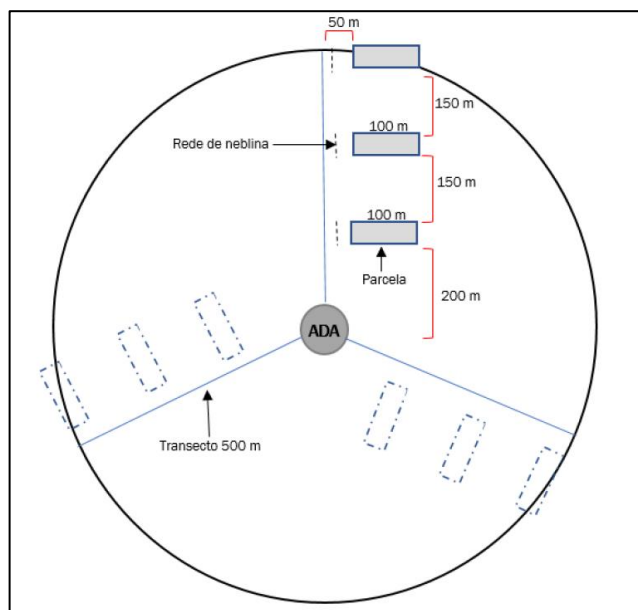


Figura 3.6.2.1.2-1: Distribuição espacial dos módulos amostrais

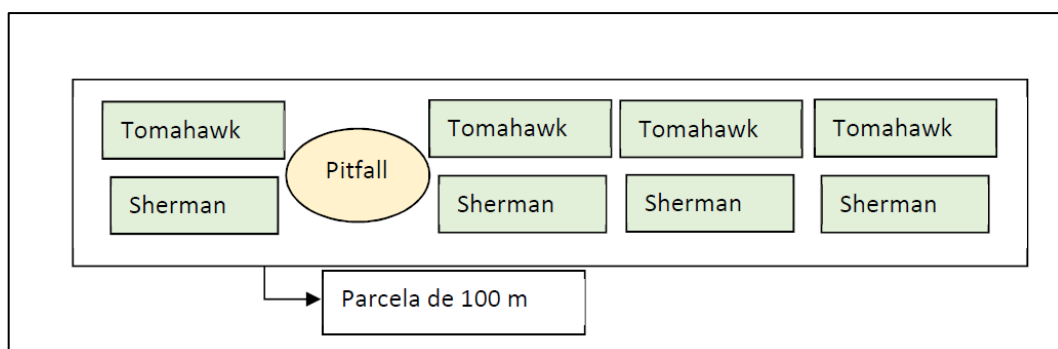


Figura 3.6.2.1.2-2: Distribuição das armadilhas nas parcelas

- Anfíbios**

A amostragem da anurofauna deverá ser realizada em cada módulo amostral utilizando os métodos de captura passiva com armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) e busca ativa, tanto visual quanto auditiva.

As armadilhas de interceptação e queda deverão ser compostas conforme metodologia descrita em item anterior, com distância aproximada de 10 metros entre si. Os baldes devem permanecer abertos durante cinco dias consecutivos em cada campanha de amostragem, funcionando continuamente



durante os períodos diurnos e noturnos. As armadilhas serão checadas duas vezes ao dia para garantir o bem-estar dos organismos capturados.

As armadilhas deverão ser interligadas por cercas-guia de lona plástica com 50 cm de altura, enterradas a aproximadamente 5 cm no solo e fixadas por estacas de madeira, às quais serão presas com grampos. Cada balde será perfurado em sua base para evitar o acúmulo de água, minimizando o risco de afogamento dos espécimes. Além disso, será inserido um anteparo de isopor em cada balde para servir de abrigo e/ou flutuação.

Fora dos períodos de amostragem, os baldes deverão permanecer fechados (ou removidos), e as cercas-guia recolhidas, mantendo o módulo inativo até o próximo ciclo de amostragem. As parcelas instaladas para a amostragem de anfíbios serão as mesmas utilizadas para a amostragem de répteis e pequenos mamíferos, sendo que cada parcela conterá uma estação de *pitfalls* com quatro baldes dispostos conforme descrito.

Os *pitfalls* deverão ser posicionados na mesma linha das armadilhas de contenção viva (*live traps*) utilizadas para pequenos mamíferos, e instalados de forma alternada para otimizar a cobertura amostral do módulo.

Além da captura passiva, também deve ser adotada a busca ativa auditiva. Os pesquisadores percorrerão segmentos de 100 metros de cada módulo, subdivididos em trechos de, no mínimo, 20 metros. Serão registradas todas as vocalizações de anfíbios observadas durante 30 minutos por parcela, ao longo dos dois dias de cada campanha em cada módulo amostral. Havendo corpos hídricos (rios, riachos, lagos, lagoas ou poças temporárias), estes também serão incluídos na amostragem auditiva, com esforço amostral específico definido conforme a disponibilidade hídrica da área.

Paralelamente também deverá ser realizada busca ativa visual (censo visual), em que um ou mais observadores percorrerão cada transecto, ampliando a cobertura de amostragem. Serão registrados todos os indivíduos visualizados durante o percurso, com inspeção minuciosa de micro-habitats como folhiço, troncos, bromélias e demais abrigos naturais. A busca ocorrerá tanto no período diurno quanto noturno, durante 2 dias por módulo, totalizando 8 dias/campanha, em cada módulo. Corpos hídricos presentes também serão inspecionados por este método.



- **Répteis**

A amostragem da herpetofauna terrestre deverá ser realizada em cada módulo amostral por meio de dois métodos principais: captura passiva com armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) e captura ativa por busca visual (censo ativo). O esforço amostral mínimo por campanha deverá ser de cinco dias consecutivos, com as armadilhas funcionando continuamente durante os períodos diurnos e noturnos.

As armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) poderão ser as mesmas utilizadas na amostragem de anfíbios, seguindo a mesma orientação do tópico anterior.

Complementarmente, deverá ser realizada busca ativa visual ao longo dos transectos de cada módulo amostral, com o objetivo de ampliar a detecção de espécies de répteis, especialmente lagartos e serpentes associados à serrapilheira. Uma ou mais pessoas percorrerão integralmente os 100 metros de cada transecto, durante o dia e à noite, inspecionando visualmente a vegetação rasteira, o folhiço, troncos caídos e demais micro-habitats propícios à ocorrência desses animais. Será feito dois dias de busca ativa por módulo com buscas ativas no período diurno e noturno, totalizando 8 dias de campanha.

A combinação dos métodos permitirá a amostragem de diferentes guildas ecológicas de répteis, contemplando tanto espécies de atividade críptica e fossorial quanto espécies mais ativas e visíveis em campo.

- **Mamíferos**

- Mamíferos de pequeno porte não voadores:** A mastofauna de pequeno porte não voadora deverá ser amostrada por meio do uso combinado de armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) e armadilhas de contenção viva (*live traps*) do tipo Sherman e Tomahawk. Os módulos amostrais serão os mesmos utilizados para os demais grupos da fauna terrestre.

Em cada parcela de 100 metros, deverão ser instaladas 4 armadilhas do tipo Sherman e 4 do tipo Tomahawk, totalizando 8 armadilhas de contenção viva por parcela. Essas armadilhas



serão dispostas alternadamente às armadilhas de interceptação e queda, respeitando um distanciamento padronizado, conforme as diretrizes de instalação do plano de amostragem.

As armadilhas Sherman e Tomahawk devem ser instaladas em pares, sendo posicionadas tanto ao nível do solo quanto no sub-bosque (entre 1,5 m e 2,0 m de altura), ou o mais próximo possível disso, de acordo com a disponibilidade de suporte estrutural da vegetação local.

Para atração dos indivíduos, deverá ser utilizada uma mistura de iscas homogeneamente misturadas adequada à alimentação desses animais. As armadilhas permanecerão ativas durante cinco dias consecutivos por campanha, sendo verificadas duas vezes ao dia, no meio da manhã e no meio da tarde.

- ii. **Mamíferos voadores (quirópteros):** A amostragem de mamíferos voadores deve ser realizada por meio de redes de neblina, instaladas paralelamente aos transectos principais de cada módulo amostral. Cada módulo deverá contar com uma zona de captura equipada com 4 redes de neblina, dispostas em linha, medindo 12 m de comprimento por 2,5 m de altura cada.

As redes devem permanecer abertas por um período de dois dias por módulo amostral, totalizando 8 dias de campanha, e funcionarão nos períodos crepuscular e noturno, com revisões a cada no máximo 30 minutos, a fim de garantir a segurança dos animais capturados e a integridade dos dados.

- iii. **Mastofauna de Médio e Grande Porte:** A mastofauna de médio e grande porte deverá ser amostrada pela combinação de armadilhas fotográficas automáticas, censos por transecção (busca ativa) e armadilhas de pegadas. Tais métodos permitirão a detecção tanto de espécies mais discretas quanto daquelas com maior atividade diurna ou noturna.
- iv. **Censo por transecção (busca ativa):** O censo por transecção será realizado ao longo dos transectos principais de cada módulo amostral. Cada transecto será percorrido em sua totalidade duas vezes ao dia: uma no período do amanhecer e outra ao entardecer. Durante essas caminhadas, os observadores deverão buscar registros visuais, auditivos (vocalizações) e vestígios deixados pelos animais, como pegadas, fezes, pelos, arranhaduras, tocas e restos de presas. Todos os vestígios e avistamentos serão fotografados e georreferenciados, com o registro de data e hora, para assegurar a correta identificação das espécies.



Este método deve ser aplicado durante dois dias consecutivos em cada módulo amostral. Cada campanha terá um período de 8 dias considerando todos os módulos amostrais.

- v. **Armadilhas fotográficas automáticas:** Deverão ser instaladas quatro armadilhas fotográficas por módulo, organizadas em dois pares. Os pontos de instalação das câmeras deverão priorizar trilhas de uso evidente pela fauna (trilheiros e carreiros naturais). As armadilhas serão posicionadas com uma distância de aproximadamente 500 metros entre os pares, respeitando a disposição espacial dos módulos amostrais.

As armadilhas fotográficas devem ser programadas para registrar data e horário em cada disparo, o que permitirá a análise dos padrões de atividade das espécies registradas. Elas devem permanecer em funcionamento durante cinco dias consecutivos em cada campanha por módulo.

- vi. **Armadilhas de pegadas:** Deverão ser implantadas duas armadilhas de pegadas por módulo, posicionadas preferencialmente a 150 metros e 300 metros do início do transecto principal. Cada armadilha será composta por uma caixa ou moldura enterrada no nível do solo, preenchida com areia fina, capaz de reter impressões de pegadas com boa definição.

As armadilhas devem ser inspecionadas duas vezes ao dia. Após cada verificação, as pegadas registradas serão fotografadas com escala e georreferenciadas, e em seguida desfeitas para permitir a detecção de novos registros.

O esforço de amostragem será de cinco dias consecutivos por campanha em cada módulo amostral, concomitante aos demais métodos descritos.

- **Avifauna**

A avifauna da Área de Estudo será amostrada com o objetivo de obter dados qualitativos e quantitativos sobre a composição, abundância e uso do habitat pelas espécies. Para isso, devem ser aplicados os seguintes métodos: pontos de escuta e observação auditivo-visuais, listas de Mackinnon, playback e captura com redes de neblina.



- i. **Pontos de observação e escuta auditivo visuais:** A amostragem será conduzida por meio da instalação de pontos fixos de escuta e observação a cada 100 metros ao longo de cada módulo amostral de 500 metros, totalizando quatro pontos por módulo.

Cada ponto deve ser amostrado por um período fixo de 10 minutos, durante o período matutino, aproveitando os horários de maior atividade da avifauna. Todos os pontos de escuta devem ser fotografados e georreferenciados, garantindo a rastreabilidade e repetibilidade do esforço amostral.

- ii. **Lista de Mackinnon:** As listas de Mackinnon serão realizadas por meio de caminhamentos durante o período vespertino com duração de duas horas consecutivas. As rotas de caminhada devem percorrer diferentes fitofisionomias presentes nos módulos amostrais, incluindo áreas abertas, monoculturas e corpos hídricos.

Durante as caminhadas, todos os indivíduos avistados ou ouvidos deverão ser registrados, respeitando a sequência cronológica dos avistamentos, permitindo posterior análise de frequência de ocorrência por meio das listas geradas.

- iii. **Playback:** O método de playback deve ser realizado de forma aleatória, uma vez por campanha, em toda a extensão dos módulos amostrais. Em cada ponto de amostragem, será reproduzido, por meio de caixa amplificadora, o canto de espécies de interesse, como aquelas ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias ou naturalmente raras.

Cada vocalização deverá ser reproduzida por até 5 minutos, seguida de um período de escuta de mais 5 minutos, totalizando 10 minutos por ponto. Toda resposta obtida — seja por vocalização ou visualização da espécie — deve ser registrada.

- iv. **Redes de neblina:** Deverão ser implantadas zonas de redes de neblina paralelamente aos transectos principais de cada módulo amostral. Cada módulo será amostrado com esse método durante dois dias consecutivos por campanha.

Em cada zona, serão instaladas quatro redes de neblina em linha que permanecerão abertas durante os períodos matutino, sendo revisadas a cada 30 minutos no máximo. As aves



capturadas serão registradas, identificadas, medidas e anilhadas, conforme os protocolos vigentes.

O anilhamento científico das aves deverá ser realizado conforme as diretrizes e critérios estabelecidos pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), assegurando conformidade legal e científica no manejo dos espécimes capturados.

- **Entomofauna**

A amostragem da entomofauna será realizada com o objetivo de levantar dados qualitativos e quantitativos da diversidade de insetos presentes na Área de Estudo. Serão aplicadas metodologias padronizadas para captura de diferentes ordens entomológicas, incluindo abelhas nativas sem ferrão, insetos vetores e demais artrópodes terrestres.

A entomofauna geral deverá ser amostrada por meio da instalação de:

- Armadilhas de interceptação de voo (Malaise):** deverão ser instaladas no primeiro dia da campanha e permanecerão ativas por cinco dias consecutivos, sendo recolhidas ao final desse período.
- Armadilhas de queda (Pitfall):** deverão ser dispostas 20 unidades por módulo amostral, com espaçamento mínimo de 5 metros entre cada unidade. As armadilhas serão verificadas e reabastecidas a cada 24 horas, durante todos os cinco dias da campanha.
- Armadilhas atrativas visuais (bandejas amarelas):** deverão ser igualmente distribuídas em 20 unidades por módulo amostral, com espaçamento mínimo de 5 metros, e manutenção diária conforme as *pitfalls*.
- Busca ativa com puçá entomológico:** deve ser conduzida durante dois dias por módulo amostral, totalizando oito dias/campanha, com atenção especial a arbustos em floração, margens de corpos hídricos e áreas com gramíneas, de forma a contemplar diferentes micro-habitat.



Outros aspectos deverão ser considerados:

- v. **Abelhas sem ferrão:** A amostragem de abelhas sem ferrão deve ser realizada por busca ativa com uso de puçá e aspirador entomológico, com foco em arbustos floridos, durante toda a campanha.

As coletas deverão ser fotografadas e georreferenciadas. Adicionalmente, será conduzido o levantamento de ninhos naturais mediante inspeção visual de árvores com DAP > 10 cm, solo e raízes, com auxílio de binóculo sempre que necessário. Os ninhos identificados serão georreferenciados e amostrados com até 10 indivíduos por ninho para posterior identificação.

- vi. **Resgate de ninhos:** Caso seja constatada a necessidade de resgate de ninhos, este deverá ser realizado por equipe especializada, com acondicionamento adequado, incluindo ou não o tronco hospedeiro, e reintrodução em áreas com características ecológicas semelhantes, preferencialmente na mesma microrregião e bioma da área de coleta.

As colmeias reintroduzidas serão fotografadas e georreferenciadas. Na ausência de áreas adequadas para reintrodução, os ninhos poderão ser doados a meliponicultores devidamente registrados, com transferência em caixas racionais de criação. O comprovante de recebimento deve ser anexado ao relatório final.

- vii. **Responsabilidade profissional:** Todas as atividades de amostragem e resgate de fauna entomológica deverão ser conduzidas sob a responsabilidade de profissional graduado (biólogo, zootecnista ou afim), com especialização em entomologia, e suporte de auxiliares treinados.

Será obrigatória a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados, incluindo EPI de apicultor e ferramentas de meliponicultura.

Pelo menos um auxiliar da equipe deverá ser habilitado no uso de motosserra, para abertura controlada de acessos ou resgate de ninhos em troncos.

- viii. **Insetos vetores de doenças:** Para o levantamento de insetos vetores de doenças infecciosas, deverão ser utilizadas diariamente durante a campanha armadilhas CDC (instaladas nos



períodos crepuscular e noturno) e ovitrampas (distribuídas estrategicamente na área, com reposição e leitura conforme protocolo padrão).

As amostras coletadas serão acondicionadas conforme os procedimentos exigidos pela instituição de referência que realizará a triagem e identificação taxonômica.

• **Resultados e discussão**

Deverão ser apresentados os resultados das amostragens realizadas para os grupos de répteis, anfíbios, mamíferos, aves e entomofauna, com análises qualitativas e quantitativas, com o objetivo de embasar a proposição de medidas mitigatórias e compensatórias voltadas à conservação da fauna silvestre.

Além disso, deve ser avaliada a importância ecológica das áreas amostradas e os impactos previstos nas diferentes fases do empreendimento (prévia, instalação e operação), além dos impactos visualizados nas áreas de amostragem.

- i. **Listagem das Espécies Registradas:** Para cada grupo taxonômico, será elaborada uma planilha contendo:
 - a. Nome científico e nome popular (quando houver);
 - b. Ordem e Família;
 - c. Habitat de ocorrência;
 - d. Origem (nativa, exótica ou migratória);
 - e. Tipo de dado (primário ou secundário) – em tabelas separadas;
 - f. Tipo de registro (visual, auditivo, vestígio, relato etc.);
 - g. Módulo amostral e campanha em que foi registrada;
 - h. Período de registro (matutino, vespertino, noturno ou crepuscular);
 - i. Grau de sensibilidade às interferências antrópicas;
 - j. Dependência de ambientes florestais;
 - k. Endemismo;
 - l. Status de conservação (espécies ameaçadas, protegidas, raras);
 - m. Espécies não descritas anteriormente para a área ou para a ciência;



- n. Espécies de interesse econômico, cinegético, ornamental, alimentício ou epidemiológico (inclusive fauna sinantrópica);
- o. Espécies potencialmente invasoras e domésticas.
- ii. **Análise por Módulo Amostral e Campanha:** Os dados obtidos serão analisados individualmente por módulo e por campanha, além de serem integrados para verificar padrões gerais de uso do ambiente. As análises incluirão a identificação da relação entre as espécies registradas e os ambientes avaliados.
- iii. **Áreas Antropizadas:** Os dados de fauna registrados em áreas antropizadas, como pastagens, monoculturas, corpos hídricos modificados e matrizes entre fragmentos, serão apresentados em tabelas separadas, acompanhadas de informações sobre o ambiente de ocorrência e o status de conservação das espécies registradas nessas áreas
- iv. **Análises Ecológicas e Estatísticas:** Serão aplicados os seguintes indicadores e índices ecológicos para cada grupo faunístico:
 - a. Composição de espécies;
 - b. Abundância absoluta (N) e relativa (%N);
 - c. Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H');
 - d. Índice de dominância de Simpson (λ);
 - e. Índice de equitabilidade de Pielou (J);
 - f. Estimador de riqueza Jackknife de 1ª ordem;
 - g. Curva de acúmulo de espécies (curva do coletor), com discussão sobre a suficiência do esforço amostral;
 - h. Análise de similaridade entre unidades amostrais (Cluster de Similaridade);
 - i. Associação das espécies com seus habitats preferenciais;
 - j. Classificação ecológica quanto ao hábito (generalista ou especialista);
 - k. Hábitos alimentares (herbívoros, onívoros, carnívoros, frugívoros etc.);
 - l. Identificação e justificativa técnica das espécies bioindicadoras.
- v. **Avaliações Complementares:** Além dos grupos principais, outros táxons deverão ser considerados sempre que houver relação ecológica significativa entre esses grupos e os



impactos potenciais do empreendimento. Deve ser feita também a avaliação da utilização das áreas da ADA e AID pelas espécies para diferentes funções ecológicas essenciais, como:

- a. Alimentação.
- b. Reprodução.
- c. Descanso.
- d. Refúgio.
- e. Dessedentação (acesso à água).
- f. Abrigo.
- g. Nidificação.

Por fim, deverão ser identificados e discutidos os impactos previstos do empreendimento sobre as comunidades faunísticas, de acordo com as diferentes fases do projeto (fase prévia, fase de instalação e fase de operação), considerando o uso do espaço pelas espécies e sua sensibilidade às alterações ambientais.

3.6.2.1.3. Metodologia do monitoramento da fauna aquática

O diagnóstico do meio biótico deverá contemplar a Biota Aquática e Unidades de Conservação. O tema biota aquática deverá ser dividida em grupos, sendo que para cada um deles deverá ser apresentado: a descrição metodológica, apresentação dos resultados, análise dos dados e discussão/conclusão.

Deverão ser descritos e caracterizados os diferentes aspectos dos ambientes da Área de Estudo tais como: praias arenosas, costões rochosos, poças de maré, estuários, restingas e manguezais, além de outros ambientes aquáticos e terrestres presentes na Área de Estudo. Os mesmos deverão ser apresentados em mapas georreferenciados, legendados e em escala adequada. Deverão ser classificadas, localizadas e mapeadas as áreas com sensibilidade ambiental presentes na Área de Estudo (AE).

Para os levantamentos deverão ser empregadas técnicas consagradas, de eficácia comprovada, fundamentadas por referências bibliográficas, explicitadas e justificadas nos capítulos correspondentes. A escolha das técnicas deverá considerar as características de cada grupo biótico e



dos ambientes em que ocorrem. Deverão ser contemplados todos os compartimentos, estratos e habitats de ocorrência dos grupos bióticos.

Para cada metodologia deverá ser apresentado o esforço amostral (i) total, (ii) por grupo, e (iii) por método amostral. A malha amostral, com a discriminação dos pontos de amostragem por grupo deverá ser indicada em mapas com a localização do empreendimento e imagens de satélite ou foto aérea. As vias de acessos preexistentes e identificação da bacia hidrográfica e das microbacias também deverão constar nos produtos cartográficos. Para os pontos de coleta indicados, devem ser apresentadas as numerações e respectivas coordenadas geográficas em tabelas.

O diagnóstico deverá conter a listagem das espécies encontradas, inclusive as de provável ocorrência segundo os dados bibliográficos, contendo os nomes científicos e populares, avaliação quanto as espécies ameaçadas de extinção, as endêmicas, as consideradas raras, as não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência, as de interesse econômico e científico, as caçadas e/ou utilizadas pela população local (pesca, por exemplo), as potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, as domésticas, as migratórias, além daquelas protegidas por legislação federal, estadual e municipal.

Os resultados deverão ser apresentados em forma de tabela, acompanhados de informações sobre o status de conservação de cada espécie, tanto em lista estadual, nacional como também da IUCN, além da descrição do tipo de ambiente em que foi observado indicando espécies endêmicas, raras, exótica, cinegéticas, de valor comercial.

As análises dos dados deverão conter, necessariamente, os seguintes parâmetros: composição de espécies; estimativa de abundância de cada espécie capturada; índices de diversidade para os diferentes ambientes amostrados; estimativa de riqueza de espécies; curva do coletor e tratamento estatístico utilizado; índice de similaridade entre os locais de amostragem. Os corpos hídricos (rios, riachos, lagos, lagoas e/ou poças temporárias), bem como ambientes costeiros-marinhos também deverão ser amostrados com igual esforço amostral.

Para a lista de espécies ameaçadas no âmbito federal deverá ser considerada a revisão publicada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2022, dentre outras de interesse. Na provável AID, apresentar, no mínimo, os seguintes parâmetros: esforço amostral e curva de acúmulo de espécies



com rarefação, riqueza, dados de abundância e respectiva curva de abundância relativa das espécies, similaridade, equitatividade, dominância e demais análises estatísticas pertinentes.

Após o diagnóstico da biota, deverão ser propostos, com as devidas justificativas técnicas, os bioindicadores, ou seja, as espécies, ou grupos de espécies que poderão ser utilizados como indicadores de alterações da qualidade ambiental em programas de monitoramento, na fase de operação, justificando suas escolhas e conciliando os resultados obtidos e as fundamentações científicas

Deverão ser caracterizados os seguintes grupos na Área de Estudo (AE) do empreendimento:

- a. plâncton (fito plâncton, zooplâncton e ictioplâncton);
- b. bentos (zoobentos de fundo inconsolidado e de fundo consolidado);
- c. ictiofauna (demersal e pelágica) tanto para ambientes dulcícolas quanto costeiro-marinhos;
- d. mamíferos marinhos;
- e. quelônios;
- f. avifauna marinha.

Deverá ser caracterizada a biota aquática na Área de Estudo do empreendimento, seus habitats, sua distribuição geográfica e diversidade, descrevendo o estado de conservação e a integridade dos processos ecológicos.

Descrever o estado de conservação das comunidades aquáticas nas áreas de estudo do empreendimento, relacionando-as aos aspectos de interferência da qualidade da água e implantação do empreendimento, assim como ao uso do solo e dos recursos hídricos.

Devem ser enfatizados grupos da biota aquática que sejam considerados importantes como indicadores biológicos ou relevantes nos ecossistemas, ou seja, identificar os organismos de importância ecológica e econômica, ameaçados e exóticos.

Caracterizar cada um dos grupos com lista de espécies e composição quantitativa das comunidades como um todo, considerando a representatividade dos diferentes grupos. Especial atenção deve ser dada à ocorrência de formações recifais e sua biota associada.



Em relação à ictiofauna, o estudo deverá caracterizar, sempre que possível, o estágio de desenvolvimento dos indivíduos, apresentando informações quanto à distribuição espacial. O mesmo deverá ocorrer para demais grupos de interesse pesqueiro, tais como crustáceos, por exemplo.

A caracterização dos mamíferos marinhos e tartarugas marinhas que ocorrem nas áreas de estudo do empreendimento deverá contemplar a identificação de áreas de alimentação, reprodução e trânsito/passagem. Também deverão ser identificadas as espécies e estimativa das respectivas abundâncias nas áreas de estudo, considerando as variações sazonais.

Apresentar histórico de registro de ocorrência na área a partir de dados secundários de monitoramentos, diagnósticos, dados de interação com a pesca e demais estudos ambientais existentes para a região, com as devidas referências bibliográficas.

Após o diagnóstico da biota, deverão ser propostos, com as devidas justificativas técnicas, os bioindicadores, ou seja, as espécies, ou grupos de espécies que poderão ser utilizados como indicadores de alterações da qualidade ambiental em programas de monitoramento, na fase de operação, justificando suas escolhas e conciliando os resultados obtidos e as fundamentações científicas.

- Indicadores e métricas de avaliação

Os seguintes indicadores deverão ser considerados no diagnóstico da fauna marinha e na avaliação de possíveis impactos associados ao emissário submarino:

- i. Indicadores ecológicos
 - a. Riqueza e diversidade taxonômica (H' , D , J);
 - b. Presença de espécies indicadoras de qualidade ambiental;
 - c. Abundância relativa por grupo funcional e guilda trófica;
 - d. Razão entre espécies oportunistas e especialistas;
 - e. Mudanças na estrutura de tamanho da ictiofauna.
- ii. Indicadores espaciais e funcionais
 - a. Gradiente de composição faunística em relação à distância do emissário;
 - b. Sobreposição entre áreas impactadas e habitats sensíveis (ex.: berçários);



- c. Alterações na distribuição de organismos bentônicos em relação ao substrato.
- iii. Indicadores de vulnerabilidade
 - a. Presença de espécies ameaçadas de extinção (de acordo com a Lista Nacional/MMA e Lista Vermelha da IUCN);
 - b. Ocorrência de espécies endêmicas ou de interesse pesqueiro local;
 - c. Alterações na proporção entre espécies residentes e migratórias.

3.6.2.2. FLORA

Para o diagnóstico florístico deverá ser realizada apenas uma campanha amostral anteriormente ao início das atividades de supressão da vegetação, com no mínimo 3 dias de duração. Deverá ser analisada apenas o trecho de intervenção no continente, não havendo necessidade de realização de estudos ambiental na porção marinha do empreendimento.

Para caracterização deverá ser elaborado um mapa da vegetação da Área de Estudo utilizando-se da interpretação de imagens de satélite e 01 (uma) vistoria in loco, de forma a classificar as formações nativas apresentando seu estágio de sucessão, bem como sua quantificação (área) e espacialização em mapa.

A vegetação deverá ser classificada de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012)⁴ e as terminologias adotadas seguem as diretrizes nacionais (VELOSO ET AL, 1991⁵; RIZZINI, 1997⁶; IBGE, 2012⁴).

Será realizado levantamento florístico na ADA (Área Diretamente Afetada) por meio de inventário florestal o qual deverá contemplar todas as tipologias de vegetação da Área de Estudo (AE), compreendendo:

- a. Indicação das áreas de amostragem em mapas e/ou imagens de satélite em escala adequada;

⁴ IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira: Série Manuais Técnicos em Geociências*. 2.ed., v. 1. Brasília: IBGE, 2012. 271p. 2012.

⁵ VELOSO, H. P. et al. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro. 124 p.

⁶ RIZZINI, C. T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Rio de Janeiro, Âmbito Cultural Edições Ltda., 747p. 1997.



- b. Delimitação de cada área objeto de supressão;
- c. Georreferenciamento das unidades amostrais e elaboração de mapas contendo a sua localização;
- d. Indicação dos métodos de levantamento, além do tamanho e da forma das unidades amostrais;

As unidades amostrais deverão ser estabelecidas considerando-se as tipologias, os estágios sucessionais e as áreas sujeitas a regime de especial proteção (APPs).

O Inventário florestal deverá ser realizado em dois níveis:

- Nível 1 – Estrato arbóreo (quantitativo):
 - Identificação a nível específico de todos os indivíduos com DAP > 10cm;
 - Mensuração de DAP e Altura Total;
- Nível 2 – Estrato não arbóreo (qualitativo):
 - Análise da presença de espécies herbáceas, arbustivas, subarbustivas, epífitas e liana;
 - Identificação de espécies ao menor nível taxonômico possível.

Para a caracterização fitossociológica do estrato arbóreo deverá ser apresentado no mínimo, os seguintes parâmetros: Dominância; Frequência; Frequência relativa; e Índice de Valor de Importância (IVI);

Deverá ser apresentado o rendimento lenhoso do componente arbóreo por fragmento para cada espécie expresso em formato de lenha, tora, torete em tabela no relatório e em planilha formato Excel;

Para o levantamento florístico, além do levantamento dentro das unidades amostrais, deverão ser feitas transecções aleatórias e sistemáticas com observações, abrangendo todas as formações existentes na ADA, com o objetivo de identificar o maior número de espécies vegetais possíveis. A identificação taxonômica deverá ser realizada em conformidade com o *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016)⁷, através de características morfológicas e fisiológicas das espécies. A confirmação da nomenclatura científica deverá ser realizada através do banco de dados do projeto Flora do Brasil 2020 (disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>).

⁷ APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20. 2016.



Apresentação de resultados do levantamento florístico, por meio de listas de espécies, considerando as espécies arbóreas, arbustivas, palmeiras arborescentes e não arborescentes, pteridófitas, herbáceas, epífitas e trepadeiras. As informações contemplarão as famílias botânicas, os nomes científicos e comuns, hábitos, tipos de vegetação, origem e, quando for o caso, número de tombamento;

Caracterização qualitativa e quantitativa das espécies protegidas, endêmicas do Espírito Santo ou ameaçadas de extinção, se couber;

- As espécies ameaçadas de extinção deverão ser classificadas de acordo com a Lista de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Brasil (MMA, 2022)⁸ e a nível regional a Lista da flora ameaçada de extinção no estado do Espírito Santo publicadas no Decreto 5238-R_2022 (ESPÍRITO SANTO, 2022)⁹. Já as espécies endêmicas, de importância econômica e invasoras/exóticas, deverão ser indicadas conforme citadas no Projeto REFLORA (disponível em <http://reflora.jbrj.gov.br>).
- Em caso de previsão de supressão de espécies ameaçadas de extinção ou endêmicas, as áreas onde tais espécies ocorrem deverão ser, previamente à supressão, objeto de um Programa de Salvamento de Germoplasma Vegetal.

Análise e classificação dos estágios sucessionais da vegetação secundária existente na área do empreendimento, sendo elaborada e apresentada levando-se em consideração os critérios dispostos na Resolução CONAMA nº 29 de 07 de dezembro de 1994 e a Lei Estadual nº 5.361 de 30 de dezembro de 1996, que define os parâmetros da vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica do Espírito Santo e dá outras providências;

A referida classificação será devidamente mapeada em planta topográfica georreferenciada, em escala adequada à visualização, delimitando-se as diversas áreas recobertas pelos diferentes estágios sucessionais de vegetação secundária ali existentes.

⁸ MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022. *Atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção*. 2022.

⁹ ESPÍRITO SANTO - DIÁRIO OFICIAL DOS PODERES DO ESTADO. *Decreto Nº 5238-R, publicado em 25 de novembro de 2022. Declara as espécies da flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo e dá outras providências*. Espírito Santo, 2022. Disponível em: Acesso em: 26 de maio de 2023.



Levantamento da ocorrência de extrativismo vegetal na Área de Estudo do empreendimento, considerando:

- a. Ocorrência;
- b. Tipificação;
- c. Cadeia produtiva.

Identificar e quantificar Áreas de Reserva Legal interceptadas;

Caso ocorra supressão vegetal na ADA, e no caso dessas áreas possuírem vegetação classificada como primária e/ou em estágios médio e avançado de sucessão natural, deverá ser indicado se a vegetação:

- a. inclui espécies ameaçadas de extinção e, caso ocorram, quais as medidas propostas para a conservação in situ dessas espécies;
- b. exerce a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;
- c. forma corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;
- d. exerce função de proteção do entorno das unidades de conservação; e
- e. possui excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

Deve-se ainda, no estudo, apresentar quadro das Áreas de Preservação Permanente (APPs) na Área de Estudo (AE), contemplando a tipologia da cobertura vegetal, a área de intervenção e o tipo de estrutura a ser instalada. Considerar legislação municipal para determinação das APPs (Zonas de Proteção Ambiental do PDM). Mencionar a presença de vegetação aquática considerada importante. Ainda, o levantamento deverá ser executado por profissional devidamente habilitado, com registro no conselho e classe e recolhimento de ART. Serão apresentados anexos contendo as tabelas de dados brutos, incluindo mídia digital contendo todas as fotos e outros registros. As fotografias conterão a data e localização geográfica em que foram registradas.



3.6.3. DIAGNÓSTICO DO MEIO SOCIOECONÔMICO OU ANTRÓPICO

Este item tem como objetivo apresentar um diagnóstico ambiental detalhado da Área de Estudo (AE), por meio de uma descrição e análise abrangente dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem antes da implantação do empreendimento.

O diagnóstico deve permitir a caracterização da situação ambiental da área, subsidiando a identificação de impactos e a definição de medidas de mitigação e compensação.

- i. Para a elaboração do diagnóstico, deverá ser adotada uma metodologia cientificamente consolidada. O diagnóstico deve basear-se em:
 - a. Levantamento, organização, consolidação e análise de dados preexistentes, desde que estes tenham sido obtidos em conformidade com os critérios técnicos estabelecidos no TR, sejam oriundos de estudos científicos reconhecidos ou de outros empreendimentos na região.
 - b. Coleta e análise de dados primários e secundários, obtidos por meio de procedimentos que garantam representatividade e precisão na caracterização ambiental da Área de Estudo (AE).
- ii. O diagnóstico ambiental e prognóstico ambiental devem retratar a qualidade ambiental atual da Área de Estudo (AE), considerando a interação entre os meios físico, biótico e socioeconômico, de forma a permitir uma compreensão abrangente da dinâmica ambiental e social da região. Essa caracterização deve ser realizada com um olhar sistêmico, identificando fragilidades e potenciais de resiliência do território diante de impactos ambientais, incluindo aqueles associados às mudanças climáticas. Dessa forma, o referido diagnóstico deve contemplar:
 - a. A vulnerabilidade social e risco ambiental da Área de Estudo (AE), considerando a exposição a eventos extremos, como secas, inundações, deslizamentos e alterações na disponibilidade hídrica.



- b. A capacidade adaptativa dos ecossistemas e comunidades locais, analisando a resiliência dos sistemas ambientais e a existência de estratégias de mitigação e adaptação já implementadas na região.
- c. A projeção de impactos ambientais no contexto das mudanças climáticas, considerando cenários climáticos e potenciais repercussões sobre os meios físico, biótico e socioeconômico. A análise deve basear-se em dados primários e secundários, garantindo que:
 - 1. Os dados reflitam a situação atual dos componentes ambientais analisados.
 - 2. Sejam representativos da Área de Estudo (AE) e compatíveis com os critérios metodológicos estabelecidos.

O diagnóstico do meio socioeconômico deverá apresentar uma caracterização detalhada da dinâmica socioeconômica e territorial¹⁰ da Área de Estudo (AE), contemplando aspectos essenciais para a correta avaliação dos impactos do empreendimento. A análise deve considerar a interação entre a sociedade local e os recursos ambientais, identificando a vulnerabilidade social e risco ambiental e oportunidades associadas ao projeto.

- i. Apresentar a metodologia empregada para o levantamento dos dados e informações que subsidiaram a análise do Meio Socioeconômico, apresentando a forma e andamento dos trabalhos de levantamento de dados primários e/ou secundários.
- ii. Utilizar metodologia de pesquisa social que viabilize análise adequada apontando, quando do levantamento de dados primários, a amostra, o critério de escolha dos informantes e variáveis que serão pesquisadas.
- iii. Apresentar os indicadores socioeconômicos e ambientais solicitados, comparando-os com parâmetros regionais, estaduais e nacionais para melhor contextualização dos resultados. Não é possível análise de dados absolutos.

¹⁰ BOMFIM, N. R. Noção social de território: em busca de um conceito didático em geografia - a territorialidade. Ilhéus: Editus, 2009.



3.6.3.1. Uso e Ocupação do Solo e Uso dos Recursos Naturais

O Estudo deverá apresentar uma análise detalhada sobre o uso e a ocupação do solo na Área de Influência (AI) do empreendimento, considerando possíveis impactos e interferências. Para isso, deverão ser incluídos os seguintes elementos:

- i. Identificar os padrões de uso e ocupação do solo e suas tendências de transformação.
- ii. Analisar os usos do espaço marinho (quando aplicável) e a disponibilidade e utilização dos recursos hídricos, destacando as relações de dependência e pressão da sociedade local sobre esses recursos.
- iii. Avaliar a potencial utilização futura dos recursos ambientais, considerando os impactos sinérgicos e cumulativos associados a outros empreendimentos na região.
- iv. Apresentar mapeamento detalhado das interferências do projeto: Identificação, por meio de planta cartográfica em escala adequada, das interferências do empreendimento com sistemas viários e de logística integrada (rodovias, ferrovias, portos, etc.), bem como com infraestrutura crítica como oleodutos, gasodutos, redes de transmissão de energia e outros sistemas de utilidade pública.
- v. Apresentar análise socioespacial dos aglomerados populacionais e equipamentos públicos: Levantamento e georreferenciamento das comunidades, bairros e assentamentos impactados, identificando a localização e a distribuição de equipamentos públicos essenciais, como escolas, unidades de saúde, centros comunitários, mercados e outros serviços de uso coletivo, especialmente aqueles situados nas proximidades das vias e estruturas que serão utilizadas na fase de implantação e operação do empreendimento.
- vi. Identificar interferências e restrições ao uso do solo e da água: avaliação dos possíveis impactos sobre as formas de uso e ocupação do solo pelas comunidades locais, considerando restrições de acesso, mudanças em dinâmicas de transporte e circulação, deslocamento de populações ou atividades produtivas, além de impactos sobre a disponibilidade e qualidade da água para abastecimento, agricultura, pecuária e outros usos tradicionais.

3.6.3.2. Dinâmica Socioeconômica e Ambiental

Caracterizar a situação socioeconômica e ambiental da Área de Estudo (AE) que contextualize a estrutura produtiva, as condições de trabalho, o acesso a serviços públicos, infraestrutura.



- i. Apresentar indicadores de: população economicamente ativa, taxa de desemprego municipal e índices de desemprego;
- ii. Identificar com geoespacialização a ocupação do espaço continental e marinho pelas diversas atividades produtivas, incluindo a localização proposta para o empreendimento;
- iii. Apresentar caracterização da atividade pesqueira, identificando e geoespacializando as atividades e rotas pesqueiras realizadas na área de estudo, tanto de caráter industrial quanto artesanal;
- iv. A pesca artesanal deve ser caracterizada com enfoque nas comunidades pesqueiras que utilizam a área de estudo como área de pesca ou para trânsito a partir da comunidade até as respectivas áreas de pesca, apresentando: (a) número total de pescadores; (b) artes de pesca utilizadas e respectivas espécies alvo; (c) caracterização e quantificação da frota de cada comunidade, classificando quanto ao tipo de pesca praticado e quanto às distâncias percorridas até as áreas de pesca; (d) mapeamento das áreas de pesca de cada comunidade e respectivas rotas de trânsito; (e) estimativa da produção anual por espécie alvo, por período, por tipo e por arte de pesca em cada comunidade. f) Apresentar indicadores econômicos relacionados à atividade (empregos, renda ou outros indicadores relevantes), além dos programas governamentais de promoção ou fomento à pesca, iniciativas ou articulações do setor público e/ou privado;
- v. Geoespacialização e caracterização das atividades de aquicultura, coleta de mariscos, mergulho ou pesca amadores, quando houver;
- vi. Caracterizar a atividade/potencial turístico, quando houver, apresentando:
 - a. indicadores econômicos relacionados à sua exploração (empregos, renda ou outros indicadores relevantes);
 - b. época do ano;
 - c. localização e descrição de atrativos turísticos;
 - d. presença de esportes náuticos;
 - e. população flutuante e taxa de ocupação por época; (vi) programas governamentais de promoção, iniciativas ou articulações do setor privado;
 - f. infraestrutura disponível;
 - g. identificar proposta de atividades compatíveis com o empreendimento que possa ser desenvolvida.



- vii. Caracterizar a atividade agrícola (familiar ou comercial), apresentando:
 - a. indicadores econômicos relacionados à sua exploração (empregos, renda ou outros indicadores relevantes);
 - b. época do ano;
 - c. principais culturas.
- viii. Apresentar dados de arrecadação tributária dos municípios da área de estudo, atualizados, no mínimo o exercício fiscal do ano anterior ao protocolo do estudo, e caracterizados por setor da economia local.

3.6.3.3. População

A caracterização da população deve fornecer uma análise detalhada dos principais núcleos populacionais da Área de Estudo (AE), permitindo compreender as dinâmicas socioeconômicas, a vulnerabilidade social e risco ambiental e as interações entre os grupos sociais e o empreendimento. A avaliação deve abranger os seguintes aspectos:

- i. Identificar e caracterizar os principais núcleos populacionais no entorno do empreendimento.
- ii. Descrever os padrões construtivos das habitações, infraestrutura disponível e formas de ocupação do solo.
- iii. Levantar as principais atividades econômicas e ocupações predominantes dos membros das famílias residentes.

3.6.3.3.1. Fluxos migratórios e dinâmicas populacional

- i. Identificar e caracterizar os fluxos migratórios na região, analisando sua origem geográfica, tempo de permanência, tendências de deslocamento e principais causas de migração;
- ii. Especificar condições de oferta de moradia, trabalho e acesso a serviços essenciais para populações migrantes.



3.6.3.4. Povos e Comunidades Tradicionais e Atividade Pesqueira Artesanal

Realizar a identificação, caracterização e mapeamento georreferenciado de comunidades indígenas, quilombolas, ciganos, comunidades de terreiro, pescadores artesanais, marisqueiros e caranguejeiros (desses agrupamentos humanos, as mulheres da pesca), respeitando o Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT).

- i. Indicar a localização exata de Povos e Comunidades Tradicionais e Comunidades Pesqueiras na Área de Estudo (AE) do empreendimento, informando distâncias e acessibilidade em relação ao empreendimento.

3.6.3.4.1. Povos e Comunidades Tradicionais e Atividade Pesqueira Artesanal

Considerar possíveis impactos sobre os modos de vida, organização social e atividades produtivas desses grupos. Descrever e analisar, de forma objetiva onde poderão ocorrer possíveis interferências decorrentes de conflitos da atividade pesqueira artesanal e o empreendimento. Dentre os principais aspectos a serem destacados, incluem-se os hábitos de uso dos ecossistemas marinhos e a verificação do grau de dependência das comunidades em relação às principais atividades (pesqueira, extrativista, turística etc.) no local do empreendimento. Para tanto deverão ser levantados os seguintes dados:

- a. Localização das colônias de pesca ao longo das áreas de estudo, com dados referentes ao número de pescadores registrados, quantidade e tipos de embarcações utilizadas e métodos de pesca empregados;
- b. Aplicação de entrevistas com amostras representativas das comunidades pesqueiras para verificar o grau de dependência das comunidades em relação ao mar. Estas entrevistas devem focar as comunidades que atuam na área de estudo e de influência do empreendimento;
- c. Registros de desembarques, considerando a sazonalidade, identificando as principais espécies comercializadas e o volume aproximado capturado;



- d. Levantamento dos impactos da intervenção na calha do rio Jacaraípe nas atividades pesqueiras da região de estudo;
- e. Levantamento e mapeamento da ocorrência dos principais pesqueiros da região, principalmente na área de influência direta e indireta do empreendimento;
- f. Levantamento de dados referentes ao uso turístico focado na área de influência direta e indireta do empreendimento, com o mapeamento de pousadas, hotéis e locais preferidos pelos turistas;
- g. Apresentação dos dados estatísticos disponíveis sobre o uso turístico da área de influência direta e indireta do empreendimento;

Todos os dados com informações espaciais levantados durante a fase de diagnóstico deverão ser apresentados em mapas georreferenciados e em escala adequada para a análise do empreendimento e seus impactos.

3.6.3.5. Mapeamento de Conflitos Socioambientais e Pressões Territoriais

- i. Identificar e mapear potenciais Conflitos Ambientais, analisando disputas pelo uso da terra e dos recursos naturais, seja no território continental e/ou marinho;
- ii. Avaliar o impacto ambiental do empreendimento sobre atividades preexistentes, como pesca artesanal, agricultura familiar, turismo de base comunitária, entre outras.
- iii. Elaborar uma escala de vulnerabilidade social e risco ambiental para os grupos afetados da Área de Estudo (AE), considerando fatores como habitação e saneamento, renda, educação e situação de acesso a serviços essenciais, segurança alimentar e exposição a riscos ambientais. Usar o conceito de vulnerabilidade social e risco ambiental definido pelos autores CARTIER, R., BARCELLOS, C., HÜBNER, C., & PORTO, M. F. (2009)¹¹ por se tratar de escalas que são

¹¹ CARTIER, R., BARCELLOS, C., HÜBNER, C., & PORTO, M. F. Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. Cadernos de Saúde Pública, 25(12), 2695–2704, 2009. DOI: [10.1590/S0102-311X2009001200016](https://doi.org/10.1590/S0102-311X2009001200016). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/53xmwW4nCBqMpwffT5WK5P/?lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2025.



extremamente dinâmicas, sendo importante uma perspectiva temporal na análise das áreas ou grupos sociais mais vulneráveis, para efeito de formulação e implementação de políticas públicas. Porém, devido às limitações decorrentes da fonte de dados a ser utilizada (como exemplo, o censo demográfico), a análise empreendida é estática, pois se refere a um único ponto no tempo (como exemplo, Censo (IBGE, ano de 2022)).

3.6.3.6. Infraestrutura Social e de Serviços

Apresentar diagnóstico abrangente da infraestrutura social e de serviços disponível na área de estudo (AE) do empreendimento, avaliando sua capacidade de suporte e eventuais impactos decorrentes da instalação e operação do projeto.

De acordo com o Artigo 187 e 188 da Constituição Estadual¹² (...) Para a localização, instalação, operação e ampliação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, será exigido estudo de impacto ambiental, na forma da lei, que assegurará a participação da comunidade em todas as fases de sua discussão.

Parágrafo com nova redação dada pela E.C. nº 83/2012.

Art. 1º Os [artigos 187](#) e [188 da Constituição Estadual](#) passam a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 187. Para a localização, instalação, operação e ampliação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, será exigido estudo de impacto ambiental, na forma da lei, que assegurará a participação da comunidade em todas as fases de sua discussão.

§ 1º Do estudo de impacto ambiental será gerado o relatório de impacto ambiental, ao qual se dará publicidade.

¹² ESPÍRITO SANTO. Constituição do Estado do Espírito Santo, de 05 de outubro de 1989, art. 186 e 187 (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 83, de 04 de junho de 2012), § 2º, incisos I e II.



§ 2º Do estudo de impacto ambiental relativo a projetos de grande porte constará obrigatoriamente:

I - a relação, quantificação e especificação de equipamentos sociais e comunitários e de infraestrutura básica para o atendimento das necessidades da população, decorrentes da operação ou expansão do projeto;

II - a fonte de recursos necessários à construção e à manutenção dos equipamentos sociais e comunitários e à infraestrutura.

Para isso, deverão ser contemplados os seguintes aspectos:

- i. Caracterização da infraestrutura social existente: levantamento detalhado e georreferenciado dos equipamentos sociais disponíveis para a população, incluindo sistemas de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos), unidades de ensino (escolas, creches e instituições de ensino superior), unidades de saúde (postos de saúde, hospitais, clínicas), segurança pública (postos policiais, delegacias, quartéis), além de espaços de recreação e lazer (praças, parques, centros culturais e esportivos).
- ii. Avaliação da capacidade de suporte: análise da capacidade da infraestrutura social existente em absorver eventuais demandas adicionais geradas pelo empreendimento, considerando o aumento do contingente populacional temporário ou permanente, especialmente em áreas como saúde, educação, segurança pública e saneamento. Quando necessário, deverão ser indicadas potenciais medidas de reforço na estrutura de serviços.
- iii. Diagnóstico da infraestrutura viária e impactos no tráfego: mapeamento e descrição detalhada da infraestrutura viária na área de estudo, incluindo acessos ao empreendimento e vias de transporte utilizadas para a logística do projeto. O estudo deverá identificar possíveis interferências que possam ocorrer nas fases de instalação e operação do empreendimento, como aumento do fluxo de veículos, sobrecarga em rodovias e impactos na mobilidade urbana e rural.
- iv. Estimativa de movimentação de veículos: projeção do volume de tráfego gerado pelo empreendimento, discriminando a movimentação diária estimada de veículos de pequeno, médio e grande porte, incluindo caminhões. Caso haja necessidade, o estudo



deverá indicar a previsão de áreas exclusivas para chegada, parada e manobra de caminhões dentro do leiaute da planta industrial, considerando aspectos como fluidez do trânsito e segurança viária.

3.6.3.7. Saúde Pública e Condições Sanitárias

- i. Apresentar informações sobre a situação de saúde da população do entorno, com base em dados de unidades de saúde públicas e privadas, bem como registros do Sistema Único de Saúde (SUS).
- ii. Complementar a análise por meio de pesquisa de campo e contatos diretos da equipe especializada com a população local, considerando aspectos epidemiológicos, doenças de veiculação hídrica e respiratória, além de possíveis impactos nas políticas públicas.

3.6.3.8. Patrimônio Histórico, Arqueológico e Cultural

- i. Apresentar manifestação conclusiva do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) acerca dos estudos arqueológicos realizados na área do empreendimento e extramuros, conforme Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015. Será desconsiderado o envio das seguintes documentações: cópia da autorização para realização dos estudos, divulgada no Diário Oficial; relatórios da pesquisa arqueológica enviados ao IPHAN, bem como protocolo de submissão destes estudos ao IPHAN. Não deverá ser apresentada a contextualização histórica exaustiva.
- ii. Identificar, caracterizar e contextualizar bens culturais materiais e imateriais, indicando as comunidades a eles associadas.

3.6.3.9. Diagnóstico Participativo de Percepção Ambiental¹³

Realizar o Diagnóstico Participativo de Percepção Ambiental, conforme a Instrução Normativa IEMA nº 03/2009, fazendo uso de metodologias participativas típicas das Ciências Sociais, identificando

¹³ ESPÍRITO SANTO. Lei nº 4.701, de 1º de dezembro de 1992, instituiu a Política Estadual de Meio Ambiente, estabelece o patrimônio ambiental do Espírito Santo, dispondo sobre a política estadual de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente.



percepções relacionadas a impactos ambientais, geração de emprego e renda, deslocamento populacional, acesso a serviços e possíveis riscos socioeconômicos e ambientais.

- i. Utilizar os referenciais teóricos sugeridos pela Instrução Normativa IEMA nº 03/2009 e como material de apoio a *Série Documentos Técnicos – número 15: MAPEAMENTOS, DIAGNÓSTICOS E INTERVENÇÕES PARTICIPATIVOS NO SOCIOAMBIENTE* do Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, Brasília, 2007. *Série Documentos Técnicos - Série* publicada pelo Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental, com o objetivo de divulgar ações, projetos e programas de Educação Ambiental voltados a políticas públicas de abrangência nacional.

3.6.3.10. Análise da Alteração da Paisagem

Realizar a análise da alteração da paisagem que envolve a compreensão das transformações do espaço geográfico determinado no estudo, ao longo do tempo, causadas por processos naturais e, principalmente, pela ação humana. Um estudo para essa análise pode ser estruturado em várias etapas, utilizando metodologias e ferramentas específicas.

3.7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL GLOBAL

Este item diferencia-se do prognóstico ambiental temático, por tratar do empreendimento e da Área de Estudo (AE). A sua elaboração deve, portanto, considerar os estudos referentes aos diversos temas de forma integrada e não apenas um compilado dos cenários prospectivos temáticos já elaborados.

_____. Lei nº 9.265, de 15 de julho de 2009, institui a Política Estadual de Educação Ambiental no Espírito Santo, definindo seus objetivos, princípios e fundamentos, além de designar o órgão gestor.

_____. Decreto Estadual Nº 4178-R, de 07 de dezembro de 2017, institui o Programa Estadual de Educação Ambiental.

_____. Instrução Normativa Nº 03/2009, estabelece os termos de referência para elaboração de programas e projetos de educação ambiental e de comunicação social, detalhados nos anexos I e II, a esta Instrução, a serem apresentados e executados em cumprimento as condicionantes das licenças ambientais emitidas pelo IEMA.



- i. Deve ser elaborado após a realização do diagnóstico, da análise integrada e da previsão de impactos, considerando, no mínimo, três cenários básicos:
 - a. Não implantação do projeto;
 - b. Implantação do projeto, com a implementação das medidas e programas ambientais;
 - c. Desativação do empreendimento.
- ii. Deve ser apresentada uma avaliação final acerca da viabilidade do empreendimento à luz dos potenciais custos sociais (ex.: alteração da paisagem natural, restrição de área de pesca, mudança nos modos de vida de populações, desvalorização imobiliária, perdas de bens culturais e arqueológicos, estigmatização de produtos agrícolas, perda de áreas agricultáveis, aumento de percepção de incômodos referentes à qualidade do ar) e naturais (ex.: supressão de vegetação nativa, perda de espécies endêmicas) descritos no estudo, frente a um suposto ganho socioeconômico para as áreas de influência (ex.: incremento de receitas por arrecadação de tributos municipais, estaduais e federais; geração de emprego, trabalho e renda, melhoria de mobilidade urbana) diretamente relacionados à implantação, a operação e a desativação do empreendimento.

Este prognóstico deverá considerar a proposição e a existência de outros empreendimentos nas Áreas de Influência (AI), bem como dos demais usos do solo, da água, suas relações sinérgicas, efeitos cumulativos e conflitos oriundos da implantação do empreendimento com vistas a se aferir a viabilidade ambiental do empreendimento.

3.8. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL (AIA)

De acordo com estudos analíticos de metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), propostos nacional e internacionalmente, é de fundamental importância a incorporação de um conjunto de critérios básicos nos métodos de análise atuais. As metodologias devem ser flexíveis, aplicáveis em qualquer fase do processo de planejamento e desenvolvimento e devem ser constantemente revisadas em função dos resultados obtidos e da experiência adquirida. Eles devem ser adequados para uma análise integrada, abrangente, sistemática e interdisciplinar do meio ambiente e seus vários componentes. Basicamente, foram desenvolvidas as seguintes abordagens metodológicas para avaliação de impacto ambiental: Metodologias ad hoc; lista de verificação; Matrizes de Interação;



Redes de Interação; Metodologias Quantitativas; modelos de simulação; Mapas de Sobreposição; Projeção de Cenários, outros (MATTA *et al.*, 2022)¹⁴.

De forma a facilitar o entendimento da relação entre os meios afetados com relação às atividades e os potenciais impactos nas fases do empreendimento, devem ser apresentadas Planilhas contendo o meio afetado (físico, biótico ou socioeconômico), a fase do empreendimento em que poderá ocorrer (fase de planejamento, instalação, operação e desativação), a ação geradora do impacto desenvolvida pelo empreendimento, o aspecto ambiental (ou fontes do impacto) e o impacto ambiental questão (tanto os reais como os potenciais) (IAIA, 1999; 2023)¹⁵.

Descrever os impactos identificados individualmente em relação aos fatores ambientais relevantes considerados no diagnóstico ambiental. Apresentar a descrição dos impactos de forma concisa, precisa e autoexplicativa, definindo o sentido das alterações (p. ex.: “perda de...”, “risco de...”, “alteração da qualidade de...”, etc.), de modo a evitar ambiguidade em sua interpretação.

3.8.1. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS¹⁶

Descrever as mais significativas mudanças provocadas pelo empreendimento em relação às questões socioeconômicas, contemplando minimamente os itens abaixo, e que deverão também ser analisados

¹⁴ MATTA, Patricia Santos; VITORIO, Cleber Vinicius Akita; AGUIAR, Laís Alencar de; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. Questionário de Identificação de Impacto Ambiental. *Environmental Scientiae*, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 28–36, 2022. DOI: 10.6008/CBPC2674-6492.2022.001.0003. Disponível em: <https://www.cognitionis.inf.br/index.php/environmentalscientiae/article/view/178>. Acesso em: 10 ago. 2025.

¹⁵ IAIA - International Association for Impact Assessment; IEA - Institute of Environmental Assessment. Princípios da melhor prática em avaliação do impacto ambiental. 1999.

IAIA - International Association for Impact Assessment. ABOUT IAIA. 2023.

¹⁶ SÁNCHEZ, L.E. Por que não avança a avaliação ambiental estratégica no Brasil? *Estudos Avançados*, v. 31, n. 89, p. 167-183, 2017. DOI: [10.1590/s0103-40142017.31890015](https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890015). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/F45f3dJgxm3Trt5mNXWbzNs/?lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2025.

SÁNCHEZ, L.E.; MITCHELL, R. Conceptualizing impact assessment as a learning process. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 62, p. 195-204, 2017. DOI: [10.1016/j.eiar.2016.06.001](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2016.06.001). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925516301664?via%3Dihub>. Acesso em: 10 ago. 2025.



à luz das mudanças climáticas e seus impactos. O estudo deverá avaliar a necessidade de adaptações estruturais e socioeconômicas, bem como a capacidade de resiliência das comunidades afetadas e dos sistemas ambientais e produtivos da região, estabelecendo os potenciais impactos, quando identificados.

3.8.1.1. Avaliação dos Impactos Ambientais (AIA) relacionados aos atributos e classificação – uma metodologia propositiva¹⁷

A partir da discussão interdisciplinar das ações do empreendimento e do diagnóstico ambiental das Áreas de Influência, e das diretrizes do Termo de Referência (TR) definitivo, estabelece-se a metodologia para identificação e classificação de impacto ambiental, utilizando-se como instrumento básico matriz de interação de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA).

SÁNCHEZ, L. E. Environmental Impact Assessment teaching at the University of São Paulo: evolving approaches to different needs. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 12, n. 03, p. 245-262, 21 set. 2010.

SÁNCHEZ, L. E. *Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos*. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020.

SÁNCHEZ, L.E. *Avaliação de impactos cumulativos*. Oficina de textos, 2023.

SÁNCHEZ, L. E.; MITCHELL, R. Conceptualizing impact assessment as a learning process. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 62, p. 195-204, jan. 2017.

SÁNCHEZ, L. E.; MORRISON-SAUNDERS, A. Teaching impact assessment: results of an international survey. *Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 28, n. 3, p. 245-250, set. 2010.

¹⁷ TRENEPOHL & TRENEPOHL. *Licenciamento Ambiental*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 9ª edição, 464pp. 2022.

VERONEZ, F.; MONTAÑO, M. Análise da qualidade dos estudos de impacto ambiental no estado do Espírito Santo (2007-2013). *Desenvolvimento e Meio ambiente*, v. 43, p. 6-21, 2017. DOI: [10.5380/dma.v43i0.54180](https://doi.org/10.5380/dma.v43i0.54180). Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/54180>. Acesso em: 10 ago. 2025.

MPF - Ministério Público Federal. *Deficiências em Estudos de Impacto Ambiental: síntese de uma experiência*. Brasília: 4ª Câmara de Coordenação e Revisão, Escola Superior do Ministério Público da União, 2004.



Essa metodologia propositiva não se caracteriza como obrigatória para a AIA e tem sua origem na Matriz de Leopold (1971)¹⁸, com adaptações pertinentes, visto as particularidades de cada uma das tipologias e o respeito à consolidação técnica e multidisciplinar das equipes quando da adoção de critérios que contemplem as atividades a serem desenvolvidas em cada um dos projetos.

Essa matriz de interação funciona como uma listagem de controle bidimensional, dispondo ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, respectivamente, as ações do empreendimento, por fase de ocorrência, e os fatores ambientais que poderão ser afetados, permitindo assinalar, nas quadrículas correspondentes às interseções das linhas e colunas, os impactos de cada ação sobre os componentes por ela modificados (SUREHMA/GTZ, 1992)¹⁹.

Cada uma dessas interações é avaliada considerando os impactos resultantes quanto a sua categoria ou natureza, incidência, prazo para manifestação ou temporalidade (tempo de incidência), duração (permanência ou temporalidade), grau de reversibilidade, cumulatividade e sinergia, probabilidade de ocorrência, abrangência ou distributividade, magnitude, intensidade e grau de importância. Os diversos fatores ambientais presentes nessa matriz são definidos e estabelecidos em função do diagnóstico ambiental realizado.

É a partir da identificação dos impactos do empreendimento que se procede à descrição de cada impacto identificado, bem como à classificação/avaliação desses impactos. Para a análise propositiva se utiliza planilhas específicas, que são preenchidas conjuntamente pela equipe multidisciplinar, com base em critérios preestabelecidos, adotando-se os seguintes critérios para cada atributo:

- i. *Categoria ou natureza.* O atributo categoria ou natureza do impacto considera a sua classificação em negativo (adverso) ou positivo (benéfico).
- ii. *Incidência.* Este atributo para classificação do impacto considera a consequência do impacto ou de seus efeitos em relação ao empreendimento, podendo ser classificado como direto

¹⁸ LEOPOLD, L. B., CLARKE, F. E., HANSHAW, B. B., & BALSLEY, J. R. (1971). A Procedure for Evaluating Environmental Impact in Geological. Survey Circular 645, USGS, Washington DC.

¹⁹ SUREHMA/ GTZ. Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA). Secretaria Especial do Meio Ambiente, Curitiba: 1992. 281 p.



- (peso 2) ou indireto (peso 1). De modo geral, os impactos indiretos são decorrentes de desdobramentos consequentes dos impactos diretos. Este atributo é chamado no Termo de Referência como “Tipo”.
- iii. *Prazo para a manifestação ou temporalidade.* Este atributo de um impacto considera o tempo para que ele, ou seus efeitos, se manifestem independentemente de sua área de abrangência, podendo ser classificado como imediato, curto prazo, médio prazo ou longo prazo, procurando atribuir um aspecto quantitativo de tempo para este atributo, de forma a permitir uma classificação geral segundo um único critério de tempo, como se segue:
- a. Imediato (peso 2): ocorre imediatamente ao início das ações que lhe deram origem;
 - b. Médio prazo (peso 1): ocorre após um período médio contado do início das ações que o causaram;
 - c. Longo prazo (peso 1): ocorre após um longo período contado do início das ações que o causaram.
- iv. *Duração (permanência).* Este atributo de classificação de um impacto corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Adotam-se os seguintes critérios para classificação em temporário ou permanente:
- a. Temporário (peso 1): quando um impacto cessa a manifestação de seus efeitos em um horizonte temporal definido ou conhecido;
 - b. Permanente (peso 3): quando um impacto apresenta seus efeitos estendendo-se além de um horizonte temporal definido ou conhecido.
- v. *Grau de reversibilidade.* A classificação de um impacto segundo este atributo considera as possibilidades de ele ser reversível ou irreversível, para o que são utilizados os seguintes critérios:
- a. Reversível (peso 1): quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto;



b. Irreversível (peso 2): quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência.

vi. *Cumulatividade e sinergia.* A classificação de um impacto em relação a este atributo considera a possibilidade de ocorrência de interação cumulativa e/ou sinérgica com outros impactos, considerando as atividades previstas para o empreendimento em questão, além dos outros empreendimentos existentes, em processo de licenciamento ou previstos para a região.

Nesse sentido, uma vez identificada a possibilidade de interação cumulativa e/ou sinérgica, é conferida ao impacto a qualificação presente (peso 3). Por outro lado, quando não é prevista a ocorrência destas interações, o impacto recebe a qualificação ausente (peso 1).

vii. *Probabilidade ou ocorrência.* A probabilidade pode ser entendida como a estimativa de chance da ocorrência de um determinado evento e demonstra a possibilidade deste ocorrer, dadas as circunstâncias existentes (OLIVEIRA e MOURA, 2009)²⁰.

Para cada tipo de empreendimento deve-se estabelecer o critério da probabilidade de cada impacto ambiental, se ocorrer. Dessa forma, pode ser evidenciada a tendência da ocorrência de cada impacto. Assim, fica definida a seguinte escala para este atributo:

- a. Peso 1 = potencial;
- b. Peso 2 = real.

viii. *Abrangência ou distributividade.* A definição criteriosa e bem delimitada das áreas de influência de um determinado empreendimento permite a classificação da abrangência ou distributividade de um impacto em local, regional ou estratégico, conforme estabelecido a seguir:

- a. Local (peso 1): quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área diretamente afetada pelo empreendimento (ADA) ou na área de influência direta (AID) definida para o empreendimento;

²⁰ OLIVEIRA, Francisco Correia; DE MOURA, Héber José Teófilo. Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará. Revista Pretexto, v. 10, n. 4, 2009.



- b. Regional (peso 2): quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área de influência indireta (AII) definida para o empreendimento;
 - c. Estratégico (peso 2): quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam as Áreas de Influência definidas para o empreendimento, porém não se apresentam como condicionante para ampliar tais áreas.
- ix. *Magnitude*. Este atributo, na metodologia utilizada, considera a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definido como a medida de alteração de um atributo ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos, adotando-se uma escala nominal de fraco, médio, forte ou variável.

Sempre que possível, a valoração da magnitude de um impacto se realiza segundo um critério não subjetivo, o que permite uma classificação quantitativa, portanto, mais precisa. Todavia, observa-se que a maior parte dos impactos potenciais previstos na análise dos impactos não é passível de ser mensurada quantitativamente, dificultando a realização de comparações, não permitindo assim uma valoração objetiva com relação à magnitude dos impactos.

Neste sentido, é fundamental que o diagnóstico ambiental realizado na área de influência do empreendimento tenha a profundidade e a abordagem condizente com a necessidade de formular um prognóstico para a região considerada, no qual as alterações decorrentes do empreendimento possam ser mais bem avaliadas, mesmo que somente de forma qualitativa, e, consequentemente, valoradas de forma mais precisa. Da mesma forma, é imprescindível o conhecimento das atividades desenvolvidas pelo empreendimento, de forma a permitir um perfeito entendimento da relação de causa e efeito entre as atividades realizadas (aspectos ambientais) e os componentes ambientais considerados.

De forma a reduzir a subjetividade da avaliação quanto à magnitude de um impacto, é importante a presença de profissionais experientes e capacitados na equipe técnica de AIA, bem como uma permanente avaliação histórica envolvendo empreendimento similares em outras áreas e seus efeitos sobre os meios físico, biótico e antrópico. Nesses casos em que os impactos potenciais se apresentam com dificuldades de quantificação, não sendo passíveis de serem avaliados segundo referências bibliográficas ou uma escala preestabelecida, utiliza-se para a sua classificação:



- a. Peso 1 = magnitude fraca;
- b. Peso 3 = magnitude média ou variável;
- c. Peso 5 = magnitude forte

Com relação à classificação dos impactos como de magnitude variável, observa-se que correspondem aos impactos cuja magnitude pode variar segundo as diferentes intensidades das ações que o geraram, provocando efeitos de magnitudes diferentes, sendo esses normalmente associados a aspectos acidentais.

- x. *Valoração de impactos. Uma vez procedida a classificação de todos os impactos ambientais identificados para o empreendimento em questão, em relação aos atributos apresentados, foi adotada uma metodologia de valoração, objetivando a quantificação de cada um dos impactos em valores percentuais, permitindo a sua comparação direta e a hierarquização. A tabela apresenta os valores de cada atributo e suas qualificações na metodologia propositiva, sendo posteriormente abordado o procedimento para a obtenção da valoração percentual de cada impacto.*

Tabela 1 - Metodologia utilizada para valoração dos impactos ambientais.

Cumulatividade e Sinergia		Reversibilidade		Magnitude	
Ausente	1	Reversível	1	Fraca	1
Presente	3	Irreversível	2	Média ou variável	3
				Forte	5

Forma de Incidência		Distributividade		Tempo de Manifestação		Prazo de Permanência		Probabilidade	
Indireta	1	Local	1	Mediato (médio ou longo prazo)	1	Temporário	1	Potencial	1
Direta	2	Regional ou estratégico	2	Imediato (curto prazo)	2	Permanente	3	Real	2



INTENSIDADE

- xi. *Intensidade. A intensidade de um determinado impacto é o valor que expressa a sua manifestação sobre o ambiente. Para sua definição, levam-se em consideração os atributos do impacto ambiental, divididos em dois agrupamentos, avaliados através da percepção e experiência dos técnicos da equipe multidisciplinar envolvida no estudo.*

Um primeiro agrupamento (azul) é expresso por atributos do impacto que consideram a indução de pequenas ou grandes e rápidas ou lentas mudanças na qualidade ambiental, na área onde se manifestam. Desse modo, a metodologia considera a análise objetiva de cinco atributos: forma de incidência (impacto direto ou indireto); distributividade (impacto local, regional ou estratégico), tempo de manifestação (impacto imediato – curto prazo, ou mediato – médio ou longo prazo); prazo de permanência (impacto temporário ou permanente) e probabilidade (potencial ou real). Para a valoração do agrupamento, a metodologia propositiva adota uma caracterização que toma por base os atributos que o compõem, aos quais são conferidos valores de 1 a 2, de acordo com seus aspectos mais relevantes, sendo que no caso dos impactos permanentes, optou-se por atribuir o valor 3. Sendo assim, esse agrupamento, considerando a soma dos valores dos seus atributos, poderá assumir valores entre 5 (menor valor) e 11 (maior valor) para cada impacto analisado.

A metodologia propositiva para a avaliação e hierarquização de impactos ambientais prevê, também, a utilização de um grupo de atributos que consideram aspectos associados à cumulatividade e à sinergia, que receberam pesos diferenciados quando presentes, bem como da reversibilidade e da magnitude. Este último é um critério subjetivo porque prevê um julgamento interdisciplinar e permite a incorporação de maior subjetividade conferida pela sensibilidade da análise técnica sobre cada um dos impactos.

A composição desse segundo agrupamento (verde), portanto, possui atributos de caracterização objetiva (cumulatividade e sinergia, e reversibilidade), mas também leva em consideração um componente subjetivo, expresso através da valoração atribuída pelo corpo técnico. Desse modo, é



considerada para valoração de um determinado impacto ambiental, baseado nesse segundo agrupamento, a análise de quatro atributos: cumulatividade e sinergia (presente ou ausente), reversibilidade (impacto reversível ou irreversível), e a magnitude (pequena, média ou variável e grande) que lhe é atribuída pela equipe técnica. A intensidade dos impactos ambientais é obtida pela multiplicação dos valores de cada agrupamento e do sentido: impacto positivo ou benéfico (+) e impacto negativo ou adverso (-). Sendo assim, os valores de intensidade poderão variar de -110 a -15 e de 15 a 110, conforme seu sentido, ou seja, por menor que seja a intensidade de um impacto analisado, seu valor absoluto será igual a 15.

Ressalta-se que no caso de impactos concomitantemente positivos e negativos, a intensidade é apresentada em valor absoluto, assumindo-se equivalência na manifestação do impacto nos dois sentidos.

Por fim, o valor obtido para a intensidade de um impacto é transformado em percentual por meio da divisão do valor obtido pelo valor máximo possível de acordo com a metodologia propositiva (110), fornecendo um parâmetro que permite a comparação direta e a hierarquização dos impactos identificados, possibilitando melhor gerenciamento e planejamento de ações de mitigação e controle, a partir da priorização dos impactos de maior intensidade.

A partir do valor percentual obtido, a intensidade de cada impacto é classificada como fraca, média ou forte, seguindo as mesmas premissas da distribuição em classes apresentada para a classificação da magnitude de cada impacto, conforme apresentado a seguir:

- a. 0 – 30% = intensidade fraca;
 - b. 30% - 70% = intensidade média;
 - c. 70% - 100% = intensidade forte.
- xii. *Grau de importância do impacto. A intensidade e importância constituem os pontos principais dos impactos ambientais, uma vez que informam sobre a sua significância.*

O Grau de Importância dos impactos ambientais será avaliado a partir da relação entre sua intensidade e a sensibilidade do ecossistema ou do meio social afetado. A importância é a ponderação do grau de intensidade de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e a



outros impactos. Pode ocorrer que certo impacto, embora de intensidade elevada, não seja importante quando comparado com outros, no contexto de uma dada avaliação de impacto ambiental (MOREIRA, 1985).

A sensibilidade da área onde se manifesta um determinado impacto será determinada a partir das informações constantes no diagnóstico ambiental da área de influência desse empreendimento. Adicionalmente, quando não retratada de forma objetiva nestes itens, o profissional responsável pelo tema identifica o grau de sensibilidade da área em questão.

Estes atributos, intensidade e sensibilidade, representam a base da avaliação do Grau de Importância do impacto em análise, conforme representado no quadro a seguir.

Quadro 1 - Critérios para avaliação do Grau de Importância dos impactos.

SENSIBILIDADE	INTENSIDADE		
	FORTE	MÉDIA	FRACA
ALTA	Grande	Grande	Médio
MÉDIA	Grande	Médio	Pequeno
BAIXA	Médio	Pequeno	Pequeno

Dessa forma, a partir das interrelações possíveis de ocorrer, conforme as classificações de intensidade e sensibilidade, procede-se à classificação do Grau de Importância de cada impacto identificado. Assim, um impacto de forte intensidade incidindo sobre um fator ambiental de alta ou média sensibilidade apresenta Grau de Importância grande. O cruzamento entre forte intensidade e baixa sensibilidade, ou vice-versa, indica Grau de Importância médio para o impacto. Por fim, impactos de fraca intensidade incidindo sobre fatores de baixa ou média sensibilidade são considerados como Grau de Importância pequeno.

Além disso, deve-se esclarecer que, para fins da valoração do impacto e obtenção da intensidade, considerou-se sempre a pior valoração possível para cada impacto, ou seja, impactos que podem, por exemplo, se manifestar direta ou indiretamente foram considerados como diretos para efeito de cálculo da intensidade.



O mesmo critério foi adotado na descrição dos impactos, quando, independentemente da existência de diferentes classificações do impacto de acordo com o aspecto ambiental relacionado, para apresentação da intensidade e, portanto, do grau de importância, assumiu-se sempre a pior valoração do impacto. No entanto, nas planilhas de classificação e valoração dos impactos pode ser verificada a valoração obtida para cada impacto de acordo com cada aspecto ambiental específico.

3.9. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E POTENCIALIZADORAS

Com base na avaliação dos impactos ambientais, deverão ser identificadas as medidas de controle e os programas socioambientais que possam minimizar, mitigar, compensar e eventualmente eliminar os impactos negativos da implementação do empreendimento. Essas medidas deverão ser apresentadas tendo-se em mente cada um dos impactos abordados anteriormente, e deverão estar classificadas quanto:

- a. ao Fator ambiental ou socioeconômico a que se destina;
- b. à Fase do empreendimento em que deverão ser adotadas: planejamento, implantação, operação, e em casos de acidentes;
- c. ao caráter preventivo ou corretivo;
- d. ao Prazo de permanência de sua aplicação: curto, médio ou longo (por toda a duração da atividade);
- e. à responsabilidade por sua implantação: empreendedor, poder público ou outros, para os quais serão especificadas claramente as responsabilidades de cada um dos envolvidos;
- f. à exequibilidade (em termos de meios, recursos, tecnologia etc.).

Deverão também ser mencionados os impactos adversos que não poderão ser eliminados ou mitigados, indicando, nestes casos, as medidas compensatórias relativas aos mesmos impactos.

- i. Descrever, ainda, os efeitos esperados das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado.
- ii. Apresentar medidas que objetivem, notadamente, minimizar, eliminar ou compensar as alterações adversas ao meio ambiente como consequência da implantação do projeto em suas diversas fases, com ênfase às medidas de caráter complexo que envolvem uma metodologia particular de trabalho (geralmente consolidadas em programas de mitigação/compensação)



com a finalidade de obter-se, em geral, a mitigação/compensação de um ou mais impactos, como por exemplo, a realização de programas e projetos ambientais.

- iii. O Estudo Ambiental deverá apresentar o Cronograma Geral planejado para a execução das ações a partir das medidas propostas, inter-relacionando com o Cronograma Geral das etapas e fases de implantação do empreendimento.

3.10. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA (AI)

As **Áreas de Influência (AI)** devem ser caracterizadas com base na análise ordenada das principais intervenções oriundas da implantação e operação do empreendimento, relacionadas à percepção da influência nos diversos elementos socioambientais. Devem ser consideradas as ações relacionadas às fases de planejamento, instalação e operação para a definição dos critérios para a sua delimitação. A delimitação das áreas de Influência Direta e Área de Influência Indireta (AID e AII) deverá se dar após a avaliação de todos os impactos identificados na Área de Estudo (AE), ou seja, para a delimitação da AID e AII, deverão ser consideradas as abrangências espaciais de cada um dos impactos identificados e classificados.

- a. **Área Diretamente Afetada (ADA):** Área que sofre diretamente as intervenções de implantação e operação da atividade, considerando alterações físicas, biológicas, socioeconômicas e das particularidades do empreendimento.
- b. **Área de Influência Direta (AID):** Para definição da Área de Influência Direta (AID), utilizar como pressuposto a Resolução CONAMA nº 001/1986, sendo então a área geográfica que recebe diretamente os impactos decorrentes do projeto. Desta forma, pode-se interpretar a AID como a região onde os impactos ocorrem exclusivamente pela existência do projeto.
- c. **Área de Influência Indireta (AII):** Definir a área potencialmente atingida pelos efeitos indiretos da implantação e operação do empreendimento. Os principais critérios a serem utilizados para definição da AII para o meio socioeconômico referem-se à demanda por mão de obra, demanda por contratação de produtos/serviços, utilização de infraestrutura viária e geração de tributos.

3.11. ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA (AAI)

O objetivo da Análise Ambiental Integrada (AAI) é compreender as interações entre os diferentes meios (físico, biótico e socioeconômico), destacando aspectos críticos e fornecendo subsídios para a



tomada de decisão. Para isso, deverão ser abordados os seguintes aspectos, promovendo uma visão sistêmica dos impactos ambientais a partir da Área de Estudo (AE):

- i. Identificação de temas ambientais sensíveis: Destacar, de forma objetiva e sintética, os principais aspectos ambientais críticos identificados na região, considerando fragilidades nos meios físico (recursos hídricos, geologia, solos, riscos geotécnicos), biótico (vegetação, fauna, unidades de conservação, conectividade ecológica) e socioeconômico (uso do solo, ocupação humana, infraestrutura, vulnerabilidade social e risco ambiental).
- ii. Análise integrada das interações ambientais: Desenvolver uma avaliação abrangente que relacione os componentes dos diferentes meios (físico, biótico e socioeconômico), enfatizando os temas ambientais sensíveis e as interdependências entre eles. Essa análise deve ir além da simples justaposição de informações setoriais, promovendo uma abordagem sistêmica que permita compreender como alterações em um meio podem repercutir nos demais.
- iii. Uso de geoprocessamento e Mapa de Fragilidade Ambiental: Aplicar técnicas avançadas de geoprocessamento para integrar as diferentes temáticas ambientais, produzindo um Mapa de Fragilidade Ambiental da área de estudo. Esse mapa deverá indicar as áreas mais sensíveis a impactos ambientais e subsidiar decisões quanto à viabilidade do projeto, definição do leiaute do empreendimento e proposição de medidas preventivas e mitigadoras.
- iv. Critérios para atribuição de pesos relativos: Apresentar a metodologia utilizada para a ponderação dos diferentes aspectos ambientais no diagnóstico integrado.
- v. Os critérios adotados para a atribuição de pesos relativos a cada temática (como qualidade ambiental, grau de vulnerabilidade social e risco ambiental, importância ecológica e social) deverão ser explicitados, garantindo transparência e embasamento técnico na avaliação da fragilidade ambiental e nos processos de tomada de decisão, com o objetivo de:
- vi. Identificar, descrever e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de planejamento, instalação, operação (normal e anormal associado a desvios operacionais, incidentes, acidentes etc.) e desativação do empreendimento, considerando a integralidade do projeto, nos ambientes terrestre e marinho, suas alternativas, os horizontes de tempo de incidência dos impactos e indicando os métodos, técnicas e critérios adotados para sua identificação, quantificação e interpretação;
- vii. Analisar os impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, por meio de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes,



- discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais;
- viii. Indicar níveis de incerteza dos impactos, com base na disponibilidade e qualidade dos dados do diagnóstico;
- ix. Descrever os efeitos esperados das medidas mitigadoras previstas em relação aos impactos negativos, mencionando aqueles que não puderam ser evitados, e o grau de alteração esperado;
- x. Identificar as medidas para evitar, minimizar e/ou remediar, sempre nesta ordem de prioridade, conforme a hierarquia da mitigação e a efetividade da medida, ao menos para os impactos negativos significativos, de modo a torná-los aceitáveis. Identificar as medidas potencializadoras para os impactos positivos importantes;
- xi. Propor medidas compensatórias para os impactos negativos remanescentes (aqueles resultantes da aplicação de medidas para evitar, minimizar e/ou remediar, ou para os quais não existem medidas mitigadoras aplicáveis, embora estejam dentro dos limites considerados aceitáveis, e que possam ter sua importância reduzida);
- xii. Apresentar tabelas para as diferentes etapas (planejamento, instalação, operação e desativação), na qual constem as atividades geradoras, os aspectos ambientais, os fatores ambientais afetados, uma descrição sintética de cada impacto ambiental e a medida preventiva, mitigadora ou compensatória indicada;
- xiii. Utilizar o conhecimento pretérito sobre os impactos já observados na área de estudo, devido ao conjunto de projetos existente na região que sediará o novo empreendimento;
- xiv. Avaliar a possibilidade dos impactos de todos os projetos existentes na área se acumularem sobre determinados componentes ambientais identificados como relevantes na etapa de estudo da área;
- xv. Apresentar a descrição dos impactos de forma concisa, precisa e autoexplicativa, definindo o sentido das alterações (ex.: perda de...; destruição de...; risco de...), de modo a evitar ambiguidade em sua interpretação.



3.12. PLANOS E PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO, MONITORAMENTO E CONTROLE AMBIENTAL

Deverão ser apresentadas propostas para a execução de planos e programas de acompanhamento e monitoramento da evolução dos impactos ambientais positivos e negativos causados pelo empreendimento e sua efetividade, em todas as suas fases, incluindo aqueles resultantes de descartes acidentais de poluentes para o ambiente, incluindo, conforme o caso:

- i. Indicação e justificativa dos parâmetros selecionados para avaliação dos impactos sobre cada um dos fatores ambientais considerados;
- ii. Indicação e justificativa da rede de amostragem, incluindo seu dimensionamento e distribuição espacial;
- iii. Indicação e justificativa dos métodos de coleta e análise de amostras;
- iv. Indicação e justificativa da qualidade de amostragem para cada parâmetro, segundo os diversos fatores ambientais.

As propostas deverão ser apresentadas com as seguintes informações mínimas:

- 1) Introdução;
- 2) Objetivos e justificativas;
- 3) Descrição da metodologia;
- 4) Público-alvo;
- 5) Impacto ambiental previsto e respectivo componente ambiental a ser afetado;
- 6) Fase do empreendimento em que o programa deverá ser implementado;
- 7) Agente executor, com definição de responsabilidades, incluindo a identificação de eventuais parceiros institucionais e responsável técnico pela autoria do Programa, Plano e/ou Projeto elaborado;
- 8) Recursos financeiros estimados.

Contemplar minimamente, sem prejuízo de outros programas necessários:

- a. Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e Sedimentos;
- b. Programa de Monitoramento Batimétrico;
- c. Programa de Monitoramento Praia;
- d. Programas de Monitoramento de Biota Marinha;



- e. Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Marinha;
- f. Programa de Gerenciamento de Resíduos;
- g. Plano de Compensação da Atividade Pesqueira (PCAP);
- h. Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais;
- i. Plano de Contingência e Resposta a Emergências;
- j. Programa de Compensação Ambiental.

É obrigatória a apresentação dos dois componentes do Programa de Educação Ambiental, conforme Instrução Normativa n.º 03, de 18 de março de 2009, que dispõe sobre critérios mínimos para a implementação de Planos e Projetos de Educação Ambiental e de Comunicação Social, destacando-se que essa lista pode ser ampliada com os programas que atenuem e/ou compensem os impactos identificados na avaliação de impacto do Estudo Ambiental, incluindo necessariamente a efetividade:

- k. **Programa de Comunicação Social (PCS).** O Programa de Comunicação Social deverá estabelecer um contínuo canal de diálogo, permitindo a identificação de oportunidades de melhorias, sinalizando a necessidade de ação corretiva das estratégias adotadas e/ou ações realizadas. O PCS deverá prestar esclarecimentos acerca da obra como um todo, incluindo-se neste escopo os impactos socioambientais decorrentes, de forma a garantir a transparência do processo junto aos moradores, a ampliação do diálogo entre as partes e o acesso a informações oficiais; Divulgar amplamente as ações e informações necessárias ao acompanhamento pela sociedade, tais como cronogramas da obra, abertura de novos postos de trabalho, cronograma dos projetos e programas de enfrentamento dos impactos socioambientais decorrentes das obras e da operação do empreendimento. Tal Programa deverá ser elaborado observando o conteúdo mínimo estabelecido na Instrução Normativa n.º 03, de 18 de março de 2009.
- l. **Programa de Educação Ambiental (PEA/PEAT).** Este Programa deverá ser implementado durante as fases de instalação e de operação do empreendimento, voltado às comunidades locais e aos trabalhadores das obras. Tal Programa deverá ser elaborado observando o conteúdo mínimo estabelecido na Instrução Normativa n.º 03, de 18 de março de 2009. Prioritariamente deverão estar previstas ações junto aos trabalhadores da obra e junto às comunidades da área de influência direta, enfocando, no mínimo, os seguintes temas: i) respeito às Normas Regulamentadoras; ii) cuidados com os recursos hídricos; iii) disposição



adequada de resíduos sólidos; iv) preservação e conservação de fragmentos florestais nativos; v) preservação da fauna silvestre. Outros temas poderão ser inseridos no referido programa, por sugestão da equipe responsável pelo estudo ambiental, considerando a relevância de particularidades locais e/ou dos impactos do empreendimento sobre o meio ambiente.

- m. **Programa de Monitoramento Socioeconômico (PMS).** O Programa de Monitoramento Socioeconômico tem por objetivo analisar os impactos sobre a infraestrutura social e de serviços das Comunidades localizadas nas Áreas de Influência (AID/AII), além de acompanhar as possíveis mudanças socioeconômicas no contexto de implantação e operação do empreendimento, enfatizando a infraestrutura produtiva, os impactos na demanda por serviços sociais, na renda e emprego local e conflitos socioambientais.

3.13. SÍNTESE DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Deverá ser apresentada uma tabela síntese da avaliação de impacto ambiental, relacionando para cada impacto identificado as medidas ambientais necessárias para minimizá-lo, potencializá-lo ou compensá-lo, indicando os respectivos programas ambientais de acompanhamento e monitoramento.

3.14. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Deverá ser indicado proposta de Unidades de Conservação a serem beneficiadas com os recursos da Compensação Ambiental, podendo incluir proposta de criação de novas Unidades de Conservação, considerando o previsto no art. 33 do Decreto nº 4.340/2002, nos artigos 9º e 10 da Resolução CONAMA nº 371/06 e as diretrizes e prioridades estabelecidas pela Câmara Estadual de Compensação Ambiental.

Deverão ser apresentadas informações dispostas no Termo de Referência para Elaboração do Item Unidades de Conservação e Compensação Ambiental de Estudos de Impacto Ambiental, publicado por meio da Instrução Normativa (IN) IEMA nº 09/2010, atentando-se ao seu Art. 1º, inciso I.

Deverá ser apresentado em arquivo digital formato shape (*.shp):

- i. Área de implantação da atividade licenciada - leiaute previsto do empreendimento considerando todos os acessos;



- ii. Áreas previstas para instalação de canteiros de obras, bota-fora, área de deposição de material estéril, instalações de apoio, fontes de abastecimento de energia e água, disposição final de resíduos e efluentes etc.;
- iii. Delimitação das áreas de influência direta e indireta do empreendimento (meios físico e biótico) e socioeconômico;
- iv. Demais áreas que sofrerão quaisquer tipos de intervenção devido à implantação e operação do empreendimento.

3.15. CENÁRIOS PROSPECTIVOS

Deverão ser realizadas as seguintes ações:

- i. Apresentar, considerando a região de implantação do empreendimento, uma síntese da evolução social e econômica recente e tendências tendo como referência a implantação do empreendimento.
- ii. Apresentar, considerando a região de implantação do empreendimento, um cenário sem o empreendimento e outro com o empreendimento.
- iii. Caracterizar as tipologias de empresas-satélites que podem pretender se instalar na região, motivadas pela implantação deste empreendimento.

3.16. CONCLUSÃO

Deverá ser apresentada, de forma consolidada, a avaliação de todas as interferências das atividades de implantação e operação do empreendimento no meio ambiente como um todo, fornecendo-se informações a respeito da viabilidade ambiental deste projeto. A conclusão deverá ter enfoque nos seguintes pontos:

- i. Prováveis modificações ambientais nas áreas de influência, sobre os meios físico, biótico e socioeconômico, decorrentes da instalação e operação do empreendimento, considerando a adoção das medidas mitigadoras e compensatórias e os programas de controle e monitoramento propostos;



- ii. Existência de outros empreendimentos previstos e existentes nas áreas de influência, suas relações sinérgicas, efeitos cumulativos e conflitos potenciais com o empreendimento em questão;
- iii. Benefícios e prejuízos sociais, econômicos e ambientais decorrentes do empreendimento.

3.17. EQUIPE TÉCNICA

Nesse item deverá ser detalhada toda a equipe técnica responsável por cada tema estudado, sendo informada ainda a formação acadêmica, titulação e registro profissional de cada profissional envolvido.

3.18. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Neste item, deverão ser citadas todas as obras e materiais utilizados na busca por dados secundários, utilizando-se, para tal, os padrões e Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

3.19 GLOSSÁRIO

Neste item deverão ser citados os principais termos técnicos do Estudo Ambiental.

3.20 ANEXOS

Deverão constar os mapas, leiautes, plantas, traçados, estações amostrais, laudos laboratoriais e outros documentos pertinentes, conforme indicado nos tópicos relacionados às “premissas básicas para a elaboração” deste Estudo Ambiental, tópicos que devem estar referenciados nos capítulos pertinentes do EIA.



4. RIMA

De acordo com a Resolução nº 001/1986 do CONAMA, o RIMA deverá refletir as conclusões do EIA e as informações técnicas deverão ser nele expressas em linguagem acessível ao público geral, ilustradas por mapas em escalas adequadas, quadros, gráficos ou outras técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender claramente as possíveis consequências ambientais do projeto, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas. O RIMA deverá seguir rigorosamente os itens descritos no TR do órgão ambiental licenciador envolvido.

O Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, deverá seguir o Termo de Referência a ser estabelecido pelo órgão ambiental responsável pelo licenciamento, e deverá seguir o rito processual, atendendo aos requisitos legais aplicáveis ao Município de Aracruz e Estado do Espírito Santo.

Assim, após a conclusão do EIA, deverá ser preparada a sua versão síntese, com linguagem acessível ao público que refletirá as conclusões do estudo. Assim, as informações técnicas deverão ser ilustradas por mapas em escalas adequadas, quadros, gráficos ou outras técnicas de comunicação visual, de modo a facilitar a compreensão das informações apresentadas no EIA, bem como potenciais consequências da implantação do empreendimento. Desta forma, o RIMA deve contemplar minimamente:

- i. Objetivos e Justificativas do projeto, contemplando a relação e a compatibilidade do mesmo com as políticas setoriais, planos, programas e projetos governamentais;
- ii. A descrição do projeto e as alternativas locais e tecnológicas, especificando, nas etapas de construção e operação, a Área de Estudo (AE) e as Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII); as matérias primas, a mão de obra e as fontes de energia empregadas, os processos e as técnicas operacionais; os prováveis efluentes, emissões atmosféricas, resíduos sólidos e energéticos; e os empregos diretos e indiretos a serem gerados;
- iii. A síntese dos resultados do Diagnóstico Ambiental da Área de Estudo (AE) e das Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AII) do empreendimento;
- iv. A descrição dos prováveis impactos ambientais nas etapas de instalação e operação do empreendimento, considerando o projeto, as suas alternativas e os horizontes de tempo de incidência dos impactos, apresentando os métodos, as técnicas e os critérios adotados para a identificação e a interpretação destes;



- v. A caracterização da qualidade ambiental futura das Áreas de Influência Direta e Indireta (AID e AI) do empreendimento, comparando as diferentes situações e as alternativas de projeto, bem como no caso da sua não realização;
- vi. A descrição da efetividade das medidas mitigadoras e/ou compensatórias previstas em relação aos potenciais impactos negativos, mencionando aqueles que não puderem ser evitados e os graus de alteração decorrentes destes;
- vii. Programas, Planos e Projetos de Acompanhamento e Monitoramento dos potenciais impactos ambientais;
- viii. A descrição das ações e dos equipamentos utilizados nas diferentes possibilidades de ocorrência de emergências ambientais;
- ix. Conclusão.

Cariacica, 01 de dezembro de 2025.

Hugo Alves de Matos Silva

ADARH – CRSS/GSIM

Fernando Corleto

ADARH – CPEO/GGE

Laura Azevedo Duarte

ADARH – CRSS/GSIM

Carla Rocha Sousa

ADARH – CPO/GSIM

Fernando Marciano de Oliveira

ADARH – CRSS/GSIM

Vitor de Oliveira Mateus

ADARH – CRSS/GSIM

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

HUGO ALVES DE MATOS SILVA
AGENTE DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E RECURSOS
HIDRICOS
CRSS - IEMA - GOVES
assinado em 02/12/2025 15:29:21 -03:00

CARLA ROCHA SOUSA
AGENTE DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E RECURSOS
HIDRICOS
CPO - IEMA - GOVES
assinado em 02/12/2025 15:07:13 -03:00

VITOR DE OLIVEIRA MATEUS
AGENTE DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E RECURSOS
HIDRICOS
CRSS - IEMA - GOVES
assinado em 02/12/2025 14:39:18 -03:00

FERNANDO CORLETO
AGENTE DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E RECURSOS
HIDRICOS
CPEO - IEMA - GOVES
assinado em 02/12/2025 15:20:10 -03:00

FERNANDO MARCIANO DE OLIVEIRA
AGENTE DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E RECURSOS
HIDRICOS
CRSS - IEMA - GOVES
assinado em 02/12/2025 14:36:56 -03:00

LAURA AZEVEDO DUARTE
AGENTE DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E RECURSOS
HIDRICOS
CRSS - IEMA - GOVES
assinado em 02/12/2025 14:42:03 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 02/12/2025 15:29:21 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por HUGO ALVES DE MATOS SILVA (AGENTE DE DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HIDRICOS - CRSS -
IEMA - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2025-M3CMJW>