



014

EDISON VALENTIM MONTEIRO

**ESTUDO DE PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS
PARA PORTOS FLUVIAIS**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Mestre
em Engenharia.

**São Paulo
2002**

EDISON VALENTIM MONTEIRO

**ESTUDO DE PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS
PARA PORTOS FLUVIAIS**

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de Mestre
em Engenharia.

Área de Concentração:
Engenharia Naval

Orientador:
Prof. Dr. Jessé Rebello de Souza Junior

São Paulo
2002

A família
de todos os momentos,
mesmo longe participou intensamente,
mesmo perto entendeu.

AGRADECIMENTOS

Ao mestre, Prof. Dr. Jessé Rebello de Souza Junior, orientador e principalmente amigo, por ter abraçado a idéia, discutido, acreditado e conduzido com confiança para concretização deste trabalho.

Aos meus amigos, colegas e professores que participaram deste programa de parceria USP/FATEC na cidade de Jau.

A meus pais, meus sempre professores.

A FATEC, pelo apoio e oportunidade de realização deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram no desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a Deus
por ter me ensinado "a criar tempo",
Para a realização deste trabalho.
Peço desculpas a minha família
por não ter aprendido direito.

SUMÁRIO

1	1	1	Descrição ao Problema
1	1	1	1.1 Histórico
2	2	2	1.2 Regulamentação
4	4	4	1.3 Panorama e tendências mundiais de gerenciamento de risco
7	7	7	2 Modelos atuais para PGR
7	7	7	2.1 Cenário atual
10	10	10	2.2 Fluxograma
11	11	11	2.3 Composição do EAR
11	11	11	2.3.1 Princípios básicos
12	12	12	2.3.2 Métodos utilizados para a identificação do risco
12	12	12	2.3.2.1 Identificação do risco
13	13	13	2.3.2.2 Análise Preliminar de Riscos (APR)
18	18	18	2.3.3 Identificação do Grau de Risco do Empreendimento
26	26	26	2.3.4 Modelo de Empreendimento para caracterização
26	26	26	2.3.4.1 Localização e descrição física e geográfica da região
28	28	28	2.3.4.2 Distribuição populacional da região
29	29	29	2.3.4.3 Características climáticas e meteorológicas da região
30	30	30	2.3.4.4 Descrição física e lay-out da instalação
30	30	30	2.3.4.5 Descrição das operações
31	31	31	2.3.4.6 Substâncias Envolvidas
42	42	42	2.3.4.11 Recomendações selecionadas pela Análise Preliminar de Risco (APR)
48	48	48	2.3.5 Ferramenta de simulações e eventos
48	48	48	2.3.5.1 Ferramenta computacional
48	48	48	2.3.5.2 Definição do ambiente de trabalho

Lista de Tabelas

Lista de Figuras / Fotos

Resumo

Abstract

2.3.5.3	Estimativa de danos por sobre-pressão de Explosão	48
2.3.5.4	Risco de vazamento gasoso:	50
2.3.5.5	Container fechado exposto ao fogo.	51
2.4	Segurança do trabalho	52
3	Portos Fluviais.....	56
3.1	Introdução geral de portos fluviais.	56
3.2	Características relevantes para o PGR.....	59
4	Análise Crítica Metodológica.....	61
4.1	Princípios básicos	61
4.2	Desenvolvimento do Modelo	63
4.3	PGR – programa de Gerenciamento de Risco para Portos Fluviais	64
4.3.1	Introdução.....	64
4.3.2	Características do empreendimento e região.....	65
4.3.3	Estudo de Análise De Risco.....	68
4.3.3.1	Localização e descrição física e geográfica da região.....	68
4.3.3.2	Descrição das operações.....	69
4.3.3.3	Substâncias envolvidas.....	70
4.3.3.4	Cenários Simulados.....	71
4.3.3.5	Distâncias Atingidas por Flashfire.....	74
4.3.3.6	Distâncias Atingidas por Radiação Térmica.....	75
4.3.3.7	Distâncias Atingidas por Sobrepressão.....	77
4.3.3.8	Gráficos de Vulnerabilidade de Vazamento.....	78
4.3.4	Concepção do PGR.....	108
4.3.5	Coordenação.....	108
4.3.6	Estrutura do PGR.....	109
4.3.6.1	Abrangência.....	109
4.3.6.2	Atividades.....	109
4.3.6.3	Auditorias.....	110
4.4	PPRA – Programa de Prevenção de Riscos.....	110
4.4.1	Objetivo	110
4.4.2	Delimitação do perfil do Empreendimento.....	111
4.4.3	Etapa de Reconhecimento dos Riscos.....	115

48	2.3.5.3	Estimativa de danos por sobre-pressão de Explosão
50	2.3.5.4	Risco de vazamento gasoso
51	2.3.5.5	Container fechado exposto ao fogo
52	2.4	Segurança do trabalho
56	3	Portos Fluviais
56	3.1	Introdução geral de portos fluviais
59	3.2	Características relevantes para o PGR
61	4	Análise Crítica Metodológica
61	4.1	Princípios básicos
63	4.2	Desenvolvimento do Modelo
64	4.3	PGR – programa de Gerenciamento de Risco para Portos Fluviais
64	4.3.1	Introdução
65	4.3.2	Características do empreendimento e região
68	4.3.3	Estudo de Análise De Risco
68	4.3.3.1	Localização e descrição física e geográfica da região
69	4.3.3.2	Descrição das operações
70	4.3.3.3	Substâncias envolvidas
71	4.3.3.4	Cenários Simulados
74	4.3.3.5	Distâncias Atingidas por Flashfire
75	4.3.3.6	Distâncias Atingidas por Radiação Térmica
77	4.3.3.7	Distâncias Atingidas por Sobrepressão
78	4.3.3.8	Gráficos de Vulnerabilidade de Vazamento
108	4.3.4	Concepção do PGR
108	4.3.5	Coordenação
109	4.3.6	Estrutura do PGR
109	4.3.6.1	Abrangência
109	4.3.6.2	Atividades
110	4.3.6.3	Auditorias
110	4.4	PPRA – Programa de Prevenção de Riscos
110	4.4.1	Objetivo
111	4.4.2	Delimitação do perfil do Empreendimento
115	4.4.3	Etapas de Reconhecimento dos Riscos

5	Conclusão.....	130
5.1	Resumo do Trabalho.....	130
5.2	Desenvolvimento futuros.....	131
5.2.1	Impacto previsto na legislação.....	131
5.2.2	Emprego de ferramentas de simulação.....	132
6	Referências Bibliográficas.....	133
ANEXOS A	– Norma regulamentadora de Segurança e Saúde no trabalho Portuário.....	135
ANEXO B	- Cargas Perigosas- Tabela de Segregação.....	144
ANEXO C	- Cargas Perigosas -Tipo de Segregação.....	146
ANEXO D	- Listagem de substâncias tóxicas.....	147
ANEXO F	- Distância segura para inflamáveis.....	149

Lista de figuras

10	Figura 01 – Etapas de Elaboração de Estudo de Análise de Risco.....
17	Figura 02 – Planilha de APR.....
22	Figura 03 – Estimativa de número de vítimas.....
25	Figura 04 – Curva de risco social.....
26	Figura 05 – Localização da área de estudo.....
27	Figura 06 – Localização em vista aérea.....
29	Figura 07 – Vizinhança ao redor empreendimento.....
57	Figura 08 – Cidades na Hidrovia Tietê – Parana.....
58	Figura 09 – Hidrovia Tietê – Parana.....
58	Figura 10 – Malha ferroviária.....
59	Figura 11 – Terminais multimodais.....
62	Figura 12 – Fluxograma proposto.....
66	Figura 13 – Porto de Artemis - localização.....
66	Figura 14 – Vista Rio Piracicaba.....
67	Figura 15 – Localização do empreendimento.....

Lista de Tabelas

Tabela 01 – Nível de inflamabilidade.....	18
Tabela 02 – Distâncias mínimas para produtos químicos.....	18
Tabela 03 – Categoria de frequência.....	20
Tabela 04 – Categoria de severidade.....	20
Tabela 05 – Matriz de risco.....	21
Tabela 06 – Condições meteorológicas da região.....	29
Tabela 07 – APR cenário 01.....	39
Tabela 08 – APR cenário 02.....	40
Tabela 09 – APR cenário 03.....	41
Tabela 10 – APR cenário 04.....	42
Tabela 11 – Resumo cenário para 10 minutos.....	48
Tabela 12 – Condições meteorológicas do empreendimento.....	68
Tabela 13 – Frequência das direções de ventos.....	68
Tabela 14 – Característica da rugosidade do terreno.....	69
Tabela 15 – Ignição da fase vapor.....	78

Índice Siglas

ACT	Acetona
ANP	Agencia Nacional do Petróleo
APR	Análise Preliminar de Riscos
CETESB	Companhia de tecnologia de Saneamento Ambiental
CIPA	Comissão Interna de prevenção de Acidentes
CNEN	Conselho Nacional de Energia Nuclear
CNEN	Conselho Nacional de Energia Nuclear
CONAMA	Conselho Nacional do meio Ambiente
CPATP	Comissão de Prevenção de Acidentes no Trabalho Portuário
CPSC	Consumer Products Safety Commission
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
CSC	Convenção de Segurança para Contêineres
DPC	Diretoria de Portos e Costas
EAR	Estudo de Análise de Risco
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPA	Environmental Protection Agency
EPC	Equipamento de Proteção Coletivo
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FATEC	Faculdade de Tecnologia
FDA	Federal Drug Administration
GLP	Gás Liquefeito de Petróleo
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos renováveis
IMDG	código marítimo internacional de cargas perigosas
ISO	Organização Internacional de Normalização (International Standards Organization)
LT	Limite de Tolerância
MEK	Metil Etil Cetona
NA	Nível de Ação

OGMO	Órgão Gestor de Mão-de-Obra
OMI.	Organização Marítima Internacional
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PAE	Plano de Ação Emergencial
PAM	Plano de Ajuda Mútua
PCE	Plano de Controle de Emergências
PGR	Programa de Gerenciamento de Riscos
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SESMT	Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho
SESSTP	Serviço Especializado em Segurança e Saúde do Trabalhador
SIPATP	Semana Interna de Prevenção de Acidente no Trabalho
SNC	Sistema Nervoso Central
TOL	Tolueno
TSCA	Toxic Substances Control Act
USP	Universidade de São Paulo

RESUMO

O trabalho apresenta o panorama atual do gerenciamento de Risco no país, principalmente no estado de São Paulo, baseado na legislação ambiental aplicável a empreendimentos produtivos ou de transformação. Fez-se um breve descritivo do contexto em que se aprova ou se regulariza o empreendimento, avaliando o grau de vulnerabilidade e riscos a que esta sujeita a população, tanto interna quanto externa ao empreendimento.

O grande potencial de risco normalmente não incluído nestes estudos, é principalmente junto ao trabalhador, que não é contemplado no seu dia a dia com ferramentas que possam minimizar os riscos. Este quadro motivou a elaboração de um estudo metodológico, que unisse a regulamentação ambiental à de segurança do trabalho, tendo como cenário portos fluviais. A abrangência deste estudo tende a duas áreas, porém sem entrar no mérito de auto-regulamentação, mas absorvendo as idéias de auditorias amplamente utilizadas nos sistemas de gestão ambiental (ISO-14000), trazendo o enfoque que o empreendimento necessita de um atestado de "saúde" por parte de uma terceira autoridade que não é a governamental.

Por conseguinte com a mudança da postura de trabalho dos organismos ambientais de todas as esferas do governo no sentido de não mais conceder aprovação, permissão ou licenciamento, e sim um consentimento, com toda certeza renovável, de funcionamento, porquanto o empreendimento garantir, por certificações atender o gerenciamento de todos os seus riscos.

ABSTRACT

This labor presents the current panorama of county's risk management, mainly in São Paulo state. It is based on Environmental legislation applicable to productive enterprises or of transformation. A context descriptor old was made that it is approved or it regularize itself the enterprise. Evaluating vulnerability degree and risks that enrolled people are exposed in this enterprise.

The great risk potential usually no included in this kind of studies is mainly close to workers, that doesn't have any kind of tool to minimize their risk. This point-of-view has motivated a preparation of a methodological study capable to join the environmental regulation to the work safety at fluvial ports as worm place. This study's range takes two areas, however without mention the matter of solemnity-regulation but absorbing the thoroughly used audits ideas used at management environmental system(ISO14000), Coming the focus up that the enterprise needs a certificate of health sent by another third party service authority which isn't governmental. Consequently with a labor's changing posture of environmental institutions at any governmental level in the sense of don't grant approval, premising or licensing and actually a consent, surely renewable of operation while the enterprise fits to all its risks management.

1 Descrição ao Problema

1.1 Histórico

Os acidentes ambientais, industriais e de transporte ocorridos nos últimos anos, particularmente na última década, que podemos chamar de catastróficos como de Seveso (1976), Bhopal (Índia – 1984), Chernobyl (1986), Goiânia (1987), Three Mile Island (1979), Vila Soco (Petrobras, Cubatão - 1983), Barueri São Paulo – (2001), grandes vazamentos de petróleo no Brasil, Plataforma da Petrobras P-36 (2001), entre outros, contribuíram para despertar a atenção das autoridades governamentais federais e estaduais, das indústrias e da sociedade como um todo, através ou não de ONGs, para a busca de mecanismos para a prevenção desses episódios que comprometem a segurança das pessoas e a qualidade do meio ambiente. Em contraste, grandes incertezas ainda invadem a análise de riscos sobre a saúde humana devido às causas multifatoriais, como a exposição a milhares de produtos químicos todos os dias, a grande maioria inofensivos em baixas concentrações, em contrapartida dados como de algumas doenças, especialmente o câncer, têm um período de latência de dez a 20 anos. Ruído de fundo e períodos de longa latência, onde as relações de causa e efeito são no mínimo tênues.

Técnicas e métodos já amplamente utilizados nas indústrias principalmente de aviação civil e militar, instalações nucleares e a indústria da guerra necessitavam ser adaptadas para a realização de estudos de análise e avaliação dos riscos associados a outras atividades, especialmente nas áreas de transporte de petróleo, química e petroquímica reforçaram o conceito de Engenharia de Segurança de Sistemas.

A legislação brasileira, a partir da resolução no. 1, de 23/01/86 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – instituiu a necessidade de realização do EIA – Estudo de Impacto Ambiental – e respectivo RIMA – Relatório de Impacto Ambiental – para licenciar qualquer tipo de atividade modificadora do meio ambiente, passando os estudos de análise de riscos a serem incorporados nestes processos como ferramentas importantes para subsidiar a tomada de decisão para implantação destes empreendimentos.

No entanto, observa-se até hoje dificuldade do ponto de vista operacional quanto à obrigatoriedade da realização do estudo de análise de risco e seu nível de

detalhamento necessário e emissão ou não do PGR – Programa de Gerenciamento de Risco, sob o aspecto da legislação ambiental, lastreado como pano de fundo por toda legislação trabalhista, mais especificamente a Lei no. 6.514 de 1977, regulamentada pela portaria 3.214/1978 e pela portaria no. 53 de 1997 que instituiu a NR-29 – Segurança e saúde no trabalho portuário.

O presente trabalho deseja propor uma metodologia para subsidiar a tomada de decisão quando da implantação de novos empreendimentos na área fluvial, especificamente em portos, com a finalidade única e exclusiva de avaliar e gerenciar seus riscos, no contexto de estocagem, descarregamento e carregamento.

Partimos porém de simulações e trabalhos realizados no estudo de análise de risco de empresas, classificadas como de risco, principalmente as químicas para parametrizar a aplicação em portos, que ao contrário das empresas que tem seu estoque de produtos químicos fixo, tanto em tipo de produto como em quantidades máximas, os portos que tem seu estoque variado em quantidade e produtos.

Com novas leis e portarias regulamentando a venda e produção de combustíveis (ANP- Agencia Nacional do Petróleo- 2002) o transporte de combustíveis por barcaças, e o consequente, custo de estocagem podem alavancar o transporte casado, barcaça-caminhões , sem passagem por tanques de estocagem, porém esta hipótese possível e provável não faz parte da proposição do trabalho, sendo cenário a estocagem dos combustíveis e produtos perigosos em tanques, armazéns nos portos fluviais.

Acreditamos deixar uma lacuna quando enfocamos em uma hidrovía o transporte de combustíveis, passando por cidades, eclusas e não abrangermos o Estudo de Análise de risco para estas situações, restringindo tão somente a quando da atracação da embarcação no descarregamento e carregamento.

1.2 Regulamentação.

A Primeira Conferência Mundial sobre Meio Ambiente Humano e Desenvolvimento ocorreu na Suécia (Estocolmo-1972), definindo um documento que se denominou costumeiramente de “Declaração de Estocolmo”, tal documento reunia um conjunto de princípios para o manejo racional do meio ambiente, tendo dentre seus mérito a incorporação de questões ambientais na pauta mundial, e o

início do diálogo entre os países industrializados e os em desenvolvimento, a poluição dos bens naturais e mundiais (oceanos, rios e ar), crescimento econômico e bem estar mundial.

As Comissão de Política Ambiental, os órgãos Municipais e Estaduais tornou-se a principal origem da legislação ambiental brasileira, estando sobretudo nos movimentos populares, nas universidades, nos grupos não-governamentais que, reclamando instrumentos de controles mais eficazes na proteção do ambiente natural e da qualidade de vida, forçaram os Estados a sair na frente legislando sobre a matéria, como é o caso de São Paulo e Minas Gerais. As mudanças desta época para os dias atuais foram muitas. Uma das mais importantes, talvez, tenha sido com relação à responsabilidade pelo dano. Atualmente, é responsabilizado não apenas o gerador do dano, mas também aquele que participou e contribuiu para o dano. Todos os envolvidos passaram a responder pelo dano ambiental de maneira solidária.

Pode-se citar as contaminações de solo por resíduos industriais na região de Campinas (Shell - 2001) ou no litoral de Santos (Rohia - 1995), da última década, que sobre o novo enfoque da Lei, quem gerou o resíduo, transportou e dispôs, todos respondem. Independentemente de culpa. Portanto não existindo o conceito segundo o qual toda atividade tem um custo e que a sociedade tem de pagar este preço. A idéia principal é recuperar o meio ambiente. Só quando a empresa não puder recuperar o meio ambiente é que indeniza. A multa pode variar de 50 a 50 milhões de reais. Basta analisar o recente caso de derramamento de óleo no litoral do Rio de Janeiro (2001) envolvendo a Petrobrás, que atingiu praias com alto índice demográfico como Niterói.

Outra novidade fica por conta da prestação de serviços à comunidade. Em alguns casos, pode-se também trocar a pena restritiva de liberdade pela suspensão do processo em trabalhos à comunidade.

Cada estado tem uma regra para lidar com a lei ambiental. Contudo, a Lei Federal cria os parâmetros gerais. Nos termos da Constituição, a União e os estados e distrito federal podem legislar de maneira comum em matéria ambiental. O estado pode pegar o parâmetro que a Lei Federal criou e torná-lo mais rígido, mas não pode flexibilizá-lo.

Harmonizar, proteger sem coibir o desenvolvimento, este é o objetivo da legislação ambiental. Se houver situações em que o equilíbrio seja necessário, a lei é clara: tem de prevalecer o meio ambiente.

“Então, às vezes quem criou a Lei tem de criar um espírito muito rígido para garantir a eficácia dela. Isso não quer dizer que possa ser deturpada em função de um outro interesse. A balança da justiça tem de estar sempre muito bem equilibrada. E no meio ambiente, isso muitas vezes não acontece”, Werner Grau Neto [24].

No caso dos portos e principalmente os fluviais, têm o meio ambiente, papel além do transporte, potencializando qualquer incidente com produtos químicos ou combustíveis em desastres ecológicos, refletido na alimentação da população de baixa renda, saúde e abastecimento de água das cidades as margens dos rios, até mesmo para mantermos as funções básicas.

1.3 Panorama e tendências mundiais de gerenciamento de risco

A metodologia de meio ambiente propõe e se aplica à avaliação dos riscos à população externa ao empreendimento, não contemplando, por exemplo, riscos à saúde e à segurança dos trabalhadores ou danos aos bens patrimoniais das instalações analisadas sob o prisma da legislação ambiental. Os impactos ao meio ambiente serão avaliados a cada caso, de forma específica, porém tal avaliação de risco a saúde do trabalhador na área portuária não será feita somente com base nas simulações da indústria química e sim também nas Normas Regulamentadoras específicas para portos, objeto do trabalho proposto e principalmente em função da que disciplina esta norma com relação as distâncias mínimas de estocagem de produtos perigosos além da determinação de segregação por tipo de substância.

Entende-se por consequências externas, ou população externa os danos causados a pessoas (mortes ou lesões) nas áreas circunvizinhas, situadas além dos limites físicos da instalação. E, por conseguinte consequências internas as que podem de alguma maneira causar danos (mortes, lesões e doenças profissionais) aos trabalhadores expostos ao risco, no caso específico deste trabalho nas áreas portuárias.

Analisaremos em primeiro plano as consequências externas, neste estudo que determina ou não a instalação de novos empreendimentos.

Tomamos por base o sistema de licenciamento ambiental atualmente vigente no Estado de São Paulo, através da CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, por sua abrangência e maior rigidez, com padrões superiores a legislação federal, bem como normas da EPA – U.S. Environmental Protection Agency .

Hoje, toda e qualquer atividade transformadora, ou seja, com potencial degradador, necessita de licença ambiental para funcionar. Como primeiro passo à obtenção da licença prévia. Para tanto a empresa deverá descrever todas as características e especificações técnicas de seu projeto ao órgão ambiental. Assim, o órgão irá decidir se é ou não necessária a apresentação de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Como a legislação estadual acaba, em determinados aspectos, sendo mais rígida que a federal, no estado de São Paulo deve-se apresentar o Relatório Ambiental Preliminar (RAP), um estudo técnico que indica todos os aspectos socioeconômicos do projeto, só que de forma simplificada em relação ao EIA. A partir daí o órgão ambiental define se a empresa precisa ou não de uma EIA e de um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Tudo isso ocorre porque o EIA é demorado e custoso. Com o RAP, o órgão ambiental, instrui, embasa. Aprovado o RAP ou o EIA, adquire-se a licença prévia.

Partindo a empresa o desenvolvimento de seu projeto executivo e requerer a licença de instalação. Após uma vistoria obtém licença de funcionamento ou de operação

Em etapa anterior, após os Estudos de Análise de Risco (EAR), a empresa se obriga a tomar medidas de gerenciamento dos riscos, isto é, quando após EAR suas instalações (produtos, riscos de processo) podem provocar, em um determinado evento, riscos ao meio ambiente e a população vizinha, ocasionando mortes e contaminações. Lembramos que esta referência é para as empresas com conhecimento total do cenário: conhecemos o produto estocado, quantidades e riscos demográficos.

Quando enfocamos o trabalho em portos fluviais partimos da premissa que teremos cargas perigosas variáveis (líquidos, gases e sólidos), necessitando simulações variadas ou determinação de área máxima de abrangência para carga máxima de armazenamento. Reforçando o anteriormente citado, sem entrar no delineamento ao longo da hidrovia.

Sistemas de Gestão Ambiental (ISO 14000), Lei de crimes Ambientais (9605/98) são algumas das tendências vividas neste começo de século, pois o mundo todo está unido no cerco aos infratores, no Brasil não é diferente, sem a camisa de força imposta pela antiga legislação o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) vem alcançando resultados nas operações de fiscalização, mesmo com número reduzido de fiscais para um país tão grande.

A Lei de Crimes Ambientais, segue as tendências internacionais de não somente penalizar as pessoas físicas, mas também as jurídicas, incorporando modernos mecanismos de substituição de penas privativas de liberdade por restritivas de direitos, têm em seu texto de 82 artigos, o que no Brasil pode-se considerar uma lei enxuta, e um de seus sustentáculos é o artigo 70 "considera infração administrativa ambiental toda ação e omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção proteção e recuperação do meio ambiente"

Este texto fortaleceu sobremaneira o universo de normas fixadas em resolução dos conselhos de meio ambiente, nos níveis federais, estaduais e municipais, bem como disciplinou a administração de órgãos executores da política do setor. Sendo este trabalho apresentado principalmente nas diretrizes da CETESB, que detém papel de destaque e vanguarda na aplicação da legislação ambiental, inclusive quando comparada à legislação internacional, principalmente europeia.

Alia-se a todo este contexto o cenário de globalização, que apresenta um compromisso com o melhoramento contínuo e com a prevenção da poluição, criando condições para um sistema de gestão ambiental ISO 14000.

2 Modelos atuais para PGR

2.1 Cenário atual.

A proposta de estudo de metodologia que possa ser aplicada de forma prática em Estudo de Análise de Risco que venha a exigir o Programa de Gerenciamento de Riscos para portos fluviais do Estado de São Paulo, é uma fórmula casada, uma depende da outra, não existindo gerenciamento dos riscos sem que se tenha analisado suas causas, portanto fica claro, que para empreendimentos que não for necessário o EAR, o PRG ou gerenciamento destes riscos não acontecerá, temos aí o caso de todos os comércios, armazéns e transportes, mesmo os de produtos químicos não cabem nos padrões atuais da legislação ambiental, não se que dizer que os mesmos não sejam responsáveis, por incidentes que possam a ocorrer, (lei de crimes) ambientais como qualquer outra empresa que se encontre no caso anterior, ressaltamos que a não aprovação de suas instalações abre uma lacuna que é a proposta principal deste trabalho, com a recomendação do PGR para todos os empreendimentos que apresentem riscos definidos na legislação principalmente na trabalhista e especificamente na área portuária que a partir de 1997 tem regulamentação específica na área de segurança e saúde no trabalho portuário [23].

As análises de riscos qualitativas envolvem técnicas que privilegiam o conhecimento anterior do processo sob análise e em especial a capacidade dos técnicos que as estão elaborando em identificar ou obter potenciais acidentes a partir dos operadores do sistema/equipamento. Trata-se de evidenciar situações que possam levar à ocorrência de um evento indesejado ou hipótese de acidente, através de um projeto, ou de um desenho de um determinado sistema, considerando informações anteriores, tais como histórico de acidentes com trabalhadores, falhas e observações durante a realização de manutenção e do treinamento de pessoal.

Cada técnica evidentemente tem a sua peculiaridade e aplicação prática, no entanto, elas se baseiam nas informações citadas e invariavelmente consideram a capacidade e a experiência do gerenciador do processo de análise. Essa experiência começa exatamente com a seleção da técnica mais indicada para o sistema analisado, os recursos humanos e profissionais disponíveis e as informações das quais aquele irá dispor.

Essas técnicas podem ainda considerar sua facilidade de aplicação ou rapidez

em atingir um objetivo. Neste caso, há uma subdivisão lógica das técnicas classificadas como qualitativas, que são as técnicas de identificação do risco e a

análise qualitativa.

A estrutura do Relatório de Análise Qualitativa de Riscos constitui-se das

seguintes etapas:

- Caracterização do Empreendimento
- Classificação do Perigo Potencial
- Identificação de Perigos

Esta análise é composta de técnicas algorítmicas, onde o cenário acidental

será qualificado, decorrente das instalações industriais, sendo o risco existente

posteriormente quantificado em um relatório com modelagem matemática para o

risco social e individual constituído das seguintes etapas:

- Análise de Conseqüências e Avaliação de Vulnerabilidade
- Estimativa das Freqüências
- Avaliação e Gerenciamento de Riscos

Os resultados obtidos do empreendimento podem apresentar um certo índice

de incerteza em decorrência principalmente de que não se pode determinar todos os

riscos existentes ou possíveis de ocorrer em uma instalação e de que não existe

abundância de informações neste campo.

Apesar dos índices obtidos, deve-se levar em conta que qualquer

empreendimento deverá estar permanentemente formulando e implantando medidas

e procedimentos técnico-administrativos para prevenção, controle e redução de riscos

e mantendo suas instalações operando dentro de padrões de segurança considerada

aceitável, com periodicidade adequada de inspeções para verificação de condições de

funcionamento e sistemas operacionais de equipamentos, programas de manutenção,

tanto preventiva quanto corretiva, assegurando índices especificados nos projetos dos

sistemas e equipamentos e a elaboração de auditorias internas para averiguação de

procedimentos, manutenção, segurança e treinamento para identificação de

procedimentos seguros.

Cabe ressaltar neste ponto que toda a aprovação neste processo é definitiva.

Pois o empresário via de regra somente procura os órgãos ambientais quando inicia

adequados ao processo.

“O risco de uma instalação industrial para a comunidade e para o meio ambiente, circunstâncias e externos aos limites do empreendimento, está diretamente associado às características das substâncias químicas manipuladas, suas respectivas quantidades e à vulnerabilidade da região onde a instalação está ou será localizada”. [1]

grandes acidentes ambientais tiveram suas plantas aprovadas, e estavam teoricamente Ressaltamos ainda que todos os empreendimentos que protagonizaram frontalmente o exposto como sua responsabilidade na página 17 parágrafo 5.

risco de sua aprovação inicial nos órgãos ambientais, o que na prática contradiz além do crescimento demográfico ao redor das instalações não mudaram em nada os aumento de produção, nova linha de produtos e aumento no número de funcionários, trabalhistas. O que nos leva a pensar que todas as modificações em seu processo: (setor de obras e posturas), defesa civil, bombeiros ou até mesmo processo ambientais por pressão de outros órgãos da administração direta como prefeituras construída ou por denúncia. E quando por aumento de área, procura os órgãos seu empreendimento, ou quando tem um aumento significativo em sua área

2.2 Fluxograma

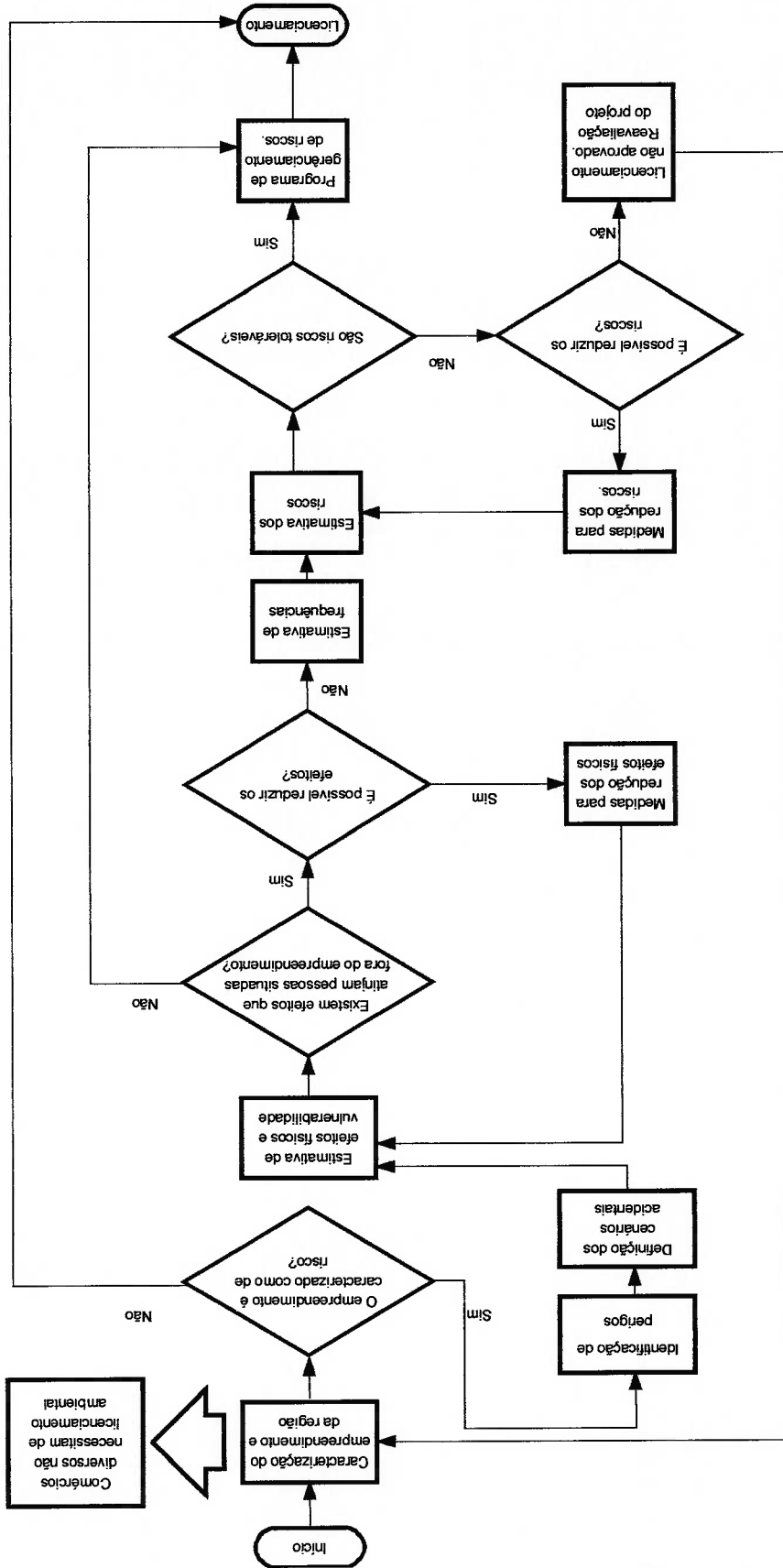


Figura 01 - Etapas de elaboração de Estudo de Análise de Risco .

A metodologia da Análise Preliminar de Riscos (APR) é utilizada para a identificação e avaliação dos perigos nos estágios iniciais do processo, é aplicada durante as fases de conceituação do projeto e de pesquisa de desenvolvimento de uma planta. O tipo de resultado que a APR oferece é uma categorização qualitativa das situações de perigo, que poderá ser utilizada para priorizar recomendações para redução ou eliminação dos perigos das fases subsequentes do ciclo de vida do processo.

Essas técnicas podem ainda considerar sua facilidade de aplicação ou rapidez de atingir um objetivo. Neste caso, há uma subdivisão lógica das técnicas classificadas como qualitativas, que são as técnicas de identificação do risco e a análise qualitativa.

Os recursos humanos e profissionais disponíveis e as informações de que irá dispor, começa exatamente com a seleção da técnica mais indicada para o sistema analisado, capacidade e a experiência do gerenciador do processo de análise. Essa experiência, elas se baseiam nas informações citadas e invariavelmente consideram a Cada técnica evidentemente tem a sua peculiaridade e aplicação prática. No entanto, elas se baseiam nas informações citadas e invariavelmente consideram a manutenção e do treinamento de pessoal.

Trata-se de evidenciar situações que possam levar à ocorrência de um evento indesejado ou hipótese de acidente, através de um projeto, ou de um desenho de determinado sistema, considerando informações anteriores, tais como histórico de acidentes com trabalhadores, falhas e observações durante a realização de sistema/equipamento, possíveis potenciais de acidentes.

As análises de riscos qualitativas envolvem técnicas que privilegiam o conhecimento anterior do processo sob análise e em especial a capacidade dos técnicos que a estão elaborando, em identificar ou obter dos operadores do sistema/equipamento, possíveis potenciais de acidentes.

2.3.1 Princípios básicos

2.3 Composição do FAR

A descrição da metodologia identificação e análise preliminar do risco (APR) é abordada neste item, com o levantamento de dados dos eventos potencialmente capazes de dar origem a acidentes na instalação analisada, e em seguida identificação das causas básicas de cada um dos eventos e suas consequências.

2.3.2 Métodos utilizados para a identificação do risco

As técnicas de identificação de risco, de aplicação rápida e de fácil entendimento pelos empregados e responsáveis por um setor, visam identificar a hipótese de riscos de uma operação ou procedimento que podem gerar situações de risco com danos à saúde do trabalhador, ao patrimônio da empresa e ao meio ambiente.

Normalmente são aplicadas em estações de transbordo de produtos químicos, armazenamento e transporte de material perigoso, operações como sistemas de transferência de produtos químicos, etc. Algumas vezes podem ser incluídos itens como estrutura do prédio ou de máquinas, pressão temperatura, níveis de produtos, uso de equipamentos de segurança, datas de validade realização de manutenção preventiva, dados de monitoramento ambiental, etc.

As técnicas mais conhecidas são:

- **Incidentes críticos:** Visa entrevistas com pessoal do setor, procurando evidenciar atos e condições inseguras que tenha feito ou observado, as vantagens são identificação de atos e condições inseguras que contribuam para a ocorrência de acidentes, limita-se na avaliação de acidentes e lesões em operários pouco útil para questões ambientais e patrimoniais
- **Investigações de acidentes:** O princípio é a investigação do histórico de acidentes, entrevistando um acidentado verificando sua atividade, seu comportamento, causa do acidente, etc. A vantagem desta técnica é a determinação da causa principal do acidente e proposta de correção. Limita-se nas questões ambientais.

A APR é efetuada mediante a listagem dos riscos associados aos elementos do sistema, como definido no estágio de concepção ou do começo do projeto. Os elementos de instalação, que podem ser definidos neste estágio, compreendem:

identificados. seus níveis de risco teremos uma hierarquização dos cenários de acidentes riscos. Com os resultados obtidos nas frequências ou consequências em função dos consequências em cada cenário de acidente teremos uma avaliação qualitativa dos de categorias de frequência e de magnitude. Através da análise das frequências e respectivas consequências. A avaliação qualitativa é elaborada pelo estabelecimento avaliação qualitativa da frequência de ocorrência do cenário e da magnitude das perigos. Após a identificação dos perigos e definido os cenários, é feita uma avaliação o possível causas e efeitos de acidentes potenciais envolvendo esses Em cada um dos fatores analisados, são identificados os perigos ou riscos, são áreas de apoio da instalação e equipamentos relacionado à segurança.

matérias; procedimentos operacionais, de teste, de manutenção e de emergência; matérias; fatores naturais que possam influenciar os equipamentos da planta e os perigosos; interfaces relacionadas à segurança entre os equipamentos da planta e os

Numa análise de APR são considerados os equipamentos e matérias

2.3.2.2 Análise Preliminar de Riscos (APR)

ambientais, não considerando o alcance dos efeitos em caso de acidente.

procedimentos, condições de operações e conscientização. Limita-se nas questões processo. A vantagem desta técnica é a avaliação de cumprimento de normas e

seqüência lógica de perguntas e respostas às condições de segurança de um

● Inspeção ("check list"): Técnica que tem como princípio avaliar através de uma questões ambientais

críticos e elaboração de relatórios contendo os pontos negativos. Limita-se nas de segurança através de um formulário apropriado. É ideal para observar pontos

Como a APR destina-se a especificamente a identificação antecipada das hipóteses acidentais, os dados sobre o processo poderão ser escassos. No ponto de desenvolvimento do projeto em que a APR é útil, dentre os poucos dados disponíveis consta a concepção do processo. Assim produtos químicos e reações básicas deverão ser conhecidos, bem como os principais tipos de equipamentos, também os itens dos equipamentos especiais ou de longa vida, como, por exemplo, vasos, trocadores de calor e tipo de construção das instalações. Além dos componentes da fábrica, os objetivos operacionais desta e os requisitos básicos de desempenho são úteis à definição do contexto para os perigos e o ambiente no qual a fábrica irá operar.

I – Reunir dados necessários: A APR requer a reunião, antes de qualquer coisa, dos dados disponíveis sobre a fábrica (ou sistema) em causa e, então das informações pertinentes, proporcionadas pela experiência previa com qualquer fábrica similar, ou mesmo com uma fábrica que trabalhe com processo diferente, mas utilize equipamentos e materiais similares.

passos básicos:

As diretrizes utilizadas para a concepção do método compõem dos seguintes experiência operacional em estabelecimentos análogos e listagens de risco. Estas fontes compreendem estudos de risco de instalações semelhantes, aproveitar a experiência anterior, provavelmente do maior numero possível de fontes medidas corretivas e/ou preventivas. Para que o trabalho seja completo, é preciso causas potencial, os efeitos e a gravidade dos acidentes, bem como as possíveis À medida que cada hipótese de risco é identificada, são também arroladas as

- Matérias primas, produtos intermediários e finais e sua atividade.
- Fluxograma de carga (matéria prima, produto final, resíduo).
- Equipamentos de processo.
- Interface entre componentes.
- Ambiente operacional.
- Operações (teste, manutenção, procedimentos de emergência, etc.).
- Instalações.
- Equipamentos de segurança.

É muito conveniente que se determine a disponibilidade de experiência previa com as substancias quimicas e/ou concepção do processo em causa. Quaisquer problemas que venham a ser identificados graças à experiência previa poderão auxiliar a APR da fabrica considerada.

II – Efetuar a Análise preliminar de riscos: O processo de execução da APR consiste em identificar os riscos, eventos iniciadores em potencial, e outros eventos capazes de gerar conseqüências indesejáveis. Os analistas devem igualmente identificar os critérios de projeto ou alternativas com possibilidades de eliminar ou reduzir os riscos consideráveis, capazes de determinar um nivel de riscos consideravelmente elevados. É evidente que é requerida uma certa experiência para efetuar tais avaliações. Na realização da APR, devem ser considerados os seguintes elementos:

- a) Equipamentos e materiais perigosos, como por exemplo, combustíveis, materiais quimicos altamente reativos, substâncias tóxicas, sistemas de alta pressão e outros sistemas de armazenamento de energia;
- b) Interfaces entre equipamentos e materiais associados a segurança, como por exemplo, interações de materiais, inicio de propagação de incêndios ou explosões e sistemas de controle ou parada;
- c) Fatores ambientais suscetíveis de influenciar o equipamento e os materiais, como por exemplo, terremotos, vibração, temperatura estrema, descargas eletrostáticas e umidade;
- d) Procedimento de operação, teste, manutenção e atendimento a situações de emergência, como por exemplo, importância dos erros humanos, funções a serem desempenhadas pelos operadores, acessibilidade ou disposição do equipamento, e proteção contra acidentes com o pessoal;
- e) Elementos de apoio das instalações, como por exemplo, armazenamento, equipamentos de teste, treinamentos e utilidades;
- f) Equipamentos relacionados com segurança, como por exemplo, sistemas de atenuação, redundância, extintores de incêndio e equipamentos de proteção pessoal.

III – Registrar os resultados: Os resultados da APR são registrados

convenientemente em um formulário que mostra os riscos identificados, as causas, as consequências em potencial e quaisquer medidas identificáveis, corretivas ou preventivas. O resultado é normalmente encaminhado ao gerente de projeto do ao pessoal de projeto da fábrica.

Como os resultados da APR são qualitativos não obteremos nenhum dado numérico dos riscos, mas sim uma classificação dos mesmos em faixas qualitativas de frequência, magnitude e risco, as vantagens da aplicabilidade desta metodologia é a identificação antecipada dos riscos existentes, conscientização por parte da equipe de projeto, dos perigos em potencial no empreendimento em estudo ou operação, identificação e/ou desenvolvimento de diretrizes e critérios para a equipe de desenvolvimento do processo seguir.

Estes dados são utilizados para poder ser criadas medidas preventivas e atenuantes podendo haver a necessidade de elaboração de um aprofundamento e detalhamento do estudo com uma análise de vulnerabilidade e/ou uma análise quantitativa dos riscos.

Análise Preliminar de Riscos (APR)					
Empresa:					
Data:					
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de Perigo	Medidas Corretivas/Preventivas	

Figura 02- Exemplo de uma planilha utilizada

2.3.3 Identificação do Grau de Risco do Empreendimento

Tratando em exemplo de líquidos inflamáveis foi classificado de acordo com parâmetros proposto pela CETESB [1] [4], os níveis de periculosidade de cada substância envolvida no processo industrial. De acordo com a tabela abaixo foram classificadas as substâncias.

Nível de inflamabilidade	Ponto de Fulgor (PF) e/ou Ponto de Ebulição (PE) (°C)
1 – Líquido pouco inflamável	$PF > 60$
2 – Líquido inflamável	$37,8 < PF \leq 60$
3 – Líquido facilmente inflamável	$PF \leq 37,8$ e $PE \geq 37,8$
4 – Gás ou líquido altamente inflamável	$PF \leq 37,8$ e $PE \geq 37,8$

Tabela 01 – Nível de inflamabilidade

Os produtos armazenados são classificados de acordo com suas características físico-químicas com o nível de periculosidade “3”, que representa os líquidos facilmente inflamáveis. Estas substâncias são consideradas inflamáveis perigosas, de acordo com o “Manual de orientação para a elaboração de estudo de análise de risco” elaborado pela CETESB [1].

Outro fator determinante para a segurança na armazenagem de substâncias inflamáveis é a determinação das quantidades armazenadas e as distâncias estipuladas para que ocorra uma segurança da vizinhança do empreendimento. As substâncias de nível 3 com pressões de vapor inferior a 120 mm Hg a 25 °C, foram realizadas estimativas de consequências visando estabelecer a distância máxima atingida pela concentração correspondente a metade do limite inferior de inflamabilidade. De acordo com tabelas apresentadas no manual acima citado, as distâncias seguras mínimas determinadas e a quantidade de produto armazenado seguem como mostra a tabela de exemplo abaixo:

Quantidade Armazenada (litros)	Distância mínima (m)
5.000 L	0 m
5.000 L	1.5 m
5.000 L	1.0 m

Tabela 02 – Distâncias mínimas.

De acordo com a classificação, as substâncias armazenadas são:

- Acetona: líquido facilmente inflamável (nível 3), de acordo com o total armazenado a distância mínima segura para vizinhança é 0 (zero).
- Tolueno: líquido facilmente inflamável (nível 3), de acordo com o total armazenado a distância mínima segura para vizinhança é 1.5 m (um metro e meio).
- Metil-etil-cetona: líquido facilmente inflamável (nível 3), de acordo com o total armazenado a distância mínima segura para vizinhança é 1.0 m (um metro).

No estudo das instalações da Indústria Química, cenário em ANEXO B foi identificado as substâncias acetona, tolueno e metil-etil-cetona como produtos que oferecem perigo e por conseguinte são os casos enfocados aqui, e as possibilidades de perigo que esta associada à instalação são fundamentalmente a possibilidade de perda da contenção dos produtos armazenados e a ruptura das linhas e válvulas. O preenchimento de planilhas como ferramenta de utilização, como mostra a fig.02, que basicamente consta de 05 (cinco) colunas que são caracterizadas a seguir.

Perigo: esta coluna denota a caracterização do evento, identificando-o para o módulo de estudo.

Causa: esta coluna caracteriza a causa de cada perigo, sendo elas intrínsecas de equipamentos, erros humanos ou falhas de manutenção.

Efeito: esta coluna identifica os efeitos nocivos de cada perigo (incêndio, explosão, etc.)

Categoria de Perigo: esta coluna denota baseando na significância das causas e dos efeitos dos acidentes. A frequência poderá ser estipulada qualitativamente como na figura 01, a magnitude dos cenários pode ser caracterizada qualitativamente do grau de magnitude das consequências de cada cenário como indicado na tabela 03. A avaliação do risco é elaborada pelo estabelecimento de categorias de frequência e de magnitude, classificado de maneira que ocorra ou não (sim / não) como pode ser observado na tabela 04.

De acordo com a possibilidade da frequência de ocorrer o risco e o possível dano que possa causar, simula-se algumas situações rotineiras no processo da indústria, avalia a causa o efeito e quantifica a frequência e a magnitude do perigo de acordo com as tabelas 03 e 04, aplicando-as em uma matriz de classificação de riscos usada pelo Instituto de Petróleo da América (API) apresentada na tabela 05.

Tabela 04 – Categoria de severidade.

Categoria	Tipo	Descrição
I	Desprezível	Não resultará na degradação do sistema, nem causará danos pessoais.
II	Marginal	Degradará o sistema, porém sem comprometer-lo seriamente, nem causar danos.
III	Critica	Causará danos substanciais ao sistema e provocará lesões graves
IV	Catastrófica	Produzirá severa degradação do sistema, lesões e até graves mortes.

Tabela 03 – Categorias de frequência.

Categoria	Tipo	Descrição
A	Frequente	Com pelo menos uma ocorrência do cenário já registrada.
B	Provável	Esperada pelo menos uma vez na vida útil do sistema.
C	Ocasional	Ocorre se acontecer uma falha (humana, operacional ou de manutenção).
D	Improvável	Várias falhas no sistema ou ruptura de equipamentos.
E	Muito Improvável	Falhas múltiplas nos sistema de proteção.

Aplica-se ainda árvore de falhas e árvore de eventos juntamente com as ferramentas computacionais que simulam os eventos de explosão em todos os cenários, a estimativa do número de vítimas fatais poderá ser realizada, considerando-se probabilidades médias de morte, conforme segue:

- aplicar a probabilidade de 75% para as pessoas expostas entre a fonte do vazamento e a curva de probabilidade de fatalidade de 50%;
- aplicar a probabilidade de 25% para as pessoas expostas entre a curva com probabilidades de fatalidade de 50% e 1%.

Tabela 05 – Matriz de risco.

Frequência		Magnitude			
		I	II	III	IV
A	B	C	D	E	

N_{k2} = número de pessoas presentes e expostas no quadrante k até a distância delimitada pela curva correspondente à probabilidade de fatalidade de 1%.
 N_{k1} = número de pessoas presentes e expostas no quadrante k até a distância delimitada pela curva correspondente à probabilidade de fatalidade de 50%;
 N_{ik} = número de fatalidades resultante do evento final i;

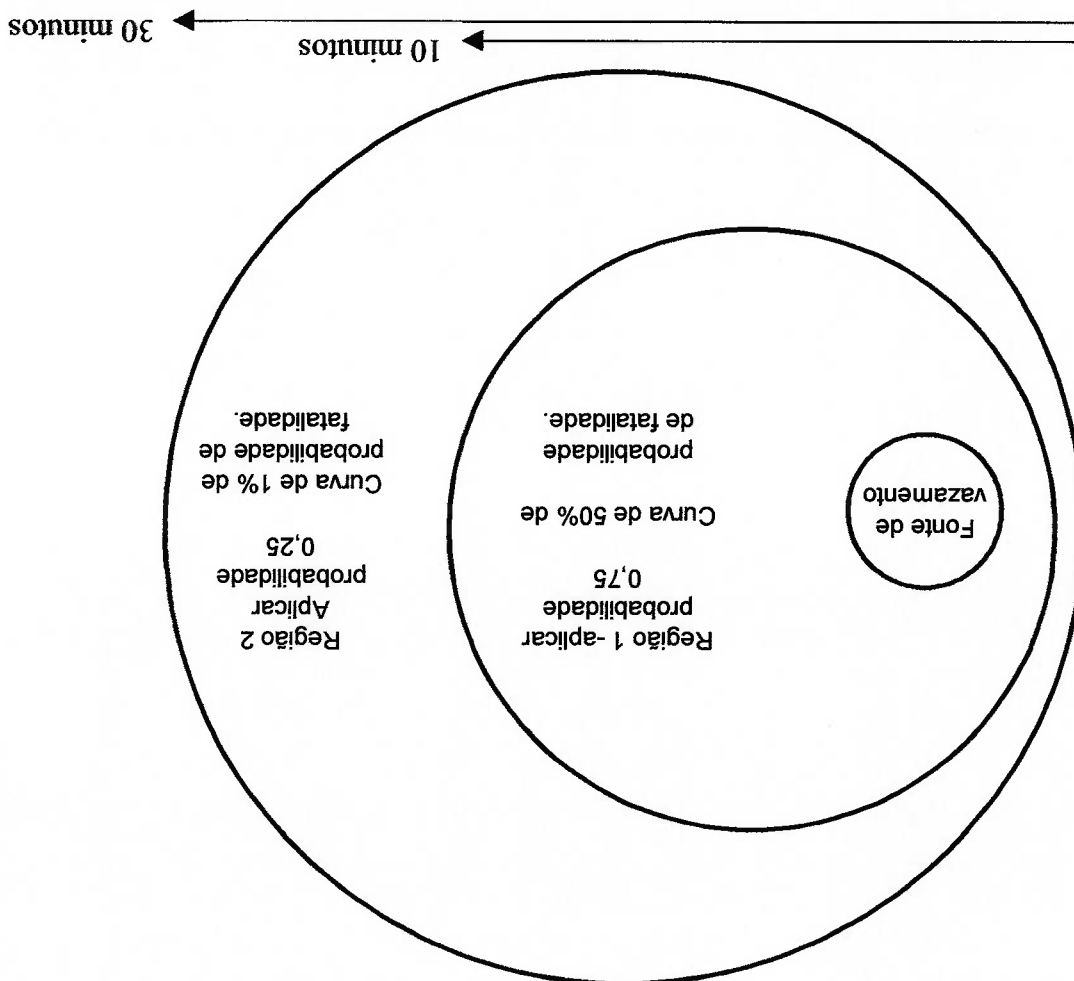
Onde:

$$N_{ik} = N_{k1} \cdot 0,75 + N_{k2} \cdot 0,25$$

dos eventos finais poderá ser estimado, conforme segue:

Considerando o anteriormente exposto, o número de vítimas fatais para cada um

Figura 03 - Estimativa do número de vítimas para o cálculo do risco social



Para o caso de flashfire, o número de pessoas expostas é o correspondente a 100% do número das pessoas presentes sobre a nuvem até o limite da curva correspondente ao Limite Inferior de Inflamabilidade (LII); assim tem-se:

$$N_{ik} = N_{ek}$$

Onde:

N_{ik} = número de fatalidades resultante do evento final i ;

N_{ek} = número de pessoas presentes no quadrante k até a distância delimitada pela curva correspondente ao LII.

Para cada um dos eventos considerados no estudo deve ser estimada a frequência final de ocorrência, considerando-se as probabilidades correspondentes a cada caso, como por exemplo incidência do vento no quadrante, probabilidade de ignição e fator de proteção, entre outras; assim, tomando como o exemplo a liberação de uma substância inflamável, a frequência de ocorrência do evento final i poderá ser calculada da seguinte forma:

$$F_i = f_i \cdot p_p \cdot p_k \cdot p_i$$

Onde:

F_i = frequência de ocorrência do evento final i ;

f_i = frequência de ocorrência do evento i ;

p_p = probabilidade correspondente ao fator de proteção;

p_k = probabilidade do vento soprar no quadrante k ;

p_i = probabilidade de ignição.

O número de pessoas afetadas por todos os eventos finais deve ser determinado, resultando numa lista do número de fatalidades, com as respectivas frequências de ocorrência. Esses dados devem então ser trabalhados em termos de frequência acumulada, possibilitando assim que a curva F-N seja construída; assim, tem-se:

$$F_N = \sum F_i \text{ para todos os efeitos decorrentes do evento final } i$$

para os quais $N_i \geq N$

Onde:

F_N = frequência de ocorrência de todos os efeitos dos eventos finais que afetam

N ou mais pessoas;

F_i = frequência de ocorrência de todos os efeitos causados pelo evento final i ;

N_i = número de pessoas afetadas pelos efeitos decorrentes do evento final i .

Risco individual

O *risco individual* pode ser definido como o risco para uma pessoa presente na vizinhança de um perigo, considerando a natureza do dano que pode ocorrer e o período de tempo em que o mesmo pode acontecer.

Os danos às pessoas podem ser expressos de diversas formas, embora as injúrias sejam mais difíceis de serem avaliadas, dada a indisponibilidade de dados estatísticos para serem utilizados em critérios comparativos de riscos; assim, o risco deverá ser estimado em termos de danos irreversíveis ou fatalidades.

O risco individual pode ser estimado para um indivíduo mais exposto a um perigo, para um grupo de pessoas ou para uma média de indivíduos presentes na zona de efeito. Para um ou mais acidentes o risco individual tem diferentes valores.

A apresentação do risco individual deverá ser feita através de curvas de isorisco (contornos de risco individual), uma vez que estas possibilitam visualizar a distribuição geográfica do risco em diferentes regiões. Assim, o contorno de um determinado nível de risco individual deverá representar a frequência esperada de um evento capaz de causar um dano num local específico.

Para o cálculo do risco individual num determinado ponto da vizinhança de uma planta industrial, pode-se assumir que as contribuições de todos os eventos possíveis são somadas. Dessa forma, o risco individual total num determinado ponto pode ser calculado pelo somatório de todos os riscos individuais nesse ponto.

Para a avaliação dos riscos ao ser humano, impostos por um empreendimento, depende de uma série de variáveis, cujo resultado pode apresentar um nível razoável de incerteza, decorre principalmente da escassez de informações neste campo. A análise comparativa de riscos requer o estabelecimento de níveis de risco (limites), a serem utilizados como referências que permitam comparar situações muitas vezes diferenciadas.

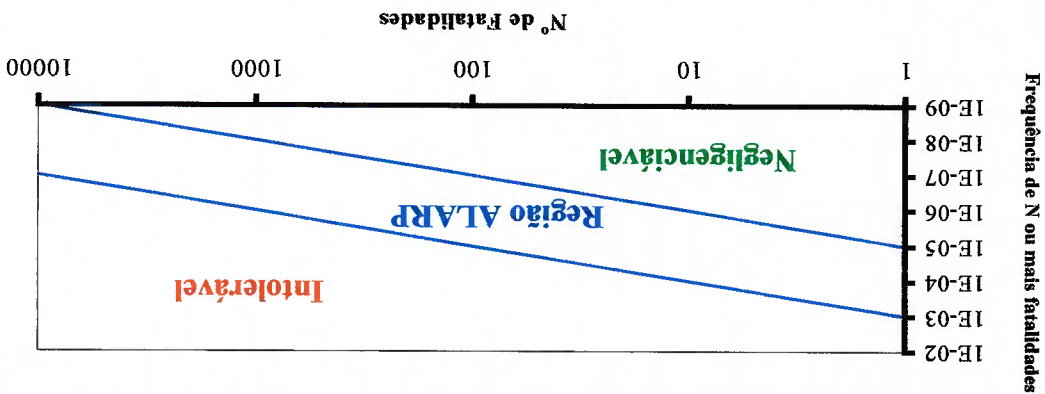
O estabelecimento desses níveis envolve a discussão da tolerabilidade dos riscos, a qual depende de julgamento subjetivo e pessoal. Apesar dessas dificuldades, a definição de critérios de tolerabilidade de riscos é importante na medida em que há a necessidade de se avaliar os empreendimentos com potencial para causar danos à população, decorrentes de acidentes envolvendo produtos perigosos. Assim, independentemente das limitações existentes, foi realizado um amplo levantamento

atividades, rotineiras ou não, de uma planta industrial. Gerenciamento de Riscos (PGR) deve ser implementado e considerado nas util, dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um Programa de substâncias ou processos perigosos deve ser operada e mantida, ao longo de sua vida. Entretanto, independentemente da adoção dessas medidas, uma instalação que possa ser consideradas como partes integrantes do processo de gerenciamento de riscos; riscos para a redução das frequências e consequências de eventuais acidentes devem ser recomendados e medidas resultantes do estudo de análise e avaliação de

reduzidos tanto quanto possível. O conceito da região denominada ALARP (As Low As Reasonably Practicable) também se aplica na avaliação do risco individual; assim, os valores de riscos situados na região entre os limites toleráveis e negligenciáveis, também deverão ser reduzidos tanto quanto possível.

Os riscos situados na região entre as curvas limites dos riscos intoleráveis e negligenciáveis, denominada ALARP (As Low As Reasonably Practicable), embora situados abaixo da região de intolerabilidade, devem ser reduzidos tanto quanto possível.

Figura 04 – Curva F-N de tolerabilidade para risco social



médios entre os critérios pesquisados CETFSB-1994 [1]. critérios de tolerabilidade para os riscos social e individual, assumindo-se valores Austrália, Estados Unidos e Suíça), a partir dos quais foram estabelecidos os dos critérios internacionais atualmente vigentes (Reino Unido, Holanda, Hong Kong,

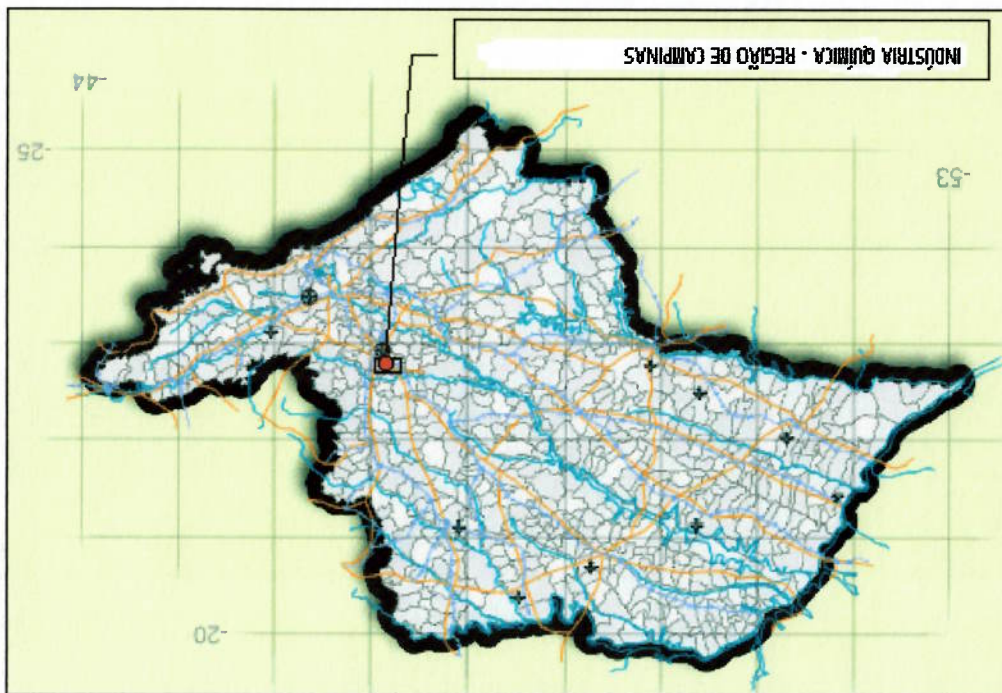


Figura 05 – Localização da área de estudo

O Estudo Qualitativo de Riscos foi elaborado, com base em histórias de campo e informações obtidas na empresa, plantas baixas, fluxogramas de processos e projetos de instalação.

2.3.4.1 Localização e descrição física e geográfica da região

Neste anexo apresentamos como caracterização de empreendimento químico na região de Campinas Estudo de Análise de Risco- EAR com a consequente exigência de PGR.

2.3.4 Modelo de Empreendimento para caracterização.

Embora as ações previstas no PGR devam contemplar todas as operações e equipamentos, o programa deve considerar os aspectos críticos identificados no estudo de análise de riscos, de forma que sejam priorizadas as ações de gerenciamento dos riscos, a partir de critérios estabelecidos com base nos cenários acidentais de maior relevância.

A empresa objeto do estudo está sediada na no município de Sumaré, como observado na figura 2.2 e detalhe da área na figura 2.3, com acesso direto da Rodovia Anhanguera (SP-330, esta região é um distrito industrial, de acordo com o plano diretor do município, com várias indústrias de pequeno e médio porte e a presença de várias residências com alta densidade populacional (20 ou mais casas na proximidade) nas adjacências onde localiza as instalações da indústria (em um raio de 1 quilômetro) encontra-se uma área destinada a parque e uma escola. Como objeto do estudo procurou-se uma situação semelhante ao encontrado quando da implantação de porto fluvial, isto é dentro dos limites de cidades e próximo a áreas densamente habitadas. Lembramos que o trabalho proposto tratará especificamente dos efeitos de um “evento” na população ao redor e meio ambiente.



Figura. 06- Localização em vista aérea.

Localização em foto aérea na escala 1:10.000, em vôo realizado em 1994, da área de estudo. O empreendimento compreende os dois galpões que estão delimitados em linha vermelha.

Para exemplificar o modelo industrial foi proposto um "mix" de produtos químicos: acetona, tolueno e metil-etil-cetona, utilizados na fabricação de adesivos de mistura de PVC com solventes.

Este processo de fabricação de adesivos é efetuado sob pressão de 1 atm. e temperatura ambiente, em misturadores herméticos. Além de GLP, para o sistema de aquecedores e fabricação de aerossóis e ácidos clorídrico, acético e sulfúrico para reações em laboratório de controle de qualidade do produto.

A região de Sumaré é localizada na depressão periférica da zona do médio Tietê, com relevos de degradação em planaltos dissecados com colinas amplas, onde predominam interflúvios com áreas superior a 4 km², topos extensos e aplanados, vertentes com perfis convexos retilíneos, drenagem de baixa densidade com padrão subdendrítico, vales abertos planícies aluviais interiores restritas e presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

2.3.4.2 Distribuição populacional da região

A região onde situa a "empresa assunto", é uma área localizada muito próximo da cidade de Campinas, as margens de um eixo rodoviário, a rodovia Anhanguera, que esta associado com o desenvolvimento industrial, agrícola e comercial do estado de São Paulo, pela facilidade de acesso o bairro possui, existe uma alta densidade demográfica, mas a ocupação desta região em principio estava associado com instalação de indústrias de médio e pequeno porte no município de Sumaré, mas com as características geográficas do local foram sendo instaladas propriedades residenciais, formando o que é hoje um bairro com maiores características residenciais, com a existência de escolas e parques, que industriais.

Instalada no meio da quadra, a "empresa assunto", possui como vizinhos no bairro, na porção norte um galpão de armazenagem de produtos químicos, na porção sul e leste duas residências, na porção noroeste encontra-se a Rua G, porção sudeste a rua paralela a entrada da empresa. Como pode ser observada na figura 3,

caracterização ocupacional da área, a região em estudo possui uma alta densidade demográfica.



Figura 07 – Localização da “empresa assunto”, na cor vermelha, observa-se na vizinhança a presença de indústrias e residências

2.3.4.3 Características climáticas e meteorológicas da região

Os dados obtidos sobre clima e meteorologia da região em estudo foram elaborados pelo IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), como não foram encontrado dados do município de Sumaré, foi compilado os dados estatísticos na região de Nova Odessa e Campinas nos últimos 30 anos, como mostrados na tabela 06, podendo assim caracterizar a região onde se encontra a “empresa assunto”.

Temperatura Média do Ar	20,9°C
Pressão Atmosférica	1 atm.
Umidade relativa do Ar	73,2 %
Velocidade Média do Vento	1,6 m/s
Direção preferencial do Vento	SE
Classe de Estabilidade Atmosférica	D (neutra)
Rugosidade do solo	0,17

Tabela 06 – Condições meteorológicas da Região.

A entrada dos solventes (tolueno, acetona e metil-etil-cetona), se da na indústria com o posicionamento do caminhão no Box de descarga. O Box de descarga foi planejado de acordo com normas de segurança tanto para os operadores como para o meio ambiente, com sistemas de isolamento do produto no caso de

A produção de adesivos PVC ocorre pela mistura das matérias primas a resina de PVC com solvente, no caso uma mistura de acetona, tolueno e metil-etil-cetona, resultando a formação do adesivo.

2.3.4.5 Descrição das operações

O galpão de armazenagem dos solventes possui 03 (três) tanques para solventes e um tanque para armazenar água. O local onde dispõe-se os tanques possui ventilação natural, sendo desprezível a possibilidade de confinamento de vapores inflamáveis no recinto. Cada tanque tem capacidade para 10.000 litros de produto, mas por política administrativa da empresa e normas segurança e implantação do Plano de Ação Emergencial (PAE), os tanques operam com 50% da capacidade total, sendo assim aumentando os índices de segurança dos processos envolvidos. Cada tanque está aterrado em câmaras de areia confinadas em estruturas de blocos de alvenaria, com a finalidade de aumentar a segurança do processo, e também, cada tanque possui válvulas anti-chamas especiais.

A “empresa assunto”, de acordo com as necessidades de produção, adota a instalação de 03 três tanques horizontais aterrados, para armazenamento de solventes. De acordo com especificações da ABNT, a instalação dos tanques foram dimensionadas com o que há de melhor em especificações de segurança, nos aspectos sociais, ambientais e patrimoniais da empresa e vizinhança. Todo o sistema de tanques, linhas, válvulas de segurança e registros são adequados para o tipo de material a ser estocado, bem como o dimensionamento da parte estrutural das instalações foram adequados dentro das normas de segurança, como por exemplo o aterramento dos tanques em compartimentos de alvenaria, e a implantação do “box” de descarregamento dos solventes permitido por valas de contenção ligadas a caixas separadoras.

2.3.4.4 Descrição física e lay-out da instalação

vazamento, onde perimetralmente corre uma calha construída em concreto. Existe perfeitamente separação entre as saídas de esgoto proveniente de água de lavagem e dos resíduos que vierem a escoar até a calha.

Através de mangueiras que ligam o caminhão a tubulação de entrada o produto é devidamente dividido através do separador “Three Way” e encaminhados aos tanques de armazenagem. Os tanques de armazenagem estão devidamente enterrados em câmaras de areia confinada em estrutura composta por alvenaria de blocos e estrutura de concreto, protegidos de explosões por válvulas anti-chamas especiais. Através do bombeamento os produtos separadamente se dirigem a outro dispositivo misturador “Three Way” e daí aos reatores. Para chegar aos reatores o produto vem pela tubulação ora enterrada ora aérea, e é depositado num reservatório com controle de vazão por registros de gaveta, alimentando os embaladores pressurizados.

2.3.4.6 Substâncias Envolvidas

Este capítulo visa o conhecimento prévio das substâncias envolvidas para uma maior familiarização dos efeitos a saúde, forma de manipulação, consequências, características físico-química e vários dados técnicos para uma conscientização do tipo de risco a ser caracterizado.

A fabricação de adesivos PVC engloba na sua produção substâncias como a resina de PVC, Acetona (ACT), Metil-etil-cetona (MEK) e Tolueno (TOL).

■ Acetona

A acetona (CH_3COH_3) é um líquido inflamável, com peso molecular de 58.08, possui uma aparência limpa, incolor imiscível em água, uma evaporação muito alta, baixa viscosidade, muito volátil e altamente inflamável.

Tem um largo uso na produção de óleos lubrificantes, tingimentos e indústria de celulose. É muito utilizada na produção de outras substâncias químicas industrial, como solvente na elaboração de colas adesivas, ligas de borracha. Tem um largo uso farmacêutico, na fabricação de remédios. Serve de liga para artefatos de couro e borracha. Geralmente utiliza-se a acetona em forma de gás devido ao seu volume 24 vezes menor.

A acetona é perceptível ao olfato humano a partir de 200 ppm. Não se tem informações na indústria de nenhum efeito serio ou danos físicos em decorrência de seu uso, excetuando-se a ocorrência de irritações na pele devido sua ação sobre o paniculo adiposo, ou dor de cabeça devido a exposição prolongada. A acetona apresenta efeitos narcóticos em altas concentrações, e em concentrações baixas pode causar vômitos e náuseas.

Os mais notáveis efeitos clínicos geralmente ocorrem após a ingestão, inalação ou em menor escala após extensiva exposição ao contato dermal. Os primeiros socorros estão associados a funções respiratórias e cardiovasculares. Na exposição dos olhos com o produto deve-se imediatamente lavar os olhos com abundância de água, ocasionalmente as vias de exposição da acetona ao ser humano pode vir através de inalação, ingestão e contato com a pele ou olhos, atacando preferencialmente o sistema respiratório e a pele. Além de depressão no Sistema Nervoso Central (SNC), a exposição prolongada pode causar efeitos no sistema nervoso periférico, tanto sensorial quanto motor.

Como sintomas:

- INALAÇÃO: o vapor pode irritar os olhos e as membranas mucosas, tem efeito anestésico em grandes concentrações.
 - INGESTÃO: e baixo o índice de toxicidade, mas pode apresentar irritações
 - PELE: um longo e excessivo contato poderá apresentar irritação da pele podendo ocorrer o surgimento de dermatites.
- No caso da vítima ficar exposta ao produto deve-se tomar as seguintes medidas emergenciais, e chamando socorro médico:

- INALAÇÃO: Se a vítima estiver inalado acetona, remova-la para um local arejado e chame um médico; administrar respiração artificial se os batimentos estiverem fraco ou parando
- INGESTÃO: Se a vítima engolir uma grande quantidade e esta consciente e não teve convulsões, induza o vômito e chame um médico imediatamente, pois não existe um antídoto específico.
- PELE: Lave com água abundante
- OLHOS: Lave com água imediatamente por cerca de 15 minutos e

consulte um médico.

sendo um produto inflamável e extremamente volátil, mesmo na temperatura ambiente, formando misturas explosivas com o ar. Os vapores podem deslocar-se ate uma fonte de ignição e provocar retrocesso das chamas. Fontes de ignição devem ser excluídas do local de trabalho.

Em incêndios de pequenas proporções deve-se usar pó químico, CO₂, Halon, neblina de água ou espuma para álcool. Em incêndios de grandes proporções deve-se usar neblina de água ou espuma para álcool. Os recipientes devem ser removidos da área de fogo, isso se puder ser feito sem risco, e os recipientes que permanecerem expostos às chamas devem ser resfriados lateralmente, mesmo após a extinção das chamas. Deve-se manter distancia dos equipamentos.

Em caso de incêndio intenso em áreas de carga, deve-se usar mangueiras com suporte manejadas à distancia ou cânhão monitor, caso isto não seja possível o melhor procedimento e o abandono da área. Deve-se retirar imediatamente do local caso aumente o ruído provocado por sistemas de alívio ou ocorra qualquer descoloração em equipamentos devido ao fogo.

Acetona
<p>Propriedades Físicas e Químicas</p> <p>Número CAS: 67-64-1</p> <p>Fórmula Molecular: CH₃COH₃</p> <p>Peso Molecular: 58,08</p> <p>Estado físico: Líquido</p> <p>Pressão de vapor: 231 atm a 25°C e 760 mm Hg</p> <p>Ponto de ebulição: 56,05 °C.</p> <p>Peso específico: 0.788(a 25°C e 760 mm Hg).</p> <p>Ponto de fusão: 9°C.</p> <p>Limites de explosividade: inferior: 2,6% superior: 12,8%</p> <p>Dens. Específica do líquido em relação água: 0.788 mg/L (a - 44°C).</p> <p>Dens. Específica do vapor (ar=1): 2.00</p> <p>Capacidade calorífica (liq): 29,8 cal/K-mol.</p> <p>Calor latente de vaporização: 7,48 kcal/mol</p> <p>Viscosidade (liq): 0,303 cp.</p> <p>Solubilidade: Solúvel em água, álcool, dimetilformamida, cloroformio, éter e a maioria dos óleos.</p> <p>Reatividade: Pode reagir violentamente com ácidos e materiais oxidantes</p>

■ Metil-etil-cetona

O Metil-etil-cetona é um líquido incolor, inflamável com um odor suavemente adocicado. Sua composição química é C_4H_8O , e seu peso molecular é de 72.10. Em exposições breves com uma concentração de 500 ppm do produto no ar provoca náuseas e vômitos, já em concentrações menores provoca irritações na garganta e dores de cabeça. Em exposições prolongadas e repetidas pode causar neuroterapia. O contato direto com o produto pode causar dermatite.

As vias de exposição pode ser pela inalação, ingestão e contato com pele e olhos, atacando preferencialmente o sistema nervoso central (SNC) e os pulmões. No caso de exposição ao produto deve-se entrar em contato com socorro médico. Os principais sintomas pela exposição com o vapor do produto é :

Irritação dos olhos, nariz e garganta. Se inalado pode causar náuseas, vômitos, dor de cabeça, vertigens, dificuldade de respiração e perda de consciência. Queimação dos olhos se ocorrer contato com o produto líquido.

Sendo um produto muito inflamável e extremamente volátil, mesmo na temperatura ambiente, forma misturas explosivas com o ar. Os vapores podem deslocar-se ate uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas. As Fontes de ignição devem ser excluídas do local de trabalho.

Em incêndios de pequenas proporções deve-se usar pó químico, CO_2 , Halon, neblina de água ou espuma para álcool. Os recipientes devem ser removidos da área de fogo, isso se puder ser feito sem risco, e os recipientes que permanecerem expostos às chamas devem ser resfriados lateralmente, mesmo após a extinção das chamas. Deve-se manter distância dos equipamentos.

Em caso de incêndio intenso em áreas de carga, deve-se usar mangueiras com suporte manejadas à distancia ou canhão monitor, caso isto não seja possível o melhor procedimento é o abandono da área. Deve-se retirar imediatamente do local caso aumente o ruído provocado por sistemas de alívio ou ocorra qualquer descoloração em equipamentos devido ao fogo.

contato com pele e olhos, o tolueno pode penetrar no organismo, provocando
 Através da inalação do vapor, absorção percutânea do líquido, ingestão e
 cabeça frontal. Em concentrações maiores pode resultar em coma narcótico.

exposição, causa vertigens, dificuldades de manter o equilíbrio e intensa dor de
 em concentrações em torno de 1000 ppm, após um período de 2 a 3 horas de
 Apresenta uma toxicidade aguda um pouco mais intensa que o próprio benzeno,
 colas, resinas e gasolinas aditivadas.

corantes e outros compostos orgânicos. É utilizado também em solventes de tintas,
 É usado na fabricação de benzeno, ácido benzóico, explosivos (TNT),

C_7H_8 e possui um peso molecular de 92,14.
 adocicado e pungente, muito similar ao cheiro do benzeno, sua fórmula química é
 O Tolueno é um líquido inflamável, incolor, não corrosivo, com odor

▪ **Tolueno**

Metil-etil-cetona
<p>Propriedades Físicas e Químicas</p> <p>Número CAS: 78-93-3</p> <p>Fórmula Molecular: C_4H_8O</p> <p>Peso Molecular: 72,10</p> <p>Estado físico: Líquido</p> <p>Pressão de vapor: 71,2 atm a 20°C e 760 mm Hg</p> <p>Ponto de ebulição: 79,60 °C.</p> <p>Peso específico: 0,805 (a 25°C e 760 mm Hg).</p> <p>Ponto de fusão: -86°C.</p> <p>Pressão crítica: 100 mm Hg a 25°C.</p> <p>Limites de explosividade: inferior: 1,8% superior: 11,5%</p> <p>Dens. Específica do líquido em relação água: 810 Kg/m^3 (a -20°C).</p> <p>Dens. Específica do vapor (ar=1): 2,41 Kg/m^3.</p> <p>Calor latente de vaporização: 106 cal/g</p> <p>Calor Latente de Fusão: 1,91 E+4 cal/g</p> <p>Viscosidade (liq): 0,53cp.</p> <p>Solubilidade: Em água é solúvel (na razão 4:1), e em solventes é imissível em álcool, éter e benzeno.</p> <p>Reatividade: é reativo em peróxidos de hidrogênio e ácido nítrico formando calor, deve-se manter distante de explosivos, agentes oxidantes, venenos, peróxidos orgânicos, materiais radioativos e cobre (Cu).</p>

sintomas de toxicidade crônica igual a encontrado em solventes comumente usados e incluem irritações da membrana mucosa, euforia, dores de cabeça, vertigem, náuseas, perda de apetite e intolerância alcoólica. Estes sintomas geralmente aparecem no final do dia, mas são mais severos no final de uma semana de trabalho, se tornam mais tracos ou desaparecem durante o final de semana ou férias, supondo que o trabalhador exposto trabalhe 8 horas diárias e folgue aos finais de semana.

Vários casos de morte súbita já foram registrados, especialmente em crianças e adolescentes envolvidos com o hábito de cheirar cola ou inalar vapores de adesivos contendo tolueno e outros solventes. Isto é resultante de parada cardíaca devido a fibrilação ventricular.

No caso de acidentes é fundamental o socorro médico, e as medidas de emergência a serem tomadas se o produto atingir os olhos é a lavagem imediata com água em abundância. Se houver o contato com a pele, lave as partes atingidas com água e sabão, no caso de inalação do produto remova a vítima a um local ventilado e havendo uma grande dificuldade respiratória, faça respiração artificial.

sendo um produto muito inflamável e extremamente volátil, mesmo na temperatura ambiente, forma misturas explosivas com o ar. Os vapores podem deslocar-se até uma fonte de ignição e provocar retrocesso de chamas. As fontes de ignição devem ser excluídas do local de trabalho. Quando aquecido emite fumaças tóxicas.

Em incêndios de pequenas proporções deve-se usar pó químico, CO₂, Halon, neblina de água ou espuma para álcool. Em incêndios de grandes proporções deve-se usar neblina de água ou espuma para álcool. Os recipientes devem ser removidos da área de fogo, isso se puder ser feito sem risco, e os recipientes que permanecerem expostos às chamas devem ser resfriados lateralmente, mesmo após a extinção das chamas. Deve-se manter distância dos equipamentos.

Em caso de incêndio intenso em áreas de carga, deve-se usar mangueiras com suporte manejadas à distância ou canhão monitor, caso isto não seja possível o melhor procedimento é o abandono da área. Deve-se retirar imediatamente do local caso aumente o ruído provocado por sistemas de alívio ou ocorra qualquer descoloração em equipamentos devido ao fogo.

As principais características do GPL está na sua constituição, de basicamente de hidrocarbonetos leves, como o Propano (C_3H_8) e Butano (C_4H_{10}), sendo produzido pelo fracionamento do refino do petróleo, podendo variar sua composição dependendo dos processos de refino.

O seu largo e crescente uso industrial e doméstico é devido sua facilidade de armazenagem (sob pressão, eles se tornam líquidos), manuseio e transporte, que é feito na fase líquida e é utilizado na forma de gás.

Seu poder calorífico (capacidade de gerar energia) é maior do que o de combustíveis como o óleo Diesel, o gás natural, o carvão e o gás de rua, outro aspecto é quanto sua menor toxicidade e o menor risco de explosão. Isso faz do GLP uma solução barata e eficiente.

O GLP é um gás mais pesado que o ar, com uma densidade específica do vapor de 1.56 para o butano e 2.04 para o Propano (densidade do ar = 1), ele pode percorrer grandes distâncias próximo ao nível do solo até uma fonte de calor e provocar retrocesso de chama, podendo também explodir em áreas confinadas.

▪ Gás Líquido de Petróleo (GLP)

Propriedades Físicas e Químicas
<p>Tolueno</p> <p>Número CAS: 108-88-3</p> <p>Fórmula Molecular: C_7H_8</p> <p>Peso Molecular: 92.14</p> <p>Estado físico: Líquido</p> <p>Pressão de vapor: 60 mm Hg a 40°C</p> <p>Ponto de ebulição: 110.55 °C.</p> <p>Peso específico: 0.866 (a 20°C e 760 mm Hg).</p> <p>Ponto de fusão: -94.5 °C.</p> <p>Pressão crítica: 4.104 MPa.</p> <p>Limites de explosividade: inferior: 1.27% superior: 7.1%</p> <p>Dens. Específica do vapor (ar=1): 3.14</p> <p>Capacidade calorífica (liq): 157.3 J/mol.</p> <p>Calor latente de vaporização: 86.1 cal/g</p> <p>Calor Latente de Fusão: 17.17 cal/g</p> <p>Solubilidade: Pouco solúvel em água, solúvel em álcool, clorofórmio, éter, acetona, ácido acético glacial e dissulfeto de carbono</p> <p>Reatividade: Reativo violentamente em materiais oxidantes</p>

Os principais efeitos clínicos do GLP são: é um gás asfixiante, com propriedades anestésicas em altas concentrações podendo ser letal, as pequenas reações fisiológicas são produzidas em concentrações menores que 1000 ppm, que é considerado o valor limite de exposição de trabalhadores por longo período, a inalação do vapor não causa irritação nos olhos, nariz e garganta. Em grandes exposições os sintomas são de dores de cabeça, ansia de vômito, fraqueza, salivação, vertigem, perda de coordenação, adormecimento. Os efeitos são reversíveis se o paciente receber oxigênio, entretanto casos de amnésia pode ser notado.

Os primeiros socorros aplicados às vítimas de GLP é move-la para um local arejado, chamar auxílio médico, aplicar respiração artificial caso a vítima estiver com muita dificuldade respiratória, remova e isole as roupas e sapatos contaminados. Em caso de lesões por congelamento deve-se descongelar as partes afetadas com água morna e manter a vítima agasalhada e quita, para restabelecer a temperatura normal do corpo.

Mínimo de exposição letal: falta de consciência levando a morte se ocorrer uma redução do oxigênio atmosférico para 6 a 8 % ou menos. A asfixia pode ocorrer com o oxigênio atmosférico na concentração em torno 15 a 16 %.

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

Propriedades Físicas e Químicas Número CAS: 68476-85-7 Fórmula Molecular: Propano (P)(C ₃ H ₈) e Butano (B)(C ₄ H ₁₀). Peso Molecular: acima 44. Estado físico: é um gás incolor, inodoro, que é acrescido um odor forte para seu reconhecimento como medida de segurança. Pressão de vapor: 5,6 – 15 kgf/cm ² . Ponto de ebulição: 2°C. Peso específico: 0,505 (a 25°C e 760 mm Hg). Ponto de fusão: -189,9°C. Pressão crítica: 41,92 atm. Limites de explosividade: inferior: 2,37% superior: 9,5% Dens. Específica do líquido em relação água: 0,585 mg/L (a -44°C). Dens. Específica do vapor (ar=1): 1,8324 g/L. Capacidade calorífica (líq): 2,23 J/kgK. Capacidade calorífica (gás): 0,334 kcal/kg°C. Calor latente de vaporização: 8,1 E+4 cal/g (P) 8,7 E+4 cal/g (B). Calor Latente de Fusão: 1,91 E+4 cal/g (P) 1,92 E+4 cal/g (B). Viscosidade (líq): 0,22 cp. Solubilidade: não solúvel. Reatividade: Reativo na presença de oxidantes fortes.

Quanto aos aspectos de segurança, no caso de incêndio, são desprendidos gases irritantes e tóxicos (monóxido de carbono), o seu combate deve ser utilizado vapor d'água para pequenos focos, CO₂, pó químico seco e primeiramente o bloqueio do fluxo de gás. É utilizada a neblina de água em grandes incêndios.

Os cenários determinados nas dependências da Indústria Química, foram na área de armazenamento de Tanques, Casa de bombas, Reatores e Embaladores. Os perigos simulados nestes cenários foram descritos da seguinte maneira:

Cenário 1: Tanques de Armazenamento

Neste cenário temos a instalação de 04 tanques de armazenamento de produtos utilizados no processo industrial, sendo que um tanque é destinado ao armazenamento de água, e os outros três tanques são destinados ao armazenamento de solventes, distribuídos com 1 tanque para acetona, 1 tanque para tolueno e 1 tanque para metil-etil-cetona.

As causas dos perigos avaliados neste cenário são basicamente falhas ou desgaste dos equipamentos, pois praticamente não existe uma rotina operacional na região de armazenagem das substâncias, resultando uma categoria de perigo com uma frequência provável ou ocasional e uma magnitude moderada, nos casos em que ocorrem um risco considerado alto, este risco é arbitrário pois devido a normas e sistemas de segurança implantado nas dependências do cenário de Armazenagem dos solventes, na prática os riscos serão bem menores.

A planilha de análise preliminar de riscos está anexado neste relatório, e os resultados deste cenário apresentados na tabela 4.5.

Tabela 07 Análise Preliminar de Riscos do Cenário 1

Frequência		Magnitude			
		A	B	C	D
I					
II	2				
III	6	2			
IV					
E					

Cenário 2: Reatores

Neste cenário temos a existência de 04 reatores para a mistura dos solventes com a resina de PVC, sendo que apenas dois tanques de mistura estão ativos, as tubulações são de ferro galvanizado, aumentando a vida útil das linhas e todas as juntas, válvulas e mangueiras.

As causas dos perigos avaliados neste cenário são basicamente falhas ou desgaste dos equipamentos, a caracterização do riscos esta na operação do reator, os operários não entram em contato com o produto pois os misturadores são herméticos, sendo as possíveis falhas associadas a eventos acidentais nas tubulações, linhas e no próprio reator, resultando uma categoria de perigo com uma frequência ocasional e uma magnitude moderada a baixa, os riscos considerados tem um caráter arbitrário pois devido a normas e sistemas de segurança implantado nas dependências do cenário de Armazenagem dos solventes, na pratica os riscos serão bem menores.

A planilha de analise preliminar de riscos está anexado neste relatório, e os resultados deste cenário apresentados na tabela 08.

Frequência		A	B	C	D	E
		IV	4	4		
Magnitude	III			4		
	II					
	I					

Tabela 08 - Análise Preliminar de Riscos do Cenário 2

Cenário 3: Embaladores.

Neste cenário temos a existência de 02 tanques de deposição do produto já misturado e cada um dos tanques possuem uma saída para o envase do produto, as tubulações são de ferro galvanizado, aumentando a vida útil das linhas e todas as juntas, válvulas e mangueiras.

As causas dos perigos avaliados neste cenário são as falhas ou desgaste dos equipamentos e falhas operacionais, a rotina operacional é caracterizada pelo envase da cola nas embalagens e este procedimento é manual. Os riscos neste cenário além

dos causados por falhas mecânicas como vazamento das tubulações, válvulas e registros, temos a possibilidade de falha humana, por exemplo de um mal fechamento da válvula de envase do produto ocasionando um vazamento do produto, resultando uma categoria de perigo com uma frequência improvável para grandes vazamentos e uma magnitude moderada, já nos casos de pequenos vazamentos de vapores e líquidos inflamáveis teremos uma frequência provável com magnitude moderada a baixa, os riscos considerados tem um caráter arbitrário pois devido implantação de capacidade e treinamento dos operadores nas dependências do cenário de Embalagem do produto, na pratica os riscos serão bem menores.

A planilha de análise preliminar de riscos está anexado neste relatório, e os resultados deste cenário apresentados na tabela 09.

Frequência		Magnitude			
		I	II	III	IV
A	B	1	4	3	
C	D				
E					

Tabela 09 - Análise Preliminar de Riscos do Cenário 3

Cenário 4: Casa de Bombas

Neste cenário temos a existência de 04 bombas centrífugas blindadas, à prova de fogo e explosão, sendo que uma bomba centrífuga é dimensionada para o recebimento dos solventes do caminhão para os tanques de armazenamento de produtos utilizados no processo industrial, as outras 3 bombas são dimensionadas para o transporte de produtos dos tanques de armazenamento aos reatores misturadores.

As causas dos perigos avaliados neste cenário são basicamente falhas ou desgaste dos equipamentos, pois praticamente não existe uma rotina operacional de funcionários na região da casa de bombas, resultando uma categoria de perigo com uma frequência improvável ou ocasional e uma magnitude moderada a baixa, nos casos em que ocorrem uns riscos devido à descarga do produto por caminhões, existe

- Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios.
- Aplicação de medidas de segurança constante.
- Acionar o Plano de Ação Emergencial.
- Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência.
- Programa de manutenção preventiva e preditiva.
- Proteção das linhas contra causas mecânicas.
- Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos.

redução dos riscos e suas frequências são:

orientações gerais de gestão. De uma maneira geral as medidas mitigadoras para a A sistemática voltada para o estabelecimento de requisitos contendo de padrões toleráveis de segurança tanto social, ambiental e patrimonial.

ou processos perigosos deve ser operada e mantida, ao longo de sua vida útil, dentro de condições de eventuais acidentes, entretanto em uma instalação com substâncias recomendadas para que houvesse uma possível redução nas frequências e Após a análise preliminar de perigos (APP), foram selecionados algumas

2.3.4.7 Recomendações selecionadas pela Análise Preliminar de Risco (APR)

Tabela 10 - Análise Preliminar de Riscos do Cenário 4

Frequência		Magnitude			
		I	II	III	IV
A	B				
C	3				
D	1				
E			4		

resultados deste cenário apresentados na tabela 10.

A planilha de análise preliminar de riscos está anexado neste relatório, e os do cenário de Embalagem do produto, na prática os riscos serão bem menores.

devida implantação de capacitação e treinamento dos operadores nas dependências um maior risco devido à manipulação humana das manguueiras de conexão, mas

Análise Preliminar de Riscos (APR)

Empresa: Setor Químico Cenário: Tanques de Armazenagem					
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de Perigo	Medidas Corretivas/Preventivas	
Grande vazamento de líquido inflamável	Rompimento das tubulações	Poolfire	D-II	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios • Aplicação de medidas de segurança constante • Acionar o Plano de Ação Emergencial • Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência • Controle de qualidade de equipamentos • Programa de manutenção preventiva e preditiva • Proteção das linhas contra causas mecânicas • Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos 	
	Rompimento das válvulas		D-II		
	Vazamento nos tanques		D-III		
Pequeno vazamento de líquido inflamável	Vazamento das tubulações	Poolfire	D-III	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios • Aplicação de medidas de segurança constante • Acionar o Plano de Ação Emergencial • Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência • Controle de qualidade de equipamentos • Programa de manutenção preventiva e preditiva • Proteção das linhas contra causas mecânicas • Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos 	
	Vazamento das válvulas		D-III		
	Vazamento dos registros		D-III		
	Vazamento das juntas da tubulação		D-III		
Pequeno vazamento de vapores inflamáveis	Falha na válvula antichama dos tanques	Uvce	D-III	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios • Aplicação de medidas de segurança constante • Acionar o Plano de Ação Emergencial • Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência • Controle de qualidade de equipamentos • Programa de manutenção preventiva e preditiva • Proteção das linhas contra causas mecânicas • Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos 	
	Vazamento nos registros dos tanques		C-III		
	Vazamento na tubulação		C-III		

Análise Preliminar de Riscos (APR)

Empresa: Setor Químico					
Cenário: Reatores					
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de Perigo	Medidas Corretivas/Preventivas	
Grande vazamento de líquido inflamável	Rompiemento das tubulações	Poolfire	C-III	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios • Aplicação de medidas de segurança constante • Acionar o Plano de Ação Emergencial • Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência • Controle de qualidade de equipamentos • Programa de manutenção preventiva e preditiva • Proteção das linhas contra causas mecânicas • Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos 	
			C-III		
			C-III		
	Vazamento nos reatores		Vazamento nas mangueiras flexíveis		C-III
					C-III
					C-III
Pequeno vazamento de líquido inflamável	Vazamento das tubulações	Poolfire	C-IV		
			C-IV		
			C-IV		
			C-IV		
	Vazamento dos registros	Poolfire	C-IV		
			C-IV		
	Vazamento das juntas da tubulação				

Análise Preliminar de Riscos (APR)

Empresa: Setor Químico Cenário: Embaladores			
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de Perigo
Grande vazamento de líquido inflamável	Rompimento das tubulações	Poolfire	D-III
	Rompimento das válvulas		D-III
	Vazamento nos reservatórios dos pontos de envase		D-III
	Vazamento das tubulações		C-IV
Pequeno vazamento de líquido inflamável	Vazamento das válvulas	Poolfire	C-IV
	Vazamento dos registros		C-IV
	Vazamento das juntas da tubulação		C-IV
	Vazamento nos pontos de envase		A-III
Pequeno vazamento de vapores inflamáveis	Emissão de vapores nos pontos de envase	Uyce	A-IV

- Medidas Corretivas/Preventivas**
- Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios
 - Aplicação de medidas de segurança constante
 - Acionar o Plano de Ação Emergencial
 - Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência
 - Controle de qualidade de equipamentos
 - Programa de manutenção preventiva e preditiva
 - Proteção das linhas contra causas mecânicas
 - Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos

Análise Preliminar de Riscos (APR)

Empresa: Setor Químico				
Cenário: Casa de Bombas				
Perigo	Causa	Efeito	Categoria de Perigo	Medidas Corretivas/Preventivas
Grande vazamento de líquido inflamável	Rompiemento das tubulações	Poolfire	C-III	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios • Aplicação de medidas de segurança constante • Acionar o Plano de Ação Emergencial • Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência • Controle de qualidade de equipamentos • Programa de manutenção preventiva e preditiva • Proteção das linhas contra causas mecânicas • Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos
			C-III	
	D-III			
	C-IV			
Pequeno vazamento de líquido inflamável	Vazamento das tubulações	Poolfire	C-IV	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios • Aplicação de medidas de segurança constante • Acionar o Plano de Ação Emergencial • Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência • Controle de qualidade de equipamentos • Programa de manutenção preventiva e preditiva • Proteção das linhas contra causas mecânicas • Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos
			C-IV	
	D-IV			
	C-IV			
Pequeno vazamento de vapores inflamáveis	Vazamento nos registros das bombas	Uyce	C-III	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios • Aplicação de medidas de segurança constante • Acionar o Plano de Ação Emergencial • Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência • Controle de qualidade de equipamentos • Programa de manutenção preventiva e preditiva • Proteção das linhas contra causas mecânicas • Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos
			C-III	
Vazamento de líquido inflamável na operação de descarga do produto	Vazamento dos conectores do carminhão para a bomba de entrada do produto	Poolfire	C-III	<ul style="list-style-type: none"> • Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios • Aplicação de medidas de segurança constante • Acionar o Plano de Ação Emergencial • Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência • Controle de qualidade de equipamentos • Programa de manutenção preventiva e preditiva • Proteção das linhas contra causas mecânicas • Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos
			C-III	

Análise Preliminar de Riscos (APR)

Empresa: Setor Químico

Data:

Perigo	Causa	Efeito	Categoria de Perigo	Medidas Corretivas/Preventivas
Pequeno vazamento de GLP	Furo na linha de alimentação devido à corrosão	UVCE / Dispersão sem danos	C - II	Rever a manutenção do sistema de proteção contra corrosão Implementar sistema de manutenção preventiva Prever proteção física na área dos cilindros Rever procedimentos operacionais de controle de processo Prever sistema de alívio redundante Inspeccionar periodicamente linhas e componentes associados. Treinamento e especialização dos operadores nas técnicas de carregamento, operacional e segurança dos cilindros. Manutenção preventiva e inspeção em linhas, instrumentos e acessórios Aplicação de medidas de segurança constante Implantação do Plano de Ação Emergencial Treinamento contínuo do pessoal, capacitando em caso de emergência Controle de Qualidade de equipamentos e Programa de manutenção preventiva e preditiva Proteção das linhas contra causas mecânicas Planificação programada de controle de tempo de vida e manutenção preventiva dos equipamentos
	Vazamento através de juntas, flanges, gaxetas, soldas	UVCE / Dispersão sem danos	C - II	
	Ruptura nas juntas e linhas por sobrepressão	UVCE / Dispersão sem danos	D - II	
	Impacto mecânico na linha de descarga	BLEVE / UVCE	C - III	
Grande vazamento de GLP	Abertura da válvula de alívio	BLEVE	D - III	
	Ruptura do Tanque por sobrepressão	BLEVE	D - III	
	Rompimento de mangotes	JET FIRE	C - III	
	Ruptura do Tanque por fadiga/corrosão devido à falta de manutenção	FLASHFIRE	D - III	

2.3.5 Ferramenta de simulações e eventos.

Simulação Matemática – Vazamento em linha de 1 ¼” (furo de 20%)

Premissas:

- Tanque de GLP cheio (1 tanque) – 2000 Kg.

2.3.5.1 Ferramenta computacional

Software utilizado: A.R.C.H.I.E. Automated Resource for Chemical Hazard

Incident Evaluation (Pesquisa Automatizada para Avaliação de Incidentes de Risco

Químico)

2.3.5.2 Definição do ambiente de trabalho

Resumo do cenário: Nas condições propostas no cenário acidental, através de um furo de Ø¼” localizado junto a um tanque cheio de GLP, o mesmo tende a se esvaziar em 6.82 minutos, liberando 5070 libras de gás. No caso de ignição imediata acontece um jet fire. No caso de ignição retardada pode ocorrer no caso do GLP que é um gás pesado um Flashfire ou UVCE (explosão de nuvem de gás não confinada). O caso de Fireball ou BLEVE aconteceria no caso da explosão de um tanque de gás atingido por fogo .

Parâmetro	Valor
Taxa de Vazamento	U.S. 744 lbs./min 337,47 Kg/min
Fireball	Massa inflamável 5070 lbs 2300 kg Raio da Zona de fatalidade 176 pés 53,6 m
Flame jet	Comprimento do jato 17 pés 24,7 m Zona de segurança 34 pés 10,34 m
Flashfire	Distância para o L.L.I. 131 pés 40,0 m
UVCE	Distância para 0,1 bar 143 pés 43,6 m Distância para 0,3 bar 109 pés 33,2 m

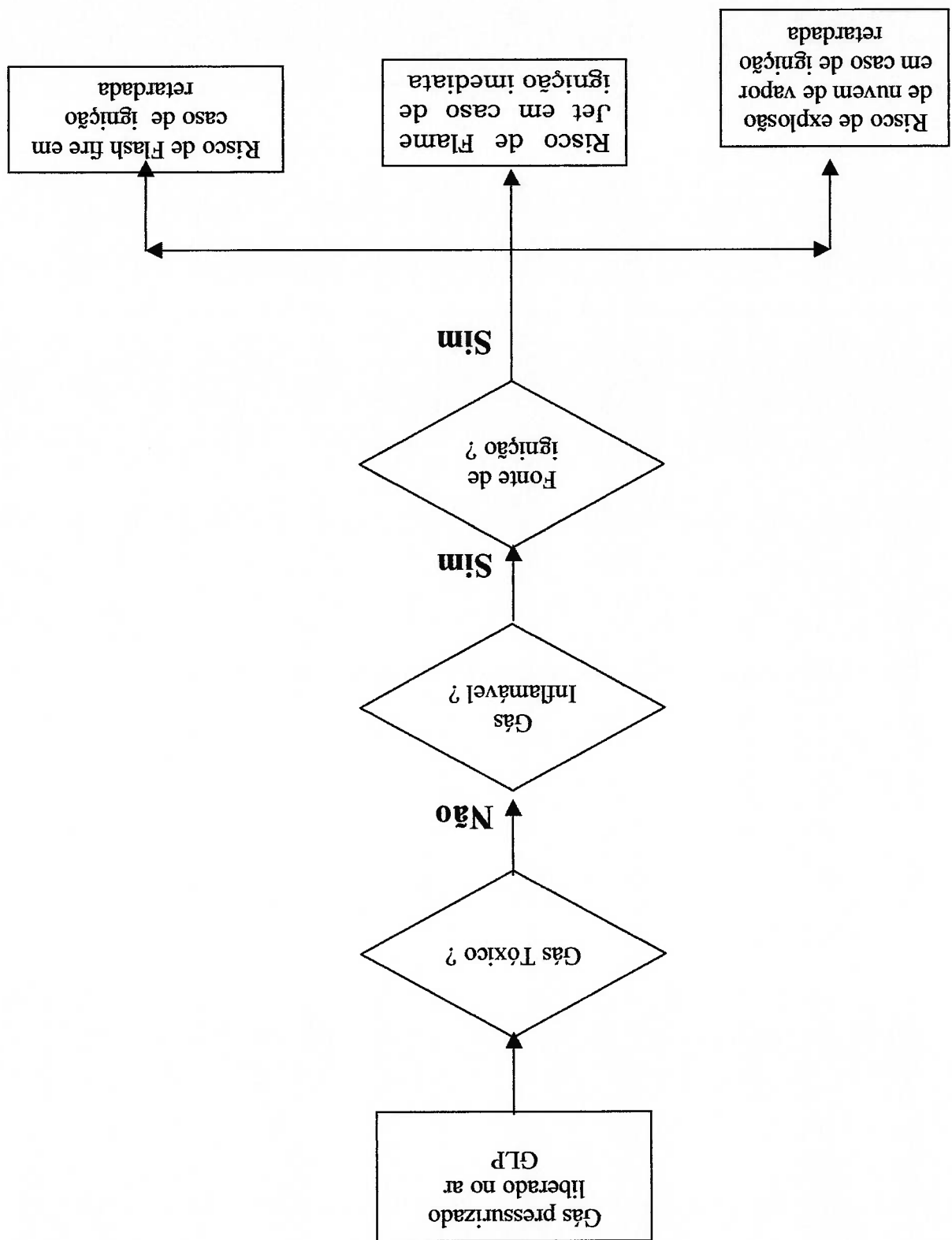
Tabela 11 - Resumo do cenário para 10 minutos.

2.3.5.3 Estimativa de danos por sobre-pressão de Explosão

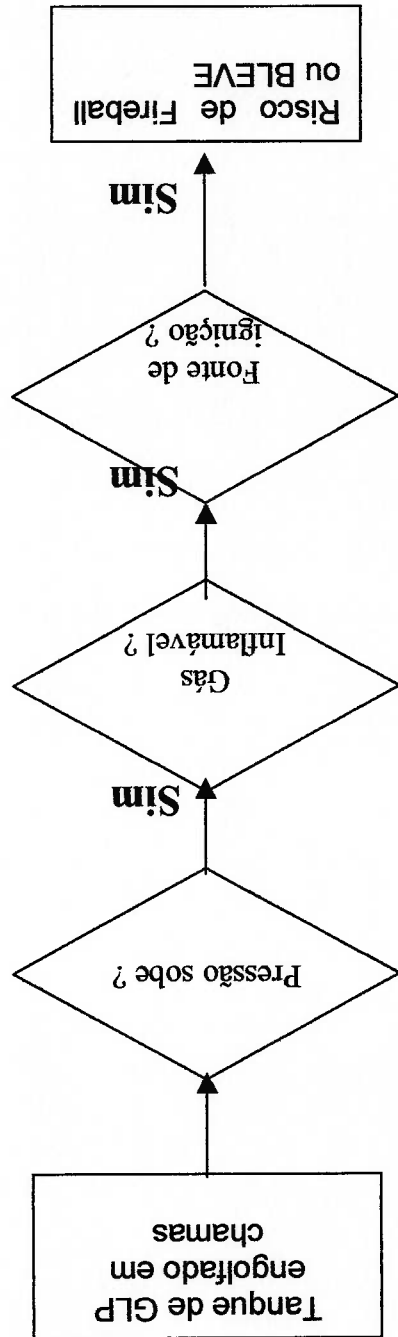
Nota: Os itens destacados são os resultados requeridos pela CETESB

Dano Estimado	Pico de Sobre-pressão (bar)
Quebra ocasional de grandes janelas sobre tensão	0,002
Alguns danos a telhados residenciais – 10% de quebra de janela	0,02
Janelas usualmente quebradas – algum dano nas esquadrias	0,035-0,067
Demolição parcial de residências de madeira, tornando-as inabitáveis	0,07
Área de injúrias leves a sérias devido a objetos e vidros voando	0,07-0,55
Colapso parcial de paredes e telhados residenciais (1% de fatalidade)	0,14
Quebra de parede de bloco ou concreto não reforçado	0,14-0,21
Nível de 1-90% de ruptura de tímpano entre a população exposta	0,17-0,84
50% de demolição em estruturas de tijolos residenciais	0,17
Danos graves a prédios e equipamentos. (50% de fatalidades)	0,21-0,3
Quebra de postes de madeira	0,34
Casas praticamente destruídas	0,34-0,48
Provável destruição total de edifícios	0,7
Nível de 1-99% de fatalidade entre a população exposta ao efeito direto da explosão	1,0-2,0

2.3.5.4 Risco de vazamento gasoso:



2.3.5.5 Container fechado exposto ao fogo.



2.4 Segurança do trabalho

O estudo de risco ambiental apareceu como disciplina formal nos Estados Unidos de 1940 a 1950, paralelamente ao lançamento da indústria nuclear e também para a segurança de instalações (safety hazard analyses) de refinação de petróleo, indústria química e aeroespacial. No Brasil, especificamente em Cubatão, com o Plano de Controle da Poluição de Cubatão, em 1983, se desencadeou uma série de exigências para garantir a boa operação e manutenção de processos e tubulações e terminais de petróleo e de produtos químicos das 11 unidades industriais locais, dando início ao uso institucional desse tipo de estudo de risco.

No caso de risco sobre a saúde, por outro lado, é mais recente a sua aplicação e somente foi acelerada com a publicação do EPA "Carcinogenic Risk Assessment Guidelines" (1976) e dos trabalhos de remediação do solo na década de 80. No Brasil, em São Paulo, a Cetesb realizou, de forma esparsa, estudo de relação causa e efeito (tóxico-epidemiológico) para algumas empresas com grandes impactos sobre a saúde da população vizinha, como no caso do chumbo, mas sem uma aplicação como plano, programas e projetos como por exemplo no caso americano para os 189 poluentes perigosos do ar (Hazardous Air Pollutants List/US EPA- The Clean Air Act Amendments of 1990, title III, Section 112 (b)).

O estudo ou análise de riscos significa coisas diferentes para pessoas diferentes, por exemplo, o risco das empresas de seguro, as fatalidades de um acidente de uma planta de energia nuclear, o risco de câncer associado com as emissões poluidoras da indústria ou até de se fumar por cinco anos um determinado tipo de cigarro. Todos esses exemplos se mostram, apesar de muito diferentes um dos outros, como noções mensuráveis do fenômeno chamado risco. Para o risco ecológico podemos afirmar que o mesmo se encontra na sua infância

De forma unificada podemos definir o estudo de risco como um processo de estimativa da probabilidade de ocorrência de um evento e a magnitude provável de seus efeitos adversos (econômicos, sobre a saúde e segurança humana, ou ainda ecológico), durante um período de tempo especificado.

Os três tipos de estudo de risco são:

- Análise de risco na segurança (processos e instalações) – Tipicamente de baixa probabilidade, acidentes de alta consequência; agudo, efeitos imediatos. Relação causa e efeito óbvia. O foco deve ser dado na segurança do trabalhador e prevenção de perdas, principalmente dentro dos limites do ambiente de trabalho.
- Estudo de risco sobre a saúde – Tipicamente de alta probabilidade, baixa consequência, contínuo, exposições crônicas; latência longa, efeitos retardados. As relações de causa e efeito não são facilmente estabelecidas. O foco é dado para a saúde de seres humanos, principalmente fora dos ambientes de trabalho.
- Estudo de risco ecológico – Uma complexidade de interações entre populações, comunidades e ecossistemas (incluindo cadeia alimentar) no plano micro e macro; grande incerteza na relação causa e efeito. A atenção é dada aos impactos de habitats e ecossistemas que podem se manifestar bem distantes das fontes geradoras de impacto.

É importante definirmos perigo (hazard), pois é muito usado na área ambiental, mas podendo significar coisas diferentes, dependendo do contexto. Todos os estudos começam com a identificação dos perigos ou definição do problema.

O perigo é um agente químico, biológico ou físico (incluindo a radiação eletromagnética) ou um conjunto de condições que se apresenta com uma fonte de risco, mas não o risco propriamente dito. Por exemplo, análise de perigo na segurança do trabalho da indústria petroquímica e nuclear geralmente se refere a todos os passos, a partir da identificação do perigo até a avaliação do risco. Por outro lado, nos estudos do risco sobre a saúde humana, a análise do perigo é considerada como primeiro passo envolvendo a avaliação dos dados e a seleção de produtos químicos que causam dano.

Na análise de perigo da segurança do trabalho, os efeitos finais são bem definidos: fatalidades, danos e perdas econômicas. O impacto é imediato e transparente; a causa e efeito estão claros no seu relacionamento.

O estudo e a análise de risco (risk assessment and risk analysis) são usados geralmente como sinônimos, mas a análise de risco é algumas vezes usada para incluir os aspectos do gerenciamento de risco. Depois dos perigos serem definidos, o próximo passo é identificar a população de receptores potenciais e locais de exposição acontecem quando alguém toma contato com o perigo e o receptor.

Concluímos assim, que o perigo só constitui um risco se houver o contato entre eles e, conseqüentemente, na fase de caracterização do risco, a natureza e a magnitude das conseqüências da exposição são formalizadas.

Podemos citar os bem conhecidos exemplos de acidentes catastróficos como de Seveso (1976), Bhopal (Índia - 1984), Chernobyl (1986), Goiânia (1987), Three Mile Island (1979), Vila Soco (Petrobras, Cubatão - 1983), Barueri São Paulo - 2001), grandes vazamentos de petróleo no Brasil, Plataforma da Petrobras P-36 (2001), etc.

Em contraste, grandes incertezas ainda invadem a análise de riscos sobre a saúde humana devido às causas multifatoriais, ruído de fundo e períodos de longa latência, onde as relações de causa e efeito são no mínimo tênues. Algumas doenças, especialmente o câncer, têm um período de latência de dez a 20 anos.

Os riscos ecológicos são talvez, em ordem de magnitude, mais complexos e mais incertos, e seus efeitos podem não ser evidentes, exceto de forma retrospectiva. Apesar dessas diferenças, os riscos estão inter-relacionados. O acidente de Chernobyl, resultou em poucas mortes imediatas, mas a radiação continuou a afetar a saúde de milhares de pessoas por muito tempo.

Nos Estados Unidos, as agências federais que rotineiramente usam análise de risco incluem o FDA (Federal Drug Administration), EPA (Environmental Protection Agency), OSHA (Occupational Safety and Health Administration), a Comissão de Segurança dos Produtos ao Consumidor (CPSA - Consumer Products Safety Commission) e os departamentos federais de agricultura, energia, defesa, transporte e energia nuclear.

Uma forma mais operativa de controle de riscos é feita pela Lei de Controle de substâncias Tóxicas (TSCA - Toxic Substances Control Act), que exige que as empresas notifiquem o EPA sempre que houver a existência de qualquer risco significativo ainda não sabido pela agência ambiental, principalmente no desenvolvimento de novos produtos. Tais aplicações têm sido expandidas a partir das décadas de 70 e 80.

No Brasil, como já é aplicada nos Estados Unidos, poderíamos Ter uma análise de risco mais completa, incluindo risco à saúde humana e ecológica, com os seguintes usos:

⇒ Avaliar a escolha de locais para indústrias, segurança de processos e perigos de transporte, melhorando o projeto e a construção das instalações;

⇒ Gerar bases científicas para a redução de qualquer risco corporativo e o gerenciamento de planos, programas e projetos de custo-benefício;

Como podemos ver as vantagens do uso da análise de risco para segurança de processos, saúde humana e fins ecológicos são inúmeros e oferecem base consistente para priorizar problemas, alocar recursos e reduzir riscos. Como já mencionado, no Brasil utilizamos somente a análise de riscos emergenciais (vazamento, explosão, acidentes de tanques, dutos, reatores etc.) e talvez a limitação mais crucial esteja na pequena quantidade de profissionais .

Costuma-se também manter o estudo de risco separado do gerenciamento de risco , uma vez que este último acaba envolvendo considerações sobre dados de risco, assim como informações políticas, sociais, técnicas e econômico-financeiras, todas elas importantes para o desenvolvimento de opções alternativas para o equacionamento dos riscos envolvidos.

As medidas ou indicadores de risco para fontes de perigo na segurança (processos, ambientes de trabalho, comunidades) são as fatalidades, danos sobre a saúde, invalidez e perdas econômicas. Na área de risco para a saúde humana, os riscos são expressos em termos de câncer e doenças não-cancerígenas, tais como: efeitos na reprodução humana, trato respiratório, circulatório e neurológico.

Se formos seguir o princípio do risco zero, nenhum risco seria tolerado não interessando quão pequeno fosse ele ou quais seriam os benefícios para a sociedade. Na prática, entretanto, nós não vivemos num mundo livre de riscos. Haverá sempre um risco de fundo para fontes naturais e um pequeno risco será preferível caso um maior possa ser evitado.

3 Portos Fluviais.

3.1 Introdução geral de portos fluviais.

No caso dos portos e principalmente os fluviais, têm o meio ambiente, papel além do transporte, sendo qualquer incidente com produtos químicos ou combustíveis considerado desastre ecológico refletido na alimentação da população de baixa renda, saúde e abastecimento de água para mantermos as funções básicas das cidades as margens dos rios.

Recal ainda no atumilamento da escolha a hidrovía Tietê-Paraná por ser o cenário ideal para propor um Programa de Gerenciamento de Risco principalmente em função do crescimento econômico da região.

O Rio Tietê que corta a cidade de São Paulo chega ao interior com extrema beleza e vivacidade, servindo tanto para pesca, lazer e sobrevivência, como para esporte e principalmente transporte. Sua largura é espantosa e o volume de suas águas é enorme. Banhando uma extensão aproximada de 800Km², abriga recursos energéticos que contribuem para os pólos industriais. Ao longo do rio, há 220 municípios (Figura 03), com aproximadamente 4 milhões de habitantes. Foram construídas 6 barragens ao longo de seu percurso, facilitando a locomoção de embarcações através das eclusas (Figura 04), que também geram 25 milhões de Kw de energia elétrica. Em todo seu percurso podem-se identificar 18 pólos de desenvolvimento econômico. As cargas do Rio Paraná, graças transportados principalmente no sentido norte-sul, além da carga geral (Mercosul) e madeira para abastecer as fábricas de papel e celulose, como a Champion, que estará operando em Mato Grosso do Sul, região que tem condições de receber mais duas indústrias deste porte.

A Hidrovía Tietê-Paraná em São Paulo irá dispor de três conjuntos de entroncamentos multimodais (Figura 06) de importância: Pederneras/Jau, Conchas/Anhembí e Santa Maria da Serra/Artemis (Piracicaba), o primeiro e o último conectado à ferrovia (Figura 05) que se destina à cidade de São Paulo e ao Porto Exportador de Santos. O transporte ferroviário e hidroviário, no Brasil, não são considerados de tanta importância como o rodoviário, diferenciando-se assim da

Europa. Isto se deve a políticas adotadas no passado que não se preocupavam com o consumo de combustível. Ao longo do Rio Paraná, a hidrovía terá conexão ferroviária em Santa Fé do Sul/Aparecida do Taboado, Três Lagoas, Presidente Epitácio, Panorama, Rosana, além de Cianorte, Guaira e Foz do Iguaçu no Estado do Paraná.

Os números da Hidrovía encerram previsões generosas depois de transportar em 92 mais de 2 milhões de toneladas de grãos, álcool, cana-de-açúcar, calcário e outros produtos, com uma área de influência de 76 milhões de hectares e a expectativa de gerar 50 e 60 mil novos empregos. Projeta-se para o ano 2010 o início do Processo de saturação da Hidrovía Tietê, ou 20 milhões de toneladas transportadas, sendo quase 25% deste total representado por carga regional ou de menor percurso, como cana-de-açúcar e materiais de construção, principalmente areia e cascalho.

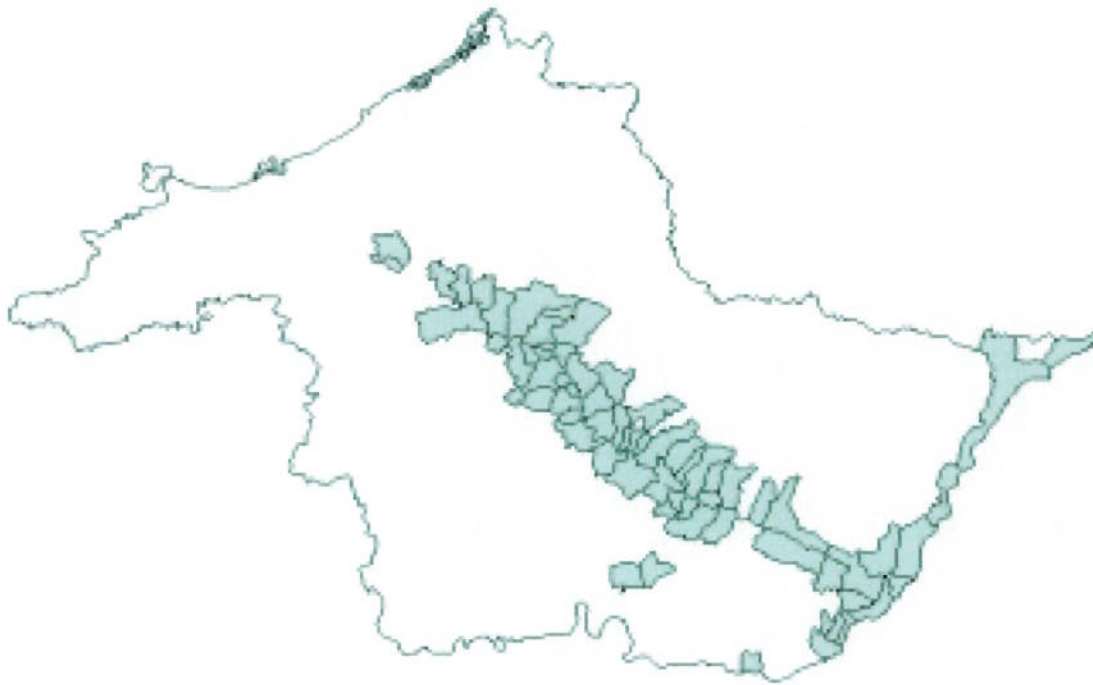


Figura 08 – Cidades na Hidrovía Tietê – Paraná

Figura 10 – Malha Ferroviária no sistema Tietê - Paraná

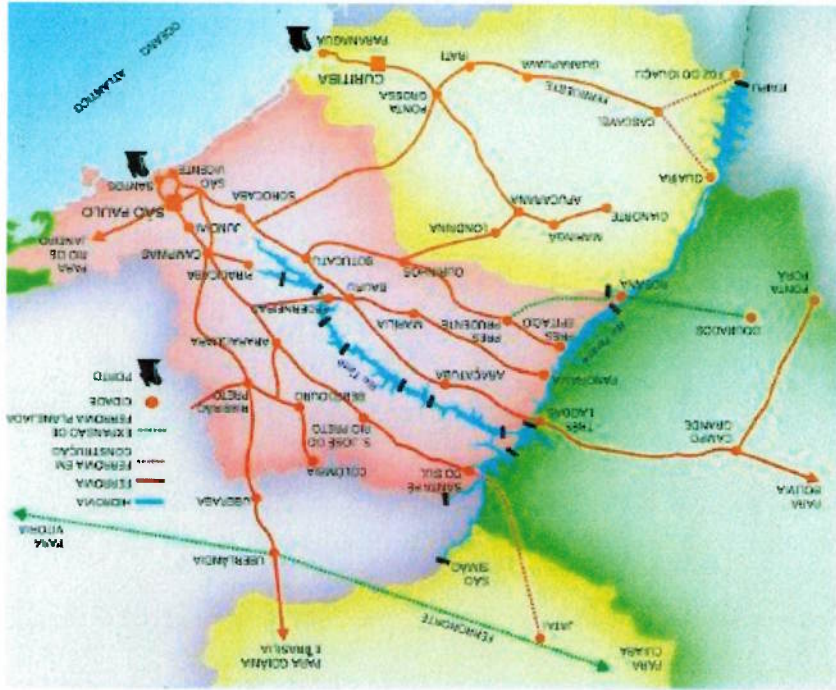


Figura 09 – Hidrovia Tietê-Paraná



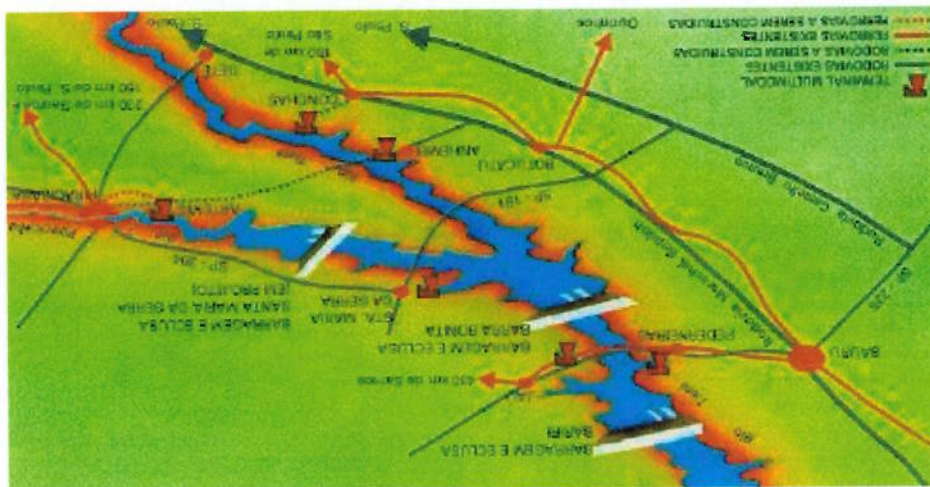
Observa-se que o Programa de Gerenciamento de Riscos para portos fluviais objeto deste estudo é diferente dos parâmetros utilizados em PGR de portos marítimos por dois motivos básicos, o primeiro como já demonstrado por atender especificamente uma exigência do EAR que em sua simulação de consequências definiu risco catastrófico em caso de incidente. Portanto uma exigência aplicada somente a grandes portos com grandes volumes de carga inflamável ou perigosa,

atracação da embarcação no descarregamento e carregamento. Estudo de Análise de risco para estas situações, restringindo tão somente a quando da transporte de combustíveis, passando por cidades, eclusas e não abrangermos o Acreditamos deixar uma lacuna quando enfocamos em uma hidrovia o fluviais.

O crescimento desta macro região tem levado a instalações de todos os segmentos de empresas, ligadas ao segmento de estocagem (armazéns) e transportes. Com novas leis e portarias regulamentando a venda e produção de combustíveis (ANP- Agência Nacional do Petróleo- 2002) o transporte de combustíveis por barcaças, e o consequente, custo de estocagem podem alavancar o transporte casado, barcaça-caminhões, sem passagem por tanques de estocagem, porém esta hipótese possível e provável não faz parte da proposição do trabalho, sendo cenário a estocagem dos combustíveis e produtos perigosos em tanques, armazéns nos portos

3.2 Características relevantes para o PGR

Figura 11 – Terminais multimodais



caso do porto de Santos com seus terminais de inflamável na Ilha de Barnabé e Alemanha. O segundo caso estamos tratando de oceano com todas as peculiaridades de transporte de grandes volumes de carga internacionais, com transporte de óleos e combustíveis com grande risco de contaminação ambiental no caso, já conhecido, de derrames e vazamentos. Porém quando enfocamos rios e água doce temos que nos render a fatos novos como o abastecimento e portabilidade dos rios. Portanto um Programa de Gerenciamento de Riscos para portos fluviais deveria ser tão mais abrangente e criterioso que o de portos marítimos, porém em função da complexidade do trabalho enfocaremos o armazenamento de cargas em terminais portuários com proposta de PGR abrangendo a área de Segurança do trabalho e toda legislação trabalhista aplicada a portos, e deixando claro que não necessariamente por necessidade da legislação ambiental, e sim para todo e qualquer empreendimento dependendo do tamanho e situação estratégica.

4 Análise Crítica Metodológica.

4.1 Princípios básicos

A proposta de estudo de metodologia que possa ser aplicada de forma prática em Estudo de Análise de Risco que venha a exigir o Programa de Gerenciamento de Riscos para portos fluviais do Estado de São Paulo, é uma fórmula casada, uma depende da outra, não existindo gerenciamento dos riscos sem que se tenha analisado suas causas, portanto fica claro, que para empreendimentos que não for necessário o FAR, o PRG ou gerenciamento destes riscos não acontecerá, temos aí o caso de todos os comércios, armazéns e transportes, mesmo os de produtos químicos, não cabem nos padrões atuais da legislação ambiental, não se quer dizer com isso que os mesmos não sejam responsáveis, por incidentes que possam a ocorrer (lei de crimes ambientais). Para qualquer empresa que se encontre no caso anterior, ressaltamos que não aprovação de suas instalações abre uma lacuna, que é a proposta principal deste trabalho, com a recomendação do PGR para todos os empreendimentos que apresentem riscos definidos na legislação principalmente na trabalhista e especificamente na área portuária que a partir de 1997 tem regulamentação específica na área de segurança e saúde no trabalho portuário [23].

Para a maioria das empresas os problemas de análise e gerenciamento de risco, via de regra, são resolvidos por departamentos técnicos e operacionais sem autonomia decisória e esse trabalho é considerado como um custo interno adicional. Entender a preocupação de gerenciar riscos como um custo adicional para empresa é um dos paradigmas empresariais mais irraigados. Sendo para muitos a regulamentação pública a que de fato mais importa, pois é ela que fornece os limites da atuação da empresa.

A pesquisa proposta parte da convicção que programas de gerenciamento de risco para empreendimentos não exigidos na legislação ambiental só se justificam se forem mais exigentes do que a regulamentação pública, em abandono a condição do órgão público ser o “licenciador”, o de “dar permissão”, e abraçar o posicionamento do “consentimento” a partir da apresentação de toda a documentação pertinente ao empreendimento com um PGR onde se comprometa a gerenciar seus riscos, seja eles qual forem, meio ambiente, segurança do trabalho, riscos internos a planta ou externos, e garantir certificação anual ou bi-anual de todos os seus processos

produtivos através de auditorias externas, como modelos nas normas de qualidade ISO-9000 e 14000 (Figura 09).

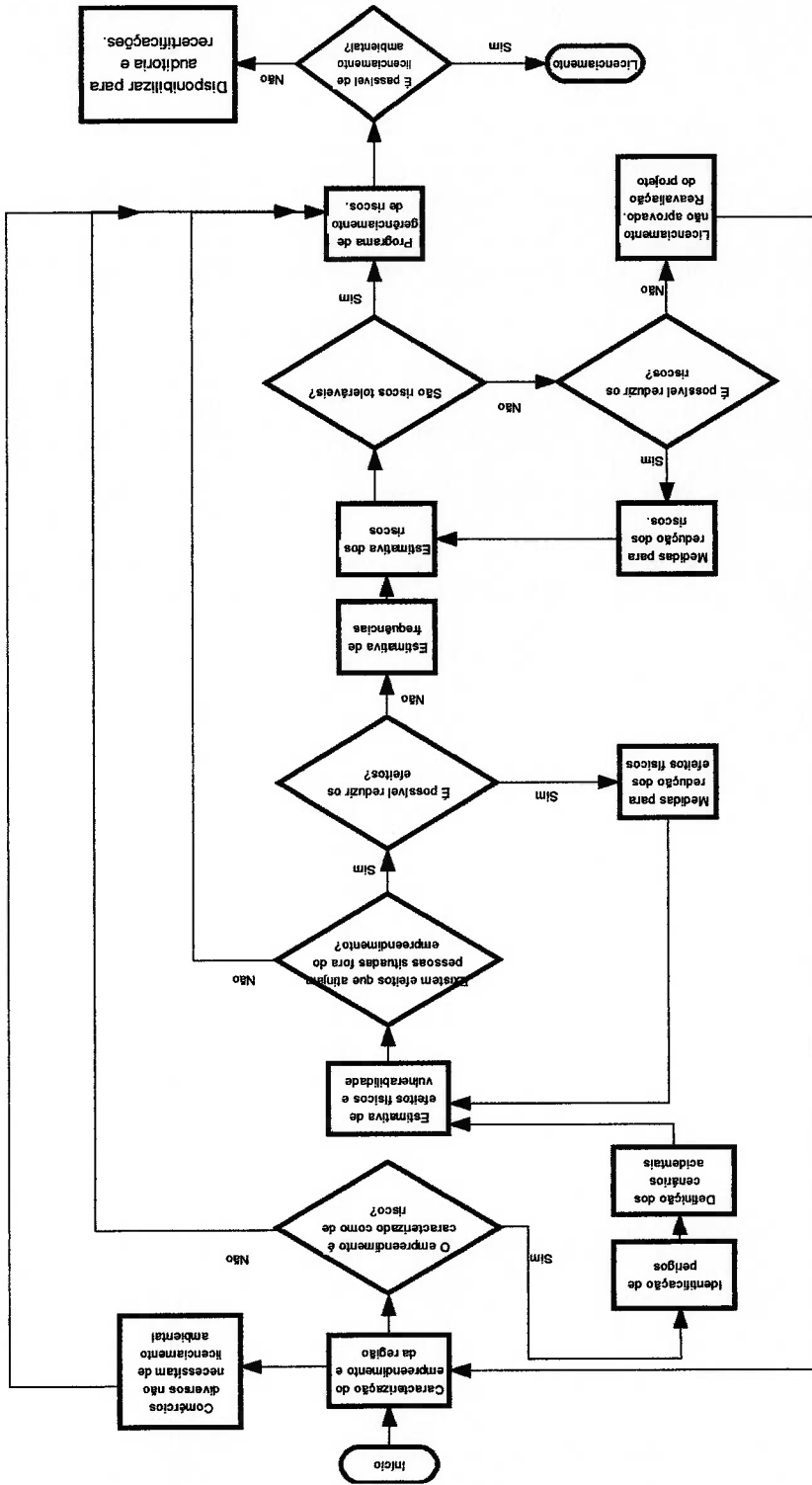


Figura 12 – Fluxograma proposto.

4.2 Desenvolvimento do Modelo.

Buscaremos definir neste capítulo programas e planos básicos recomendados e exigidos pela legislação, assim como propor o conteúdo mínimo necessário para o atendimento a estes programas.

Todos os programas da área de meio ambiente estão diretamente ligados aos Estudos de Análise de Risco, que devem ser feito por todos os empreendimentos que possam ter em seu processo situações, passíveis de falhas com produtos de risco definidos por nossa legislação.

Nos programas da área de Segurança e Higiene do trabalho, não existe exceção de aplicação devendo todos os portos organizados e instalações portuárias de uso privado que tenham trabalhadores portuários em operações tanto a bordo como em terra.

Este programa é a somatória de todas as exigências contidas na legislação trabalhista e ambiental tendo o PGR incorporado todos os outros planos e sendo documento norteador dos licenciamentos e auditorias anuais, sendo assemblado neste escopo como o manual da qualidade nos sistemas de certificação da qualidade.

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) tem como principal objetivo prevenir a ocorrência de acidentes ambientais que possam colocar em risco a integridade física dos funcionários, bem como a segurança da população da região e ao meio ambiente.

Assim, para a sua efetividade, o PGR foi estruturado com a elaboração dos respectivos: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); Plano de Ação à Emergência (PAE); Plano de Controle de Emergência (PCE); Plano de Auxílio Mútuo (PAM), contemplando todas as ações necessárias para a prevenção de acidentes tanto ambientais como de segurança do trabalho, bem como para a minimização de eventuais impactos caso ocorram incidentes ou situações anormais.

4.3 PGR – programa de Gerenciamento de Riscos para Portos Fluviais

4.3.1 Introdução

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) tem como principal objetivo prevenir a ocorrência de acidentes ambientais que possam colocar em risco a integridade física dos funcionários, bem como a segurança da população da região e ao meio ambiente.

Assim, para a sua efetividade, o PGR foi estruturado com a elaboração dos respectivos: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA); Plano de Ação à Emergência (PAE); Plano de Controle de Emergência (PCE); Plano de Auxílio Mútuo (PAM), contemplando todas as ações necessárias para a prevenção de acidentes tanto ambientais como de segurança do trabalho, bem como para a minimização de eventuais impactos caso ocorram incidentes ou situações anormais.

A escolha do modelo para o Porto de Artemis na região de Piracicaba, e na grande região de Campinas é principalmente por facilidade de acesso de dados quanto a clima, ventos e solo, através dos institutos de pesquisas da região.

Não analisa este trabalho as influências socioambientais da implantação de uma barragem em Santa Maria da Serra, e por conseguinte da expansão industrial no município de Piracicaba, e sim a implantação de um porto em Artemis com estocagem de líquidos combustíveis e produtos líquidos perigosos, fazendo parte do complexo da hidrovía Tietê-Paraná. Ressaltamos que sem a barragem não há a possibilidade efetiva da estruturação do Porto em Artemis, porém o modelo apresentado neste trabalho cabe em linhas gerais para todos os portos fluviais no país.

Optou-se na proposição de um complexo de estocagem de produtos químicos e líquidos inflamáveis a uma distância segura do rio Piracicaba onde esta instalada o terminal e estocagem de produtos e pátio, outra opção foi a de montar vizinhança para o empreendimento, para agravar os parâmetros do trabalho de simulação e obrigatoriamente (legislação ambiental) necessitar de PGR.

4.3.2 Características do empreendimento e região.

O empreendimento de estudo esta localizado na Cidade de Piracicaba no Sub-Distrito de Artemis, no estado de São Paulo, tem como via principal de acesso a Rodovia Luis de Queiroz (SP-304), em asfalto com dupla pista nas duas direções, interligando-se com o complexo das rodovias Bandeirante, Anhanguera, acesso aos Estados de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e do Norte, Goiás e Distrito Federal e Rodovia Dom Pedro I com acesso ao Estado do Rio de Janeiro. A região também é atendida por boa malha ferroviária.

O terminal fluvial proposto é caracterizado com área total de 100000 m², sendo deste total 17 000 m² destinados ao armazenamento de produtos químicos e combustíveis líquidos em tanque verticais específicos para cada produto armazenado, conta ainda com pátio para armazenamento de contêineres, áreas administrativas e de controle, central de carga e descarga (trem e caminhões) e dutos de transporte do produto do porto à área de estocagem.

Não existe instalações de armazenagem especial para a estocagem de açúcar, soja, farelo, trigo, fertilizantes, sulfatos e sal, por sua incompatibilidade, pois o produto principal de estocagem contempla operações com produtos químicos diversos e combustíveis derivados de petróleo.

O terminal é provido de sistema de prevenção contra incêndios, constituído por bomba principal de água, com capacidade de 1100 m³/h, a qual alimenta uma rede de hidrantes para o desencadearmento de ações de combate em eventuais situações emergenciais. Além do sistema de água, o terminal possui diversos outros equipamentos móveis de combate ao fogo, como extintores aplicáveis às diferentes classes de risco e sistema de espuma química tipo AFFF sintética com alto poder de cobertura e compatibilidade com álcool e derivados de petróleo.

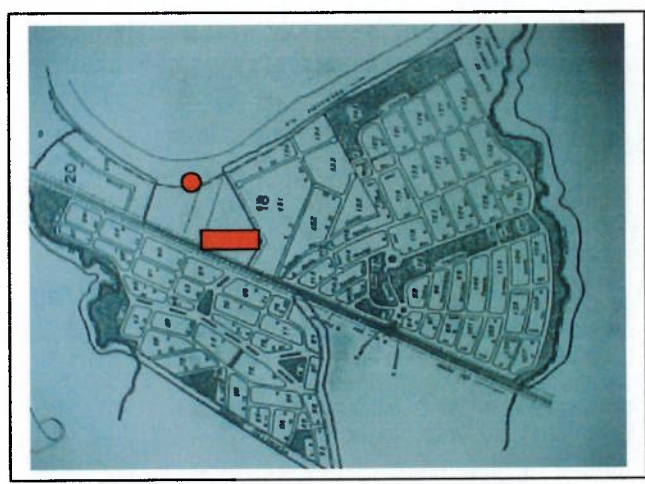


Figura-13- Localização do Empreendimento.

Definimos o porto com quatro (04) pontos de atracação com diferentes operações de acordo com a natureza de carga a ser movimentada, conforme apresentado na Tabela 4-1.

LOCAL	PONTOS DE ATRACAÇÃO	NATUREZA DA CARGA
Artemis 01	01	LG (químicos)
Artemis 02	02	CG
Artemis 03	01	CC

Tabela 4-1 - Pontos de Atracação e Natureza das Cargas

- LG - Líquidos a Granel
- SG - Sólidos a Granel
- CG - Carga Geral
- CC - Containers

4.3.3 Estudo de Análise de Risco.

4.3.3.1 Localização e descrição física e geográfica da região.

O município de Piracicaba, em seu sub Distrito de Artemis apresenta índice pluviométrico médio anual de 1.700 mm com estações definidas; verão com clima quente e úmido e inverno com clima frio e seco, sendo os dados climáticos levantados dos últimos três anos junto ao Instituto de Zootecnia de Nova Odessa. Dados extraídos como velocidade média dos ventos e temperatura média para os períodos diurnos e noturnos foram utilizados para a realização de simulações de consequências. Foram obtidas também as frequências médias de ocorrência de cada direção de vento, que foram utilizadas no cálculo do número provável de pessoas expostas ao risco do empreendimento.

DADOS		VALORES	
Temperatura ambiente média para o período diurno		29,3 °C (302,5 °K).	
Temperatura ambiente média para o período noturno		14,2 °C (287,4 °K).	
Umidade relativa média		73,2%	
Velocidade média dos ventos para o período diurno.		7 m/s.	
Velocidade média dos ventos para o período noturno.		2,5 m/s.	

Tabela 12 – Condições meteorológica do empreendimento.

Dirção do vento	Média da frequência de ocorrência dos últimos três anos
N	41,61%
NE	7,01%
L	7,63%
SE	7,22%
S	4,93%
SO	6,76%
O	11,24%
NO	13,6%

Tabela 13 – Frequência das direções de vento.

Toda tanca em esta situada em área próxima ao rio, porém a distância segura quanto a derramamentos e sempre instalada em bacias de contenção suficientes para conter derrames, portanto com a exceção das operações de descarregamento e carregamento no terminal, a possibilidade de vazamentos ao rio é remota.

Enfatizamos que todo o trabalho de simulação de risco ocupou-se das instalações fixas, em nenhum momento foi analisado o risco do transporte de cargas móveis ao longo do rio por barcas ou qualquer outro meio de transporte fluvial.

O presente trabalho propõe metodologia para subsidiar a tomada de decisão quando da implantação de terminal portuário fluvial, com atividade principal de armazenagem, descarregamento e carregamento de produtos químicos líquidos inflamáveis (óleo diesel, álcool e gasolina).

4.3.3.2 Descrição das operações.

Observamos que definimos como índice de rugosidade o valor de 0,17, como área residencial ou industrial, por opção afim de assegurar mais rigidez a simulação, em função de crescimento demográfico ocasionado em consequência da construção da barragem de Santa Maria da Serra e a expansão industrial no município de Piracicaba.

Tabela 14 – Característica de rugosidade do terreno.

<i>Tipo de superfície</i>	<i>Índice</i>
Marítima	0,06
Plana com poucas árvores	0,07
Rural aberta	0,09
Pouco ocupada	0,11
Área residencial ou industrial	0,17
Área urbana	0,33

Os dados relativos a rugosidade do solo, utilizados para análise de dispersão, seguem o dado de referência fornecidos pela CETESB [1]

4.3.3 Substâncias envolvidas.

• Alcool etílico

Estado físicolíquido à temperatura ambiente, volátil e inflamável
Corincolor
Massa específica (20°C) 807,60 - 811,00
Ponto de ebulição 78°C
Ponto de fusão -112°C
Pressão de vapor (26°C) 60 mm Hg
Índice de refração (20°C) 1,361
Ponto de fulgor 12,8°C
Temperatura de auto-ignição 363,0°C
Limite de explosividade 2 - 13 % por volume de ar
Solubilidade solúvel em água e em vários solventes orgânicos

• Gasolina

Estado físicolíquido à temperatura ambiente, volátil e inflamável
Corincolor a amarelada
Ponto de ebulição 60 - 199°C
Pressão de vapor (37,8°) 45,0 a 62,0 KPa
Peso específico 710,0 - 747,0 kgf/m³
Ponto de fulgor -37,8°C
Temperatura de auto-ignição 456,5°C
Limite de explosividade 1,4 - 7,4% por volume de ar
Solubilidade insolúvel em água e miscível em etanol, éter, benzeno

• Óleo diesel

Estado físico -líquido à temperatura ambiente, inflamável de baixa viscosidade e moderada volatilidade
Cormarrom amarelada
Densidade (20°C) 820,0 - 880,0
Ponto de ebulição 288,0 - 338,0°C
Pressão de vapor (26°C) 50,0 mm Hg
Ponto de fulgor 37,8°C
Temperatura de auto-ignição 445°C
Limite de inflamabilidade 1,3 - 6,0% por volume de ar
Solubilidade insolúvel em água

4.3.3.4 Cenários Simulados.

Hipótese Acidental	Descrição	Operação
1A	Grande liberação de gasolina, na descarga do terminal, desde a conexão até a bomba.	Recebimento/ descarga de gasolina de caminhão/ terminal
1B	Grande liberação de gasolina, na descarga do caminhão, desde a conexão no caminhão até a bomba.	
2A	Liberação de gasolina na descarga do terminal, desde a conexão até a bomba.	
2B	Liberação de gasolina, na descarga do caminhão, desde a conexão no caminhão até a bomba.	
3	Grande liberação de gasolina, na descarga, desde a bomba até o tanque armazenamento.	
4	Liberação de gasolina, na descarga, desde a bomba até o tanque de armazenamento.	Armazenamento de gasolina
5	Ignição da fase vapor do tanque de armazenamento.	

Operação	Descrição	Hipótese Acidental
Carregamento de gasolina em comboio-tanque	Grande liberação de gasolina, no carregamento do comboio, desde o tanque até a bomba.	6
	Liberação de gasolina, no carregamento do comboio, desde o tanque até a bomba.	7
	Grande liberação de gasolina, no carregamento do comboio, desde a bomba até o comboio.	8
	Liberação de gasolina, no carregamento do comboio, desde a bomba até o comboio.	9
Recebimento / descarga de álcool de comboio-tanque	Grande liberação de álcool na descarga do comboio, desde a conexão no comboio até a bomba.	10
	Liberação de álcool na descarga do comboio, desde a conexão no comboio até a bomba.	11
	Grande liberação de álcool na descarga do comboio, desde a bomba até o tanque.	12
	Liberação de álcool na descarga do comboio, desde a bomba até o tanque.	13
Armazenamento de álcool	Ignição da fase vapor do tanque.	14
Carregamento de álcool em comboio - tanque	Grande liberação de álcool, no carregamento do comboio, desde o tanque até a bomba.	15
	Liberação de álcool, no carregamento do comboio, desde o tanque até a bomba.	16
	Grande liberação de álcool, no carregamento de comboio, desde a bomba até o comboio.	17
	Liberação de álcool, no carregamento de comboio, desde a bomba até o comboio.	18

Hipótese Acidental	Descrição	Operação
19	Grande liberação de diesel na descarga do comboio, desde a conexão no comboio até a bomba.	Recebimento / descarga de diesel de comboio/caminhão
20	Liberação de diesel na descarga do comboio, desde a conexão no caminhão até a bomba.	
21	Grande liberação de diesel na descarga do comboio, desde a bomba até o tanque.	
22	Liberação de diesel na descarga do comboio, desde a bomba até o tanque.	
23	Ignição da fase vapor do tanque.	Armazenamento de diesel
24	Grande liberação de diesel, no carregamento do comboio/caminhão, desde o tanque até a bomba.	Carregamento de diesel em comboio-caminhão- tanque
25	Liberação de diesel, no carregamento do comboio/caminhão, desde o tanque até a bomba.	
26	Grande liberação de diesel, no carregamento de comboio/caminhão, desde a bomba até o	
27	Liberação de diesel, no carregamento de caminhão, desde a bomba até o caminhão.	

4.3.3.5 Distâncias Atingidas por Flashfres

Distância (m)	Hipótese Acidental	
	Dia (Categoria Pasquill B)	Noite (Categoria Pasquill E)
	1 A/B	27,04
	2 A/B	14,58
	3	25,49
	4	20,38
	6	32,07
	7	15,27
	8	23,83
	9	20,38
	10	15,49
	11	5,29
	12	3,81
	13	7,77
	15	18,20
	16	6,55
	17	8,61
	18	7,77
	19	16,99
	20	7,43
	21	6,29
	22	11,44
	24	15,20
		18,37

Distância (m)	Hipótese Acidental	
	Dia (Categoria Pasquill B)	Noite (Categoria Pasquill E)
25	4,11	8,63
26	6,29	12,30
27	12,65	15,06

4.3.3.6 Distâncias Atingidas por Radiações Térmicas

Distância (m)	Incêndio	
	1 % fatal. (12,5 kW/m ²)	50 % fatal. (37,5 kW/m ²)
	Dia (Categoria Pasquill B)	Noite (Categoria Pasquill E)
1/A/B	27,99	-
2/A/B	23,54	10,01
3	20,96	7,30
4	22,88	13,56
6	30,31	-
7	23,23	10,66
8	21,68	6,55
9	22,88	13,56
10	60,95	41,31
11	18,47	13,60
12	51,36	34,37
13	26,83	20,67

Hipótese Acidental	Incêndio	Distância (m)			
		Dia (Categoria Pasquill B)		Noite (Categoria Pasquill E)	
		1 % fatal. (12,5 kW/m ²)	50 % fatal. (37,5 kW/m ²)	1 % fatal. (12,5 kW/m ²)	
15	Poça	68,85	46,10	65,69	40,83
16	Poça	22,04	16,94	21,86	15,37
17	Poça	56,46	38,82	54,59	35,96
18	Poça	26,83	20,67	25,47	17,84
19	Poça	20,73	-	20,14	-
20	Poça	17,36	8,58	16,42	8,14
21	Poça	21,43	5,44	17,53	5,35
22	Poça	9,87	9,02	9,81	8,88
24	Poça	19,06	-	18,47	-
25	Poça	15,41	7,68	15,02	8,16
26	Poça	21,43	5,44	17,53	5,35
27	Poça	24,39	11,56	22,43	11,72

4.3.3.7 Distâncias Atingidas por Sobrepressões

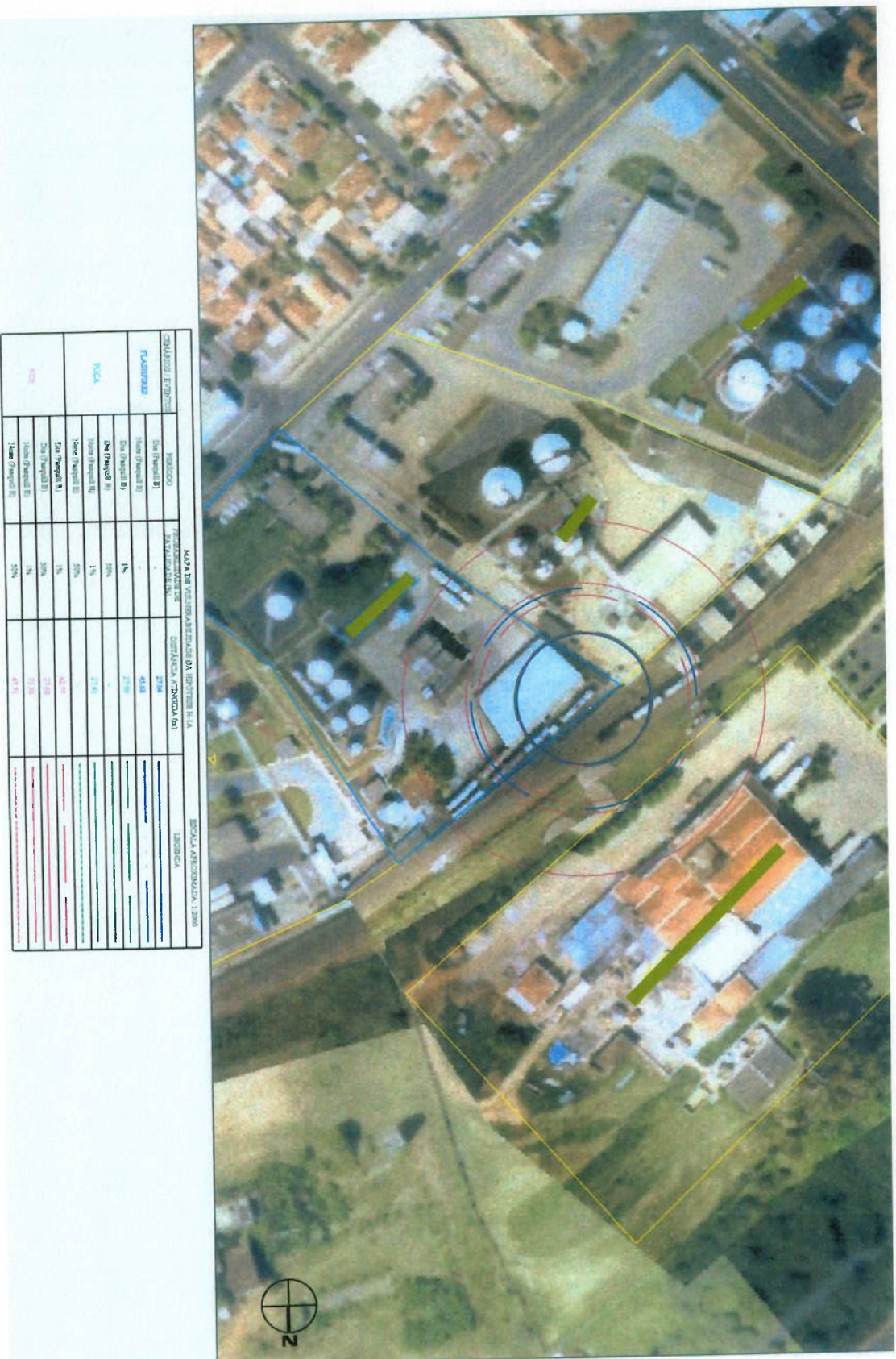
Distância (m)	Hipótese Acidental	
	Dia (Categoria Pasquill B)	Noite (Categoria Pasquill E)
	1 % fatalidade (0,1 bar)	50 % fatalidade (0,3 bar)
	42,77	27,68
L	42,77	73,36
2	18,35	22,44
3	36,72	56,35
4	22,88	20,61
6	48,67	90,42
7	18,24	27,46
8	32,72	49,71
9	23,74	33,02
10	9,24	6,31
11	4,61	5,13
12	-	-
13	6,56	5,51
15	8,18	5,53
16	3,73	4,28
17	8,50	8,03
18	6,56	5,51
19	17,78	34,83
20	6,23	8,98
21	5,93	4,91
22	7,46	12,35

Tabela 15 - Ignição da Fase Vapor

Distância	Hipótese Acidental	
	1 % fatalidade (0,1 bar)	50 % fatalidade (0,3 bar)
	5	31,81
	14	12,93
	23	8,67

Conforme pode ser observado nos itens acima, em algumas hipóteses não foram alcançados valores para os respectivos níveis de radiação térmica. O Manual do PHAST, software utilizado para efetivar as simulações, justifica esse fenômeno para alguns produtos que produzem muitos fumos, ocorrendo um nível de radiação emitida muito menor que a absorvida pelo mesmo.

Distância (m)	Hipótese Acidental	
	Dia (Categoria Pasquill B)	Noite (Categoria Pasquill E)
	1 % fatalidade (0,1 bar)	50 % fatalidade (0,3 bar)
	14,16	24,44
	1,82	2,57
	5,93	4,91
	12,38	14,37
	8,94	10,68



ANÁLISIS ESTRUCTURAL		MAYA DE VULNERABILIDADE DA VERTICES S.L.A.		ESCALA ARQUITETÓNICA 1:2000	
TIPO DE ESTRUCTURA	INDICADOR DE VULNERABILIDADE	INDICADOR DE VULNERABILIDADE	COEFICIENTE DE VULNERABILIDADE (Cv)	LÍNEA DE VULNERABILIDADE	
PLACAS DE CONCRETO ARMADO	Das (Parque B)	-	2700	[Linha Verde]	
	Das (Parque B)	1%	4100	[Linha Verde]	
	Das (Parque B)	50%	2700	[Linha Verde]	
MURA	Das (Parque B)	1%	4100	[Linha Verde]	
	Das (Parque B)	50%	2700	[Linha Verde]	
	Das (Parque B)	1%	4100	[Linha Verde]	
MURA	Das (Parque B)	50%	2700	[Linha Verde]	
	Das (Parque B)	1%	4100	[Linha Verde]	
	Das (Parque B)	50%	2700	[Linha Verde]	

4.3.3.8 Gráficos para Vulnerabilidade de Vazamento.



IDMAY: 01 - 01/01/2011		MAYORIA DE VOTOS: 100%		ESCALA: 1:1000	
PLAZA/SECTOR	NO. DE VOTOS	PERCENTAJE DE VOTOS	COMUNIDAD A REPRESENTAR	LETRA DEL VOTO	LETRA DEL VOTO
01/01	Don Francisco II	15	100%	100%	100%
	Don Francisco I	15	100%	100%	100%
	Don Francisco III	15	100%	100%	100%
	Don Francisco IV	15	100%	100%	100%
	Don Francisco V	15	100%	100%	100%
02	Don Francisco VI	15	100%	100%	100%
	Don Francisco VII	15	100%	100%	100%
	Don Francisco VIII	15	100%	100%	100%



QUANTITÀ E PREZZO	TEDESCO	FRANCESE	SPAGNOLA	ITALIANA
PACCHETTI	20 (Pacchetto B)	-	14,41	14,41
	50 (Pacchetto B)	5	13,38	13,38
	100 (Pacchetto B)	10	12,35	12,35
	150 (Pacchetto B)	15	11,32	11,32
MISCE	50 (Pacchetto B)	5	13,38	13,38
	100 (Pacchetto B)	10	12,35	12,35
	150 (Pacchetto B)	15	11,32	11,32
	200 (Pacchetto B)	20	10,29	10,29



CONDICIÓN / ELEMENTO	INDICADOR	REFERENCIA / DESCRIPCIÓN	VALOR / DISTANCIA A TENER EN CUENTA	LEGENDA
Estructura	Distancia a Estructura	Distancia a Estructura	2.00	[Línea azul]
	Distancia a Estructura	Distancia a Estructura	1.00	[Línea verde]
	Distancia a Estructura	Distancia a Estructura	0.50	[Línea roja]
Vegetación	Distancia a Vegetación	Distancia a Vegetación	1.00	[Línea azul]
	Distancia a Vegetación	Distancia a Vegetación	0.50	[Línea verde]
	Distancia a Vegetación	Distancia a Vegetación	0.25	[Línea roja]
Obras	Distancia a Obras	Distancia a Obras	1.00	[Línea azul]
	Distancia a Obras	Distancia a Obras	0.50	[Línea verde]
	Distancia a Obras	Distancia a Obras	0.25	[Línea roja]



CATEGORIE DE TERENURI	TERENURI	PERCENTAJUL TERENURILOR IN VALOAREA TOTALA	MAREA DE VALTOARE KILOMETRI SI SAU METRI		SARCI
			PERCENTAJUL	VALOAREA	
PACIFICARE	Teren (Proiect II)	1%	24,88	24,88	-----
	Teren (Proiect III)	1%	22,88	22,88	-----
	Teren (Proiect IV)	1%	22,88	22,88	-----
PACIFICARE	Teren (Proiect II)	1%	13,96	13,96	-----
	Teren (Proiect III)	1%	13,96	13,96	-----
	Teren (Proiect IV)	1%	13,96	13,96	-----
PACIFICARE	Teren (Proiect II)	1%	13,96	13,96	-----
	Teren (Proiect III)	1%	13,96	13,96	-----
	Teren (Proiect IV)	1%	13,96	13,96	-----
PACIFICARE	Teren (Proiect II)	1%	13,96	13,96	-----
	Teren (Proiect III)	1%	13,96	13,96	-----
	Teren (Proiect IV)	1%	13,96	13,96	-----



CONSULTA / SERVIÇO		NÚMERO DE VOLUMETRIAS DE DAVID COSTA S.J.		ESCALA APROXIMADA: 1:2000	
024	03	04	05	06	07
01	02	03	04	05	06
07	08	09	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100		



CHYBNÉ ZNENIE	VEŠTICO	VEŠTICOVÝ KOD	VEŠTICOVÝ KOD	VEŠTICOVÝ KOD
PLÁNOVANÉ	SM (MESTSKÝ B)	1	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	16	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	17	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	18	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	19	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	20	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	21	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	22	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	23	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	24	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	25	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	26	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	27	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	28	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	29	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	30	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	31	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	32	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	33	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	34	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	35	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	36	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	37	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	38	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	39	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	40	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	41	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	42	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	43	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	44	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	45	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	46	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	47	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	48	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	49	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	50	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	51	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	52	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	53	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	54	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	55	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	56	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	57	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	58	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	59	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	60	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	61	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	62	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	63	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	64	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	65	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	66	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	67	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	68	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	69	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	70	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	71	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	72	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	73	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	74	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	75	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	76	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	77	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	78	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	79	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	80	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	81	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	82	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	83	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	84	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	85	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	86	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	87	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	88	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	89	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	90	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	91	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	92	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	93	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	94	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	95	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	96	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	97	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	98	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	99	13.00	-----
	SM (MESTSKÝ B)	100	13.00	-----

KATEGORIJA	KOD	KATEGORIJA		KOD	KATEGORIJA	KOD
		1	2			
KATEGORIJA	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
KATEGORIJA	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
KATEGORIJA	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000
	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000



CONDICIÓN DE OBRAS		MAYOR DE VEINTI OCHO POR CIENTO (28%)		MENOR DE VEINTI OCHO POR CIENTO (28%)	
CONDICIÓN DE OBRAS	INDICADOR	INDICADOR	CONDICIÓN DE OBRAS	INDICADOR	CONDICIÓN DE OBRAS
PASEOS	100% PASEOS	100%	100% PASEOS	100%	100%
	90% PASEOS	90%	90% PASEOS	90%	90%
	80% PASEOS	80%	80% PASEOS	80%	80%
	70% PASEOS	70%	70% PASEOS	70%	70%
PASEOS	100% PASEOS	100%	100% PASEOS	100%	100%
	90% PASEOS	90%	90% PASEOS	90%	90%
	80% PASEOS	80%	80% PASEOS	80%	80%
	70% PASEOS	70%	70% PASEOS	70%	70%
PASEOS	100% PASEOS	100%	100% PASEOS	100%	100%
	90% PASEOS	90%	90% PASEOS	90%	90%
	80% PASEOS	80%	80% PASEOS	80%	80%
	70% PASEOS	70%	70% PASEOS	70%	70%





CONDIZIONE E TIPOLOGIA	REPERIBILE	PERIODO DI REALIZZAZIONE	DIRITTO DI PROPRIETA'	USO	CONDIZIONE E TIPOLOGIA
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile
PLAQUE	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile	Non Reperibile



DINAMIKO FIZIKO	BILDTIO		PERFORMANCA		DISTRIBUICA	LITERARIA
	SAI	SAI	SAI	SAI		
FLAMBERG	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
VIA	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%

KÖZÖSSÉGSZERVEZÉSI TERV		KÖZÖSSÉGSZERVEZÉSI TERV		KÖZÖSSÉGSZERVEZÉSI TERV	
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312
313	314	315	316	317	318
319	320	321	322	323	324
325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336
337	338	339	340	341	342
343	344	345	346	347	348
349	350	351	352	353	354
355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366
367	368	369	370	371	372
373	374	375	376	377	378
379	380	381	382	383	384
385	386	387	388	389	390
391	392	393	394	395	396
397	398	399	400	401	402
403	404	405	406	407	408
409	410	411	412	413	414
415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426
427	428	429	430	431	432
433	434	435	436	437	438
439	440	441	442	443	444
445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456
457	458	459	460	461	462
463	464	465	466	467	468
469	470	471	472	473	474
475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486
487	488	489	490	491	492
493	494	495	496	497	498
499	500	501	502	503	504
505	506	507	508	509	510
511	512	513	514	515	516
517	518	519	520	521	522
523	524	525	526	527	528
529	530	531	532	533	534
535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546
547	548	549	550	551	552
553	554	555	556	557	558
559	560	561	562	563	564
565	566	567	568	569	570
571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582
583	584	585	586	587	588
589	590	591	592	593	594
595	596	597	598	599	600
601	602	603	604	605	606
607	608	609	610	611	612
613	614	615	616	617	618
619	620	621	622	623	624
625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636
637	638	639	640	641	642
643	644	645	646	647	648
649	650	651	652	653	654
655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666
667	668	669	670	671	672
673	674	675	676	677	678
679	680	681	682	683	684
685	686	687	688	689	690
691	692	693	694	695	696
697	698	699	700	701	702
703	704	705	706	707	708
709	710	711	712	713	714
715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726
727	728	729	730	731	732
733	734	735	736	737	738
739	740	741	742	743	744
745	746	747	748	749	750
751	752	753	754	755	756
757	758	759	760	761	762
763	764	765	766	767	768
769	770	771	772	773	774
775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786
787	788	789	790	791	792
793	794	795	796	797	798
799	800	801	802	803	804
805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816
817	818	819	820	821	822
823	824	825	826	827	828
829	830	831	832	833	834
835	836	837	838	839	840
841	842	843	844	845	846
847	848	849	850	851	852
853	854	855	856	857	858
859	860	861	862	863	864
865	866	867	868	869	870
871	872	873	874	875	876
877	878	879	880	881	882
883	884	885	886	887	888
889	890	891	892	893	894
895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906
907	908	909	910	911	912
913	914	915	916	917	918
919	920	921	922	923	924
925	926	927	928	929	930
931	932	933	934	935	936
937	938	939	940	941	942
943	944	945	946	947	948
949	950	951	952	953	954
955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966
967	968	969	970	971	972
973	974	975	976	977	978
979	980	981	982	983	984
985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996
997	998	999	1000	1001	1002





CATEGORIA DE TERREIRO	TERREIRO	LOCALIZACAO DO VEDADO/ALVARA EM RELACAO AO LOTE		ESPALHAMENTO (LARGURA)
		PERIMETRO DO TERREIRO	PERIMETRO DO VEDADO	
RESIDENCIAL	Terreiro 01	-	-	14,00
	Terreiro 02	15	15	14,00
	Terreiro 03	15	15	14,00
	Terreiro 04	15	15	14,00
PUB. A	Terreiro 01	15	15	14,00
	Terreiro 02	15	15	14,00
	Terreiro 03	15	15	14,00
	Terreiro 04	15	15	14,00
PUB. B	Terreiro 01	15	15	14,00
	Terreiro 02	15	15	14,00
	Terreiro 03	15	15	14,00
	Terreiro 04	15	15	14,00



INDIKATOR FISIKA		NILAI DI KETERANGAN/LEJAKA INDIKATOR		BENTUK ANTIKORUSI TUMBUH	
PARAMETER	UNIT	PERINGKAT/STADIUM	PERINGKAT/STADIUM	LEJAKA	LEJAKA
PAPARAN	SOFT THERMAL BI	1N	1N	1N	1N
	HARD THERMAL BI	2N	2N	2N	2N
	SOFT THERMAL BI	3N	3N	3N	3N
	HARD THERMAL BI	4N	4N	4N	4N
VEGETASI	SOFT THERMAL BI	1N	1N	1N	1N
	HARD THERMAL BI	2N	2N	2N	2N
	SOFT THERMAL BI	3N	3N	3N	3N
	HARD THERMAL BI	4N	4N	4N	4N



ЧИСЛОВОЕ ПОЯСНЕНИЕ	ПРИМЕРЫ	НАЗНАЧЕНИЕ		СКОРОСТЬ	ДИНАМИКА
		ПРИМЕНЕНИЕ	ОЦЕНКА		
ПЛАНОВЫЕ	См. рисунок 10	-	12,00	[График]	
	См. рисунок 11	1%	10,00		
	См. рисунок 12	20%	10,00		
ПРОЦ.	См. рисунок 13	1%	10,00	[График]	
	См. рисунок 14	20%	10,00		
	См. рисунок 15	1%	10,00		
УСЛ.	См. рисунок 16	20%	10,00	[График]	
	См. рисунок 17	1%	10,00		
	См. рисунок 18	20%	10,00		



CONDICIÓN E INICIO	CONDICIÓN	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO	ESTADO	OTRO
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO	Plaza de Estacionamiento	1/1/2018	31/12/2018	En ejecución	



SUDUTAN ESTIMASI		MATERI		SUDUTAN AKHIR	
PLANTING	PERSEK	PERSEK	PERSEK	PERSEK	PERSEK
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000

SUDUTAN EKSPANSI		MVA 1.0		LINDUNG	
KATEGORI	PROJEKSI	PERUBAHAN KELOMPOK	PERUBAHAN KELOMPOK	PERUBAHAN KELOMPOK	PERUBAHAN KELOMPOK
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0
10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0
12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0
13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0
20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
22.0	22.0	22.0	22.0	22.0	22.0
23.0	23.0	23.0	23.0	23.0	23.0
24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0
26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0
27.0	27.0	27.0	27.0	27.0	27.0
28.0	28.0	28.0	28.0	28.0	28.0
29.0	29.0	29.0	29.0	29.0	29.0
30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0
32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0
33.0	33.0	33.0	33.0	33.0	33.0
34.0	34.0	34.0	34.0	34.0	34.0
35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0
37.0	37.0	37.0	37.0	37.0	37.0
38.0	38.0	38.0	38.0	38.0	38.0
39.0	39.0	39.0	39.0	39.0	39.0
40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
41.0	41.0	41.0	41.0	41.0	41.0
42.0	42.0	42.0	42.0	42.0	42.0
43.0	43.0	43.0	43.0	43.0	43.0
44.0	44.0	44.0	44.0	44.0	44.0
45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
46.0	46.0	46.0	46.0	46.0	46.0
47.0	47.0	47.0	47.0	47.0	47.0
48.0	48.0	48.0	48.0	48.0	48.0
49.0	49.0	49.0	49.0	49.0	49.0
50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0



4.3.4 CONCEPÇÃO DO PGR

O presente PGR tem por principal finalidade prover uma sistemática voltada para o estabelecimento dos requisitos contendo orientações de gerenciamento, com vistas à prevenção de eventos indesejáveis ou mesmo para a minimização das consequências em casos de ocorrências anormais envolvendo as operações. O Gerenciamento de Riscos pode ser definido como o processo de implantação de medidas e procedimentos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos existentes numa instalação assim como os acidentes de trabalho, de modo a manter a sua continuidade operacional dentro de padrões de segurança, visando a prevenção em todos funcionários, colaboradores e população externa ao empreendimento.

A implementação do presente Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), deve estar inserido como parte integrante da Política de Qualidade e Meio Ambiente da empresa administradora do porto e deve ser fato motivador para implantá-la, pois tem por objetivo definir o escopo dos serviços a serem executados durante a realização das atividades relacionadas com as operações de carga, descarga, estocagem e distribuição de carga em Portos Fluviais, sendo que todos os procedimentos e atividades elencados no presente PGR, referem-se exclusivamente às atividades elencadas e que são realizadas neste porto fluvial:

Operação de braços de carregamento;

Operação de descarregamento;

Armazenagem;

Operação do sistema de combate a incêndio.

4.3.5 COORDENAÇÃO

A Coordenação Geral do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) é de responsabilidade da Diretoria do empreendimento, a quem cabe delegar a outros atribuições e responsabilidades, de acordo com as atividades previstas no programa. Com relação à sistemática de implementação do PGR, o Coordenador deve assegurar que a capacitação de pessoas e os recursos necessários estejam disponíveis e adequados para o bom andamento das atividades previstas no programa. Portanto fazem parte de suas atribuições:

- auditorias;
 - investigação de incidentes;
 - capacitação de recursos humanos;
 - APP- Análise Preliminar de Perigo;
 - Reconhecimento dos riscos por função;
 - Perfil profissional;
 - procedimentos operacionais;
 - PPAR- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais;
- O PGR contempla as seguintes atividades:

4.3.6.2 Atividades

O PGR abrange aspectos relativos à segurança das operações, procedimentos operacionais e de manutenção, treinamento e capacitação de técnicos e operadores, procedimentos de resposta a emergências e análise de riscos, em toda a área abrangida por este porto fluvial e delimitada a sua área.

4.3.6.1 Abrangência

4.3.6 ESTRUTURA DO PGR

- coordenar as diversas atividades previstas no PGR;
- gerenciar as atividades de avaliação e revisão de análise de riscos;
- assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditorias periódicas, incluindo a verificação de:
 - medidas recomendadas na revisão de estudos de análise de riscos;
 - atualização de manuais de operação e de segurança;
 - cumprimento de normas e instruções técnicas;
 - programas de treinamento e capacitação de operadores;
 - avaliar as ações e procedimentos adotados em situações de emergência;
 - elaborar e apresentar relatórios periódicos à direção.

O objetivo deste trabalho é dar cumprimento a Portaria n. 53, de 17 de dezembro de 1997, bem como Regular a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários.

4.4.1 Objetivo

4.4 PPARA – Programa de Prevenção de Riscos

O empreendimento através de seu coordenador pode e deverá estabelecer uma norma específica para a realização de auditorias interna de segurança e meio ambiente, para o acompanhamento das atividades previstas no PGR a fim de encontrar situações não conformes e corrigi-las antes da auditoria externa. Para cada auditoria deverá ser emitido um relatório específico identificando as eventuais não conformidades. Este relatório deverá ser analisado pelo Coordenador do PGR e levado ao conhecimento do responsável pela área auditada.

Aos auditores cabe indicar as desconformidades identificadas, sendo de responsabilidade da área auditada a indicação e implementação das ações corretivas. A periodicidade das auditorias não será superior a dois anos. Todas as auditorias são registradas para o devido acompanhamento da implementação e eficácia das ações corretivas.

O objetivo das auditorias é levantar situações de não conformidade que possam influenciar na segurança das atividades desenvolvidas, de forma a prevenir situações que possibilitem ou contribuam para a ocorrência de eventos indesejáveis. Servem as auditorias como instrumento certificador da saúde do sistema, devendo ser realizada por terceira parte ou seja por empresa ou organismo externo ao empreendimento.

4.3.6.3 Auditorias

- PAM- Plano de Auxílio Mútuo;
- PAF- Plano de Ação de Emergência;
- PCE- Programa de Controle de Emergência;

As disposições contidas nesta NR aplicam-se aos trabalhadores portuários em operações tanto como em terra, assim como aos demais trabalhadores que exercem atividades nos pontos organizados e instalações portuárias de uso privativo e retroportuárias, situadas dentro ou fora da área do porto organizado.

É responsabilidade do **EMPREGADOR** estabelecer, implementar e assegurar o cumprimento deste Programa

É responsabilidade dos **TRABALHADORES**, colaborar e participar na implantação e execução deste Programa, bem como seguir as orientações recebidas.

Os trabalhadores interessados podem apresentar propostas e receber informações sobre este Programa, sendo que o Empregador estará sempre informando sobre os riscos ambientais aos trabalhadores.

É política assumida para que o trabalhador interrompa suas atividades a fim de serem tomadas as providências cabíveis no caso de ocorrência de situações de risco grave e iminente.

4.4.2 Delimitação do perfil da Empreendimentação

NR 29.1	Disposições Iniciais
NR 29.1.1	Objetivo
NR 29.1.2	Aplicabilidade
NR 29.1.3	Definições
NR 29.1.4	Competências
29.1.4.1	Competem aos operadores portuários, empregadores, tomadores de serviço e OGMO, conforme o caso:
a)	cumprir e fazer cumprir esta NR no que tange à prevenção de riscos de acidentes do trabalho e doenças profissionais nos serviços portuários;
b)	fornecer instalações, equipamentos, maquinários e acessórios em bom estado e condições de segurança, responsabilizando-se pelo correto uso;
c)	zelar pelo cumprimento da norma de Segurança e saúde nos trabalhos portuários.

<p>29.1.4.2 Compete ao OGM/O ou a empregador:</p> <p>a) proporcionar a todos os trabalhadores formação sobre segurança, saúde e higiene ocupacional no trabalho portuário, conforme o previsto nesta NR.;</p> <p>b) responsabilizar-se pela compra, manutenção, distribuição, higienização, treinamento e zelo pelo uso correto dos equipamentos de proteção individual - EPI e equipamento de proteção coletiva - EPC;</p> <p>c) elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPARA - no ambiente de trabalho portuário;</p> <p>d) elaborar e implementar o Programa de Controle Médico em Saúde Ocupacional - PCMSO - abrangendo todos os trabalhadores portuários.</p>	
<p>29.1.4.3 Compete aos trabalhadores:</p> <p>a) cumprir a presente NR, bem como as demais disposições legais de segurança e saúde do trabalhador;</p> <p>b) informar ao responsável pela operação de que esteja participando, as avarias ou deficiências observadas que possam constituir risco para o trabalhador ou para a operação;</p> <p>c) utilizar corretamente os dispositivos de segurança - EPI e EPC - que lhes sejam fornecido, bem como as instalações que lhes forem destinadas.</p>	<p>Resultado da auditoria</p>
<p>29.1.5.1 para adequar os equipamentos e acessórios necessários à manipulação das cargas e providenciar medidas de prevenção, os operadores portuários, empregadores ou tomadores de serviço ficam obrigados a informar as entidades envolvidas com a execução dos trabalhos portuários, com a antecedência de no mínimo 48 horas, o seguinte:</p> <p>a) peso dos volumes, unidades de carga e suas dimensões;</p> <p>b) tipo e classe do carregamento a manipular;</p> <p>d) características específicas das cargas perigosas a serem movimentadas ou em trânsito.</p>	<p>NR 29.1.5</p> <p>Instruções Preventivas de Risco nas Operações Portuárias</p>

	Resultado da auditoria
<i>Requer auditoria local.</i>	
NR 29.3	Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho Portuário

	Resultado da auditoria
<p>Prevenção de Acidentes no Trabalho Portuário</p> <p><i>Conforme QUADRO II - Dimensionamento da CPATP-Comissão de Especializado em Segurança e Saúde do Trabalhador Portuário</i></p> <p><i>Conforme QUADRO I - Dimensionamento mínimo do SSSSTP-Serviço</i></p>	
NR 29.2.	Organização da Área de Segurança e Saúde do Trabalho Portuário

	Resultado da auditoria
<p>29.1.6.2 Devem ser previstos os recursos necessários, bem como linhas de atuação conjunta e organizada, sendo objeto dos planos as seguintes situações:</p> <p>a) incêndio ou explosão;</p> <p>b) vazamento de produtos perigosos;</p> <p>c) queda de homem ao mar;</p> <p>c) condições adversas de tempo que afetam a segurança das operações portuárias;</p> <p>d) poluição ou acidente ambiental;</p> <p>d) socorro e acidentados.</p> <p>No PCE e no PAM, deve constar o estabelecimento de uma periodicidade de treinamentos simulados, cabendo aos trabalhadores indicados comporem as equipes e efetiva participação.</p>	

29.1.6	Plano de Controle de Emergência - PCE - e Plano de Ajuda Mútua - PAM
29.1.6.1	Cabe à administração do porto, ao OGMO e empregadores, a elaboração do PCE, contendo ações coordenadas a serem seguidas nas situações descritas neste subitem e compor com outras organizações o PAM.

Resultado da auditoria	
29.6.2	Cargas perigosas são quaisquer cargas que, por serem explosivas, gases comprimidos ou líquidos, inflamáveis, oxidantes, venenosas, infecciosas, radioativas, corrosivas ou poluentes, possam representar riscos aos trabalhadores e ao ambiente.
29.6.2.1	O termo cargas perigosas inclui quaisquer recipientes, tanques, contêineres, embalagens, contêineres, tanques intermediários para graneis (IBC) e contêineres-tanques que tenham anteriormente contido cargas perigosas e estejam sem a devida limpeza e descontaminação que anulem os seus efeitos prejudiciais.
29.6.2.2	As cargas perigosas embaladas ou a granel, serão abrangidas conforme o caso, por uma das convenções ou códigos internacionais publicados da OMI, constantes do Anexo IV. As cargas perigosas se classificam de acordo com tabela de classificação contida no Anexo V desta NR.
29.6.3	Deve ser instalado um quadro obrigatório contendo a identificação das classes e tipos de produtos perigosos, em locais estratégicos, de acordo com os símbolos padronizados pela OMI, conforme Anexo VI.
29.6.3.1	
NR 29.6	Operações com Cargas Perigosas

Resultado da auditoria	
NR 29.9	Primeiros Socorros e Outras Providências
	Todo porto organizado, instalação portuária de uso privado e retroportuária deve dispor de serviço de atendimento de urgência mantido pelo OGM ou empregadores, possuindo equipamentos e pessoal habilitado a prestar os primeiros socorros e prover a rápida e adequada remoção de acidentado.

Resultado da auditoria	
NR 29.4	Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho
9.4.1	As instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, locais de repouso e aguardo de serviços devem ser mantidos pela administração do porto organizado, pelo titular da instalação portuária de uso privado e retroportuária, conforme o caso, e observar o disposto na NR-24 condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

4.4.3 ETAPA DE RECONHECIMENTO DOS RISCOS

N.º de funcionários	Descrição das Funções	Seção
		<ul style="list-style-type: none"> • Instrumental Operacional • Descrição geral dos serviços executados no setor. • Ponto crítico. • Resíduos do setor • Análise quantitativa do setor. • Análise qualitativa do setor
		Unidade

4.4.4 PERFIL PROFISSIOGRÁFICO

Função: OPERADOR DE BOMBA

Atividades Desenvolvidas:

- Responsável por todo processo carregamento e descarregamento.
- Encarregado de todo recebimento de matéria prima
- Responsável por toda expedição de produtos.
- Controla o desempenho das máquinas e equipamentos além do acompanhamento dos funcionários.

RISCOS IDENTIFICADOS (conforme NR-9, item 9.1.5).

Físico	Químico	Hidrocarbonetos aromáticos	Ruído
Biológico			Inexistente

PARÂMETROS NR-15

- QUALITATIVOS:

Agente	Exposição	Agente	Concentração Intensidade
Anexo 05 - Radiações Ionizantes	NÃO	Anexo 01 - Ruído Contínuo ou Intermitente dB(A) Aceitável NR-15 (08 Horas/Dia)	Encontrado 98
Anexo 06 - Pressões Anormais	NÃO	Anexo 02 - Ruído de Impacto dB (C)	85
Anexo 07 - Radiações Não Ionizantes	NÃO	Anexo 03 - Calor - IBUTG	NÃO
Anexo 08 - Vibrações	NÃO	Anexo 04 - (LUX) Iluminação (Revogado)	Encontrado 380 Recomendável 300 lux
Anexo 09 - Frio	NÃO	Anexo 11 - Ag. Químicos(ppm)	NÃO
Anexo 10 - Umidade	NÃO	Anexo 12 - Poeiras Minerais (ppm)	NÃO
Anexo 13 - Agentes Químicos	SIM		
Anexo 14 - Agentes Biológicos	NÃO		

EXPOSIÇÃO AO RISCO:

Ag. Físico.	Habitual e permanente - "limite de tolerância 1hora e quinze minutos"
Ag. Químico.	Habitual e permanente.
Ag. Biológico	Inexistente.

DESCRIÇÃO DE MEDIDA DE PROTEÇÃO JA EXISTENTE:

- PROTEÇÃO COLETIVA: Extintores, hidrantes.
- PROTEÇÃO INDIVIDUAL: Uniforme, protetor auricular, sapatos de segurança, luvas de raspa,

COMPROMETIMENTO DA SAÚDE DEVIDO EXPOSIÇÃO AOS RISCOS:

Irritação, dores de cabeça, diminuição de audição, irritação das vias aéreas superiores.

OBSERVAÇÕES:

As avaliações quantitativas realizadas encontram-se em - Avaliações realizadas.

4.4.5 MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA ADOTADAS

4.4.5.1 TREINAMENTOS RECOMENDADOS

O objetivo do Programa de Treinamento é garantir que os funcionários que realizam as operações de recebimento e armazenamento, sejam plenamente capacitados para desempenharem sua função e estejam permanentemente atualizados para o desenvolvimento das suas atividades.

O programa de treinamento é considerado como parte integrante e fundamental do PPRa e por conseguinte do PGR. O treinamento adequado é uma exigência básica para a realização de operações eficientes e seguras. Desse modo, todos funcionários do Terminal devem conhecer detalhadamente suas tarefas e obrigações, demonstrando a competência exigida na realização de suas funções.

O Programa de Treinamento dos encarregados de operações, supervisores de operações, conferentes, operadores, ajudantes geral e líderes técnicos e de segurança, está estabelecido anualmente, de acordo com o levantamento das necessidades de capacitação, sendo que os cursos e treinamentos são ministrados para todos os funcionários vinculados às atividades operacionais envolvendo produtos químicos, incluindo os recém admitidos e os transferidos de funções, bem como as reciclagens periódicas, visando a atualização e aperfeiçoamento de conhecimentos. Todos os treinamentos são registrados e analisados para o devido acompanhamento de sua efetividade nas diferentes tarefas.

4.4.5.2 PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional

De acordo com o PCMSO e as exposições a Riscos Ambientais, os trabalhadores deverão submeter-se a Exames Médicos conforme segue;

- Tais exames compreendem:
- Admissional;
 - periódico;
 - de retorno ao trabalho;
 - de mudança de função;
 - demissional.
- a) Avaliação clínica, abrangendo anamnese ocupacional e exame físico e mental;
- b) exames complementares, realizados de acordo com as exposições a agentes agressivos a saúde do trabalhador.

- Os exames são recomendados pelo médico coordenador , sendo os abaixo citados como sugestão:

001 - Setor: *Administrativo*:
Exames Clínicos e Complementares:
- Avaliação Clínica abrangendo anamnese ocupacional;
- Exame de aptidão física e mental;
- Acuidade Visual.

002- Setor: *Produção: Operadores e Mecânico*:
Função: Todas.
Exames Clínicos e Complementares:
- Avaliação Clínica abrangendo anamnese ocupacional;
- Exame de aptidão física e mental;
- Acuidade Visual;
- Audiometria;
- Hemograma Completo;

003- Setor: *Produção: Demais funções*
Função: Todas as funções.
Exames Clínicos e Complementares:
- Avaliação Clínica abrangendo anamnese ocupacional;
- Exame de aptidão física e mental;
- Acuidade Visual;
- Audiometria;

4.4.6 Planejamento Anual - Cronograma

- METAS, PRIORIDADES E CRONOGRAMA

METAS	2002					2003					RESPONSÁVEL	
	A G O	S E T	O N V	D E Z	J A N	F E V	M A R	A B R	M A I	J U N		J U L
EPI												
▪ Seguir definição por setores e atividades.	X	X										
▪ Manter registros por meio de fichas individuais de entrega.	X	X										
▪ Manter registro dos treinamentos de utilização e necessidade dos EPIs (OSS).		X	X									
▪ Organizar arquivos de CA dos EPI utilizados na empresa.			X	X								
Treinamentos												
▪ Prevenção acidentes, utilização e obrigatoriedade de EPI e Ordens de Serviço de Segurança.			X	X								
▪ Noções de prevenção e combate incêndio (SIPAT-TP)					X							
▪ Cuidados no manuseio com produtos químicos.						X						
▪ Noções básicas de primeiros socorros (SIPAT-TP)							X					
▪ Alcoolismo, tabagismo e doenças sexualmente transmissíveis (SIPAT-TP).								X				

METAS	2002					2003					RESPONSÁVEL
	A G O	S E T	O N O V	D E Z	J A N	F E V	M A R	M A I	J U N	J U L	
EPC											
▪ Revisão e medição anual no sistema de para raios.					X						
▪ Revisão e colocação de plaqueamento de sinalização de segurança.	X	X									
GERAL											
▪ Reunião com médico coord. do PCMSO para man. e divulgação dos dados.				X							CPATP, Médico
▪ Revisão do PPRÁ.			X			X			X		Equipe PPRÁ.
▪ Semana Interna de Prevenção de Acidente de Trabalho em Terminais Portuários com enfoque em Riscos Ambientais e Prod. Químicos.				X							CPATP

Os dados permanecerão dentro da unidade a disposição da fiscalização e dos funcionários. A divulgação dos dados contidos no PPR, a partir da sua aprovação na CPATP, estarão disponíveis a todos os funcionários na forma de documento junto a secretaria da CPATP ou seus membros, mesmos os suplentes, assim como em pasta própria, situada no setor fabril junto a pasta geral das OSS – Ordens de Segurança do Serviço, além de serem treinados em cada setor do conteúdo e resultados do PPR, onde assimam lista demonstrando ciência à divulgação dos dados, seguindo para aprovação em ata e arquivamento junto a Secretaria da CPATP.

Os registros se farão na forma de documento escrito ou impresso, atualizado sempre que novas informações forem adquiridas, será dada a respectiva manutenção aos dados quando alguma nova situação, como alteração de atividades se fizer necessário.

A prática de “documentos juntados” deve ser aceita, sendo que todos os documentos devem ter aprovação da CPATP, em registro de ata antes de serem inseridos no corpo principal do documento.

4.4.7 FORMA DE REGISTRO, MANUTENÇÃO E DIVULGAÇÃO DOS DADOS

Os registros se farão na forma de documento escrito ou impresso, atualizado sempre que novas informações forem adquiridas, será dada a respectiva manutenção aos dados quando alguma nova situação, como alteração de atividades se fizer necessário.

E toda vez que for concluído trabalho, modificação ou etapa, esta deve ser incorporada como “documento juntado” ao corpo principal do trabalho após aprovação da CPATP.

A estratégia e metodologia de ação, se farão pelo acompanhamento da implementação dos itens previstos no cronograma, de acordo com a prioridade de cada item. Este acompanhamento será feito em reuniões trimestrais da equipe responsável pelo PPR.

4.4.6.1 ESTRATÉGIA E METODOLOGIA DE AÇÃO.

Este plano aplica-se às instalações portuárias dentro da área de responsabilidade do Terminal, envolvendo a população periférica ao empreendimento.

A responsabilidade pela aplicação deste Plano de Controle de Emergência é do Coordenador do empreendimento.

4.5.2 Aplicação

Estabelecer através de ações planejadas os procedimentos técnicos e administrativos a serem seguidos por ocasião da ocorrência de emergências, de maneira que, seja possível se evitar ou abrandar suas consequências.

Definir e orientar o processo de evacuação, parcial ou total das instalações do Terminal, de forma ordenada, rápida e segura em caso de sinistro.

Minimizar as consequências da eventualidade a população externo ao terminal.

4.5.1 Objetivo

4.5 PCE – Plano de Controle de Emergência

A equipe que assina este Programa, reunir-se-á em reunião ordinária TRIMESTRALMENTE (reunião ordinária) e SEMESTRALMENTE para análise global e aprovação e/ou alteração de seu desenvolvimento, e ANUALMENTE para sua reedição ou inserção de “documentos juntados”, ou ainda em reunião extraordinária quando se fizer necessário.

4.4.7.1 Periodicidade e Forma de Avaliação de Desenvolvimento do Ppra

É toda situação anormal, inesperada, não programada, que ocorreu ou virá a ocorrer, e que exige uma ação imediata para evitar sua ocorrência ou abrandar suas consequências.

Considerando as instalações e as atividades desenvolvidas, estão potencializados os seguintes cenários acidentais:

- **Barcaças, Barcos ou Navios:**

- Vazamento de produtos perigosos quando das operações de carga e descarga de navios;
- Vazamento de óleo quando das operações de abastecimento dos navios.
- Incêndio e/ou explosão quando da movimentação de gases inflamáveis;
- Incêndio quando da movimentação de combustíveis;
- Incêndio quando da movimentação de carga geral;

- **Em Terra:**

- Incêndio quando da movimentação de combustíveis;
- Incêndio quando da movimentação de carga geral;
- Incêndio e explosão quando da movimentação de gases inflamáveis;
- Incêndio em armazéns de combustíveis a granel;
- Incêndio em armazéns de carga geral;
- Incêndio e/ou explosão em armazéns de inflamáveis a granel;
- Vazamento de produtos perigosos em armazéns e pátios especializados em carga a granel ou fracionada;
- Incêndio em prédios da administração;
- Incêndio em oficinas de manutenção;

- **Emergência Médica:**

- Acidentes;
- Mal súbito.
- Doenças.

4.5.3.1 Emergência

4.5.3 Definições

- **Atentado às instalações do Terminal Portuário:**

- Atentados;

- Assalto.

4.5.4 Equipe de Emergência

Conjunto de funcionários treinados de maneira teórica e prática para evitar a ocorrência e/ou agravamento das consequências de uma emergência.

4.5.5 Rota de Fuga

Em caso de evacuação, é a via considerada mais segura, por onde devem sair as pessoas das áreas já atingidas ou passíveis de serem atingidas pela emergência. Para efeito deste plano, a rota de fuga a ser adotada em caso de emergência está definida nos procedimentos de controle de emergência específicos a cada setor de interesse.

4.5.5.1 Ponto de Encontro

Local considerado seguro, onde devem se reunir os funcionários e outras pessoas que tiverem seus locais de trabalho afetados por uma emergência.

4.5.5.2 Equipe Técnica

Conjunto de funcionários que por sua formação e experiência, compõem o grupo de apoio, auxiliando o Coordenador na tomada de decisões. Para efeito deste procedimento, o ponto de encontro está definido nos procedimentos de controle de emergência específicos a cada localidade de interesse.

4.5.5.3 Sistemas de Comunicação

Conjunto de equipamentos destinados à comunicação interna ou com empresas e órgãos externos. Existem os seguintes equipamentos:

acidentados.

- Corpo de Bombeiros- Para apoio de combate a incêndio e resgate de

adicional, solicita ao Grupo de Comunicação a convocação dos seguintes órgãos:

O Líder Local da Equipe de Emergência sentindo necessidade de auxílio emergencial.

Emergência, adota as medidas previstas para o atendimento específico do cenário

A Equipe de Emergência seguindo os Procedimentos Locais de Controle de

4.5.7 Atuação da Equipe de Emergência

Qualquer pessoa que constatar uma situação de emergência, deve acionar pelo telefone a central de comunicação de emergência junto a Portaria, que irá fazer o acionamento do Procedimento Local de Controle de Emergência específico da área onde o sinistro está localizado.

4.5.6 Identificação e Notificação de Emergência

Associação de empresas com cenários emergências semelhantes que se organizam para oferecer equipamentos, além de recursos materiais e humanos para o saneamento de emergência. Deve ser acionada a critério do Coordenador.

4.5.5 Planos de Auxílio Mútuo (PAM)

Local livre de riscos e dotado de todos os meios de comunicação necessários, para onde são canalizadas e de onde são transmitidas todas as informações e instruções relativas à emergência.

4.5.5.4 Centro de Comando.

- Telefone;
- Rádio comunicadores;
- Telefone com ramais internos.
- Alarme manual com acionamento por botoeiras.

de Controle de Emergência.

treinamentos previstos e considerados necessários para garantir a eficácia do Plano Cabe ao Coordenador, programar, executar ou providenciar a execução dos

- Programação, Execução e Manutenção de Registros de Treinamento

Cada Equipe de Emergência é submetida a um exercício simulado anual.

- Simulados

(Prático).

Todos os membros das Equipes de emergência devem receber treinamento em Proteção Respiratória, Combate a Incêndio e primeiros socorros. (Teórico e

- Treinamento Básico

cenário de emergência contemplado neste Plano.

As Equipes Técnica e de Emergência são treinadas para atuar em cada

- Treinamento Tático

certificação de seus responsáveis.

de Emergência é objeto de curso de formação correspondente, culminando com a

Todo Treinamento Técnico para cada função constante no Plano de Controle

4.5.9 Treinamento

encontram e se dirigir para o Ponto de Encontro pré determinado.

Qualquer pessoa não pertencente a Equipe de Emergência, em caso de sinistro, deve paralisar suas atividades de forma segura, abandonar o local onde se

4.5.8 Atuação dos empregados não pertencentes a equipe de emergência

residenciais.

- Defesa Civil- Havendo possibilidade da emergência atingir núcleos
- Cetesb- Havendo possibilidade de contaminação do solo e/ou ar e/ou água.

materiais.

- PAM- Planos de Auxílio Mútuo- Para suplementação de recursos humanos e

- Descrição das instalações.
 - Tipos de emergência:
 - Cenário de máximo risco (catastrófico)
 - Fluxograma- árvore de eventos para os cenários de risco.
 - Área de abrangência
 - Estrutura organizacional, atribuições e responsabilidades.
 - Fluxograma de acionamento da brigada.
 - Equipe de emergência de fogo; química.
 - Divulgação do plano.
 - Treinamento
- A aplicabilidade do plano é para dentro do empreendimento, e quando necessário, será solicitada a colaboração ao setor público.
- A hierarquia funcional da empresa fica dissolvida, dando lugar a hierarquia da "Brigada de Emergência"
- As regras e tarefas decorrentes da emergência têm prioridade sobre qualquer outra.

4.6.3 Disposições especiais.

Uma vez acionado o alarme de emergência ou declarado estado de emergência, seja por situação real ou simulada, vigoram as disposições especiais.

“aviso de emergência” caso note uma situação de emergência ou eminência desta.

É obrigatório a todo e qualquer funcionário, colaborador ou visitante dar o

4.6.2 Princípios fundamentais deste plano:

Este plano tem por objetivo básico estabelecer as linhas de ações a serem seguidas por todos envolvidos no escopo deste plano, visando adoção de procedimentos coordenados que permitam o controle eficaz de emergências segundo os cenários acidentais identificados no FAR.

4.6.1 Objetivo

4.6 PAE – Plano de Ação de Emergência

- Instruções de emergência
- PEO- Planos de Emergência Operacional.

4.7 PAM – Plano de Ajuda Mútua

Plano em conjunto com outras empresas ou terminais portuários , prefeituras, estações de tratamento de água , bombeiros e defesa civil, para:

- Incêndio e Explosão
- Vazamento de produtos perigosos
- Queda de homem a água.
- Condições adversas de tempo que afetem a segurança das operações portuárias.
- Poluição ou acidente ambiental
- Socorro a acidentado.

5 Conclusão

5.1 Resumo do Trabalho.

A proposta de Plano de Gerenciamento de Riscos, não estanque e sim participativo, que seja um passo para aproximar a Legislação Ambiental da Legislação de Segurança do Trabalho em um cenário praticamente sem referências que é o de portos fluviais, e tentando ser o mais abrangente possível podendo ser aplicado por qualquer tipo de empreendimento, os que necessitam de FAR ou os que são dispensados da exigência, incorporando a proposta da empresa estar gerenciando seus riscos sem pressão por parte dos agentes licenciadores (Órgãos Federais, Municipais ou Estaduais), mas ao mesmo tempo exigindo a responsabilidade pelo empreendimento, pelo meio ambiente e principalmente por vidas diretamente ligadas ao trabalho ou externas a ele como vizinhos ou espectadores. Este, estou convencido, seja o caminho, a responsabilidade de aumentar a produção, aumentar a empresa, contratar mais funcionários esta intimamente ligado ao gerenciamento de riscos competente, documentado e aprovado por auditorias e certificações externas ao empreendimento.

Com certeza um custo a mais ao empresário, mas um custo necessário, para a população e funcionários, para que não caiamos nos erros já clássicos de aprovar o mínimo de uma linha de produção, e após a aprovação duplicarmos o processo. Impossível a fiscalização acompanhar esta realidade com o número de empresas em crescimento e o número de fiscais igual há 10 anos atrás.

O caminho das punições mais severas adotado com a nova legislação de crimes ambientais é sem dúvida adequado, mas mais adequada seria a responsabilidade do empreendedor, gerenciando seus riscos de manutenção para que rompimentos em dutos não causem verdadeiras catástrofes (Vila Socó), gerenciando seus resíduos (Bhopal), gerenciando seu processo que representam vidas de trabalhadores em um país mutilado por tantos acidentes.

5.2 Desenvolvimento futuros

5.2.1 Impacto previsto na legislação.

Mesmo o Brasil sendo um país com uma das melhores leis ambientais tem em contrapartida, trabalho menor escavo e tantos outros problemas de emprego de honestidade de não pagamento de impostos e tributos. Que nos leva a acreditar que o melhor caminho não é o de caça aos infratores e sim responsabiliza-los

A relação se centra principalmente em dois aspectos. Em primeiro lugar, a proteção do meio ambiente pode ser concebida como um meio para conseguir o cumprimento dos direitos humanos, tomando-se em conta que um entorno ambiental destruído contribui diretamente para a infração de direitos - reconhecidos internacionalmente - à vida, à saúde, ao bem estar, ao desenvolvimento sustentado.

Em segundo lugar, os direitos ambientais dependem do exercício dos direitos humanos para terem eficácia. Através do direito à informação, à liberdade de expressão, à tutela judicial, à participação política no Estado que vive. Assim se poderá reivindicar direitos relativos ao meio.

Sendo direitos intimamente ligados dependem um do outro para se efetivar. Direitos que se violados invadem o terreno do outro, constituindo um duplo desequilíbrio: ambiental e humano. Uma violação ambiental é sempre o suficientemente grave para ser uma violação de direitos humanos.

5.2.2 Emprego de ferramentas de simulação

Acreditamos deixar uma lacuna quando citamos em uma hidrovía o transporte de combustíveis, passando por cidades, eclusas e não abrangermos o Estudo de Risco para estas situações, restringindo tão somente a quando da atracação da embarcação no descarregamento e carregamento. Simulações computacionais são soluções confiáveis para se prever riscos ou até mesmo situações de grande catástrofe quer no aspecto danos ambientais ou o custo de vidas humanas ou o que é mais comum os dois!

Resolvermos todos os problemas é sabido impossível, porém quando o fato pode incorrer no risco de populações inteiras ao longo da hidrovía, por mais impossível, deve ser tentado com afinco, com prevenção e de frente para o problema.

- 6 Referências Bibliográficas**
1. CETESB. Manual de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análise de Riscos. São Paulo, 1994.
 2. CETESB. Metodologia para a Classificação de Instalações Industriais quanto à Periculosidade. São Paulo, 1996.
 3. CETESB. Apostila do Curso Introdução Análise de Riscos. São Paulo, 1994.
 4. CETESB. Critérios para Classificação de Periculosidade de Fontes Potencialmente Geradoras de Acidentes de acordo com o Risco para a População e o Meio Ambiente. São Paulo, 1988.
 5. DE CICCO Francesco M.G.A.F. & FANTAZZINI, Mario Luiz. Introdução à Engenharia de Segurança de Sistemas. 3 ed. S.P., FUNDACENTRO, 1993.
 6. Gow, H. B. F. & Key, R. W. Emergency Planning for Industrial Hazards. London, Elsevier Applied Science, 1988.
 7. Klaassen, Curtis D., Amdur, Mary O. & Doull, John Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons, 3rd Ed., Macmillan Publishing Company, 1986.
 8. Lees, Frank P. Loss Prevention in the Process Industries, 2nd Ed., Vol. 1. Butterworths, London, 1996.
 9. Lewis, D. J. Risk Analysis of Six Potentially Hazardous Industrial Objects in the Rijmond Area, a Pilot Study. Holland, D. Reidel Publishing Company, 1982.
 10. DNV Technica Limited. Process Hazard Analysis Software Tools (PHASt) – User Manual – Version 5.0, London, 1995.
 18. CARBOCLOORO. Plano de Gerenciamento de Segurança de Processo. Cubatão, 1998.
 19. USEPA. General Guidance for Risk Management Programs (40 CFR Part 68). Chemical Emergency Preparedness and Prevention Office, USA, 1998.
 20. PETROBRAS. Processo de Gerenciamento de Riscos. Rio de Janeiro, 1997.
 21. Lima e Silva, P. P. et all. Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais. The Editora, Rio de Janeiro, 1999.

22. NBR 5977/80 - contêiner - carregamento, movimentação e fixação, NBR 7475/86 - contêiner - sistema de apoio e fixação em equipamentos de transporte terrestre e respectivas alterações posteriores
23. Lei 6.514, de 22 de dezembro de 1977- 47ª. edição. Manual de Legislação Atlas- Editora Atlas S.A., São Paulo, 2000.
24. Neto, Werner Grau Como obter licenciamento ambiental, ambiental, 2000

ANEXOS A – Norma regulamentadora de Segurança e Saúde no trabalho Portuário.

Em anexos os itens específicos utilizados no cenário de risco para portos fluviais.

29.6. OPERAÇÕES COM CARGAS PERIGOSAS

29.6.1 Cargas perigosas são quaisquer cargas que, por serem explosivas, gases comprimidos ou líquidos, inflamáveis, oxidantes, venenosas, infecciosas, radioativas, corrosivas ou poluentes, possam representar riscos aos trabalhadores e ao ambiente.

29.6.1.1 O termo cargas perigosas inclui quaisquer recipientes, tais como tanques portáteis, embalagens, contentores intermédios para granel (IBC) e contêineres-tanques que tenham anteriormente contido cargas perigosas e estejam sem a devida limpeza e descontaminação que anulem os seus efeitos prejudiciais.

29.6.1.2 As cargas perigosas embaladas ou a granel, serão abrangidas conforme o caso, por uma das convenções ou códigos internacionais publicados da OMI, constantes do Anexo IV.

29.6.2 As cargas perigosas se classificam de acordo com tabela de classificação contida no Anexo V desta NR.

29.6.2.1 Deve ser instalado um quadro obrigatório contendo a identificação das classes e tipos de produtos perigosos, em locais estratégicos, de acordo com os símbolos padronizados pela OMI, conforme Anexo VI.

29.6.3 Obrigações e competências

29.6.3.1 Do armador ou seu preposto

29.6.3.1.1 O armador ou seu preposto, responsável pela embarcação que conduzir cargas perigosas embaladas ao porto organizado e instalação portuária de uso privativo, dentro ou fora da área do porto organizado, ainda que em trânsito, deverá enviar à administração do porto e ao OGMQ, pelo menos 24 h (vinte e quatro horas) antes da chegada da embarcação, a documentação, em português, contendo:

- a) Declaração de mercadorias perigosas conforme o código IMDG, com as seguintes informações, conforme modelo do Anexo VII:
 - I nome técnico das substâncias perigosas, classe e divisão de risco;
 - II número ONU número de identificação perigosas estabelecido pelo Comité das Nações Unidas e grupo de embalagem;
 - III ponto de fulgor, e quando aplicável, temperatura de controle e de emergência dos líquidos inflamáveis;
 - IV quantidade e tipo de embalagem da carga;
 - V identificação de carga como poluentes marinhos;

- b) ficha de emergência da carga perigosa contendo, no mínimo, as informações constantes do modelo do Anexo VIII;
- c) indicação das cargas perigosas - qualitativa e quantitativamente - segundo o código IMDG, informando as que serão descarregadas no porto e as que permanecerão a bordo, com sua respectiva localização.
- 29.6.3.2 Do exportador e seu preposto
- 29.6.3.2.1 Na movimentação de carga perigosa embalada para exportação, o exportador ou seu preposto deve fornecer à administração do porto e ao OGM, a documentação de que trata o subitem 6.3.1.1 com antecedência mínima de 48 h (quarenta e oito horas) do embarque.
- 29.6.3.3 Do responsável pela embarcação com cargas perigosas.
- 29.6.3.3.1 Durante todo o tempo de atracação de uma embarcação com carga perigosa no porto, o seu comandante deve adotar os procedimentos contidos no seu plano de controle de emergência o qual, entre outros, deve assegurar:
- a) manobras de emergência, reboque ou propulsão;
- b) manuseio seguro de carga e lastro;
- c) controle de avarias.
- 29.6.3.3.2 O comandante deve informar imediatamente à administração do porto e ao operador portuário, qualquer incidente ocorrido com as cargas perigosas que transporta, quer na viagem, quer durante sua permanência no porto.
- 29.6.3.4 Cabe à administração do porto:
- a) divulgar à guarda portuária toda a relação de cargas perigosas recebida do armador ou seu preposto;
- b) manter em seu arquivo literatura técnica referente às cargas perigosas, devidamente atualizada;
- c) criar e coordenar o Plano de Controle de Emergência (PCE);
- d) participar do Plano de Ajuda Mútua (PAM);
- 29.6.3.5 Cabe ao OGM, titular de instalação portuárias de uso privativo ou empregador:
- a) enviar aos sindicatos dos trabalhadores envolvidos com a operação, cópia da documentação de que trata os subitens 29.6.3.1.1 e 29.6.3.2.1 desta NR com antecedência mínima de 24 h (vinte e quatro horas) do início da operação;
- b) instruir o trabalhador portuário, envolvido nas operações com cargas perigosas, quanto aos riscos existentes e cuidados a serem observados durante manuseio, movimentação, estiva e armazenagem nas zonas portuárias;
- c) participar da elaboração e execução do PCE;
- d) responsabilizar-se pela adequada proteção de todo o pessoal envolvido diretamente com a operação;
- e) supervisionar o uso dos equipamentos de proteção específicos para a carga perigosa manuseada;

29.6.3.6 Cabe ao trabalhador:

- a) habilitar-se por meio de cursos específicos, oferecidos pelo OGMO, titular de instalação portuária de uso privativo ou empregador, para operações com carga perigosa;
- b) comunicar ao responsável pela operação as irregularidades observadas com as cargas perigosas;
- c) participar da elaboração e execução do PCE e PAM;
- d) zelar pela integridade dos equipamentos fornecidos e instalações;
- e) fazer uso adequado dos EPI e EPC fornecidos.

29.6.4 Nas operações com cargas perigosas devem ser obedecidas as seguintes medidas gerais de segurança:

- a) somente devem ser manipuladas, armazenadas e estivadas as substâncias perigosas que estiverem embaladas, sinalizadas e rotuladas de acordo com o código marítimo internacional de cargas perigosas (IMDG);
- b) as cargas relacionadas abaixo devem permanecer o tempo mínimo necessário próximos às áreas de operação de carga e descarga:
 - I explosivos em geral;
 - II gases inflamáveis (classe 2.1) e venenosos (classe 2.3);
 - III radioativos;
 - IV chumbo tetraetil;
 - V poliestireno expansível;
 - VI perclorato de amônia, e
 - VII mercadorias perigosas acondicionadas em contêineres refrigerados;
- c) as cargas perigosas devem ser submetidas a cuidados especiais, sendo observadas, dentre outras, as providências para adoção das medidas constantes das fichas de emergência a que se refere o subitem 29.6.3.1.1 alínea "b" desta NR, inclusive aquelas cujas embalagens estejam avariadas ou que estejam armazenadas próximas a cargas nessas condições;
- d) é vedado lançar na água, direta ou indiretamente, poluentes resultantes dos serviços de limpeza e trato de vazamento de carga perigosa.

29.6.4.1 Nas operações com explosivos - Classe 1 :

- a) limitar a permanência de explosivos nos portos ao tempo mínimo necessário;
- b) evitar a exposição dos explosivos aos raios solares;
- c) manipular em separado as distintas divisões de explosivos, salvo nos casos de comprovada compatibilidade;
- d) adotar medidas de proteção contra incêndio e explosões no local de operação, incluindo proibição de fumar e o controle de qualquer fonte de ignição ou de calor;
- e) impedir o abastecimento de combustíveis na embarcação, durante essas operações;
- f) proibir a operação com explosivos sob condições atmosféricas adversas à carga;
- g) utilizar somente aparelhos e equipamentos cujas especificações sejam adequadas ao risco;

- h) estabelecer zona de silêncio na área de manipulação - proibição do uso de transmissor de rádio, telefone celular e radar - exceto por permissão de pessoa responsável;
- i) proibir a realização de trabalhos de reparos nas embarcações atracadas, carregadas com explosivos ou em outras, a menos de 40 m (quarenta metros) - dessa embarcação; e
- j) determinar que os explosivos sejam as últimas cargas a embarcar e as primeiras a desembarcar.

29.6.4.2 Operações com gases e líquidos inflamáveis - Classes 2 e 3.

- a) adotar medidas de proteção contra incêndio e explosões, incluindo especialmente a proibição de fumar, o controle de qualquer fonte de ignição e de calor, os aterramentos elétricos necessários, bem como a utilização dos equipamentos elétricos adequados à área classificada;
- b) depositar os recipientes de gases em lugares arejados e protegidos dos raios solares;
- c) utilizar os capacetes protetores das válvulas dos cilindros durante a movimentação, afim de protegê-las contra impacto ou tensão;
- d) prevenir impactos e quedas dos recipientes nas plataformas dos cais, nos armazéns e porões;
- e) segregar, em todas as etapas das operações, os gases, líquidos inflamáveis e tóxicos dos produtos alimentícios e das demais classes incompatíveis;
- f) observar as seguintes recomendações, nas operações com gases e líquidos inflamáveis, sem prejuízo do disposto na NR 16 atividades e operações perigosas e NR 20 líquidos combustíveis e inflamáveis:

- I isolar a área a partir do ponto de descarga durante as operações;
- II manter a fiação e terminais elétricos com isolamento perfeito e com os respectivos tampões, inclusive os instalados nos guindastes;
- III manter os guindastes totalmente travados, tanto no solo como nas superestruturas;
- IV realizar inspeções visuais e testes periódicos nos mangotes, mantendo-as em boas condições de uso operacional;
- V fiscalizar permanentemente a operação, paralisando-a sob qualquer condição de anormalidade operacional;
- VI alojar, nos abrigos de material de combate a incêndio, os equipamentos necessários ao controle de emergências;
- VII instalar na área delimitada, durante a operação e em locais de fácil visualização, placas em fundo branco com os seguintes dizeres pintados em vermelho refletivo: NÃO FUMAR - NO SMOKING, NÃO USE LÂMPADAS DESPROTEGIDAS - NO OPEN LIGHTS;
- VIII instalar na área delimitada da faixa do cais, onde se encontram as tomadas e válvulas de gases e líquidos inflamáveis, placa com fundo branco, pintadas em vermelho refletivo e em local de fácil visualização, com os dizeres: NÃO FUMAR - NO SMOKING; NÃO USE LÂMPADAS DESPROTEGIDAS - NO OPEN LIGHTS.

- g) manter os caminhões-tanques usados nas operações com inflamáveis líquidos a granel em conformidade com a legislação sobre transporte de produtos perigosos.

29.6.4.3 Operações com sólidos e outras substâncias inflamáveis - Classe 4.

a) adotar medidas preventivas para controle não somente do risco principal, como também dos riscos secundários, como toxicidade e corrosividade, encontrados em algumas substâncias desta classe;

b) adotar as práticas de segurança, relativas as cargas sólidas a granel, que constam do suplemento ao código IMDG;

c) utilizar medidas de proteção contra incêndio e explosões, incluindo especialmente a proibição de fumar e o controle de qualquer fonte de ignição e de calor;

d) adotar medidas que impeçam o contato da água com substâncias das subclasses 4.2 - substâncias sujeitas a combustão espontânea e 4.3 - substâncias perigosas em contato com a água;

e) adotar medidas que evitem a fricção e impactos com a carga;

f) ventilar o local de operação que contém ou contêve substâncias da classe 4, antes dos trabalhadores terem acesso ao mesmo. No caso de concentração de gases, os trabalhadores que adentrem neste espaço devem portar aparelhos de respiração autônoma, cintos de segurança com dispositivos de engate, travamento e cabo de arrasto;

g) monitorar, antes e durante a operação de descarga de carvão ou pré-reduzidos de ferro, a temperatura do porão e a presença de hidrogênio ou outros gases no mesmo, para as providências devidas.

29.6.4.4 Operações com substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos - Classe 5.

a) adotar medidas de segurança contra os riscos específicos desta classe e os secundários, como corrosão e toxicidade, que ela possa apresentar;

b) adotar medidas que impossibilitem o contato das substâncias dessa classe com os materiais ácidos, óxidos metálicos e amíacas;

c) monitorar e controlar a temperatura externa, até seu limite máximo, dos tanques que contenham peróxidos orgânicos;

d) adotar medidas de proteção contra incêndio e explosões, incluindo especialmente a proibição de fumar e o controle de qualquer fonte de ignição e de calor.

29.6.4.5 Nas operações com substâncias tóxicas e infectantes - Classe 6.

a) segregar substâncias desta classe dos produtos alimentícios;

b) manipular cuidadosamente as cargas, especialmente aquelas simultaneamente tóxicas e inflamáveis;

c) restringir o acesso à área operacional e circunvizinhas, somente ao pessoal envolvido nas operações;

d) dispor de conjuntos adequados de EPC e EPI, para o caso de avarias ou na movimentação de graneis da Classe 6;

e) dispor, no local das operações, de sacos com areia limpa e seca ou similares, para absorver e conter derramamentos;

f) proibir a participação de trabalhadores, na manipulação destas cargas, principalmente da Classe 6.2 - substâncias infectantes, quando portadores de

erupções, ulceras ou cortes na pele;

g) proibir comer, beber ou fumar na área operacional e nas proximidades.

- 29.6.4.6 Nas operações com materiais radioativos - Classe 7:
- a) exigir que as embarcações de bandeira estrangeira que transportem materiais radioativos apresentem, para a admissão no porto, a documentação fixada no "Regulamento para o Transporte com Segurança de Materiais Radioativos", da Agência Internacional de Energia Atômica. No caso de embarcações de bandeira brasileira, deverá ser atendida a "Norma de Transporte de Materiais Radioativos"- Resolução da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN 13/80 e Norma CNEN-NE 5.01/88 e alterações posteriores;
- b) obedecer as normas de segregação desses materiais, constantes no IMDG, com as distâncias de afastamento aplicáveis;
- c) a autorização para a atracação de embarcação com carga da Classe 7 - materiais radioativos, deve ser procedida de adoção de medidas de segurança indicadas por pessoa competente em proteção radiológica. Entende-se por pessoa competente, neste caso, o Supervisor de Proteção Radiológica - SPR conforme a Norma 3.03 da CNEN e alterações posteriores;
- d) monitorar e controlar a exposição de trabalhadores às radiações conforme critérios estabelecidos pela NE-3.01 e NE-5.01 - Diretrizes Básicas de Radioproteção da CNEN e alterações posteriores;
- e) adotar medidas de segregação e isolamento com relação e a pessoas e outras cargas, estabelecendo uma zona de segurança para o trabalho, por meio de placas de segurança, sinalização, cordas e dispositivos luminosos, definidos pelo SPR, conforme o caso.
- 29.6.4.7 Nas operações com substâncias corrosivas - Classe 8:
- a) adotar medidas de segurança que impeçam o contato de substâncias dessa classe com a água ou com temperatura elevada;
- b) utilizar medidas de proteção contra incêndio e explosões, incluindo especialmente a proibição de fumar e o controle de qualquer fonte de ignição e de calor;
- c) dispor, no local das operações, de sacos com areia limpa e seca ou similares, para absorver e conter eventuais derramamentos.
- 29.6.4.8 Nas operações com substâncias perigosas diversas - Classe 9:
- a) adotar medidas preventivas dos riscos dessas substâncias, que podem ser inflamáveis, irritantes e, agora outros riscos, passíveis de uma decomposição ou alteração durante o transporte;
- b) rotular as embalagens e contêineres com o nome técnico dessas substâncias, marcados de forma indelevel;
- c) utilizar medidas de proteção contra incêndio e explosões, incluindo especialmente a proibição de fumar e o controle de qualquer fonte de ignição e de calor;
- d) dispor, no local das operações, de sacos com areia limpa e seca ou similares, para absorver e conter derramamentos;
- e) adotar medidas de controle de aerodispersóides.
- 29.6.5 Armazenamento de cargas perigosas.

- 29.6.5.1 A administração portuária, em conjunto com o SFSSTP, deve fixar em cada porto, a quantidade máxima total por classe e subclasse de substâncias a serem armazenadas na zona portuária, obedecendo-se as recomendações contidas na tabela de segregação, Anexo IX.
- 29.6.5.2 Os depósitos de cargas perigosas devem ser compatíveis com as características dos produtos a serem armazenados.
- 29.6.5.3 Não serão armazenadas cargas perigosas em embalagens inadequadas ou avariadas.
- 29.6.5.4 Deve ser realizada vigilância permanente e inspeção diária da carga armazenada, adotando-se, nos casos de avarias, os procedimentos previstos na respectiva ficha de emergência referida no subitem 29.6.3.1 alínea "b" desta norma.
- 29.6.5.6 Armazenamento de explosivos
- 29.6.5.6.1 Não é permitido o armazenamento de explosivos na área portuária, e a sua movimentação será efetuada conforme o disposto na NR-19 explosivos.
- 29.6.5.7 Armazenamento de gases e de líquidos inflamáveis.
- 29.6.5.7.1 No armazenamento de gases e de líquidos inflamáveis será observada a NR 20 combustíveis líquidos e inflamáveis, a NBR 7505 armazenamento de petróleo e seus derivados líquidos e as seguintes prescrições gerais:
- a) os gases inflamáveis ou tóxicos devem ser depositados em lugares adequadamente ventilados e protegidos contra as intempéries, incidência dos raios solares e água do mar, longe de habitações e de qualquer fonte de ignição e calor que não esteja sob controle;
- b) no caso de suspeita de vazamento de gases, devem ser adotadas as medidas de segurança constantes do PCF, a que se refere o item 29.6.6 desta NR;
- c) os gases inflamáveis serão armazenados, adequadamente segregados de outras cargas perigosas, conforme tabela de segregação (anexo IX) e completamente isolados de alimentos;
- d) os armazéns e os tanques de inflamáveis a granel devem ser providos de instalações e equipamentos de combate a incêndio.
- 29.6.5.8 Armazenamento de inflamáveis sólidos.
- 29.6.5.8.1 No armazenamento de inflamáveis sólidos devem ser utilizados depósitos especiais e observadas as seguintes prescrições gerais:
- a) os recipientes devem ser armazenamentos em compartimentos bem ventilados ou ao ar livre, protegidos de intempéries, água do mar, bem como de fontes de calor e de ignição que não estejam sob controle;
- b) os sólidos inflamáveis da subclasse 4.1 podem ser armazenados em lugares abertos ou fechados;

- c) os da subclasse 4.2 e 4.3 devem ser depositados em lugares abertos rigorosamente protegidos do contato com água e a umidade;
- d) no caso de substâncias tóxicas, isolar rigorosamente dos gêneros alimentícios;
- e) as substâncias desta classe devem ser armazenadas de conformidade com a tabela de segregação no Anexo IX.
- 29.6.5.9 Armazenamento de oxidantes e peróxidos.
- 29.6.5.9.1 O armazenamento de produtos da classe 5 será feito em depósitos específicos.
- 29.6.5.9.2 Antes de armazenar estes produtos, verificar se o local está limpo, sem a presença de material combustível ou inflamável.
- 29.6.5.9.3 Obedecer a segregação das cargas desta classe 5, com outras incompatíveis, de conformidade com a tabela de segregação (Anexo IX).
- 29.6.5.9.4 Durante o armazenamento, os peróxidos orgânicos devem ser mantidos refrigerados e longe de qualquer fonte artificial de calor ou ignição.
- 29.6.5.10 Armazenamento de substâncias tóxicas e infectantes.
- 29.6.5.10.1 Substâncias tóxicas devem ser armazenadas em depósitos especiais, espaços bem ventilados e em recipientes que poderão ficar ao ar livre, desde que protegidos do sol, de intempéries ou da água do mar.
- 29.6.5.10.2 Quando as substâncias tóxicas forem armazenadas em recipientes fechados, estes locais devem dispor de ventilação forçada. O armazenamento dessas substâncias deve ser feito mantendo sob controle o risco das fontes de calor, incluindo faíscas, chamas ou canalização de vapor.
- 29.6.5.10.3 Para evitar contaminação, as substâncias desta classe devem ser armazenadas em ambientes distintos dos de gêneros alimentícios.
- 29.6.5.10.4 No armazenamento será observada a tabela de segregação, constante do anexo IX.
- 29.6.5.10.5 As substâncias da subclasse 6.2 só poderão ser armazenadas em caráter excepcional e mediante autorização da vigilância sanitária.
- 29.6.5.11 Armazenamento de substâncias radioativas.
- 29.6.5.11.1 O armazenamento de substâncias radioativas será feito em depósitos especiais, de acordo com as recomendações da CNEN;
- 29.6.5.11.2 No armazenamento destas cargas, será obedecida a tabela de segregação do anexo IX.

- 29.6.5.12 Armazenamento de substâncias corrosivas.
29.6.5.12.1. As substâncias corrosivas devem ser armazenadas em locais abertos ou em recintos fechados bem ventilados.
- 29.6.5.12.2. Quando a céu aberto, as embalagens devem ficar protegidas e intempéries ou de água, mantendo sob controle os riscos das fontes de calor, chamas, faiscas ou canalizações de vapor.
- 29.6.5.12.3. No armazenamento destas cargas, deve ser obedecida a tabela de segregação do anexo IX.
- 29.6.5.13 Armazenamento de substâncias perigosas diversas.
- 29.6.5.13.1. As substâncias desta classe, armazenadas em lugares abertos ou fechados, devem receber os cuidados preventivos aos seus riscos principal e secundários.
- 29.6.5.13.2. No armazenamento destas cargas, aplica-se a tabela de segregação, conforme anexo IX, ficando segregadas de alimentos.
- 29.6.6 Plano de Controle de Emergência - PCE e Plano de Ajuda Mútua - PAM.
- 29.6.6.1 Devem ser adotados procedimentos de emergência, primeiros socorros e atendimento médico, constando para cada classe de risco a respectiva ficha, nos locais de operação dos produtos perigosos.
- 29.6.6.2 Os trabalhadores devem ter treinamento específico em relação às operações com produtos perigosos.
- 29.6.6.3 O plano de atendimento à situações de emergência deve ser abrangente, permitindo o controle dos sinistros potenciais, como explosão, contaminação ambiental por produto tóxico, corrosivo, radioativo e outros agentes agressivos, incêndio, abalroamento e colisão de embarcação com o cais.
- 29.6.6.4 OS PCE e PAM devem prever ações em terra e a bordo, e deverá ser exibido aos agentes da inspeção do trabalho, quando solicitado.

ANEXO C - Cargas Perigosas - Tipo de Segregação.

VERTICAL	TRANSVERSAL	TIPO X Não há nenhuma recomendação geral. Consultar a FICHA correspondente de cada produto.	
Permitido um remonte.	Não há restrições	TIPO 1	Não há restrições
Proibido o remonte.	Um espaço para contêiner ou um contêiner neutro.	TIPO 2	Um espaço para contêiner ou um contêiner neutro.
Proibido o remonte.	Dois espaços para contêiner ou dois contêineres neutros.	TIPO 3	Um espaço para contêiner ou um contêiner neutro.
Proibido o remonte.	A distância de pelo menos 24 metros.	TIPO 4	A distância de pelo menos 24 metros.

OBSERVAÇÕES:

a) A tabela de segregação anexa, está baseada no quadro de segregação do Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas - IMDG/CODE-IMO.

b) Um "espaço para contêineres", significa uma distância de pelo menos 6 metros no sentido longitudinal e pelo menos 2,4 metros no sentido transversal do armazenamento.

c) Contêiner neutro significa cotre com carga compatível com o da mercadoria perigosa (ex.: contêiner com carga geral - não alimento).

d) Não será permitido o armazenamento na área portuária de explosivos em geral (Classe 1, radiativos (Classe 7) e tóxicos infectantes (Classe 6.2)

ANEXO D – Listagem de substâncias tóxicas.

LISTAGEM DE SUBSTÂNCIAS TÓXICAS			
Nome da Substância	CAS	Estado Físico	Class.
			<i>Tabela a ser utilizada</i>
Ácido nítrico	7697-37-2	Líquido	4
Ácido sulfúrico	7664-93-9	Líquido	4
Acrilonitrila	107-13-1	Líquido	3
Acroleína	107-02-8	Líquido	4
Alcool alílico	107-18-6	Líquido	3
Amônia	7664-41-7	Gás	3
Arsina	7784-42-1	Gás	4
Brometo de alila	106-95-6	Líquido	3
Brometo de hidrogênio	10035-10-6	Gás	3
Brometo de metila	74-83-9	Gás	3
Bromo	7726-95-6	Líquido	4
sec-Butilamina	13952-84-6	Líquido	3
Chumbo tetrametila	75-74-1	Líquido	3
Cianeto de hidrogênio	74-90-8	Gás	4
Cianogênio	460-19-5	Gás	4
Cloro de boro	10294-34-5	Gás	3
Cloro de cianogênio	506-77-4	Gás	4
Cloro de cloroacetila	79-04-9	Líquido	3
Cloro de hidrogênio	7647-01-0	Gás	3
Cloro de tionila	7719-09-7	Líquido	4
Cloro	7782-50-5	Gás	4
Cloroacetaldedo	107-20-0	Líquido	3
bis-(Clorometil)éter	542-88-1	Líquido	4
Clorometilmetiléter	107-30-2	Líquido	4
Cloropirrina	76-06-2	Líquido	4
Crotonaldedo	123-73-9	Líquido	3
Diborano	19287-45-7	Gás	4
Dibromoeileno	106-93-4	Líquido	3
Difluoreto de oxigênio	7783-41-7	Gás	4
Dimetildiclorossilano	75-78-4	Líquido	3
1,1-Dimetilhidrazina	57-14-7	Líquido	3
Dióxido de cloro	10049-04-4	Gás	3
Dióxido de enxofre	7446-09-5	Gás	3
Dióxido de nitrogênio	10102-44-0	Gás	4
Epicloridrina	106-89-8	Líquido	3
Etilenoimina	151-56-4	Líquido	4
Fluoreto de carbonila	353-50-4	Gás	4
Fluoreto de cloro	7790-91-2	Gás	4
Fluoreto de hidrogênio	7664-39-3	Gás	3

ANEXO F – Distância segura para inflamáveis.

Substância: Xileno	
Volume (m ³)	Distância (m)
5	1,0
10	1,5
20	2,0
30	2,5
40	3,0
50	3,5
60	4,0
70	4,5
80	5,0
90	5,5
100	6,0
200	6,5
300	14,0
400	15,0
500	22,0
600	24,0
700	25,0
800	25,5
900	26,0
1000	27,0
1500	27,5
2000	28,0
2500	33,0

Substância: Xileno	
Volume (m ³)	Distância (m)
3000	36,0
3500	38,0
4000	39,0
4500	40,0
5000	41,0
5500	42,5
6000	44,0
6500	46,0
7000	48,0
7500	49,0
8000	51,0
8500	52,0
9000	53,0
9500	54,0
10000	54,5
20000	63,0
30000	73,0
40000	82,0
50000	89,0
60000	95,0
70000	101,0
80000	107,0
90000	111,0
100000	116,0