

CONTECComissão de Normalização
Técnica**SC-13**

Oleodutos e Gasodutos

**Inspeção e Manutenção de Faixas de Dutos
Terrestres e Relações com Terceiros**

2ª Emenda

Esta é a 2ª Emenda da PETROBRAS N-2775 REV. B, que incorpora a 1ª emenda, e se destina a modificar o seu texto na(s) parte(s) indicada(s) a seguir:

NOTA 1 A(s) nova(s) página(s) com a(s) alteração(ões) efetuada(s) está(ão) colocada(s) na(s) posição(ões) correspondente(s).

NOTA 2 A(s) página(s) emendada(s), com a indicação da data da emenda, está(ão) colocada(s) no final da norma, em ordem cronológica, e não devem ser utilizada(s).

CONTEÚDO DA 1ª EMENDA - 06/2016

- Seção 5:

Alteração do texto.

- Enumeração a) da subseção 5.1:

Alteração do texto.

- Enumeração a) da subseção 5.1.1:

Alteração do texto.

- Tabela 2:

Alteração da Tabela.

- Subseção 5.1.2.2:

Alteração do texto e exclusão da Nota.

Tabela B.1:

Alteração da Tabela.

CONTEÚDO DA 2ª EMENDA - 12/2018

- Subseção B.1:

Alteração de texto

- Subseção B.3.2.1:

Alteração das alíneas a e b

Exclusão da alínea c

- Subseção B.3.3.3:

Alteração das alíneas a, b e c

Exclusão da alínea d

- Tabela B.6:

Alteração da Tabela

- Subseção B.6:

Alteração das alíneas a, b e c

Inclusão da alínea d

Inspeção e Manutenção de Faixas de Dutos Terrestres e Relações com Terceiros

Procedimento

Esta Norma substitui e cancela a sua revisão anterior.

Cabe à CONTEC - Subcomissão Autora, a orientação quanto à interpretação do texto desta Norma. A Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma é a responsável pela adoção e aplicação das suas seções, subseções e enumerações.

Requisito Técnico: Prescrição estabelecida como a mais adequada e que deve ser utilizada estritamente em conformidade com esta Norma. Uma eventual resolução de não segui-la ("não-conformidade" com esta Norma) deve ter fundamentos técnico-gerenciais e deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter impositivo.

Prática Recomendada: Prescrição que pode ser utilizada nas condições previstas por esta Norma, mas que admite (e adverte sobre) a possibilidade de alternativa (não escrita nesta Norma) mais adequada à aplicação específica. A alternativa adotada deve ser aprovada e registrada pela Unidade da PETROBRAS usuária desta Norma. É caracterizada por verbos de caráter não-impositivo. É indicada pela expressão: **[Prática Recomendada]**.

Cópias dos registros das "não-conformidades" com esta Norma, que possam contribuir para o seu aprimoramento, devem ser enviadas para a CONTEC - Subcomissão Autora.

As propostas para revisão desta Norma devem ser enviadas à CONTEC - Subcomissão Autora, indicando a sua identificação alfanumérica e revisão, a seção, subseção e enumeração a ser revisada, a proposta de redação e a justificativa técnico-econômica. As propostas são apreciadas durante os trabalhos para alteração desta Norma.

"A presente Norma é titularidade exclusiva da PETRÓLEO BRASILEIRO S. A. - PETROBRAS, de aplicação interna na PETROBRAS e Subsidiárias, devendo ser usada pelos seus fornecedores de bens e serviços, conveniados ou similares conforme as condições estabelecidas em Licitação, Contrato, Convênio ou similar.

A utilização desta Norma por outras empresas/entidades/órgãos governamentais e pessoas físicas é de responsabilidade exclusiva dos próprios usuários."

CONTEC

Comissão de Normalização
Técnica

SC-13

Oleodutos e Gasodutos

Apresentação

As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas por Grupos de Trabalho - GT (formados por Técnicos Colaboradores especialistas da Companhia e de suas Subsidiárias), são comentadas pelas Unidades da Companhia e por suas Subsidiárias, são aprovadas pelas Subcomissões Autoras - SC (formadas por técnicos de uma mesma especialidade, representando as Unidades da Companhia e as Subsidiárias) e homologadas pelo Núcleo Executivo (formado pelos representantes das Unidades da Companhia e das Subsidiárias). Uma Norma Técnica PETROBRAS está sujeita a revisão em qualquer tempo pela sua Subcomissão Autora e deve ser reanalisada a cada 5 anos para ser revalidada, revisada ou cancelada. As Normas Técnicas PETROBRAS são elaboradas em conformidade com a Norma Técnica PETROBRAS N-1. Para informações completas sobre as Normas Técnicas PETROBRAS, ver Catálogo de Normas Técnicas PETROBRAS.

Sumário

Prefácio.....	5
1 Escopo.....	5
2 Referências Normativas	5
3 Termos e Definições.....	6
4 Condições Gerais	8
5 Inspeção de Faixa de Dutos.....	9
5.1 Inspeção de Rotina	9
5.1.1 Inspeção de Rotina Terrestre	9
5.1.2 Inspeção de Rotina Aérea	10
5.2 Inspeção Geológico - Geotécnica.....	10
5.3 Inspeção de Travessias de Corpos D'Água.....	13
5.4 Registro das Inspeções e Recomendações	14
6 Manutenção.....	15
6.1 Mapeamento das Faixas.....	15
6.2 Manutenção das Faixas	16
6.2.1 Limpeza da Faixa.....	16
6.2.2 Obras de Estabilização, Contenção, Drenagem e Monitoramento	17
6.2.3 Drenagem Superficial	17
6.2.4 Sinalização.....	18
6.2.5 Revestimento Vegetal.....	18
6.2.6 Manutenção de Acessos.....	18
6.2.7 Limpeza de Áreas Cercadas.....	19
6.3 Registros dos Serviços de Manutenção.....	19
7 Relações com Terceiros.....	19
7.1 Requisitos Gerais.....	19
7.2 Comunicação com a Comunidade Vizinha	19
7.3 Comunicação com Prefeituras	20
7.4 Atendimento às Comunicações das Comunidades	20
8 Gestão de Interferências de Terceiros Com as Faixas de Dutos	



8.1 Interferências.....	20
8.1.1 Solicitação para Execução da Interferência	21
8.1.2 Viabilidade Técnica da Interferência.....	21
8.1.3 Emissão do Parecer Técnico	24
8.1.3.1 Interferência Viável	24
8.1.3.2 Interferência Inviável.....	24
8.1.4 Documento Regulador	24
8.1.5 Execução da Interferência	25
8.1.6 Encerramento e Arquivamento do Processo	25
8.2 Tratamento de Invasões	25
9 Requisitos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde.....	27
9.1 Requisitos de Segurança	27
9.2 Requisitos de Meio Ambiente	27
9.3 Requisitos de Saúde	27
Anexo A - Figuras	28
Anexo B - Critérios para Reclassificação de Gasodutos	35
B.1 Objetivo	35
B.2 Classes de Locação Originais	35
B.3 Critérios para Reclassificação	35
B.3.1 Requisitos Gerais.....	35
B.3.2 Reclassificação Nível 1 (ASME B31.8).....	38
B.3.3 Reclassificação Nível 2 (Fatores de TH Modificados).....	41
B.3.4 Reclassificação Nível 3 (Critério Alternativo de Densidade Populacional)	42
B.4 Limites entre Classes de Locação	44
B.5 Desenvolvimento Futuro	44
B.6 Rotina para Reclassificação.....	44
B.7 Apresentação do Relatório de Levantamento para Estudo de Reclassificação.....	44

Figuras

Figura 1 - Unidade de Classe de Locação	8
Figura A.1 - Rastejo.....	28



Figura A.2 - Corrida de Detritos.....	29
Figura A.3 - Escorregamento	30
Figura A.4 - Quedas de Blocos	31
Figura A.5 - Erosão Terrestre.....	32
Figura A.6 - Erosão em Travessia.....	33
Figura A.7 - Recalque.....	34
Figura B.1 - Fluxograma para Reclassificação de Gasodutos.....	37
Figura B.3 - Unidade de Classe de Locação para Reclassificação Nível 3	43

Tabelas

Tabela 1 - Tipos de Ambientes.....	8
Tabela 2 - Periodicidade de Inspeção das Locações (Segmentos) das Faixas de Dutos	10
Tabela 3 - Periodicidade para as Inspeções das Faixas de Dutos e Áreas Adjacentes.....	11
Tabela B.1 - Requisitos para reclassificação nível 1 (ASME B31.8)	38
Tabela B.2 - Classe de Locação, Fatores de Projeto e de TH para Gasodutos (Fase de Projeto)	39
Tabela B.3 - Classe de Locação, Fatores de Projeto e de TH para Gasodutos (para Fins de Reclassificação Nível 1).....	40
Tabela B.4 - Requisitos para Reclassificação Nível 2 - Fatores de TH Modificados e Requisitos Adicionais.....	41
Tabela B.5 - Medidas Mitigadoras Contra Danos de Terceiros	42
Tabela B.6 - Medidas Adicionais para Garantia de Integridade Estrutural	42
Tabela B.7 - Largura “w” da Unidade de Classe de Locação para Reclassificação Nível 3	43
Tabela B.8 - Requisitos para Reclassificação Nível 3 - Faixas de Nº de Edificações Ajustados para “w”	43

Prefácio

Esta Norma está alinhada com Regulamento Técnico ANP [nº 2/2011](#) - Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural - RTDT

1 Escopo

1.1 Esta Norma fixa as condições exigíveis e recomendações a serem seguidas na inspeção e manutenção de faixas de dutos terrestres e relações com terceiros.

1.2 Esta Norma se aplica às faixas de dutos das quais a gestão da inspeção e manutenção é de responsabilidade do sistema PETROBRAS.

1.3 Esta Norma se aplica a procedimentos iniciados a partir da data de sua edição.

1.4 Esta Norma contém Requisitos Técnicos e Práticas Recomendadas.

2 Referências Normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes dos referidos documentos.

ANP [nº 2/2011](#) - Regulamento Técnico de Dutos Terrestres para Movimentação de Petróleo, Derivados e Gás Natural - RTDT;

ANP Portaria [nº 125 de 5/8/2002](#) - Acompanhamento de Obras com Interferência em Faixa de Domínio de Dutos de Petróleo, seus Derivados ou Gás Natural;

Norma Regulamentadora nº 6 ([NR-6](#)) - Equipamentos de Proteção Individual;

Norma Regulamentadora nº 7 ([NR-7](#)) - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional;

Norma Regulamentadora nº 18 ([NR-18](#)) - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;

PETROBRAS [N-464](#) - Construção, Montagem e Condicionamento de Duto Terrestre;

PETROBRAS [N-2162](#) - Permissão para Trabalho;

PETROBRAS [N-2180](#) - Relatório para Classificação de Locação de Gasodutos Terrestres;

PETROBRAS [N-2200](#) - Sinalização de Dutos, Faixa e Área de Domínio de Duto e Instalação Terrestre de Produção;

PETROBRAS [N-2432](#) - Revestimento Externo de Concreto para Dutos Submarinos;

PETROBRAS [N-2726](#) - Terminologia de Dutos;

PETROBRAS [N-2737](#) - Manutenção de Oleoduto e Gasoduto Terrestre;

ABNT [NBR 11682](#) - Estabilidade das Encostas;

ABNT [NBR 12712](#) - Projeto de Sistema de Transmissão e Distribuição de Gás Combustível;

ABNT [NBR 15280-1](#) - Dutos Terrestres, Parte 1: Projeto;

ABNT [NBR 15280-2](#) - Dutos Terrestres, Parte 2: Construção e Montagem;

ASME [B31.8](#) - Managing System Integrity of Gas Pipelines.

3 Termos e Definições

Para os efeitos deste documento aplicam-se os seguintes termos e definições.

Para os efeitos deste documento aplicam-se os termos e definições da PETROBRAS [N-2726](#) e os seguintes.

3.1

área adjacente

área situada fora dos limites da faixa de dutos sujeita a atividades naturais ou antrópicas que possam representar riscos às instalações sob responsabilidade da PETROBRAS

3.2

área remanescente

área de terreno, de dimensões definidas, adquirida pela PETROBRAS para implantação de faixa de dutos, porém não ocupado totalmente pela faixa

3.3

carga máxima de tráfego

carga máxima admissível por eixo para tráfego nas faixas de dutos

3.4

classe de locação

critério para a classificação de uma área geográfica de acordo com a densidade populacional e a quantidade de construções conforme a ABNT [NBR 12712](#). A classe de locação serve para propósitos de projeto, construção, operação e manutenção de gasodutos. Para definição da periodicidade de inspeção de faixa, a classe de locação é utilizada para oleodutos e gasodutos

3.5

documento regulador

documento assinado entre o interferente ou solicitante e a PETROBRAS ou sua cessionária, no qual são estabelecidas as competências, condições e responsabilidades para a execução da interferência

3.6 “Geographic Information System” - sistema geográfico de informações (GIS)

sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, manipulação, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos

3.7

inspeção sazonal

inspeções geológicas e/ou geotécnicas, realizadas nas faixas de dutos e áreas adjacentes, com periodicidade e épocas definidas, com o objetivo de verificar “in loco” e registrar em relatório específico, a criticidade dos possíveis pontos de ocorrências que possam colocar em riscos os dutos e outras instalações industriais

3.8**interferência**

qualquer obra ou serviço que venha a ser executado por terceiros nas áreas das instalações sob responsabilidade da PETROBRAS

3.9**interferente ou solicitante**

pessoas físicas ou jurídicas não pertencentes ao quadro da empresa responsável pela operação, inspeção ou manutenção da faixa que venham a solicitar o uso ou execução de obras na faixa

3.10**invasão**

ocupação irregular por terceiros nas faixas e áreas remanescentes sob a responsabilidade e/ou de propriedade da PETROBRAS

3.11**lindeira**

propriedade vizinha que faz fronteira com a faixa ou área de domínio

3.12**Pressão de projeto (Pd)**

pressão adotada para dimensionamento mecânico do tubo e demais componentes do gasoduto, de acordo com as normas aplicáveis

3.13**Pressão de Teste Hidrostático (PTH)**

pressão aplicada no ponto de teste conforme estabelecido pelas normas de projeto e construção do gasoduto

3.14**Pressão Máxima de Operação (PMO)**

maior pressão na qual cada ponto de um duto é submetido em condições normais de operação, quer em regime de escoamento permanente ou na condição estática

3.15**Pressão Máxima de Operação Admissível (PMOA)**

maior pressão na qual um gasoduto pode ser operado em concordância com a norma adotada para seu projeto e construção, em função da pressão de projeto, do teste hidrostático realizado ou definida por verificação da integridade estrutural ou alteração de classe de pressão dos acessórios instalados. Esta pressão deve estar compreendida entre a PMO e a pressão de projeto.

3.16**profissional especializado**

engenheiro com conhecimento específico na área de geotecnia, com registro no Conselho Regional de Engenharia (CREA)

3.17**reclassificação**

reavaliação da densidade populacional (número de construções destinadas à ocupação humana) nos arredores de um gasoduto e de sua PMOA

3.18**terceiros**

pessoas físicas ou jurídicas não pertencentes ao quadro da empresa responsável pela operação, inspeção ou manutenção da faixa

3.19**unidade de classe de locação**

Área que se estende 200 m para cada lado da linha de centro de qualquer trecho, com comprimento contínuo de 1 600 m, conforme a Figura 1

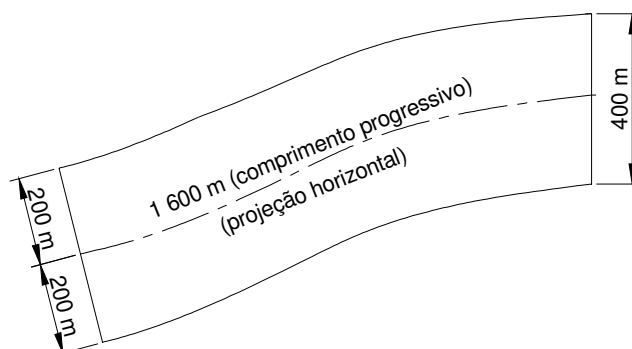


Figura 1 - Unidade de Classe de Locação

4 Condições Gerais

4.1 Os segmentos de faixas de dutos devem ser classificados de acordo com a densidade populacional no seu entorno, usando a definição de classe de locação e os tipos de ambientes atravessados conforme a Tabela 1.

4.2 A classificação das faixas de dutos deve ser revista sempre que algum evento modificar as condições existentes na sua unidade de locação.

4.3 Esta classificação de faixa de dutos tem por objetivo diferenciar periodicidades de inspeção para cada segmento de faixa de duto.

Tabela 1 - Tipos de Ambientes

Classificação	Grau de vulnerabilidade	Exemplo
E1	Baixa	Vazamentos sem repercussão ambiental, poças contidas em solo sem uso.
E2	Média	Área rural de uso agrícola. Vazamento sem possibilidade de atingir mananciais de abastecimento urbano.
E3	Alta	Baías e região costeira de relevado interesse econômico e turístico.
E4	Crítica	Lençol freático ou manancial de abastecimento urbano, área de proteção ambiental.

4.4 A Tabela 1 não é aplicável à faixas de dutos que possuam somente gasodutos instalados. O conceito de grau de vulnerabilidade está associado às consequências de vazamentos de líquidos em relação ao meio ambiente.

4.5 A reclassificação de gasodutos, a partir da alteração da classe de locação de projeto da faixa, deve seguir os critérios estabelecidos no 6.1.1.

5 Inspeção de Faixa de Dutos

As periodicidades das inspeções apresentadas nesta Seção podem ser revistas a partir de uma avaliação de risco específica - quanto a ação geológico-geotécnica ou a ação de terceiros - para uma determinada faixa ou trecho de faixa considerando também as condições de integridade dos dutos.

5.1 Inspeção de Rotina

O objetivo da inspeção é identificar, ao longo de toda a extensão da faixa, acessos e áreas adjacentes, a existência de irregularidades ou não-conformidades que possam alterar as condições físicas da faixa, causar esforços mecânicos indesejáveis aos dutos, colocar em risco as instalações existentes e causar danos ao meio ambiente, tais como:

- a) ocorrências geológico-geotécnicas (erosão, escorregamentos, abatimentos, trincas e outros);
- b) tráfego de veículos e/ou equipamentos pesados sobre a faixa;
- c) limpeza da faixa (roçada, entulhos, lixo ou sucata);
- d) plantio de vegetação ou cultivo de plantas não permitidas;
- e) deficiência do sistema de drenagem da faixa;
- f) queimadas;
- g) ocupação irregular da faixa por terceiros;
- h) realização de obras ou serviços nas proximidades ou que interfiram com a faixa (aterros, escavações, demolições, construções, detonações, lançamento de efluentes e outros);
- i) sinalização de faixa, instalações e acessos (áreas de válvulas, equipamentos do sistema de proteção catódica, "vents", travessias de rios e lagos, travessias aéreas, e outros);
- j) exposição ou área de baixa cobertura do duto;
- k) travessia de corpos d'água e cruzamentos;
- l) áreas cercadas e instalações de superfície (estações de medição, intermediárias desassistidas, áreas de lançadores/recebedores de "pig", válvulas de bloqueio, equipamentos do sistema de proteção catódica e outros);
- m) indícios de vazamentos de produtos;
- n) travessias ou passagens aéreas dos dutos (quanto ao revestimento externo, suportação, estruturas de proteção contra impactos externos);
- o) túneis (sistema de drenagem, iluminação, integridade das paredes e outros).
- p) ruídos ou vibrações anormais no duto ou nas instalações sobre a faixa;
- q) atos de vandalismo;
- r) barragens e açudes localizados a montante da faixa;
- s) áreas extrativistas situadas até 200 m de distância do eixo da faixa;
- t) danos estruturais, ruptura, deformação, desalinhamento das estruturas de contenção.

NOTA 1 Caso seja constatada alguma situação de anormalidade provocada, por exemplo, por fortes chuvas, devem ser solicitadas inspeções específicas.

NOTA 2 Estas inspeções devem ser realizadas por inspetores e/ou técnicos de faixa, devidamente treinados para identificar e registrar anomalias de natureza geológico-geotécnica. Para tanto, devem ser promovidos cursos de treinamento e reciclagem, com uma periodicidade máxima de 3 anos ou quando do ingresso na atividade, ministrados preferencialmente por engenheiros geotécnicos ou profissional especializado.

5.1.1 Inspeção de Rotina Terrestre

5.1.1.1 A inspeção terrestre, a critério da Unidade Operacional responsável pelo duto, pode ser feita a pé ou por qualquer outro meio de transporte.



5.1.1.2 A frequência mínima de inspeção de rotina é definida por trechos de faixa, de acordo com sua classe de locação e tipo de ambiente, conforme Tabela 2. Para faixas onde estão inseridos apenas gasodutos, adotar a frequência de inspeção do tipo de ambiente E1.

NOTA 1 No caso de faixas contendo apenas dutos cujo fluido, no caso de vazamento, se comporte como gás, adotar o tipo de ambiente E1 (Exemplo: GLP ou GNL).

NOTA 2 As frequências devem ser estabelecidas considerando a natureza e quantidade das ocorrências observadas nas inspeções anteriores.

Tabela 2 - Periodicidade de Inspeção das Locações (Segmentos) das Faixas de Dutos

Tipos de Ambiente	Classe de Locação			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Gasoduto (Nota)	Semestral	Semestral	Quadrimestral	Mensal
E1	Quadrimestral	Quadrimestral	Mensal	Quinzenal
E2	Bimestral	Bimestral	Mensal	Quinzenal
E3	Mensal	Mensal	Quinzenal	Semanal
E4	Mensal	Mensal	Quinzenal	Semanal
NOTA Para faixas ou trechos de faixas exclusivas de gasodutos.				

5.1.1.3 Deve ser elaborado procedimento de inspeção de rotina, descrevendo as faixas (nome), tipo, periodicidade (períodos e datas) e relatórios (tipos e data de apresentação).

5.1.2 Inspeção de Rotina Aérea

5.1.2.1 A inspeção aérea tem por objetivo a visualização geral da faixa e seu entorno, de forma a identificar possíveis impactos à faixa.

5.1.2.2 A inspeção aérea por sobrevoo deve ser realizada com intervalo máximo de 180 dias entre inspeções, preferencialmente com registros fotográfico e filmográfico em escalas apropriadas à identificação das ocorrências geológico-geotécnicas e de ação de terceiros. As faixas com extensão inferior a 50 quilômetros e que necessitem sobrevoo exclusivo são dispensadas desta inspeção.

5.2 Inspeção Geológico - Geotécnica

5.2.1 As inspeções geológico-geotécnicas têm por objetivo identificar, cadastrar, classificar e monitorar, ao longo das faixas de dutos e áreas adjacentes, pontos com indícios de processos naturais ou antrópicos que representem risco para a integridade dos dutos, tais como: erosões, deslizamentos, áreas minerárias, obras de infraestrutura urbana, indícios de movimentos de encosta, recalques, abatimentos, acúmulo ou surgência de água, deficiência ou danos nos dispositivos de drenagem e em obras de estabilização, exposição do duto, cortes, aterros e barragens.

5.2.2 As inspeções geológico-geotécnicas devem obedecer às periodicidades apresentadas na Tabela 3.



Tabela 3 - Periodicidade para as Inspeções das Faixas de Dutos e Áreas Adjacentes

Tipo de inspeção	Equipe de inspeção	Periodicidade
Inspeções geológico-geotécnico sazonais	Profissional Especializado e geólogo de Engenharia (recomendado)	Máximo de 5 anos
Inspeções geológico-geotécnicas específicas	Profissional Especializado	Eventual (conforme solicitado)

5.2.3 Recomenda-se que antes da realização da inspeção de campo, sejam realizadas: roçada, limpeza da faixa e recuperação dos caminhos de acesso. **[Prática Recomendada]**

5.2.4 As ocorrências geológico-geotécnicas devem ser classificadas como de risco baixo, moderado e alto, de acordo com a suscetibilidade da ocorrência a eventos que possam comprometer à integridade das instalações. A classificação das ocorrências deve ser realizada por profissional especializado, podendo ser utilizadas, a título de orientação, as árvores de decisão conforme Anexo A (Figura A.1 a Figura A.7).

5.2.5 Em caso de risco iminente, as ocorrências devem ser tratadas em caráter emergencial sob o risco de perdas de vidas, danos ambientais e/ou prejuízos operacionais.

5.2.6 Inspeção Sazonal

5.2.6.1 Estas inspeções devem ser realizadas por profissional especializado, preferencialmente acompanhado por geólogo de engenharia e inspetores ou técnicos de faixa, podendo ser das seguintes formas:

- caminhada ao longo da faixa;
- sobrevoos de helicóptero;
- análise de imagens de satélite;
- análise de filmagens por sobrevoos.

5.2.6.2 Em trechos de serra ou em locais de densa vegetação ou de alta suscetibilidade a ocorrências geológico-geotécnicas, a inspeção deve ser realizada obrigatoriamente por caminhada.

5.2.6.3 Para definição da suscetibilidade dos trechos das faixas, quanto a processos geológico-geotécnicos, devem ser consultadas as cartas temáticas geotécnicas.

5.2.6.4 Recomenda-se que para elaboração da carta temática geotécnica sejam atendidas as seguintes atividades: **[Prática Recomendada]**

- estabelecer uma base cartográfica em meio digital de todas as faixas de dutos e áreas adjacentes com dimensões laterais a serem definidas pelas condições locais de cada faixa de dutos;
- utilizar mapas geológicos, índices pluviométricos, histórico de ocorrências, caracterização geotécnica, documentos de projetos existentes, resultado de incursões de profissionais especializados a campo classificando feições geológico-geotécnicas e confirmando informações estereoscópicas (inclusive com sobrevoos).

5.2.6.5 A carta temática geotécnica deve ser reavaliada conforme necessidade.

5.2.6.6 Os trabalhos de campo devem ser precedidos por uma fase de coleta e análise de dados referentes à faixa ou ao duto. Devem ser consultados:

- a) projetos “conforme construído” do duto;
- b) cadastros de pontos identificados em inspeções anteriores;
- c) relatórios de inspeção anteriores;
- d) obras de estabilização existentes;
- e) projetos de monitoramento e os respectivos relatórios de acompanhamento da instrumentação;
- f) registros pluviométricos na região;
- g) fotografias aéreas;
- h) banco de imagens;
- i) relatórios de corridas de “pig” instrumentado.

5.2.6.7 Áreas identificadas com potencial para ocorrências geológico-geotécnicas, a partir de indícios de movimentações ou mesmo estudos específicos, devem ser cadastradas mesmo que não representem situações de risco imediato.

5.2.6.8 As ocorrências cadastradas durante as inspeções devem ser classificadas por profissional especializado.

5.2.6.9 Após os serviços de campo, devem ser desenvolvidas atividades de escritório, compreendendo a compilação dos dados e elaboração do relatório de inspeção, contendo do mínimo os seguintes itens:

- a) mapa com a localização das ocorrências;
- b) ficha de inspeção de cada ocorrência;
- c) classificação de todas as ocorrências;
- d) recomendações gerais para melhoria das condições de segurança de cada ponto;
- e) relatório fotográfico;
- f) croqui indicando a ocorrência.

5.2.7 Inspeção Específica

5.2.7.1 Esta inspeção deve ser realizada por demanda, em situações de anormalidade detectadas em inspeções de rotina, ou quando a critério do Profissional Especializado.

5.2.7.2 As inspeções específicas devem ser realizadas por Profissional Especializado, sempre acompanhado pelos inspetores ou técnicos de faixa.

5.2.7.3 Recomenda-se que os trabalhos de campo sejam precedidos pelo sobrevoo da área, de forma a melhor avaliar a extensão do problema. **[Prática Recomendada]**

5.2.7.4 O relatório técnico das inspeções específicas deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) listagem das ocorrências;
- b) descrição dos problemas encontrados em cada ocorrência;
- c) registro fotográfico;
- d) classificação geológico-geotécnica da ocorrência;
- e) recomendação de estudos ou levantamentos adicionais em cada ponto;
- f) recomendação de ação mitigadora, intervenção ou monitoramento em cada ponto.



5.2.7.5 Nos locais onde houver indícios de movimentos de massa ou de recalque na faixa de dutos, deve ser realizado o levantamento do traçado do duto para a identificação de possíveis deformações.

5.2.7.6 O traçado do duto deve ser determinado no campo e georreferenciado com as seguintes técnicas:

- a) sondagem eletromagnética pelo método condutivo (como exemplo: "Pipe Current Mapper" - PCM);
- b) "pig" inercial;
- c) abertura de poço para inspeção direta.

NOTA Para todos os métodos de levantamento de traçado de duto é necessária a materialização da sua diretriz a partir da instalação de piquetes no terreno, com espaçamento máximo de 20m, para trechos retilíneos, e 2m para trechos curvos.

5.2.7.7 Nos locais com identificação de ocorrências severas relacionadas a movimentos de massa ou a perda de sustentação e, onde o levantamento do traçado do duto indicar a presença de anomalias (alças de deformação e outros), deve ser realizada uma análise da interação solo-duto, procurando-se avaliar as condições de segurança estrutural do duto através de métodos expeditos (onde aplicáveis) ou de análises computacionais. Esta análise deve ser realizada por engenheiro estrutural, em conjunto com Profissional Especializado.

5.2.7.8 Na análise citada no 5.2.7.7 deve-se considerar: mapeamento das feições de risco geológico-geotécnico, dados de investigação de campo e laboratório, características geométricas e estruturais do duto e os dados disponíveis de instrumentação (traçado, medição de tensões e outros).

5.2.7.9 Para dutos submetidos a carregamento térmico deve ser avaliado o comportamento interativo solo-duto, de forma a se estabelecer a condição de segurança estrutural do duto quanto a flambagem lateral ou vertical.

5.2.7.10 Confirmada a deformação do duto, devem ser executados poços de inspeção direta para permitir acesso ao duto e a execução de ensaios para determinação de tensão "in situ", como por exemplo, o ensaio de furo cego.

5.2.7.11 Com base nos resultados do ensaio deve ser avaliada a necessidade de realização de alívio de tensão no duto, troca de trecho do duto, monitoramento, mudança de traçado, entre outros.

5.2.7.12 Para o alívio de tensões devem ser medidas as deformações e deslocamentos através da instalação de extensômetros elétricos no duto e por topografia, respectivamente. Estas medidas têm por finalidade a verificação da eficácia do método e a garantia do alívio das tensões.

5.3 Inspeção de Travessias de Corpos D'Água

5.3.1 A inspeção das travessias submersas de dutos sob corpos d'água ou formações lacustres tem por finalidade verificar as seguintes situações:

- a) cobertura dos dutos;
- b) condições dos dutos sob o leito do curso d'água e formações lacustres (trechos expostos ou em vãos livres, tipo de solo de fundação, situação da jaqueta de concreto, alças de deformação, e outros);
- c) condições das margens (estabilidade, obras de contenção, cobertura vegetal);
- d) condições da sinalização;
- e) áreas de dragagem;
- f) áreas minerárias.

5.3.2 As inspeções devem ocorrer com periodicidade máxima de 5 anos e devem ser realizadas por métodos diretos e/ou indiretos.

NOTA Em casos de travessias com modificação abrupta de calha nas imediações da faixa de dutos, ocasionadas por processos erosivos e/ou ação extrativista, novas inspeções devem ser realizadas.

5.3.3 Recomenda-se que o método de inspeção com mergulhador seja realizado nos casos de incertezas nos resultados ou quando julgada relevante. **[Prática Recomendada]**

5.3.4 Duto exposto (sem cobertura) deve ser avaliado quanto à integridade do seu revestimento, existência de vão livre ou riscos de ações externas.

5.3.5 Os métodos diretos e indiretos que podem ser utilizados na inspeção são, por exemplo:

- a) "pig" instrumentado com módulo inercial;
- b) "Ground Penetrating Radar" (GPR);
- c) sondagem eletromagnética condutiva;
- d) batimetria de feixe único ou multifeixe;
- e) "Sub Bottom Profile" (SBP) - perfilador de subfundo;
- f) "side scan sonar";
- g) magnetômetro;
- h) topografia;
- i) escavação de poços e trincheiras;
- j) sondagem por haste;

5.3.6 Todas as inspeções devem ser registradas, descrevendo a metodologia e equipamentos utilizados, plantas topográficas e batimétricas e perfis das travessias, contendo:

- a) informação da cobertura dos dutos;
- b) extensão de trechos com dutos expostos ;
- c) possíveis defeitos em jaquetas;
- d) tipos de solo encontrados no leito da travessia.

5.4 Registro das Inspeções e Recomendações

5.4.1 Quando da realização das inspeções das faixas devem ser emitidos relatórios, arquivados em meio físico ou digital, de modo a compor seu histórico, devendo conter no mínimo:

- a) identificação da faixa;
- b) período da inspeção;
- c) objetivo, tipo de inspeção realizada, documentos complementares, conclusão, recomendações;
- d) não conformidades ou irregularidades;
- e) serviços/obras em andamento;
- f) identificação e assinatura dos responsáveis pela inspeção.
- g) necessidade de serviços de manutenção.

5.4.2 Todas as informações relativas a inspeções, trocas de trecho, mudança de traçado do duto, obras de estabilização, monitoramento e manutenção devem ser arquivadas em um sistema de banco de dados de forma a:

- a) acompanhar a evolução das ocorrências;
- b) avaliar a frequência de determinados tipos de ocorrência;

- c) avaliar a eficiência de medidas corretivas eventualmente implementadas;
- d) subsidiar novas inspeções.

5.4.3 Para arquivamento das informações, recomenda-se implantar um sistema de informações geográficas “Geographic Information System” (GIS) integrado com a base de dados de outros sistemas da Companhia. **[Prática Recomendada]**

5.4.4 Recomenda-se que este sistema tenha as seguintes características: **[Prática Recomendada]**

- a) possibilitar a compatibilização entre os diversos programas em uso nas unidades operacionais da Companhia;
- b) permitir a integração com outros bancos de dados da Companhia (expansão do sistema);
- c) integrar a localização geográfica dos dutos e as informações de engenharia relativas aos dutos;
- d) selecionar dutos ou trechos de dutos com determinadas características comuns, tais como: classe de risco, processo envolvido, tipo de intervenção, obras de estabilização, monitoramento e outros;
- e) examinar o histórico de qualquer ponto do duto, incluindo fotos terrestres, aéreas e imagens de satélites;
- f) sinalizar o agravamento de qualquer ponto com alerta visual intermitente;
- g) permitir a localização dos projetos e relatórios das obras de estabilização e monitoramento em qualquer ponto;
- h) acompanhar a instrumentação em qualquer ponto;
- i) examinar relatórios de acompanhamento da instrumentação;
- j) verificar o andamento de obras e serviços em execução.

5.4.5 Recomenda-se que o banco de dados de informações geológico-geotécnicas seja atualizado mensalmente. **[Prática Recomendada]**

5.4.6 As informações atualizadas devem estar disponíveis para consulta da atividade responsável pela integridade do duto.

5.4.7 Recomenda-se que as ocorrências identificadas através dos relatórios de inspeção de rotina, sazonal e específica sejam enquadradas dentro de um padrão previamente estabelecido. Da mesma maneira, recomenda-se que as folhas de leitura de instrumentos sejam padronizadas e que no banco de dados conste a data da última alteração. **[Prática Recomendada]**

6 Manutenção

6.1 Mapeamento das Faixas

6.1.1 A classe de locação dos trechos de faixas de dutos que possuam gasodutos deve ser reavaliada no máximo a cada 5 anos. Os critérios para reclassificação dos gasodutos, no caso de mudança na classe de locação de projeto, são estabelecidos no Anexo B.

NOTA Caso identificado o aumento de ocupação humana que impacte na alteração da classe de locação, independente da periodicidade acima mencionada, deve ser realizada imediatamente a notificação ao órgão de projeto para elaboração da análise de risco e verificação do reenquadramento da classe de locação.

6.1.2 Para as áreas suscetíveis a ocorrências geológico-geotécnicas, o responsável pela inspeção deve avaliar a necessidade de atualizar o mapeamento cartográfico e planialtimétrico cobrindo uma largura superior a 400 m, mostrando as regiões de influência.

6.1.3 A atualização de alterações no cadastro existente de proprietários, divisas de propriedades e outras benfeitorias e/ou alterações de cunho geral no mapeamento cartográfico deve ser feita conforme demanda específica.

6.1.4 O cadastro das áreas minerárias e barragens existentes próximas às faixas dos dutos deve ser mantido atualizado. Realizar estudo e plano de ação com base nas informações obtidas no levantamento.

6.1.5 A rede de marcos geodésicos que serve de base de amarração para todos os trabalhos de mapeamento e intervenções posteriores nas faixas, pela PETROBRAS ou por terceiros, deve ser mantida com cadastro dos marcos em plantas específicas e no sistema de informações geográficas da faixa de dutos.

6.1.6 A posição de cada duto instalado nas faixas e suas instalações complementares (como por exemplo, válvulas, leitos de anodos, retificadores), deve ser mantida atualizada, obtendo-se precisão mínima de 0,5 m na projeção horizontal e 10 % na profundidade de enterramento.

NOTA Esta atualização do mapeamento é executada de modo localizado, preservando-se o restante que não for alterado, a partir dos seguintes critérios:

- a) mudança de zoneamento urbano ou classe de locação conforme PETROBRAS [N-2180](#);
- b) abertura de nova variante em faixa existente;
- c) mudança ou introdução de plantio de culturas permanentes.

6.2 Manutenção das Faixas

Os principais serviços de manutenção das faixas que devem ser executados são:

- a) limpeza da faixa;
- b) obras de contenção e estabilização;
- c) sistema de drenagem;
- d) sinalização;
- e) revestimento vegetal;
- f) manutenção de acessos;
- g) obras civis de urbanização;
- h) limpeza de áreas cercadas;
- i) manutenção predial das instalações de superfície.

NOTA Em função dos aspectos geográficos e regionais, devem ser elaborados procedimentos executivos, incluindo os recursos, descrição das principais tarefas e respectivos requisitos de Segurança, Meio Ambiente e Saúde (SMS).

6.2.1 Limpeza da Faixa

6.2.1.1 A faixa de dutos deve ser identificada e visualizada em toda a sua extensão e largura. Para tanto qualquer vegetação que não permita a visualização deve ser roçada com o objetivo de manter a faixa limpa e desimpedida para inspeções e outros serviços. As condições para a visualização aérea devem ser mantidas, sempre que possível, com a poda periódica das copas das árvores adjacentes.