

EMA
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO
AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
PROTOCOLO N.º: 30362/11
Em, 19/12/11 HORA
Diery
PROFESSOR(A) (NOME)

Estudo de Análise de Risco do Terminal Norte Capixaba

 PETROBRAS	RELATÓRIO		Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001	
	CLIENTE: TRANSPETRO/DTO/SMS/SE		PAG.: 1 de 64	
	PROGRAMA: ANÁLISE DE RISCO		SEP:	
	ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA			
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES	TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA			

	CONTRATO 4600004205	RESP. TÉCNICO: ALVARO SOUZA JUNIOR
	NÚMERO: 079-526-1008	REG. CREA: 89-1-05884-3

ÍNDICE DE REVISÕES

Rev.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	Emissão Inicial.

	ORIGINAL	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
DATA	17/04/2008								
PROJETO	ASJ								
EXECUÇÃO	ASJ								
VERIFICAÇÃO	ASJ								
APROVAÇÃO	ASJ								

AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRÁS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRÁS N-381 - REV. E



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 2 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. DADOS GERAIS SOBRE A REGIÃO	5
2.1. Dados meteorológicos	7
2.2. Dados socioeconômicos	9
3. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO	10
4. CARACTERIZAÇÃO DA SUBSTÂNCIA	13
5. IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS	14
5.1. Metodologia empregada	14
5.2. Resultados	17
6. ANÁLISE DE VULNERABILIDADE E CÁLCULO DO ALCANCE DOS EFEITOS FÍSICOS DANOSOS.....	49
6.1. Caracterização dos cenários acidentais	50
6.2. Resultados	50
7. AVALIAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA	52
7.1. Frequências dos eventos iniciadores	52
7.2. Frequências dos cenários acidentais	52
8. AVALIAÇÃO DOS RISCOS.....	53
8.1. Risco individual	53
8.2. Risco social	56
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
10. CONCLUSÕES	58
11. FECHAMENTO	59



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 3 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

APÊNDICE I – REGISTRO FOTOGRÁFICO

APÊNDICE II – PLANTA GERAL (PLANTA CHAVE DE MODELOS)

APÊNDICE III – FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

APÊNDICE IV – RELATÓRIO DA MODELAGEM

APÊNDICE V – MEMÓRIA DE CÁLCULO DO RISCO INDIVIDUAL



PETROBRAS

RELATORIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 4 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

1. INTRODUÇÃO

A Golder Associates Brasil ("Golder") foi contratada pela Transpetro para a realização de estudo de análise de risco para o Terminal Norte Capixaba (TNC), situado no Município de São Mateus, ES.

O trabalho foi realizado com base em informações técnicas e operacionais fornecidas pela Transpetro.

Foi realizada uma Análise Preliminar de Perigos para identificação e discussão dos possíveis eventos acidentais. Dos eventos acidentais identificados, 15 resultaram em risco tolerável e 29 em risco moderado.

O cálculo da extensão das áreas vulneráveis aos efeitos físicos danosos resultantes dos cenários acidentais postulados foi feito por meio de modelagem matemática. Segundo os resultados da modelagem, no caso de incêndio em poça, o nível de radiação térmica correspondente à probabilidade de 1% de morte das pessoas expostas alcança 63 metros e o nível correspondente à probabilidade de 50% de morte não é alcançado.

Não se verifica a presença de ocupações humanas no interior das áreas delimitadas pelo alcance do nível de efeito físico letal pesquisado.

O risco individual total máximo calculado foi de $4,5 \times 10^{-6}$ /ano, imediatamente próximo às bacias de contenção dos tanques. Esse valor é inferior ao nível de 10^{-5} /ano, considerado pela CETESB como risco máximo tolerável.

O responsável técnico pela elaboração do estudo é o Engº Alvaro Bezerra de Souza Junior, D.Sc., Especialista sênior em análise e gerenciamento de risco da Golder, CREA 89-1-05884-3.



PETROBRAS

RELATORIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 5 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

2. DADOS GERAIS SOBRE A REGIÃO

O Terminal Norte Capixaba (TNC) está localizado na Estrada Campo Grande – Barra Nova, km 8, Município de São Mateus, 77 km ao norte da foz do Rio Doce, nas coordenadas 18° 55' 30" S e 39° 44' 30" W.

A Figura 1 apresenta a localização do Terminal.



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

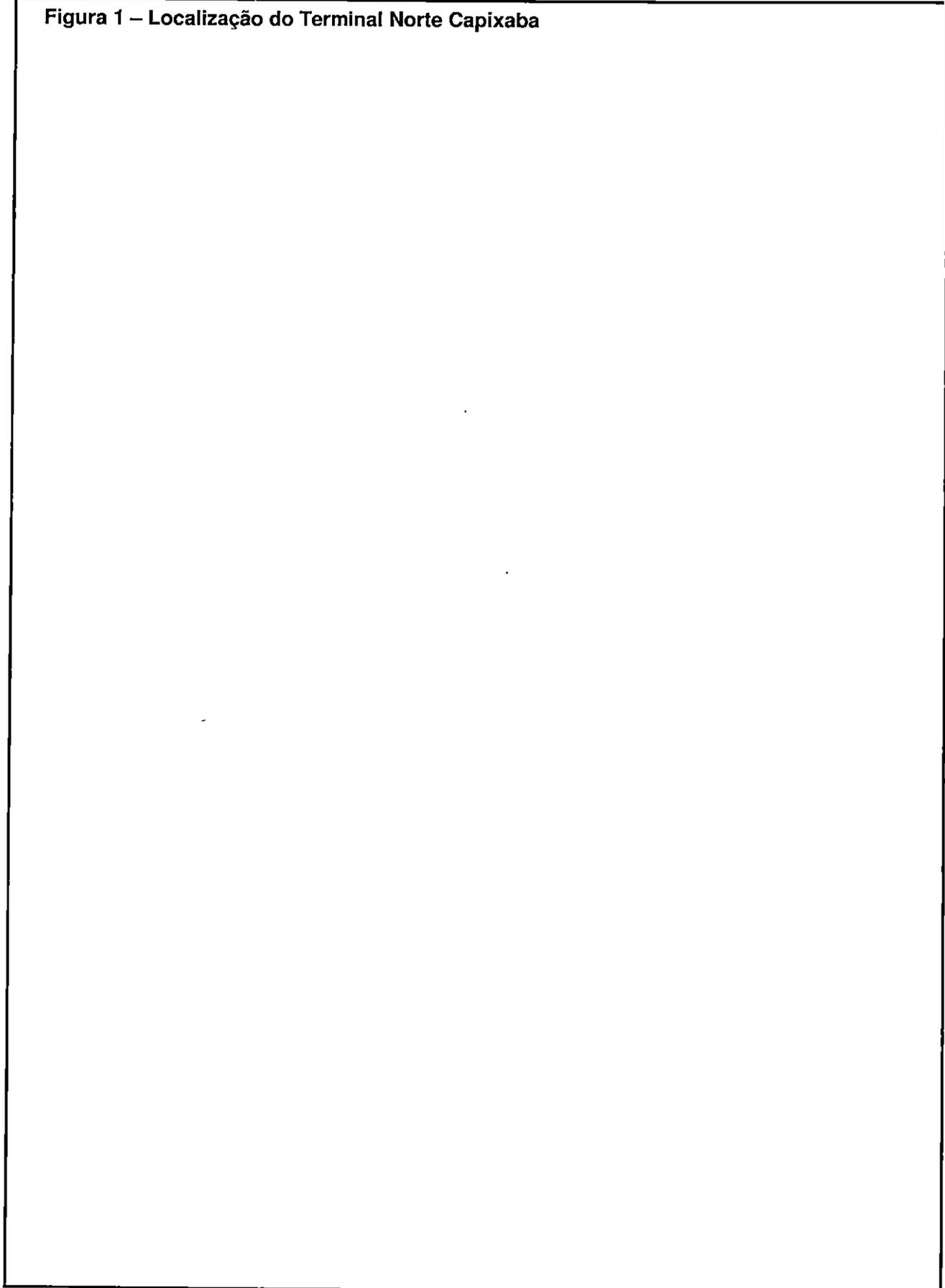
TERMINAL NORTE CAPIXABA

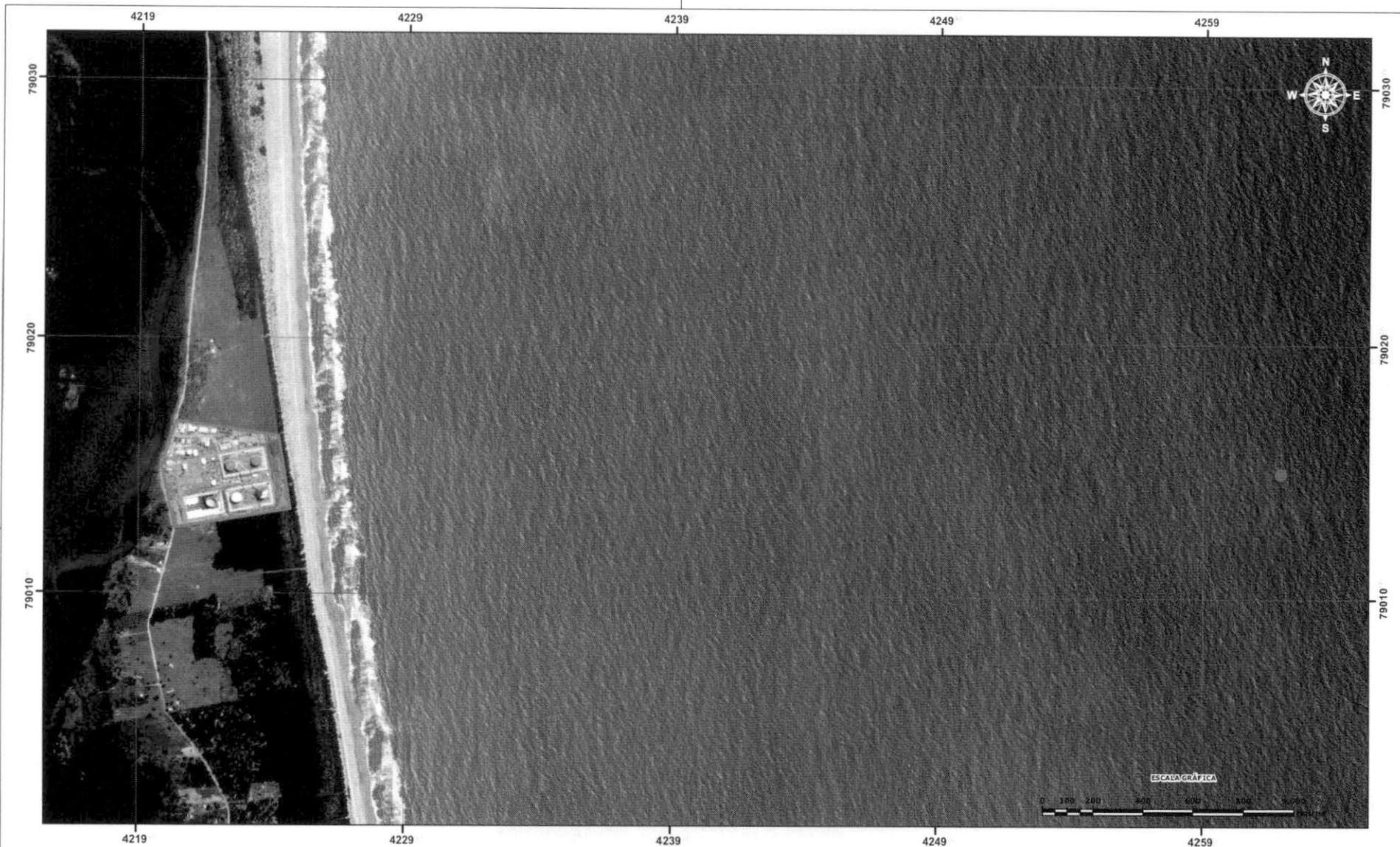
PAG.: 6 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

Figura 1 – Localização do Terminal Norte Capixaba

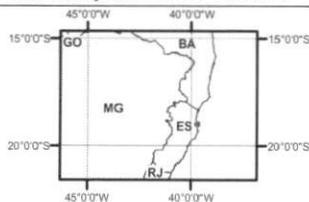




CONVENÇÕES

- Terminal Norte Capixaba
- Localização da monobóia

LOCALIZAÇÃO E DADOS TÉCNICOS



SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS AMÉRICA DO SUL
DATUM HORIZONTAL: SAO 69

BR TRANSPETRO



Estudo de Análise de Risco
Terminal Norte Capixaba

Figura 1 - Localização do Terminal

EXECUTADO POR Gustavo Queiroz	ESCALA 1:15.000	DATA 03/2008	REVISÃO 1
----------------------------------	--------------------	-----------------	--------------

2.1. Dados meteorológicos

As Figuras 2, 3 e 4 apresentam as normais meteorológicas de pressão, temperatura média e umidade relativa fornecidas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para a cidade de Vitória (ES).

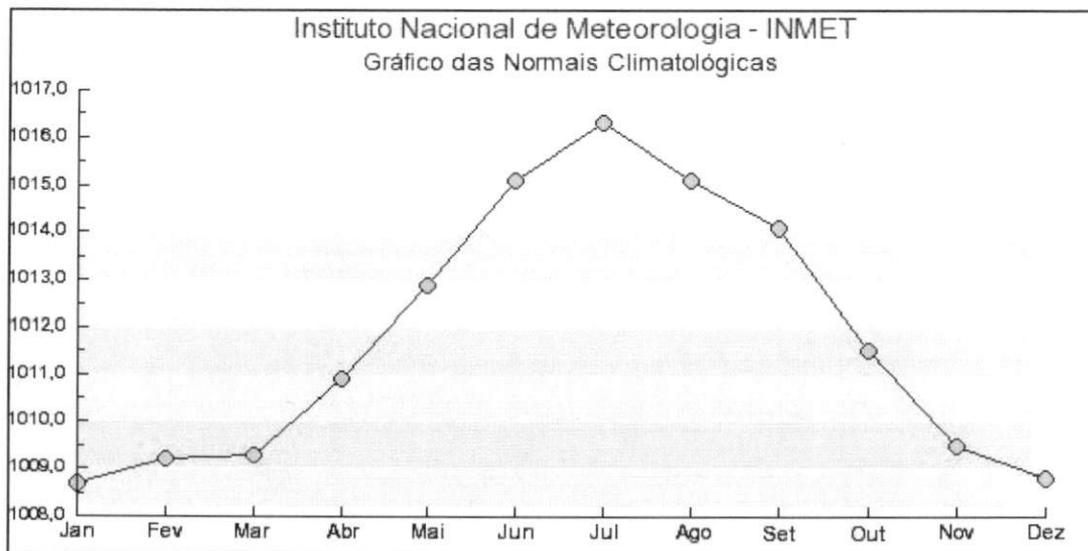


Figura 2 – Normal climatológica de pressão (hPa), Vitória (ES), 1961-1990

Fonte: INMET

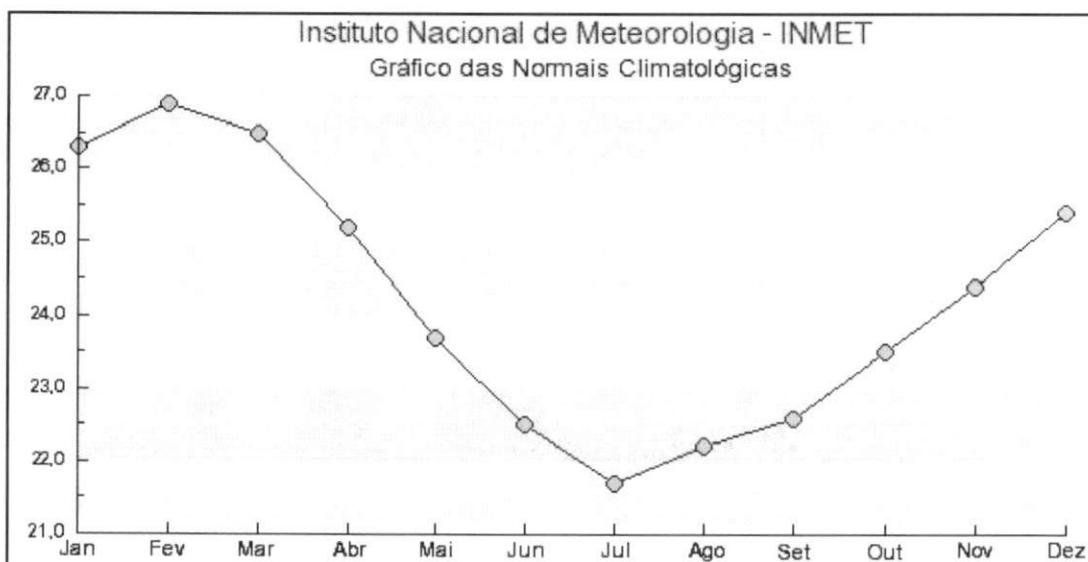


Figura 3 – Normal climatológica de temperatura média (°C), Vitória (ES), 1961-1990

Fonte: INMET

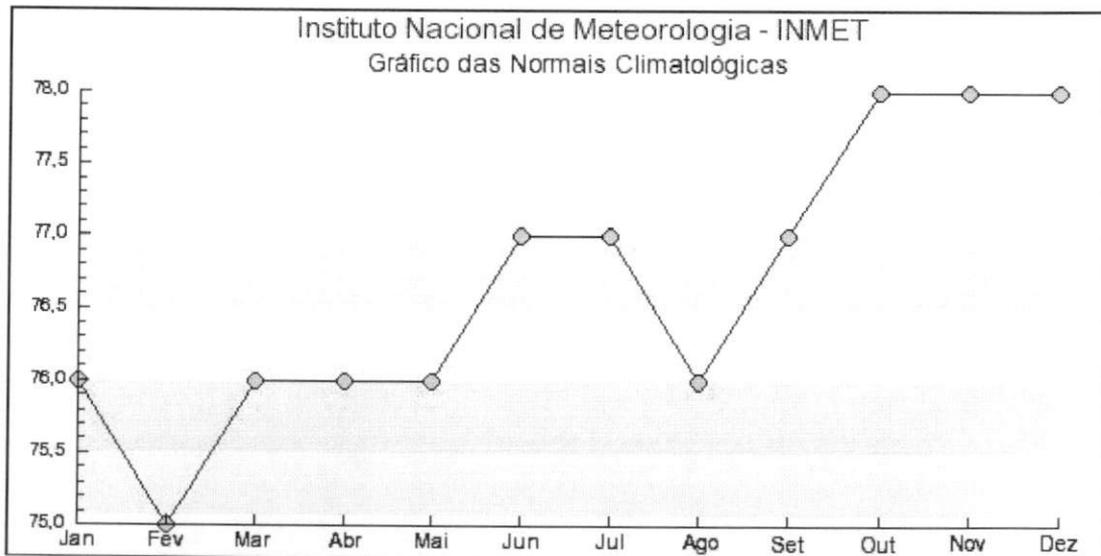


Figura 4 – Normal climatológica de umidade relativa (%),Vitória (ES), 1961-1990

Fonte: INMET

Para caracterização da direção e velocidade predominantes do vento na região, foram utilizadas informações do Plano de Manejo do Parque Estadual de Itaúnas (Encarte 04 - Meio Físico - Rev. 1), de dezembro de 2004, que se baseia em dados coletados pelo Instituto Nacional de Meteorologia.

As Tabelas I e II apresentam, respectivamente, a incidência percentual de vento nas diversas direções e faixas de velocidade.

Tabela I – Incidência percentual de vento por direção

Direção	N	NE	S	SE	W	SW	NW	E	calmas
%	12,4	26,4	3,6	4,4	4,0	22,0	0,4	8,8	18

Fonte: Petrobras, 2004.

Tabela II – Incidência percentual de vento por faixa de velocidade

Velocidade (m/s)	6,0 – 7,0	5,0 – 6,0	4,0 – 5,0	3,0 – 4,0	2,0 – 3,0
%	---	4,8	54	24	2,8

Fonte: Petrobras, 2004.



2.2. Dados socioeconômicos

A população estimada do Município de São Mateus em 2007 era de 96.390 habitantes, com densidade demográfica de 41,14 hab/km².

A característica principal da economia de São Mateus é a diversificação das atividades. A agricultura é forte, com destaque para a produção de café, mamão, pimenta e outras culturas que, juntas, ocupam cerca de 7% da área total do município. Também se destaca a pecuária, com pastagens ocupando cerca de 34% do território.

Porém os principais pilares de sustentação da economia são o comércio e a produção petrolífera (foi em São Mateus que se confirmou pela primeira vez a existência de petróleo no Espírito Santo).

O PIB do município teve, em 2005, a seguinte divisão, por setor de atividade:

- indústria: 18%
- agropecuária: 26%
- serviços: 56%

3. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

O Terminal Norte Capixaba tem como objetivos receber, armazenar e transferir toda a produção de óleo pesado produzido e tratado no Campo de Fazenda Alegre (EFAL) e óleo leve do Oleoduto de São Mateus e Fazenda Cedro.

O Terminal possui cinco tanques de armazenamento de petróleo, uma plataforma de descarregamento de carretas e duas caldeiras. O óleo é escoado por meio de navios-tanque, que são carregados em uma monobóia interligada ao Terminal por dutos submarinos. A Tabela III apresenta o diâmetro, a extensão e o tipo de óleo transportado nesses dutos.

Tabela III – Oleodutos do Terminal

Diâmetro	Produto	Extensão (km)
14"	Óleo pesado	15
12"	Óleo leve	12

Os tanques de armazenamento de petróleo estão instalados no interior de três bacias de contenção. A Tabela IV apresenta as características dos tanques.

Tabela IV – Características dos tanques de armazenamento

Tanque	Produto	Tipo	Diâmetro (m)	Altura (m)	Volume total (m ³)	Volume útil (m ³)
360301	Óleo pesado	Cilíndrico vertical de teto fixo	38,2	14,6	16.700	15.000
360302	Óleo pesado	Cilíndrico vertical de teto fixo	38,2	14,6	16.700	15.000
360303	Óleo pesado	Cilíndrico vertical de teto fixo	38,2	14,6	16.700	15.000
360304	Óleo pesado	Cilíndrico vertical de teto fixo	38,2	14,6	16.700	15.000
360305	Óleo leve	Cilíndrico vertical de teto flutuante	38,2	16,6	16.700	15.000

Para a transferência de produtos para os navios, o Terminal possui três bombas com vazão de 800 m³/h cada.

O Apêndice I contém o registro fotográfico e o Apêndice II a planta geral do Terminal.



Sistema de combate a incêndio

O Terminal conta com um sistema de detecção de incêndio (plug-fusível) que quando atinge a temperatura de 70° C é ativado, dispara o alarme (sirene e sistema de controle) e fecha as SDVs (válvulas de entrada e de saída do Terminal), colocando a instalação em estado de emergência nível 3 (máxima).

Os quatro tanques de teto fixo possuem sistema de LGE em 3 pontos do teto. No tanque de teto flutuante não há espuma, porém há sistema de combate a incêndio.

Os sistemas de combate a incêndio por água e espuma estão localizados em uma área não classificada e são constituídos dos seguintes equipamentos:

- tanque de água de combate a incêndio TQ-360311;
- bombas de água de combate a incêndio B-360307A/B;
- bombas *jockey* B-360315A/B;
- tanque de concentrado de espuma TQ-360314;
- bombas de concentrado de espuma B-360308A/B;
- rede de distribuição de água de incêndio, hidrantes de água, canhões monitores;
- rede de distribuição de concentrado de espuma, câmaras de espuma dos tanques e hidrantes de espuma.

As bombas de água de combate a incêndio são bombas centrífugas que bombeiam 795 m³/h de água a 922 kPa man (9,4 kgf/cm² man). A pressão de descarga pode ser monitorada através de manômetros instalados na linha de descarga das bombas. Os motores das bombas são a diesel. Seu acionamento é automático, mas o desligamento é manual.

A rede de distribuição de água de incêndio é constituída de uma malha de água de incêndio e de ramais de derivação, que alimentam os seguintes pontos de consumo: hidrantes de água, canhões monitores, água para diluição de extrato de espuma nos hidrantes de espuma e nas câmaras de espuma.

Na rede de distribuição de água de combate a incêndio estão interligados três hidrantes de duas saídas para proteção de áreas administrativas e prédios, seis hidrantes de quatro saídas e doze hidrantes de quatro saídas com conexão para instalação de canhão monitor, para proteção da área de processo do Terminal.

A rede de distribuição de LGE alimenta câmaras e hidrantes de espuma. Três câmaras de espuma estão instaladas em cada tanque de armazenamento de óleo pesado e três hidrantes de espuma em cada bacia dos tanques de armazenamento de óleo.

O Terminal possui três armários que contém acessórios de aproximação ao fogo e conjunto de respiração autônoma.

Para pequenos sinistros estão previstos extintores portáteis de água, gás carbônico e pó químico. Estes dois últimos estão disponíveis também em carretas.



TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

Dispositivos, recursos e procedimentos de segurança

A área do *scraper* conta com sistema de proteção catódica e é cercada por canaleta de águas pluviais, cuja comporta é mantida fechada. É feita inspeção e manutenção periódica e o *pig* de limpeza é passado, uma vez por semana.

As *shutdown valves* (SDVs) são do tipo *failsafe closed*. As SDVs estão localizadas na entrada (2 linhas de chegada) e na saída do Terminal (dutos submarinos).

No interior do Terminal, PSVs aliviam o excesso de pressão nas tubulações para um *sump tank*.

Os tanques de armazenamento possuem isolamento térmico, bacia de contenção (conforme norma NBR-7505) e aterramento. Os tanques possuem um *vent* dedicado com ejetor utilizando vapor d'água como fluido motriz para garantir uma dispersão adequada dos gases. Os quatro tanques de teto fixo possuem válvulas de pressão e vácuo, que mantêm a pressão interna do tanque próxima à pressão atmosférica. Os tanques possuem ainda alarme no sistema supervisorio e sensores de nível que bloqueiam a válvula de entrada do tanque no caso do nível máximo ser atingido.

Todas as bombas de transferência possuem proteção de sobrepresão e medidor de vazão ultrassônico na descarga.



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 13 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

4. CARACTERIZAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS

A substância perigosa movimentada no Terminal Norte Capixaba é o petróleo, cuja ficha de informação de segurança está apresentada no Apêndice III.



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 14 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

5. IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS ACIDENTAIS

5.1. Metodologia empregada

A metodologia empregada para identificação dos cenários acidentais associados ao Terminal Norte Capixaba foi a Análise Preliminar de Perigos (APP). Na APP busca-se identificar as causas e conseqüências dos eventos acidentais, sendo feita uma avaliação qualitativa da sua freqüência de ocorrência, da severidade das suas conseqüências e do risco resultante. Na planilha utilizada para a realização da análise são empregadas as seguintes definições:

- 1ª coluna: Perigo

É a propriedade ou condição inerente a uma substância ou atividade capaz de causar danos ao público ou ao meio ambiente.

- 2ª coluna: Causas

São eventos simples ou combinados que levam à consumação dos perigos previamente identificados (evento acidental), tais como ruptura de tubulações, falhas de instrumentos, erros humanos, falhas de sistemas de proteção, etc.

- 3ª coluna: Modos de detecção

São as formas pelas quais é possível detectar a ocorrência de um evento acidental.

- 4ª coluna: Efeitos

São as conseqüências danosas resultantes do evento acidental.

- 5ª coluna: Categoria de freqüência

É a indicação qualitativa da freqüência esperada de ocorrência do evento acidental. Neste estudo foram adotadas as categorias de freqüência definidas pela Transpetro no seu procedimento interno para a realização de estudos de Análise Preliminar de Riscos. A Tabela V apresenta estas categorias.

Tabela V – Categorias de frequência dos eventos acidentais

Categoria	Denominação	Definição
A	Extremamente remota < 1 em 10 ⁵ anos	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável na vida útil da instalação. Sem referências históricas
B	Remota 1 em 10 ³ a 1 em 10 ⁵ anos	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação, apesar de haver referências históricas.
C	Pouco provável 1 em 30 a 1 em 10 ³ anos	Possível de ocorrer até uma vez durante a vida útil da instalação
D	Provável 1 por ano a 1 em 30 anos	Esperado ocorrer mais de uma vez durante a vida útil da instalação
E	Frequente > 1 por ano	Esperado ocorrer muitas vezes durante a vida útil da instalação

- 6ª coluna: Categoria de severidade

É a indicação qualitativa da severidade das conseqüências do evento acidental. Neste estudo foram adotadas as categorias de severidade definidas pela Transpetro no seu procedimento interno para a realização de estudos de Análise Preliminar de Riscos. A Tabela VI apresenta estas categorias.

Tabela VI – Categorias de severidade dos eventos acidentais

Categoria	Denominação	Segurança pessoal	Instalações	Meio ambiente	Imagem
I	Desprezível	Sem lesões, ou no máximo casos de primeiros socorros, sem afastamento.	Sem danos ou danos insignificantes aos equipamentos ou instalações	Sem danos ou com danos mínimos ao meio ambiente	Sem impacto
II	Marginal	Lesões leves em empregados e terceiros. Ausência de lesões extramuros	Danos leves aos equipamentos ou instalações (os danos são controláveis e/ou de baixo custo de reparo)	Danos devidos a situações ou valores considerados toleráveis entre níveis mínimo e médio	Impacto local
III	Crítica	Lesões de gravidade moderada em pessoas intramuros. Lesões leves em pessoas extramuros	Danos severos a equipamentos ou instalações	Danos devido a situações ou valores considerados toleráveis entre níveis médio e máximo	Impacto regional
IV	Catastrófica	Provoca morte ou lesões graves em uma ou mais pessoas intra ou extramuros	Danos irreparáveis a equipamentos ou instalações (reparação lenta ou impossível)	Danos devido a situações ou valores considerados acima dos níveis máximos toleráveis	Impacto nacional e/ou Internacional

- 7ª coluna: Classificação de risco

É a indicação qualitativa do nível de risco associado ao evento acidental, resultante das indicações anteriores de frequência e gravidade. Neste estudo foi adotada a classificação de risco definida pela Transpetro no seu procedimento interno para a realização de estudos de Análise Preliminar de Riscos. A Tabela VII apresenta a matriz para classificação de risco.

Tabela VII – Matriz para classificação de risco dos eventos acidentais

			CATEGORIAS DE FREQUÊNCIA				
			A Extremamente remota	B Remota	C Pouco provável	D Provável	E Frequente
CATEGORIAS DE SEVERIDADE	IV	Catastrófica	M	M	NT	NT	NT
	III	Crítica	M	M	M	NT	NT
	II	Marginal	T	T	M	M	M
	I	Desprezível	T	T	T	T	M

Categorias de risco

Tolerável (T) - Não há necessidade de medidas adicionais. A monitoração é necessária para assegurar que os controles sejam mantidos.

Moderado (M) - Controles adicionais devem ser avaliados com o objetivo de obter-se uma redução dos riscos e implementados aqueles considerados praticáveis (conceito "ALARP")

Não tolerável (NT) - Os controles existentes são insuficientes. Métodos alternativos devem ser considerados para reduzir a probabilidade de ocorrência e, adicionalmente, as conseqüências, de forma a trazer os riscos para regiões de menor magnitude de riscos (níveis "ALARP" ou toleráveis).

- 8ª coluna: Medidas preventivas / mitigadoras

Contém as medidas existentes ou recomendadas para prevenir as causas ou reduzir as conseqüências dos eventos acidentais identificados.

- 9ª coluna: Referência

É a identificação do perigo analisado para referência posterior.

5.2. Resultados

As planilhas a seguir apresentam o resultado da Análise Preliminar de Perigos, a qual resultou na identificação de 44 eventos acidentais com possíveis efeitos para o público externo ou para o meio ambiente. A Tabela VIII apresenta a distribuição dos eventos acidentais por classe de risco. Da tabela observa-se que 15 eventos resultaram em risco tolerável e 29 em risco moderado.

Tabela VIII – Distribuição dos eventos acidentais por classe de risco

			CATEGORIAS DE FREQUÊNCIA				
			A Extremamente remota	B Remota	C Pouco provável	D Provável	E Frequente
CATEGORIAS DE SEVERIDADE	IV	Catastrófica	1	4	---	---	---
	III	Crítica	---	8	6	---	---
	II	Marginal	--	9	4	6	---
	I	Desprezível	--	---	4	2	---

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 1

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: *Scraper* de recebimento de petróleo (dutos de 12" e 14") e transferência para tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - petróleo leve - petróleo pesado	Furo ou rompimento da tubulação devido a: - corrosão - movimentação do solo - fadiga	Visual Olfativa Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Contaminação do manguezal Incêndio em poça	B	III	Moderado	- A área do <i>scraper</i> está cercada por muretas de contenção com drenagem direcionada para uma caixa coletora (CXP). - A caixa coletora possui alarme de nível alto e muito alto. - Operadores percorrem a área diariamente para identificação de anomalias.	1
	Vazamento em flanges, válvulas e conexões			C	III	Moderado	- A área é sinalizada com placas. - É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações, bombas e acessórios.	2
	Falha operacional			C	III	Moderado	- Os equipamentos possuem sistema de proteção catódica, que é inspecionado continuamente. - É feita a passagem de <i>pig</i> de limpeza e <i>pig</i> instrumentado em todos os dutos. - Os <i>scrapers</i> de entrada e de saída do Terminal possuem válvulas SDV ajustadas para pressão máxima de 10 kgf/cm ² . - As linhas de petróleo possuem medidor de vazão tipo ultra-sônico com indicação na Estação de Controle e Supervisão (ESC).	3



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 18 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 2

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: *Scraper* de recebimento de petróleo (dutos de 12" e 14") e transferência para tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A identificação de sobrepressão nas linhas de recebimento de petróleo leva ao desligamento automático das bombas de transferência e à atuação das válvulas SDV instaladas na entrada do Terminal. - Durante a transferência do produto é verificado o balanço de massa entre as unidades operacionais expedidora e recebedora. - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. - A rede de drenagem pluvial possui uma válvula de contenção ("comporta") mantida permanentemente fechada, aberta apenas após inspeção visual do operador da área. - A área dispõe de sistema de combate a incêndio por água e espuma (hidrantes, canhões monitores e câmaras de espuma). - O tanque de água de combate a incêndio possui medidor de nível, com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC). 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 19 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 3

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: *Scraper* de recebimento de petróleo (dutos de 12" e 14") e transferência para tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Na ocorrência de incêndio na área há o bloqueio automático de todas as válvulas SDVs (<i>scraper</i> de entrada e saída) do Terminal. - É feito monitoramento contínuo das variáveis pressão, temperatura e vazão pelo sistema supervisório, na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - A área dispõe de um sistema luminoso de alarme, que é acionado pelos detectores de chama, detectores de H₂S ou por botoeira de alarme de incêndio. - A área da tubovia é cercada por canaletas direcionadas para a caixa coletora CXP. 	
							R1) Instalar telefones na área.	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 20 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 4

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Descarregamento de caminhões-tanque.

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - petróleo leve - petróleo pesado - óleo diesel	Furo, rompimento ou desconexão de mangote	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Incêndio em poça Contaminação do manguezal	B	III	Moderado	- A área dispõe de um sistema luminoso de alarme, que é acionado pelos detectores de chama, detectores de H ₂ S ou por botoeira de alarme de incêndio. - Na ocorrência de incêndio na área há o bloqueio automático de todas as válvulas SDV (<i>scraper</i> de entrada e saída) do Terminal. - É feita inspeção visual dos mangotes a cada operação de carregamento e descarregamento. - O descarregamento é acompanhado pelo operador na área e pelo sistema supervisorio. - A rede de drenagem pluvial do Terminal possui uma válvula de contenção mantida permanentemente fechada, aberta apenas após inspeção visual do operador da área. - A área dispõe de sistema de combate a incêndio por água e espuma (hidrantes, canhões monitores e câmaras de espuma).	4
	Vazamento em bomba, flange ou válvula	Circuito fechado de TV (CFTV)		C	II	Moderado		5
	Transbordamento da caixa intermediária de óleo pesado			B	III	Moderado		6



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL DE NORTE CAPIXABA

FOLHA 21 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 5

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Descarregamento de caminhões-tanque

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. - É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações, bombas e acessórios. - O tanque de água de combate a incêndio possui medidor de nível, com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - A área de carregamento e descarregamento de caminhões-tanque é pavimentada, cercada por muretas de contenção com canaletas direcionadas para uma caixa coletora. R2) Instalar telefones na área.	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº

RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV.

0

ÁREA:

TERMINAL DE NORTE CAPIXABA

FOLHA

22

de

64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 6

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Carregamento de caminhões-tanque

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de água oleosa	Furo, rompimento ou desconexão de mangote	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Contaminação do manguezal	B	II	Tolerável	- A área de carregamento e descarregamento de caminhões-tanque é pavimentada, cercada por muretas de contenção com canaletas direcionadas para uma caixa coletora.	7
	Vazamento em bomba, flange ou válvula			B	II	Tolerável	- A rede de drenagem pluvial do Terminal possui uma válvula de contenção mantida permanentemente fechada, aberta apenas após inspeção visual do operador da área.	8
	Transbordamento de caminhão-tanque			B	II	Tolerável	- Antes de qualquer operação de carregamento é colocado um sensor de nível no caminhão-tanque, intertravado com a bomba de transferência. - O carregamento é acompanhado pelo operador na área e pelo sistema supervisorio. - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. - É feita inspeção visual dos mangotes a cada operação de carregamento e descarregamento. - As bombas de transferência desligam automaticamente em caso de sobrepressão na linha.	9

 PETROBRAS	RELATÓRIO		Nº	RL-4150.99-8100-983-PTG-001	REV.	0
	ÁREA:	TERMINAL NORTE CAPIXABA			FOLHA	23 de 64
	TÍTULO:	ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA				

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 7

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Carregamento de caminhões-tanque

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							R3) Substituir a válvula gaveta, situada na linha de transferência de água oleosa para a carreta, por válvula de fechamento rápido.	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 24 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 8

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.			
Liberação de: - petróleo leve - petróleo pesado	Furo ou rompimento de tanque devido a: - corrosão - sobrepessão - colapso por baixa pressão	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Incêndio em poça Contaminação do manguezal	B	II	Tolerável	- A área é sinalizada com placas. - É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações, bombas e acessórios. - Durante a transferência do produto é verificado o balanço de massa entre as unidades operacionais expedidora e recebedora.	10			
	Furo ou rompimento de tubulações devido a: - colisão de máquinas ou equipamentos - corrosão						B	II	Tolerável	- A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. - A área dispõe de sistema de combate a incêndio por água e espuma (hidrantes, canhões monitores e câmaras de espuma).	11
	Vazamento em flanges ou válvulas						D	II	Moderado	- O tanque de água de combate a incêndio possui medidor de nível, com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC).	12
	Transbordamento de tanque						C	II	Moderado	- A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC).	13
	Falha durante drenagem de água			C	II	Moderado		14			



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 25 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 9

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - Todos os tanques de teto fixo possuem sistema de aplicação de espuma. - Na ocorrência de incêndio na área há o bloqueio automático de todas as válvulas SDV (<i>scraper</i> de entrada e saída) do Terminal. - Os equipamentos possuem sistema de proteção catódica, que é inspecionado continuamente. - O nível do tanque é permanentemente acompanhado pelo sistema supervisorio e pelo operador da área. - Os tanques possuem alarme de nível alto e nível muito alto no sistema supervisorio. - Os tanques possuem sensores de nível intertravados com as válvulas XV situadas na linha de alimentação do tanque. - Todas as operações de drenagem são acompanhadas e monitoradas pelo sistema supervisorio. - A presença de água no tanque de armazenamento é alarmada no sistema supervisorio. 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 26 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 10

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - Os tanques de teto fixo possuem válvulas controladoras de pressão e vácuo. - A abertura das válvulas de drenagem dos tanques é efetuada por intermédio do sistema supervisório. - Os tanques estão inseridos em bacias de contenção dimensionadas de acordo com a NBR 7505-1 e Norma Petrobras. - Operadores percorrem a área diariamente para identificação de anomalias. - Os <i>scrapers</i> de entrada e de saída do Terminal possuem válvulas SDV ajustadas para pressão máxima de 10 kgf/cm². - A água de drenagem dos tanques de armazenamento é direcionada para o tanque de água oleosa, que possui sensor de nível alto intertravado com as válvulas XV situadas nas linhas de drenagem do tanque. - As válvulas de drenagem dos tanques são fechadas automaticamente em caso de nível alto no tanque de água oleosa ou em caso de óleo na linha de drenagem. 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

27 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 11

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							- A rede de drenagem pluvial do Terminal possui uma válvula de contenção mantida permanentemente fechada, aberta apenas após inspeção visual do operador da área. - Os tanques são guarnecidos por canhões monitores auto-oscilatórios, câmaras e hidrantes de espuma.	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 28 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 12

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Incêndio em tanque	Descarga atmosférica	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Emissão de poluentes para a atmosfera Contaminação da rede de drenagem pluvial	C	III	Moderado	- Todos os tanques de teto fixo possuem sistema de aplicação de espuma. - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo.	15
	Eletricidade estática			B	III	Moderado	- A área dispõe de sistema de combate a incêndio por água e espuma (hidrantes, canhões monitores e câmaras de espuma).	16
	Falha durante realização de serviço a quente			C	III	Moderado	- O tanque de água de combate a incêndio possui medidor de nível, com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC).	17
	Fontes de ignição diversas			D	II	Moderado	- A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - É possível realizar a transferência de produto de um tanque sinistrado para outros. - É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações, bombas e acessórios.	18



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 29 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 13

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de tanques de armazenamento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - As bocas de inspeção e de medição dos tanques são mantidas fechadas. - Os tanques são guarnecidos por canhões monitores auto-oscilatórios, câmaras e hidrantes de espuma. - Os tanques estão inseridos em bacias de contenção dimensionadas de acordo com a NBR 7505-1 e Norma Petrobras. - Todos os tanques possuem malha de aterramento, que é inspecionada periodicamente. - Os tanques de teto fixo e de água oleosa possuem vent dedicado com abafador de chamas e ejetor que utiliza vapor d'água como fluido motriz. 	

BR

PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

30 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 14

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Casa de bombas de transferência para navio

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - petróleo leve - petróleo pesado	Furo ou rompimento da tubulação devido a: - colisão de máquinas ou equipamentos - corrosão - sobrepressão	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Incêndio em poça Contaminação do manguezal	B	II	Tolerável	- Durante a transferência do produto é verificado o balanço de massa entre as unidades operacionais expedidora e recebedora. - As bombas estão inseridas em contêineres sobre piso impermeabilizado. - A rede de drenagem pluvial do Terminal possui uma válvula de contenção mantida permanentemente fechada, aberta apenas após inspeção visual do operador da área.	19
	Vazamento em bombas, flanges ou válvulas						D	II



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

31 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 15

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Casa de bombas de transferência para navio

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Na ocorrência de incêndio na área há o bloqueio automático de todas as válvulas SDV (<i>scraper</i> de entrada e saída) do Terminal. - Em caso de queda de pressão ou sobrepressão nas linhas de transferência para navio, há o desligamento automático das bombas de transferência, fechamento das válvulas SDV instaladas na saída do Terminal, fechamento da válvula XV na linha de saída do tanque e o fechamento automático das válvulas PLEM localizadas no duto submarino. - As linhas de descarga das bombas possuem válvulas de retenção e válvulas PSV com alívio para a linha de sucção da bomba. - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 32 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 16

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Casa de bombas de transferência para navio

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - Existência de botoeiras de emergência para desligamento das bombas. - A área dispõe de um sistema luminoso de alarme, que é acionado pelos detectores de chama, detectores de H₂S ou por botoeira de alarme de incêndio. - É feito monitoramento contínuo das variáveis pressão, temperatura e vazão pelo sistema supervisório, na Estação de Controle e Supervisão (ESC). 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 33 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 17

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Casa de bombas de recirculação para aquecimento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - petróleo pesado	Furo ou rompimento da tubulação devido a: - colisão de máquinas ou equipamentos - corrosão - sobrepressão Vazamento em bombas, flanges ou válvulas	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Incêndio em poça Contaminação do manguezal	B	III	Moderado	- A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. - A rede de drenagem pluvial do Terminal possui uma válvula de contenção mantida permanentemente fechada, aberta apenas após inspeção visual do operador da área.	21
							- A área dispõe de sistema de combate a incêndio por água e espuma (hidrantes, canhões monitores e câmaras de espuma). - O tanque de água de combate a incêndio possui medidor de nível, com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Em caso de queda de pressão ou sobrepressão nas linhas de descarga há o desligamento automático das bombas.	22

BR

PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

34 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 18

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Casa de bombas de recirculação para aquecimento

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - As linhas de descarga das bombas possuem válvulas PSV com alívio para a linha de sucção da bomba. - O Terminal dispõe de sistema de parada de emergência que pode ser ativado manualmente através de botoeiras instaladas em diversos pontos da área e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Existência de botoeiras de emergência para desligamento das bombas. - A área dispõe de um sistema luminoso de alarme, que é acionado pelos detectores de chama, detectores de H₂S ou por botoeira de alarme de incêndio. - É feito monitoramento contínuo das variáveis pressão, temperatura e vazão pelo sistema supervisão, na Estação de Controle e Supervisão (ESC). 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

35 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 19

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de armazenamento de água oleosa

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - água oleosa	Furo ou rompimento de tanque devido a: - corrosão - sobrepressão - colapso por baixa pressão	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Contaminação do manguezal	B	II	Tolerável	- É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações e acessórios. - O tanque possui válvula de pressão e vácuo. - O tanque de água oleosa possui medidor de nível intertravado com as válvulas XV, situadas na linha de saída dos tanques de armazenamento, e com as bombas de transferência de água oleosa da caixa de passagem.	23
	Furo ou rompimento de tubulações devido a: - colisão de máquinas ou equipamentos - corrosão			B	II	Tolerável	- O tanque de água oleosa e a caixa de passagem possuem alarmes de nível alto e baixo no sistema supervisorio. - As válvulas de drenagem das bacias de contenção são mantidas fechadas e sua abertura é permanentemente acompanhada pelo operador.	24
	Vazamento em bombas, flanges ou válvulas			D	I	Tolerável	- O tanque está inserido em bacia de contenção com piso impermeabilizado.	25
	Transbordamento de tanque			C	I	Tolerável	- A válvula de drenagem da canaleta (adjacente ao tanque) é mantida fechada e sua abertura é efetuada após a inspeção visual da qualidade do efluente.	26
	Falha operacional			C	I	Tolerável		27



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 36 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 20

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de armazenamento de água oleosa

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A rede de drenagem pluvial possui uma válvula de contenção ("comporta") mantida permanentemente fechada, aberta apenas após inspeção visual do operador da área. - Todos os tanques possuem malha de aterramento, que é inspecionada periodicamente. - Os tanques de teto fixo e de água oleosa possuem vent dedicado com abafador de chamas e ejetor que utiliza vapor d'água como fluido motriz. 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 37 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 21

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de armazenamento de óleo diesel (para bombas) e petróleo leve (para caldeiras)

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - óleo leve - óleo diesel	Furo ou rompimento de tanque ou tubulações	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Incêndio em poça Contaminação do manguezal	B	II	Tolerável	- É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações, bombas e acessórios. - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. - A área dispõe de sistema de combate a incêndio por água e espuma (hidrantes, canhões monitores e câmaras de espuma). - O tanque de água de combate a incêndio possui medidor de nível, com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Os tanques são guarnecidos por canhões monitores auto-oscilatórios, câmaras e hidrantes de espuma.	28
	Vazamento em flanges ou válvulas			D	I	Tolerável		29
	Transbordamento de tanque			C	I	Tolerável		30
	Falha durante drenagem de água			C	I	Tolerável		31



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 38 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 22

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de armazenamento de óleo diesel (para bombas) e petróleo leve (para caldeiras)

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - Os equipamentos possuem sistema de proteção catódica, que é inspecionado continuamente. - O nível do tanque é permanentemente acompanhado pelo sistema supervisório e pelo operador da área. - Os tanques possuem medidor de nível com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Os medidores de nível dos tanques são intertravados com as bombas de transferência. - Os tanques estão inseridos em bacias de contenção dimensionadas de acordo com a NBR 7505-1 e Norma Petrobras. - Operadores percorrem a área diariamente para identificação de anomalias. 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº

RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV.

0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

39

de

64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 23

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Área de armazenamento de óleo diesel (para bombas) e petróleo leve (para caldeiras)

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A área dispõe de um sistema luminoso de alarme, que é acionado pelos detectores de chama, detectores de H₂S ou por botoeira de alarme de incêndio. - Os tanques de teto fixo possuem vent dedicado com abafador de chamas e ejetor que utiliza vapor d'água como fluido motriz. - Todas as operações de drenagem são acompanhadas e monitoradas pelo sistema supervisório. - A presença de água no tanque de armazenamento é alarmada no sistema supervisório. 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

40 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 24

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Permutadores de calor

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - petróleo pesado	Furo ou rompimento de tubulações ou permutadores devido a: - colisão de máquinas ou equipamentos - corrosão	Visual Olfativa Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Incêndio em poça Contaminação do manguezal	B	III	Moderado	- É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações, bombas e acessórios. - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. - A área dispõe de sistema de combate a incêndio por água e espuma (hidrantes, canhões monitores e câmaras de espuma). - O tanque de água de combate a incêndio possui medidor de nível, com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Todos os equipamentos possuem sistema de proteção catódica, que é inspecionado continuamente. - As linhas de óleo possuem válvulas PSV com alívio direcionado para o tanque de água oleosa.	32
	Vazamento em bombas, flanges, válvulas ou flanges dos permutadores						D	II



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 41 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 25

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Permutadores de calor

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A área é cercada por muretas de contenção com drenagem direcionada para uma caixa coletora (CXP). - É feito monitoramento contínuo das variáveis pressão, temperatura e vazão pelo sistema supervisório, na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - As linhas de petróleo (reaquecido) possuem medidores de temperatura intertravados com a alimentação de vapor. 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº

RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV.

0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

42

de

64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 26

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Casa de caldeiras

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder),
Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir
Gonzaga (Transpetro)

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Explosão da caldeira	Presença de óleo na linha de retorno de vapor condensado	Visual Auditiva Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Danos às instalações Lançamento de fragmentos	B	IV	Moderado	- A linha de condensado possui um analisador do tipo TOG para monitoramento do teor de óleo. - É feito monitoramento contínuo do teor de óleo na linha de condensado com alarme visual e sonoro na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - É feita inspeção e manutenção periódica das caldeiras segundo a NR-13 e ASME. - As caldeiras são submetidas a teste hidrostático anualmente. - Um operador dedicado faz o monitoramento dos parâmetros da caldeira na área. - É feito monitoramento contínuo dos parâmetros da caldeira na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - As caldeiras possuem pressostato intertravado com sistema corta chama. - As caldeiras possuem alarme de nível baixo de água na área e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - As caldeiras possuem válvulas de segurança PSV.	34
	Aumento da pressão interna da caldeira			A	IV	Moderado		35
	Falha na válvula de segurança da caldeira (PSV)			B	IV	Moderado		36
	Incrustação no feixe tubular da caldeira			B	IV	Moderado		37
	Falha operacional			B	IV	Moderado		38



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

43 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 27

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: *Scraper* de saída de petróleo

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro).

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - petróleo leve - petróleo pesado	Furo ou rompimento da tubulação devido a: - corrosão - movimentação do solo - fadiga	Visual Olfativa Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação da rede de drenagem pluvial Contaminação do manguezal Incêndio em poça	B	III	Moderado	- A área do <i>scraper</i> está cercada por muretas de contenção com drenagem direcionada para uma caixa coletora (CXP). - A caixa coletora possui alarme de nível alto e muito alto. - Operadores percorrem a área diariamente para identificação de anomalias.	39
	Vazamento em flanges, válvulas e conexões			D	II	Moderado	- A área é sinalizada com placas. - É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações, bombas e acessórios.	40
	Falha operacional			C	II	Moderado	- Os equipamentos possuem sistema de proteção catódica, que é inspecionado continuamente. - É feita a passagem de <i>pig</i> de limpeza e <i>pig</i> instrumentado em todos os dutos. - O terminal possui válvulas SDVs instaladas no <i>scraper</i> de entrada e de saída do Terminal que garantem a pressão máxima de 10 kgf/cm ² .	41



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA: TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 44 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 28

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: *Scraper* de saída de petróleo

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro).

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A identificação de sobrepressão ou queda de pressão nas linhas de transferência de petróleo leva ao desligamento automático das bombas e a atuação das válvulas SDVs instaladas no <i>scraper</i> de saída do Terminal. - Durante a transferência do produto é verificado o balanço de massa entre as unidades operacionais expedidora e recebedora. - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo. - A rede de drenagem pluvial possui uma válvula de contenção ("comporta") mantida permanentemente fechada, aberta apenas após inspeção visual do operador da área. - A área dispõe de sistema de combate a incêndio por água e espuma (hidrantes, canhões monitores e câmaras de espuma). - O tanque de água de combate a incêndio possui medidor de nível, com alarme de nível alto e baixo na Estação de Controle e Supervisão (ESC). 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA 45 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 29

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: *Scraper* de saída de petróleo

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro).

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							<ul style="list-style-type: none"> - A área dispõe de detectores de chama tipo plug-fusível e detectores de fumaça, com indicação visual e sonora no painel de intertravamento de segurança e na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Na ocorrência de incêndio na área há o bloqueio automático de todas as válvulas SDVs (<i>scraper</i> de entrada e saída) do terminal. - É feito monitoramento contínuo das variáveis pressão, temperatura e vazão pelo sistema supervisório, na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - A área dispõe de um sistema luminoso de alarme, que é acionado pelos detectores de chama, detectores de H₂S ou por botoeira de alarme de incêndio. R4) Instalar telefones na área. 	



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

46 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 30

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Carregamento de navio (dutos submarinos e monobóia)

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scart Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro).

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Freq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
Liberação de: - petróleo leve ✓ - petróleo pesado ✓	Furo ou rompimento de tubulação devido a: - penetração ou arraste por âncora - corrosão - fadiga	Visual Sistema supervisorio (IFIX) Circuito fechado de TV (CFTV)	Contaminação do mar Contaminação da costa	B	III	Moderado	- Os dutos estão indicados nas cartas náuticas. - Os dutos possuem sistema de proteção catódica, que é inspecionado continuamente. - É feita inspeção e manutenção periódica nos tanques, tubulações, bombas e acessórios.	42
	Furo, rompimento ou desconexão de mangote flexível ou flutuante			C	III	Moderado	- Durante a transferência do produto é verificado o balanço de massa entre as unidades operacionais expedidora e recebedora. - A área é monitorada permanentemente por câmeras de vídeo.	43
	Vazamento em conexões, válvulas PLEM ou válvulas crossover			C	III	Moderado	- É feito monitoramento contínuo das variáveis pressão, temperatura e vazão pelo sistema supervisorio, na Estação de Controle e Supervisão (ESC).	44



PETROBRAS

RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

47

de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Folha 31

Unidade: Terminal Norte Capixaba

Sistema: Carregamento de navio (dutos submarinos e monobóia)

Participantes: Luciana Nascimento (Golder), Leonardo Costa (Golder), Herbert Brasil (Transpetro), Agenor Scárt Filho (Transpetro), Waldir Gonzaga (Transpetro).

Data: 3/7/2007

Perigo	Causas	Modos de detecção	Efeitos	Frêq.	Sev.	Risco	Medidas preventivas / mitigadoras	Ref.
(continuação)							- Em caso de queda de pressão ou sobrepressão nas linhas de transferência para navio, há o desligamento automático das bombas de transferência, fechamento das válvulas SDVs instaladas na saída do Terminal, fechamento da válvula XV na linha de saída do tanque e o fechamento automático das válvulas PLEM localizadas no duto submarino. - As válvulas PLEM são operadas remotamente pela unidade hidráulica presente no terminal com indicação na Estação de Controle e Supervisão (ESC). - Há uma embarcação dedicada, equipada com equipamentos de resposta a emergência, para monitoramento da área dos dutos submarinos e da monobóia - Os mangotes flutuantes se fecham em caso de rompimento por tração. R5) Prover passagem de pig de limpeza e pig instrumentado nos dutos submarinos	



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

ÁREA:

TERMINAL NORTE CAPIXABA

FOLHA

48

de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

6. ANÁLISE DE VULNERABILIDADE E CÁLCULO DO ALCANCE DOS EFEITOS FÍSICOS DANOSOS

Este capítulo tem como objetivo calcular a extensão das áreas vulneráveis aos efeitos físicos danosos resultantes dos cenários acidentais considerados de severidade crítica ou catastrófica. Esses cenários estão relacionados à liberação de líquido inflamável nas bacias de contenção dos tanques de armazenamento, seguida de formação de poça com espalhamento até os limites da bacia, ocupando-a totalmente. As áreas das bacias foram estimadas com base na planta geral, apresentada no Apêndice II.

O cálculo do alcance dos efeitos físicos foi feito por meio de modelagem matemática com o emprego do Programa PHAST (*Process Hazard Analysis Software Tools*) Professional, Versão 6.42, da DNV Technica.

As condições meteorológicas para a modelagem foram definidas com base nos valores médios aproximados dos dados apresentados na seção 2.1:

- Temperatura do ar: 24 °C
- Pressão atmosférica: 1 atm
- Umidade relativa do ar: 76 %
- Velocidade do vento: 4 m/s

Foi considerada a classe de estabilidade atmosférica D (neutra).

A Tabela IX apresenta os níveis de efeitos físicos pesquisados na modelagem para estimativa das áreas vulneráveis.

Tabela IX – Efeitos físicos pesquisados para estimativa das áreas vulneráveis

Cenário	Efeito físico	Níveis pesquisados
Incêndio em poça	Radiação térmica	- 5 kW/m ² , valor solicitado pela FEEMA na instrução técnica para realização do estudo - 12,5 kW/m ² , valor indicado pela CETESB (2003) como correspondente a uma probabilidade de 1% de fatalidade das pessoas afetadas para um tempo de exposição de 30 segundos - 37,5 kW/m ² , valor indicado pela CETESB (2003) como correspondente a uma probabilidade de 50% de fatalidade das pessoas afetadas para um tempo de exposição de 20 segundos

6.1. Caracterização dos cenários acidentais

Com base nas premissas discutidas anteriormente, foi feita a caracterização do cenário acidental para a modelagem e cálculo do alcance dos efeitos físicos danosos, que se encontra apresentada na Tabela X.

Tabela X – Caracterização do cenário acidental: Liberação de petróleo na bacia de contenção dos TQs 360301, 360302, 360303, 360304 e 360305

<i>Substância envolvida</i>	Petróleo
<i>Substância representativa</i>	N-octano
<i>Cenário</i>	Incêndio em poça
<i>Área da poça</i>	11.000 m ²

6.2. Resultados

A Tabela XI apresenta as distâncias alcançadas pelos níveis de efeitos físicos pesquisados para o cenário acidental postulado. A Figura 5 ilustra o alcance máximo dos níveis de efeitos físicos pesquisados. O Apêndice IV contém o relatório da modelagem.

Tabela XI – Distância alcançada pelos níveis de radiação térmica – Incêndio em poça

	Cenário acidental	Distância (m) até:		
		5 kW/m ²	12,5 kW/m ²	37,5 kW/m ²
1	Liberação de petróleo na bacia de contenção dos TQs 360301, 360302, 360303, 360304 e 360305	134	63	---

Analisando os resultados, verifica-se que o alcance do nível de radiação térmica de 5 kW/m² é de 134 metros, para o nível de 12,5 kW/m² é de 63 metros e o nível de 37,5 kW/m² não é alcançado.

Observando a Figura 5, não se verifica a presença de ocupações humanas no interior das áreas delimitadas pelo alcance do nível de efeito físico letal pesquisado.



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 51 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

Figura 5 – Alcance máximo dos efeitos físicos: Incêndio em poça



P:\Siga\Projetos\TRANSPETRO\079-526-1008\GAB_RJ\Mapas\TNC\Figura 5 - Alcance máximo dos efeitos físicos.mxd

Legenda

-  Limites das bacias de contenção
- Níveis de radiação térmica**
-  5 kW/m²
-  12,5 kW/m²



**Estudo de Análise de Risco
Terminal Norte Capixaba**

**Figura 5 - Alcance máximo dos efeitos físicos
Incêndio em poça**

EXECUTADO POR
Gustavo Queiroz

ESCALA
1:3.000

DATA
03/2008

REVISÃO
00

7. AVALIAÇÃO DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA

Neste capítulo é feito o cálculo da frequência de ocorrência dos cenários acidentais cujos alcances dos níveis de efeitos físicos letais foram calculados no capítulo anterior. Esses cenários estão relacionados a incêndio em poça resultante da liberação de líquido inflamável para as bacias de contenção dos tanques de armazenamento. Como evento iniciador foi considerada a ruptura catastrófica do tanque, ocasionando a liberação de uma quantidade de produto capaz de ocupar totalmente a bacia de contenção.

7.1. Frequência do evento iniciador

Adotando a frequência de ruptura catastrófica de tanques de armazenamento atmosféricos igual a 6×10^{-6} /ano (NJDEP, s.d., p. 12), e considerando cinco tanques de armazenamento, a frequência do evento iniciador resulta 3×10^{-5} /ano.

7.2. Frequências dos cenários acidentais

As frequências dos cenários acidentais são obtidas multiplicando-se a frequência do evento iniciador (ruptura de tanque) pela probabilidade de ignição da poça inflamável formada. Assumindo para essa probabilidade o valor de 0,3 (Lees, 1996, p. 16/153, Tabela 16.49), a frequência dos cenários de incêndio resultante da ignição de poça inflamável formada devido à ruptura de tanque de armazenamento é igual a $9,0 \times 10^{-6}$ /ano.

8. AVALIAÇÃO DOS RISCOS

8.1. Risco individual

O risco individual reflete a probabilidade anual de morte de um indivíduo situado na área de influência dos efeitos dos cenários acidentais. No seu cálculo são somadas as contribuições de cada cenário acidental para o risco total.

A contribuição de cada cenário acidental foi determinada com base nos resultados obtidos anteriormente para a sua frequência de ocorrência (Capítulo 7) e para as distâncias alcançadas pelos níveis de efeitos físicos correspondentes às diferentes probabilidades de morte das pessoas expostas (Capítulo 6).

Os cenários acidentais estão relacionados a incêndio em poça inflamável formada devido à ruptura de tanque de armazenamento. Foi realizada uma regressão linear simples relacionando a distância e o nível de risco, com base nos pontos referentes às probabilidades de morte de 1% e 50% dos indivíduos expostos à radiação térmica resultante do incêndio. Esta regressão originou uma equação assumida como representativa do risco individual em função da distância.

O risco individual total máximo calculado foi de $4,5 \times 10^{-6}$ /ano, imediatamente próximo às bacias de contenção dos tanques. Esse valor é inferior ao nível de 10^{-5} /ano, considerado pela CETESB como risco máximo tolerável.

A Tabela XII apresenta os níveis de risco individual, com variação de uma ordem de magnitude. O perfil do risco individual está apresentado na Figura 6, e os respectivos contornos de isorisco estão ilustrados na Figura 7, traçados a partir dos limites das bacias de contenção.

Tabela XII – Distâncias correspondentes aos níveis de risco individual

Nível de risco individual (/ano)	Distância (m)
10^{-6} /ano	60
10^{-7} /ano	67

A tabela constante do Apêndice V apresenta a memória de cálculo do risco individual.

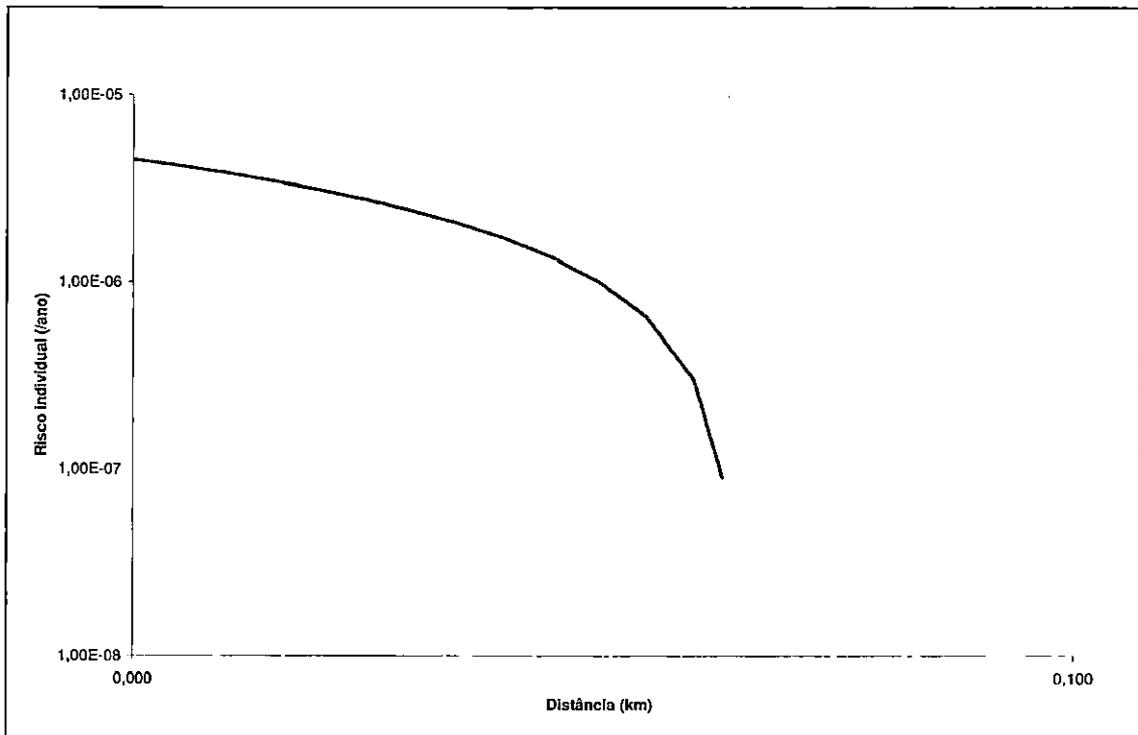


Figura 6 – Perfil do risco individual



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 55 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

Figura 7 – Risco individual



P:\Sig\Projetos\TRANSPETRO\079-526-1008\GAB_RJ\Mapas\TNC\Figura 7 - Risco Individual.mxd

Legenda	
	Limites das bacias de contenção
Níveis de risco individual (/ano)	
	10 ⁶
	10 ⁷

Estudo de Análise de Risco Terminal Norte Capixaba			
Figura 7 - Risco individual			
EXECUTADO POR:	ESCALA:	DATA:	REVISÃO:
Gustavo Queiroz	1:3.000	03/2008	00



8.2. Risco social

O cálculo do risco social é feito a partir da frequência de ocorrência de cada cenário acidental e da estimativa do número de mortes entre a população exposta. Os resultados são apresentados em um gráfico F-N, que mostra a frequência acumulada de ocorrência de acidentes com N ou mais mortes.

Conforme observado no Capítulo 6, não se verifica a presença de ocupações humanas no interior das áreas delimitadas pelo alcance do nível de efeito físico letal pesquisado, não cabendo portanto o cálculo do risco social.



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 57 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB, 2003, Metodologia para elaboração de estudo de análise de riscos, publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 20 de agosto de 2003.

Lees, F.P., 1996, Loss Prevention in the Process Industries, 2a Edição, Butterworth-Heinemann, Volume 2.

New Jersey Department of Environmental Protection (NJDEP), s.d., Source Document for Risk Assessment, Bureau of Chemical Release Information and Prevention.

Petrobras, 2004, Plano de Manejo do Parque Estadual de Itaúnas - Encarte 04 - Meio Físico Rev. 1.

10. CONCLUSÕES

O Estudo de Análise de Risco para o Terminal Norte Capixaba identificou e discutiu eventos acidentais capazes de causar danos ao público ou ao meio ambiente. Dos eventos acidentais identificados, 15 resultaram em risco tolerável e 29 em risco moderado.

Segundo os resultados da modelagem feita para calcular a extensão das áreas vulneráveis aos efeitos físicos danosos resultantes dos cenários acidentais, verifica-se que o alcance do nível de radiação térmica correspondente à probabilidade de 1% de morte das pessoas expostas é de 63 metros, e o nível correspondente à probabilidade de 50% não é alcançado.

Não se verifica a presença de ocupações humanas no interior das áreas delimitadas pelo alcance do nível de efeito físico letal pesquisado.

O risco individual total máximo calculado foi de $4,5 \times 10^{-6}$ /ano, imediatamente próximo às bacias de contenção dos tanques. Esse valor é inferior ao nível de 10^{-5} /ano, considerado pela CETESB como risco máximo tolerável.



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 59 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

11. FECHAMENTO

Acreditamos que este trabalho tenha atendido às expectativas da Transpetro e estamos à disposição para qualquer revisão deste relatório julgada necessária para cumprimento do escopo dos serviços contratados.

Rio de Janeiro, 17 de abril de 2008

Atenciosamente,

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

Alvaro Souza Junior, D.Sc.
Engenheiro Mecânico
CREA 89-1-05884-3
Especialista sênior
Associate

Luís Melges, Ph.D.
Oceanógrafo
Revisor sênior
Associate



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 60 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

APÊNDICE I
REGISTRO FOTOGRÁFICO

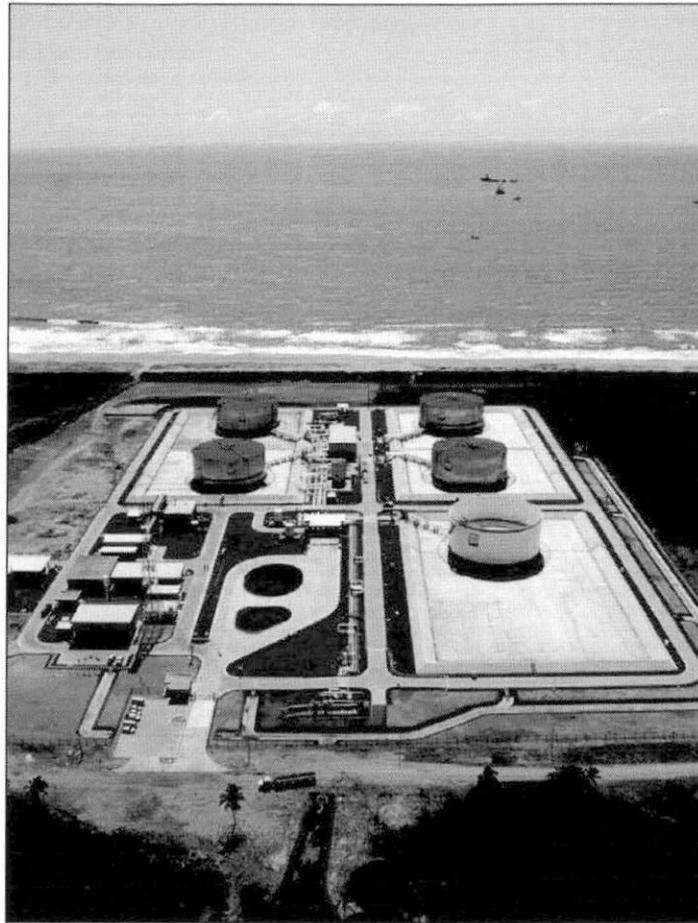


Foto 1 – Vista geral do TNC



Foto 2 – *Scraper* de entrada



Foto 3 – Válvula SDV no *scrapper* de entrada

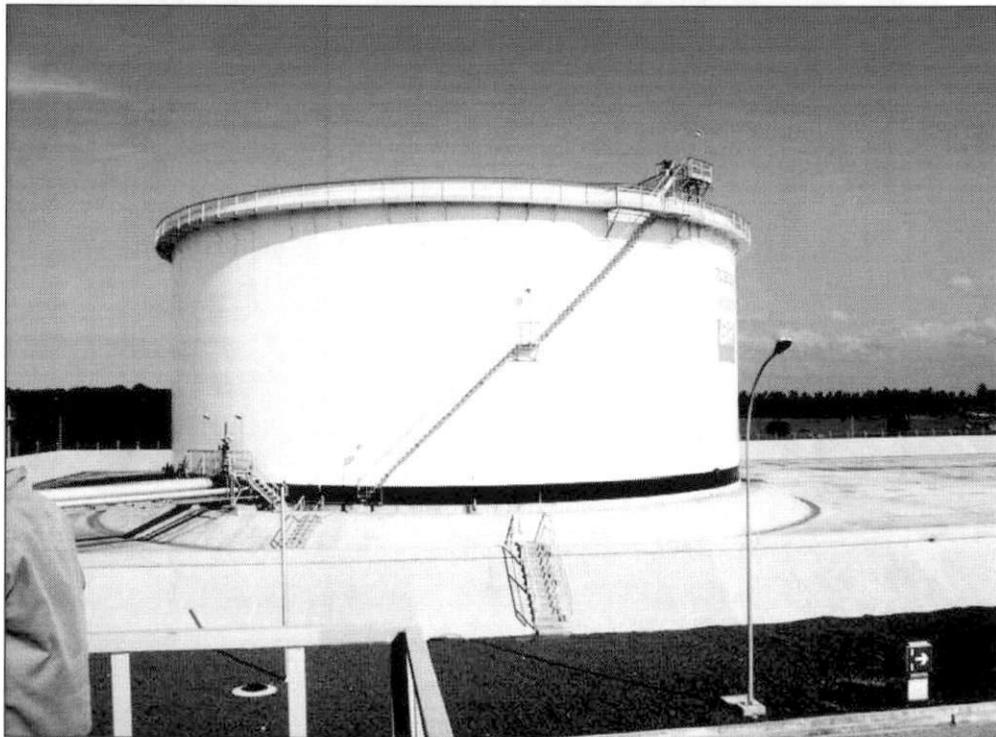


Foto 4 – Tanque de teto flutuante



Foto 5 – Tanque de teto fixo



Foto 6 – Bacia de contenção dos tanques



Foto 7 – Plataforma de descarregamento de caminhões-tanque



Foto 8 – Tubovia



Foto 9 – Caldeiras



Foto 10 – Bombas de transferência para navios



Foto 11 – Trocadores de calor

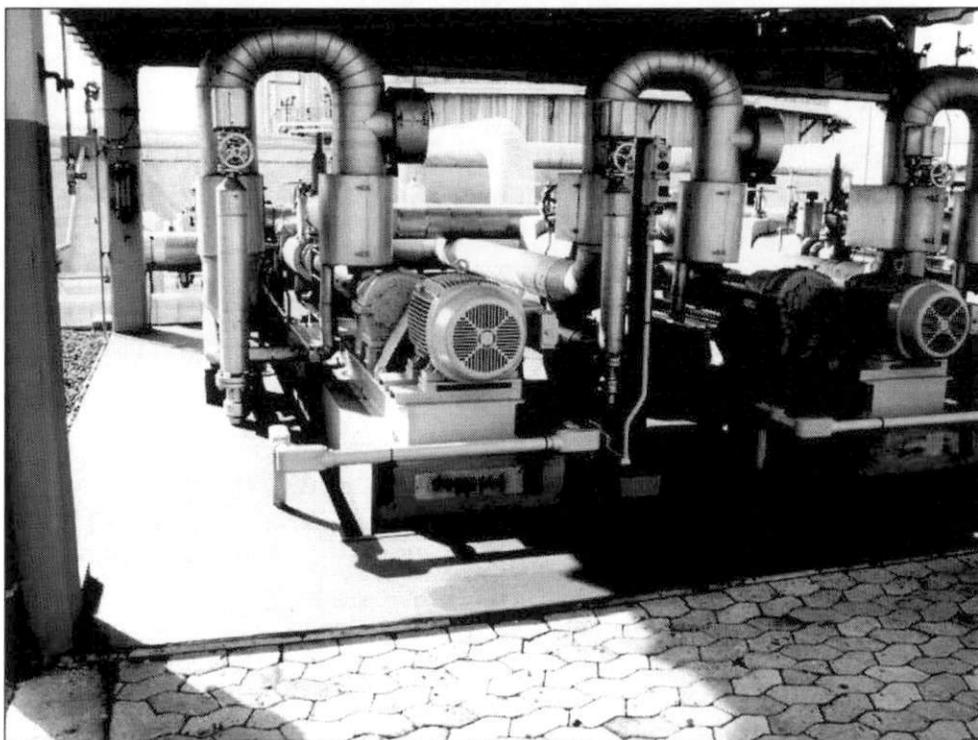


Foto 12 – Sistema de recirculação de óleo

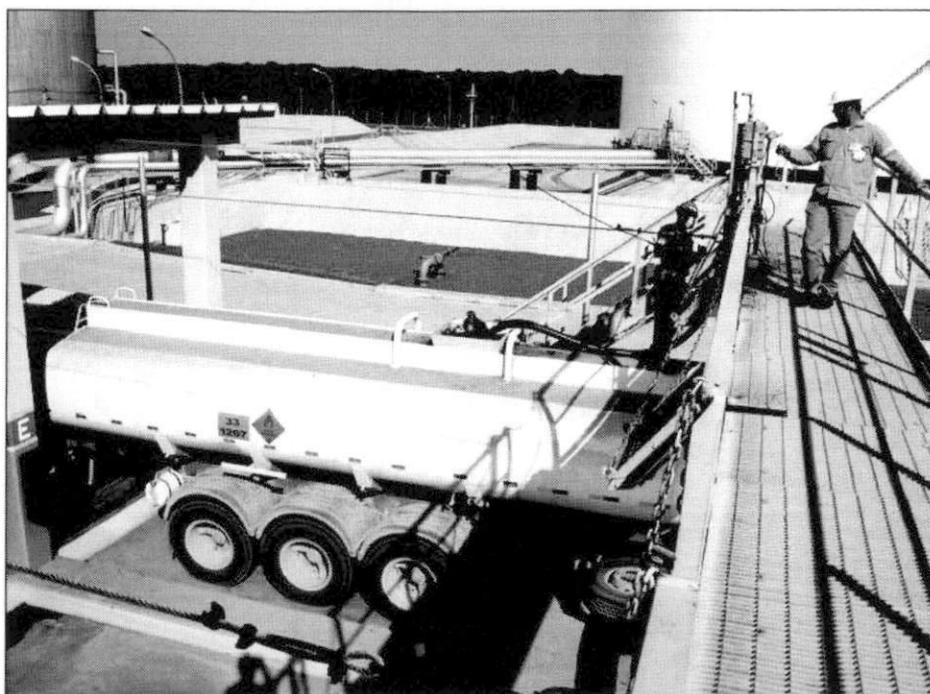


Foto 13 – Plataforma de carregamento de caminhões-tanque

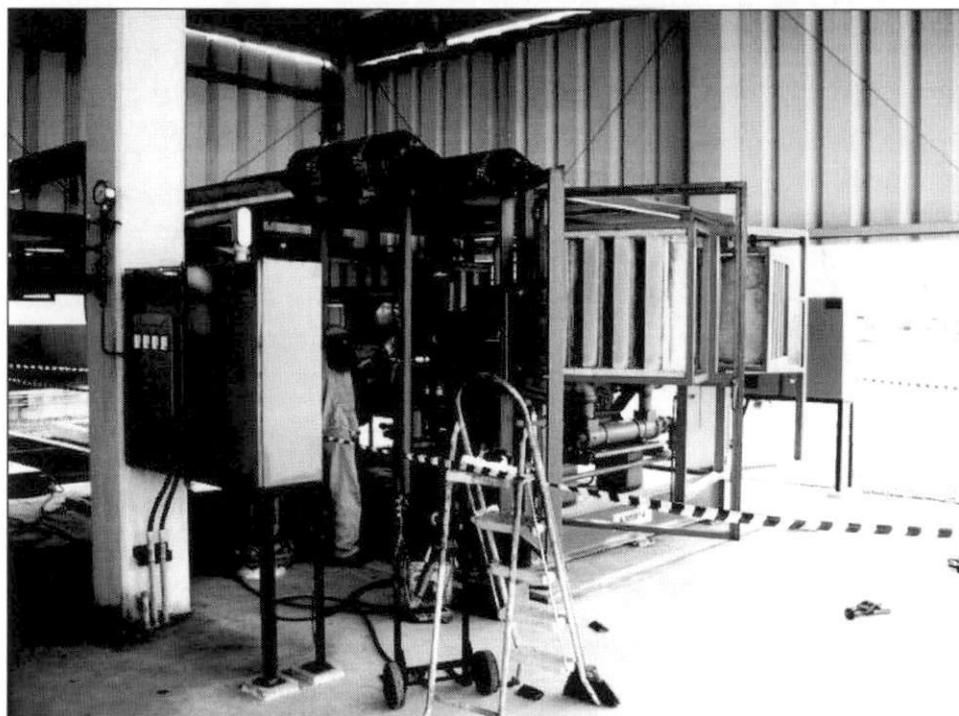


Foto 14 – Bomba de incêndio

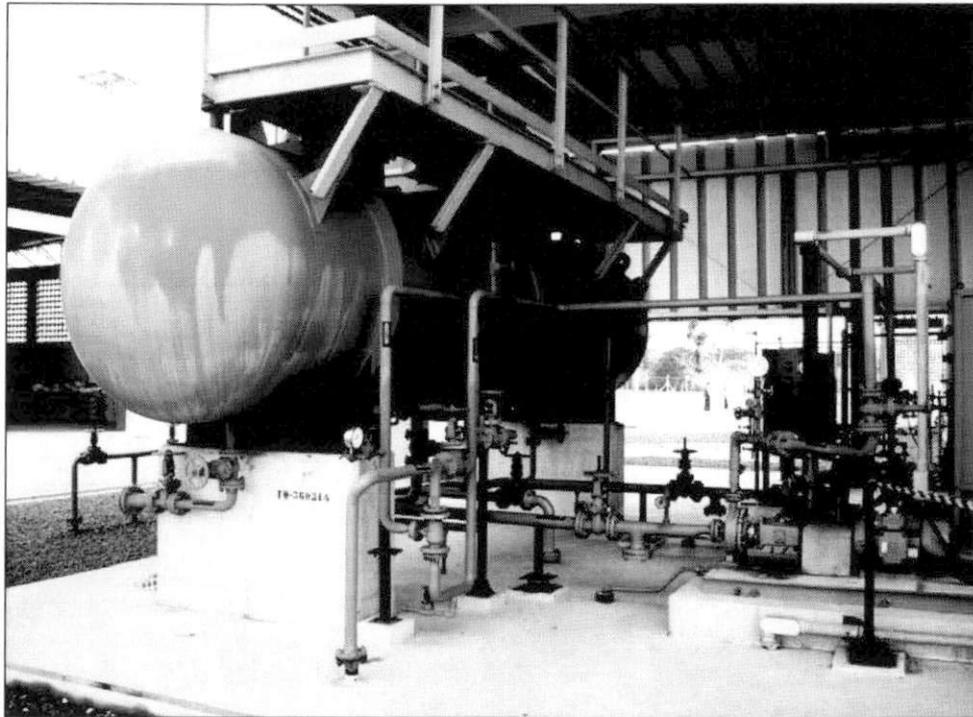


Foto 15 – Tanque de LGE



Foto 16 – Canaleta de drenagem pluvial com vertedouro para manguezal



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 61 de 64

TÍTULO: ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

APÊNDICE II
PLANTA GERAL
(PLANTA CHAVE DE MODELOS)

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

PLANTA DE APLICAÇÃO DE BARRAS DE ARMADURA - BARRAS DE FERRO

NOTAS GERAIS

- 1. DIMENSÕES EM MILÍMETROS CORRESPONDENTES EM METROS EXCETO ONDE INDICADO.
- 2. A DIMENSÃO INTERIO DO PROJETO PODERÁ CORRESPONDER A DIMENSÃO LÍNEA CENTRAL, BARRAS DE FERRO.
- 3. DIMENSIONADO
- 4. PLANOS DE ENFRAESTRUTURA QUE CONTIVEREM ALGUM ELEMENTO DE UM SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO COM ALTERNATIVAS DE BARRAS DE ARMADURA, COMPORTAR-SE COMO EXEMPLO.

LEGENDA

- RELAÇÃO DE BARRAS DE ARMADURA
- RELAÇÃO DE PLANOS
- RELAÇÃO DE ÁREAS
- RELAÇÃO DE CARGAS
- RELAÇÃO DE DIMENSÕES
- RELAÇÃO DE MATERIAIS
- RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
- RELAÇÃO DE SERVIÇOS
- RELAÇÃO DE COTAÇÃO

EDIFÍCIO	SERVIÇOS
01	PRÉDIO ADMINISTRATIVO
02	CANTINA E COZINHA
03	OPERAÇÃO
04	RELAÇÃO DE BARRAS DE ARMADURA
05	BARRAS DE ENFRAESTRUTURA
06	RELAÇÃO DE MATERIAIS
07	RELAÇÃO DE EQUIPAMENTOS
08	RELAÇÃO DE SERVIÇOS
09	RELAÇÃO DE COTAÇÃO

PROJETO	PROJETA	PROJETA	PROJETA	PROJETA	PROJETA
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12

Promove Engenharia
 Rua: ...
 Fone: ...

UN - ES / ATP - NG

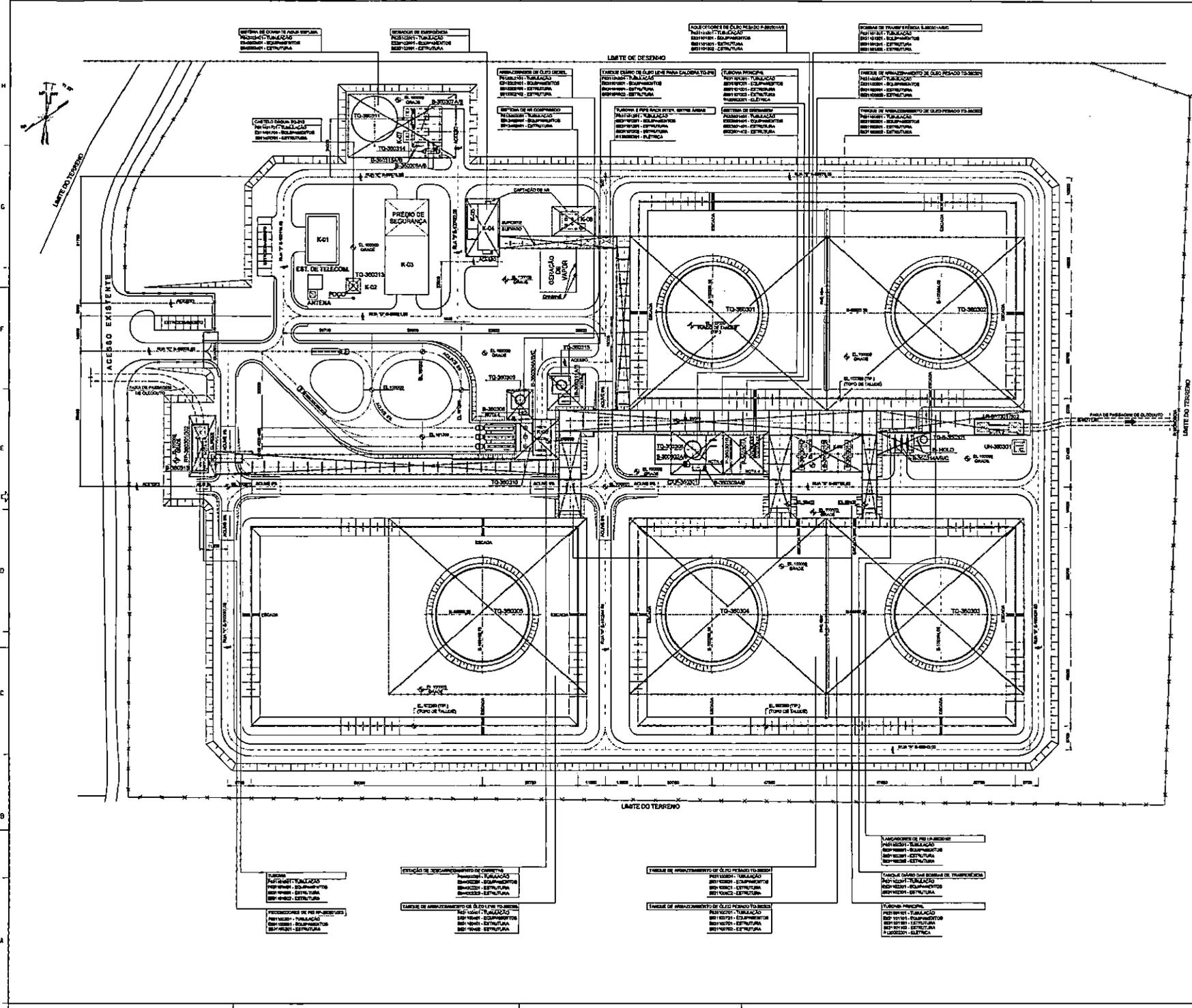
DESENVOLVIMENTO DO CAMPO DE FAZENDA ALEGRE

TERMINAL NORTE CAPRABA

PLANTA CHAVE DE MODELOS

PROJETO: ...

10/2023 MA-39/03-05-2001-042-4224-0441 A



FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...

FORMA DE TRANSMISSÃO S. 2001/01/01
 PROJETO: ...
 EQUIPAMENTOS: ...
 SERVIÇOS: ...



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 62 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

APÊNDICE III

FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 1 de 5

Data: 01/12/2004

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: PETRÓLEO
Código interno de identificação: Pb0113.
Nome da empresa: Petróleo Brasileiro S. A.
Endereço: Avenida Chile, 65.

2 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>PREPARADO

Natureza química: Hidrocarbonetos.
Sinônimos: Óleo cru.
Registro CAS: 8002-05-9.
Ingredientes ou impurezas que contribuem para o perigo: Mistura variável de hidrocarbonetos, podendo conter quantidades variáveis de contaminantes orgânicos e inorgânicos.

3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES

- Perigos físicos e químicos: Líquido altamente inflamável.
- Perigos específicos: Produto altamente inflamável e nocivo.

EFEITOS DO PRODUTO

- Principais sintomas: A inalação de vapores do produto aquecido pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas, tonturas e embriaguez.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

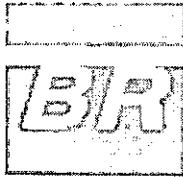
Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma vazão de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferencialmente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com os olhos: Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Ingestão: Não provocar vômito. Se a vítima estiver consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Notas para o médico: É possível a ocorrência de gás sulfídrico.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 2 de 5

Data: 01/12/2004

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

Pó químico, neblina d'água e dióxido de carbono (CO₂).

Perigos específicos:

Pode inflamar quando exposto ao calor, fagulhas ou chamas. Os containers podem explodir com o calor do fogo. Os vapores podem deslocar-se até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas. Há risco de explosão do vapor em ambientes fechados ou abertos ou em redes de esgotos.

Métodos especiais:

Resfriar com neblina d'água, os recipientes que estiverem expostos às chamas, mesmo após a extinção do fogo. Remover os recipientes da área de fogo, se isto puder ser feito sem risco.

Proteção dos bombeiros:

Em ambientes fechados, usar equipamento de resgate com suprimento de ar.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

- Remoção de fontes de ignição:

Eliminar todas as fontes de ignição, impedir centelhas, fagulhas, chamas e não fumar na área de risco. Isolar o vazamento de todas as fontes de ignição.

- Controle de poeira:

Não se aplica (produto líquido).

Precauções ao meio ambiente:

Estancar o vazamento se isso puder ser feito sem risco. Não direcionar o material espalhado para quaisquer sistemas de drenagem pública. Evitar a possibilidade de contaminação de águas superficiais ou mananciais. Restringir o vazamento à menor área possível. O arraste com água deve levar em conta o tratamento posterior da água contaminada. Evitar fazer esse arraste.

Métodos para limpeza

- Recuperação:

Recolher o produto em recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado. Conservar o produto recuperado para posterior eliminação.

- Neutralização:

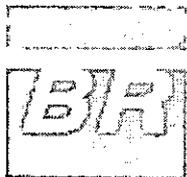
Absorver com terra ou outro material absorvente.

- Disposição:

Não dispor em lixo comum. Não descartar no sistema de esgoto ou em cursos d'água. Confinar, se possível, para posterior recuperação ou descarte. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com a legislação ambiental vigente.

Nota:

Contactar o órgão ambiental local, no caso de vazamento ou contaminação de águas superficiais, mananciais ou solos.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 3 de 5

Data: 01/12/2004

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas técnicas:

Providenciar ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Usar ferramentas anti-faiscantes.

- Prevenção da exposição do trabalhador: Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto.

Orientações para manuseio seguro: Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial.

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas:

O local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter o produto em caso de vazamento.

Condições de armazenamento

- Adequadas: Estocar em local adequado com bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento, com permeabilidade permitida pela norma ABNT-NBR-7505-1.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia:

Manipular o produto com ventilação local exaustora ou ventilação geral diluidora (com renovação de ar), de forma a manter a concentração dos vapores inferior ao Limite de Tolerância.

Equipamento de Proteção Individual

- Proteção respiratória: Em baixas concentrações, usar respirador com filtro químico para vapores orgânicos. Em altas concentrações, usar equipamento de respiração autônomo ou conjunto de ar mandado.

- Proteção das mãos: Luvas de PVC em atividades de contato direto com o produto.

- Proteção dos olhos: Nas operações onde possam ocorrer projeções ou respingos, recomenda-se o uso de protetor facial.

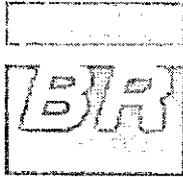
- Proteção da pele e do corpo: Aventais de PVC em atividades de contato direto com o produto.

Precauções especiais:

Manter chuveiros de emergência e lavador de olhos disponíveis nos locais onde haja manipulação do produto. Evitar inalação de névoas, fumos, vapores e produtos de combustão. Evitar contato do produto com os olhos e a pele.

Medidas de higiene:

Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos. Separar as roupas de trabalho das roupas comuns.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 4 de 5

Data: 01/12/2004

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto

- Estado físico: Líquido (na temperatura ambiente).
- Cor: Variável e escuro.
- Odor: Característico.

Temperaturas específicas

- Ponto de ebulição: 32 - 400 °C @ 1 atm.

Ponto de fulgor: -7 °C (vaso fechado).

Densidade: 0,70 - 0,98 @ 15 °C.

Solubilidade

- Na água: Insolúvel.
- Em solventes orgânicos: Solúvel.

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas

Instabilidade: Estável sob condições normais de uso.

Produtos perigosos de decomposição: Fumaça e fumos irritantes.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Sintomas:

A inalação de vapores do produto aquecido pode causar irritação das vias aéreas superiores, dor de cabeça, náuseas, tonteados, embriaguez e até perda de consciência.

Efeitos locais

- Inalação: Irritação do nariz e garganta.
- Contato com a pele: O contato prolongado provoca desengorduramento e dermatite.
- Contato com os olhos: Ardência e irritação.

Toxicidade crônica

- Inalação: A inalação de vapores do produto aquecido pode provocar irritação crônica das vias aéreas superiores e conjuntivite crônica.
- Contato com a pele: O contato prolongado com a pele pode causar dermatite, desengorduramento e foliculite.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Mobilidade: Moderadamente volátil.

Ecotoxicidade

- Efeitos sobre organismos aquáticos: É considerado poluente. Derramamentos podem causar mortalidade dos organismos aquáticos, prejudicar a vida selvagem, particularmente as aves. Pode transmitir qualidades indesejáveis à água, afetando o seu uso.
- Efeitos sobre organismos do solo: Pode afetar o solo e, por percolação, degradar a qualidade das águas do lençol freático.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: PETRÓLEO

Página 5 de 5

Data: 01/12/2004

Nº FISPQ: Pb0113_P

Versão: 0.1P

Anula e substitui versão: todas anteriores

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição

- Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados tecnicamente, caso a caso.
- Resíduos: Descartar em instalação autorizada.
- Embalagens usadas: Descartar em instalação autorizada.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais

Vias terrestres (MT, Resolução 420/2004):

Número ONU: 1267
Nome apropriado para embarque: PETRÓLEO CRU
Classe de risco: 3
Risco subsidiário: -
Número de risco: -
Grupo de embalagem: -
Provisões especiais: -
Quantidade isenta: 333 kg.

15 - REGULAMENTAÇÕES

Etiquetagem

Classificação conforme NFPA:

Incêndio: 3
Saúde: 1
Reatividade: 0
Outros: Nada consta

Regulamentação conforme CEE:

Rotulagem obrigatória (auto classificação) para preparações perigosas: aplicável (CEE 232-298-5).

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Referências bibliográficas:

Seção 14: Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos do Ministério de Transporte (Resolução 420 de 12 de fevereiro de 2004).

Nota:

As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las, sendo os limites de sua aplicação os mesmos das respectivas fontes. Os dados dessa ficha de informações referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde este produto estiver sendo usado em combinação com outros. A Petrobras esclarece que os dados por ela coletados são transferidos sem alterar seu conteúdo ou significado.



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 63 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

APÊNDICE IV
RELATÓRIO DE MODELAGEM

SUMMARY REPORT
Study Folder: TNC

Unique Audit Number: 1.182
PHAST 6.42



 TNC

 Study

Incêndio em poca - TNC
Base Case

User-Defined Data

Material	Material Identifier	N-OCTANE
	Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
	Pressure Specification	Pressure not used
	Discharge Temperature	24 degC
	Inventory of material to discharge	1,336E7 kg
Scenario	Type of Event	Catastrophic rupture
	Phase	Liquid
	Tank Head	0 m
Vessel/Tank	Building Wake Option	None
Location	[Elevation	1 m]
	ERPG selection	ERPG is not set
	IDLH selection	IDLH is not set
	STEL selection	STEL is not set
	User Defined Averaging	No user defined averaging time supplied
Bund	Status of Bund	Bund present
	Area of Dike	1,1E4 m2
	Type of Bund Surface	Concrete
	[Bund Height	0 m]
	[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]
Dispersion	Ignition Location	No ignition location
	Inventory of material to Disperse	1,336E7 kg
CASE Name:	Data	

Discharge Data

User-Defined Quantities		
Material		N-OCTANE
Temperature		24,00 degC
Pressure		1,01 bar
Inventory		13.360.000,00 kg
Scenario		Catastrophic rupture
Calculated Quantities		
Weather:	Global Weathers\Category 4 D	
Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space Only)		n/a
Average Values for Segment Number	1	
Liquid Fraction		1,00 fraction
FinalTemperature		24,00 degC
Final Velocity		0,00 m/s
Droplet Diameter		10,00 mm

SUMMARY REPORT
Study Folder: TNC

Unique Audit Number: **1.182**
PHAST 6.42



Continuous Release Data:

Mass Flowrate	n/a	kg/s
Release Duration	n/a	s
Orifice Velocity	n/a	m/s
Exit Pressure	n/a	bar
Exit Temperature	n/a	degC
Discharge Coefficient	n/a	
Expanded Radius	n/a	m

Consequence Results

Pool Vaporization Results

			Category 4 D
	Release Segment 1		
Release Duration	s	0,001	
Liquid Rainout	fraction	1	
	Release Segment 1	Cloud Segment 1	
Cloud Segment Duration	s	3600	
Pool Vaporization Rate	kg/s	5,67755	
Total Vapor Flowrate	kg/s	5,67755	
Maximum Pool Radius	m	59,1727	

Distance to Concentration Results

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m
 All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m
 All flammable results are reported at the cloud centreline height

Concentration(ppm)	Averaging Time			Distance (m)
				Category 4 D
UFL (65000)	18,75	s	25,5803	
LFL (8000)	18,75	s	29,0684	
LFL Frac (4000)	18,75	s	38,9249	
Concentration(ppm)	Averaging Time			Heights (m) for above distances
				Category 4 D
UFL (65000)	18,75	s	0	
LFL (8000)	18,75	s	0	
LFL Frac (4000)	18,75	s	0	

Fireball Hazard

Fireball Flame Status	Category 4 D No Hazard
-----------------------	---------------------------

Late Pool Fire Hazard

Late Pool Fire Status	Category 4 D Hazard
-----------------------	------------------------

Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

				Distance (m)
				Category 4 D
Radiation Level	5	kW/m2	133,864	
Radiation Level	12,5	kW/m2	62,5173	

SUMMARY REPORT
Study Folder: TNC



Unique Audit Number: 1.182
PHAST 6.42

Radiation Level 37,5 kW/m2 Not Reached

Flash Fire Envelope

All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Distance (m)
Furthest Extent	4000	ppm	Category 4 D 38,9249
Furthest Extent	8000	ppm	29,0684
			Heights (m) for above distances
Furthest Extent	4000	ppm	Category 4 D 0
Furthest Extent	8000	ppm	0

Explosion Effects: Early Explosion

Early Explosions are assumed to be centered at the release location
 Explosion Model Used : TNT

Supplied Flammable Mass	kg	Category 4 D 1,336e+007
Distance (m) at Overpressure Levels		
Overpressure	0,69	bar Category 4 D No Hazard
Overpressure	0,1	bar No Hazard
Overpressure	0,3	bar No Hazard
Used Mass (kg) at Overpressure Levels		
Overpressure	0,69	bar Category 4 D 0
Overpressure	0,1	bar 0
Overpressure	0,3	bar 0

Explosion Effects: Late Ignition

Explosion Model Used : TNT
 Explosion Location Criterion: Cloud Front (LFL Fraction)
 All distances are measured from the Source
 All flammable results are reported at the cloud centreline height

			Maximum Distance (m) at Overpressure Level
Overpressure	0,69	bar	Category 4 D 221,537
Overpressure	0,1	bar	676,695
Overpressure	0,3	bar	347,911
			Supplementary Data at 0,69 bar
Supplied Flammable Mass	kg	Category 4 D	250985
Used Flammable Mass	kg		250985
Overpressure Radius	m		201,537
Distance to:			
- Ignition Source	m		20
- Cloud Front/Centre	m		0,245803
- Explosion Centre	m		20

SUMMARY REPORT
Study Folder: TNC

Unique Audit Number: 1.182
PHAST 6.42



Supplementary Data at 0,1 bar
Category 4 D

Supplied Flammable Mass	kg	250985
Used Flammable Mass	kg	250985
Overpressure Radius	m	656,695
Distance to:		
- Ignition Source	m	20
- Cloud Front/Centre	m	0,245803
- Explosion Centre	m	20

Supplementary Data at 0,3 bar
Category 4 D

Supplied Flammable Mass	kg	250985
Used Flammable Mass	kg	250985
Overpressure Radius	m	327,911
Distance to:		
- Ignition Source	m	20
- Cloud Front/Centre	m	0,245803
- Explosion Centre	m	20

Weather Conditions

Category 4 D

Wind Speed	m/s	4
Pasquill Stability		D
Surface Roughness Parameter		0,17
Atmospheric Temperature	degC	24
Surface Temperature	degC	30
Relative Humidity	fraction	0,76



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-001

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 64 de 64

TÍTULO:

ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

APÊNDICE V

MEMÓRIA DE CÁLCULO DO RISCO INDIVIDUAL

Memória de cálculo
Risco Individual - TNC

Ref.	Tipo Cenário	Direção	Tipo	F _{EF}	P _{Morte}	Alcance fatal. (km)	Risco	P _{Morte}	Alcance fatal. (km)	Risco	Risco máximo	Coefficiente A	Coefficiente B	Equação da reta
1	Ruptura	---	Incêndio em poça	3,00E-05	1%	0,063	9,00E-08	50%	0,000	4,50E-06	9,00E-06	-7,00E-05	4,50E-06	$Y = -0,00007X + 0,0000045$

Análise Preliminar de Perigos

TRANSPECTRO		APP - ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS						
ORGÃO GESTOR: DTO/TA/OP1/ES/OPVIT		UNIDADE:		CÓDIGO:		PROCESSO		
RESPONSÁVEL:		DATA DA APROVAÇÃO:						
INSTALAÇÃO/LOCAL:		PRAZO DE REVISÃO:				TAREFAS:		
OBJETO DA ANÁLISE:						Medição de TQ - Amostragem em tanque-Conexão e desconexão de mangote -Amarração de embarcação-Condução de veículo-Movimentação de carga		
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA: BDSOL/PE-3N7-00296/PE-3N7-00302/PE-3N7-00284/PE-3N7-02618/PE-3N7-00302/PE-3N7-00271				OBSERVAÇÕES:		PARTICIPANTES:		
TAREFA	Perigo	Consequência	CAUSAS	MODOS DE DETECÇÃO	AVALIAÇÃO DO RISCO			MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU MITIGADORAS
					FREQUÊNCIA	SEVERIDADE	RISCO	
Conexão e desconexão do mangote	Contato de produto com pele e olhos	Irritação, intoxicação, reações cutâneas	Despressurização para drenagem de forma incorreta.	Visual	C pouco provável	I desprezível	T Tolerável	Realizar tarefa conforme descrito no padrão. Afrouxar os parafusos do flange inferiores primeiro e somente após perceber deslocamento de fluxo do produto no sentido da geratriz inferior do flange, iniciar a soltura dos laterais deixando por último os estojos superiores.
Conexão e desconexão do mangote	Queda de pessoas	Afogamento, lesão mecânica e morte	Atitudes inseguras, condições inseguras, arranjo físico inadequado	Visual, auditorias	B Remota	III Crítica	M moderado	Uso de EPI básico mais colete salva-vidas. Uso de corrimão e redes de proteção da prancha do navio. Utilização de bóias salva vidas no pier. Manter piso limpo isento de óleo. Utilização de Mapa de Riscos e Placas de sinalização no local.
Conexão e desconexão do mangote	Queda de carga suspensa	Lesão pessoal, morte	Falta de percepção do risco. Falha de equipamento. Falha de manutenção. Falha de sustentação danificada.	Visual, auditorias	B Remota	IV catastrófica	M moderado	Uso de EPI básico mais colete salva-vidas. Posicionar em lugar seguro, fora do raio de ação da carga. Uso de cabo guia. Manuseio por profissional habilitado e capacitado para execução da tarefa. Respeitar o limite do gráfico de carga. Manutenção no equipamento de movimentação de carga. No local só permanecer os técnicos envolvidos na atividade. Fazer inspeção no equipamento.
Conexão e desconexão do mangote	Descarga atmosférica	Lesão pessoal, morte	Choque elétrico oriundo de descarga elétrica atmosférica.	Visual, auditorias	A Extremamente e remota	IV catastrófica	M moderado	Não executar operações durante a ocorrência de descargas atmosféricas. Evitar programações desnecessárias nestas condições.
Conexão e desconexão do mangote	Acidente com ferramenta	Lesão pessoal	Impacto de membros superiores com ferramentas manuais	Visual	A Extremamente e remota	II Marginal	T Tolerável	Uso de EPI adequado, evitar o uso de luvas nitrílicas impregnadas com óleo pois aumentam o risco do acidente. Não improvisar na utilização de ferramentas. O trabalho por ser feito em dupla deverá ser dada atenção nos movimentos para serem sincronizados para evitar que um não atinja o outro. Manter comunicação ativa.
Conexão e desconexão do mangote	Posição ergonômica inadequada.	DORT	Arranjo físico inadequado	Visual, auditorias	C pouco provável	II Marginal	M moderado	Manter postura correta. Executar rodízio na execução da tarefa. Manter o mangote o mais próximo da linha de cintura para evitar manter longo tempo em posição de agachamento e consequente lesão de articulação de joelhos.
Manobra de atracação	Ruptura de cabos de amarração	Lesão pessoal, morte	Cabos de amarração inadequados, condições de mar inadequadas para atracação	Visual	C pouco provável	IV catastrófica	NT Não Tolerável	Manter-se em local seguro, afastado de cabos e amarrações. Respeitar os limites operacionais de condições do tempo para atracação.
Movimentação de carga com pau de carga	Queda de carga suspensa	Lesão pessoal, morte	Falta de percepção do risco. Falha de equipamento. Falha de manutenção.	Visual, auditorias	C pouco provável	III Crítica	M moderado	Uso de EPI básico mais colete salva-vidas. Posicionar em lugar seguro, fora do raio de ação da carga. Uso de cabo guia. Respeitar o limite da capacidade de carga. Manutenção no equipamento de movimentação de carga. No local só permanecer os técnicos envolvidos na atividade. Isolar a área.
Liberção de TQ de terra	Vapores de hidrocarbonetos	Irritação, intoxicação.	Ato inseguro	PCMSO Reclamação de parte interessada	B Remota	III Crítica	M moderado	Uso de EPI básico mais máscara semi facial. Exercer a tarefa a favor do vento evitando a inalação dos vapores. Atuação dos programas médicos PCMSO e PPEOB.
Liberção de TQ de terra	Queda de pessoas	Lesão pessoal, morte	Acesso inseguro, falta de percepção do risco	Visual	A Extremamente e remota	IV catastrófica	M moderado	Uso de EPI básico. Sempre deixar a mão do lado do corrimão desocupada. Quando houver necessidade de realizar liberação inicial do TQ para certificação, realizar a tarefa em dupla. Escada com dispositivo antederrapante. Atenção redobrada ao subir e descer a escada.
Liberção de TQ de terra	Descarga atmosférica	Lesão pessoal, morte	Choque elétrico oriundo de descarga elétrica atmosférica.	Visual, auditorias	A Extremamente e remota	IV catastrófica	M moderado	Não executar operações durante a ocorrência de descargas atmosféricas. Evitar programações desnecessárias nestas condições.

***Programa de
Gerenciamento de
Riscos do Terminal
Norte Capixaba***

 PETROBRAS	RELATÓRIO		N°		RL-4150.99-8100-983-PTG-002						
	CLIENTE:				TRANSPETRO/DTO/SMS/SE			PAG.:			1 de 29
	PROGRAMA:				GESTÃO DE RISCO			SÉP:			
ÁREA:				TERMINAL NORTE CAPIXABA							
TRANSPETRO/DTO/TA/OP1/ES		TÍTULO: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA									
			CONTRATO		4600004205		RESP. TÉCNICO: ALVARO SOUZA JUNIOR				
			NÚMERO: 079-526-1008		REG. CREA: 89-1-05884-3						
ÍNDICE DE REVISÕES											
Rev.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS										
0	Emissão Inicial.										
	ORIGINAL	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H		
DATA	14/04/2008										
PROJETO	ASJ										
EXECUÇÃO	ASJ										
VERIFICAÇÃO	ASJ										
APROVAÇÃO	ASJ										
AS INFORMAÇÕES DESTES DOCUMENTOS SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRÁS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DE SUA FINALIDADE											
FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRÁS N-381 – REV. E											



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-002

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG. : 2 de 29

TÍTULO:

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE
CAPIXABA

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	3
1. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO	4
2. ALOCAÇÃO DE RESPONSABILIDADES	5
3. INFORMAÇÃO SOBRE SEGURANÇA DE PROCESSO	9
4. ANÁLISE DE RISCOS.....	10
5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	13
6. TREINAMENTO	14
7. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES	17
8. GARANTIA DE INTEGRIDADE DOS EQUIPAMENTOS CRÍTICOS E DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO	18
9. PLANEJAMENTO DE EMERGÊNCIA	19
10. PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DE TERCEIROS	20
11. REGISTRO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES.....	23
12. PROCESSO DE LIBERAÇÃO DE SERVIÇOS	25
13. AUDITORIA AMBIENTAL.....	28
FECHAMENTO	29



APRESENTAÇÃO

A Golder Associates Brasil foi contratada pela Transpetro para elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) do Terminal Norte Capixaba (TNC).

O trabalho foi realizado pela equipe técnica da Golder, sob coordenação e responsabilidade técnica do Eng. Alvaro Souza Junior, com base em informações fornecidas pela Transpetro.

O PGR descreve os procedimentos e práticas adotados visando à manutenção de um nível satisfatório de segurança operacional do Terminal, evitando a ocorrência ou reduzindo as conseqüências de incidentes danosos à integridade de pessoas, instalações e meio ambiente.

O PGR inclui os seguintes elementos:

1. Descrição da instalação
2. Alocação de responsabilidades
3. Informação sobre segurança de processo
4. Análise de riscos
5. Procedimentos operacionais
6. Treinamento
7. Gerenciamento de modificações
8. Garantia de integridade dos equipamentos críticos e dos sistemas de proteção
9. Planejamento de emergência
10. Processo de contratação de terceiros
11. Registro e investigação de acidentes
12. Processo de liberação de serviços
13. Auditoria ambiental

1. DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO

O Terminal Norte Capixaba tem como objetivos receber, armazenar e transferir toda a produção de óleo pesado produzido e tratado no Campo de Fazenda Alegre (EFAL) e óleo leve do Oleoduto de São Mateus e Fazenda Cedro.

O Terminal possui cinco tanques de armazenamento de petróleo, uma plataforma de descarregamento de carretas e duas caldeiras. O óleo é escoado por meio de navios-tanque, que são carregados em uma monobóia interligada ao Terminal por dutos submarinos. A Tabela I apresenta o diâmetro, a extensão e o tipo de óleo transportado nesses dutos.

Tabela I – Oleodutos do Terminal

Diâmetro	Produto	Extensão (km)
14"	Óleo pesado	15
12"	Óleo leve	12

Os tanques de armazenamento de petróleo estão instalados no interior de três bacias de contenção. A Tabela II apresenta as características dos tanques.

Tabela II – Características dos tanques de armazenamento

Tanque	Produto	Tipo	Diâmetro (m)	Altura (m)	Volume total (m ³)	Volume útil (m ³)
360301	Óleo pesado	Cilíndrico vertical de teto fixo	38,2	14,6	16.700	15.000
360302	Óleo pesado	Cilíndrico vertical de teto fixo	38,2	14,6	16.700	15.000
360303	Óleo pesado	Cilíndrico vertical de teto fixo	38,2	14,6	16.700	15.000
360304	Óleo pesado	Cilíndrico vertical de teto fixo	38,2	14,6	16.700	15.000
360305	Óleo leve	Cilíndrico vertical de teto flutuante	38,2	16,6	16.700	15.000

Para a transferência de produtos para os navios, o Terminal possui três bombas com vazão de 800 m³/h cada.

2. ALOCAÇÃO DE RESPONSABILIDADES

A Tabela III apresenta as atribuições correspondentes a cada item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Tabela III – Atribuições do Programa de Gerenciamento de Riscos (1/4)

Item	Atribuições
<p>Informação sobre segurança de processo</p>	<p><u>Gerência de SMS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantir a atualização e disponibilidade das fichas de informação de segurança de produto químico (FISPQ) de todos os produtos movimentados. <p><u>Gestor do arquivo técnico local</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar o arquivamento e controle de toda a documentação técnica. - Verificar a conformidade da documentação técnica com as normas aplicáveis. - Fornecer cópias dos documentos técnicos solicitados. <p><u>Gerências das áreas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar ao gestor do arquivo técnico local reserva de numeração para os documentos a serem gerados conforme lista de documentos previstos para novos projetos. - Solicitar ao gestor do arquivo técnico local documento para revisão.
<p>Análise de riscos</p>	<p><u>Trabalhadores designados</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar os processos relacionados com as atividades. - Identificar novas tarefas, aspectos e perigos. - Identificar a necessidade de realização de alterações no levantamento de aspectos e perigos. - Solicitar inclusão de novas tarefas, aspectos, impactos, perigos e conseqüências no sistema BDSOL. - Caracterizar os aspectos/impactos e perigos/conseqüências relativos a atividades futuras; - Avaliar os aspectos e perigos. - Identificar ou revisar os monitoramentos e medições previstos; <p><u>Gerentes, coordenadores e supervisores</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementar ações de controle. - Identificar necessidade de treinamento. - Elaborar ou revisar objetivos e metas oriundos dos aspectos e perigos identificados nas áreas. - Elaborar ou revisar objetivos e metas estratégicos para atendimento à política de SMS. - Identificar necessidades de revisão da política de SMS.
<p>Procedimentos operacionais</p>	<p><u>Gerências das áreas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar e revisar periodicamente os procedimentos operacionais relativos a sua área de atuação.

Tabela III – Atribuições do Programa de Gerenciamento de Riscos (2/4)

Item	Atribuições
Treinamento	<p><u>Gerência de administração do suporte</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer as diretrizes para o processo de identificação das necessidades de capacitação e desenvolvimento de recursos humanos. - Aprovar, formalizar e divulgar o Plano de Desenvolvimento de Recursos Humanos. <p><u>Gerentes, coordenadores e supervisores</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar as necessidades de capacitação e desenvolvimento de recursos humanos. - Orientar a programação de execução dos treinamentos de sua gerência. <p><u>Gerências operacionais</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar e validar, em conjunto com o SMS local, o programa anual de treinamento e palestras de QSMS.
Gerenciamento de modificações	<p><u>Supervisor, Coordenador e Gerente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantir o cumprimento do padrão na área de sua responsabilidade. <p><u>Força de trabalho pertinente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumprir o disposto no padrão. - Identificar necessidade de mudança e participar da implementação das ações de controle dos riscos identificados quando solicitado. <p><u>Gerente</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover periodicamente reuniões de análise crítica do processo de Gestão de Mudanças. <p><u>Gestor de Mudanças</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Efetuar o controle da gestão do processo de gestão de mudanças no âmbito da gerência. - Descrever a mudança através da abertura do Relatório de Gestão de Mudanças (RGM). - Assessorar os supervisores, coordenadores, gerentes e pessoal envolvido com o processo de gestão de mudanças.
Garantia de integridade dos equipamentos críticos e dos sistemas de proteção	<p><u>Coordenadoria de Manutenção</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cadastrar os equipamentos e instrumentos no Sistema de Gerenciamento de Manutenção. - Planejar e realizar as manutenções preventivas e corretivas conforme previstas no gerenciador de manutenção. - Avaliar criticamente o Sistema de Gestão de Manutenção Industrial e tomar as medidas corretivas para as anomalias sistemáticas identificadas. <p><u>Gerência Operacional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Alimentar o Sistema de Gerenciamento de Manutenção com as solicitações de manutenção, conforme planejamento. - Liberar os equipamentos para intervenções de manutenção preventiva e preditiva planejadas.

Tabela III – Atribuições do Programa de Gerenciamento de Riscos (3/4)

Item	Atribuições
Planejamento de emergência	<p><u>Coordenação de contingências</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Definir os requisitos mínimos para elaboração e revisão dos planos de emergência das unidades da Transpetro. - Definir e padronizar recursos e estrutura de contingências nos diversos pontos operacionais da Transpetro. - Planejar e organizar eventos de capacitação e treinamento com enfoque em contingências. - Coordenar o Grupo Especial de Contingências da Transpetro. - Coordenar o Comando de Operações durante as emergências. - Auditar o atendimento aos parâmetros definidos no Manual Gerencial de Contingências nas unidades operacionais da Transpetro. - Coordenar o processo de desenvolvimento e implementação do Sistema Informatizado de Apoio a Planos de Ação de Emergência (InfoPAE). - Padronizar e adequar procedimentos operacionais de resposta a situações de emergência.
Processo de contratação de terceiros	<p><u>Gerente do contrato ou seu representante</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fornecer à empresa contratada a política de SMS da Transpetro. - Reunir-se com o preposto e o responsável pela segurança da empresa contratada para verificação das exigências de segurança, meio ambiente e saúde (SMS) estabelecidas no contrato. - Informar e orientar a empresa contratada quanto aos riscos ambientais existentes nas áreas onde serão realizados os serviços. - Ministras palestras de integração e, quando aplicável, treinamentos específicos, a todo pessoal da empresa contratada. - Informar à empresa contratada os requisitos específicos e instruções complementares de SMS. - Fornecer à empresa contratada os documentos da Transpetro relacionados à execução do serviço contratado. - Autorizar a subcontratação de serviços, considerando, entre outros requisitos, a capacidade de atendimento da subcontratada às exigências de SMS. - Realizar auditorias no sistema de gestão da empresa contratada e inspeções periódicas em suas instalações, locais de serviço e canteiros de obra, máquinas e ferramentas, EPIs, etc. - Definir a realização e elaborar, com a participação da empresa contratada, o planejamento de auditorias comportamentais.
Registro e investigação de acidentes	<p><u>Gerência responsável pela abertura do relatório de tratamento de anomalia (RTA)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Registrar, analisar e concluir a análise de desvios, incidentes e anomalias. <p><u>Gerência do órgão gestor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aprovar ou reprová a análise da anomalia. - Verificar a eficácia das ações implementadas. - Verificar a abrangência dos desvios, incidentes e anomalias. <p><u>Gerência responsável pela implementação das ações</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementar as ações propostas.

Tabela III – Atribuições do Programa de Gerenciamento de Riscos (4/4)

Item	Atribuições
<p>Processo de liberação de serviços</p>	<p><u>Requisitante da permissão para trabalho (PT)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Participar da equipe de planejamento para emissão da PT, quando designado. - Tomar as providências para atendimento às determinações estabelecidas na PT, instruindo os executantes do trabalho quanto às recomendações de segurança a serem observadas, fiscalizando o seu cumprimento e providenciando os meios necessários para a manutenção das condições de segurança do local de trabalho. <p><u>Emitente da PT</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Participar da equipe de planejamento para emissão da PT, quando designado. - Inspeccionar, em conjunto com o requisitante e o co-emittente, o equipamento, sistema ou local onde deve ser realizado o trabalho, emitir a lista de verificação (LV) e providenciar as medidas necessárias sua execução em condições seguras. - Certificar-se de que as recomendações de segurança da PT, das respectivas LVs e da análise de risco foram atendidas e as condições de trabalho estejam seguras durante todo o seu desenvolvimento. - Providenciar a afixação de etiqueta de advertência e dos dispositivos de travamento e bloqueio. <p><u>Profissional de segurança do trabalho (engenheiro e técnico de segurança)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Participar da equipe de planejamento para emissão da PT, quando designado. - Inspeccionar a área de realização do trabalho de acordo com o estabelecido no planejamento. - Orientar a instalação, no local de trabalho, de dispositivos de prevenção de acidentes e lesão e de combate à emergência. - Assessorar os responsáveis pela emissão da PT e pelo acompanhamento do atendimento às recomendações, em assuntos de SMS, quando solicitado. <p><u>Fiscal de contrato ou supervisor de executante de serviço</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Participar da equipe de planejamento do trabalho. - Assegurar o atendimento às medidas de controle constantes da PT, aos padrões de SMS, às normas técnicas e à legislação aplicável ao trabalho objeto da PT. - Comunicar ao emitente da PT toda e qualquer alteração ocorrida na área que possa impactar a PT e, se necessário, paralisar o trabalho. - Encaminhar à gerência de SMS a relação de empregados da prestadora de serviços para credenciamento como requisitante de PT. - Justificar a necessidade de revalidação de PT. - Certificar-se de que as recomendações de segurança da PT, das respectivas LVs e da análise de risco foram atendidas e as condições de trabalho estejam seguras durante todo o seu desenvolvimento. <p><u>Gerente da unidade operacional</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Garantir a realização da reunião de planejamento para emissão da PT. - Garantir a delimitação das áreas operacionais e administrativas. - Disponibilizar os recursos necessários para o processo de PT. - Garantir a realização do programa de auditoria da sistemática de PT. - Definir local de arquivamento dos formulários utilizados na sistemática de PT. - Providenciar a confecção e distribuição dos formulários e listas de verificação utilizadas na sistemática de PT. <p><u>Gerente de SMS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover treinamento, avaliação e credenciamento para emitentes e requisitantes de PT. - Credenciar instrutores de treinamento para emitente e requisitante de PT. - Disponibilizar os recursos necessários para assessorar o processo de PT.



3. INFORMAÇÃO SOBRE SEGURANÇA DE PROCESSO

3.1. Informações referentes aos perigos das substâncias movimentadas

As informações referentes às substâncias movimentadas no Terminal estão descritas nas fichas de informação de segurança de produto químico (FISPQ), que contêm informações técnicas, propriedades físico-químicas, características de risco, medidas de proteção, orientações e demais recomendações para o manuseio seguro das substâncias.

As FISPQs estão disponíveis para consulta por toda a força de trabalho por meio do sítio interno do Setor de Segurança, Meio Ambiente e Saúde do Sistema Petrobras.

3.2. Informações referentes à tecnologia e aos equipamentos do processo

Toda a documentação técnica referente às instalações e aos processos, tais como planos diretores, fluxogramas de engenharia, fluxogramas de processo, desenhos de tubulação e instrumentação e perfis hidráulicos de dutos, encontra-se nos arquivos técnicos da Transpetro.

Todos os documentos de projeto devem ser elaborados, emitidos e revisados de acordo com o documento PE-3N0-00077 (Procedimento para elaboração, emissão e revisão de documentos de projetos em formato eletrônico), observando-se os requisitos das Normas Petrobras N-2064, N-381 e N-1710, em conjunto com as normas ABNT aplicáveis.

A Norma Petrobras N-2064 (Emissão e revisão de documentos de projeto) fixa as condições exigíveis para a emissão e revisão de documentos técnicos de projeto em geral, para uso interno e externo à Petrobras.

A Norma Petrobras N-381 (Execução de desenhos e outros documentos técnicos em geral) fixa as condições exigíveis para a execução de desenhos e outros documentos técnicos elaborados para apresentação de projetos.

A Norma Petrobras N-1710 (Codificação de documentos técnicos de engenharia) visa a:

- uniformizar e sistematizar a codificação de documentos técnicos de engenharia emitidos em papel ou meio eletrônico relativos às instalações da Petrobras, de forma a permitir seu arquivamento ordenado e facilitar a recuperação de informações;
- padronizar a terminologia das áreas de atividade.

Outras normas Petrobras aplicáveis a documentos técnicos são:

- N-75 (Abreviaturas para os projetos industriais)
- N-1521 (Identificação de equipamentos industriais)
- N-1522 (Identificação de tubulações industriais)

4. ANÁLISE DE RISCOS

O documento PE-3N0-00002 (Identificação de aspectos e perigos e avaliação de risco) define a sistemática para a antecipação e identificação dos aspectos de segurança, meio ambiente e saúde (SMS) e a avaliação dos riscos associados às atividades, produtos e serviços na Transpetro.

O padrão é aplicável a:

- atividades e tarefas atuais, passadas e futuras, incluindo tarefas, instalações e equipamentos;
- novas instalações, empreendimentos, operações e serviços/produtos;
- instalações em processo de aquisição;
- processos de retirada de equipamentos ou instalações de operação, parcial ou total, temporária ou definitiva, incluindo desmontagem ou não das instalações;
- mudanças relacionadas às instalações ou tecnologia.

A identificação de novas atividades, tarefas, aspectos ambientais e perigos à saúde e segurança e a avaliação de riscos devem ser realizadas ou revisadas pelos executantes (trabalhador designado) das atividades ou tarefas, sob a responsabilidade do gerente da área, com a assessoria técnica da SMS. Os dados devem ser inseridos no sistema BDSOL (banco de dados eletrônico onde são armazenadas e gerenciadas as informações obtidas na identificação de aspectos e perigos e na avaliação de risco) após sua consolidação e aprovação.

Qualquer trabalhador que identifique a necessidade de realização de alterações (revisão ou exclusão) no levantamento de aspectos ambientais e perigos à saúde e segurança e na avaliação de riscos deve comunicar ao seu responsável imediato, para atualização do sistema BDSOL.

O levantamento de aspectos ambientais e perigos à saúde e segurança e a avaliação de riscos devem ser analisados sistematicamente para verificar a necessidade de revisão sempre que:

- houver alterações nos processos, atividades, tarefas, instalações ou equipamentos;
- houver alteração nos filtros de significância (grau de risco e demandas de partes interessadas);
- houver aquisição de novos equipamentos;
- na introdução de novos produtos ou serviços, matérias-primas e materiais auxiliares;
- após a verificação de alterações significativas nas tarefas existentes quando os controles implantados não são suficientes para reduzir os riscos a um nível tolerável.

Uma reavaliação do levantamento dos aspectos e perigos existentes deve ser feita anualmente para os processos-chave e processos de apoio da manutenção (por exemplo, equipamentos, instrumentos e faixas), e a cada 2 anos, para as demais atividades não incorporadas aos processos-chave e processos de apoio. Essas reavaliações devem ser feitas pelos executantes sob a responsabilidade dos gerentes de área. Os resultados dos levantamentos, das avaliações ou reavaliações de risco devem ser registrados no sistema BDSOL pelos executantes, sob a responsabilidade do gerente de área.

Na identificação dos aspectos e perigos devem ser levados em consideração:

- a) emissões atmosféricas;
- b) lançamentos em corpos d'água;
- c) geração de resíduos;
- d) contaminação do solo;
- e) uso de matérias-primas e recursos naturais;
- f) outras questões locais relativas ao meio ambiente e à comunidade;
- g) agentes físicos, químicos e biológicos;
- h) a segurança do trabalho e a ergonomia.

Para cada aspecto ou perigo identificado, devem ser relacionados os impactos ou conseqüências associados, devendo ser efetuada a avaliação de significância para cada aspecto/impacto e a avaliação de risco para cada perigo/conseqüência identificados.

Os procedimentos para seleção e aplicação de ferramentas ou técnicas para a identificação de perigos e avaliação de riscos estão definidos no documento PG-2N0-00010 (Avaliação e gestão de riscos).

Particularmente com relação à Análise Preliminar de Riscos (APR), o documento PE-3N0-00016 (Análise Preliminar de Riscos) estabelece as orientações necessárias para a aplicação da técnica com vistas a identificar, avaliar e controlar riscos de segurança, meio ambiente e saúde.

O processo de desenvolvimento da APR possui as seguintes fases:

- identificação da necessidade;
- constituição da equipe de APR;
- levantamento de dados e informações;
- elaboração da APR.

A necessidade da elaboração de APR pode ser oriunda de atendimento a:

- resultado da análise de riscos nível 1, conforme o procedimento de emissão de permissão para trabalho (PT);
- elaboração, revisão ou por exigência estabelecida em padrão gerencial ou de execução;
- estudo de análise de riscos;
- análise de projeto;
- desenvolvimento de produto;
- aquisição de equipamento ou sistema;
- mudança de instalações ou tecnologia;
- elaboração ou revisão de plano de emergência;
- outras necessidades identificadas pela gerência.

Para a constituição da equipe de APR, o responsável pela APR deve articular-se com as demais áreas a serem envolvidas no processo de análise de forma que a composição da equipe seja definida em função da



dimensão e complexidade da atividade, instalação, operação ou empreendimento, bem como pela experiência dos participantes.

O responsável pela APR deve providenciar e entregar para o facilitador da equipe de APR os documentos necessários para subsidiar a análise, tais como: mapas, plantas, fluxogramas, especificações técnicas do projeto, padrões, normas, fichas técnicas de produtos e matérias primas, dados estatísticos, cronograma de serviços, etc.

Durante a elaboração da APR, a equipe deve:

- analisar os dados e as informações fornecidas pelo responsável pela APR;
- inspecionar, caso necessário, a instalação, o equipamento ou o serviço relacionado à análise;
- levantar os padrões aplicáveis e outras APRs existentes úteis à análise;
- verificar a legislação aplicável;
- levantar os aspectos e perigos associados ao objeto da análise no BDSOL;
- efetuar a análise e o preenchimento da APR.

Após a elaboração da APR, esta deve ser enviada para aprovação pelo responsável pela APR. Caso a mesma seja reprovada, o responsável pela APR deve retorná-la para o facilitador da equipe de APR para reanálise.



5. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Os procedimentos operacionais da Transpetro são gerenciados pelo Sistema Integrado de Padronização Eletrônica da Petrobras (SINPEP). Cada documento correspondente a um procedimento contém:

- objetivo;
- documentos de referência;
- definições;
- descrição;
- autoridade e responsabilidade.

O padrão gerencial PG-2N0-00001 estabelece a sistemática para a elaboração, controle e revisão de todos os procedimentos do Sistema de Gestão Integrada (SGI).

Os procedimentos operacionais são atualizados periodicamente, de forma a assegurar que os mesmos forneçam instruções precisas, claras e objetivas para a condução das atividades operacionais nas instalações.

O Terminal possui implementadas medidas de proteção de segurança empresarial aplicáveis aos navios e às instalações portuárias, nos termos das exigências da *International Maritime Organization* – IMO, mediante a adoção do código ISPS – *International Ship and Port Facility*. Mantendo-se, dessa forma, ações destinadas a tratar as conseqüências de atos ilícitos, que possam afetar pessoas, o meio ambiente e as instalações, em conformidade com o escopo deste código. Para tanto deverá controlar a entrada de materiais e pessoas no Terminal, promovendo a rastreabilidade, identificando riscos e fiscalizando as áreas de sua responsabilidade.

Através do PORT INFORMATION mantém-se informações para os armadores, Comandantes e tripulações dos navios que estão programados para o Terminal.

As operações de navios no Terminal devem estar de acordo com as recomendações da ISGOTT, *Marine Terminal Baseline Criteria and Assessment Questionnaire* e Convenções Internacionais da Organização Marítima Internacional (IMO).



TÍTULO:

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE
CAPIXABA

6. TREINAMENTO

O documento PG-2N1-00011-A (Diretrizes para competência, conscientização e treinamento) estabelece a sistemática adotada pela Transpetro para garantir a capacitação dos empregados próprios, cedidos e contratados, na realização das tarefas inerentes a sua função, definindo critérios e diretrizes para o planejamento, aprovação, solicitação e execução de treinamentos, aperfeiçoamento e palestras de conscientização em SMS.

As competências mínimas necessárias para o pessoal que executa trabalhos que afetam a qualidade dos serviços são estabelecidas conforme as necessidades dos processos, considerando a educação, a escolaridade, a formação profissional e as competências técnicas. Estas competências estão definidas por cargo. A avaliação da eficácia das ações de treinamento é registrada anualmente no Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD).

No caso de mão de obra contratada as competências são definidas durante a contratação e, sempre que necessário, treinamentos são efetuados para o desempenho da função.

O levantamento de necessidades de treinamento e desenvolvimento é vinculado às atividades do colaborador, considerando aspectos como resultados imediatos para o negócio da empresa, novas atividades, avanços tecnológicos, movimentação de colaboradores entre atividades, preservação de competências, oportunidades associadas ao negócio oferecidas no mercado, a existência de potenciais para ascensão às funções de supervisão e gerenciais, bem como a necessidade de novas competências para funções estratégicas.

Neste levantamento podem ainda ser utilizados os seguintes insumos e instrumentos:

- questionário;
- discussão em grupo;
- reuniões inter-gerenciais;
- entrevistas estruturadas;
- pesquisa de ambiência;
- pesquisa de satisfação de clientes.

Anualmente, a partir das metas estratégicas de cada segmento de negócio, cada gerência deve levantar as necessidades de treinamento para cumprimento das metas individuais de cada um dos seus empregados, negociando as metas físicas e competências individuais necessárias ao alcance dos resultados.

Para atendimento às metas negociadas, havendo necessidade de treinamento, uma "informação de necessidade de treinamento e desenvolvimento" é automaticamente aberta, contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- nome do empregado;
- matrícula;
- tipo de treinamento;
- treinamento desejado.



Nas previsões de capacitação e desenvolvimento são priorizados os treinamentos nos padrões de segurança, meio ambiente e saúde, tendo como base as exigências da planilha de levantamento de aspectos e impactos de cada segmento de negócio.

As necessidades de treinamento e desenvolvimento são consolidadas no plano de desenvolvimento de recursos humanos, que inclui as seguintes modalidades:

- cursos de aperfeiçoamento / atualização;
- cursos de capacitação;
- cursos essenciais;
- cursos de formação;
- cursos de pós-graduação;
- cursos para certificação.

O acompanhamento do plano de desenvolvimento de recursos humanos é feito por intermédio dos seguintes indicadores, que proporcionam dados quantitativos e qualitativos para avaliação do seu desempenho e dos seus resultados:

- índice de desenvolvimento de recursos humanos (IDRH);
- índice de capacitação em competências estratégicas (ICCE);
- índice de satisfação dos empregados (ISE);
- investimentos em PDRH por empregado (IDE).

O documento PE-3N5-00075 (Treinamento e conscientização em QSMS) estabelece os critérios e as diretrizes para o planejamento e execução de treinamentos e palestras de conscientização de QSMS no âmbito dos Dutos e Terminais da Região Sudeste. Cabe a cada Gerência operacional elaborar e validar, em conjunto com o SMS local, o programa anual de treinamento e palestras de QSMS, que deve abordar os seguintes assuntos:

Segurança

- Emitente de PT
- Qualificação de QSMS para fiscais de contrato
- Treinamento básico de SMS
- Palestra de integração de SMS
- SIGA / Investigação e análise de anomalias
- CIPA
- Requisitante de PT
- Programa de proteção de riscos ambientais – PPRA
- Arranjos e meios para execução segura de trabalhos / Equipamentos de proteção individual
- Análise preliminar de riscos
- Auditoria com base em atitudes
- Prática de combate a incêndio
- Teoria e prática de combate a incêndio
- Tática de combate a emergências



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-002

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 16 de 29

TÍTULO:

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE
CAPIXABASaúde

- Saúde ocupacional
- Ergonomia
- Primeiros socorros

Meio ambiente

- Gerenciamento de resíduo e meio ambiente
- Simulados

Qualidade

- Interpretação da Norma NBR ISO 14001
- Interpretação da Norma NBR ISO 9000
- Interpretação da Norma OHSAS 18001
- Interpretação da Norma AS 8000



7. GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES

O documento PE-3N0-00029 (Gestão de mudanças de instalações, tecnologias e pessoas) estabelece sistemática para assegurar que os riscos potenciais associados às mudanças de instalações, tecnologias e pessoas, sejam identificados, eliminados ou controlados antes de sua implementação, visando preservar a integridade da força de trabalho e das instalações, proteger o meio ambiente e garantir a continuidade operacional.

A gestão de mudanças consiste na aplicação sistemática de procedimentos e práticas para identificar, registrar, analisar, avaliar, aprovar, implementar, comunicar e controlar mudanças, visando a eliminação ou redução de riscos decorrentes de sua implantação.

Ao avaliar os impactos e benefícios da mudança, os seus responsáveis devem considerar os aspectos de SMS associados a esta mudança, desde a fase do seu planejamento. O responsável pela instalação onde ocorre a mudança deve observar o atendimento às exigências legais, assim como a revisão dos padrões alterados pela mudança e o treinamento da força de trabalho para seu cumprimento.

As mudanças são classificadas em:

1. Mudança de tecnologia

- Mudança de matéria-prima ou substância processada
- Mudança de dados básicos de processo
- Mudança em programas (softwares)

2. Mudança de instalação

- Mudança de equipamento ou material
- Mudança dos dados básicos de equipamentos
- Mudança no arranjo físico (layout)

3. Mudança de pessoas

O processo de gestão de mudanças se inicia com a etapa de identificação da necessidade da mudança. A etapa seguinte é a avaliação e planejamento da mudança, que compreende todos os passos necessários para a classificação da mudança, análise da viabilidade da mudança, verificação da pertinência, identificação dos riscos potenciais advindos da mudança, implementação das ações definidas, teste da mudança, dentre outros. A terceira etapa corresponde à aprovação da mudança, a qual, no caso de instalações e tecnologias, deve ser feita com base em limites de autoridade previamente definidos, e no caso de pessoas deve ser efetuada pelo gerente da área onde ocorrerá a mudança. Em seguida vem a etapa de implantação da mudança, que compreende as ações relacionadas com os processos de treinamento, comunicação e revisão da documentação técnica e de padrões. A última etapa é a conclusão da mudança, na qual é feita a sua implementação e a verificação da sua eficácia.



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-002

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 18 de 29

TÍTULO:

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE
CAPIXABA

8. GARANTIA DE INTEGRIDADE DOS EQUIPAMENTOS CRÍTICOS E DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO

O documento PP-3N8-00040 (Manutenção de equipamentos e instrumentos em terminais terrestres do Sudeste) apresenta a seqüência básica de todas as tarefas para realizar manutenção corretiva e preventiva nos equipamentos e instrumentos pertencentes ao sistema da OPSE e da Malha Sudeste.

O plano de manutenção de equipamentos deve ser gerido através do software de controle e acompanhamento de manutenção industrial, contemplando todos os equipamentos, instrumentos e instalações dos Dutos e Terminais da Região Sudeste. O sistema de gerenciamento de manutenção de equipamentos é operado pela área de manutenção, que tem como função realizar o delineamento, programação e distribuição das ordens de manutenção, assim como pelos clientes da manutenção que utilizam o sistema para emissão de notas.

Os serviços de manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos devem ser executados por empregados da Transpetro ou por fornecedores de serviços que atendam aos critérios de qualificação exigíveis para sua contratação.



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-002

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 19 de 29

TÍTULO: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

9. PLANEJAMENTO DE EMERGÊNCIA

O documento PG-1N0-00009 (Manual Gerencial de Contingências) objetiva estruturar o sistema de Contingências da Transpetro, definindo ações de controle imediato para situações de emergência decorrentes de vazamentos, incêndios e explosões, proporcionando condições de segurança às pessoas e à comunidade, reduzindo danos ao patrimônio e perdas operacionais, bem como mitigando possíveis impactos ao meio ambiente.

O documento PE-3N7-02603 (Plano de Emergência Local – TA/Vitória) estabelece procedimentos e define os recursos básicos para o controle das emergências na área de abrangência da OPVIT, de forma a manter a continuidade operacional, salvaguardar a integridade das instalações próprias e de terceiros e garantir a preservação do meio ambiente, a segurança e a saúde das pessoas.

10. PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DE TERCEIROS

O documento PE-3N1-00063 (Anexo de segurança, meio ambiente e saúde para contrato) estabelece os deveres e as responsabilidades das empresas contratadas, de suas subcontratadas e da Transpetro, que devem ser cumpridos para prevenir acidentes pessoais, danos a equipamentos e instalações, danos e incômodos a terceiros, e para preservar a saúde e o meio ambiente, em decorrência da execução de serviços contratados pela Transpetro.

A empresa contratada deve estabelecer e manter um sistema de gestão de segurança, meio ambiente e saúde (SMS), atendendo aos seguintes requisitos:

- antes de iniciar os trabalhos, a empresa contratada deve identificar e avaliar os aspectos e impactos ambientais, perigos e conseqüências à segurança e saúde relativos às suas atividades, produtos, serviços, locais, ferramentas e equipamentos, a fim de subsidiar o estabelecimento das medidas para o controle;
- para as atividades cujas condições de execução ainda não estejam suficientemente definidas ou não haja dados suficientes para a identificação de aspectos e perigos, a empresa contratada deve elaborar e apresentar uma análise preliminar de risco (APR);
- antes do início de trabalhos em áreas externas, principalmente em faixas de dutos, a empresa contratada deve realizar uma análise dos possíveis impactos ao meio ambiente, utilizando-se para isso da APR, de forma a identificar os aspectos ambientais e possíveis conseqüências e determinar as medidas preventivas e mitigadoras. A APR deve ser realizada com a participação da fiscalização da Transpetro, a qual deve levantar dados e informações a respeito de áreas de sensibilidade e preservação ambiental (corpos d'água, mata ciliar, manguezais, parques florestais, patrimônio histórico, comunidades, etc);
- as atividades não podem ser iniciadas enquanto a APR não for concluída e tenha sido estabelecido um plano de ação que contenha suas recomendações, que devem ser divulgadas para todos os envolvidos para conhecimento e tomada de ações.

A empresa contratada e suas subcontratadas devem fornecer obrigatoriamente a todos os seus empregados, gratuitamente, os EPI's aprovados pelo Ministério do Trabalho, conforme estes se façam necessários pela natureza e riscos do ambiente ou atividades contratadas. Deve ser dada primazia às medidas e equipamentos de proteção coletiva aplicáveis, adotando o uso de EPI como medida complementar e para atender a situações de emergência.

Cabe à empresa contratada elaborar, estabelecer, implementar e manter programas de SMS para cumprimento das metas estabelecidas pela Transpetro. Os programas de SMS devem conter de forma detalhada:

- nome da empresa;
- nome do(s) programa(s);
- metas associadas aos programas;
- ações a serem implementadas para atingir as metas;
- responsáveis;



TÍTULO:

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE
CAPIXABA

- prazos das ações;
- recursos;
- fase da obra;
- indicadores de desempenho para acompanhamento de sua eficácia, quando aplicável.

O representante da empresa contratada deve participar de reunião prévia com o gerente do contrato, na qual são repassadas todas as exigências da SMS estabelecidas no contrato.

Todos os empregados da empresa contratada devem estar capacitados e habilitados para executar os serviços a seu encargo. A empresa contratada é responsável por orientar e ministrar treinamento prático e teórico durante a vigência do contrato a todos os seus empregados e subcontratados, compreendendo os seguintes itens:

- habilitação dos supervisores e executantes na utilização dos procedimentos escritos para execução dos serviços objeto do contrato;
- perigos e riscos da atividade e do ambiente de trabalho aos quais os empregados podem estar expostos;
- noções gerais sobre preservação ambiental, redução de desperdícios, manuseio de resíduos e, quando aplicável, proibição da pesca, caça ou captura de animais silvestres, corte ou remoção de vegetação;
- padrões de segurança, meio ambiente e saúde para execução dos serviços;
- uniformes e EPI's necessários para cada tipo de serviço ou local;
- prevenção de acidentes, incidentes e situações de emergência;
- prevenção de incêndio, abandono de áreas e uso de extintores;
- primeiros socorros;
- CIPA;
- permissão para trabalho.

A empresa contratada deve apresentar à fiscalização da Transpetro, antes do início dos serviços, a programação de treinamentos por função dos empregados. Todos os treinamentos realizados devem ser registrados em lista de presença assinada pelos participantes e pelo instrutor.

A empresa contratada deve realizar e registrar o diálogo de segurança, meio ambiente e saúde (DSMS) para todos os seus empregados, no início da jornada diária de trabalho e quando houver mudança de atividade com alteração significativa do risco. No DDSMS devem ser abordados temas relacionados à segurança do trabalho, ao meio ambiente e à saúde, principalmente aqueles específicos das atividades a serem desenvolvidas pelos empregados.

Antes do início de qualquer trabalho que requeira a obtenção de permissão para trabalho (PT), a empresa contratada deve indicar por escrito à fiscalização do contrato seus requisitantes de PT. Os indicados como requisitantes de PT somente poderão exercer esta função após receber treinamento específico ministrado pela gerência de SMS ou por profissional por ela credenciado.



TÍTULO:

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE
CAPIXABA

A empresa contratada deve apresentar um plano de atendimento a emergências (PAE), alinhado com o plano de emergência da Transpetro, para mobilização de seus empregados no caso das seguintes situações de emergência:

- incêndio;
- vazamento de produtos químicos ou gases tóxicos;
- risco de explosão;
- acidentes de trabalho ou mal súbito;
- emergência externa que possa atingir os locais de trabalho;
- outras situações que coloquem em risco a integridade física dos trabalhadores ou possam comprometer as instalações da Transpetro ou de seus contratados.

A empresa contratada deve treinar seus empregados e subcontratados no plano de atendimento a emergências e na utilização de extintores de incêndio.

A empresa contratada será orientada pela Transpetro a respeito dos procedimentos internos de emergência, principalmente de alarme, evacuação e abandono da área, e deve assegurar que seus empregados e subcontratados estejam completamente familiarizados com esses procedimentos.

A empresa contratada será avaliada pela Transpetro por meio de dois indicadores:

- taxa de frequência dos acidentes típicos com e sem afastamento;
- índice de práticas seguras (IPS).

A empresa contratada deve informar imediatamente à fiscalização da Transpetro todos os acidentes, ocorrências anormais ou situações de emergência. Todos os acidentes e ocorrências anormais envolvendo atividades ou empregados da empresa contratada devem ser investigados e registrados em documento específico. A investigação deve ser liderada pelo supervisor da empresa contratada, com participação de seu técnico de segurança, quando houver, e, a critério da Transpetro, de um empregado indicado por ela.

11. REGISTRO E INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES

O documento PG-2N0-00007 (Tratamento de anomalias) estabelece as diretrizes e os procedimentos para o tratamento de anomalias nas instalações da Transpetro.

Anomalia é definida como uma situação ou evento indesejável que resulte ou possa resultar em danos ou falhas que afetem pessoas, o meio ambiente, o patrimônio próprio ou de terceiros, a imagem da empresa, os produtos ou os processos produtivos.

A Figura 1 ilustra o processo de tratamento de anomalias na Transpetro.

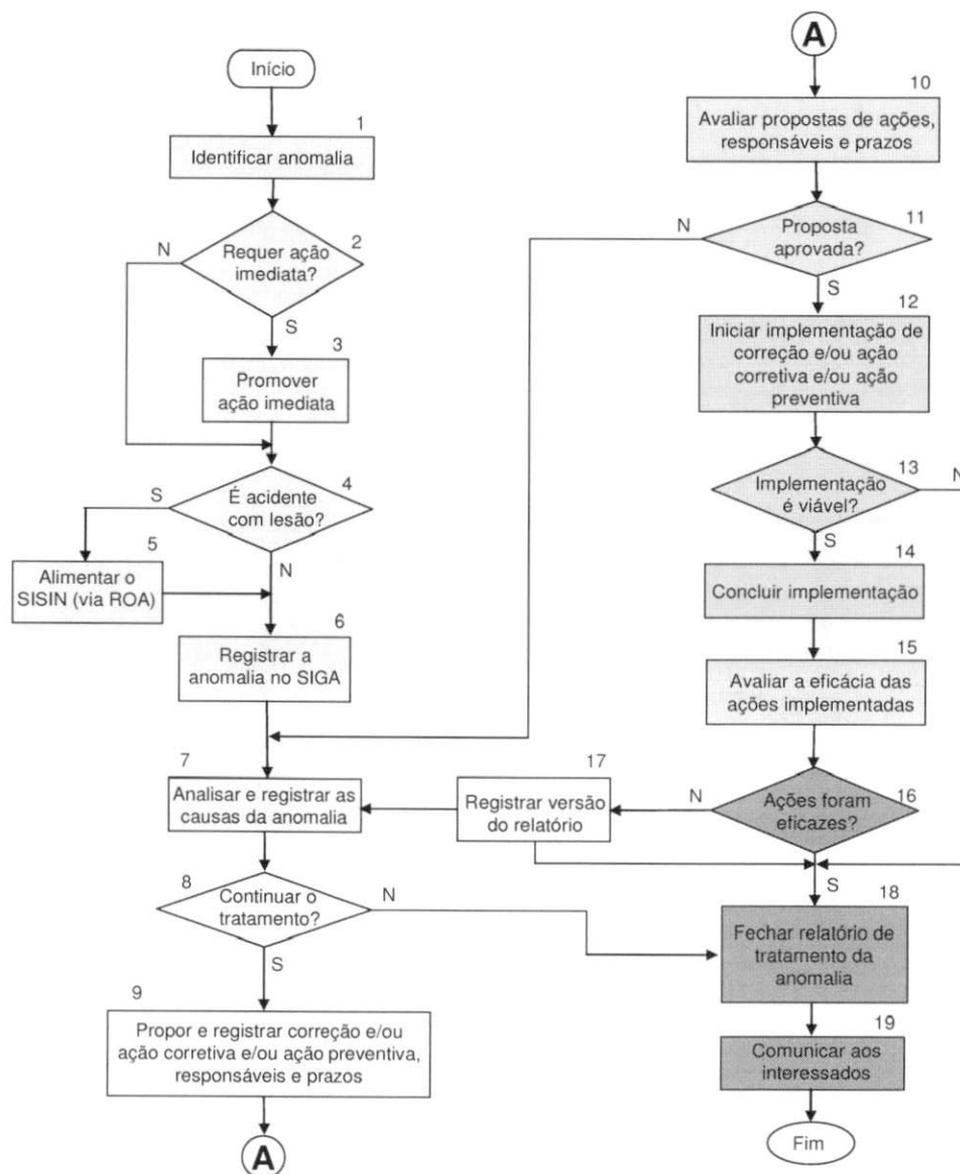


Figura 1 – Processo de tratamento de anomalias



TÍTULO:

PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE
CAPIXABA

O processo está dividido em cinco etapas:

- registro;
- análise;
- aprovação;
- implementação;
- verificação da eficácia.

O registro de uma anomalia pode ser feito por qualquer empregado por meio da abertura de um relatório de tratamento de anomalia (RTA) no Sistema Integrado de Gestão de Anomalia (SIGA).

Na etapa de registro, a anomalia deve ser descrita de forma clara e objetiva, sendo classificada em maior ou menor, real ou potencial e inicial ou reincidente. Também devem ser registradas a data da ocorrência, a forma de identificação da anomalia e o órgão gestor do RTA (órgão responsável pelo processo ou atividade onde a anomalia foi identificada). Quando aplicável, deve ser descrita a ação imediata e a correção.

Na etapa de análise, devem ser preenchidos os campos referentes à observação das falhas, análise das causas e proposta de ação preventiva e corretiva.

Se a análise for aprovada, devem ser estabelecidos responsáveis e prazos para a implementação das ações propostas. No caso de a análise ser reprovada, o RTA é repassado ao responsável pela elaboração da análise para que a mesma seja corrigida.

As ações corretivas ou preventivas devem ser implementadas pelos respectivos responsáveis, de acordo com prazos definidos na etapa anterior. Havendo atrasos, os prazos podem ser revalidados pelo aprovador da análise, pelo gerente do órgão gestor ou seu substituto, com a devida justificativa.

A verificação da eficácia deve ser feita pelo gerente do órgão gestor ou por empregado designado por ele. O responsável pela verificação deve analisar, evidenciar sempre que possível e registrar sua conclusão sobre a eficácia das ações implementadas. Se o tratamento dado à anomalia foi considerado eficaz, o RTA deve ser encerrado com tratamento eficaz. Caso seja constatado que o tratamento não foi eficaz, o RTA deve ser encerrado com tratamento ineficaz. Neste caso, é automaticamente aberto pelo sistema outro RTA, para que seja dado tratamento adequado à anomalia.



12. PROCESSO DE LIBERAÇÃO DE SERVIÇOS

O documento PE-3N0-00023 (Permissão para trabalho) estabelece a sistemática para emissão de permissão para trabalho (PT) com a finalidade de preservar a saúde e a segurança da força de trabalho, o meio ambiente, a comunidade, a integridade das instalações e dos equipamentos e a continuidade operacional, garantindo que:

- a) o trabalho seja autorizado e controlado apropriadamente;
- b) os riscos associados ao trabalho sejam identificados e controlados;
- c) as medidas de controle dos riscos estejam devidamente implementadas;
- d) após o trabalho realizado, o ambiente do trabalho seja deixado em condições adequadas de segurança, arrumação e limpeza.

Os procedimentos descritos no documento se aplicam aos trabalhos de manutenção, montagem, construção, inspeção ou reparo de equipamentos, sistemas ou instalações dos terminais e oleodutos da Transpetro.

A PT é específica para um determinado trabalho e restrita a um único equipamento ou sistema. O trabalho não deve ser iniciado sem que tenha sido feito um planejamento com participação de representantes das áreas envolvidas. Durante o planejamento deve ser preenchida a lista de verificação correspondente ao trabalho a ser realizado:

- corte de árvores;
- manutenção de faixa de dutos;
- mergulho;
- movimentação e elevação de cargas;
- obras civis;
- trabalhos em andaimes;
- trabalhos em equipamentos elétricos;
- trabalho a quente e a frio;
- trabalho em altura;
- radiações ionizantes;
- trabalho de escavações e sondagem;
- espaço confinado.

Para cada trabalho deve ser realizada uma análise de risco.

Antes da emissão da PT, tanto o emitente quanto o executante do trabalho devem afixar etiquetas de advertência nos equipamentos e em seus dispositivos de bloqueio, cuja operação possa interferir com o trabalho a ser executado.

A PT somente pode ser requisitada por pessoa credenciada e deve ser emitida pelo responsável pelo equipamento, sistema ou instalação, também credenciado para emissão de PT.



Quando da emissão da PT, o grupo formado pelo emitente, requisitante e co-emitente, quando houver, deve:

- inspecionar o equipamento ou sistema e o local onde deve ser realizado o trabalho;
- avaliar os riscos de SMS, verificando as condições e orientações estabelecidas no planejamento do trabalho;
- providenciar as medidas necessárias para prover condições seguras para liberação do trabalho;
- avaliar a possível interferência entre o trabalho a ser realizado e outros trabalhos ou operações em andamento.

Os formulários de PT devem conter as seguintes informações:

- a) data e hora da emissão e prazo de validade;
- b) justificativa de restrição e observações gerais;
- c) nome, matrícula, assinatura e empresa do requisitante;
- d) nome, matrícula, assinatura e lotação do emitente;
- e) nome, matrícula, assinatura e lotação do co-emitente;
- f) equipamento, sistema ou área envolvida;
- g) descrição do trabalho a ser realizado;
- h) indicação da lista de verificação a ser utilizada e tipo de serviço;
- i) EPI e proteção coletiva a serem utilizados;
- j) recomendações adicionais de segurança com nome, matrícula e assinatura do responsável pela recomendação;
- k) cancelamento, revalidação e encerramento da PT;
- l) numeração da PT.

A PT deve ser emitida em duas vias, ficando a primeira via com o requisitante e a segunda via com o emitente.

A PT é válida durante a jornada de trabalho do requisitante, podendo ser revalidada mediante justificativa do fiscal do contrato ou do responsável pela execução do trabalho e aprovação do coordenador ou gerente da área.

O responsável pelo trabalho deve, antes do seu início, ler a PT para todos os envolvidos, enfatizando as medidas de controle dos riscos e indicando os responsáveis por atribuições específicas. O requisitante da PT deve assegurar o cumprimento das condições nela estabelecidas, providenciando os meios necessários para a manutenção das condições de segurança do local de trabalho. O emitente da PT deve certificar-se que essas condições se mantenham durante toda a execução do trabalho.

A PT deve permanecer afixada de forma visível no local do trabalho. A PT é considerada cancelada se:

- as recomendações nela contidas não estiverem sendo atendidas;
- as condições na área onde se executam os trabalhos apresentarem novas situações de riscos;
- o início do trabalho ultrapassar o prazo de 2 horas da emissão da PT;
- ocorrer interrupção do trabalho por período superior a 2 horas;
- ocorrer situação de emergência no local abrangido pela PT;
- no período de sua validade, o requisitante se ausentar da área, exceto no intervalo para refeição.



Ao término do trabalho, do prazo de validade fixado na PT ou do período de trabalho do requisitante, este deve comparecer à presença do emitente da PT, a fim de efetuar seu encerramento. Após o término do trabalho, o local deve ser verificado pelo emitente, co-emitente e requisitante visando a assegurar que:

- o trabalho foi concluído;
- todos os equipamentos, materiais e ferramentas usados foram retirados da área;
- os resíduos gerados foram encaminhados para disposição adequada;
- o local está em condições satisfatórias de organização e limpeza;
- as etiquetas de advertência e trancas ou bloqueios de energias perigosas foram retirados.

Tanto os requisitantes quanto os emitentes de PT devem receber treinamento específico, com os seguintes conteúdos programáticos:

Emitente de PT

- a) padrão de permissão para trabalho;
- b) riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes;
- c) noções de Análise Preliminar de Riscos;
- d) aspectos, impactos, perigos e conseqüências;
- e) proteção individual e coletiva;
- f) noções de outras normas aplicáveis a segurança, meio ambiente e saúde;
- g) medidas a serem tomadas em situações de emergência;
- h) segurança, meio ambiente e saúde para empresas contratadas;

Requisitante de PT

- a) padrão de permissão para trabalho;
- b) riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes;
- c) noções de Análise Preliminar de Riscos;
- d) aspectos, impactos, perigos e conseqüências;
- e) proteção individual e coletiva;
- f) noções de outras normas aplicáveis a segurança, meio ambiente e saúde;
- g) medidas a serem tomadas em situações de emergência;
- h) segurança, meio ambiente e saúde para empresas contratadas;
- i) práticas seguras.

Uma avaliação formal dos treinados é feita após o treinamento e os aprovados são credenciados como emitentes ou requisitantes de PT.



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-002

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG.: 28 de 29

TÍTULO: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

13. AUDITORIA AMBIENTAL

As auditorias internas do Sistema de Gestão Integrada da Transpetro são planejadas e realizadas com vista a avaliar se o Sistema de Gestão Integrada (SGI) da Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde (QSMS) da Transpetro está em conformidade com as ações de gestão planejadas incluindo o atendimento dos requisitos das Normas de Referência, se foi adequadamente implementado e mantido, se atende aos objetivos e Política de Gestão de QSMS da Transpetro e fornecer informações para a melhoria do seu desempenho.

As auditorias abrangem as áreas de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde (QSMS) conforme as Normas ISO 9001:2000, ISO 14001:1996, OHSAS 18001:1999, ISO 19011:2002 e outros requisitos legais aplicados a suas atividades.

Objetivando um maior controle de suas operações e a confiabilidade dos sistemas, a Transpetro adotou a sistemática de auditorias entre os seus Terminais e Unidades Operacionais, através do PAG-SMS (Processo de Avaliação de Gestão em Segurança, Meio Ambiente e Saúde) com periodicidade anual, sendo intercalado com as auditorias internas, auditorias de manutenção da certificação e auditorias legais.

O procedimento para realização de auditorias é o PG-2N0-00009 (Auditoria Interna do SGI de QSMS).



RELATÓRIO

Nº RL-4150.99-8100-983-PTG-002

REV. 0

TERMINAL NORTE CAPIXABA

PAG. : 29 de 29

TÍTULO: PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO DO TERMINAL NORTE CAPIXABA

FECHAMENTO

Acreditamos que este trabalho tenha atendido às expectativas da Transpetro e estamos à disposição para qualquer revisão deste relatório julgada necessária para atendimento ao escopo dos serviços contratados.

Rio de Janeiro, 14 de abril de 2008

Atenciosamente,

GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

Alvaro Souza Junior, D.Sc.
Engenheiro Mecânico
CREA 89-1-05884-3
Especialista sênior
Associate

Luís Melges, Ph.D.
Oceanógrafo
Revisor sênior
Associate