



Governo do Estado do Rio de Janeiro
Instituto Estadual do Ambiente
Presidência

INSTRUÇÃO TÉCNICA

INSTRUÇÃO TÉCNICA PRES/COOEAM Nº 01/2026

1. OBJETIVO

Esta instrução tem como objetivo orientar a elaboração de Relatório Ambiental Simplificado (RAS), referente ao requerimento de Licença Ambiental Prévia (LP), para implantação de um gasoduto (Gasoduca) que irá conectar uma embarcação do tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit - Unidade flutuante de armazenamento e regaseificação de gás natural) ao City Gate (estação de recebimento e adequação de gás natural antes da distribuição) já existente, além da instalação de um novo sistema de redução de pressão no City Gate, localizado no complexo da Usina Termelétrica Santa Cruz, junto ao Canal de São Francisco, sob responsabilidade da empresa Ducapar Participações Ltda.

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.1. Para que os estudos sejam aceitos pelo INEA, é necessário que sejam apresentados em formato digital em um único arquivo PDF, acompanhados do quadro de correlação de conteúdo aos itens desta Instrução Técnica. O arquivo deve seguir as orientações contidas no instrumento e ser assinado pelo coordenador e pelos profissionais envolvidos na elaboração dos estudos.

2.2. Os estudos ambientais serão acessíveis ao público, permanecendo as cópias à disposição dos interessados na Biblioteca do Inea, bem como no Portal Eletrônico.

3. DIRETRIZES GERAIS

3.1. As representações gráficas devem ser apresentadas em escala adequada para permitir uma análise clara dos dados plotados. As análises espaciais devem estar georreferenciadas no Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000, usando o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e o datum vertical IMBITUBA. As especializações devem incluir informações sobre o fuso, escala gráfica e numérica, e legenda com boa diferenciação de cores.

3.2. Os dados geográficos devem ser apresentados em formato digital vetorial shapefile (.shp), acompanhados por projetos (*.mdx) e arquivos layer.lyr (cores/classes/legenda). Além disso, é necessário o arquivo de extensão Keyhole Markup Language (.kmz) do projeto. Como complemento, também serão aceitos arquivos vetoriais produzidos em CAD em versão inferior a 2012 (.dxf e .dwg), desde que apresentem referência espacial (georreferenciamento) e sejam acompanhados pelo cadastro dos metadados.

3.3. Os arquivos raster, como imagens de satélite, ortofotos, fotografias aéreas e modelos digitais de relevo, devem ser apresentados no formato TIFF, GeoTIFF ou ECW. É importante ressaltar que todos os mapas, plantas e imagens devem ser apresentados em formato de apresentação (.pdf e .jpeg).

3.4. Se houver algum impedimento ou limitação para atender qualquer um dos itens propostos nesta Instrução Técnica, a Ducapar Participações Ltda deve justificar objetivamente a omissão ou insuficiência.

3.5. A empresa pode utilizar dados primários e secundários de outros estudos ambientais e relatórios de acompanhamento de indicadores do Plano Básico Ambiental (PBA) elaborados na região do projeto, desde que esses dados não ultrapassem 5 (cinco) anos na data da apresentação ao INEA. A utilização desses dados deve ser claramente informada e indicada.

3.6. Ao elaborar o RAS, a empresa deve atentar-se à existência de comunidades indígenas, quilombolas e/ou bens culturais protegidos e observar os limites definidos na legislação. Caso necessário, deve solicitar termos de referência específicos aos órgãos responsáveis, conforme a Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015.

3.7. Como esses estudos são regidos por normas específicas, o INEA levará em consideração as manifestações conclusivas das instituições sobre os aspectos e impactos socioambientais, que serão incorporados ao parecer técnico de viabilidade ambiental do projeto, no âmbito do processo de licenciamento.

3.8. Os estudos ambientais devem conter a assinatura original de todos os membros da equipe técnica responsável pela elaboração, indicando as partes do estudo sob a responsabilidade direta de cada um. Além disso, cada membro deve rubricar as páginas da seção ou item sob sua responsabilidade direta, e o coordenador da equipe deve rubricar todas as páginas do estudo.

3.9. No RAS, devem constar a assinatura e a indicação dos profissionais habilitados que participaram da elaboração, incluindo os estagiários. As informações a serem informadas são: (a) nome; (b) CPF; (c) qualificação profissional; (d) número de registro no conselho de classe; (e) cópia da ART ou AFT expedida; e (f) currículo.

3.10. Deve ser apresentada uma cópia do comprovante de inscrição no "Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental" da equipe multidisciplinar responsável pela elaboração do estudo. Além disso, as bibliografias consultadas e as fontes de dados e informações devem ser indicadas.

3.11. Descrever os objetivos e suas justificativas, baseando-se na relevância econômica e social no contexto regional, estadual e nacional, quando couber.

3.12. Trechos do estudo apresentado onde forem utilizadas Inteligência Artificial (IA) generativa, deverão ser indicados e identificados.

3.13. Caso necessário, o INEA pode exigir novas informações a qualquer momento.

ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DO RAS

4. INFORMAÇÕES GERAIS

4.1. Caracterização do empreendedor e da empresa responsável pela elaboração.

4.1.1. Nome, razão social e endereço para correspondência.

4.1.2. Inscrição Estadual e CNPJ.

4.1.3. Nome, telefone e endereço eletrônico do responsável pelo empreendimento.

4.1.4. Nome, telefone e endereço eletrônico do responsável técnico pelo licenciamento perante o INEA.

4.1.5. Nome, telefone e endereço eletrônico do responsável técnico pela elaboração do RAS.

4.2. Objetivos e justificativas do empreendimento.

4.2.1. Descrever os objetivos e suas justificativas, considerando a relevância econômica e social no contexto regional, estadual e nacional, quando aplicável, e no planejamento do setor ao qual pertence.

4.3 Cronograma.

4.3.1 Apresentar um cronograma de todas as fases do empreendimento, desde a fase de implantação até a operação, contendo informações a respeito dos custos envolvidos.

4.4. Legislação pertinente, programas governamentais e políticas setoriais

4.4.1. Realizar o levantamento dos regulamentos e normativas aplicáveis ao empreendimento, com foco na legislação ambiental federal e estadual, bem como nas diretrizes específicas relacionadas à proposta apresentada.

4.5. Alternativas locais e tecnológicas:

4.5.1. Apresentar no mínimo três alternativas locais e tecnológicas sob os pontos de vista ambiental e econômico, representando os traçados propostos, justificando a alternativa adotada, e a opção de sua não realização.

4.5.2. Para cada opção, os aspectos e impactos ambientais devem ser identificados e avaliados em todas as fases do empreendimento, incluindo manutenção e desativação das instalações, se aplicável. Um quadro comparativo das opções deve ser apresentado.

4.5.6. Não serão consideradas válidas para análise as alternativas locais que se sobrepuseram às unidades de conservação de proteção integral federal, estadual e municipal.

4.5.7. Destacar os pontos para os quais há restrições ambientais: núcleos urbanos, cursos d'água, terras indígenas, comunidades quilombolas, sítios arqueológicos, patrimônios históricos e áreas de grande sensibilidade ambiental.

4.5.8. Caso identificadas alternativas locais deverão ser identificadas e avaliadas individualmente, os impactos ambientais gerados sobre a área de influência, em todas as etapas do empreendimento, incluindo as ações de manutenção e a desativação das instalações, quando for o caso. Apresentando quadro comparativo das alternativas.

4.6. Especificações Técnicas e de Segurança do Sistema Submarino identificando e descrevendo elementos críticos de segurança operacional, definindo os equipamentos e sistemas cujas falhas possam causar acidentes

operacionais com impacto ambiental significativo.

4.6.1. Definir o fluxo de segurança operacional, especificando os limites de pressão, temperatura e vazão, bem como os mecanismos de controle para evitar a ultrapassagem desses limites.

4.6.2. Detalhar os complementos do sistema, suas medidas de controle e de monitoramento do fluxo operacional, incluindo, mas não se limitando ao PLEM (pipeline end manifold), PLET (pipeline end termination), válvulas de bloqueio submarinas e sistemas de proteção catódica.

5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1. Apresentar localização do projeto em imagem georreferenciada, indicando na área de influência direta – AID, as seguintes informações:

5.1.1. Limite(s) municipal(is);

5.1.2. As áreas urbanas e de expansão urbana;

5.1.3. Delimitação do empreendimento com as coordenadas dos respectivos vértices;

5.1.4. Disposição de todas as edificações, existentes e projetadas, devidamente identificadas com legenda;

5.1.5. Todos os corpos hídricos existentes na ADA (incluindo nascentes e áreas alagadas, se for o caso);

5.1.6. A cobertura vegetal;

5.1.7. As Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento;

5.1.8. As vias de acesso e circulação interna, existentes e projetadas;

5.1.9. Os projetos colocalizados; e

5.1.10. Os equipamentos de infraestrutura. (portos, aeroportos, terminais logísticos, linhas de transmissão de energia, dutovias etc.)

5.2. Apresentar em planta o arranjo geral do gasoduto de forma a permitir a visualização da inserção do empreendimento na paisagem utilizando diferentes recursos visuais;

5.3. Descrever o empreendimento, com as respectivas infraestruturas associadas a partir dos dados e informações constantes no projeto básico, com a incorporação de plantas, fluxogramas, ilustrações e anexos que venham a tornar a descrição dos empreendimentos clara e coesa;

5.4. Apresentar relatório referente à implantação do(s) duto(s), com enfoque para os trechos onde se pretende realizar qualquer tipo de intervenção em corpos hídricos, o qual deve conter:

5.4.1. As coordenadas de início e fim dos pontos de intervenção;

5.4.2. Possíveis método(s) construtivo(s) a serem empregados;

5.4.3. O anteprojeto de todas as obras hidráulicas previstas (canalização, capeamento, construção de pontes, travessias - incluindo as com furo direcional - etc) com indicação das intervenções hidráulicas já existentes na área de implantação do empreendimento;

5.4.4. Localização das áreas de apoio a serem utilizadas ou canteiros de obra, alocados preferencialmente fora da Faixa Marginal de Proteção - FMP dos cursos d'água;

5.4.5. Identificação de todas as intervenções em FMP pretendidas, mesmo que temporárias, devendo ser apresentado mapa ilustrativo e cálculo da área (ha) de intervenção

5.4.6. Relatório fotográfico do local onde a obra será realizada, com destaque para a calha do curso d'água e suas margens (se for o caso);

5.4.7. Estudo hidrológico com memória de cálculo determinando a vazão máxima de cheia de projeto para o tempo de recorrência de 25 anos (para travessias subterrâneas) e 50 anos (para pontes ou travessias aéreas). Deverão constar neste estudo as seguintes informações: características físicas da bacia (área de contribuição hidrológica, comprimento do talvegue, tempo de concentração) e descritivo da metodologia utilizada para a obtenção da vazão de projeto;

5.4.8. Estudo de verificação hidráulica, com a indicação do nível d'água na seção transversal levantada (com a projeção da travessia a ser construída), com indicação de cota de fundo e cota de topo do talude, além da memória de cálculo com os seguintes parâmetros: vazão de projeto, tirante de cheia, borda livre, velocidade de escoamento, coeficiente de rugosidade e declividade.

a) Para travessias sob cursos d'água, a localização da geratriz superior do duto deverá ser assentada a, no mínimo, 2,5 metros, para cursos d'água de calha natural ou um afastamento de no mínimo, 1,5 metros, do fundo da calha revestida;

b) As travessias não devem ser assentadas quando em posição junto às calhas de modo que retenham o fluxo d'água pela redução da seção.

c) As travessias apoiadas em pontes deverão ter a sua geratriz inferior na cota mínima para ficar ao menos nos mesmos níveis inferiores das longarinas das pontes utilizadas como suporte e sustentação dos dutos.

5.5. Apresentar, em foto aérea ou imagem de satélite, a delimitação do traçado para implantação do empreendimento, confrontado com informações de uso e ocupação do solo no entorno, incluindo as áreas ambientalmente protegidas (Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento, Áreas Proteção de Mananciais, Zoneamento Ecológico Econômico, áreas tombadas, comunidades tradicionais etc.); projetos colocalizados; equipamentos de infraestrutura (portos, aeroportos, terminais logísticos, linhas de transmissão de energia, dutovias etc.); malha rodoviária e ferroviária, limites da faixa de servidão e suas instalações associadas;

5.6. Origem e estimativa da mão de obra empregada em todas as fases do empreendimento;

5.7. Descrição do sistema de infraestrutura relacionada ao abastecimento de água, potável ou não, englobando informações sobre tipo de captação e localização;

5.8. Descrição do sistema de infraestrutura relacionada ao descarte de água/efluentes, englobando informações sobre o meio de descarte e localização;

5.9. Apresentar o cronograma físico e financeiro geral das fases de implantação e operação do empreendimento e infraestrutura associada;

5.9.1. Apresentar relações sinérgicas com outros empreendimentos localizados na região.

5.10. Na fase de implantação, apresentar no mínimo:

5.10.1. Descrição das etapas de implantação, dados técnicos, ilustrados por mapas, plantas, diagramas e quadros.

5.10.2. Limpeza e preparação da área da melhor alternativa.

5.10.3. Equipamentos e técnicas construtivas, com destaque aos equipamentos potenciais de emissão de poluentes atmosféricos, ruídos e vibrações, justificando sua utilização.

5.10.4. Projeto paisagístico, incluindo recuperação de áreas degradadas.

5.10.5. Canteiros de obras (descrição, layout, localização, infraestrutura, pré-dimensionamento, cronograma preliminar);

5.10.6. Localização e dimensionamento preliminar das atividades a serem desenvolvidas no canteiro de obras (alojamentos, refeitórios, serralheria, depósitos, oficina mecânica), infraestrutura de saneamento (tipos e unidades de tratamento, localização, pontos de lançamento) e destinação dos efluentes gerados, gerenciamento de resíduos, demanda e origem de água e energia.

5.10.7. Origem, tipos e estocagem dos materiais de empréstimo, incluindo jazidas e local de bota-fora, se necessário.

5.10.8. Memorial descritivo, justificativas e critérios de dimensionamento das construções, indicando:

5.10.8.1. Principais aspectos e técnicas construtivas do empreendimento e as diretrizes para a definição de soluções específicas ou projetos especiais;

5.10.8.2. Investigações geotécnicas preliminares, levantamentos topográficos e cadastrais;

5.10.8.3. Levantamento topobatimétrico dos trechos de intervenção em corpos hídricos de grande porte, se houver. O levantamento deve apresentar 3 (três) seções, sendo uma a montante, uma a jusante e uma no local onde e será realizada a intervenção;

5.10.8.4. Abertura de valas e ajustes na morfologia do terreno, estimando a movimentação de solo e rocha das escavações (m³) por atividade de implantação da dutovia (escavação das valas, ajustes na morfologia do terreno de trechos do traçado, obras de terminais, city gates e estruturas associadas);

5.10.8.5. Indicar os eventuais trechos do traçado dos gasodutos que necessitarão de ajustes na morfologia do terreno, as eventuais áreas de empréstimo e depósito de material excedente - DME, informando também a capacidade (m³) e as diretrizes adotadas para a escolha das áreas;

5.10.8.6. Forma de assentamento dos gasodutos, indicando os procedimentos a serem adotados e locais de desfile, montagem e soldagem dos tubos.

5.10.8.7. Sinalização e liberação de faixas de servidão;

5.10.9. Descrição do sistema de controle de emissões de material particulado proveniente de terraplenagem e de circulação de veículos em vias pavimentadas ou não;

5.10.10. Controle de emissões veiculares e de equipamentos diversos;

5.10.11. Previsão de tráfego de veículos e plano de sinalização para os acessos principais;

5.10.12. Identificação e caracterização de eventuais intervenções necessárias em áreas de APP, como faixas marginais de proteção de rios, praias, dunas, formações de restinga, costões rochosos e manguezais.

5.10.13. Apresentar Relatório de Investigação Geológico-Geotécnica do traçado selecionado do gasoduto, contemplando campanha mínima de campo e laboratório destinada a verificar a viabilidade geotécnica do traçado e subsidiar o Projeto Executivo de estabilidade do sistema duto-solo, incluindo, no mínimo:

1) Trecho terrestre (onshore)

1.1 Execução de sondagens SPT conforme ABNT NBR 6484, em quantitativo e espaçamento compatíveis com a extensão do traçado em terra, incluindo pontos adicionais em travessias, áreas de aterro/aterros existentes e trechos considerados críticos, contendo:

- a) boletins completos;
- b) descrição estratigráfica;
- c) identificação do nível d'água.

2) Trecho subaquático (Baía de Sepetiba e Canal de São Francisco)

2.1 Execução de investigações geotécnicas específicas para ambiente subaquático/estuarino, compatíveis com sedimentos saturados e potencialmente compressíveis, contemplando obrigatoriamente:

- a) Amostragem de sedimentos por testemunhagem (ex.: vibrocore/piston core ou método equivalente tecnicamente justificado);
- b) Ensaios in situ apropriados para caracterização contínua do subsolo (ex.: CPTu/piezocone ou equivalente tecnicamente justificado);
- c) Identificação de camadas moles/compressíveis, heterogeneidades e interfaces relevantes.

3) Ensaios laboratoriais mínimos (caracterização e parâmetros)

3.1 Deverão ser realizados ensaios laboratoriais compatíveis com os materiais coletados, incluindo no mínimo:

- a) Granulometria e classificação;
- b) Teor de umidade e massa específica dos grãos (quando aplicável);
- c) Limites de Atterberg (LL/LP/IP), sempre que houver fração fina que possibilite o ensaio;
- d) Ensaios de resistência e compressibilidade/adensamento, conforme aplicável ao tipo de solo/sedimento identificado, para avaliação de recalques totais e diferenciais.

3.2 Ensaios de permeabilidade deverão ser executados quando tecnicamente necessários à avaliação de estabilidade hidráulica/drenagem, ou quando associados às soluções mitigadoras propostas (ex.: rebaixamento, drenagem, melhoramento do subleito). O relatório deverá apresentar, no mínimo:

- a) Perfis e seções geológico-geotécnicas representativas;
- b) Mapeamento e hierarquização de trechos críticos, especialmente em interfaces água-terra e margens de canal;
- c) Análise técnica dos mecanismos relevantes para integridade do duto, incluindo:
 - Recalques totais e diferenciais (em especial sedimentos moles);
 - Risco de erosão, perda de reconhecimento e exposição do duto ao trecho subaquático.

Todos os documentos deverão ser apresentados com ART/RRT dos responsáveis técnicos pelos estudos e ensaios.

5.10.14 Apresentar status identificatório do calço hidráulico (soleira) construída e demolida pela AEDIN na área do canal de São Francisco, nas imediações da Gerdau/Cosigua;

5.11. Modelagem matemática hidrodinâmica:

O estudo deve representar a interação física do gasoduto com o ambiente marinho, focando tanto nos impactos da instalação (turbidez) quanto na estabilidade da estrutura a longo prazo (erosão/assoreamento).

5.11.1. Dados de entrada e configuração do modelo;

5.11.1.1. Utilização de malhas numéricas flexíveis (não-estruturadas) ou técnicas de aninhamento (nesting) que garantam alta resolução espacial na região do traçado do gasoduto e na zona de aterragem (landfall).

5.11.1.2. Batimetria de detalhe atualizada do traçado e batimetria pretérta para análise de variabilidade de fundo.

5.11.1.3. Condições de contorno meteoceanográficas: Séries temporais de ventos, marés, correntes e ondas (série histórica da região).

5.11.2. Caracterização das correntes locais (maré, ventos e densidade) ao longo do traçado:

5.11.2.1. Modelagem de propagação de ondas do offshore para o nearshore, contemplando os processos de refração, difração, empinamento e arrebentação (na zona de praia).

5.11.2.2. Cenários de simulação: Deve cobrir sazonalidade (inverno/verão), condições de sizígia/quadratura e eventos extremos (tempestades/frentes frias com tempos de retorno de 1, 10, 25 e 50 anos) para cálculo das forças hidrodinâmicas sobre o duto.

5.11.3. Modelagem de dispersão de sedimentos (Fase de instalação):

5.11.3.1. Simulação da pluma de turbidez gerada pelas atividades de instalação (abertura de valas, trenching, jetting ou dragagem).

5.11.3.2. O modelo deve considerar as classes granulométricas do leito (finos e areias) e suas respectivas velocidades de queda.

5.11.3.3. Determinação da área de influência da pluma e tempo de persistência da turbidez acima dos níveis de background até o retorno às condições normais.

5.11.4. Morfodinâmica e Interação Duto-Fundo (Fase de Operação).

5.11.4.1. Análise do transporte de sedimentos (coesivos e não coesivos) sob a ação combinada de ondas e correntes.

5.11.4.2. Análise de erosão local através da avaliação do potencial de erosão na base do duto (vãos livres) e soterramento natural ao longo do tempo.

5.11.5. Caracterização batimétrica e geofísica do fundo marinho.

5.11.6. Estudo da dinâmica de deposição e dispersão de sedimentos no fundo marinho, contemplando o parâmetro de turbidez da água antes do empreendimento e uma simulação após o empreendimento. Tal simulação deverá compreender intervalos temporais a serem definidos pelo empreendedor, mas iniciando no momento de instalação, e finalizando no momento em que os parâmetros de turbidez da água retornarem aos valores iniciais.

5.11.7. Representação de escoamentos em domínios naturais com geometria complexa.

5.11.8. Processos de calibração a fatores como: discretização espacial via elementos finitos quadráticos e transformação, permitindo mapeamento de ambientes costeiros e batimetrias complexas, campos de vento e atrito do fundo variando dinamicamente no tempo e no espaço, e modelagem de turbulência multiescala.

5.11.9. Evolução morfológica do fundo, com acoplamento de Modelo de Transporte de Sedimentos.

5.11.10. Modelos de Transporte de Sedimentos Coesivos e Não Coesivos e Evolução Morfológica do Fundo.

5.11.11. Transporte de sedimentos e taxas de erosão e sedimentação no fundo.

5.11.12. Curvas granulométricas e estoques de sedimentos erodíveis diferentes em qualquer ponto da região modelada.

5.11.13. Para sedimentos não coesivos, o modelo permite múltiplas opções de formulações de transporte, Propagação de Ondas.

5.11.14. Possíveis interferências sobre áreas de orla.

5.11.15. Cenários sob diversas condições meteorológicas (inverno, verão, período das marés de sizígia e quadratura, período de entrada de frente fria, entre outras).

5.11.16. Considerar sazonalidade e as séries históricas disponíveis (médias anuais dos parâmetros), com base em informações das estações meteorológicas oficiais e outras existentes ao longo do traçado (as quais devem ser plotadas em mapa), que sejam representativas para caracterização climática regional e bibliografia especializada.

5.11.17. As dimensões, persistência e o comportamento hidrodinâmico da pluma de turbidez, com base em critérios bem definidos.

5.11.18. Dados técnicos do projeto de instalação das estruturas de estabilização, incluindo:

5.11.19. Possíveis interferências sobre áreas de orla e em atividades costeiras como a pesca e turismo.

5.11.20. Identificar e caracterizar as principais formações, como presença de afloramentos rochosos, entre outros.

5.11.21. Levantamento e caracterização dos possíveis processos erosivos, movimentos de massa, de sedimentação/assoreamento, estabilização dos solos e encharcamento (risco hidrometeorológico), na ADA e seu entorno.

5.11.22. Apresentar a descrição do empreendimento nas fases de planejamento, de implantação, se for o caso, reestruturação da atual mantendo abertura e fechamento natural apresentando os objetivos, justificativas, dados econômicos e financeiros, dos cronogramas, das ações a serem executadas e de outras informações e dados técnicos, ilustrados por mapas, plantas, diagramas e quadros.

5.12. Na fase de operação apresentar no mínimo:

5.12.1. Caracterização do produto a ser transportado, sua composição (características físico-químicas e toxicológicas) e aspectos de segurança;

5.12.2. Procedimentos operacionais rotineiros de conservação e operação;

5.12.3. Necessidades de acessos por meio de propriedades de terceiros e de limpeza da faixa de servidão. No caso de interligação, detalhar o acesso a túneis e adutora; 5.12.4. Intervenções para manutenção e conservação da faixa e troca de trechos dos tubos;

5.12.5. Sistema de controle de vazão, de odorização e de abertura e fechamento de válvulas;

5.12.6. Sistemas de segurança associados ao empreendimento;

5.12.7. Procedimentos para controle de uso e ocupação do solo para as áreas de servidão do duto;

5.12.8. Procedimentos e sistemas de monitoramento e detecção de vazamento, bem como periodicidade;

5.12.9. Acompanhamento das condições geotécnicas do substrato;

5.12.10. Sistemas de bloqueio e de comunicação no caso de acidentes.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

6.1. Definir, justificar e apresentar em mapa devidamente georreferenciado os limites das áreas geográficas a ser direta e indiretamente afetadas pelo empreendimento (ADA – Área Diretamente Afetada, AID – Área de Influência Direta e AII – Área de Influência Indireta), considerando, em todos os casos, bacias hidrográficas e ecossistemas na qual se localiza ou o recorte político-administrativo para o meio socioeconômico, apresentando a justificativa da definição das áreas de influência e incidência dos impactos, acompanhada de mapeamento, em escala adequada.

6.1.1 Identificar e mapear as Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais e suas respectivas zonas de amortecimento existentes nas áreas de influência (AII, AID e ADA) ou localizadas no entorno de 10 km do empreendimento e as áreas protegidas por legislação especial, destacando as áreas prioritárias para conservação.

6.1.2. Descrever e analisar os fatores ambientais e suas interações de modo a caracterizar claramente as alterações dos fatores ambientais considerados, incluindo mapas temáticos e fotografias.

6.1.3. Apresentar a metodologia empregada para coleta dos dados e informações a fim de subsidiar o detalhamento de cada item relacionado ao Meio Físico, Biótico e Socioeconômico, bem como dos trabalhos de campo e gabinete se assim se fizer necessário.

6.2. MEIO FÍSICO

6.2.1. Caracterizar a geologia local da ADA, AID e AII por meio de dados primários, e secundários, atendo-se à descrição dos litotipos ocorrentes na área diretamente afetada e o seu respectivo condicionamento estrutural.

6.2.2. Apresentar mapa litoestratigráfico e estrutural da área de estudo.

6.2.3. Apresentar mapa de unidades geomorfológicas; Mapa de declividades, bem como Modelo digital de terreno.

6.2.4. Descrever os padrões climáticos locais, com classificação climática da região.

6.2.5. Origem do material rochoso a ser utilizado, devendo constituir-se de jazidas licenciadas.

6.2.6. Caracterização da qualidade do ar.

6.2.7. Descrever os padrões climáticos locais, com classificação climática da região. (Considerar sazonalidade e as séries históricas disponíveis, médias anuais dos parâmetros, com base em informações das estações meteorológicas oficiais e outras existentes).

6.2.8. Caracterização do nível de ruído ambiental da área diretamente afetada e área de influência direta para proteção das comunidades circunvizinhas.

6.2.9. A classificação de vulnerabilidade geotécnica deverá considerar as informações geológicas, hidrológicas, climatológicas, de declividade e comportamento da região de estudo, considerando ainda a existência de cobertura vegetal nas praias.

6.2.10. Apresentar mapeamento das classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica e tipos de riscos geotécnicos associados ao longo da faixa de servidão e áreas adjacentes, bem como mapeamento de processos erosivos instalados na área de influência direta;

6.2.11. Caracterizar o nível de ruído subaquático na área diretamente afetada e área de influência direta com levantamento da paisagem acústica visando proteção de comunidades aquáticas, notadamente boto cinza;

6.3. MEIO BIÓTICO

6.3.1. Realizar a caracterização da vegetação existente na área de influência indireta (AII), área de influência direta (AID) e área diretamente afetada (ADA), contendo a descrição dos ecossistemas presentes, identificando os tipos de comunidades existentes e as condições que se encontram.

6.3.2. Descrever as Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme artigo 4º da Lei nº 12.651/2012, bem como o art. 268 da Constituição Estadual do Rio de Janeiro (CERJ), com a indicação das respectivas áreas (em hectare) em tabelas, texto e mapas georreferenciados.

6.3.3. Descrever as Unidades de Conservação da Natureza (UC), áreas protegidas por legislação especial e corredores ecológicos existentes, conforme Lei nº 9.985/2000, com a indicação das respectivas áreas (em hectare) em tabelas, texto e mapa georreferenciados.

6.3.4. Descrever os estágios sucessionais (inicial, médio e avançado) da vegetação nativa presente na AID e ADA, conforme os parâmetros estabelecidos pelas Resoluções Conama nº 10/93, 06/94, 417/2009, 453/2012 e Decreto Estadual nº 41.612/2008, com a indicação das respectivas áreas (em hectares) em tabelas, texto e mapas georreferenciados.

6.3.5. Apresentar projeto para a criação de possíveis corredores ecológicos entre fragmentos florestais e/ou unidades de conservação, existentes na área.

6.3.6. Apresentar a caracterização da fauna da Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento, por meio de dados secundários, preferencialmente dos últimos 5 anos, avifauna e ictiofauna (incluindo rivulídeos).

6.3.7. Apresentar a caracterização da fauna silvestre nas Áreas de Influência Direta (AID), e Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, através de dados atuais disponíveis, para mastofauna (incluindo quirópteros), avifauna e ictiofauna; com descrição detalhada da metodologia utilizada por grupo taxonômico.

6.3.8. Avaliar a interferência do empreendimento na fauna da região, considerando a distribuição, diversidade, sítios de reprodução, nidificação, deslocamento e alimentação das espécies identificadas.

6.3.9. Identificar e informar as áreas potenciais de refúgio e de soltura para fauna.

6.3.10. Apresentar imagens de satélite (ou fotografias aéreas) e mapas que identifiquem claramente a localização do empreendimento, da(s) área(s) de estudo, dos pontos de obtenção de dados e esforço amostral realizado na coleta, das possíveis áreas de soltura, das áreas de vida (home range), das unidades de conservação municipais, estaduais e federais, bem como de outras áreas eventualmente relacionadas ao diagnóstico de fauna, contendo coordenadas geográficas em projeção UTM e Datum SIRGAS 2000.

6.4. MEIO SOCIOECONÔMICO

6.4.1. Levantamento e análise dos aspectos do meio socioeconômico, conforme especificado abaixo:

6.4.1.1. Caracterização da AII, abordando os seguintes temas: (a) Dinâmica Populacional e Organização Social; (b) Situação Econômica; (c) Infraestrutura e; (d) Estudo de Uso e Ocupação do Solo com: número absoluto e relativo de habitantes, pirâmide etária, razão de sexo e taxa de crescimento demográfico e vegetativo da população total, urbana e rural nas duas últimas décadas (CENSO 2010 e 2022, incluindo projeções e estimativas populacionais para os anos recentes).

6.4.1.2. Mapear a distribuição da densidade demográfica na AII, sobrepondo o zoneamento da Lei de Uso e Ocupação Municipal vigente.

6.4.1.3. Identificação da atual situação econômica dos municípios da AII contendo, ao menos: evolução do PIB; participação dos setores da economia no PIB; arrecadação municipal; números de estabelecimentos e de mão de obra empregada por setor e porte dos estabelecimentos (micro, pequena, média e grandes empresas).

6.4.1.4. Análise da renda e pobreza da população no mínimo: a proporção da população economicamente ativa (PEA) por setor de atividade, idade, sexo, raça e estratificação da renda; IDH; Domicílios particulares permanentes por classes de rendimento nominal mensal domiciliar; Proporção dos domicílios particulares permanentes com coleta de lixo; e proporção de domicílios particulares permanentes por tipo de esgotamento sanitário.

6.4.1.5. Identificação do sistema de saúde e de segurança

6.4.1.6. Apontamento dos vetores de crescimento na escala local (municipal) das áreas de expansão urbana e dos principais usos do solo, entre eles: residencial, comercial, industrial, de recreação, turístico, agrícola, pecuária e atividades extrativas, bem como elementos do patrimônio histórico, arqueológico, paisagístico e cultural, incluindo o zoneamento legal municipal.

6.4.2. Realizar levantamento de populações tradicionais e étnicas presentes na AID e suas demandas, incluindo a caracterização das dimensões sociopolítica, econômica e cultural; a descrição dos impactos decorrentes do empreendimento e a identificação em mapa da sua localização.

6.4.3. Caracterização dos sítios, monumentos e avaliação da situação atual do patrimônio arqueológico da área de estudo, conforme determina a Portaria nº 230, de 17/12/2002 do IPHAN, e da Instrução Normativa Nº 001, de 25 de março de 2015.

6.4.4. Comunicar ao Inea, assim que identificada a existência de comunidades pesqueiras (tradicionais, amadoras e industriais), indígenas, quilombolas e/ou bens culturais acautelados na AII e na AID do empreendimento, observando os limites definidos na legislação, para solicitação de termos de referência específicos pelos órgãos responsáveis, conforme determinação da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015.

6.4.5. Caso seja comprovada a existência das comunidades supracitadas, deverá ser encaminhada uma cópia do RAS em meio digital ao órgão responsável.

7. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

7.1. O prognóstico ambiental deve ser elaborado após a conclusão do diagnóstico e deve considerar tecnicamente os cenários de não implantação e implantação do empreendimento com as medidas e programas ambientais necessários. Além disso, devem ser avaliados os reflexos nos meios físico, biótico, socioeconômico e no desenvolvimento da região, tendo em conta o uso futuro da área de intervenção.

7.2. A nova dinâmica de uso e ocupação territorial resultante da implantação do empreendimento e os possíveis cenários de ocupação.

7.3. Os efeitos do empreendimento sobre os componentes do ecossistema.

7.4. A identificação de riscos potenciais, bem como a definição de ações, equipamentos e medidas de prevenção de acidentes nas fases de construção e operação.

8. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

8.1. Realizar a análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, incluindo o cenário de pico de operação e a fase próxima ao encerramento das atividades, considerando a identificação, previsão da magnitude e interpretação da relevância dos impactos ambientais significativos. A avaliação deverá abranger a diferenciação entre impactos positivos e negativos, diretos e indiretos, imediatos, de médio e longo prazo, temporários e permanentes, além de considerar o grau de reversibilidade, as propriedades cumulativas e sinérgicas, e a distribuição dos ônus e benefícios sociais decorrentes do empreendimento.

8.2. Apresentar matriz síntese de impactos que permita a identificação dos elementos necessários à aplicação da metodologia de gradação de impactos ambientais, de acordo com o estabelecido na Deliberação CECA Nº 4.888, de 02.10.07.

8.3. Previsão da magnitude (definição na DZ-041 R.13), considerando graus de intensidade de duração e a importância dos impactos identificados, especificando indicadores de impacto, critérios, métodos e técnicas de previsão utilizadas.

8.4. Atribuição do grau de importância dos impactos (ver definição na DZ-041 R.13), em relação ao fator ambiental afetado e aos demais, bem como a relação a relevância conferida a cada um deles pelos grupos sociais afetados.

9. ANÁLISE DE RISCO

9.1. Deverá seguir o termo de referência para elaboração de Estudo de Análise de Risco para duto destinado a líquidos, gases, gases liquefeitos e instalações a eles associados (Avaliação de risco dutos 09.2023 REV.01), disposto como Anexo 01 desta Instrução Técnica.

10. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

10.1. Identificar e propor medidas mitigadoras e compensatórias para os impactos ambientais do projeto, bem como definir programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos, e apresentar planos e programas com informações detalhadas sobre justificativa, objetivo, metas, desempenho esperado, público alvo, métodos e atividades, duração, medidas de acompanhamento e avaliação, recursos materiais e humanos, aspectos legais e normativos, inter-relação com outros programas e cronograma.

10.2. Definição e descrição dos programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos, indicando os fatores ambientais e parâmetros a serem considerados nas fases de implantação e de operação incluindo a definição dos locais a serem monitorados, parâmetros, frequência, indicadores e técnicas de medição acompanhados dos respectivos cronogramas de investimento e execução.

10.3. Identificar eventuais potenciais de corredores ecológicos entre fragmentos florestais e/ou unidades de conservação, existentes na área.

10.4. Apresentar medidas de controle para prevenir a dispersão de partículas principalmente em direção às áreas mais densamente ocupadas, durante a fase de implantação do empreendimento, devendo ser observado, em especial a direção dos ventos.

10.5. Apresentar, no âmbito do RAS, Programa de Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre referente a fase de obras para implantação do empreendimento, a fim de subsidiar o manejo e transporte/translocação de possíveis espécies que poderão sofrer qualquer tipo de acidente durante as atividades, tais como: atropelamentos por maquinários, perturbações sonoras, perda de habitats em caso de supressão vegetal, etc., de acordo com os padrões estabelecidos na Resolução INEA nº 72/2013.

11. CONCLUSÃO

11.1. A conclusão sobre a viabilidade ambiental do projeto proposto deve ser baseada nos resultados das análises realizadas sobre as possíveis modificações na área de influência direta do empreendimento ou atividade, considerando as medidas mitigadoras, potencializadoras, de controle ou compensatórias propostas.

ANEXO 01

TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO PARA DUTO DESTINADO A LÍQUIDOS, GASES LIQUEFEITOS, GASES E INSTALAÇÕES A ELES ASSOCIADAS

Este Termo de Referência tem como objetivo orientar a elaboração de Estudo de Análise de Risco, para duto destinado ao transporte de líquidos, gases liquefeitos, gases e instalações a eles associadas, o qual deve ser apresentado em forma de relatório e obedecendo à seguinte itemização básica e respectivos detalhes:

1. CONDIÇÕES GERAIS

1.1. Além da documentação constante deste Termo de Referência, o INEA poderá solicitar ao responsável pelo empreendimento quaisquer outras informações necessárias à análise do que lhe foi requerido.

1.2. Deverá ser informada imediatamente ao INEA qualquer alteração havida nos dados apresentados, bem como a substituição do Representante Legal, quer durante a vigência de quaisquer das licenças ambientais, quer durante a análise de requerimento a ele encaminhado.

2. CONDIÇÕES DE APRESENTAÇÃO

2.1. Os documentos e plantas deverão ser apresentados em português. Em caso de processo físico, o Estudo deverá ser apresentado em duas vias, uma impressa e uma digital (textos em *.DOC ou *.PDF e desenhos em *.JPG ou *.PDF), e as plantas em formato A4 ou dobrada em tamanho A4, de forma a permitir sua inserção nos processos administrativos.

2.2. Todos os projetos e plantas deverão ter o nome completo, a assinatura e o número de registro no Conselho Regional de Classe, dos profissionais habilitados e responsáveis pela sua elaboração.

2.3. O programa / software empregado nas modelagens matemáticas para o Estudo de Consequências e Vulnerabilidade deverá ter acreditação, reconhecimento e aceito no Brasil e/ou nos seus países de origem. Os inputs (entradas) e outputs (saídas) deverão ser apresentados em relatório original, conforme gerado pelo programa.

3. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

3.1. O Estudo de Análise de Risco deve ser datado e assinado por todos os profissionais envolvidos em sua elaboração, qualificados através do nome completo, graduação e registro profissional no respectivo Conselho Regional de Classe. Quando houver profissionais que não disponham de um Conselho de Classe, deverá ser inserida no documento técnico uma declaração alusiva ao fato.

3.2. A equipe que elaborar o Estudo de Análise de Risco deverá ter pelo menos um profissional qualificado como Engenheiro Químico ou Engenheiro de Segurança, com conhecimento e experiência comprovados sobre a matéria e outro profissional ligado ao projeto, à área de operação ou de manutenção da instalação.

3.3. O Estudo deverá ser apresentado com assinatura original e Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do Responsável Técnico pelo Estudo.

3.4. Constatada a imperícia, negligência, sonegação de informações ou omissão de qualquer dos profissionais envolvidos na elaboração do Estudo de Análise de Risco, o Instituto Estadual do Ambiente - INEA deverá comunicar imediatamente o fato ao Conselho Regional de Classe competente para apuração e aplicação das penalidades cabíveis.

3.5. A responsabilidade que trata este item é imputada a todos os participantes da equipe que elaborou o Estudo e responsáveis pelas informações utilizadas no mesmo, e está diretamente relacionada aos resultados do Estudo de Análise de Risco, o qual deverá refletir as reais condições de segurança da instalação tanto para a população quanto para o meio ambiente, de acordo com os critérios estabelecidos pelo INEA, estendendo-se essa responsabilidade pelo prazo de validade do Estudo.

4. APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

O Estudo de Análise de Risco deverá ser apresentado ao INEA em forma de Relatório, obedecendo a itemização e detalhes explicitados nos itens a seguir.

4.1. DADOS GERAIS SOBRE A REGIÃO ONDE SE PRETENDE LOCALIZAR OU ENCONTRAR-SE LOCALIZADO O DUTO

4.1.1. Apresentar os dados gerais sobre a região, incluindo mapas e plantas de localização, em escala, indicando todas as instalações próximas numa faixa de pelo menos 200 metros para cada lado, e, em especial, as ocupações sensíveis (residências, creches, escolas, cadeias, presídios, ambulatórios, casas de saúde, hospitais e afins). A escala deve ser de 1:5.000 ou maior. No caso do Estudo de Análise de Risco visar a emissão da Licença Prévia será aceita a escala mínima de 1:10.000.

4.1.2. Indicar o número de pessoas existentes em cada quadra ou malha urbana, ao longo do duto, em

ambos os lados, sobre o mapa da região. Quando houver grande variação populacional entre o período diurno e o período noturno, os dados devem ser mapeados separadamente para essas duas situações.

4.1.3. Apresentar os dados meteorológicos relativos à direção e velocidade dos ventos, à classe de estabilidade atmosférica e aos demais parâmetros ambientais de interesse: temperatura ambiente, umidade relativa, pressão atmosférica, temperatura do solo e outros.

4.1.4. Apresentar os dados meteorológicos sob a forma de tabelas de frequência relativa de ventos (velocidade relativa a cada direção), contendo preferentemente oito direções de vento e quatro faixas de velocidades. A classe de estabilidade atmosférica da região deve ser usada em conjunto com os dados de direção e velocidade para se comporem as tabelas de frequências relativas.

4.1.5. Apresentar parecer sobre a utilização da classe de estabilidade atmosférica A, B ou C emitido por profissional ou entidade da área de meteorologia, caso essas classes de estabilidade venham a ser empregadas.

Nota: Considerar os dados meteorológicos dos últimos cinco anos, obtidos de Estação Meteorológica mais próxima da atividade/empreendimento, tendo em vista a possibilidade de mudanças significativas na topografia da área de influência no EAR, o que acarreta em alterações nas variáveis climatológicas.

4.2. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO E SISTEMAS

4.2.1. Descrever as características construtivas e operacionais do duto e das instalações a ele associadas, relacionando-se as substâncias tóxicas, os combustíveis da classe II ou inflamáveis que podem vir a ser transportadas pelo duto ou introduzidas no sistema.

4.2.2. Relacionar os dispositivos e recursos de segurança utilizados para eliminar ou reduzir os efeitos de eventuais ocorrências acidentais.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS RELACIONADAS

Apresentar as Fichas de Informação de Segurança (Material Safety Data Sheets - MSDS) de todas as substâncias tóxicas, combustíveis da classe II ou inflamáveis.

As Fichas de Informação de Segurança devem conter:

- Nome ou marca comercial, composição (quando o produto for constituído por mais de uma substância), designação química, sinonímia, fórmula bruta ou estrutural;
- Número da ONU (UN number) e do CAS (Chemical Abstracts Service dos EUA);
- Propriedades (massa molecular, estado físico, aparência, odor, ponto de fusão, ponto de ebulição, pressão de vapor, densidade relativa ao ar e à água, solubilidade em água e em outros solventes);
- Reatividade (instabilidade, incompatibilidade com outros materiais, condições para decomposição e os respectivos produtos gerados, capacidade para polimerizar descontroladamente);
- Riscos de incêndio ou explosão (ponto de fulgor, ponto de autoignição, limites de inflamabilidade, atuação como agente oxidante);
- Riscos toxicológicos e efeitos tóxicos (ação sobre o organismo humano pelas diversas vias - respiratória, cutânea, oral; atuação na forma de gás ou vapor, névoa, poeira ou fumo; IDLH, LC50, LCLO; LD's; potencial mutagênico, teratogênico e carcinogênico).

4.4. IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS, SEUS EVENTOS INICIADORES E CONSEQUÊNCIAS

4.4.1. Empregar uma Análise Preliminar de Perigos (APP) para a identificação de todos os cenários acidentais possíveis de ocorrer, independentemente da frequência esperada para os cenários. Essa identificação dos cenários acidentais poderá ser auxiliada por outros métodos como a Análise Histórica, o HAZOP e a Árvore de Eventos, por exemplo.

4.4.2. A APP deve analisar a possível geração de produtos tóxicos em decorrência de incêndio e sua incidência sobre as pessoas.

4.4.3. Levantar as causas dos possíveis eventos acidentais e as suas respectivas consequências e avaliar qualitativamente a frequência de ocorrência de cada cenário e a severidade das consequências.

4.4.4. Apresentar o resultado da Análise Preliminar de Perigos em forma de planilha, conforme modelo no Anexo.

4.5. ANÁLISE DE VULNERABILIDADE

4.5.1. Realizar uma Análise de Vulnerabilidade, através das equações “probit”, para todos os cenários classificados na Análise Preliminar de Perigos como pertencentes à categoria de severidade intermediária e superiores (independentemente da categoria de frequência). Esta análise deve ser realizada para as condições meteorológicas da região onde se encontra a instalação em questão e para os diferentes tipos de efeitos físicos resultantes dos cenários

analisados.

4.5.2. Considerar, para cada direção de rompimento ou furo, as seguintes hipóteses (ou equivalentes), pelo menos:

- Colapso, em que a seção de escoamento do vazamento equivale a 100% da área da seção transversal da tubulação;
- Rasgo, em que a seção de escoamento do vazamento equivale a 4% da área da seção transversal da tubulação;
- Furo, em que a seção de escoamento do vazamento equivale a 0,25% da área da seção transversal da tubulação.

4.5.3. Considerar, minimamente, as hipóteses de:

- Vazamento de gás na direção vertical para cima;
- Vazamento de gás a 45° relativamente à vertical, para um lado;
- Vazamento de gás a 45° relativamente à vertical, para o outro lado.

4.6. ALCANCE DOS EFEITOS FÍSICOS DANOSOS

4.6.1. Determinar o alcance para os níveis, a seguir relacionados, dos efeitos físicos decorrentes dos cenários submetidos à análise de vulnerabilidade. Esse cálculo deve utilizar modelagens matemáticas conceituadas e as condições meteorológicas da região.

Os níveis a serem pesquisados são:

- Para nuvens tóxicas: a concentração imediatamente perigosa para a vida ou saúde humana (IDLH) e a concentração correspondente a 1% de letalidade, considerando um tempo máximo de exposição de 30 minutos, em função das características da região;
- Para incêndios em poça (derramamentos) ou tocha (jato de fogo): o fluxo de radiação térmica igual a 5 kW/m² e o fluxo correspondente a 1% de letalidade;
- Para explosões de qualquer natureza: o nível de sobrepressão igual a 0,069 bar e o nível de sobrepressão correspondente à letalidade de 1%;
- Para nuvens de substâncias inflamáveis: a concentração igual ao limite inferior de inflamabilidade da substância;
- Para bolas de fogo decorrentes de BLEVE's: o fluxo de radiação correspondente a 1% de letalidade em decorrência da exposição humana pelo tempo de duração da bola de fogo.

4.6.2. Pesquisar também os efeitos físicos (temperatura, pressão, ondas de choque, impacto de fragmentos) que produzirão danos em instalações vizinhas, resultando no chamado efeito dominó.

4.6.3. Apresentar um mapa ou planta da região, em escala, indicando as curvas de igual magnitude dos níveis dos efeitos físicos pesquisados, e as ocupações sensíveis (residências, creches, escolas, cadeias, presídios, ambulatórios, casas de saúde, hospitais e afins) que estejam abrangidas por aquelas curvas. No caso de instalação em zona de uso estritamente industrial, o mapa ou planta deve indicar o limite dessa zona.

4.7. TOLERABILIDADE DOS RISCOS

4.7.1. Os riscos proporcionados pela instalação serão considerados toleráveis se nenhuma ocupação sensível estiver contida nas curvas relativas a 1% de letalidade e na curva correspondente ao limite inferior de inflamabilidade. Caso o risco apurado seja tolerável, o Estudo deve ser concluído atendendo aos itens 4.12 e 4.13.

4.7.2. No caso dos riscos apurados não serem toleráveis, deve -se adotar uma das seguintes providências:

- Pesquisar o que pode ser modificado na instalação, para que as ocupações sensíveis fiquem fora das curvas correspondentes a 1% de letalidade e da curva correspondente ao limite inferior de inflamabilidade. Esse reestudo deve constar do relatório, refazendo-se as quantificações para a nova condição; ou
- Complementar o Estudo de Análise de Risco, através do cálculo dos Riscos Individual e Social, de modo a atender ao especificado nos itens 4.8 a 4.13 deste Termo de Referência.

4.8 AVALIAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS E OCORRÊNCIA

4.8.1. Avaliar quantitativamente a frequência de ocorrência de cada evento iniciador, utilizando-se dados existentes em referências bibliográficas e bancos de dados. Para eventos iniciadores complexos, que envolvam falhas de sistemas, devem ser construídas e avaliadas árvores de falhas específicas para cada situação.

4.8.2. Avaliar também as frequências de ocorrência dos diversos cenários de acidente capazes de ocorrer após cada evento iniciador.

4.8.3. Estes cenários devem considerar as falhas dos sistemas de segurança que venham a serem demandados em cada caso, as diferentes direções e faixas de velocidade do vento e as possibilidades de ignição imediata

e retardada e devem ser determinados através da construção de árvores de eventos para cada evento iniciador.

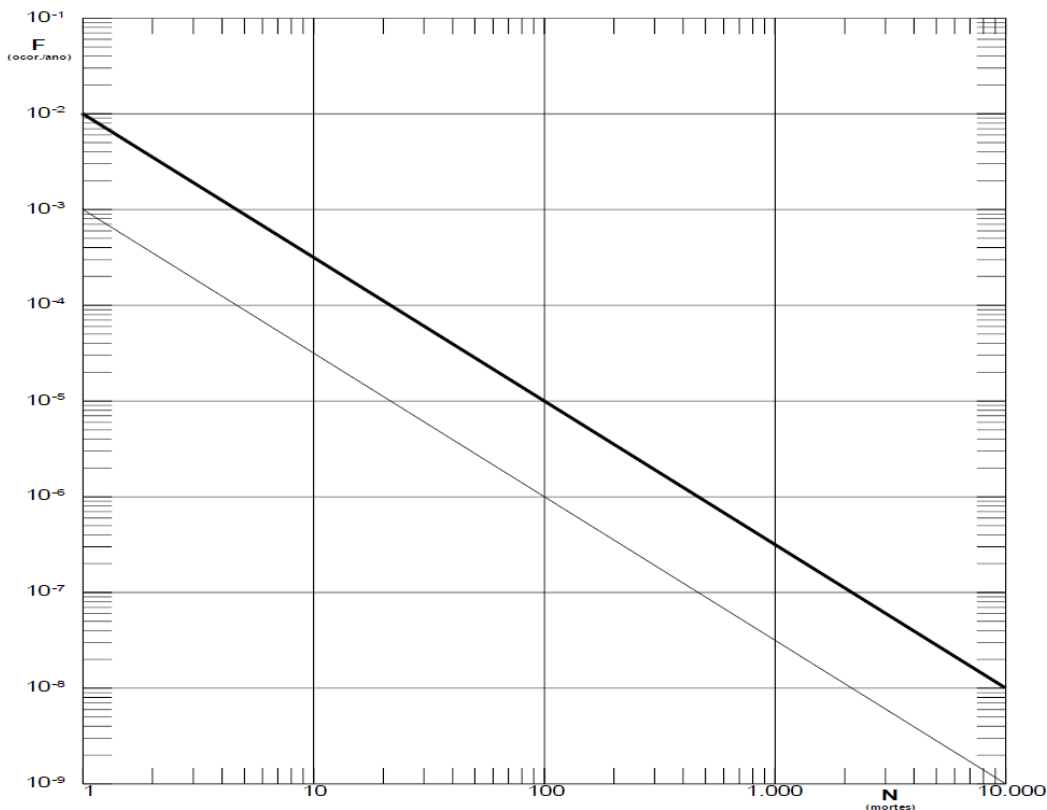
4.8.4. Avaliar a probabilidade de falha ou a indisponibilidade dos sistemas de segurança devem ser avaliadas através da construção de árvores de falhas ou por outras técnicas equivalentes de análise de confiabilidade.

4.9 AVALIAÇÃO DOS RISCOS

4.9.1 O risco individual deve ser apresentado sob a forma de curvas de iso- risco, desenhadas sobre o mapa ou planta da região, em escala, desde o maior valor obtido para o risco individual até o nível de 10-8 fatalidades por ano, pelo menos, variando de uma ordem de magnitude de uma para a outra.

4.9.2 Identificar os núcleos populacionais para cada um dos quais deva ser determinado o risco social; o risco social para cada um desses núcleos deve ser representado por meio da curva de distribuição acumulada complementar, em um gráfico FN, cuja matriz está apresentada a seguir. Nesse gráfico, F é a frequência esperada (ocorrências por ano) para os acidentes que têm o potencial de produzir N ou mais vítimas fatais.

Gráfico FN para a apresentação do risco social.



4.10 TOLERABILIDADE DOS RISCOS

4.10.1. Dutos novos: os riscos proporcionados pelo duto serão considerados toleráveis se:

- A curva de iso-risco correspondente a 10^{-6} fatalidades por ano não envolver, parcial ou totalmente, uma ocupação sensível;

- A curva de distribuição acumulada complementar, desenhada sobre o gráfico FN, ficar abaixo ou, no máximo, tangenciar a reta inferior do gráfico.

4.10.2. Dutos existentes: os riscos proporcionados pelo duto serão considerados toleráveis se:

- A curva de iso-risco correspondente a 10^{-5} fatalidades por ano não envolver, parcial ou totalmente, uma ocupação sensível;

- A curva de distribuição acumulada complementar, desenhada sobre o gráfico FN, ficar abaixo ou, no máximo, tangenciar a reta superior do gráfico.

4.11. REVISÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

No caso dos riscos apurados não serem toleráveis devem ser indicadas as medidas que promovam a melhora da segurança da instalação, de tal sorte que a revisão do cálculo dos riscos demonstre que os mesmos, devido à sua redução, passaram a ser toleráveis.

O reestudo deve constar do relatório, com todos os cálculos refeitos.

4.12. MEDIDAS PREVENTIVAS E MITIGADORAS

No caso de ficar demonstrado que os riscos para a comunidade são, ou poderão ser, toleráveis, devem ser

consolidadas e relacionadas as medidas preventivas e mitigadoras levantadas pelo Estudo de Análise de Risco.

4.13. CONCLUSÕES

Apresentar uma síntese do Estudo de Análise de Risco com as respectivas conclusões.

ANEXO

PLANILHA DE APRESENTAÇÃO DA ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Análise Preliminar de Perigos – APP							
Empreendimento:							
Área				Preparado por		Data	
(1) Perigos	(2) Causas	(3) Modos de Detecção	(4) Efeitos	(5) Categoria de Frequência	(6) Categoria de Severidade	(7) Recomendações	(8) Cenário

Coluna (1) Perigos são os eventos acidentais que apresentam a possibilidade de causar danos às pessoas.

Coluna (2) Apontar as causas dos eventos acidentais, inclusive erros humanos.

Coluna (3) Informar a previsão de instrumentação e de presença de pessoas com esse fim específico.

Coluna (4) Informar quais os efeitos esperados. Assinalar os cenários que possam atingir ocupações sensíveis (residências, creches, escolas, cadeias, presídios, ambulatorios, casas de saúde, hospitais ou afins).

Coluna (5) Os cenários acidentais devem ser classificados em categorias qualitativas de frequência; as categorias de frequência não são totalmente padronizadas, mas o seu número não deve ser inferior a quatro, indo da categoria "extremamente remota" até a categoria "frequente".(Exemplo Tabela 1)

Coluna (6) Os cenários acidentais devem ser classificados em categorias qualitativas de severidade; as categorias de severidade não são totalmente padronizadas, mas o seu número não deve ser inferior a quatro, indo da categoria "desprezível" até a categoria "catastrófica". Deve-se tomar por base que um cenário catastrófico implica na possibilidade de morte de uma ou mais pessoas. (Exemplo Tabela 2)

Coluna (7) Propor as recomendações tanto no sentido preventivo quanto no sentido corretivo.

Coluna (8) Atribuir um número sequencial a cada um dos cenários, não só como referência no texto do relatório, mas também para facilitar o desdobramento de um cenário em vários, simultâneos, ou em uma sequência (efeito dominó). Deve haver um destaque para os cenários acidentais cujos efeitos possam se fazer sentir fora da instalação.

Tabela 1: Exemplos de categorias e frequências.

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO
A	Extremamente Remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer ao longo da vida útil da instalação.
B	Remota	Não esperado ocorrer ao longo da vida útil da instalação.
C	Pouco Provável	Possível que ocorra até uma vez ao longo da vida útil da instalação.
D	Provável	Esperado ocorrer mais de uma vez ao longo da vida útil da instalação.
E	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes ao longo da vida útil da instalação.

Tabela 2: Exemplos de categorias de severidade.

CATEGORIA	DENOMINAÇÃO	DESCRIÇÃO / CARACTERÍSTICAS
I	Desprezível	- Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos e propriedade; - Não ocorrem lesões, o máximo que pode ocorrer são casos de primeiros socorros ou atendimento médico menor; - Sem comprometimento significativo extra-muros e do meio ambiente.
II	Marginal	- Danos leves aos equipamentos e a propriedade; - Lesões leves em funcionários, em terceiros e/ou em pessoas extra-muros; - Comprometimento do meio ambiente, porém passível de controle através de equipamentos e medidas operacionais adequadas.
III	Crítica	- Danos severos aos equipamentos e a propriedade, levando à parada ordenada da Unidade e/ou perda de disponibilidade do sistema; - Lesões de gravidade moderada em pessoas extra-muros, com possibilidade de vítimas fatais; - Danos substanciais ao meio ambiente; - Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
IV	Catastrófica	- Danos irreparáveis aos equipamentos e à propriedade, levando à parada desordenada da Unidade e/ou sistema (reparação lenta ou impossível); - Provoca mortes ou lesões graves em pessoas extra-muros; - Severa degradação ambiental, <u>com alterações populacionais e/ou estruturais.</u>

Observação: Para classificação de um cenário em uma dada categoria de severidade não é necessário que todos os aspectos previstos na categoria estejam incluídos nos possíveis efeitos deste acidente.

Rio de Janeiro, 05 fevereiro de 2026



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Pedra da Maia Silva, Adjunto**, em 05/02/2026, às 16:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



Documento assinado eletronicamente por **Anselmo Federico Neto, Assessor**, em 05/02/2026, às 16:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



Documento assinado eletronicamente por **João Eustáquio Nacif Xavier, Coordenador**, em 05/02/2026, às 16:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Batista Câmara, Adjunto**, em 05/02/2026, às 16:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



Documento assinado eletronicamente por **Henrique Willcox dos Santos, Adjunto**, em 05/02/2026, às 16:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mariana Pires Cesário Vieira da Silva, Adjunto**, em 05/02/2026, às 17:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



Documento assinado eletronicamente por **Igor Gabriel Maganinho de Oliveira, Adjunto**, em 05/02/2026, às 17:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



Documento assinado eletronicamente por **Fátima de Freitas Lopes Soares, Assessora**, em 05/02/2026, às 18:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



Documento assinado eletronicamente por **Renato de Jesus Franco, Adjunto**, em 06/02/2026, às 11:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento nos art. 28º e 29º do [Decreto nº 48.209, de 19 de setembro de 2022](#) e no art. 4º do [Decreto nº 48.013, de 04 de abril de 2022](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.rj.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=6, informando o código verificador **124571287** e o código CRC **57BE5DA2**.

Referência: Processo nº SEI-070002/003297/2026

SEI nº 124571287

Avenida Venezuela, 110 - Bairro Saúde, Rio de Janeiro/RJ, CEP 20081-312
Telefone: