

Análise e Avaliação de Riscos

1. Introdução

O presente trabalho contempla a análise e avaliação dos riscos impostos ao meio ambiente e às comunidades circunvizinhas às futuras instalações do Terminal Marítimo de Granéis Líquidos da Alemoa S.A., a ser instalado no Complexo Portuário de Santos, Município de Santos, no Estado de São Paulo.

O estudo tem por finalidade identificar, analisar e avaliar os eventuais riscos impostos ao meio ambiente e à comunidade circunvizinhos às instalações, decorrentes das atividades envolvidas na operação da empresa.

As etapas do trabalho podem ser resumidas conforme segue:

- Características gerais das instalações;
- Identificação dos perigos e respectivas hipóteses acidentais que eventualmente possam vir a ocorrer nas instalações nas fases de obras (implantação) e de operações;
- Avaliação dos riscos associados aos perigos identificados e respectivas hipóteses acidentais, a partir da classificação dos fatores que determinam os diferentes níveis de risco, ou seja, frequências de ocorrência e conseqüências (efeitos, impactos, danos) associadas;
- Conclusões e recomendações para o gerenciamento dos riscos.

2 Características Gerais das Instalações

2.1 Introdução

A Alemoa S. A. tem por objetivo implantar e operar um terminal portuário privado destinado à movimentação (carga, descarga e transferência) de granéis líquidos, sendo a área pré-selecionada para a implantação do empreendimento localizada em área adjacente ao Porto Organizado de Santos, na margem direita do Estuário.

2.2 Descrição das Instalações

O Terminal Marítimo situar-se-á na área do Complexo Portuário de Santos, à Rua Dr. Albert Schweitzer, s/ nº, estendendo-se da margem esquerda da rua (sentido centro da cidade) até o canal estuarino do Rio Casqueiro, no Bairro de Alemoa. Trata-se de uma área que possui 88.747,0 m², com

as seguintes confrontações: ao norte com o rio Casqueiro (divisa dos municípios de Santos e Cubatão); a oeste com a área do lixão da Alemoa; a leste com a área do Terminal da Petrobras e a sul com a área de servidão do oleoduto da Petrobras.

O acesso rodoviário se dá pela rodovia Anchieta (SP-150), e segue tráfego direto para o acesso ao bairro de Alemoa às instalações da Alemoa S/A.

O Terminal Marítimo contará com uma infra-estrutura logística, constituída de terminal portuário, instalações de carga, descarga e transferência de granéis líquidos, contando inclusive com interligações a outras áreas de armazenagem devidamente licenciadas ou em fase de licenciamento ambiental.

De modo geral, os granéis líquidos a serem movimentados no terminal contemplarão, em sua grande maioria, produtos da Classe de Risco 3 – Líquidos Inflamáveis, como combustíveis e outras não classificadas como perigosas.

A área objeto de estudo situa-se nas adjacências de áreas ocupadas por instalações similares e associadas a operações portuárias e retroportuárias, de certa forma afastada de zonas residenciais, embora na região do Estuário de Santos, que contempla ecossistemas estuarinos de especial relevância ambiental.

As operações com granéis líquidos no terminal serão similares a outros empreendimentos existentes na região de Alemoa, portanto, totalmente compatíveis com os riscos já presentes na região e contemplam basicamente:

- Recebimento e expedição de granéis líquidos por via marítima de navios-tanques, cuja interface se dará por meio de conexões por mangotes às linhas de cais;
- Transferência de produtos para áreas de armazenagem em outras áreas ou terminais já licenciados ou em processo de licenciamento.

3. Identificação de Perigos

3.1 Introdução

Este item contempla a etapa de identificação dos perigos associados à movimentação de produtos químicos no Terminal da Alemoa S.A., além de sua fase de construção. Portanto, nesta etapa foram consideradas tanto as operações associadas à fase de implantação, como de operação do terminal.

3.2 Análise Preliminar de Perigos (APP)

3.2.1 Metodologia

A técnica Análise Preliminar de Perigos (APP), do inglês *Preliminary Hazard Analysis (PHA)*, foi desenvolvida pelo programa de segurança militar do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (MIL-STD-882B).

A APP é uma técnica estruturada que tem por objetivo identificar os riscos presentes em uma instalação, ocasionados por eventos indesejáveis. Normalmente, a APP é utilizada na fase inicial de projeto, embora venha sendo também bastante aplicada em unidades em operação, permitindo uma análise crítica dos sistemas de segurança existentes e a identificação das possíveis hipóteses de acidentes.

A APP focaliza os eventos perigosos cujas falhas têm origem na instalação em análise, contemplando tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e de materiais, como erros humanos.

No presente trabalho foram identificados os eventos indesejados/perigos capazes de dar origem a acidentes na implantação e na operação do Terminal. Em seguida foram identificadas as causas de cada um dos eventos e as suas respectivas conseqüências (efeitos), as quais dependem da evolução do acidente após a sua ocorrência.

Na APP, após a identificação dos perigos (hipóteses acidentais), foi feita uma avaliação qualitativa da probabilidade de ocorrência associada às causas e da severidade das respectivas conseqüências, sendo apontadas eventuais observações e recomendações pertinentes aos perigos identificados.

A APP foi elaborada através do preenchimento de uma planilha específica, apresentada na Figura 1, enquanto a explicação de seus campos está na seqüência:

- Número de Ordem: número seqüencial do perigo identificado;
- Perigo: evento indesejado e está normalmente associado a uma ou mais condições com potencial de causar danos às pessoas, ao patrimônio ou ao meio ambiente;
- Causas: possíveis causas associadas a um determinado perigo;
- Efeitos: possíveis conseqüências associadas a um determinado perigo;
- Categoria de Frequência: graduação qualitativa da causa associada ao perigo, de acordo com as classificações apresentadas nas Tabelas 1 e 3;

- Categoria de Severidade: graduação qualitativa do efeito associado ao cenário acidental, de acordo com as classificações apresentadas nas Tabelas 2 e 4;
- Categoria de Risco: graduação qualitativa obtida através da Matriz de Riscos (Figuras 2 e 3);
- Recomendações: recomendações para o gerenciamento dos riscos associados aos possíveis impactos decorrentes dos eventos acidentais.

A Figura 1, anteriormente mencionada, está apresentada a seguir e traz a planilha da APP; já os critérios para a classificação das frequências de ocorrência dos perigos, das severidades aplicadas aos efeitos associados e as categorias de risco estão na seqüência.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Empresa:		Atividade:			Data:		
Referência:		Fase:			Folha:		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Efeitos	Categorias			Observações (O) / Recomendações (R)
				Freq.	Sev.	Risco	

Figura 1 - Planilha da APP

3.2.2 Critérios para Classificação das Frequências e da Severidade

Os critérios para a classificação das frequências de ocorrência dos perigos, das severidades aplicadas aos efeitos associados e as categorias de risco, segundo a fase do empreendimento, são:

Fase de Implantação:

- Quanto à frequência de ocorrência, os perigos foram classificados conforme critério apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Categorias de Frequências - Implantação

Categoria	Denominação	Descrição
A	Remota	Ocorrência não esperada durante a obra.
B	Improvável	Cenários associados à pelo menos uma falha de equipamento de grande porte.
C	Ocasional	Cenários cujas ocorrências dependem de uma única falha, independentemente do porte do equipamento, podendo também ser causada por erro humano.
D	Provável	Ocorrência esperada pelo menos uma vez durante a obra.
E	Frequente	Possibilidade da falha ocorrer mais de uma vez durante a obra.

- Quanto à classificação das conseqüências decorrentes dos perigos, as mesmas foram qualificadas conforme critério de níveis de severidade tradicionalmente adotado na aplicação da técnica APP, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Categorias de Severidade - Implantação

Categoria	Denominação	Descrição
I	Desprezível	Falha que não resulta numa degradação maior do meio ambiente, mas produz danos controlados às obras de implantação do Terminal Portuário.
II	Marginal	Falha que pode degradar o meio ambiente numa certa extensão, porém sem provocar maiores danos às obras de implantação do Terminal Portuário e/ou lesões, podendo ser compensada e/ou controlada adequadamente.
III	Crítica	Falha que pode degradar o meio ambiente causando danos substanciais às obras de implantação do Terminal Portuário e/ou lesões, podendo resultar num risco inaceitável, necessitando a adoção de medidas mitigadoras imediatas.
IV	Catastrófica	Falha que pode produzir degradação severa do meio ambiente, resultando em uma perda total das obras de implantação do Terminal Portuário, lesões ou morte.

- Matriz de Riscos: interação frequência *versus* severidade:

FREQÜÊNCIA

		A	B	C	D	E
S E V E R I D A D E	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Severidade		Freqüência	
I	Desprezível	A	Remota
II	Marginal	B	Improvável
III	Crítica	C	Remota
IV	Catastrófica	D	Provável
		E	Freqüente

Risco	
1	Desprezível
2	Menor
3	Moderado
4	Sério
5	Crítico

Figura 2 - Matriz de Riscos

Fase de Operação:

- Quanto à frequência de ocorrência, os perigos foram classificados conforme critério apresentado na Tabela 3:

Tabela 3 - Categorias de Frequências - Operação

Categoria	Denominação	Descrição
A	Remota	Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação. Incidentes que dependem da ocorrência de falhas múltiplas.
B	Improvável	Não esperado ocorrer durante a vida útil da instalação. Incidentes associados a diversas falhas ou rupturas de equipamentos de grande porte.
C	Ocasional	Pouco provável de ocorrer durante a vida útil da instalação. A ocorrência depende de uma única falha (humana ou equipamento).
D	Provável	Esperado ocorrer pelo menos uma vez durante a vida útil da instalação.
E	Frequente	Esperado ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.

- Quanto à classificação das conseqüências decorrentes dos perigos, as mesmas foram qualificadas conforme critério de níveis de severidade tradicionalmente adotado na aplicação da técnica APP, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 - Categorias de Severidade - Operação

Categoria	Denominação	Descrição
I	Desprezível	Eventos associados à ausência de danos ou danos não mensuráveis.
II	Marginal	Ocorrências com potencial de causar danos irrelevantes ao meio ambiente, à instalação e às comunidades interna e externa.
III	Crítica	Situações com potencial para ocasionar impactos ao meio ambiente externo com reduzido tempo de recuperação, podendo provocar lesões de gravidade moderada na população.
IV	Catastrófica	Ocorrências com potencial de gerar impactos ambientais significativos em áreas externas às instalações e com tempo de recuperação elevado, podendo também provocar mortes ou lesões graves na população.

- Matriz de Riscos: interação frequência *versus* severidade:

		FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
S E V E R I D A D E	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

Severidade		Frequência		Risco	
I	Desprezível	A	Remota	1	Desprezível
II	Marginal	B	Improvável	2	Menor
III	Crítica	C	Remota	3	Moderado
IV	Catastrófica	D	Provável	4	Sério
		E	Frequente	5	Crítico

Figura 4 - Matriz de Riscos - Operação

Na seqüência estão apresentadas as planilhas da APP, tanto para a fase de implantação, quanto de operação do terminal, cabendo ressaltar que na fase implantação (obras) os perigos identificados contemplaram tanto operações com equipamentos como ações que envolvam combustíveis e outros produtos que possam causar impactos ambientais e riscos às pessoas.

Por outro lado, na fase de operações os perigos avaliados contemplam basicamente as operações de carga/descarga dos produtos líquidos, considerando sempre a perda de contenção dessas substâncias nos equipamentos envolvidos, prevendo sempre diferentes portes de liberações; isto é, grandes vazamentos (liberações associadas a rupturas catastróficas de equipamentos), médios vazamentos (liberações associadas a fissuras/fendas em equipamentos) e pequenos vazamentos (liberações por pequenos furos, juntas e flanges, entre outros pequenas liberações).

3.2.3 Planilhas da APP

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Empresa: Alemoa S.A.		Atividade: Construção do terminal marítimo			Data: 05/05/2009		
Referência: Layout do Terminal.		Fase: Implantação			Folha: 1 / 8		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Efeitos	Categorias			Recomendações(*)
				Freq.	Sev.	Risco	
1	Acidente de trânsito durante transporte de produto inflamável em tambores para os canteiros de obra	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha humana ▪ Falha mecânica ▪ Impacto provocado por terceiros ▪ Pista defeituosa ▪ Intempéries 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Possibilidade de vazamento com risco de incêndio e explosão; ▪ Danos ao meio ambiente. 	B	II	1	RI1) Programa de manutenção e inspeções preventivas periódicas nos veículos destinados ao transporte de produtos inflamáveis; RI2) Prever rotas e locais específicos e sinalizados para estacionamento e operações com os veículos de produtos inflamáveis; RI3) Prever em plano de emergência das obras procedimentos de resposta para eventuais vazamentos e/ou incêndios no manuseio/transporte de inflamáveis.
2	Acidente de trânsito durante transporte de fonte radioativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha humana ▪ Falha mecânica ▪ Impacto por terceiros ▪ Pista defeituosa ▪ Intempéries 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Possibilidade de vazamento e exposição à fonte radioativa; ▪ Danos ao meio ambiente. 	A	II	1	RI4) A empresa transportadora contratada para transporte de equipamentos com fontes radioativas (como por ex. RX/gamagrafia) deve possuir habilitação para tal e contar com plano de resposta a eventuais emergências (Plano de Proteção Radiológica).
3	Exposição à fonte radioativa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha na operação ou manipulação da fonte radioativa durante a realização do ensaio de gamagrafia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Danos ao meio ambiente. 	A	II	1	

(*) RI – Recomendação para a fase de Implantação.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Empresa: Alemoa S.A.

Atividade: Construção do terminal marítimo

Data: 05/05/2009

Referência: Layout do Terminal.

Fase: Implantação

Folha: 2 / 8

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Efeitos	Categorias			Recomendações(*)
				Freq.	Sev.	Risco	
4	Vazamento de combustível (diesel, graxa, gasolina) durante reabastecimento de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha operacional ▪ Falha humana ▪ Falha na bomba 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Risco de incêndio e explosão; ▪ Danos ao meio ambiente. 	D	II	3	RI5) Elaborar checklist pré-operacional nas ações de transferência e abastecimento de máquinas e equipamentos com combustíveis; RI6) Dispor nos locais de abastecimento de veículos e de equipamentos de kits de contenção e remoção para eventuais vazamentos.
5	Vazamento de líquido inflamável de tambor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha na substituição do tambor vazio por tambor cheio ▪ Falha operacional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Risco de incêndio e explosão; ▪ Danos ao meio ambiente. 	C	II	2	

(*) RI – Recomendação para a fase de Implantação.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Empresa: Alemoa S.A.		Atividade: Construção do terminal marítimo			Data: 05/05/2009		
Referência: Layout do Terminal.		Fase: Implantação			Folha: 3 / 8		
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Efeitos	Categorias			Recomendações(*)
				Freq.	Sev.	Risco	
6	Vazamento de óleo combustível, óleo lubrificante, fluido hidráulico ou graxa durante a manutenção corretiva	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha na realização de pequenos reparos em campo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Risco de incêndio e explosão; ▪ Danos ao meio ambiente. 	C	II	2	RI7) Utilizar mão-de-obra treinada.
7	Tombamento de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Piso defeituoso ▪ Falha mecânica ▪ Falha humana/ operacional ▪ Intempéries 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Vazamento de produto químico inflamável; ▪ Risco de incêndio e explosão; ▪ Danos ao meio ambiente. 	A	I	1	RI7) Utilizar mão-de-obra treinada. RI8) Adequar/restringir a movimentação de máquinas às condições locais (solo); RI9) Atender normas de segurança pertinentes nas operações de içamento e movimentação de carga;
8	Acidente de trânsito e/ou com transeuntes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de sinalização ▪ Sinalização inadequada ▪ Não visualização do operário por terceiros ▪ Falha humana ▪ Falha mecânica do veículo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais. 	C	III	3	RI7) Utilizar mão-de-obra treinada; RI10) Implantar sinalização horizontal e vertical nos locais de acesso e execução de obras; RI11) Isolar as áreas operacionais de modo a evitar a presença de pessoas estranhas nos locais de trabalho; RI12) Manter passagens de pedestres identificadas e sinalizada durante toda a fase e em todas as frentes de obra.

(*) RI – Recomendação para a fase de Implantação.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Empresa: Alemoa S.A.

Atividade: Construção do terminal marítimo

Data: 05/05/2009

Referência: *Layout* do Terminal.

Fase: Implantação

Folha: 4 / 8

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Efeitos	Categorias			Recomendações(*)
				Freq.	Sev.	Risco	
9	Rompimento da linha durante a realização de teste hidrostático	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha de montagem/soldagem ▪ Falha de material ▪ Falha de inspeção ▪ Falha de fabricação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Perdas materiais. 	B	II	1	RI7) Utilizar mão de obra treinada; RI13) Adotar procedimento de inspeção periódica nos equipamentos e <i>checklist</i> pré-operacional aos testes.
10	Rompimento dos acessórios do sistema de pressurização para o teste hidrostático	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha mecânica ▪ Falha humana 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Perdas materiais. 	D	I	2	
11	Choque elétrico de máquinas de solda e lixadeiras	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha na manutenção dos equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais. 	D	I	2	
12	Incêndio na grama durante a soldagem da tubulação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geração de fonte de ignição durante a soldagem. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Perdas materiais. 	C	III	3	RI7) Utilizar mão-de-obra treinada; RI14) Elaborar plano de emergência de combate a incêndio (brigada de incêndio).
13	Soldas defeituosas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não observância dos procedimentos de soldagem que abrangem: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualificação do procedimento de soldagem ▪ Qualificação do soldador ▪ Qualificação do inspetor de soldas ▪ Qualificação dos materiais de adição (eletrodo) ▪ Falha no equipamento de solda 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perdas materiais; ▪ Possibilidade de vazamento durante o teste hidrostático ou na operação. 	D	I	2	RI7) Utilizar mão-de-obra treinada; RI15) Realizar inspeção dos equipamentos de soldagem a serem utilizados e adotar procedimento operacional de soldagem segundo normas técnicas pertinentes; RI16) Executar ensaios não destrutivos.

(*) RI – Recomendação para a fase de Implantação.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Empresa: Alemoa S.A.

Atividade: Construção do terminal marítimo

Data: 05/05/2009

Referência: *Layout* do Terminal.

Fase: Implantação

Folha: 5 / 8

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Efeitos	Categorias			Recomendações(*)
				Freq.	Sev.	Risco	
14	Queda de tubo durante a construção de travessia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falha no armazenamento de material; ▪ Falha na movimentação de material ▪ Falha na montagem da tubovia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Perdas materiais. 	B	III	2	RI7) Utilizar mão de obra treinada; RI13) Adotar procedimento de inspeção periódica nos equipamentos e <i>checklist</i> pré-operacional aos testes.
15	Colisão de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Piso defeituoso ▪ Falha mecânica ▪ Falha humana ▪ Intempéries 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos pessoais; ▪ Vazamento de produto químico inflamável; ▪ Danos ao meio ambiente. 	C	II	2	
16	Ruído	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipamentos da área (veículos, ponte rolante, motores, gerador, máquinas de solda, compressores). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos Pessoais. 	D	II	3	RI17) Utilizar obrigatoriamente os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pertinentes.
17	Particulado contendo sílica livre cristalizada.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escavação ▪ Movimentação de veículos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danos Pessoais 	D	II	3	

(*) RI – Recomendação para a fase de Implantação.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS

Empresa: Alemoa S.A.

Atividade: Operações de carga/descarga com navios

Data: 05/05/2009

Referência: *Layout* do Terminal.

Fase: Operação

Folha: 6 / 9

Nº de Ordem	Perigo	Causas	Efeitos	Categorias			Recomendações(*)
				Freq.	Sev.	Risco	
18	Grande liberação de produto durante carga/descarga do navio-tanque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura intrínseca do mangote; ▪ Ruptura catastrófica da tubovia, devido a: <ul style="list-style-type: none"> – Falha operacional; – Impactos mecânicos na linha; – Falha mecânica dos componentes; ▪ Impactos mecânicos dos componentes do sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação de poça de produto com possibilidade de ignição ou emissão de vapores tóxicos; ▪ Grande impacto no ambiente marinho em caso de derrame no mar. 	B	IV	3	RO1) A área do píer de carga/descarga deve ser impermeabilizada e com muretas de contenção; RO2) Elaborar e implantar checklist pré-operacional nas operações com navios; RO3) Todas as operações de carga/descarga de navio deverão ser assistidas permanentemente por operadores do terminal no píer; RO4) Programa de manutenção preventiva, preditiva e corretiva para todos os equipamentos do Terminal;
19	Média liberação de produto durante carga/descarga do navio-tanque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura parcial do mangote; ▪ Ruptura parcial da tubovia, devido a: <ul style="list-style-type: none"> – Corrosão; – Falha operacional; – Impactos mecânicos na linha; – Falha mecânica dos componentes; ▪ Impactos mecânicos dos componentes do sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação de poça de produto com possibilidade de ignição ou emissão de vapores tóxicos; ▪ Impacto no ambiente marinho em caso de derrame no mar. 	C	III	3	RO5) Elaborar e implantar antes da entrada em operação do Terminal Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência, este contemplando tanto os cenários de associados a eventuais liberações de inflamáveis, incêndios e explosões, bem como cenários relativos a derrames dos produtos no mar; RO6) Prover kit de emergência para as primeiras ações

20	Pequena liberação de produto durante carga/descarga do navio-tanque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura parcial do mangote; ▪ Ruptura parcial da tubovia, devido a: <ul style="list-style-type: none"> – Corrosão; – Falha operacional; – Impactos mecânicos na linha; – Falha mecânica dos componentes; ▪ Impactos mecânicos dos componentes do sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação de poça de produto com possibilidade de ignição ou emissão de vapores tóxicos; ▪ Possibilidade de poluição do mar, não sendo previstos impactos significativos. 	D	II	3	de resposta a eventuais derrames de produtos no píer/mar.
----	---	--	---	---	----	---	---

RO – Recomendação para a fase de Operação.

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Empresa: Alemoa S.A.			Atividade: Operações de transferência para expedição em outras instalações (terminais na retro-área do porto).			Data: 05/05/2009	
Referência: <i>Layout</i> do Terminal.			Fase: Operação			Folha: 7 / 9	
Nº de Ordem	Perigo	Causas	Efeitos	Categorias			Recomendações(*)
				Freq.	Sev.	Risco	
21	Grande liberação de produto durante transferência do mesmo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura catastrófica da tubovia, devido a: <ul style="list-style-type: none"> – Falha operacional; – Impactos mecânicos na linha; – Falha mecânica dos componentes; ▪ Impactos mecânicos dos componentes do sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação de poça de produto com possibilidade de ignição ou emissão de vapores tóxicos; ▪ Grande impacto ambiental. 	B	IV	3	RO7) As áreas internas do terminal de passagens de linhas (tubovias) deverão ser impermeabilizadas e interligadas a áreas de contenção (canaletas/muretas/diques); RO8) Elaborar e implantar <i>checklist</i> pré-operacional nas operações de transferência dos produtos; RO9) Toda a operação de transferência de produtos para outros terminais/áreas de tancagens deverá ser permanentemente assistida por operadores do terminal;
22	Média liberação de produto durante transferência do mesmo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura parcial da tubovia, devido a: <ul style="list-style-type: none"> – Corrosão; – Falha operacional; – Impactos mecânicos na linha; – Falha mecânica dos componentes; ▪ Impactos mecânicos dos componentes do sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação de poça de produto com possibilidade de ignição ou emissão de vapores tóxicos; ▪ Impacto ambiental com tempo moderado para a recuperação das áreas afetadas 	C	III	3	RO5) Elaborar e implantar antes da entrada em operação do Terminal Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência, este contemplando tanto os cenários de associados a eventuais liberações de inflamáveis, incêndios e explosões, bem como cenários relativos a derrames dos produtos no mar; RO10) Prover <i>kit</i> de emergência para as primeiras ações

23	Pequena liberação de produto durante transferência do mesmo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Furo na tubovia ou pequeno vazamento em juntas, flanges e conexões, devido a: <ul style="list-style-type: none"> – Corrosão; – Falha operacional; – Impactos mecânicos na linha; – Falha mecânica dos componentes; ▪ Impactos mecânicos dos componentes do sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação de poça de produto com possibilidade de ignição ou emissão de vapores tóxicos; ▪ Impacto ambiental localizado e com curto tempo para a recuperação dos locais afetados. 	D	II	3	<p>de resposta a eventuais derrames de produtos nas áreas operacionais do terminal;</p> <p>RO11) Todas as bombas do terminal devem ser instaladas em áreas impermeabilizadas e providas de muretas de contenção;</p> <p>RO12) Antes da entrada em operação do terminal, as instalações de proteção e combate a incêndios devem ter sido aprovadas pelo Corpo de Bombeiros, devendo, portanto, estar disponível o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB).</p>
----	---	---	---	---	----	---	---

RO – Recomendação para a fase de Operação.

4. Avaliação dos Riscos

Conforme pode ser observado nas planilhas da Análise Preliminar de Perigos (APP) foram identificados 23 perigos (hipóteses acidentais), sendo 17 eventos associados às diferentes operações, consideradas potencialmente perigosas na fase de implantação (obras) do terminal marítimo e 6 eventos para os diferentes tipos de operação a serem realizadas quando da entrada em operação do empreendimento.

Essas 23 hipóteses demonstraram que diferentes cenários (tipologias acidentais) são passíveis de ser desencadeadas de acordo com a evolução dos eventos iniciadores, podendo gerar situações perigosas tanto do ponto de vista de impactos ambientais, como de segurança às pessoas e às instalações.

A matriz apresentada na Figura 5 representa a quantidade de eventos distribuída nos diferentes níveis de riscos, conforme a combinação das categorias de frequência e de severidade das conseqüências associadas.

		FREQÜÊNCIA				
		A	B	C	D	E
S E V E R I D A D E	IV		2			
	III		1	4		
	II	2	2	3	5	
	I	1			3	

Figura 5 - Matriz de Riscos do Terminal (Implantação e Operação)

Em relação aos resultados observados na Matriz de Riscos do Terminal Marítimo da Alemoa S. A., englobando os eventos analisados na APP, tanto para a fase de implantação do empreendimento, como da etapa operacional, cabem os seguintes comentários:

- Não foram identificados eventos associados aos níveis de risco 4 (sério) e 5 (crítico);
- 5 hipóteses acidentais (21,7%) foram classificadas como risco 1 (desprezível);
- 7 hipóteses acidentais (30,4%) foram classificadas como risco 2 (menor);
- 11 hipóteses acidentais (47,8%) foram classificadas como risco 3 (moderado).

Dos 11 eventos classificados como de risco moderado, 6 (54,5%) estão relacionados a ocorrências da fase de operação, o que certamente demonstra o potencial de maior impacto associado aos eventos das operações do terminal propriamente dito, na medida em que na fase de obras as atividades envolvendo eventuais produtos combustíveis envolverão a armazenagem, transporte e manipulação em quantidades e condições operacionais muito mais brandas que durante as operações do terminal com navios e na transferência de produtos.

5. Conclusões e Recomendações para o Gerenciamento dos Riscos

O não registro de riscos sérios e críticos na avaliação qualitativa realizada, tanto para os eventuais acidentes na fase obras como nas operações com navios e transferência de produtos, demonstram claramente a viabilidade ambiental do empreendimento do ponto de vista de riscos impostos pelo empreendimento.

No entanto, é importante ressaltar a necessidade da implementação de diversas medidas mitigadoras para as diferentes fases do empreendimento, conforme apontado nas recomendações da Análise Preliminar de Perigos (APP), cuja transcrição é feita na sequência.

Recomendações para a fase de implantação do empreendimento:

- RI1) Programa de manutenção e inspeções preventivas periódicas nos veículos destinados ao transporte de produtos inflamáveis;
- RI2) Prever rotas e locais específicos e sinalizados para estacionamento e operações com veículos de produtos inflamáveis;
- RI3) Prever em plano de emergência das obras procedimentos de resposta a eventuais vazamentos e/ou incêndios no manuseio/transporte de produtos inflamáveis;
- RI4) A empresa transportadora contratada para o transporte de equipamentos com fontes radioativas, como por exemplo RX e equipamentos de gamagrafia, deve possuir habilitação para tal e contar com plano de resposta a eventuais emergências (Plano de Proteção Radiológica);
- RI5) Elaborar *checklist* pré-operacional nas ações de transferência e abastecimento de máquinas e equipamentos com combustíveis;
- RI6) Disponibilizar nos locais de abastecimento de veículos e equipamentos de *kits* de contenção e remoção para eventuais vazamentos;
- RI7) Utilizar mão de obra treinada;
- RI8) Adequar/restringir a movimentação de máquinas às condições locais (solo);

- RI9) Atender as normas de segurança pertinentes nas operações de içamento e movimentação de carga;
- RI10) Implantar sinalização horizontal e vertical nos locais de acesso e de execução e execução de obras;
- RI11) Isolar as áreas operacionais de modo a evitar a presença de pessoas estranhas nos locais de trabalho;
- RI12) Manter passagens de pedestres identificadas e sinalizadas durante toda a fase e em todas as frentes de obras;
- RI13) Adotar procedimento de inspeção periódica nos equipamentos e *checklist* pré-operacional aos testes hidrostáticos em linhas e outros equipamentos pertinentes;
- RI14) Elaborar plano de emergência de combate a incêndios (brigada de incêndio);
- RI15) Realizar inspeção dos equipamentos de soldagem a serem utilizados e adotar procedimento operacional de soldagem segundo as normas técnicas pertinentes;
- RI16) Executar ensaios não destrutivos em soldas;
- RI17) Utilizar obrigatoriamente os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) pertinentes.

Recomendações para a fase de operação do empreendimento:

- RO1) A área do píer de carga/descarga deve ser impermeabilizada e com muretas de contenção;
- RO2) Elaborar e implantar *checklist* pré-operacional nas operações com navios;
- RO3) Todas as operações de carga/descarga de navios deverão ser permanentemente assistidas permanentemente por operadores do terminal no píer;
- RO4) Programa de manutenção preventiva, preditiva e corretiva para todos os equipamentos do terminal;
- RO5) Elaborar e implantar, antes da entrada em operação do terminal, Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergência, este contemplando tanto os cenários associados a eventuais liberações de inflamáveis, incêndios e explosões, bem como cenários relativos a derrames de produtos no mar;
- RO6) Prover *kit* de emergência para as primeiras ações de resposta a eventuais derrames de produtos no píer/mar;
- RO7) As áreas internas do terminal de passagens de linhas (tubovias) deverão ser impermeabilizadas e interligadas a áreas de contenção (canaletas/muretas/diques);

- RO8) Elaborar e implantar *checklist* pré-operacional nas operações de transferência de produtos;
- RO9) Toda operação de transferência de produtos para outros terminais/áreas de tancagens deverá ser permanentemente assistida por operadores do terminal;
- RO10) Prover *kit* de emergência para as primeiras ações de resposta a eventuais derrames de produtos nas áreas operacionais do terminal;
- RO11) Todas as bombas dos reservatórios devem ser instaladas em áreas impermeabilizadas e providas de muretas de contenção;
- RO12) Antes da entrada em operação do terminal, as instalações de proteção e combate a incêndios devem ter sido aprovadas pelo Corpo de Bombeiros, devendo, portanto, estar disponível o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB).

Por fim, cabe ainda recomendar dois aspectos relacionados com as etapas posteriores do processo de licenciamento ambiental, após a aprovação da viabilidade ambiental (obtenção da LP – Licença Prévia); são eles:

- Na fase de obtenção da Licença de Instalação (LI): detalhamento da análise e avaliação de riscos do ponto de vista quantitativo, quando da evolução e disponibilização do projeto básico;
- Na fase de obtenção da Licença de Operação (LO): elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), incluindo o Plano de Ação de Emergência (PAE), o qual deverá contemplar os procedimentos e estrutura de resposta associados aos cenários acidentais de derrames no mar, incluindo o estudo de simulação de derivas de manchas dos produtos, bem como a elaboração das cartas de sensibilidade ambiental da região.