



MMA - IBAMA  
Documento:  
02001.060631/2012-45

Data: 18/10/12

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
Ministério do Meio Ambiente  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
Diretoria de Licenciamento Ambiental  
Coordenação Geral de Infra-Estrutura de Energia Elétrica  
Coordenação de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos  
Setor de Clubes Esportivos Norte (SCEN) – Trecho 2, Edifício Sede do IBAMA, Bloco A, térreo - 70.818-900 – Brasília/ DF  
Tel. (61) 3316-1290/1750 Fax: (61) 3316-1178/ 1952

**Ofício nº 209/2012 - COEND/CGENE/DILIC/IBAMA**

Brasília, 18 de outubro de 2012

Ao senhor,

**VALMIR GOMES DA ROCHA**

Gerente Setorial de Licenciamento Ambiental

Petrobras – E & P Projetos de Desenvolvimento da Produção

Av. República do Chile, 330/30º andar - Torre Oeste - Centro

CEP: 20.011-000 – Rio de Janeiro/RJ

Fone/Fax: (21) 2144-0675

**Assunto:** Encaminhamento dos Termos de Referência (TRs) para o Processo de Licenciamento Ambiental do Gasoduto Rota 3 (Processo nº 02001.008474/2011-86)


Senhor Gerente,

1. Dando prosseguimento ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento Gasoduto Rota 3, foi analisado o documento contendo comentários e sugestões a respeito das minutas dos TRs, enviado ao Ibama por meio da correspondência E&P-PDP/LA 0026/2012.

2. A partir da análise do documento citado, foram definidas as versões finais dos Termos de Referência, os quais encaminho anexos a este ofício, juntamente com a Nota Técnica nº 103/2012 COEND/CGENE/DILIC/IBAMA. Desta forma, seguem anexos:

- i) Termo de Referência (TR) para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA);
- ii) Termo de Referência para elaboração do Estudo de Análise de Risco (EAR);
- iii) Nota Técnica nº 103/2012 COEND/CGENE/DILIC/IBAMA.

Atenciosamente,

  
**ALESSANDRA A. GAYOSO FRANCO DE TOLEDO**  
Coordenadora de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos



Serviço Público Federal  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

## NOTA TÉCNICA Nº 103/2012- COEND/CGENE/DILIC/IBAMA

Brasília, 17 de outubro de 2012.

**Dos Analistas Ambientais:** André Luiz Fonseca Naime  
Roberta Mota C. de A. Cox

**À Coordenadora da COEND:** Alessandra A. Gayoso Franco de Toledo

**Assunto:** Análise dos comentários e sugestões da Minuta dos Termos de Referência (TR's) do Gasoduto ROTA 3.

**Processo:** 02001.008474/2011-86

### I – OBJETIVO

Esta Nota Técnica tem como objetivo analisar o documento contendo comentários e sugestões a respeito das Minutas dos Termos de Referência para o Gasoduto ROTA 3, encaminhado pela Petroleo Brasileiro S. A. - PDP, em atendimento ao item 2 do Ofício nº317/2012 CGENE/DILIC/IBAMA.

### II – ANÁLISE

#### II.1 - Comentários ao Termo de Referência para Elaboração do Estudo de Análise de Risco

##### Item I.7 (pág. 3)

Acata-se a sugestão da PETROBRAS para este item. O Estudo deverá ser realizado com valores de “pressão máxima de operação”.

##### Item II.6 (pág. 5)

O item será mantido no TR, com a redação original. Ressalta-se o baixo número de residências para consulta.

##### Item VI.1 (pág. 7)

O item permanece no TR, sem comprometimento prático aparente no desenvolvimento do EAR, até que a PETROBRAS se comprometa formalmente com as ações descritas na Memória de Reunião dos dias 04 de novembro de 2011 e 06 de junho de 2012. Ressalta-se as taxas de falhas utilizadas devem englobar a média histórica de todo o período amostral do banco de dados.

**Item VII.2 (pág. 9)**

Acata-se a sugestão da PETROBRAS para este item. Não há necessidade de análise de sensibilidade para este EAR.

**Item VIII.1 (pág. 10)**

O item será mantido no TR, com a redação original.

**Item VIII.3.1 (pág. 11)**

O item será mantido no TR, com a redação original. O critério de tolerabilidade adotado é o descrito na Norma Técnica da CETESB (P4.261) para Risco Social.

**Item VIII.2.5 (pág. 11) e item VIII.4.4 (pág. 12)**

Acata-se a sugestão da PETROBRAS para este item, passando o item a utilizar o termo “Região com Redução de Risco a Ser Analisada”. O restante da redação do item se mantém com a redação original.

**Item I.1 do Anexo 1 (pág. 15)**

O item será mantido no TR, com a redação original. Ressalta-se que o item pede apenas diagnóstico, informação apropriada nesta etapa do licenciamento.

**Item I da parte C (pág. 19)**

O item será mantido no TR, com a redação original. Cabe à PETROBRAS justificar a pertinência ou impertinência deste, se for o caso, em documento técnico fundamentado e assinado por profissional com registro no Cadastro Técnico Federal do IBAMA.

**II.2 - Comentários ao Termo de Referência para Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental**

**Item 3.3.2 (pág.7):**

Os comentários a respeito deste item estão corretos, o histórico a ser apresentado deverá ser referente à Bacia de Santos.

**Item 3.4 – Estudo e Análise Comparativa de Alternativas Locacionais.**

**Item h (pág. 9):**

O comentário sobre o item 3.4 para o Meio Físico não foi considerado pertinente. O item será mantido no TR e caso o empreendedor continue discordando de sua aplicabilidade, deverá apresentar justificativa embasada no EIA.

Os comentários sobre o item 3.4 para o Meio Antrópico foram considerados apropriados. Este item será alterado conforme sugestão do empreendedor.

**Item 3.5 – Áreas de Estudo da Diretriz Preferencial**

**- Área de Estudo Local (pág. 12):**

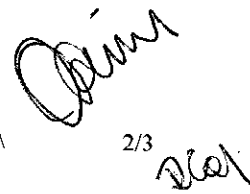
O item será mantido no TR. Caso não haja possibilidade de responder a este item, o empreendedor deverá apresentar justificativa para análise do Ibama.

**Item 3.6.1 – Meio Físico**

**Item 3.6.1.5 b. (pág. 15)**

O comentário está correto e o texto será alterado na versão final do TR.

**Item 3.6.2 – Meio Biótico (pág. 18)**



Considerou-se o comentário pertinente e o texto será alterado na versão final do TR.

**Item 3.6.2.2.1 – e (pág. 19)**

Na versão final do TR será encaminhado um quadro dos produtos cartográficos.

**Item 3.6.3 – Meio Socioeconômico**

**Item 3.6.3.5. d. (pág. 24)**

Considerou-se o comentário pertinente e o texto será alterado na versão final do TR.

**Item 3.7.1 – Modelagem da dispersão de Óleo e Efluente (pág.26)**


Este item será mantido no TR e o empreendedor poderá apresentar justificativa no EIA para posterior análise do Ibama.

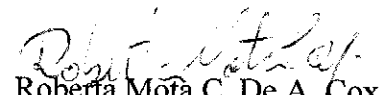
**Item 3.10 – Compensação Ambiental (pág. 29)**

O item será mantido no TR. O empreendedor deverá fornecer apenas as **informações** necessárias para o cálculo do Grau de Impacto, o qual será realizado pela Câmara de Compensação Ambiental. Deverá ainda **indicar** Unidades de Conservação a serem beneficiadas, como **proposta**. A escolha das UC's será realizada nas instâncias competentes, em outra oportunidade, seguindo ou não a proposta apresentada.

**III – CONCLUSÃO**

As sugestões e considerações apresentadas pelo empreendedor subsidiaram as alterações de alguns itens dos Termos de Referência. Em outros itens a alteração não foi considerada pertinente ou necessária.

  
André Luiz Fonseca Naime  
Analista Ambiental  
Mat.1365471

  
Roberta Mota C. De A. Cox  
Analista Ambiental  
Mat. 1716009



**Serviço Público Federal**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**  
**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**

**TERMO DE REFERÊNCIA**

**ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA E RESPECTIVO  
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA PARA O  
GASODUTO ROTA 3**

Processo: 02001.008474/2011-86

Empreendedor: Petróleo Brasileiro S/A - PDP

**17.10.2012**

---

## SUMÁRIO

### 1. INTRODUÇÃO

### 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1. PROCEDIMENTOS DO LICENCIAMENTO

2.2. INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS

2.3. APRESENTAÇÃO DO EIA

2.4. ESTUDOS AMBIENTAIS

2.4.1. Estudo de Impacto Ambiental – EIA

2.4.2. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

2.4.3. Outros estudos e documentos

2.5 MECANISMOS DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL – AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

2.6. MECANISMOS DE ACOMPANHAMENTO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

### 3. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDEDOR

3.2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS

3.3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.3.1. Apresentação

3.3.2. Histórico do Empreendimento

3.3.3. Justificativas

3.3.4. Descrição do Empreendimento

3.4. ESTUDO E ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

3.5. ÁREAS DE ESTUDO DA DIRETRIZ PREFERENCIAL

3.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

3.6.1. Meio Físico

3.6.1.1. Meteorologia e Climatologia

3.6.1.2. Oceanografia – Trecho Marítimo

3.6.1.3. Qualidade da Água e Sedimentos Marinhos

3.6.1.4. Recursos hídricos – Trecho Terrestre

3.6.1.5. Estudos Geológicos/ Geotécnicos

3.6.1.6. Paleontologia

3.6.1.7. Espeleologia

3.6.1.8. Recursos Minerais

3.6.1.9. Ruídos

3.6.2. Meio Biótico

3.6.2.1. Trecho Marítimo

3.6.2.2. Trecho Terrestre

3.6.2.2.1. Caracterização das Áreas de Estudo

3.6.2.2.2. Flora

3.6.2.2.3. Fauna terrestre

3.6.2.3. Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para Conservação, Corredores Ecológicos e outras áreas protegidas

- 
- 3.6.3. Meio Socioeconômico
    - 3.6.3.1. População e a Dinâmica de Ocupação do Território
    - 3.6.3.2. Infraestrutura, Serviços Públicos, Condições Sociais e Vulnerabilidades
    - 3.6.3.3. Grupos de Interesse e Organização Social e Política
    - 3.6.3.4. Caracterização Econômica e Finanças Públicas
    - 3.6.3.5. Dinâmica e Uso do Território e Outras Informações
    - 3.6.3.6. Caracterização das Comunidades Indígenas, Quilombolas e Tradicionais
    - 3.6.3.7. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico
    - 3.6.3.8. Caracterização da Atividade Pesqueira
  - 3.7. IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS
    - 3.7.1 Modelagem da Dispersão de Óleo e Efluentes
  - 3.8. ANÁLISE INTEGRADA
  - 3.9. MEDIDAS RECOMENDADAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS
  - 3.10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL
  - 3.11. PROGNÓSTICO AMBIENTAL
  - 3.12. CONCLUSÃO
  - 3.13. BIBLIOGRAFIA
  - 3.14. GLOSSÁRIO
  - 3.15. ANEXOS
  - 3.16. EQUIPE TÉCNICA
  - 4. ORIENTAÇÕES PARA A APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES**
    - 4.1. ENCAMINHAMENTO DE DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR
    - 4.2. NORMAS E PADRÕES PARA PRODUTOS CARTOGRÁFICOS
      - 4.2.1. Padrões Gerais
      - 4.2.2. Imagens
      - 4.2.3. Planos de Informação
      - 4.2.4. Atributos
      - 4.2.5. Legenda
      - 4.2.6. Escala

## **ANEXOS**

## **1. INTRODUÇÃO**

Este Termo de Referência (TR) tem por objetivo determinar a abrangência, os procedimentos e os critérios gerais para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), necessários ao licenciamento ambiental do Gasoduto Rota 3.

Para requerer a licença prévia para o empreendimento, o interessado deve elaborar o EIA e o RIMA pautados no Termo de Referência ora apresentado, que estipula as diretrizes mínimas e fornece subsídios que norteiam o desenvolvimento do diagnóstico da qualidade ambiental da área de implantação do empreendimento e avaliação dos seus impactos.

O EIA deve identificar os impactos do empreendimento, analisando sua inserção regional, o que embasará, juntamente com os demais fatores e estudos específicos incorporados à análise, a tomada de decisão quanto à viabilidade ambiental do projeto.

A avaliação integrada dos impactos ambientais deve considerar os impactos isolados, cumulativos e sinérgicos relacionados especificamente com o empreendimento, bem como considerar efeitos cumulativos e/ou sinérgicos de origem natural e antrópica, principalmente com relação aos eventuais projetos inventariados, propostos, em implantação ou operação nas Áreas de Estudo.

Destaca-se que para a elaboração dos Estudos de Análise de Riscos, tanto para o trecho terrestre quanto para o marítimo, deverá ser considerado o Termo de Referência específico expedido pela COEND/CGENE/DILIC.

## **2. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **2.1. PROCEDIMENTOS DO LICENCIAMENTO**

A elaboração do EIA integra a etapa de avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento, que embasa o posicionamento técnico do órgão licenciador quanto à concessão da Licença Prévia, o que possibilita a continuação dos estudos que compreendem o Projeto Básico Ambiental e o Inventário Florestal, dentre outros necessários ao processo de licenciamento ambiental.

Ao EIA/RIMA deverá ser dada publicidade, conforme exige a Constituição Brasileira (art. 225, §1º, inciso IV). Para tanto, o IBAMA poderá promover a realização de audiências públicas, de acordo com o que estabelece a Resolução CONAMA Nº 009/87 e a Instrução Normativa (IN) IBAMA Nº 65/2005, entre outros instrumentos legais vigentes. Além disso, poderão ser realizadas Consultas Públicas aos Povos Tradicionais e Comunidades Quilombolas afetados pelo empreendimento, nos termos da Convenção OIT nº 169, ratificada pelo Decreto nº 5051 de 19 de abril de 2004.

O EIA deve vir acompanhado do Respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que apresenta os principais elementos do EIA em linguagem acessível a todo o conjunto social interessado. O RIMA é fundamental ao alcance dos objetivos da audiência pública a que deve ser submetido o EIA.

São partes integrantes da análise de mérito as manifestações técnicas conclusivas dos diversos entes, conforme competência, dentre eles: INEA, Órgãos Municipais de Meio Ambiente, FUNAI, INCRA, IPHAN, Fundação Cultural Palmares, ICMBio, SPU, ANP e Marinha do Brasil.

Na elaboração do EIA deverão ser consideradas as observações e os apontamentos realizados no Relatório de Vistoria nº 014/2012 COEND/CGENE/DILIC.

### **2.2. INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS**

Devem ser observados todos os Instrumentos Legais e Normativos que incidem sobre o empreendimento proposto, em todas as suas fases, e sobre a realização dos estudos e levantamentos necessários ao processo de licenciamento ambiental.

O EIA deve conter uma listagem completa dos regulamentos aplicáveis, abrangendo as três esferas de governo e todos os aspectos das áreas temáticas estudadas. Devem ser feitas considerações sobre a aplicação desses instrumentos no empreendimento e nas ações realizadas pelo empreendedor ou seus prepostos.

### **2.3. APRESENTAÇÃO DO EIA**

- a. Deverão ser encaminhados ao IBAMA: 01 (um) exemplar do Estudo de Impacto Ambiental, em formato A4, encadernado em forma de fichário, e 01 (um) exemplar do respectivo Relatório de Impacto



---

Ambiental. Deverão também ser apresentadas cópias de todo o material em meio magnético (CD ROM) e pelo menos uma das cópias deve ser elaborada em formato PDF gerado com baixa resolução, priorizando a *performance* para visualização e não para impressão, em um único arquivo (contendo capa, índice, texto, tabelas, mapas e figuras), para serem disponibilizados na internet pelo IBAMA. Caso o estudo seja aprovado na lista de checagem (*check list*), outros exemplares serão solicitados.

- b. Os dados obtidos deverão ser apresentados descritivamente, em tabelas, diagramas e gráficos de forma a facilitar a visualização desses como um todo.
- c. Para averiguação do EIA por meio da lista de checagem (*check list*) deverá ser apresentada uma listagem dos itens e subitens deste TR, com a correspondente itemização do EIA. Itens não atendidos deverão também constar da listagem, com a justificativa de não atendimento.

## 2.4. ESTUDOS AMBIENTAIS

### 2.4.1. Estudo de Impacto Ambiental – EIA

O Estudo de Impacto Ambiental e o procedimento de Licenciamento Ambiental devem observar as normas legais vigentes no país, assim como toda a regulamentação pertinente.

O EIA constitui-se em um documento de natureza técnico-científica e administrativa que tem por finalidade embasar a avaliação dos impactos ambientais gerados por atividades e/ou empreendimentos potencialmente poluidores, ou que possam causar degradação ambiental, de modo a permitir a verificação da sua viabilidade ambiental.

O EIA deve apresentar as informações necessárias para o Cálculo do Grau de Impacto do empreendimento, de acordo com os Decretos Nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 e suas alterações dispostas no Decreto 6.848, de 14 de maio de 2009, propor medidas mitigadoras e de controle ambiental, procurando garantir o uso sustentável dos recursos naturais.

Integram o EIA o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental e outros estudos complementares citados neste documento.

O mapeamento e o geoprocessamento devem seguir as orientações gerais emitidas pelo IBAMA, para a apresentação do material cartográfico.

### 2.4.2. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA

As informações técnicas geradas no Estudo de Impacto Ambiental devem ser apresentadas em um documento em linguagem apropriada ao entendimento do público, que é o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, em conformidade com a Resolução CONAMA Nº 001/86.

A linguagem utilizada no citado documento deve conter características e simbologias adequadas ao entendimento das comunidades interessadas, devendo ainda conter, como instrumento didático auxiliar, ilustrações tais como mapas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, expondo de modo simples e claro as consequências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando as vantagens e desvantagens de cada uma delas.

### 2.4.3. Outros estudos e documentos

- a. Os estudos Etnoecológicos nas terras indígenas, quando couberem, devem seguir Termo de Referência (TR) específico a ser obtido pelo empreendedor junto à Coordenação Geral de Patrimônio Indígena e Meio Ambiente – CGPIMA, da Fundação Nacional do Índio - FUNAI, do Ministério da Justiça – MJ.
- b. As tratativas para os estudos sobre assentamento agrícolas, regularizados ou não devem ser feitas pelo empreendedor junto ao INCRA, quando couber.
- c. Estudos sobre o patrimônio histórico e artístico regional, devem ser realizados com base nas diretrizes definidas pelo IPHAN. O empreendedor deve observar em todas as fases do processo de licenciamento, os instrumentos legais e normativos que especificam quais as autorizações e documentos devem ser requeridos junto ao IPHAN.
- d. A certidão de anuência das Prefeituras Municipais em relação ao empreendimento, prevista na Resolução CONAMA 237/97, deve especificar que o tipo de empreendimento está em conformidade com a legislação de uso e ocupação do solo do município.

- 
- e. Incluir no Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA, capítulo específico sobre as alternativas de tecnologias mais limpas para reduzir os impactos na saúde do trabalhador e no meio ambiente, incluindo poluição térmica, sonora e emissões nocivas ao sistema respiratório, conforme Portaria Conjunta nº 259/2009 entre o Ministério de Meio Ambiente e IBAMA.
  - f. Devem ser encaminhados ao IBAMA todos os documentos referentes a esses estudos.

## 2.5. MECANISMOS DE COMUNICAÇÃO E DE PARTICIPAÇÃO SOCIAL

De acordo com cada etapa de realização do empreendimento, deverá ser apresentado um planejamento dos mecanismos de comunicação e de participação social a serem adotados.

- a. Na etapa de elaboração do EIA e dos estudos complementares para o empreendimento devem ser planejadas as ações que tenham como objetivo informar as instituições (Prefeitura, Secretarias e outros órgãos públicos e entidades civis) sobre a presença na região de equipes responsáveis por realizar o levantamento de dados.
- b. Na etapa prévia à convocação das Audiências Públicas devem ser realizadas ações de comunicação à comunidade em geral, com esclarecimentos sobre o projeto, sua justificativa, suas características gerais, etc.
- c. Na etapa de realização das Audiências Públicas devem ser planejadas as ações próprias de acordo com as orientações contidas na Resolução Conama 09/1987. O objetivo é expor à sociedade os resultados do EIA e do RIMA, divulgar informações sobre os direitos de indenizações, limitações de uso da faixa de servidão, impactos, medidas mitigadoras e outras que atendam às dúvidas, demandas e expectativas da população.

## 2.6. MECANISMOS DE ACOMPANHAMENTO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS

- a. Propor estratégias de acompanhamento do processo de elaboração dos estudos ambientais, de maneira a facilitar e dirimir dúvidas quanto à execução dos estudos/atividades objeto deste Termo de Referência.
- b. Elaborar Planos de Trabalho para os três meios de análise, detalhando as estratégias de execução e metodologias a serem empregadas na realização das atividades e os produtos a serem entregues, objeto do presente termo de referência.

## 3. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL

O EIA compõe-se, minimamente, por caracterização do empreendimento, diagnóstico ambiental, caracterização das intervenções e implicações decorrentes dos aspectos construtivos, análise integrada das informações, identificação e avaliação de impactos ambientais e apresentação das medidas preventivas, mitigadoras ou compensatórias e dos planos programas e projetos previstos pelo empreendedor, bem como um prognóstico das condições ambientais após a implantação do empreendimento.

O EIA deve conter a descrição e a análise dos fatores ambientais e suas interações, de forma a caracterizar a situação ambiental das Áreas de Estudo, antes da implantação do empreendimento, destacando a importância das áreas afetadas pelo empreendimento. A descrição e a análise devem englobar as variáveis suscetíveis a sofrer, direta ou indiretamente, efeitos significativos das ações previstas para todas as fases de implantação e operação do empreendimento.

Os diagnósticos dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico devem ser elaborados considerando a necessidade de suas integrações.

### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDEDOR

- a. Apresentar:
  - Nome e/ ou razão social;
  - Número dos registros legais;
  - Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs);
  - Número de inscrição no Cadastro Técnico Federal – CTF;

- 
- Endereço completo;
  - Telefone e fax;
  - Representantes legais (nome, CPF, endereço postal e eletrônico, telefone e fax);
  - Profissional para contato (nome, CPF, endereço postal e eletrônico, telefone e fax).
- b. Descrever sucintamente a origem da empresa, os trabalhos que vêm sendo realizados pela organização, e os tipos de projetos em desenvolvimento, já executados ou propostos. Informar experiências da empresa no desenvolvimento de estudos e projetos semelhantes ao empreendimento proposto.

### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS AMBIENTAIS

- a. Apresentar:
- Nome e/ ou razão social;
  - Representantes legais (nome, CPF, endereço postal e eletrônico, telefone e fax);
  - Profissional de contato (nome, CPF, endereço postal e eletrônico, telefone e fax);
  - Número dos registros legais dos profissionais envolvidos (CPF, CNPJ, Inscrição no Conselho de Classe, entre outros);
  - Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs);
  - Número de inscrição no Cadastro Técnico Federal – CTF;
  - Endereço completo;
  - Telefone e fax.
- b. Ao lado da identificação, no capítulo específico de Equipe Técnica, devem constar as assinaturas dos profissionais responsáveis pelos respectivos temas constantes dos estudos. Todas as páginas devem estar rubricadas pelo coordenador da equipe.
- c. Descrever sucintamente a origem da empresa, os trabalhos que vêm sendo realizados pela organização, e os tipos de projetos em desenvolvimento, já executados ou propostos. Informar experiências da empresa no desenvolvimento de estudos e projetos semelhantes ao empreendimento proposto.

### 3.3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

#### 3.3.1. Apresentação

Neste item deverão ser apresentados:

- a. Objetivos do empreendimento
- b. Proposta de traçado do gasoduto em mapa georreferenciado, com indicação da batimetria e representação das estruturas submarinas (PLEMs, dutos, etc...) associadas ao trecho marítimo, assim como demarcação da faixa de servidão e locação das instalações de apoio e vias de acesso/serviço, no trecho terrestre.
- c. Cronograma de desenvolvimento do empreendimento, apresentando a previsão das etapas de execução.
- d. Descrição sucinta dos procedimentos previstos de serem utilizados na desativação do Gasoduto.

#### 3.3.2. Histórico do Empreendimento

Relacionar o empreendimento ao cenário nacional no que concerne à política brasileira de energia, identificando e descrevendo o papel das entidades envolvidas na formulação e execução dessa política, tais como MME, ANP, EPE, Petrobras, Casa Civil, MMA, IBAMA.

Apresentar histórico dos estudos já realizados para interligação da Bacia de Santos ao Comperj, com as respectivas alternativas técnicas e locacionais.

### 3.3.3. Justificativas

Os aspectos técnicos do projeto objeto deste licenciamento deverão ser justificados de acordo com os seguintes critérios:

- a. Ambientais.
- b. Técnicos.
- c. Sociais.
- d. Locacionais.
- e. Econômicos.

Na apresentação das justificativas deverão ser incluídas as experiências adquiridas em outros empreendimentos/áreas.

### 3.3.4. Descrição do Empreendimento

Apresentar planta geral do projeto, constando de pontos notáveis: linha-tronco, canteiros, áreas de válvulas, obras especiais, áreas de lançamento e recebimento de pigs etc., diferenciando as novas instalações das já existentes na faixa de servidão.

Apresentar as características físico-químicas dos produtos a serem transportados, bem como dos aditivos químicos componentes dos testes de estanqueidade, condição operacional de pressão e vazão, suas capacidades em gerar danos à saúde e ao meio ambiente em caso de acidentes e as medidas de controle e mitigação apropriadas e que serão adotadas.

Apresentar dados técnicos de construção/montagem e técnicas construtivas a serem utilizadas, especialmente para a escavação e cobertura do duto, transposição de corpos hídricos, rodovias demais obras de infraestrutura. Além dos procedimentos de instalação *off shore* tais como lançamento, ancoragem, interligação e comissionamento, descrevendo as embarcações e equipamentos que serão utilizados.

Descrever as medidas de prevenção, controle e mitigação relativas à segurança do empreendimento, relacionando-as com as fases construtivas e com a execução de Programas Ambientais, tais como: segurança no trabalho, emergências médicas e acidentes ambientais.

## 3.4. ESTUDO E ANÁLISE COMPARATIVA DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS

- a. Apresentar e analisar três alternativas locacionais para toda a extensão do empreendimento, bem como selecionada a alternativa mais favorável sob o ponto de vista socioambiental.
- b. Considerar no detalhamento do estudo de alternativas locacionais, o trecho destacado no Relatório de Vistoria nº 014/2012 COEND/CGENE/DILIC, localizado entre os quilômetros 34 e 39, do traçado utilizado como referência na vistoria técnica que subsidiou a elaboração deste Termo de Referência.
- c. Definir uma área de estudo que englobe as respectivas alternativas, na qual serão levantados os aspectos socioambientais relevantes visando identificar as principais restrições ambientais e subsidiar a análise comparativa entre os corredores propostos.
- d. Informar a extensão (total e parcial por trecho) de cada alternativa, as respectivas localizações geográficas, e a interceptação de áreas sensíveis no contexto dos meios biótico, físico e socioeconômico.
- e. Identificar, descrever e avaliar as principais interferências de cada alternativa com as condicionantes socioambientais, bem como, com os planos e programas propostos para a área de estudo visando à classificação ambiental dos Corredores e a seleção da alternativa mais viável.

Informar as distâncias das alternativas em relação Unidades de Conservação ou a extensão do duto em cada uma ou em suas zonas de amortecimento.

- f. Localizar geograficamente os corredores de estudo, identificando os limites estaduais e municipais, principais cidades, estradas e cursos d'água, a extensão de cada alternativa de traçado por município interceptado, e a localização das válvulas.
- g. Apresentar justificativa da localização do ponto de chegada do duto na praia.

---

h. Comparar as alternativas dos Corredores em relação aos seus respectivos graus de interferências com o meio ambiente, classificando-as a partir dos seguintes aspectos:

- Para o Meio Físico:

- extensões totais, em faixa existente e em faixa nova;
- relevo (classes de declividade, classes de curvatura do terreno e perfis de elevação);
- unidades geológicas interceptadas (áreas com instabilidade geológica);
- classes de solos interceptadas;
- travessias de cursos d'água;
- travessias de áreas brejosas ou inundáveis;
- travessias de áreas de instabilidade ou potencial erosivo;
- travessias de áreas com afloramentos rochosos ou matacões;
- cruzamentos com rodovias (federais, estaduais e municipais);
- cruzamentos com vias urbanas e estradas vicinais;
- cruzamentos com linhas de transmissão de energia elétrica;
- interferência em áreas com processo de exploração mineral;
- interferência em áreas com reconhecido potencial espeleológico;
- interferência em geoparques (áreas propostas no SIGEP).

- Para o Meio Biótico:

- interceptação de áreas de mata nativa;
- interferência com áreas de reprodução da fauna marinha
- interferência com formações de coral;
- interceptação ou distância de Unidades de Conservação (UC);
- interceptação ou distância de Áreas Prioritárias para Conservação, do Ministério de Meio Ambiente;
- interceptação de Áreas de Preservação Permanente (APP);
- interferência em áreas de concentração de fauna endêmica e/ou ameaçada.

- Para o Meio Antrópico:

- número de municípios interceptados;
- interceptação ou distâncias a aglomerados urbanos, comunidades, habitações, imóveis e áreas de expansão urbana;
- número estimado de residências a serem realocadas;
- interceptação ou distâncias de Terras Indígenas (TI), comunidades remanescentes de quilombos e comunidades de populações tradicionais;
- interceptação de áreas de culturas agrícolas e de pastagem;
- interceptação de áreas com potencial arqueológico;
- interferência no patrimônio histórico e cultural;
- interferência com atividade pesqueira.

- i. Deverão ser quantificados, quando possível, ou qualificados, os fatores e aspectos relativos a cada uma das alternativas locacionais. As unidades dos quantitativos serão em função da natureza dos fatores ou aspectos ambientais analisados — por exemplo, extensões em “Km”; interceptação de mata nativa em “ha”; municípios interceptados em “número”. Quando qualificados, poderão ser “alto”, “médio” ou “baixo”.
- j. Estabelecer e descrever o critério, ou o método adotado para elencar as alternativas, por ordem de prioridade, através da quantificação, quando possível, ou qualificação dos fatores e aspectos considerados.
- k. Após estabelecido o critério, ou adotado o método, as alternativas deverão ser elencadas, encerrando-se o capítulo com a apresentação de uma conclusão e de sugestões para a alternativa considerada a mais favorável (preferencial).
- l. Analisar a hipótese de não execução do empreendimento.

### 3.5 ÁREAS DE ESTUDO DA DIRETRIZ PREFERENCIAL

Devem ser estabelecidas, preliminarmente, como Áreas de Estudo, aquelas que poderão sofrer influência regional, direta e indireta do empreendimento em graus variáveis, com base na estrutura regional de inserção do projeto.

A definição dos limites das áreas de estudo deverá ser justificada, demonstrando-se quais os aspectos foram analisados, a área de abrangência desses aspectos e o grau de significância atribuído a esses. Essas áreas deverão ser representadas em um mapa georreferenciado em escala adequada à análise, contendo também as linhas batimétricas, bem como as Terras Indígenas, Quilombolas, Sítios Arqueológicos e Paleontológicos, quando identificados.

Para o trecho marítimo, deverão ser considerados os seguintes critérios mínimos para a definição das Áreas de Estudo:

- a. os impactos decorrentes da instalação de estruturas, considerando a área de segurança no entorno dos equipamentos submarinos;
- b. os impactos decorrentes do descarte de efluentes;
- c. a interferência com a atividade de pesca artesanal;
- d. as rotas das embarcações utilizadas durante a instalação até as bases de apoio, incluindo os próprios portos ou terminais.
- e. A interferência sobre a pesca artesanal deverá considerar a área de exclusão no entorno do sistema de escoamento e o aumento do tráfego de embarcações de apoio à atividade. Para definição dos municípios cuja atividade pesqueira artesanal é impactada, faz-se necessária uma análise integrada da região considerando:

- as características do fundo marinho (cascalho, pedra, recife de coral, lama, etc.) associadas à distribuição dos recursos de importância econômica para a frota artesanal (camarão, dourado, sardinha, atum, etc.) e às características das pescarias ali realizadas;

- a dinâmica da frota de cada município. Essa análise deverá ser realizada fazendo uso de informações oriundas: i) de abordagem *in loco* das embarcações pesqueiras, realizada em outras atividades de exploração e produção de petróleo na região; ii) de projetos de monitoramento do desembarque pesqueiro pretéritos; iii) de entrevistas com grupos de pescadores experientes em cada tipo de pescaria a ser analisada dos municípios adjacentes à área do bloco ou que foram previamente identificados como municípios que potencialmente integram as Áreas de Estudo.

O conjunto dessas informações deverá permitir a análise sobre a inclusão dos municípios que deverão integrar as Áreas de Estudo devido à interferência com a atividade de pesca artesanal.

Em função das características intrínsecas do empreendimento em sua porção terrestre, de modo a facilitar a caracterização da região a ser impactada pelo empreendimento, as Áreas de Estudo deverão ser divididas em Regional e Local.

Para a definição dos limites dessas Áreas, deverão ser observados, dentre outros fatores, os empreendimentos existentes, unidades de conservação, áreas prioritárias para conservação e áreas de uso especial, o uso e ocupação do solo, programas e projetos previstos, em andamento ou já desenvolvidos na região e aqueles que venham a impactar ou ser impactados pela implantação do empreendimento.

## **- Área de Estudo Regional (AER)**

A Área de Estudo Regional (AER) deverá abranger o território no qual se observe continuidade dos aspectos ambientais físicos, bióticos e antrópicos que se julguem relevantes ao entendimento dos impactos preliminarmente previstos e definição futura das Áreas de Influência do empreendimento.

O diagnóstico e avaliação desses aspectos será fundamental para a definição posterior das Áreas de Influência do empreendimento.

O recorte geográfico da AER poderá ser descontínuo, de acordo com a existência de áreas especiais tais como UCs, áreas indígenas, reservatórios, etc.

As informações da AER poderão ser baseadas em dados secundários, desde que sejam os mais atuais e possibilitem a compreensão sobre os temas em questão.

Os temas de relevância para a caracterização da AER poderão ser contemplados com dados primários.

O levantamento dos dados para diagnóstico da AER terá por característica um mapeamento em escala menor, porém deverá permitir uma visão ampla da área de inserção da diretriz planejada, cujos aspectos ambientais poderão ser identificados e analisados com maior continuidade lateral, proporcionando a observação de áreas contíguas ou contínuas de vegetação e bacias hidrográficas, por exemplo.

Para o meio socioeconômico se estabelece preliminarmente como **Área de Estudo** a região que poderá sofrer, em graus variáveis, influência direta e indireta do empreendimento.

O diagnóstico deve traduzir a dinâmica ambiental dessa área, a fim de proporcionar os meios para identificar os possíveis impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do empreendimento e possibilitar, ainda, a adequada gestão ambiental do empreendimento.

Para a definição do limite da área de estudo do meio socioeconômico devem ser observados, dentre outros fatores, os empreendimentos existentes, o uso e ocupação do solo, os programas e projetos previstos, em andamento ou já desenvolvidos na região e outros fatores que venham a ser impactados pela implantação do empreendimento.

De forma ampla, a **Área de Estudo Regional** será constituída pelos municípios cujo território a dutovia atravessa. Contudo, para defini-la mais especificamente, devem ser considerados também os seguintes aspectos que permitam obter recortes específicos para aprimorar e aprofundar o conhecimento sobre as questões a serem estudadas:

- Proximidades com UC's;
- Características geográficas da região;
- Municípios não interceptados mas que receberão instalações ou componentes do empreendimento;
- Presença de atividades produtivas no entorno do empreendimento;
- Especificidades do empreendimento que são importantes para a análise dos impactos.

Para o meio físico, as informações requeridas serão em sua grande parte extraídas de bases cartográficas temáticas de levantamentos regionais.

Para o meio biótico a definição da área de estudo regional deverá ser definida no Plano de Trabalho, com a devida justificativa, tendo como base os aspectos biológicos das espécies esperadas para a região.

## **- Área de Estudo Local (AEL)**

A Área de Estudo Local (AEL) deverá ser um recorte geográfico que, em escala de detalhe, compreenda a área a ser diretamente afetada pela instalação e áreas lindeiras cujo diagnóstico e mapeamento contribua para a definição das técnicas construtivas e elaboração dos programas ambientais a serem executados nas etapas de instalação.

Para o diagnóstico da AEL, será necessário o levantamento de dados primários.

O recorte geográfico da AEL poderá ser segmentado por trechos específicos, baseado em informações preliminares que justifiquem tais situações, como a transposição de regiões com

---

características socioeconômicas, fisiográficas e geoambientais próprias, com maior ou menor complexidade em seus diversos aspectos.

Para o caso de haver subdivisão em trechos, poderá ocorrer, por exemplo, para o meio Físico, a ampliação lateral da área estudada num dado segmento e/ou maior densidade de informações para um determinado aspecto, como estruturas geológicas em áreas suscetíveis à erosão.

Deverá ser apresentado mapa temático para as Áreas de Estudo, incluindo minimamente Terras Indígenas, Quilombolas, Sítios Arqueológicos e Paleontológicos, quando identificados.

De forma mais pontual, para o meio socioeconômico, a **Área de Estudo Local** será constituída pelas ocupações antrópicas nas proximidades das áreas a serem ocupadas pelo empreendimento e suas instalações ou componentes auxiliares, nas fases de instalação e operação. Contudo, para defini-la mais especificamente, devem ser considerados os seguintes aspectos que permitam obter recortes específicos que aprimorem e aprofundem o conhecimento, sobretudo do tecido social local:

- Formas de uso e ocupação do território: propriedades rurais, bairros, comunidades e equipamentos sociais no entorno do empreendimento e nas áreas de canteiros de obra, alojamentos e demais instalações de apoio e de uso antrópico;
- Densidade populacional das áreas próximas à dutovia e canteiros de obra;

Para o meio biótico a definição da área de estudo local deverá ser definida no Plano de Trabalho, com a devida justificativa, tendo como base os aspectos biológicos das espécies esperadas para a região.

### 3.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

O diagnóstico deve conter a descrição e análise dos fatores ambientais e das interações bióticas e abióticas que ocorrem em toda a área de influência do empreendimento, de modo a permitir a correta identificação e avaliação das alterações que possam ser direta ou indiretamente provocadas. Deve ser baseado em uma análise integrada, multi e interdisciplinar, feita a partir dos levantamentos básicos primários e secundários.

O Diagnóstico Ambiental deve retratar a atual qualidade ambiental da área de abrangência dos estudos, indicando as características dos diversos fatores que compõem o sistema ambiental.

Deverá ser apresentado, como produto comum aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, mapa de uso e ocupação do solo, atualizado e constando os temas: cobertura vegetal, corpos hídricos e áreas antropizadas, detalhando cada tema em subclasses próprias.

#### 3.6.1. Meio Físico

##### 3.6.1.1. Meteorologia e Climatologia

a. Caracterizar os sistemas meteorológicos atuantes, de mesoescala e de escala sinótica, na AER do empreendimento. Para a caracterização, deverão ser consideradas a termodinâmica e a dinâmica da atmosfera, bem como a ocorrência de eventos extremos. Identificar as variações anuais e sazonais de ocorrência dos sistemas meteorológicos, destacando os sistemas frontais.

b. Utilizar, para a caracterização climatológica, dados dos seguintes parâmetros: precipitação (regime pluviométrico), temperatura do ar, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, insolação e vento (direção e velocidade). As séries históricas deverão considerar os valores médios, máximos e mínimos, bem como fenômenos meteorológicos extremos. O período de dados para caracterização climatológica deverá ser aquele recomendado pela Organização Meteorológica Mundial. Considerar a distribuição temporal dos parâmetros na caracterização.

c. Identificar as variações anuais e sazonais no regime de ventos, considerando as máximas intensidades e condições extremas, associando com as direções predominantes. Contemplar os últimos 30 anos de dados, extrapolando, através de modelos, para 50 anos. Utilizar na caracterização: Rosa dos Ventos, *Stick-plots*, mapas de campos de vento, etc. para indicar as direções predominantes do vento na região. Correlacionar os dados do campo de vento com os sistemas meteorológicos atuantes na região, tais como sistemas frontais.



d. Analisar os resultados do produto associado com os dados geomorfológicos e de recursos hídricos com o intuito de verificar os efeitos do regime pluviométrico nas condições geotécnicas das Áreas de Estudo do empreendimento para o trecho terrestre.

Produto cartográfico esperado: mapa de isoietas, para a AER do empreendimento, considerando o período identificado no diagnóstico como o de maior pluviosidade. Mapear as estações meteorológicas das quais foram obtidos os dados para o estudo.

*Comentários:*

*A caracterização meteorológica e climatológica deverá abranger o trecho marítimo e terrestre do Gasoduto ROTA 3, dando a devida relevância a cada tema conforme o trecho. Poderão ser usados dados e séries históricas obtidas no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e demais estações meteorológicas localizadas na área de estudo do empreendimento. Dados de reanálises do NCEP/NCAR e respectivas modelagens também serão aceitos como complementação aos dados observacionais.*

*Deverá ser informada, de forma clara, a origem dos dados relativos para cada um dos parâmetros solicitados no item b, bem como o período de aquisição dos dados. A localização das estações meteorológicas deverá apresentada em mapas georreferenciados e em escala adequada.*

*Destaca-se que as informações coletadas sobre os aspectos meteorológicos e climatológicos da área de estudo do empreendimento deverão ser correlacionados com o item oceanografia, quando necessário, para uma melhor caracterização das condições oceanográficas do trecho marítimo do empreendimento. Além disso, também deverão ser utilizadas na definição as classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica para a AEL do trecho terrestre.*

#### 3.6.1.2. Oceanografia - Trecho marítimo

a. Caracterizar as condições oceanográficas na AER, considerando as variações anuais, sazonais e espaciais. As informações obtidas deverão ser interpretadas, comparadas e analisadas conjuntamente.

- Considerar para a caracterização os seguintes parâmetros: temperatura, salinidade e densidade da água do mar. Apresentar tabelas, mapas de distribuição superficial e secções verticais com isolinhas, perfis de temperatura e salinidade e Diagrama T-S.
- Identificar a profundidade da termoclina e a da picnoclina;
- Identificar e caracterizar as massas d'água presentes na AER, correlacionado-as com os dados acima através de Diagramas T-S, bem como ter descritos os seus padrões de circulação. Deverão ser apresentados gráficos de secções verticais que permitam identificar a variação sazonal da presença e distribuição horizontal das profundidades limites de cada massa d'água em relação à costa;
- Descrever o sistema de correntes oceânicas atuante no Atlântico Sul. Caracterizar e identificar as principais correntes atuantes na AER, descrevendo as circulações de meso-escala e local. Apresentar: mapas de distribuição espacial e vertical; tabelas contendo os valores de velocidade máxima, transporte de volume geostrófico e direção predominante; perfis horizontais e verticais contendo as direções e intensidades de cada corrente;
- Descrever as feições oceanográficas verificadas, como vórtices, frentes termais, ressurgências, meandramentos, etc.

b. Caracterizar o regime hidrodinâmico, considerando as variações anuais e sazonais existentes. Destacar as condições extremas do regime hidrodinâmico, indicando as principais forçantes e as variações anuais e sazonais existentes.

- Analisar o clima de ondas correlacionando com a caracterização meteorológica do item 3.6.1.1. Considerar o regime de ventos, a incidência de sistemas frontais e o regime de correntes atuante. Apresentar histogramas de altura significativa e período de ondas, e tabelas que incluam a direção da frente de onda.
- Apresentar tabelas contendo os valores de amplitude e fase das principais componentes harmônicas, mapas cotidais de amplitude e fase e tabelas com as médias das alturas de sizígia e quadratura.

- Descrever sucintamente o comportamento verificado ao longo das últimas décadas em relação à variação do nível do mar, considerando a existência de prognósticos sobre a elevação do nível do mar na região.
- Analisar os processos costeiros atuantes na região – especialmente nas regiões de chegada dos dutos de escoamento da produção para terra – com enfoque sobre a deriva litorânea (mapas/diagramas de refração de ondas; orientação da costa; ângulo de incidência das ondas na costa; intensidade e direção das correntes) e sobre as variações sazonais, anuais e espaciais da morfodinâmica, abordando-se quali-quantitativamente o transporte longitudinal e transversal de sedimentos ao longo da costa.
- Determinar se há tendência de erosão, acresção ou estabilidade das praias e da linha de costa através de estudos de morfodinâmica em escala de curto, médio e longo prazo. Estes poderão ser complementados através de utilização de modelos numéricos quando necessário.

*Comentários:*

*A caracterização deverá ser baseada em séries recentes e históricas de dados, obtidas diretamente de bancos de dados nacionais e internacionais e de estações oceanográficas localizadas na área de abrangência do diagnóstico.*

*Deverá ser informada, de forma clara, a origem dos dados relativos para cada um dos parâmetros solicitados, bem como o período de aquisição dos dados.*

*Os dados utilizados na descrição das correntes oceânicas para os valores de velocidade máxima, transporte de volume geostrófico e direção predominante, estão disponíveis em bancos de dados e na literatura especializada. As informações sobre a variação do nível do mar também poderão ser levantadas em literatura especializada.*

### 3.6.1.3 Qualidade de Água e Sedimentos Marinhos - Trecho marítimo

- a. Caracterizar a qualidade da água marinha, para as massas d'água identificadas na Área de Estudo do empreendimento. Apresentar, consolidar e avaliar os dados obtidos, considerando, no mínimo, os seguintes parâmetros: temperatura; salinidade; pH; oxigênio dissolvido; turbidez; e sulfetos.
- b. Caracterizar a qualidade dos sedimentos que compõem o assoalho marinho na Área Estudo do empreendimento, considerando, no mínimo, os seguintes parâmetros: granulometria; metais; potencial REDOX e hidrocarbonetos totais.
- c. Descrever, de forma sucinta, os procedimentos adotados para a realização das amostragens e das análises dos dados, bem como dos métodos estatísticos de confiabilidade dos resultados obtidos.
- d. As estações utilizadas na obtenção de dados deverão ser plotadas, em base cartográfica georreferenciadas.

*Comentário:*

*Os dados estatísticos dos parâmetros elencados neste item deverão ser apresentados em forma de tabelas, diagramas e gráficos.*

### 3.6.1.4. Recursos hídricos – Trecho terrestre

- a. Identificar bacias hidrográficas e delimitar respectivas sub-bacias transpostas pelo empreendimento.
- b. Mapear, quantificar e caracterizar os corpos d'água (cursos d'água, lagos e lagoas marginais, áreas brejosas e alagadas) que serão transpostos ou utilizados durante as atividades de implantação e operação do empreendimento.
- c. Identificar, caso existam, para os corpos hídricos transpostos, os pontos de amostragem da rede de monitoramento estaduais / municipais de qualidade da água e os índices de qualidade obtidos para cada ponto, atualizados.

- 
- d. Caracterizar o regime hidrológico dos principais corpos d'água, identificando em mapa as áreas sob influência de enchentes em relação à AEL.
- e. Caracterizar o uso da água, especialmente os mananciais destinados ao abastecimento público, irrigação, lazer, pesca, aquicultura, dessedentação de animais, uso industrial, etc. Destacar pontos notáveis que participem negativamente para a manutenção da qualidade da água — fontes poluidoras.
- f. Apresentar o enquadramento segundo a Resolução CONAMA nº 357/2005 e CONAMA nº 430/2011, simbolizando, em mapa, as diversas classes de qualidade, para os corpos hídricos identificados como mananciais de abastecimento público.

Produto cartográfico esperado: mapa de rede de drenagem sobre a AER do empreendimento, com representação das sub-bacias hidrográficas, áreas de captação, pontos de amostragem da rede de monitoramento da qualidade da água; simbolização dos índices de qualidade da água referentes aos pontos de monitoramento.

#### 3.6.1.5. Estudos Geológicos / Geotécnicos

##### Trecho marítimo

- a. Caracterizar geológico-geomorfológica a diretriz do gasoduto, enfatizando:
- o arcabouço estrutural (principais dobras, falhas e fraturas), no âmbito regional e local;
  - as principais unidades fisiográficas existentes, em âmbito regional e local;
  - a faciologia dos sedimentos de fundo oceânico, numa visão local;
  - as condições de estabilidade e resistência do piso marinho (caracterização geotécnica).
- b. Apresentar mapa batimétrico/faciológico ao longo da rota do gasoduto, georreferenciado, em escala compatível com as feições geomorfológicas ilustradas, além de seções geológicas esquemáticas pertinentes (locais).
- c. Discutir o risco geotécnico relacionado à instalação e operação do empreendimento. Essa discussão deve subsidiar a proposição e implementação de medidas de controle ambiental e de Engenharia para minimização dos riscos geotécnicos e consequências socioambientais negativas

##### Trecho terrestre

#### a. Geologia

- a.1. Caracterizar a geologia local da AER por meio de revisão bibliográfica, atendo-se à descrição dos litotipos ocorrentes na área diretamente afetada e o seu respectivo condicionamento estrutural. As bases de mapas geológicos utilizadas deverão corresponder aos produtos de mapeamento regional existentes para o território brasileiro na maior escala existente.
- a.2. Identificar, por meio de imagem orbital ou aerolevante, lineamentos estruturais marcantes que transpõem a AEL, incorporando-os ao mapeamento geológico. Nos trechos de maior vulnerabilidade geoambiental, as informações deverão ser validadas por dados de campo.

Produto cartográfico esperado: mapa litoestratigráfico e estrutural das Áreas de Estudo.

#### b. Geomorfologia

- b.1. Caracterizar a geomorfologia da AER, abordando os aspectos fisiográficos e morfológicos do terreno. Indicar em mapa as taxas de declividade na AEL, especialmente próximas aos corpos hídricos e talvegues coletores de águas de escoamento superficial no entorno e transpostos pela faixa de servidão.
- b.2. Caracterizar a dinâmica dos processos geomorfológicos identificando os movimentos de massa existentes ou potenciais, naturais ou induzidos, ativos ou inativos.
- b.3. Apresentar modelo digital de terreno das áreas montanhosas gerado a partir de cartas planialtimétricas oficiais e/ou imagem de sensoriamento remoto – radar (SRTM).

---

Produtos cartográficos esperados: mapeamento regional dos domínios geomorfológicos e, em maior escala, o mapeamento das unidades de relevo ocorrentes na AEL; mapa de declividade; modelo digital do terreno (área diretamente afetada).

c. Solos

c.1. Classificar os tipos de solos da área diretamente afetada, segundo o Sistema de Classificação de Solos adotado pela EMBRAPA.

c.2. Identificar e localizar os processos erosivos existentes na AEL que possam impactar ou serem potencializados pela instalação do empreendimento.

Produto cartográfico esperado: mapeamento pedológico, indicando a localização das áreas de solo exposto e dos principais processos erosivos.

d. Sismicidade

Descrever a ocorrência (distribuição geográfica, magnitude e intensidade) de movimentos sísmicos, baseado em histórico dos eventos na área de abrangência regional. Com base nos dados secundários obtidos, avaliar o potencial risco sísmológico na área de implantação do empreendimento. Os dados utilizados deverão ser atuais e oriundos de instituições reconhecidas pela comunidade científica.

e. Vulnerabilidade Geotécnica

e.1. Definir classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica localmente, para a AEL. A classificação de vulnerabilidade geotécnica deve considerar as informações geológicas, de declividade, comportamento mecânico dos solos, hidrológicas e climatológicas, considerando ainda o uso e ocupação do solo e os processos erosivos instalados que possam potencializar a ocorrência de eventos.

e.2. Utilizar tecnologia de Sistemas Informações Geográficas (SIG) na integração dos dados de meio físico, determinando valores para ponderação e análise integrada dos temas acima elencados, destacando a metodologia utilizada.

e.3. Discutir o risco geotécnico relacionado à instalação e operação do empreendimento. Essa discussão deve subsidiar a proposição e implementação de medidas de controle ambiental e de Engenharia para minimização dos riscos geotécnicos e consequências socioambientais negativas.

Produtos cartográficos esperados: mapeamento das classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica e áreas de riscos geotécnicos associados; mapeamento de processos erosivos instalados na Área de Estudo Local, tais como escorregamentos, ravinas, voçorocas, etc.; mapeamento de processos erosivos nas margens e processos de assoreamento naturais ou induzidos em relação aos corpos hídricos.

*Comentário:*

*Ressalta-se que as informações coletadas nos itens: Climatologia e Meteorologia, Recursos hídricos, Geologia, Geomorfologia, Solos, Sismicidade e uso e ocupação do solo deverão ser correlacionadas com o objetivo de definir as classes de vulnerabilidade geológico-geotécnica para a AEL do trecho terrestre. Os PBAs, especialmente os de controle de processos erosivos e PAC, deverão focar nos pontos de em que forem apontados no EIA como sendo maior risco geotécnico.*

3.6.1.6. Paleontologia

a. Identificar e mapear as áreas de ocorrência e de potencial fossilífero e de vestígios fósseis na AEL do empreendimento, conforme as formações litoestratigráficas apontadas no estudo geológico. O levantamento das informações deverá ser realizado por profissional habilitado e com experiência na área.

b. No caso de identificação de vestígios fósseis ou de potencial fossilífero, deverá ser enviado uma cópia do EIA ao DNPM. Para a etapa de elaboração do Projeto Básico Ambiental - PBA, deverá ser apresentado um programa específico de levantamento e resgate paleontológico de acordo com a orientação do DNPM, que será responsável por sua aprovação futura.

### 3.6.1.7. Espeleologia

a. Apresentar mapa de classes de potencialidade espeleológica, no qual estejam indicadas as áreas com mínima expectativa de se encontrarem cavidades naturais subterrâneas. A metodologia para a definição de áreas potenciais deve ser apresentada no escopo deste produto. Apresentar no mapa, ao menos:

- diretriz do empreendimento e poligonal da Área de Estudo;
- indícios arqueológicos e paleontológicos;
- Unidades de Conservação e Terras Indígenas;
- pontos de cavernas cadastradas na base de dados do CECAV/ICMBio respeitando sua denominação local;
- mapa geológico em escala regional, constando simbologia/classificação de favorabilidade para formação de cavidades;
- unidades de relevo locais, destacadas em mapa geomorfológico, com indicação e delimitação de áreas onde se observem elementos de relevo perceptíveis em imagem orbital ou sobrevoo em escala de mapeamento local, nas quais sejam verificadas formas de relevo dissecado, tais como: escarpas, paredões, morros testemunho, vales fechados, além de sumidouros e ressurgências (aspectos da drenagem);
- legenda explicativa e quadro-resumo.

#### Comentário:

*Este mapa cartográfico deverá ser executado em escritório com base nos dados bibliográficos e na base de dados do CECAV/ICMBio. Além disso, este mapa deverá subsidiar a etapa de prospecção espeleológica, ou seja, a verificação em campo a fim de validar as informações obtidas em escritório. Caso seja verificada a ocorrência de cavidades, no levantamento inicial realizado em escritório, apresentar as informações disponíveis, tais como: dimensão e aspectos bióticos e abióticos.*

b. Apresentar relatório de campo, constando a verificação *in loco* das áreas definidas no Mapa de Classes de Potencialidade Espeleológica, contendo:

- Mapa de pontos e caminhamentos registrados em aparelho GPS;
- Descrição dos locais amostrados, constando os aspectos geológicos lito-estruturais, os aspectos geomorfológicos e pedológicos em detalhe. Os aspectos observados em campo deverão ser descritos e relacionados quanto à favorabilidade de ocorrência de cavidades, atestando-se ou não correlação com as áreas inicialmente propostas no mapa de potencialidade espeleológica.

#### Comentário:

*“A existência de correlação positiva ou negativa entre as observações em campo e o mapa preliminar poderá redefinir as classes de potencial espeleológico.” A verificação em campo tem por objetivo validar as informações obtidas em escritório e apresentadas através do mapa de classes de potencialidade espeleológica.*

c. Apresentar análise integrada das informações levantadas (incluindo dados de campo), constando de uma análise crítica demonstrando a efetividade do método utilizado no diagnóstico.

#### Comentários:

d. Diante da existência de pelo menos uma cavidade natural, adotar os procedimentos definidos no Termo de Referência específico para o Levantamento do Patrimônio Espeleológico que se encontra em anexo a este TR.

*A verificação dos aspectos físicos dos terrenos transpostos pela dutovia e sua AEL, deverá atender aos produtos elencados acima. Esse diagnóstico de aspectos geológicos, hidrológicos e de*

relevo seria complementar ao que é realizado para todo o meio físico, com considerações sobre as favorabilidades de formação e ocorrência de cavidades em áreas específicas, de acordo com os aspectos físicos descritos na fase anterior.

Para o levantamento preliminar das cavidades naturais na Área de Estudo Regional deverá ser consultada a base de dados do CECAV/ICMBio, podendo também ser considerado dados bibliográficos. Como validação das informações obtidas em escritório, deverá ser realizado um levantamento em campo.

Na Área de Estudo Local a identificação das áreas com maior probabilidade de ocorrência de cavernas (áreas cársticas com feições de dolinas, fendas, uvalas, drenagens, vales cegos, lapíás, entre outras), deverá ser realizada utilizando imagens de sensores remotos e mapas temáticos.

Os caminhamentos realizados para a prospecção espeleológica deverão ser registrados na base cartográfica e deverão contemplar todas as feições tipicamente associadas às cavernas.

Caso sejam identificadas áreas de potencial espeleológico na AEL, deverão ser adotados os procedimentos definidos no Termo de Referência específico para o Levantamento do Patrimônio Espeleológico que se encontra em anexo a este TR. As informações obtidas deverão constar no EIA, como parte do diagnóstico do meio físico e também deverão ser relevadas nas análises das alternativas locacionais e na definição de áreas de canteiros.

#### 3.6.1.8. Recursos Minerais

- a. Identificar junto ao DNPM, para a AER, os processos de extrações minerais existentes, com a localização geográfica das diferentes áreas registradas, incluindo informações sobre a situação legal dos processos (requerimento/autorização de pesquisa ou lavra). Levantar junto aos órgãos competentes de meio ambiente a situação do licenciamento das jazidas identificadas.
- b. Identificar, mapear e caracterizar as áreas prováveis de serem utilizadas para empréstimo e bota-fora, com vistas à obtenção de licença ambiental específica.

#### 3.6.1.9. Ruídos

- a. Descrever as atividades relacionadas às etapas de construção e montagem do empreendimento que apresentem potencial para geração de poluição sonora.
- b. Identificar as comunidades passíveis de sofrer influência da poluição sonora do empreendimento.

#### 3.6.2. Meio Biótico

Devem ser caracterizados, por meio de levantamentos de dados primários e/ou secundários, os ecossistemas presentes nas áreas atingidas pelas intervenções do empreendimento, sua distribuição e relevância na biota regional.

A caracterização do meio biótico deve consistir na amostragem quali-quantitativa, com objetivo de diagnosticar as Áreas de Estudo do empreendimento. Para isso considera-se essencial que o estudo apresente o levantamento e a distribuição espacial dos grupos bióticos.

Para todas as etapas do licenciamento ambiental deve ser seguido o Plano de Trabalho para o Meio Biótico, o qual estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna e flora no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre o componente biótico. A metodologia e o esforço amostral empregados em cada estudo estão detalhados no Plano de Trabalho a ser apresentado. O Plano de Trabalho apresenta as metodologias de amostragem, o delineamento amostral, o cronograma das campanhas de fauna e os produtos esperados

Esse Plano deverá ser submetido à aprovação do IBAMA antes do início dos trabalhos de levantamento do Meio Biótico.

As informações adquiridas no Estudo de Impacto Ambiental devem ser obtidas de maneira a servirem de subsídio para a elaboração do programa de monitoramento. Para que o monitoramento seja efetivo é necessária uma boa caracterização do cenário inicial, antes da obra, para que se possa comparar com o cenário seguinte, pós-obra. Somente assim os impactos poderão ser identificados e quantificados.

O Currículo Lattes e o Cadastro Técnico Federal do coordenador e dos responsáveis técnicos pelos estudos devem ser atualizados, para consulta do IBAMA. Os técnicos devem demonstrar experiência comprovada no estudo do táxon a ser inventariado.

As fontes de informação devem ser identificadas, assim como as principais publicações relativas à ecologia da região. Para os diagnósticos de fauna e flora, deve ser indicada claramente a origem dos dados, a saber: dados primários, secundários ou fontes informais, incluindo a descrição utilizada.

#### 3.6.2.1 Trecho Marítimo

- a. Caracterizar de forma detalhada os locais de instalação das estruturas submarinas (dutos, *manifolds*, etc.) no que diz respeito às comunidades biológicas que serão diretamente impactadas. Essa caracterização deverá fazer uso de dados primários, como por exemplo, imagens de ROV e dados de *side scan sonar*, para indicar, de forma conclusiva, a presença, ou não, de recifes de coral (incluindo corais de águas profundas) e bancos de algas ou moluscos na Área de Estudo. As informações deverão ser reunidas em um mapa detalhado, em escala adequada à visualização, com indicações da batimetria e faciologia, no qual estejam representadas as estruturas submarinas a serem instaladas.
- b. Identificar as espécies mais vulneráveis ao empreendimento, as espécies chave, as indicadoras da qualidade ambiental, as de interesse econômico e/ou científico, as raras, as endêmicas, além daquelas ameaçadas de extinção (portarias do IBAMA; lista CITES – anexos I e II). Caso o local de ocorrência destas espécies corresponda a uma área específica, a mesma deverá ser representada em mapa.
- c. Identificar e descrever os locais de concentração, períodos de desova e reprodução dos recursos pesqueiros; locais de concentração e nidificação de aves marinhas e locais de concentração, períodos e reprodução e rotas de migração de mamíferos marinhos e quelônios. Essas informações deverão ser representadas em mapa.
- d. Deverão ser classificadas as áreas de sensibilidade ambiental atravessadas pelo empreendimento e suas localizações, assim como ser apresentada uma relação contendo as Unidades de Conservação e áreas protegidas por legislação específica em níveis federal, estadual e municipal, ressaltando o ecossistema e espécies protegidas.

#### 3.6.2.2 Trecho Terrestre

##### 3.6.2.2.1 Caracterização das Áreas de Estudo

- a. Apresentar mapa georreferenciado dos biótopos significativos das Áreas de Estudo (AER e AEL), indicando as fitofisionomias, a florística, o estágio de sucessão predominante de cada biótopo apresentado e o uso do solo.
- b. Caracterizar os biótopos encontrados (incluindo áreas antropizadas como pastagens, plantações e outras áreas manejadas). Estas paisagens devem ser mapeadas, com a indicação de suas dimensões em termos percentuais e absolutos.
- c. Identificar e mapear as interferências com as Áreas de Preservação Permanente (APP) definidas pelo Código Florestal - Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei 7.803 de 18 de julho de 1989; Lei 9.985 de 18 de julho de 2000; pelas Resoluções CONAMA 302/02; 303/02; 369/06 e, se houver, legislação florestal do estado em que será executada a supressão vegetal.
- d. Identificar e mapear as interferências com as Reservas Legais (RL) averbadas, conforme as definições presentes no Código Florestal - Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965, mediante realização de levantamento cartorial. Essas informações deverão ser apresentadas na forma de tabelas e mapas, e sempre que for possível obter informações georreferenciadas a respeito da localização dessas
- e. Apresentar mapas, imagens de satélite ou fotos aéreas atuais dos locais selecionados para a instalação dos módulos padronizados, atendendo minimamente ao anexo 2 deste TR.

##### 3.6.2.2.2 Flora

Apresentar os produtos referentes a este tópico de forma clara e detalhada, ilustrada com tabelas, mapas, imagens e fotos, possibilitando realizar com segurança a análise técnica acerca da

---

viabilidade ambiental do empreendimento, considerando o conhecimento da diversidade florística existente nas regiões afetadas.

- a. Realizar levantamento florístico nas áreas de amostragem, seguindo o modelo de levantamento aprovado para o meio biótico, a fim de aproveitar o esforço amostral, e indicar relação entre fauna e flora, conforme descrito no Plano de Trabalho.
- b. Descrever detalhadamente a metodologia adotada para o levantamento florístico e fitossociológico, conforme aprovado no Plano de Trabalho pelo IBAMA.
- c. Identificar e listar as espécies da flora terrestre destacando, quando couber, as endêmicas, ameaçadas de extinção, vulneráveis, de valores ecológico significativo, econômico, medicinal, alimentício e ornamental. Considerar as listas nacionais e regionais de flora ameaçadas, assim como as listas da IUCN e CITES.
- d. Elaborar estudos qualitativos e quantitativos da flora na AEL, a partir de dados primários. O levantamento da vegetação deve incluir espécies arbóreas, arbustivas, subarbustivas, herbáceas. Para epífitas e lianas deverão ser realizados apenas estudos qualitativos. O levantamento florístico deve ser realizado em todos os estratos fitofisionômicos, ambientes alagáveis e demais ambientes específicos, tais como zonas de encaves florestais, áreas de transição entre biomas (ecótonos), ilhas fluviais de vegetação, vegetações monodominantes, etc.
- e. Identificar as áreas potenciais para recuperação florestal existentes na AER e caracterizá-las quanto as fitofisionomias e estágios sucessionais predominantes. A identificação dessas áreas subsidiará a escolha dos locais de implantação do Programa de Reposição Florestal.
- f. Identificar e apresentar a existência de extrativismo vegetal na AEL.
- g. Identificar e indicar as espécies da flora que possam ser objeto de salvamento, a fim de subsidiar um Programa de Resgate de Germoplasma, caso seja pertinente.
- h. Informar o destino do material biológico coletado, bem como as anuências da instituição onde o material foi depositado.

#### 3.6.2.2.3 Fauna Terrestre

- a. Descrever detalhadamente a metodologia adotada para o levantamento da fauna, conforme aprovado no Plano de Trabalho pelo IBAMA.
- b. Identificar e listar, a partir dos dados primários e secundários, as espécies da fauna descritas para a localidade ou região, conforme especificações do Plano de Trabalho.
- c. Destacar na lista de espécies identificadas no item b aquelas consideradas:
  - ameaçadas, conforme listas oficiais de fauna ameaçada com potencial de distribuição na AEL e AER; considerar as listas nacionais e regionais de fauna ameaçadas, assim como as listas da IUCN e CITES;
  - endêmicas;
  - raras;
  - não descritas previamente para a área estudada ou pela ciência;
  - de importância econômica e cinegética;
  - potencialmente invasoras ou de risco epidemiológico, inclusive domésticas;
  - espécies e/ou grupos passíveis de serem utilizados como indicadores de qualidade ambiental para cada um dos grupos inventariados e,
  - as migratórias.
- d. Informar o destino do material biológico coletado, bem como as anuências da instituição onde o material foi depositado.
- e. Apresentar a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Fauna Silvestre emitida pela DILIC/IBAMA necessária às atividades de levantamento da fauna, anexa ao EIA.
- f. Apresentar anexo digital contendo os dados brutos dos registros de todos os espécimes, conforme planilha a ser fornecida pelo IBAMA.



- g. Constatada a existência de cavidade natural subterrânea, deverá ser realizado levantamento da fauna cavernícola, inclusive invertebrados, de acordo com termo de referência específico em anexo a este TR.

### 3.6.2.3. Unidades de Conservação, Áreas Prioritárias para Conservação, Corredores Ecológicos e outras áreas protegidas

Identificar as Unidades de Conservação existentes, bem como as demais áreas protegidas por legislação específica, no âmbito federal, estadual e municipal, descrevendo sua localização, objetivos de criação, histórico, usos permitidos de acordo com a categoria de manejo correspondente (disposto na Lei 9.985/00) e com o Plano de Manejo, existência de conselho de gestão, e a influência do empreendimento sobre essas unidades.

Ressalta-se que Unidades de Conservação que não estejam localizadas nas Áreas de Estudo, mas cujas Zonas de Amortecimento estejam, ou cujos limites distem menos de 3km das áreas diretamente afetadas pelo empreendimento (Resolução CONAMA nº 428/2010), também deverão ser identificadas e descritas. Deverá ser apresentado um mapa, em escala adequada, onde estejam claramente representados os limites das unidades de conservação, suas respectivas áreas de entorno, zonas de amortecimento e corredores ecológicos (quando já definidas em Plano de Manejo ou instrumento legal específico), e suas respectivas distâncias em relação à diretriz preferencial de traçado.

Identificar e apresentar relação das Áreas Prioritárias para Conservação (na AER), com potencial para o estabelecimento de Unidades de Conservação, Corredores Ecológicos e sítios ímpares de reprodução. Incluir, em Mapa de Uso do Solo e Cobertura Vegetal, os limites das Áreas Prioritárias para Conservação.

Todas as informações deste item deverão estar consolidadas em mapa específico.

### 3.6.3. Meio Socioeconômico

O estudo do meio Socioeconômico tem como objetivo estabelecer o diagnóstico sobre a interação do homem com o ambiente e seus desdobramentos em relação às condições e modos de vida da população da área de inserção do empreendimento.

Este diagnóstico deve utilizar dados primários e secundários, contemplando uma metodologia que abranja o histórico das relações entre o homem e o ambiente, de forma a estabelecer um diagnóstico que possibilite conhecer tendências e cenários para aferição de impactos sobre populações e seus meios de vida.

A utilização de dados secundários será destinada, preponderantemente, à caracterização da Área de Estudo Regional. Na caracterização da Área de Estudo Local devem ser utilizados dados primários, acrescido de dados secundários atualizados.

Deverá ser elaborado Plano de Trabalho, detalhando as estratégias de execução e metodologias empregadas na realização das atividades e os produtos a serem entregues, objeto do presente termo de referência.

São relacionadas, abaixo, as ações a serem desenvolvidas em relação ao estudo do meio socioeconômico, segundo os diferentes temas:

#### 3.6.3.1. População e a Dinâmica de Ocupação do Território

- a. Descrever, de modo sintético e objetivo, o processo de ocupação humana e a formação dos municípios, tendo como foco o que explica sua configuração atual.
- b. Caracterizar e analisar a população dos municípios a partir dos seguintes dados: população total, população por sexo e faixa etária, índice de longevidade, IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) e taxa geométrica de crescimento populacional (Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010).
- c. Identificar a distribuição geográfica da população, especificando:
  - distribuição rural e urbana;
  - densidade demográfica por município e por bairro na AEL, nos casos de proximidade com áreas urbanas e a inexistência de alternativa locacional;
  - projeções de crescimento populacional das áreas próximas à AEL;

- 
- povoados, vilas, comunidades ribeirinhas, núcleos urbanos e outras formas de assentamento populacional, caracterizando-os e incluindo a representação destes em mapa específico;
  - estimativa do contingente populacional existente na AEL ao longo do traçado, considerando-se a faixa de servidão;
  - identificação de fluxos migratórios atuais no âmbito municipal ou da AER indicando a origem, destino e possíveis causas de migração;
- d. Apresentar a hierarquia urbana e regional elaborando as correlações entre municípios, polos regionais, utilizando-se de dados populacionais, econômicos e infraestruturais. Produzir representações esquemáticas da hierarquia urbana por meio de infogramas.

### 3.6.3.2. Infraestrutura, Serviços Públicos, Condições Sociais e Vulnerabilidades

#### 3.6.3.2.1. Saúde

- a. Caracterizar a infraestrutura e os serviços de saúde que poderão ser utilizados, identificando o porte e a localização das unidades de saúde, o número de leitos convencionais e de UTI, e a vinculação ao SUS ou rede privada, com ênfase nos municípios polo e naqueles que receberão os canteiros de obras e alojamentos.
- b. Avaliar a suficiência da infraestrutura para atendimento da demanda atual e futura, considerando a implantação do empreendimento, observando as bases de referência da OMS e do Ministério da Saúde.
- c. Apresentar os dados quantitativos, referentes ao número de médicos e outros profissionais de saúde, às equipes de saúde, aos agentes comunitários e a área de cobertura da atuação desses profissionais. Avaliar a suficiência de pessoal para atendimento da demanda atual e futura, considerando a implantação do empreendimento, observando as bases de referência da OMS e do Ministério da Saúde.
- d. Identificar a incidência de endemias, tais como malária, dengue, febre amarela e DST's, apresentando, quando disponíveis, os dados quantitativos da evolução dos casos, a fim de possibilitar uma avaliação da influência do empreendimento nestas ocorrências, com ênfase nas áreas que receberão os canteiros de obra e alojamentos.
- e. Identificar se os municípios interceptados pelo duto se encontram em área endêmica de malária, em atendimento à Resolução CONAMA 286/01. Em caso positivo, acatar as recomendações da SVS/MS quanto a estudos epidemiológicos e programas voltados para o controle da malária e de seus vetores, a serem implementados em todas as fases do empreendimento, quando a atividade ou empreendimento localizar-se em municípios pertencentes às áreas de risco ou endêmicas para malária, conforme legislação vigente.
- f. Identificar os programas e serviços de vigilância em saúde (sanitária, ambiental e epidemiológica).

#### 3.6.3.2.2. Educação

- a. Apresentar os índices de escolaridade da população nos municípios.
- b. Identificar, nos municípios, as instituições de ensino profissionalizante e superior, os cursos de capacitação da mão de obra relacionados ao empreendimento, as áreas de formação e o número de vagas ofertadas.
- c. Identificar as instituições de ensino, número de alunos matriculados e nível de formação (ensino fundamental, médio, técnico e superior) na AEL e as demais que são locais de referência para a população.
- d. Identificar a existência de educação ambiental na AEL, caracterizando-a segundo: local de ocorrência, empreendimento associado, público-alvo, conteúdo programático.

#### 3.6.3.2.3. Segurança Pública e Defesa Civil

- a. Caracterizar e analisar a infraestrutura, os serviços de segurança pública e de defesa civil, observando as bases de referência dos órgãos/entidades oficiais.
- b. Apresentar índices de criminalidade das principais ocorrências, com ênfase nos municípios que receberão os canteiros de obras e alojamentos.

#### 3.6.3.2.4. Estrutura Viária e de Transporte

- 
- a. Caracterizar o sistema de transporte e a estrutura viária presente nas áreas de estudo do empreendimento, incluindo a análise dos dados de capacidade de fluxos atuais e futuros nas rodovias, estradas e acessos, de modo a avaliar a capacidade de absorção do incremento de fluxo provocado pelas atividades de implantação e operação do empreendimento.
  - b. Identificar a estrutura viária de acesso ao empreendimento, incluindo os canteiros de obras e alojamentos.

#### 3.6.3.2.5. Saneamento

- a. Caracterizar o sistema de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação final de resíduos sólidos), indicando a capacidade de atendimento, as demandas atuais e futuras decorrentes do empreendimento.
- b. Identificar as fontes de captação de água que abastecem os municípios, bem como as localidades e população a que atendem, tendo em vista o cruzamento do empreendimento com corpos hídricos, devendo ser observada a hierarquia fluvial das bacias hidrográficas afetadas.

#### 3.6.3.2.6. Energia

- a. Caracterizar o suprimento e consumo de energia elétrica nos municípios, caracterizando os consumidores por setor econômico.

#### 3.6.3.2.7. Comunicação e Informação

- a. Caracterizar as redes de comunicação e de informação em seus principais canais, com ênfase naqueles que são utilizados pela população da AEL.

#### 3.6.3.2.8. Lazer, esporte e turismo

- a. Caracterizar as atividades, locais e equipamentos de lazer, esportivos e de turismo nos municípios.

#### 3.6.3.3 Grupos de Interesse e Organização Social e Política

- a. Identificar os grupos de interesse, descrevendo os atores sociais passíveis de interação direta ou indireta com o empreendimento (instituições governamentais, setores empresariais, organizações das sociedades civis, lideranças e outros).
- b. Identificar conflitos agrários e tensões sociais nas áreas de estudo.

#### 3.6.3.4. Caracterização Econômica e Finanças Públicas

- a. Caracterizar e analisar a população da AEL, segundo distribuição de renda.
- b. Caracterizar o PIB dos municípios.
- c. Caracterizar as principais atividades econômicas, agregando dados dos setores primário, secundário e terciário.
- d. Apresentar dados sobre a disponibilidade de mão-de-obra nas áreas de estudo, em relação às qualificações exigidas para as obras de implantação do duto.
- e. Apresentar a previsão de geração de empregos diretos e indiretos, identificando os possíveis centros com potencial para fornecimento de mão de obra local.

#### 3.6.3.5. Dinâmica e Uso do Território e Outras Informações

- a. Descrever os principais tipos de uso do solo.
- b. Caracterizar qualitativamente a estrutura fundiária dos municípios, apresentando dados estatísticos, quando disponíveis.
- c. Mapear as áreas rurais, urbanas e de expansão, identificando culturas sazonais e permanentes, pastagens naturais e/ou cultivadas, matas e outras tipologias de vegetação natural e de culturas introduzidas dos municípios.
- d. Levantar, por meio de mapas e de fotografias obtidas por sobrevôo e/ou por percurso terrestre, as benfeitorias, instalações e edificações existentes na faixa de servidão, identificando especialmente

---

aquelas que se destinam a uso residencial com a finalidade de se obter a estimativa do número de residências a serem realocadas.

- e. Identificar os municípios que possuem Planos Diretores e analisar tais planos em relação à diretriz preferencial do traçado proposto para o empreendimento.
- f. Analisar e apresentar em mapas e desenhos apropriados, as tendências de expansão urbana e periurbana, rural e industrial, avaliando planos diretores e zoneamentos ecológico econômico.
- g. Identificar nos municípios e localidades onde a instalação do empreendimento demandará a reforma, ampliação ou construção de novas estradas e acessos, ou demais obras de infraestrutura.

#### 3.6.3.6. Caracterização das Comunidades Indígenas, Quilombolas e Tradicionais

É presumida a interferência quando o empreendimento estiver localizado em Terra Indígena, Quilombola ou apresente elementos que possam gerar dano socioambiental direto no seu interior. Nesse caso, o empreendedor deverá atender o disposto no Portaria Interministerial nº 419/2011, incluindo os Anexos III-B e III-C.

##### 3.6.3.6.1 Comunidades Indígenas

- a. Identificar e apresentar mapas das comunidades e terras indígenas nas áreas de estudo, informando as distâncias em relação à diretriz preferencial.
- b. Quando constatada a ocorrência de terras indígenas nos limites estabelecidos no anexo II da Portaria Interministerial nº 419/2011, acatar as recomendações da FUNAI com a finalidade de seguir os procedimentos estabelecidos para a realização dos estudos pertinentes.
- c. Informar a localização dos aldeamentos, a etnia pertencente e o contingente populacional.

##### 3.6.3.6.2 Comunidades Quilombolas

- a. Identificar e apresentar mapas das comunidades e terras quilombolas nas áreas de estudo informando as distâncias em relação à diretriz preferencial.
- b. Quando constatada a ocorrência de terras quilombolas nos limites estabelecidos no anexo II da Portaria Interministerial nº 419/2011, acatar as recomendações da Fundação Palmares com a finalidade de seguir os procedimentos estabelecidos para a realização dos estudos pertinentes.

##### 3.6.3.6.3. Comunidades Tradicionais

- a. Identificar, mapear e caracterizar as comunidades tradicionais, extrativistas, ribeirinhas, caiçaras ou de pescadores tradicionais e outras nas áreas de estudo, estimando a sua população atual.
- b. Analisar seus modos e condições de vida e as interações que mantêm com o ambiente, vinculando as possíveis vulnerabilidades em relação ao empreendimento.

#### 3.6.3.7. Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico

É presumida a interferência quando o empreendimento estiver localizado em área onde for constatada ocorrência de bens culturais acautelados. Nesse caso, o empreendedor deverá atender o disposto no Portaria Interministerial nº 419/2011, incluindo o Anexo III-D.

- a. Caracterizar, identificar e mapear as áreas de valor histórico, arqueológico, cultural e paisagístico, de acordo com as normas e diretrizes estabelecidas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.
- b. Identificar as instituições públicas e privadas, nas áreas de estudo, envolvidas com o patrimônio histórico-cultural.
- c. Identificar, na AEL, os locais de práticas religiosas/sagradas e de manifestações culturais e as potenciais interferências do empreendimento nessas atividades.

#### 3.6.3.8. Caracterização da Atividade Pesca

O número de pescadores que atuam na área de estudo do empreendimento deverá ser estimado com base nas informações de instituições governamentais, entidades de classe e/ou pesquisa direta. A

---

caracterização das frotas de embarcações pesqueiras atuantes na área de estudo deverá abordar os seguintes tópicos:

- a. caracterização física das embarcações e métodos de conservação de pescado a bordo;
- b. descrição das pescarias e dos petrechos de pesca utilizados;
- c. descrição dos regimes de comercialização, dos métodos de beneficiamento e agregação de valor do pescado capturado;
- d. principais locais de desembarque por frota;
- e. dinâmica das diferentes frotas (áreas de atuação e períodos de safras), com informações representadas em mapa. A caracterização da atividade pesqueira deve constar de todas as informações necessárias à determinação de áreas de exclusão ou impedimento para a pesca que são diretamente decorrentes das atividades inerentes ao empreendimento em questão.

### 3.7 IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

- a. Considerar, na avaliação de impactos, os fatores ambientais descritos pelo diagnóstico ambiental e abranger:
  - natureza dos impactos (positivo/ benéfico; negativo/ adverso);
  - localização e espacialização (localizado na AEL, na AER, e disperso ou difuso na Área de Estudo);
  - fase de ocorrência (planejamento, implantação, operação ou desativação);
  - incidência (direto e indireto);
  - duração (temporário; permanente ou cíclico);
  - temporabilidade (curto; médio ou longo prazo);
  - reversibilidade (reversível; irreversível);
  - ocorrência (certo; provável ou improvável);
  - importância (baixa, média, alta);
  - magnitude (baixa, média, alta).
- b. Avaliar e apresentar, os efeitos de cumulatividade e sinergia em relação a outros empreendimentos, como planos, programas e projetos governamentais e privados propostos e em implantação na área de abrangência
- c. Avaliar os impactos referentes ao descarte de efluentes (ex.: decorrentes do teste de estanqueidade), bem como a derrames acidentais de hidrocarbonetos, baseando-se nas modelagens e previsões das mesmas (conforme item 3.7.1). Associar os produtos da modelagem aos resultados dos testes de ecotoxicidade, considerando as áreas identificadas pela modelagem como passíveis de serem atingidas.
- d. Descrever as mais significativas mudanças provocadas pelo empreendimento em relação às questões físicas, bióticas e sociais (como nível de emprego, problema de prostituição, violência urbana, doenças, uso de entorpecentes, entre outros), culturais e relacionados às comunidades, e ainda quanto à infra-estrutura (saneamento básico, efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos, ruídos e tráfego).
- e. Apresentar, nos resultados:
  - a metodologia de identificação dos impactos e os critérios adotados para a interpretação e análise de suas interações;
  - a valoração, magnitude e importância dos impactos;
  - a descrição detalhada dos impactos sobre cada fator ambiental relevante considerado no diagnóstico ambiental;
  - a síntese conclusiva dos principais impactos que poderão ocorrer nas fases de planejamento, implantação e operação, acompanhada de suas interações.
- f. Todos os Impactos Ambientais devem estar relacionados a programas ambientais específicos a serem propostos.

### 3.7.1 Modelagem da Dispersão de Óleo e Efluentes

a. Elaborar estudos de modelagem para a simulação da trajetória e da dispersão de efluentes (ex.: efluentes provenientes de testes de estanqueidade), bem como de manchas de óleo provenientes de um derramamento acidental. Para tal, deve-se utilizar ferramentas informatizadas, dados operacionais, dados meteorológicos e oceanográficos e outros que se façam necessários, de acordo com o apresentado no diagnóstico do meio físico.

- Justificar adequadamente a escolha dos modelos utilizados, devendo ser claramente indicadas suas premissas básicas e limitações.
- Informar, de maneira objetiva, quais as premissas, parâmetros e valores utilizados como dados de entrada do modelo e as condições de contorno, em cada simulação utilizada.
- Apresentar os resultados das modelagens em forma gráfica com a respectiva discussão.
- Calibrar, alimentar e validar com dados recentes coletados na área de interesse da modelagem, a fim de constituir uma base única de dados para todos os modelos utilizados.
- Apresentar mapas com os pontos de coleta dos dados de modo a facilitar a análise do relatório, referentes à oceanografia.
- Analisar com tratamento estatístico e/ou espectral adequado os dados oceanográficos.

b. Utilizar nos estudos de transporte e dispersão de contaminantes séries históricas da base de dados meteoceanográficos. Esta base deve ser representativa dos eventos sazonais e transientes característicos da região, devendo esta ser justificada.

c. Apresentar, na modelagem da pluma de dispersão do descarte de efluentes, análises de diluição x distância no plano horizontal e no plano vertical, a partir dos pontos de lançamento deste efluente, e tempo para diluição até critério ambiental. Apresentar todos os dados de entrada (valores utilizados) fornecidos ao modelo para realização da simulação, incluindo características do descarte (diâmetro e orientação da tubulação, lâmina d'água, altura do descarte, vazão, tempo descarte, volume do descarte,...), características do efluente (temperatura, salinidade, densidade, e concentração do produto em questão), características ambientais do local do descarte (temperatura, salinidade, densidade do corpo receptor, velocidade de correntes, ...), conforme modelo de tabela abaixo:

Descrição	Dados	Justificativa
local descarte (coordenadas geodésicas)		
prof.lâmina d'água local, m		
<b>Dados do descarte</b>		
Vazão (bbl/hr)		
Fluxo volume descartado (m/s)		
Raio da tubulação do descarga (ft)		
profundidade descarga (ft)		
Volume (m <sup>3</sup> )		
ângulo vertical de descarga ( em graus referentes `a horizontal - positivo para baixo e negativo para cima)		
Azimute de descarga		
Duração de descarga (s)		
temperatura do efluente °C		
salinidade do efluente		
densidade efluente, (g/cm <sup>3</sup> )		
Estrutura da plataforma		
<b>Dados do ambiente</b>		
intensidade da corrente (m/s)		
Direção das correntes (°)		
temperatura da água do mar (°)		
salinidade da água do mar		
densidade do mar (g/cm <sup>3</sup> )		
altura de onda significativa (ft)		
Período de onda significativa (s)		
velocidade de vento (ft/sec)		
temperatura do ar à superfície do mar (°C)		
descrição da partícula a modelar		

<b>Dados do efluente</b>		
princípio ativo		
Concentração inicial, ppm		
CEO, ppm		
GENO, ppm		
VC, ppm		
<b>Dados de saída da pluma</b>		
espessura, m		
comprimento, m		
profundidade, m		
concentração, ppm		

Obs.: A empresa deverá incluir nesta tabela qualquer outro parâmetro que tenha sido considerado no modelo utilizado.

d. Na simulação da dispersão e trajetória de uma mancha de óleo proveniente de um derramamento acidental, considerar os cenários que atendam aos seguintes aspectos da modelagem:

- d1. Probabilística, considerando as condições sazonais através de séries históricas de dados,
- d2. Determinística crítica, referindo-se ao pior cenário (que mais favoreça a chegada do óleo na costa) dentre as condições sazonais, que será embasada na análise de frequência de fenômenos meteorológicos relevantes à área da atividade, como tempestades oceânicas, sistemas frontais, etc. As forçantes do cenário determinístico crítico devem estar indicadas no gráfico.
- d3. Determinística nas condições meteoceanográficas mais frequentes, que deverão ser especificadas.

- Apresentar as premissas, parâmetros e valores empregados na modelagem:
  - Grade batimétrica utilizada no modelo, com as fontes das informações e cotas batimétricas referenciadas, tipo de interpolação devidamente validada, acompanhadas de mapas e figuras representativas;
  - Descrição das forçantes utilizadas como entrada no modelo (dados meteorológicos, oceanográficos e parâmetros do óleo), com referências à forma de obtenção (fonte, localização, equipamentos, referência bibliográfica, e validação de dados globais) e tratamento destes dados (filtros, médias, interpolações);
  - Descrição das considerações (domínio, condições de contorno) e equações utilizadas na confecção do modelo numérico, relativas à modelagem hidrodinâmica e de derrame de óleo;
- Interromper a simulação caso sejam satisfeitas uma das duas condições apresentadas: i) o tempo de simulação completa 30 dias após o final do vazamento; ou ii) todo óleo do vazamento remanescente no mar atinge a costa.
- Indicar o tipo de óleo (grau API, densidade, viscosidade, pour point...), o local de vazamento (superfície, fundo, coordenadas geográficas), e o regime do derramamento (instantâneo ou contínuo) considerado na modelagem.
- Utilizar, com relação ao volume do derramamento a ser considerado na modelagem, os critérios de descarga constante na Seção 2.2.1 do Anexo II da Resolução CONAMA 398/08, ou seja, descargas pequenas - 8 m<sup>3</sup>, descargas médias - até 200 m<sup>3</sup> e descarga de pior caso (VPC).
- Indicar o volume (m<sup>3</sup>) de óleo que chega à costa, tanto para modelagem determinística, quanto para a modelagem probabilística, para os três volumes a serem modelados. No caso da modelagem determinística, deverá ser indicada, ainda, uma previsão de tempo de chegada à costa e a trajetória da mancha, nos três casos a serem modelados. Neste sentido, deverão ser apresentados mapas com isolinhas de tempo mínimo de chegada do óleo e mapas com resultados de volume máximo de óleo na costa.
- Interpretar e discutir os dados apresentados, com o objetivo de definir o quadro final do possível derrame de óleo, integrando as informações levantadas pela modelagem e considerando as variações sazonais.

- Avaliar as áreas identificadas como passíveis de serem atingidas, de acordo com a seção 3 do Anexo II da Resolução CONAMA 398 (análise de vulnerabilidade). Cabe salientar que os impactos do derramamento de óleo sobre estas áreas deverão ser discutidos no item Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais.

### 3.8. ANÁLISE INTEGRADA

Após o diagnóstico de cada meio, deverá ser elaborada uma análise integrada que caracterize a potencial área de influência do empreendimento de forma global, tendo como base as áreas de estudo (AER e AEL). Esta deve conter a interação dos itens, de maneira a caracterizar as principais inter-relações dos meios físico, biótico e socioeconômico gerando mapas de integração, sensibilidades e restrições ambientais.

Devem ser contempladas as condições ambientais atuais e suas tendências evolutivas, bem como as relações de dependência e/ ou de sinergia entre os fatores ambientais anteriormente descritos. Esta análise tem como objetivo fornecer dados para avaliar e identificar os impactos decorrentes do empreendimento, bem como a qualidade ambiental futura da região.

Todos os estudos e análises integradas devem contar com ferramentas de geoprocessamento como imagens de satélite e dados sistematizados para Sistema de Informações Geográficas. Os Planos de Trabalho para os meios físico, biótico e socioeconômico devem apresentar proposta para integração das informações a serem obtidas pelos estudos.

### 3.9 MEDIDAS RECOMENDADAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS

As medidas preventivas, de controle, mitigadoras ou compensatórias propostas devem estar claramente relacionadas aos impactos identificados, de forma a permitir a avaliação da sua suficiência e propriedade técnica na reversão dos aspectos negativos ou na potencialização dos aspectos positivos do empreendimento.

De forma análoga, os programas ambientais propostos devem ser capazes de minimizar as consequências negativas do empreendimento e potencializar os seus efeitos positivos. Além disso, devem ser desenvolvidos a fim de propiciar o uso sustentável dos recursos ambientais e a maximização dos benefícios advindos dos investimentos a serem realizados.

As medidas e programas ambientais devem ser considerados quanto:

- ao componente ambiental afetado;
  - à fase do empreendimento em que serão implementadas;
  - ao caráter preventivo ou corretivo de sua eficácia; e
  - ao agente executor, com definição de responsabilidades.
- a. Identificar com base na avaliação de impacto ambiental, as medidas de controle e os programas ambientais que possam minimizar, compensar e, eventualmente, eliminar os impactos negativos da implementação do empreendimento, bem como as medidas que possam maximizar e criar impactos benéficos do projeto. Essas medidas devem ser implantadas visando tanto a recuperação quanto a conservação do meio ambiente, bem como o uso sustentável dos recursos ambientais nas novas condições a serem criadas pelo empreendimento. As medidas propostas devem ser consubstanciadas em programas.
  - b. Propor programas integrados para monitoramento ambiental, com o objetivo de acompanhar a evolução da qualidade ambiental e permitir a adoção das medidas complementares que se façam necessárias. A previsão de análises laboratoriais para programas de monitoramento e controle deve considerar a presença ou a contratação de laboratórios licenciados e cadastrados, conforme legislação vigente.
  - c. Apresentar os programas, inclusive os de monitoramento, contendo: objetivos, justificativas, metas, metodologias a serem aplicadas, público-alvo, indicadores de desempenho e ambientais, cronograma de execução, fase do empreendimento em que serão implementados em relação às atividades previstas, inter-relação com outros programas, e indicação dos responsáveis, incluindo a identificação de eventuais parceiros institucionais.
  - d. Apresentar, no tocante às medidas mitigadoras, as diretrizes ambientais para construção das diferentes obras inerentes ao empreendimento, inclusive aquelas medidas a serem aplicadas nas vias



de acesso, jazidas e áreas de empréstimo, disposição dos bota-foras, eventual construção de vilas residenciais, entre outras, considerando ainda o caráter de temporalidade.

- e. Especificar, independentemente da compensação ambiental prevista na Lei do SNUC, outras medidas compensatórias que possam vir a ser propostas, tais como ações de conservação e recomposição de APP, de conservação de espécies ameaçadas de extinção, de criação de corredores ecológicos, etc.
- f. Incorporar no EIA propostas de medidas específicas de resgate e manejo com a fauna, a serem implementadas desde a implantação do canteiro de obras.
- g. Garantir metodologicamente na implementação das medidas, em especial as vinculadas ao meio socioeconômico, a efetiva participação das comunidades diretamente afetadas, e de parceiros institucionais identificados, visando a inserção regional do empreendimento.
- h. Identificar, além das medidas mitigadoras e compensatórias, ações de fomento ao desenvolvimento regional, com a participação do empreendedor junto a parceiros institucionais identificados, tais como órgãos e instituições que desenvolvam programas de capacitação e qualificação.
- i. Apresentar diretrizes para o Plano Ambiental para a Construção - PAC, Programa de Gestão de Resíduos, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, Programa de Prevenção e Controle de Processos Erosivos, entre outros programas e medidas de controle ambiental relacionados ao meio físico. Enfatizar medidas e programas de controle/recuperação que visem estabilizar os taludes e encostas marginais e demais áreas sensíveis identificadas na AEL.
- j. Apresentar medidas de controle do efeito indutor de ocupação antrópica gerado pela abertura da faixa de servidão e demais áreas necessárias para instalação do empreendimento.
- k. Considerar a hipótese de promoção do incremento e/ou melhoria das estruturas e serviços médicos municipais de pronto-atendimento e pronto-socorro, entre outros serviços, conforme os resultados dos levantamentos realizados na elaboração do EIA e das análises de impactos.
- l. Considerar a hipótese de promoção do incremento e/ou melhoria da infra-estrutura e dos serviços de segurança pública junto aos pontos de apoio logístico do empreendimento (canteiros de obras, cidades, vilas, comunidades), conforme os resultados dos levantamentos realizados na elaboração do EIA e das análises de impactos.
- m. Apresentar diretrizes para o Programa de Segurança no Trânsito e Mobilidade Urbana, com ênfase no convívio sustentável da mobilidade intra-urbana, em razão do incremento do tráfego de veículos pesados no período de obras.
- n. Propor ações para qualificar a mão de obra local e regional de forma a priorizar sua contratação.
- o. Utilizar os dados do Meio Socioeconômico para a elaboração dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental. Com relação ao Programa de Educação Ambiental observar o disposto na Instrução Normativa nº 002/2012/Ibama.
- p. Apresentar proposta de programa que objetive o uso alternativo da faixa não edificante, em parceria com os poderes públicos municipais, em áreas urbanas, de forma a evitar problemas com ocupações não regulares, descarte de lixo, entre outros na faixa de servidão.

### 3.10. COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Apresentar Plano de Compensação Ambiental, o qual deverá constar no mínimo:

- Informações necessárias para o Cálculo do Grau de Impacto, de acordo com as especificações constantes dos Decretos nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 e nº 6.848, de 14 de maio de 2009;
- Indicação da 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 10º da Resolução Conana 371/06 e as diretrizes e prioridades estabelecidas pela Câmara Federal de Compensação Ambiental.

### 3.11. PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental temático deve ser realizado a partir das informações presentes no diagnóstico e considerando os diversos temas particulares. Além disso, o prognóstico ambiental deve ser

---

tratado como uma extensão da discussão dos resultados de cada tema particular, reunidos no mesmo documento.

O prognóstico ambiental global, que trata do empreendimento e da região como um todo, deve considerar os estudos referentes aos diversos temas de forma integrada e não apenas um compilado dos cenários prospectivos temáticos já elaborados.

Deve ser elaborado após a realização do diagnóstico, da análise integrada e da previsão de impactos, considerando os seguintes cenários básicos:

- Não implantação do projeto;

- Implantação do projeto, com a implementação das medidas e programas ambientais;

Este prognóstico deve considerar, também, a proposição e a existência de outros empreendimentos e suas relações sinérgicas, efeitos cumulativos e conflitos oriundos da implantação do empreendimento quanto ao uso e ocupação do solo no contexto dos ZEEs e dos instrumentos de gestão territorial dos estados com vistas a se aferir a viabilidade ambiental do projeto.

### 3.12. CONCLUSÃO

A avaliação do impacto global do empreendimento, considerando a perspectiva de efeitos cumulativos e sinérgicos da sua implantação, deve ser conclusiva quanto à viabilidade ambiental do projeto proposto.

### 3.13. BIBLIOGRAFIA

O EIA/RIMA deverá conter a bibliografia citada e consultada, especificada por área de abrangência do conhecimento. Todas as referências bibliográficas utilizadas devem ser mencionadas no texto e referenciadas em capítulo próprio, contendo as informações referentes ao autor, título, origem, ano e demais dados que permitam o acesso à publicação, segundo as normas de publicação de trabalhos científicos da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### 3.14. GLOSSÁRIO

O EIA/RIMA deverá conter uma listagem dos termos técnicos utilizados no estudo, explicitando e explicando seus significados.

### 3.15. ANEXOS

O EIA/RIMA poderá conter anexos, caso assim seja necessário ou solicitado neste TR.

### 3.16. EQUIPE TÉCNICA

Deverá ser apresentada relação da equipe técnica multidisciplinar, responsável pela elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, indicando a área profissional e o número de registro no respectivo conselho de classe, quando aplicável, e no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (anexar cópia do registro referente a cada técnico envolvido), conforme resolução CONAMA nº 001/86.

## 4. ORIENTAÇÕES PARA A APRESENTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

A base de dados de toda a cartografia utilizada (produtos finais e seus constituintes) deverá ser disponibilizada de forma estruturada e validada para utilização em Sistema de Informação Geográfica – SIG.

Para as áreas que apresentem processo de degradação socioambiental significativo e que estarão sujeitas a interferências diretas do empreendimento devem ser apresentados mapas em escala de maior detalhe. Esse procedimento deverá também ser aplicado a áreas de elevada sensibilidade ambiental, de acordo com indicação dos estudos.

Na seleção das três alternativas locacionais na porção terrestre poderão ser utilizados os seguintes documentos e sistemas:

- produtos de sensoriamento remoto obtidos através de sensores orbitais (imagens de satélite -exemplo dos sistemas sensores *Landsat, Spot, Ikonos, Quikbird, etc.*);
- produtos de sensoriamento remoto obtidos através de sensores aerotransportados (mosaicos controlados de fotografias aéreas em escalas compatíveis com a área de abrangência do projeto);
- sistema *Google Earth*;
- cartas planialtimétricas na maior escala existente;
- ortofotocartas derivadas de aerolevantamentos e restituição recente;
- uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na integração e análise espacial dos dados utilizados na avaliação das alternativas;
- cartas temáticas (mapas geológicos, geomorfológicos, solos, cobertura vegetal, etc.).

Sempre que necessário, deverá ser realizado sobrevôo da área terrestre com helicóptero e também inspeção terrestre.

Deverá ser elaborado e apresentado mapa georreferenciado das alternativas, em sistema de coordenadas geográficas (latitude e longitude), expressas em graus decimais, com precisão de 9 casas decimais, e UTM, referenciadas ao *Datum SIRGAS 2000*.

O mapeamento de uso e cobertura do solo, de ocupações humanas, obras de infraestrutura, assim como o mapeamento de aspectos do meio físico deverão ser inicialmente realizados por meio indireto com uso de imagens orbitais e/ou aerolevantamento de alta resolução espacial e aquisição recente, sendo que alguns aspectos assim mapeados para os meios físico, biótico e socioeconômico, deverão ser validados com informações de campo.

#### 4.1. ENCAMINHAMENTO DE DOCUMENTAÇÃO COMPLEMENTAR

Para a realização dos estudos etnoecológicos, de espeleologia e arqueológicos, entre outros, devem ser observadas as diretrizes e orientações específicas emitidas pelos órgãos competentes e dispostas em instrumentos legais e normativos específicos. Assim, quaisquer autorizações ou documentos referentes à elaboração desses estudos ou às suas conclusões, incluindo pareceres técnicos e avaliações, devem ser encaminhados ao IBAMA para a devida anexação ao Processo de Licenciamento Ambiental.

Compete ao empreendedor manter atualizados junto ao IBAMA os dados referentes à empresa e ao empreendimento. Todos os documentos anexados ao processo tornam-se públicos e ficam disponíveis para consulta.

#### 4.2. NORMAS E PADRÕES PARA PRODUTOS CARTOGRÁFICOS

##### 4.2.1. Padrões Gerais

Devem ser observados os padrões e normas técnicas de cartografia adotadas pelo CONCAR – Conselho Nacional de Cartografia. Para esse projeto, como padrão para os mapas e bases digitais, fica definido o Sistema de Coordenadas UTM, *Datum* horizontal SIRGAS 2000.

Todos os mapas dos estudos e relatórios devem ser entregues no formato PDF e MXD.

A relação de produtos cartográficos e as respectivas escalas de trabalho deverão ser especificados nos Planos de Trabalho a serem apresentados pelo empreendedor.

##### 4.2.2. Imagens

As imagens devem ser as mais atuais possíveis. Todas as imagens utilizadas no EIA/RIMA devem ser devidamente identificadas, incluindo seus parâmetros e pontos de controle, “brutas”, ortorretificadas (quando pertinente) e processadas.

Imagens de satélite de alta resolução devem ser ortorretificadas a partir dos dados cartográficos de maior detalhe disponível. Dados do tipo RASTER (imagens) devem ser entregues em formato GEOTIFF e ECW, geometricamente corrigidos, segundo projeção adotada no projeto.

---

Para as imagens temáticas, deve ser apresentada informação anexa (metadados) quanto à acurácia de mapeamento, processamentos adotados, procedimentos de verificação de acurácia e consistência dos produtos finais.

Na ortorretificação, os pontos de controle devem ser extraídos da restituição aerofotogramétrica e de levantamentos de campo, caso os produtos fornecidos não tenham sido devidamente tratados.

#### 4.2.3. Planos de Informação

Os elementos gráficos devem ser relacionados a atributos de área, perímetro, comprimento e altitude, conforme a pertinência, apresentando, no nome e na legenda do atributo, sua respectiva unidade de medida.

As restituições aerofotogramétricas digitalizadas eventualmente utilizadas devem ser entregues em formato *shape file*.

#### 4.2.4. Atributos

Os atributos relacionados a cada elemento gráfico que não puderem ser identificados através de níveis de informação devem ser armazenados em bancos de dados, tabelas ou formatos compatíveis.

#### 4.2.5. Legenda

Adotar padrão de legenda vigente segundo normas CONCAR, IBGE, DSG, DNPM/CPRM, ANA, ANATEL, EMBRATUR, EMBRAPA e demais instituições pertinentes. Os mapas devem conter título, legenda, referência, carimbo com número do desenho, fontes dos dados, autor, proprietário, data, orientação geográfica e escalas numérica e gráfica.

#### 4.2.6. Escala

A escala de trabalho deve ser condicionada ao tipo de empreendimento em análise, suas áreas de abrangência e estudo.

Deve ser respeitado o nível de exigência de acurácia e precisão específica necessários para o detalhamento e adequada visualização de cada tipo de informação. Todas as escalas devem estar explicitadas (dados/trabalho; apresentação).

O fator "unidade mínima de mapeamento" deve ser considerado na representação de informações em mapas temáticos, e deve seguir a escala e acurácia requerida pelo tema que representa. A definição da escala a ser adotada quanto à Área de Estudo Regional (AER) pode ser condicionada à disponibilidade de dados oficiais para a região de abrangência.

---

### **ANEXO 1 - TERMO DE REFERÊNCIA PARA LEVANTAMENTO ESPELEOLÓGICO**

---

Para o caso de identificação de cavidades na AEL do empreendimento, apresentar ao IBAMA relatório descritivo sucinto constando:

- a. Localização georreferenciada da(s) entrada(s) das cavidades identificadas;
- b. Toponímia utilizada pelas comunidades próximas para a denominação das cavidades;
- c. Caracterização ambiental do entorno imediato das cavidades, constando aspectos geológicos, formações vegetais, áreas antropizadas e corpos d'água;
- d. Aspectos morfológicos internos da cavidade, definindo forma, orientação geral e dimensão das galerias, conteúdo sedimentar e hídrico. Para esta caracterização é necessária uma exploração do interior das cavidades, com estimativa da extensão linear dos condutos.

- e. Informações preliminares sobre a biota cavernícola, observando a presença de populações de quiropterofauna e demais grupos animais terrestres e aquáticos, quando for o caso.
- f. Documentação fotográfica amplo da cavidade, registrando os aspectos externos e internos das zonas de entrada, além dos aspectos morfológicos que demonstrem a forma e dimensão das galerias nas áreas de entrada, penumbra e afólicas.

**Comentários:**

*“Observa-se que até este ponto, estas informações não serão consideradas como definitivas, ou seja, as que devem ser utilizadas para a classificação de relevância das cavidades, conforme o Decreto 6640/2008, mas serão informações que deverão nortear a execução do diagnóstico detalhado ou, de outra forma, motivar a realocação do empreendimento, caso o empreendedor verifique tal interesse”*

**ESTUDOS DETALHADOS:** em sendo verificada a existência de cavidades na área da faixa de servidão e, ao longo desta a uma distância de até 250 metros para as duas laterais, ou após os 250 metros, para os casos em que os estudos preliminares (itens 1 a 4) caracterizem a continuidade geológica, em subsuperfície, das áreas potenciais aliada à evidências que denotem possibilidade de grandes extensões das galerias subterrâneas, sistemas espeleológicos complexos e redes de drenagens subterrâneas, o empreendedor deverá executar estudos detalhados que atendam aos requisitos legais dispostos no Decreto N° 6640/2008 e na Instrução Normativa MMA N° 02 de 20 de agosto de 2009.

**Observação 1:** O empreendedor poderá apresentar alternativa de traçado na hipótese de existência de cavidades na área de interesse inicialmente proposta, devendo a nova alternativa estar de acordo com as características das áreas onde a baixa favorabilidade de ocorrência de cavidades foi confirmada pelos estudos realizados.

**Observação 2:** Para áreas transpostas pela faixa de servidão, classificadas como alto potencial de ocorrência de cavidades, mas que entretanto, não forem identificadas cavidades naturais pelo método do caminhamento, desde que identificados aspectos que sugiram a existência de cavidades em subsuperfície – carste subjacente (dolinas e surgências, p. ex.) e na impossibilidade de outra alternativa de traçado, o empreendedor deverá apresentar estudos complementares, por métodos indiretos (geofísicos e sondagens) que demonstrem a melhor locação da diretriz do duto, optando-se por locais de menor susceptibilidade a risco geotécnico (subsidiências).

**Observação 3:** A presença de áreas com potencialidade espeleológica é premissa restritiva a instalação de canteiros e abertura de novos acessos.

**Comentários:**

*Notar que há um detalhe importante que tem sido problemático em outros empreendimentos (outras tipologias) pois, caso a locação do empreendimento for na área de influência das cavidades que por ventura existam, será necessário realizar estudos específicos (mapeamento, bioespeleologia, paleontologia, arqueologia) e, nesse caso, o tempo de aquisição de dados (fauna, por exemplo) seria de ao menos duas amostragens, sendo uma na estação chuvosa e outra na estação seca. Isso está previsto no Decreto 6640/2008. Esse problema é maior em obras que não tem alternativa locacional (mineração e hidrelétrica, p. ex.)*

*Portanto, é altamente recomendável que o empreendedor se antecipe e realize os estudos espeleológicos completos, caso decida pelo traçado em área de cavernas conhecidas/encontradas.*

*Outra situação: realizando os estudos detalhados e no caso de ocorrência de caverna de máxima relevância (segundo o Decreto), só tem uma alternativa: mudar o traçado.*

*A questão está em ter os dados na fase da audiência pública, ou seja, na avaliação do EIA, pois os casos que já aconteceram de realizar o levantamento espeleológico após a LP, foram bastante irregulares e devemos sanar isso.*

---

---

**ANEXO 2 - Tabela de Escalas para Impressão de Produtos Cartográficos**

---

---

- Mapa de localização geográfica 1:250.000
- Mapa de uso/ocupação do solo 1:10.000
- Mapa Hidrográfico 1:100.000
- Mapa litoestratigráfico e estrutural 1:100.000
- Mapa de unidades geomorfológicas 1:100.000
- Modelo Digital de Terreno 1:100.000
- Mapa de declividades 1:100.000
- Mapa pedológico 1:100.000
- Mapa de vulnerabilidade geotécnica 1:100.000
- Mapa de uso do solo e cobertura vegetal 1:25.000
- Áreas Prioritárias para Conservação Unidades de Conservação 1:100.000.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS**

**TERMO DE REFERÊNCIA  
ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS – EAR  
PARA O EMPREENDIMENTO  
GASODUTO ROTA 3**

Processo: 02001.008474/2011-86

Empreendedor: Petróleo Brasileiro S/A - PDP

**17.10.2012**

## SUMÁRIO

### A) INTRODUÇÃO

### B) TRECHO TERRESTRE

- I. Considerações Gerais
  - II. Descrição do Empreendimento e da Região
  - III. Propriedades Físico-Químicas e Toxicológicas Agudas dos Produtos
  - IV. Análise Histórica de Acidentes
  - V. Identificação de Perigos
  - VI. Estimativa de Frequências
  - VII. Cálculo das Consequências e Vulnerabilidade
  - VIII. Estimativa e Avaliação dos Riscos
  - IX. Medidas Mitigadoras dos Riscos
  - X. Conclusões
  - XI. Equipe Técnica
  - XII. Softwares e Recursos Computacionais Utilizados na Elaboração do Estudo
  - XIII. Bibliografia Consultada
- Anexo 1  
Anexo 2

### C) TRECHO MARÍTIMO

- I – ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS
- II.1 – DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES
- II.2 – ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES AMBIENTAIS
- II.3 – IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS
- II.4 – AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS
- II.5 – CÁLCULO DOS RISCOS AMBIENTAIS
- II.6 – RELAÇÃO TEMPO DE RECUPERAÇÃO/TEMPO DE OCORRÊNCIA
- II.7 – REVISÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS
- II.8 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS



## A) INTRODUÇÃO

O presente Termo de Referência (TR) tem por objetivo orientar a elaboração dos Estudos de Análise de Riscos (EAR) em gasodutos de transporte, para fins de licenciamento ambiental junto ao IBAMA. Será dividido em Trecho Terrestre e Trecho Marítimo.

## B) TRECHO TERRESTRE

### I. Considerações Gerais

- I.1 São entendidos como gasodutos os dutos que transportam gás natural, hidrocarbonetos gasosos ou misturas na forma gasosa que contenham hidrocarbonetos, conforme definição da Lei 11.909/09.
- I.2 As Estações de Compressão, Redução de Pressão, Entrega e outras deverão ser analisadas em EAR independente, considerando metodologia apropriada e o critério de aceitabilidade de Instalações Fixas.
- I.3 A elaboração do EAR deverá identificar os diferentes pontos notáveis existentes ao longo do traçado do duto, e que sejam vulneráveis ao empreendimento em estudo.
- I.4 Qualquer dúvida sobre o presente TR deverá ser objeto de consulta formal junto à equipe técnica da Coordenação de Energia Elétrica, Nuclear e Dutos (IBAMA – Sede).
- I.5 O Estudo e todos os seus Anexos deverão ser apresentados **integralmente em língua portuguesa**, em cópia em papel e em meio digital. Caso da impossibilidade de tradução de anexos do EAR, esta deverá ser justificada.
- I.6 Todas as metodologias, memórias de cálculo e referências bibliográficas dos dados adotados, como por exemplo, taxas de falhas, distribuição dos tamanhos de furos nos dutos, direções e tipos do jato de fogo, probabilidades de ignição, distribuição estatística das condições atmosféricas, entre outros, deverão ser apresentados no EAR.
- I.7 O Estudo deverá ser elaborado considerando para as simulações das conseqüências e vulnerabilidade os diâmetros nominais, temperatura de pressão e os dados de pressão máxima de operação do gasoduto.
- I.8 Todas as bases de dados, modelos de confiabilidade estrutural e referências das taxas de falhas utilizadas para a realização de cálculos deverão ser claramente especificadas e referenciadas, recomendando-se a utilização dos materiais mais recentes (universidades, órgãos públicos diversos, instituições oficiais, etc.) e reconhecidos nacional e internacionalmente pela comunidade técnica.
- I.9 Todos os mapas apresentados deverão ser georreferenciados com coordenadas geográficas e UTM, legendados, em cores e em escala solicitada e, ou compatível com o nível do detalhamento dos elementos manejados e adequados para a área de análise. Os mapas deverão conter: referência, legenda, indicação da escala, rótulo com número do desenho, detentor dos direitos da imagem, data do levantamento e orientação geográfica e indicação do norte magnético.

- I.10 Toda a documentação técnica apresentada deve possuir a indicação de APROVADO e as assinaturas (eletrônica ou manuscrita), timbre e número de registro no conselho de classe competente dos responsáveis técnicos pela aprovação, com a indicação de revisão. Ainda com relação à revisão, na folha de rosto do anexo apresentar o padrão de revisão. Exemplo: Numérico: desenho ainda não aprovado ou aprovado com comentários / Alfabético: versão final.
- I.11 Devido às características da dinâmica ocupacional, obras de infra-estrutura e políticas públicas, caso seja detectada a presença de um novo ponto notável e/ou uma nova ocupação/aglomeração humana no transcorrer deste processo de licenciamento, uma nova reavaliação dos riscos poderá ser solicitada ao empreendedor, a critério técnico do órgão ambiental.
- I.12 No caso de alterações no projeto, *layout*, área da instalação, equipamentos ou qualquer outra característica do empreendimento o empreendedor deverá notificar o IBAMA que, também a seu critério, poderá solicitar uma nova reavaliação dos riscos ao empreendedor.
- I.13 Legislação de interesse: **Resolução CONAMA 237/1997**: dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Decreto nº 4.085/2002**: (OIT-174/01 e Recomendações 181 do decreto 246/01): dispõe sobre as medidas para prevenção de acidentes industriais maiores que envolvam substâncias perigosas e limitação das consequências desses acidentes. **CETESB Norma Técnica P4.261**, Manual de Orientação para Elaboração de Estudos de Análise de Riscos, Maio de 2003; **INEA Instrução Técnica** para Elaboração de Estudo de Análise de Risco; **FEPAM Manual** de Análise de Riscos Industriais; **Leis Federais Nº 6.766/79 e Nº 10.932/04**: dispõe sobre a faixa “não edificável” vinculada a dutovias; **Lei Federal 10.257/01**: que estabelece a obrigação do plano diretor dos municípios (artigo 41). **Resolução CONAMA 398/2008**: dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo originados em dutos e outras instalações, e orienta a sua elaboração (quando aplicável);

## II. Descrição do Empreendimento e da Região

- II.1 As características do duto deverão ser descritas de forma sumária, abordando informações construtivas (material da tubulação, diâmetro e revestimentos); parâmetros e condições operacionais (pressão, vazão e temperatura); de segurança (válvulas de controle, remotas, de segurança, de alívio e intertravamentos); de monitoração e procedimentos de emergência, entre outros aspectos julgados relevantes. Deverão ser apresentados os fluxogramas de engenharia e os *layouts* das áreas de válvulas.
- II.2 Apresentar arquivo digital do traçado do duto em formato kmz (uso no Google Earth), indicando também os principais pontos notáveis. O traçado do duto também deverá ser representado na cópia em papel do EAR em documentos de localização, tais como: carta planialtimétrica, mosaicos referenciados, ilustrações fotográficas e esquemas descritivos, incluindo a identificação dos principais pontos notáveis. Define-se Ponto Notável como um elemento que pode interferir na integridade do duto ou ser impactado pelos efeitos físicos decorrentes de eventual incidente, estando localizado na faixa de servidão ou nas suas proximidades.

- II.3 O traçado geral do duto deverá ser apresentado em documento na escala 1:25.000; sendo que as interferências com corpos d'água, sistemas de energia elétrica, de transporte, regiões industriais, áreas de mineração e aglomerados populacionais, deverão ser mapeados em escala 1:10.000.
- II.4 Deverão ser identificados os pontos notáveis dentro do alcance da maior repercussão acidental do duto em estudo. Apresentar a distribuição populacional e vias de acesso ao longo da faixa do empreendimento, incluindo rodovias e ferrovias.
- II.5 Nos aglomerados urbanos deverá ser apresentada a menor distância ao eixo do duto, devendo todos os núcleos habitacionais e demais pontos notáveis, ser apresentados numa “Matriz de Ocupação Humana”, contendo as seguintes informações: nome da localidade ou do ponto notável; posição referendada ao empreendimento (km do duto); número de construções do lado esquerdo e do lado direito; número de residentes/trabalhadores em cada construção; menor distância entre as construções ou ponto notável e o duto. As regiões habitadas deverão estar claramente identificadas, como por exemplo: nome do bairro (região residencial, industrial ou comercial), escolas, igrejas, casas de saúde, hospitais, presídios e postos de combustíveis, entre outros.
- II.6 As informações necessárias para a elaboração da “Matriz de Ocupação Humana” **deverão subsidiar** a elaboração do cálculo de risco. Desta forma, deverá ser feito levantamento de campo nas edificações com o intuito de obter o número de pessoas que moram na área de influência das piores hipóteses acidentais do gasoduto, através de entrevistas/consultas em cada edificação. Durante este levantamento de campo, deverão também ser apresentadas aos entrevistados informações preliminares relativas ao projeto, ao gerenciamento de risco e às ações de emergência, bem como coletadas informações acerca de eventuais preocupações destas populações a respeito do projeto proposto. Apresentar, em anexo, relatório compilando todas as ações/informações de campo (resumo).
- II.7 Para as diferentes regiões situadas ao longo do traçado do duto, deverão ser apresentadas suas características geográficas, ambientais, climáticas e meteorológicas, bem como os dados sócio-econômicos, pertinentes ao Estudo de Análise de Riscos. Os dados meteorológicos e climáticos deverão ser analisados, tratados e selecionados por um profissional habilitado com registro em classe para tal atividade.
- II.8 Quando o duto em estudo estiver em faixa existente, deverá ser apresentado desenho esquemático da faixa posicionando o novo duto e o(s) duto(s) existente(s) frente aos limites laterais da faixa, devendo também ser apresentada a descrição sucinta das características e condições operacionais das linhas existentes; da mesma forma, cruzamentos com outros dutos deverão ser identificados e posicionados.
- II.9 Os pontos notáveis identificados e considerados relevantes sob os aspectos de risco deverão ser considerados em todas as etapas do EAR.

### III. Propriedades Físico-Químicas e Toxicológicas Agudas dos Produtos

- III.1 Para todos os produtos transportados no duto em estudo deverão ser apresentadas as principais propriedades físico-químicas, contemplando, no mínimo, as seguintes informações:

- Propriedades: peso molecular, estado físico na condição ambiente, aparência, odor, pressão de vapor, viscosidade, densidade relativa, solubilidade;
- Reatividade: instabilidade, incompatibilidade com outros materiais, condições para decomposição e os respectivos produtos gerados;
- Dados de Inflamabilidade: limites de inflamabilidade, energia de ignição, ponto auto-ignição, ponto de fulgor;
- Riscos Toxicológicos Agudos: ação sobre o organismo humano, pelas vias respiratórias, cutânea e oral; atuação na forma de gás ou vapor IDLH (NIOSH), ERPG (AIHA) ou na inexistência de dados agudos específicos relacionar concentrações crônicas usuais LC<sub>50</sub>, LC<sub>LO</sub>; TLV (ACGIH), entre outras disponíveis.

#### IV. Análise Histórica de Acidentes

IV.1 A elaboração da Análise Histórica de Acidentes (AHA), no contexto do EAR, terá por principal finalidade subsidiar a definição das frequências de acidentes, de caráter aleatório, em dutos, bem como as tipologias de cenários acidentais prováveis. Deverão ser reportadas as causas de falhas consideradas possíveis em dutos similares ao duto em análise.

IV.2 A Análise Histórica de Acidentes deverá contemplar e apresentar as seguintes informações:

- Descrição dos modos de falha típicos para dutos;
- Participação da taxa por modo de falha;
- Taxa de falha para dutos de diferentes diâmetros;
- Estatísticas dos diferentes diâmetros dos furos observados em vazamentos;
- Tipologias acidentais prováveis.

IV.3 Deverá ser apresentada Análise Histórica de Acidentes da **malha dutoviária nacional**. Complementarmente, também deverão ser apresentadas as frequências compiladas de ocorrência de vazamentos para outras malhas de dutos, tais como:

- UKOPA (*United Kingdom Onshore Pipeline Operator's Association, UK*),
- EGIG (*European Gas pipeline Incident Data Group, NL*),
- DOT / OPS (*Office of Pipeline Safety, USA*),
- CONCAWE (*Conservation Of Clean Air, Water and the Environment, BE*) ou
- PARLOC (*Pipelines and Risers, Loss of Containment, UK*).
- Se pertinente, banco de dados de falhas de equipamentos, tais como válvulas, filtros, compressores, flanges, conexões, vedações, soldas, etc.

Outras literaturas não mencionadas poderão ser utilizadas desde que sejam de fontes internacionalmente reconhecidas.

V.4 Os dados da análise histórica deverão ser consolidados com ao menos duas fontes de dados internacionalmente reconhecidos e específicos para o tipo de aplicação considerada.

#### V. Identificação de Perigos

V.1 A etapa de identificação de perigos, que tem por objetivo definir as hipóteses acidentais, ao longo do traçado do duto em estudo, deverá ser realizada por meio da aplicação da técnica “APP- Análise Preliminar de Perigos”.

- V.2 A APP deverá identificar os perigos, suas causas e efeitos, classificando-os segundo o nível de severidade, de acordo com o potencial de causar efeitos físicos às pessoas, ao meio ambiente e ao patrimônio, público e privado, expostos. No caso das pessoas, os efeitos deverão ser avaliados qualitativamente, na APP, considerando sempre a população externa às instalações e que não estejam a serviço do empreendedor do duto. A APP deverá ser aplicada para a fase de operação do duto, uma vez que para a fase de construção, tais aspectos já são avaliados em outros estudos ambientais.
- V.3 Como referência do escopo da planilha da APP, da categorização da severidade e frequência dos efeitos e da matriz de risco das hipóteses acidentais deverão ser utilizadas as informações constantes do Anexo 1 deste Termo de Referência.
- V.4 O erro humano deverá ser considerado durante a elaboração da APP, contemplando tanto as operações envolvendo sistemas de transferência, de monitoração e de supervisão, bem como as operações que utilizem dispositivos de segurança.
- V.5 Deverá constar da planilha da APP uma coluna para a indicação dos meios e dispositivos de proteção e controle já previstos no projeto, tais como, fechamento automático de válvulas, alarmes, válvulas de alívio e outros, não devendo os mesmos ser repetidos como recomendações ou medidas de proteção e controle dos riscos.
- V.6 Deverá constar como anexo do estudo, a lista de presença da reunião de APP com o nome e especialidade de cada participante, tais como, operação, manutenção, engenharia, analista de risco e outros. Também deverão constar na planilha o número de registro no CREA e ART do responsável pela elaboração da APP.
- V.7 A avaliação da severidade das conseqüências deverá considerar o Risco Mitigado, isto é, com os meios de proteção e detecção já previstos no projeto.
- V.8 Caso exista influência com outros dutos existentes na faixa de domínio, que possam desencadear efeitos no duto em estudo (escalonamento), considerar esse cenário como causa iniciadora na APP para posterior avaliação quantitativa.

## VI. Estimativa de Frequências

- VI.1 As frequências de ocorrências das hipóteses acidentais identificadas na etapa anterior, quando da aplicação da APP, deverão ser estimadas da seguinte forma:
- Falhas não dependentes do tempo: as falhas de caráter aleatório, tais como aquelas originadas por agentes externos (escavação, chuva intensa, movimentos de terra, etc.), deverão ser analisadas de forma estocástica através de registros históricos pesquisados em **banco de dados nacional**.
  - Falhas dependentes do tempo: as falhas de caráter dependente do tempo, tais como corrosão interna e externa, deverão ser analisadas através de modelos de **confiabilidade estrutural** que contemplem os modos de falhas cabíveis ao duto em estudo.
- VI.2 Em regime de exceção, caso comprovadamente não haja modelos de confiabilidade estrutural para a estimativa das taxas de falhas dependentes de tempo, e/ou o modelo não apresenta resultados tecnicamente confiáveis poderá ser utilizado análise estocástica com banco de dados nacional. Deverá ser apresentada justificativa técnica indicando a dificuldade/impossibilidade de uso dos modelos de confiabilidade estrutural.

**VI.3** Caso da inexistência/impossibilidade do uso de banco de dados nacional para subsidiar a estimativa de frequências, poderá ser utilizado banco de dados de malha dutoviária internacional. Deverá ser apresentada justificativa técnica indicando a dificuldade/impossibilidade de uso de bancos de dados nacional.

**VI.4** As frequências de ocorrências das hipóteses acidentais deverão ser consolidadas para cada segmento em análise através de taxa de falha do duto (falhas/km\*ano).

**VI.5** De acordo com a complexidade do duto e outras instalações similares e diretamente relacionadas com o duto em análise, a estimativa das frequências de ocorrência das hipóteses acidentais poderá ser realizada utilizando-se outras técnicas pertinentes, caso necessário, como por exemplo a AAF – Análise por Árvores de Falhas.

**VI.6** Poderá ser considerada a aplicação de técnicas de análise de confiabilidade humana, para avaliação das probabilidades de ocorrência de erros humanos que possam contribuir, de forma significativa, nas frequências de ocorrência dos eventos iniciadores dos possíveis cenários acidentais (Ex. na árvore de falhas (eventos pré e pós-iniciadores), em realizar ações de recuperação, etc.). Utilizando processos (Ex. modelagem de tarefa, representação do modelo de falha, probabilidade de erro para os passos da tarefa, etc.) e técnicas de quantificação (Ex. THERP - Técnica para o Prognóstico da Taxa de Erro Humano; Técnica de Tempo-Disponibilidade; Matriz de Confusão; SHARP - Procedimento Sistemático da Confiabilidade da Ação Humana; ASEP - Programa de Avaliação da Sequência de Acidente; ATHEANA; etc.). Eventual impossibilidade/dificuldade de se realizar a análise de confiabilidade humana deverá ser justificada tecnicamente no EAR.

**VI.7** A estimativa das frequências de ocorrência das tipologias acidentais (*flashfire*, dispersão de nuvem, jato de fogo, bola de fogo e deflagração) deverá ser realizada por meio da aplicação da técnica AAE – Análise por Árvores de Eventos, nas quais deverão ser considerados os diferentes tipos de liberações e direções dos jatos de saída dos vazamentos.

**VI.8** Instalações de superfície e enterradas deverão ter tratamentos distintos e apropriados.

**Os cálculos das conseqüências físicas e riscos dos cenários acidentais decorrentes dos perigos identificados anteriormente na APP e classificados como severidade de conseqüência crítica ou catastrófica e/ou de risco moderado, sério ou crítico deverão ser desenvolvidos no EAR com vista a subsidiar tanto o cálculo dos riscos impostos pelo duto, bem como para a posterior elaboração do Plano de Ação de Emergência – PAE.**

## **VII. Cálculo das Conseqüências e Vulnerabilidade**

**VII.1** O cálculo das conseqüências físicas dos cenários acidentais decorrentes dos perigos identificados anteriormente na APP e classificados como críticos ou catastróficos deverá considerar as seguintes premissas:

- Conhecimento do empreendimento;
- Definição e justificativas das hipóteses;
- Conhecimento dos tempos de detecção, reação e bloqueio para controle dos cenários acidentais;
- Identificação da população atingida;

- Simulação da perda do inventário em programas apropriados para dutos;
- Modelos matemáticos de cálculo adequados, atualizados e reconhecidos internacionalmente.

Todas as ferramentas de simulação utilizadas na elaboração dos estudos devem ser apresentadas em anexo ao EAR, com uma folha de rosto para cada cenário de simulação contendo todos os parâmetros de entrada requeridos pela aplicação juntamente com a justificativa da utilização dos valores e/ou referenciando em quais pontos dentro do EAR, estes valores foram definidos.

As premissas para a simulação da perda do inventário em programas apropriados devem, também, ser detalhadas com memorial de cálculo anexado e resultados em tabelas no capítulo pertinente. Com a ressalva de que para cada memorial de cálculo/simulação/software utilizado apresentar folha de rosto nos mesmos moldes do parágrafo anterior.

**VII.2** A predição da magnitude da dispersão, dos incêndios e das deflagrações deverá considerar as condições meteorológicas da seguinte forma:

- Cenário central, que contempla as médias prováveis; e,
- O cenário central e a análise de sensibilidade deverão considerar o período diurno e o noturno, conforme distribuição probabilística de velocidade, direção dos ventos e classe de estabilidade para as regiões em estudo.
- Na ausência, devidamente comprovada, de dados representativos das regiões em análise, deverão ser, alternativamente utilizados, os valores de referência constantes da Norma Técnica CETESB P4.261, de Maio/03.
- Deverá ser apresentado parecer técnico de especialista em meteorologia justificando o uso destes dados para as hipóteses acidentais em estudo.

**VII.3** Para a determinação dos tempos de duração dos cenários acidentais, bem como das respectivas conseqüências, deverão ser considerados os sistemas de controle existentes, bem como os recursos emergenciais previstos e/ou existentes, os quais subsidiarão a definição dos tempos médios de detecção, reação, acionamento e controle das emergências.

**VII.4** A vulnerabilidade das pessoas e das estruturas expostas deverá ser estudada, considerando as seguintes premissas para:

- Incêndio: probabilidade de morte e perda de instalações de terceiros;
- Explosão: probabilidade de morte e destruição de estruturas de terceiros.

**VII.5** Para subsidiar a futura elaboração ou revisão do plano de emergência do duto, as hipóteses acidentais consideradas catastróficas deverão ser representadas em mapas contendo os alcances das conseqüências físicas de radiação, sobrepressão e dispersão. Os níveis básicos dos efeitos físicos a serem considerados são:

- Radiação Térmica: *Probits* correspondentes a 1 %, 50 % e 99 % de fatalidade e níveis de efeitos correspondentes a 3 kW/m<sup>2</sup>;
- Incêndio em Nuvem (*Flashfire*): Limite Inferior de Inflamabilidade (LII);
- Sobrepressão: *Probits* correspondentes a 1 %, 50 % e 99 % de probabilidade de fatalidade e níveis de efeitos correspondentes a 0.05 bar e limite de danos estruturais às edificações na área de influência do evento.

Os modelos selecionados para as funções de *Probits* devem ser justificadas quanto a pertinência aos cenários acidentais selecionados e produtos envolvidos.

**VII.6** A representação dos alcances das conseqüências físicas em áreas com a presença de aglomerados humanos, selecionadas para a AQR, deverá ser elaborado em imagem georreferenciada (sensor: aerotransportada ou orbital), com data de aquisição de no máximo 3 (três) anos e resolução espacial suficiente para visualização com qualidade em escala entre 1:5.000 e 1:10.000, baseado no alcance das hipóteses acidentais. Caso seja justificada e comprovada a impossibilidade de utilização de imagem com data de aquisição inferior a três anos, poderá ser utilizada imagem mais recente validada por levantamento de campo (indicar/plotar nesta imagem as edificações identificadas no campo).

**VII.7** A “Matriz de Ocupação Humana”, citada no item II deste TR, deverá constar também desse item do trabalho, sendo inseridas as distâncias correspondentes aos diferentes níveis de efeitos físicos dos incêndios ou explosões, referendadas aos pontos notáveis correspondentes e ao mapeamento de vulnerabilidade mencionado no item VII.6.

**VII.8** Quanto ao escalonamento dos efeitos físicos, “efeito dominó”, deverá ser analisada a possibilidade de danos estruturais devido ao novo duto sobre os dutos existentes na faixa. Deverá ser estimada a possibilidade das conseqüências associadas, considerando-se o somatório dos efeitos físicos simultâneos. Caso a interação dos efeitos redunde em possíveis danos a outros dutos destinados ao transporte de líquidos, os impactos decorrentes desses eventos deverão ser estudados no EAR, tendo como base o TR específico para oleodutos.

## **VIII. Estimativa e Avaliação dos Riscos**

**VIII.1** Deverão ser calculados os níveis de Risco Individual (RI) e de Risco Social (RS) do duto objeto de licenciamento. Caso o duto compartilhe a faixa com outros dutos, deverá ser estimado e avaliado o Risco Individual Cumulativo da faixa existente, incluindo o duto em análise.

### **VIII.2 Risco Individual do Duto**

**VIII.2.1** O Risco Individual pode ser definido como o risco para uma pessoa, presente 24 h/dia, na vizinhança de um determinado empreendimento.

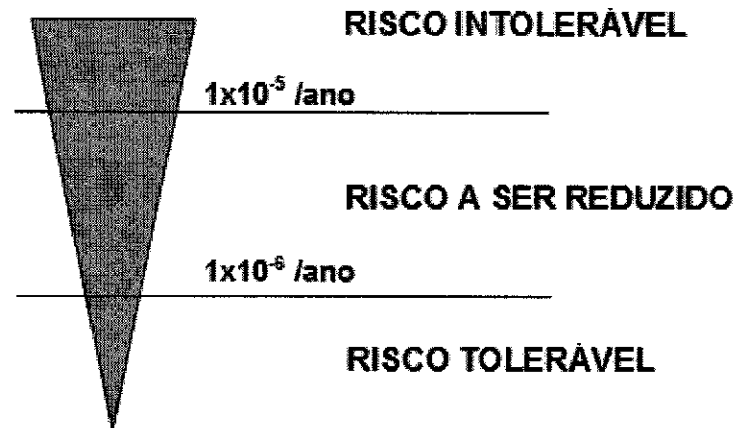
**VIII.2.2** O RI deverá ser representado na forma de curvas de iso-risco (contornos), ao longo do traçado da faixa para as áreas com presença de aglomerados humanos significativos (não necessariamente área urbana) e selecionados para a AQR. Para estas regiões, as curvas de iso-risco deverão ser plotadas em imagem georreferenciada (sensor: aerotransportada ou orbital), com data de aquisição de no máximo 3 (três) anos e resolução espacial suficiente para visualização com qualidade em escala 1:3.000. Caso seja justificada e comprovada a impossibilidade de utilização de imagem com data de aquisição inferior a três anos, poderá ser utilizada imagem mais recente validada por levantamento de campo (indicar/plotar nesta imagem as edificações identificadas no campo).

**VIII.2.3** O cálculo do RI, em duto, deverá ser realizado por meio da utilização de programas de computador específicos para este tipo de empreendimento e internacionalmente reconhecidos. Caso seja utilizado programa que não tenha nível de reconhecimento por ser de propriedade dos responsáveis pelo EAR ou



desenvolvido especificamente para o estudo em questão, deverá ser apresentada a metodologia de cálculo utilizada.

VIII.2.4 A avaliação do RI calculado para o duto novos e adotada como critério decisório no processo de licenciamento ambiental será realizada pelo IBAMA com base nas curvas de tolerabilidade apresentada na Figura 1.



**Figura 1 – Critério de Tolerabilidade de Risco Individual para duto novo.**

VIII.2.5 A área de Risco a Ser Reduzido, conforme Figura 1, representa a região dos riscos que devem ser reduzidos tanto quanto possível, baseado em análises de custo versus benefício. Em outras palavras, riscos na região Risco a Ser Reduzido não são implicitamente toleráveis ou intoleráveis e deverão ser justificados no Estudo de Análise de Riscos, por exemplo, através da apresentação de relatório de medidas (adotadas ou não) para sua minimização, com informação de objetivo, eficácia, dificuldades e custos de implantação, etc. A região Risco a Ser Reduzido poderá ser denominada “Região com Redução de Risco a ser Analisada”.

### VIII.3 Risco Social do Duto

VIII.3.1 O Risco Social representa o risco relativo à ocorrência de múltiplas fatalidades, considerando os aspectos de proteção, tempo de fuga e densidade populacional, entre outros. O RS deverá ser calculado com metodologia consagrada tecnicamente.

VIII.3.2 O RS deverá ser calculado para os trechos com relativa densidade populacional e significativos para o cálculo de risco social, identificados na “Matriz de Ocupação Humana”, e considerando a extensão de duto de 500 metros. O RS, dessa área, deverá ser expresso na forma de Curva F-N, em escala Log-Log e será utilizado como critério complementar às curvas de iso-riscos para o processo de tomada de decisão.

### VIII.4 Risco Cumulativo da Faixa de Dutos

VIII.4.1 O risco cumulativo tem por objetivo mensurar o risco da faixa de dutos, nova ou existente, na qual transcorre o traçado do duto em análise pelo EAR.

VIII.4.2 Deverá ser aplicado os princípios da álgebra booleana no cálculo do risco cumulativo da faixa.

VIII.4.3 A faixa “não edificável”, no contexto de uso e ocupação do solo vinculado a dutovias, será definida pela órgão ambiental conforme preconiza a Lei Federal 10.932/04, de 04/08/2004, que alterou o artigo 4º da Lei 6766, de 19/11/79, que dispõe sobre o parcelamento de solo urbano. Para a definição da faixa não edificável será exigida a distância correspondente ao valor do Risco Individual Cumulativo Máximo Tolerável  $1 \times 10^{-5}$ /ano para faixas novas, com dutos ainda não operando, garantindo-se a segurança da população e a proteção do meio ambiente.

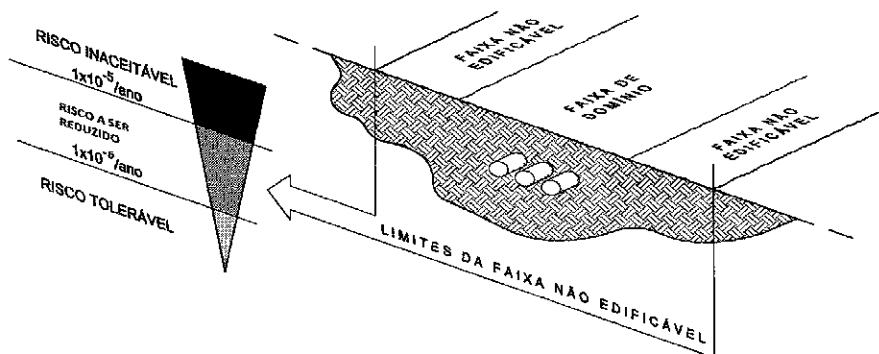


Figura 2 – Critérios de RI para faixa não edificável.

VIII.4.4 No caso em que o risco esteja na região de Risco a Ser Reduzido (a qual poderá ser denominada “Região com Redução de Risco a ser Analisada”), para as regiões urbanas ou regiões rurais com presença pontual de aglomerados significativos, o mesmo deverá ser tratado conforme preconizado no item VIII.2.5 deste Termo de Referência. Ressalta-se que em casos extremos, onde não sejam apresentadas medidas mitigadoras e/ou as medidas apresentadas não sejam pertinentes, poderá ser definida a extensão da largura da faixa “não edificável” até o nível de  $10^{-6}$ /ano para faixas novas. Nestes casos, deverá ser utilizado como critério complementar às curvas de isoriscos, as curvas F-N relativas ao Risco Social estimado para estas áreas conforme o item VIII.3 deste Termo de Referência.

VIII.4.5 O risco da faixa de dutos estimado para as áreas urbanas poderá representar a condição mais conservativa ou de maior risco de faixa.

VIII.4.6 **Conteúdo Mínimo do Estudo de Risco Cumulativo:** o Estudo de Risco Cumulativo da faixa de dutos deverá conter descrição e Análise Quantitativa de Riscos (AQR) dos demais dutos da faixa, além da integração dos dados para obtenção da curva de RI cumulativo. O conteúdo mínimo necessário à elaboração e estruturação deste Estudo é apresentado abaixo:

- a. Introdução;
- b. Descrição da Faixa:
  - Característica e “status” dos dutos da faixa;
  - Diferentes configurações de arranjos ao longo da faixa;(Apresentação do “diagrama unifilar de compartilhamento de dutos ao longo da faixa” indicando as diversas configurações de paralelismos ou cruzamentos, similar ao utilizado no EAR);

- Localização das áreas de válvulas da faixa (por duto compartilhado);
- Localização das ocupações humanas nas diferentes configurações de arranjos ao longo da faixa.
- c. Propriedades Físico-Químicas dos Produtos Transportados:
  - Produto transportado pelo duto;
  - Produtos transportados pelos dutos que compartilham a faixa.
- d. Estimativa das Frequências p/ duto;
- e. Estimativa das Conseqüências p/ duto:
  - Cálculo da Vulnerabilidade p/ duto (tabelas - indicar os alcances obtidos para cada tipologia accidental em cada duto analisado da faixa, nos determinados pontos com ocupações humanas);
  - Mapeamento da Vulnerabilidade da Faixa (1% letalidade e para as comunidades selecionadas em função das pessoas).
- f. Avaliação do Risco Individual:
  - Risco Individual de cada duto na faixa (curva sino);
  - Risco da Faixa de Dutos:
    - o Risco de Faixa de Dutos para o Arranjo 1;
    - o Risco de Faixa de Dutos para o Arranjo 2....etc.
  - Risco social cumulativo dos pontos notáveis de interesse.
- g. Conclusão;
- h. Anexos: Mapeamento (Vulnerabilidade e Iso-risco).

## **IX. Medidas Mitigadoras dos Riscos**

- IX.1 Na hipótese dos níveis de RI, calculados para o duto em estudo, ou, para a faixa, no caso da inserção de novos dutos em faixas existentes, ou ainda em situações relacionadas com a renovação de licenças ambientais, em faixas existentes onde estejam instalados dois ou mais dutos, os riscos calculados serem considerados excessivos (intoleráveis), quando comparados com os critérios de tolerabilidade estabelecidos no presente TR, deverão ser propostas medidas para a mitigação e a conseqüente redução dos riscos. Nesta situação os riscos deverão ser recalculados, considerando as medidas propostas, de forma a comprovar o pleno enquadramento dos riscos dentro dos limites considerados toleráveis.
- IX.2 Independentemente do enquadramento dos níveis de risco do duto em estudo, deverão ser avaliadas medidas e procedimentos operacionais e de segurança, caso pertinente, de forma a possibilitar a plena operação do duto dentro das melhores práticas e técnicas disponíveis, de forma a possibilitar a plena e segura gestão operacional do empreendimento.

## **X. Conclusões**

- X.1 Neste item deverão ser apresentadas as conclusões e recomendações do estudo elaborado, resumindo a situação analisada, bem como os riscos avaliados e comparados com os critérios de tolerabilidade estabelecidos no presente TR, sendo comentadas as eventuais medidas e recomendações estabelecidas para o gerenciamento dos riscos impostos pelo empreendimento, considerando as diferentes formas para a sua implantação.

## **XI. Equipe Técnica**

- XI.1 A equipe técnica, responsável pela elaboração do EAR, deverá constar do relatório, com os nomes e assinaturas dos profissionais (rubrica em todas as páginas do estudo), números de registro nos respectivos Conselhos de Classes Profissionais, bem como os registros dos mesmos no Cadastro Técnico Federal do IBAMA. Apresentar a ART do responsável pela elaboração do EAR.

## **XII. Softwares e Recursos Computacionais Utilizados na Elaboração do Estudo**

- XII.1 Solicita-se a avaliação do empreendedor e/ou consultoria ambiental a cessão em regime de comodato durante o processo de licenciamento do empreendimento, o provimento de formas de acesso às aplicações / softwares, infra-estrutura computacional e os arquivos de configuração e dados utilizados para alimentar os modelos à disposição da equipe de análise de riscos visando subsidiar a análise, confrontar resultados e realizar uma análise de sensibilidade dos parâmetros pertinentes.

## **XIII. Bibliografia Consultada**

- XIII.1 Todas as referências, fórmulas, equações, dados e metodologias de cálculo utilizadas nas diferentes etapas do EAR, além de estar plenamente especificadas e detalhadas, deverão ser referenciadas com as respectivas bibliografias utilizadas.

**Anexo 1**  
**CONTEÚDO MÍNIMO PARA PGR E PAE**

Apresentar o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e o Plano de Ação de Emergência (PAE) com conteúdo mínimo descrito nos itens I.1 e I.2 abaixo. Caso não seja possível ser apresentado o PGR e/ou o PAE no momento da apresentação do EAR, o empreendedor deverá apresentar estes estudos tão logo seja possível. Estes documentos deverão ser elaborados com base nos resultados do EAR e na gestão operacional da empresa operadora do duto, reproduzindo assim a estrutura de trabalho a ser contemplada e referenciando a matriz de responsabilidades, a documentação e os procedimentos norteadores de cada um dos tópicos pertinentes à gestão dos riscos, conforme as diretrizes anteriormente apresentadas no EAR.

I.1 O escopo do PGR deverá contemplar o seguinte conteúdo mínimo:

- Descrição da instalação (traçado da faixa, pontos notáveis, identificação de equipamentos e processos, mapa de risco, substâncias químicas, características, inflamabilidade, toxicidade, etc.).
- Descrição do entorno (matriz de ocupação humana e pontos notáveis).
- Informações obtidas junto às prefeituras dos municípios atravessados pelo gasoduto referentes à compatibilidade do empreendimento com o uso e ocupação do solo e acompanhamento do crescimento populacional no entorno do empreendimento. Para os pontos notáveis com população humana e que foram objeto de cálculo de risco individual e/ou social no EAR apresentar:
  - a. Informações relativas ao plano diretor, e outros instrumentos formais, que orientem o uso e ocupação do solo na área do ponto notável (existência do plano, disposições do plano para a área, previsão de adequação do plano em função do novo gasoduto, etc.);
  - b. Informações sobre o crescimento urbano na área do ponto notável, compiladas através de mapa de vetor de expansão urbana.
- Reconhecimento dos riscos (identificação dos riscos – APP, identificação de ações de controle e gerenciamento dos riscos, etc.).
- Gerenciamento de modificações (plano para gerenciamento de modificações no duto e faixa, bem como do PGR).
- Implantação de medidas de controle (definição de plano para implantação de medidas de controle de risco).
- Manutenção e integridade de sistemas críticos (definição de lista de equipamentos críticos, medidas necessárias para garantia da integridade destes equipamentos e descrição de procedimentos de manutenção e correção de desvios).
- Procedimentos operacionais (descrever procedimentos de operação, responsáveis pelas operações, cronograma de treinamento dos operadores, etc.).
- Atribuição de responsabilidades (descrever matriz de responsabilidade pela implantação do PGR).
- Capacitação de mão de obra (apresentar plano de capacitação, treinamento, auditoria de operadores e outros funcionários do duto; apresentar plano de qualificação da equipe de emergência; apresentar cronograma de simulados internos e externos).
- Investigação de acidentes e quase-acidentes (apresentar programa para investigar acidentes e quase acidentes, contemplando rotinas de investigação e rotinas para implantação de medidas preventivas).
- Comunicação de riscos (apresentar plano de comunicação de riscos para a comunidade limdeira à faixa do duto).
- Auditoria (procedimentos para auditoria do PGR).

- I.2 O Plano de Ação de Emergência deverá ser realizado de forma específica, considerando os resultados do EAR elaborado e tendo como referência o seguinte conteúdo mínimo:
- Descrição das instalações (planta, mapa das instalações, identificação de processos/equipamentos, mapa de risco).
  - Descrição do entorno (matriz de ocupação humana, condições climáticas da região e pontos notáveis).
  - Informação de segurança (descrição dos produtos químicos envolvidos, tecnologia do processo, equipamentos críticos, identificação de normas e procedimentos operacionais).
  - Descrição de cenários acidentais (identificação de cenários de acidente, descrição de alcances e implicações dos cenários identificados).
  - Descrição do plano de ação (estrutura do plano, recursos materiais e humanos disponíveis, estratégias de resposta, procedimentos operacionais de resposta, descrição dos atores envolvidos na operação de resposta à emergência, procedimentos de gerenciamento e modificação do plano).
  - Rotinas de comunicação de risco (protocolos de comunicação entre atores pertinentes e operador do duto, e entre comunidade limdeira e operador do duto)
  - Capacitação de recursos humanos e interlocução com atores externos (plano de capacitação de recursos humanos para ação de emergência, plano de cooperação com defesa civil, corpo de bombeiros, etc., cronograma de simulados internos e externos, relatórios de simulados e treinamentos).
  - Procedimentos operacionais de resposta (procedimentos de interrupção e controle de emergência, contenção e vazamento do produto, recolhimento ou dispersão do produto vazado, resgate ou atendimento de vítimas e seus familiares, evacuação e proteção do público interno e externo, proteção de populações).
  - Procedimentos de apoio ao plano de ação de emergência (procedimento para monitoramento e controle e saúde ocupacional das pessoas, procedimento para monitoramento e controle dos riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes das pessoas, procedimentos para proteção da fauna e flora em áreas vulneráveis, procedimentos para vigilância das instalações e bens de terceiros, procedimentos para coleta e disposição de resíduos gerados, procedimento para monitoramento da evolução do plano de ação de emergência, procedimento para deslocamento de recursos, procedimento para obtenção de informações de relevância, procedimentos para registro das ações de resposta).
  - Auditoria (procedimentos para auditoria do plano de ação de emergência para quando a auditoria não seja feita no âmbito do PGR).
- I.3 Para dutos em faixa existentes, apresentar termo de cooperação ou convênio entre responsáveis legais dos dutos visando ação de emergência integrada na faixa.

## Anexo 2

**Tabela 1 – Sugestão de planilha da Análise Preliminar de Perigos – APP**

APP – Análise Preliminar de Perigos							
Projeto:				Responsável:			
Referência:		ART:		Data:		Visto:	
PERIGO	CAUSA	EFEITO	Cat. Freq.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Dispositivos de Proteção e Controle	Observações e Recomendações

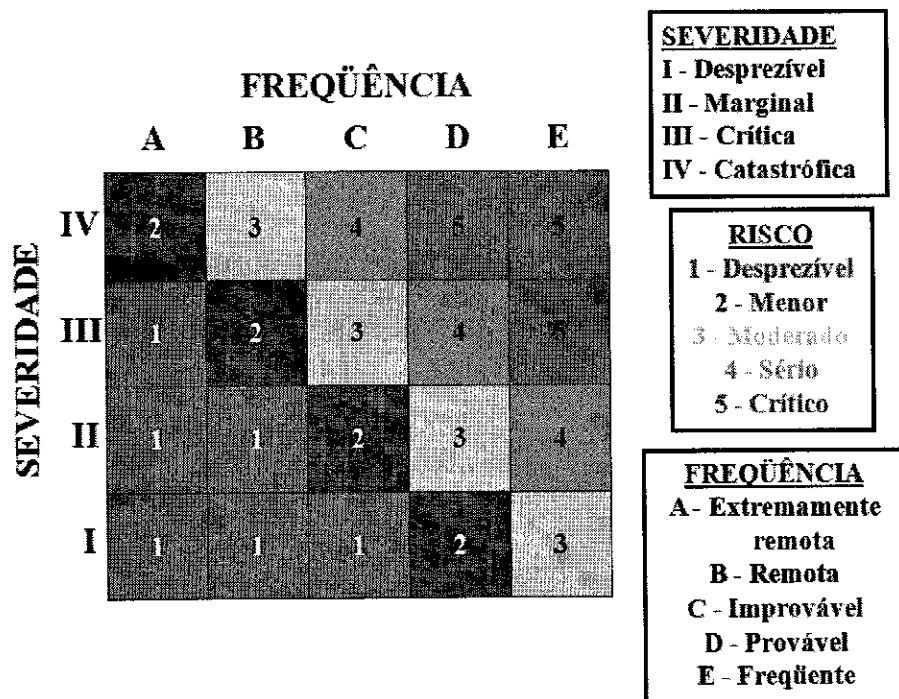
**Tabela 2 – Categorias de freqüência das hipóteses acidentais**

Categoria	Denominação	Descrição/características
A	Extremamente Remota	Cenários que dependam de falhas múltiplas de sistemas de proteção ou ruptura por falha mecânica de vasos de pressão. Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação.
B	Remota	Falhas múltiplas no sistema (humanas e/ou equipamentos) ou rupturas de equipamentos de grande porte. Não esperado de ocorrer durante a vida útil da instalação. Sem registro de ocorrência prévia na instalação.
C	Improvável	A ocorrência do cenário depende de uma única falha (humana ou equipamento).
D	Provável	Esperada uma ocorrência durante a vida útil do sistema.
E	Freqüente	Pelo menos uma ocorrência do cenário já registrada no próprio sistema. Esperando ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.

**Tabela 3 – Categorias de severidade das conseqüências das hipóteses acidentais**

<b>Categoria</b>	<b>Denominação</b>	<b>Descrição/características</b>
I	Desprezível	Incidentes operacionais que podem causar indisposição ou mal-estar ao pessoal e danos insignificantes ao meio ambiente e equipamentos (facilmente reparáveis e de baixo custo). Sem impactos ambientais.
II	Marginal	Com potencial para causar ferimentos ao pessoal, pequenos danos ao meio ambiente ou equipamentos/instrumentos. Redução significativa da produção. Impactos ambientais restritos ao local da instalação, controlável.
III	Crítica	Com potencial para causar uma ou algumas vítimas fatais ou grandes danos ao meio ambiente ou às instalações. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
IV	Catastrófica	Com potencial para causar várias vítimas fatais. Danos irreparáveis ou impossíveis (custo/ tempo) às instalações.

**Tabela 4 – Matriz de risco para as hipóteses acidentais**





## **C) TRECHO MARÍTIMO**

### **I – ANÁLISE E GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS – TRECHO MARINHO**

Elaborar Estudo de Análise de Riscos Ambientais para o projeto proposto na parte marítima, bem como para cada alternativa apresentada.

O objetivo da análise de risco no EIA é a identificação dos cenários acidentais e seus respectivos desdobramentos, avaliando-se as consequências sobre o meio ambiente, concluindo pela proposição e adoção de medidas que reduzam os riscos ambientais a limites toleráveis.

Deverão ser anexados os documentos (planta, fluxogramas, diagramas, etc) que subsidiaram a Análise de Riscos.

#### **II.1 – DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

Deverão ser apresentados os principais sistemas e subsistemas de todas as instalações envolvidas e listados seus equipamentos de segurança mais relevantes.

Deverão ser mencionados os critérios de segurança, incluindo as medidas preventivas adotadas na fase de planejamento da atividade.

#### **II.2 – ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES AMBIENTAIS**

Deverá ser realizado um levantamento completo de todos os acidentes ocorridos em atividades similares e/ou com o tipo de unidade em questão que, potencial ou efetivamente, tenham causado impactos ao meio ambiente.

A análise histórica deverá descrever, sempre que possível, a tipologia dos acidentes, contemplando todas as possíveis causas, diretas e indiretas, naturais ou não, de explosões, incêndios, derrames, e vazamentos de produtos químicos e óleos, não se restringindo a estes, e a magnitude dos danos ambientais, em relação a eventuais efeitos tóxicos, espécies afetadas e sua importância para o ecossistema em análise. Devem ser apresentados todos os dados estatísticos, acompanhados das respectivas referências.

Ressalta-se que a análise histórica não deverá se limitar a uma mera compilação de dados, devendo apresentar uma análise crítica em comparação com o empreendimento em questão.

#### **II.3 – IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS**

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. Deverão ser apresentados todos os cenários possíveis de evoluir para situações com vazamento de hidrocarbonetos ou outros produtos químicos para o ambiente. Essa identificação dos cenários acidentais poderá ser auxiliada por outros métodos como a Análise Histórica, o HAZOP e a Árvore de Eventos, por exemplo.

Deverão ser contempladas todas as fases do projeto.

Apresentar o resultado da Análise Preliminar de Perigos em forma de planilha, conforme constante do modelo Anexo V (Planilha de APP).

### II.3.1 – AVALIAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

Avaliar quantitativamente a frequência de ocorrência de cada cenário acidental que resulte em vazamento para o mar de hidrocarbonetos ou fluido base não aquosa, 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.

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

Estes cenários devem considerar as falhas dos sistemas de segurança que venham a ser demandados em cada caso.

A probabilidade de falha ou a indisponibilidade dos sistemas de segurança deve ser avaliada através da construção de árvores de falhas. Para a construção da árvore de falhas deverá ser feita uma contagem de equipamentos (ex: flanges, torres, válvulas, vasos, bombas, etc).

As taxas de falhas deverão ser retiradas de bancos de dados como AIChe, OREDA, NPRD-95, entre outros.

## II.4 – AVALIAÇÃO DAS CONSEQUÊNCIAS

### II.4.1 – MODELAGEM DA DISPERSÃO DE ÓLEO

A empresa deverá elaborar estudos de modelagem para a simulação da trajetória e da dispersão das manchas de hidrocarbonetos oriundas dos cenários acidentais identificados, conforme as diretrizes estabelecidas no item II.6.1 deste Termo de Referência. Para simplificar, estes estudos deverão ser realizados por faixa de volumes, como proposto a seguir:

- Para cenários acidentais com volumes entre 0 e 8 m<sup>3</sup>: modelar o volume de 8m<sup>3</sup>.
- Para cenários acidentais com volumes entre 8 e 200 m<sup>3</sup>: modelar o volume de 200 m<sup>3</sup>.
- Para cenários acima de 200 m<sup>3</sup>: modelar o volume de pior caso, segundo a Resolução CONAMA 398/08. Caso a diferença entre 200 m<sup>3</sup> e a descarga de pior caso seja maior que várias ordens de grandeza, a empresa poderá propor faixas intermediárias, justificadas tecnicamente.

### II.4.2 – ANÁLISE DE VULNERABILIDADE E IDENTIFICAÇÃO DOS COMPONENTES COM VALOR AMBIENTAL

As áreas identificadas como passíveis de serem atingidas por hidrocarbonetos deverão ser avaliadas de acordo com a seção 3 do Anexo II da Resolução CONAMA 398 (análise de vulnerabilidade).

A partir da Análise da Vulnerabilidade a empresa deverá identificar os Componentes com Valor Ambiental. Estes componentes deverão ter presença significativa na área afetada, ser vulnerável à poluição por óleo e deverão atender aos seguintes critérios:

- Ser importante (e não apenas financeiramente) para a população local, ou
- Ter um interesse nacional ou internacional, ou
- Ter importância ecológica

Estes componentes poderão ser comunidades biológicas (Ex: aves marinhas, mamíferos aquáticos, tartarugas marinhas, etc) ou ecossistemas (ex: mangues, recifes de corais, etc). Em adição aos critérios citados acima, deverão ser consideradas espécies endêmicas, ou ameaçadas de extinção.

Os Componentes com Valor Ambiental poderão ser divididos em unidades fisiográficas, desde que justificáveis ambientalmente (Ex: distribuição descontínua).

A sensibilidade destes componentes deverá ser avaliada em função do seu tempo de recuperação (ou seja, o tempo que o componente, após ser atingido, levaria para se recompor aos níveis anteriores à exposição por óleo).

A empresa deverá consultar a literatura científica para estimar o tempo de recuperação dos recursos ambientais.

## II.5 – CÁLCULO DOS RISCOS AMBIENTAIS

O risco ambiental deverá ser calculado por componente ambiental ameaçado e por faixa de volume, isto é, deverá ser calculado o risco de determinado componente ambiental ser atingido por hidrocarbonetos.

A partir dos resultados da modelagem a empresa deverá identificar a probabilidade de cada componente ambiental ser atingido por faixa de volume. Deverão, então, ser identificados todos os cenários acidentais cuja consequência seja o vazamento de volumes na faixa considerada, e somadas as frequências de ocorrência destes cenários. A multiplicação do somatório de frequências pela probabilidade é o risco ambiental. O risco ambiental é expresso pela fórmula a seguir:

$$RA_{\text{comp}(x)} = \left( \sum_{i=1}^n f_i \right) \times p(x)$$

Onde:

$RA_{\text{comp}(x)}$  → Risco ambiental de um componente ambiental ser atingido

$n$  → número de cenários acidentais onde o óleo vazado atinge um dado componente ambiental

$f$  → Frequência estimada do cenário acidental (retirado do item II.8.4)

$p(x)$  → probabilidade do componente ambiental ser atingido por hidrocarbonetos de acordo com as faixas de volume estabelecidas.

Como regra geral, a empresa deverá adotar o maior valor de probabilidade de toque de óleo no CVA, não sendo admitido nenhum tipo de ponderação.

Para CVAs de distribuição dispersa, para os quais não seja possível definir áreas de concentração, será permitida a utilização da média ponderada das probabilidades de toque de óleo em relação à área de ocorrência atingida.

## II.6 – RELAÇÃO TEMPO DE RECUPERAÇÃO/TEMPO DE OCORRÊNCIA

A empresa deverá calcular a relação entre o tempo de recuperação do componente ambiental e o tempo de ocorrência do dano (inverso do risco ambiental). O tempo de recuperação deverá ser insignificante em comparação com o tempo de ocorrência do dano.

## **II.7 – REVISÃO DO ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS**

Com base nos resultados da análise de riscos a empresa deverá indicar medidas que promovam a melhoria da segurança ambiental, de modo a tornar os riscos tão baixos quanto possível. A revisão deve constar do relatório, com todos os cálculos refeitos.

## **II.8 – PLANO DE GERENCIAMENTO DE RISCOS**

No caso de ficar demonstrado que os riscos para o meio ambiente são os menores possíveis, devem ser consolidadas e relacionadas as medidas preventivas e mitigadoras levantadas pelo Estudo de Análise de Riscos, na forma de um Plano de Gerenciamento de Riscos, que deve conter, no mínimo:

- os riscos que estão sendo gerenciados;
- procedimentos e ações necessárias para o correto gerenciamento;
- definição de atribuições;
- plano de inspeções periódicas;
- programas de manutenção (preventiva e corretiva);
- plano para capacitação técnica dos funcionários/treinamentos;
- processo de contratação de terceiros;
- registro e investigação de acidentes;
- gerenciamento de mudanças;
- sistema de permissão para trabalho;
- cronograma para implantação/acompanhamento das ações propostas.