

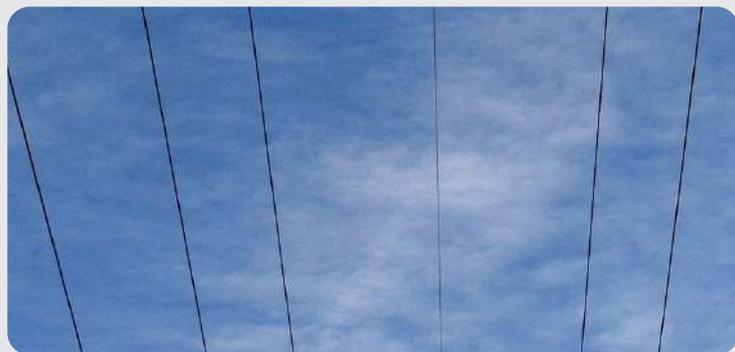
EIA

Estudo de Impacto Ambiental

2020



NOVA SEIVAL
USINA TERMELÉTRICA



Volume 7

USINA TERMELÉTRICA UTE NOVA SEIVAL
Candiota | Hulha Negra | RS



TETRA TECH

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

VOLUME 7 ANÁLISE DE RISCO

EMPREENDIMENTO:

USINA TERMELÉTRICA NOVA SEIVAL

LOCALIZAÇÃO:

**MUNICÍPIOS DE CANDIOTA E HULHA NEGRA
RIO GRANDE DO SUL**

PROCESSO IBAMA 02001.007900/2019-11

JUNHO/2020

UTE – USINA TERMOELÉTRICA
NOVA SEIVAL
CANDIOTA - RS

Estudo de Análise de Riscos

Volume Único



Abril - 2020

ÍNDICE

	<u>Página</u>
1 INTRODUÇÃO.....	4
1.1 OBJETIVO.....	4
2 CARACTERIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E DA REGIÃO	5
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO	5
2.1.1 <i>Características Gerais</i>	5
2.1.2 <i>Insumos</i>	7
2.1.3 <i>Ciclo Térmico da UTE</i>	13
2.1.4 <i>Equipamentos do Ciclo Térmico</i>	15
2.1.5 <i>Sistemas de Drenagem, Tratamento de Água e Efluentes</i>	19
2.1.6 <i>Sistemas de Proteção e Combate à Incêndio</i>	22
2.1.7 <i>Sistemas de Automação e Controle</i>	23
2.2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO	24
2.2.1 <i>Caracterização Meteorológica</i>	25
3 CLASSIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS DE INTERESSE	28
3.1 APRESENTAÇÃO DO CRITÉRIO ADOTADO	28
3.2 CONCLUSÕES	32
4 ANÁLISE HISTÓRICA DA OCORRÊNCIA DE ACIDENTES	33
4.1 <i>FACTS - HAZARDOUS MATERIAL ACCIDENTS KNOWLEDGE BASE (TNO)</i>	33
4.2 <i>LOSS PREVENTION IN THERMAL POWER PLANTS</i>	37
5 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS.....	41
5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS DE ACIDENTES	41
5.1.1 <i>Metodologia Aplicada para Realização da Análise Preliminar de Riscos – APR</i>	42
5.1.2 <i>Realização da Análise Preliminar dos Riscos – APR</i>	44
6 ESTIMATIVA DAS CONSEQUÊNCIAS	57
6.1 SUBSTÂNCIA DE REFERÊNCIA	58
6.2 INVENTÁRIOS.....	59
6.3 MODELOS UTILIZADOS	61
6.4 TAXAS E VELOCIDADES DE VAZAMENTO.....	67
6.5 FASES VAZADAS	68
6.6 PRESSÃO E TEMPERATURA NOS TRECHOS ESTUDADOS.....	68
6.7 DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES.....	69
6.8 SISTEMAS DE CONTENÇÃO / ÁREAS DE ESPALHAMENTO	70
6.9 DIREÇÕES DOS VAZAMENTOS	70
6.10 COLUNAS DE LÍQUIDO E ALTURAS DOS PONTOS DE VAZAMENTO	70
6.11 EXPOSIÇÃO AOS EFEITOS FÍSICOS	71
6.12 DADOS METEOROLÓGICOS APLICADOS AO ESTUDO DAS CONSEQUÊNCIAS	72
6.13 DADOS DE ENTRADA PARA MODELAGEM DAS CONSEQUÊNCIAS	73
6.14 RESULTADOS OBTIDOS NAS MODELAGEM DE CONSEQUÊNCIAS	88
6.15 PONTOS DE LIBERAÇÃO E MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE DA REGIÃO	91
6.16 ANÁLISE DOS RESULTADOS	93
7 ESTIMATIVA DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA.....	94
7.1 FREQUENCIA DE OCORRÊNCIA DAS HIPÓTESES ACIDENTAIS	94
7.1.1 <i>Levantamento das Taxas de Falhas dos Equipamentos</i>	94
8 ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS.....	126
8.1 PREMISSAS GERAIS	126
8.1.1 <i>Níveis de Fatalidade Estudados</i>	126
8.1.2 <i>Fatores de Proteção e Probabilidade de Letalidade</i>	128
8.1.3 <i>Dados meteorológicos</i>	128
8.2 RISCO INDIVIDUAL.....	128
9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	131

10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134
11	EQUIPE TÉCNICA.....	135

ANEXOS

Anexo A – Layout das Instalações;

Anexo B – Fluxogramas dos Sistemas de Diesel, H₂ e CO₂;

Anexo C – Laudo – Dados Meteorológicos;

Anexo D – FISPQ – Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos

Anexo E – Relatórios de Modelagens Matemáticas;

Anexo F – Mapeamento de Vulnerabilidade;

Anexo G – Diretrizes para Elaboração do Programa de Gerenciamento de Riscos e Plano de Ação de Emergências da Instalação.

1 INTRODUÇÃO

Neste relatório está apresentado o Estudo de Análise de Riscos (EAR) elaborado para as instalações e atividades a serem realizadas na futura Usina Termoelétrica Nova Seival (UTE Nova Seival), a ser instalada no município de Candiota, no estado do Rio Grande do Sul.

Neste estudo estão apresentados os riscos impostos à comunidade, identificados a partir das instalações que estarão presentes, e operações que serão realizadas, na unidade em questão.

1.1 OBJETIVO

O referido estudo tem por objetivo apresentar o sistema e identificar, estimar e avaliar os riscos impostos a pessoas presentes nas proximidades da futura instalação, decorrentes da realização de atividades envolvendo substâncias químicas com potencial de acidentes.

As etapas deste Estudo de Análise de Riscos podem ser resumidas em:

- a) Introdução;
- b) Caracterização das Instalações e da Região;
- c) Classificação das Substâncias Químicas de Interesse;
- d) Análise Histórica da Ocorrência de Acidentes;
- e) Identificação dos Perigos;
- f) Estimativa das Consequências;
- g) Estimativa das Frequências de Ocorrência;
- h) Estimativa e Avaliação dos Riscos;
- i) Conclusões e Recomendações.

Para a elaboração deste relatório de Estudo de Análise de Riscos foram realizadas reuniões com a equipe de projetos e de elaboração do estudo de impacto ambiental da instalação, com o objetivo de conhecimento das instalações, da região e dos impactos decorrentes das operações que serão realizadas.

2 CARACTERIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E DA REGIÃO

Neste capítulo estão apresentadas as principais características da instalação, necessárias para compreensão e avaliação deste estudo de análise de riscos, e da região, sendo apresentada a caracterização meteorológica utilizada durante a etapa de estimativa das consequências.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

2.1.1 Características Gerais

A UTE Nova Seival será composta de duas unidades de geração de 363 MW, totalizando 726 MW. O sistema consiste basicamente em:

- sistema de geração de vapor composto de 2 (duas) caldeiras supercríticas de leito fluidizado circulante, utilizando como combustível principal o carvão mineral nacional;
- sistema de geração de energia elétrica composto por duas (2) turbinas a vapor, associadas as caldeiras;
- sistema de resfriamento composto por duas (2) duas torres;
- equipamentos de controle;
- sistemas de tratamento de gases;
- estações de tratamento de água;
- estação de tratamento de efluentes;
- pátio de armazenamento de carvão e calcário;
- bacia de contenção de águas pluviais potencialmente contaminadas;
- bacia coletora de efluentes;
- sistemas de tratamento de gases efluentes (despoeiramento e dessulfurização complementar).

A figura a seguir apresenta uma ilustração típica de uma UTE a carvão.

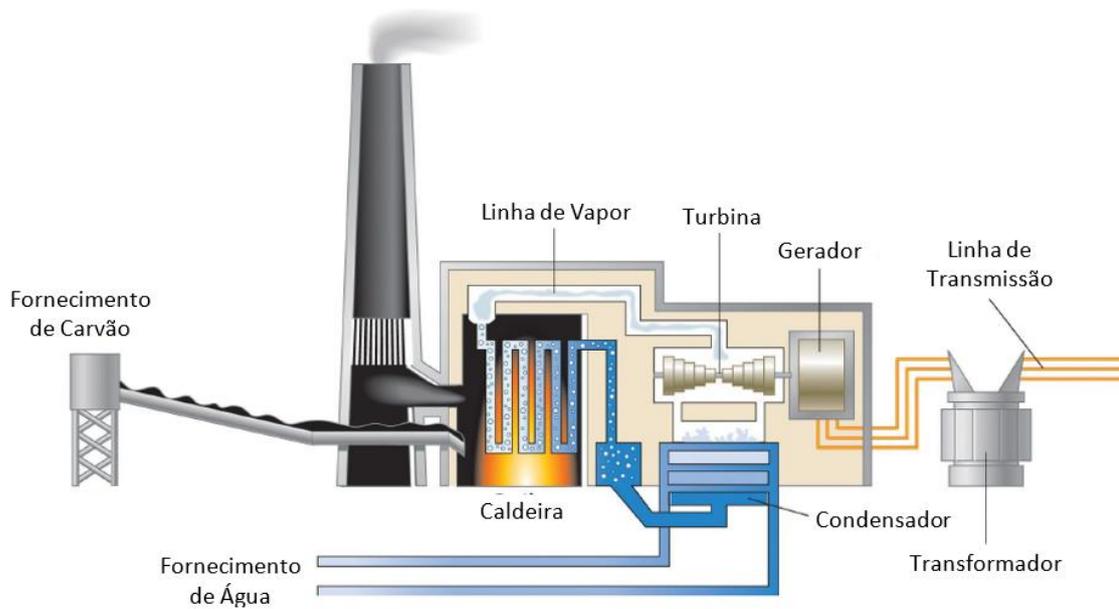


Figura 2.1 – Ilustração típica – UTE a carvão

As edificações previstas na UTE são:

- Prédio do turbogerador;
- Prédio de armazenamento de carvão e calcário;
- Almojarifado;
- Oficina de manutenção;
- Prédio administrativo e refeitório;
- Sala de controle;
- Área de estocagem de produtos químicos e lubrificantes;
- Estação de tratamento de água e desmineralização

No Anexo A pode-se visualizar os desenhos *BRS08-0003 - Arranjo Geral do Empreendimento* e *BRS08-002 – Arranjo Geral da UTE*.

Os principais insumos a serem utilizados na UTE Nova Seival serão carvão mineral, calcário, óleo diesel e água.

2.1.2 Insumos

2.1.2.1 Carvão

O combustível utilizado na UTE Nova Seival será o carvão nacional fornecido pela SSM, estando as jazidas adjacentes à área do sítio industrial proposto. As especificações do carvão de projeto e as faixas de variação estão apresentadas na tabela 2.1 abaixo.

Tabela 2.1 - Características do Carvão

Características	Unidade	Condição de Projeto	Faixa de Variação
Poder Calorífico Superior (PCS)	kcal/kg	2950	2800 - 3220
Poder Calorífico Inferior (PCI)	kcal/kg	2833	2700 - 3080
Umidade	%	17,8	14 - 20
Teor de Cinzas	%	56,5	53,0 – 58,5
Carbono Fixo	%	23,5	22,5 – 24,5
Material Volátil	%	20,0	> 18,5
Análise Elementar			
Carbono	%	32,2	30 - 35
Hidrogênio	%	2,3	2,0 - 2,7
Nitrogênio	%	0,5	0,4 – 0,6
Oxigênio	%	7,1	7,5 - 9,2
Enxofre	%	1,4	1,0 – 2,0
Moabilidade		100	70 - 120
Teor de Abrasão	mg Fe/kg Carvão	43	33 - 74
Tamanho da Partícula de Carvão	mm	0 x 50	0 x 50

O carvão será transportado para a unidade de beneficiamento a ser implantada ao lado da usina por caminhões com capacidade de 30 toneladas cada, sendo estimado um fluxo de 18 caminhões por hora, considerando-se que o abastecimento será realizado 24 horas por dia; e desta, por correia transportadora, para a UTE.

O carvão a ser fornecido pela SSM passará previamente pelas atividades de Blendagem e Britagem (blending and crushing), as quais serão realizadas fora dos limites da Unidade Industrial da UTE Nova Seival, sob responsabilidade da SSM, significando que o carvão chegará à usina em condições de uso imediato, nos processos subsequentes de britagem, empilhamento e alimentação da caldeira.

Na área industrial da UTE Nova Seival, o carvão será armazenado em duas pilhas cobertas, para em seguida ser encaminhado para os silos de armazenamento, antes da utilização deste no processo de geração de energia. Haverá 6 (seis) silos de carvão para cada unidade

geradora. Cada conjunto de silos terá capacidade para operar uma caldeira por 16 horas, com 1 (um) silo fora de serviço.

A tabela abaixo apresenta as características das duas pilhas de armazenamento de carvão, as quais totalizam 130.000 t.

Tabela 2.2 - Características das Pilhas de Carvão

Altura de cada pilha	Capacidade de armazenamento	Existência de cobertura	Tempo de Armazenamento
18,9 m	65.000 t	Com cobertura	10 dias

A base da pilha de carvão terá uma inclinação a partir do centro até uma trincheira periférica e esta configuração permitirá que as águas pluviais potencialmente contaminadas por carvão possam ser direcionadas a bacia de águas pluviais potencialmente contaminadas.

2.1.2.2 Óleo Diesel

O óleo diesel será utilizado como combustível auxiliar para partida das caldeiras de leito fluidizado da geração de energia da UTE. O óleo diesel será recebido através de caminhões-tanque e armazenado em dois tanques com capacidade de 420 m³ cada um.

O Desenho *BRS08-0024 - Sistema de Abastecimento de Óleo Diesel* encontra-se apresentado no Anexo B deste relatório. A Tabela abaixo informa as características do óleo diesel que será utilizado na UTE Nova Seival.

Tabela 2.3 - Características do Óleo Diesel

Característica	Unidade	Limite		Método	
		Tipo A e B		ABNT NBR	ASTM/EN
		S10	S500		
Aspecto	-	Límpido e isento de impurezas		14954	D4176
Cor	-		Vermelho		
Cor ASTM, máx.	-	3,0		14483	D1500 D6045
Teor de biodiesel	% volume			15568	EN 14078
Enxofre total, máx.	mg/kg	10,0	-	-	D2622 D5453 D7039 D7212 (9) D7220
		-	500	14533 (9)	D2622 D4294 (9) D5453 D7039 D7220

Tabela 2.3 - Características do Óleo Diesel

Característica	Unidade	Limite		Método	
		Tipo A e B		ABNT NBR	ASTM/EN
		S10	S500		
Destilação					
10% vol., recuperados, mín.	°C	180,0	Anotar	9619	D86
50% vol., recuperados		245,0 a 295,0	245,0 a 310,0		
85% vol., recuperados, máx.		-	360,0		
90% vol., recuperados		-	Anotar		
95% vol., recuperados, máx		370,0	-		
Massa específica a 20°C	kg/m³	815,0 a 850,0	815,0 a 865,0	7148 14065	D1298 D4052
Ponto de fulgor, mín.	°C	38,0		7974 14598	D56 D93 D3828 D7094
Viscosidade Cinemática a 40°C	mm²/s	2,0 a 4,5	2,0 a 5,0	10441	D445
Ponto de entupimento de filtro a frio, máx.	°C			14747	D6371
Número de cetano, mín. ou Número de cetano derivado (NCD), mín.	-	48	42	-	D613 D6890 D7170
Resíduo de carbono Ramsbot-tom no resíduo dos 10% finais da destilação, máx.	% massa	0,25		14318	D524
Cinzas, máx.	% massa	0,010		9842	D482
Corrosividade ao cobre, 3h a 50°C, máx	-	1		14359	D130
Teor de Água, máx.	mg/kg	200	500	-	D6304 EN ISO 12937
Contaminação total, máx.	mg/kg	24	-	-	EN 12662
Água e sedimentos, máx	% volume	-	0,05	-	D2709
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, máx.	% massa	11	-	-	D5186 D6591 EN 12916
Estabilidade à oxidação, máx.	mg/100mL	2,5	-	-	D2274 (17) D5304 (17)
Índice de Acidez	mg KOH/g	Anotar	-	14248	D664 D974
Lubricidade, máx.	µm				ISO 12156 D6079
Condutividade elétrica, mín.	pS/m	25	25	- -	D2624 D4308

2.1.2.3 Calcário (Reagente)

O reagente utilizado na planta será o calcário internacional, oriundo do Uruguai, fornecido pela empresa ANCAP. As especificações do calcário estão apresentadas na Tabela 2.3 abaixo.

Tabela 2.4 - Características do Calcário

Características, Base Seca, Percentual (%) por Peso	Nominal	Limite
Carbonato de Cálcio Disponível (CaCO ₃)	88,00	84,8 % mínimo
Carbonato de magnésio (MgCO ₃)	4,00	6,5 % máximo
Inertes	8,00	8,7% máximo
Total	100,00	
Umidade		6,0 máximo
Peso unitário para dimensionamento de volume	1.200 kg/m ³	
Peso unitário para cargas estruturais	1.840 kg/m ³	
Ângulo de Repouso		37° máximo
Ângulo de Sobretaxa		15° máximo
Tamanho (mm)		25 máximo

O calcário será transportado para a UTE Nova Seival por caminhões com capacidade de 30 toneladas cada, sendo estimado um fluxo de 1 (um) caminhão por hora, taxa necessária para manter a pilha de armazenamento ativa.

A pilha de calcário será coberta, com capacidade de armazenamento de aproximadamente 10.000 toneladas, considerando uma altura máxima da pilha de 18,9 m. Prevê-se um armazenamento da pilha de aproximadamente 15 dias.

O calcário será recuperado a partir da pilha de armazenamento por equipamentos móveis que alimentam as correias transportadoras. Duas correias transportadoras alimentam o sistema de britagem e/ou moagem do calcário, para reduzir a granulometria do calcário às condições operacionais da caldeira.

O sistema complementar de preparação de reagente, para o sistema de dessulfurização a úmido do gás de exaustão da UTE, contará com moagem complementar a úmido de calcário, para preparação do reagente.

O calcário, com granulometria regularizada pelo sistema de moagem, será transportado pneumaticamente para os silos de calcário, que irão alimentar os geradores de vapor.

Existirá 1 (um) silo de calcário para cada unidade, com capacidade de 24 horas de operação na MCR.

O fluxograma de manuseio do carvão e do calcário, incluindo o perfil da pilha de armazenamento e os silos alimentadores do gerador, pode ser visualizado na Figura 2.2 abaixo.

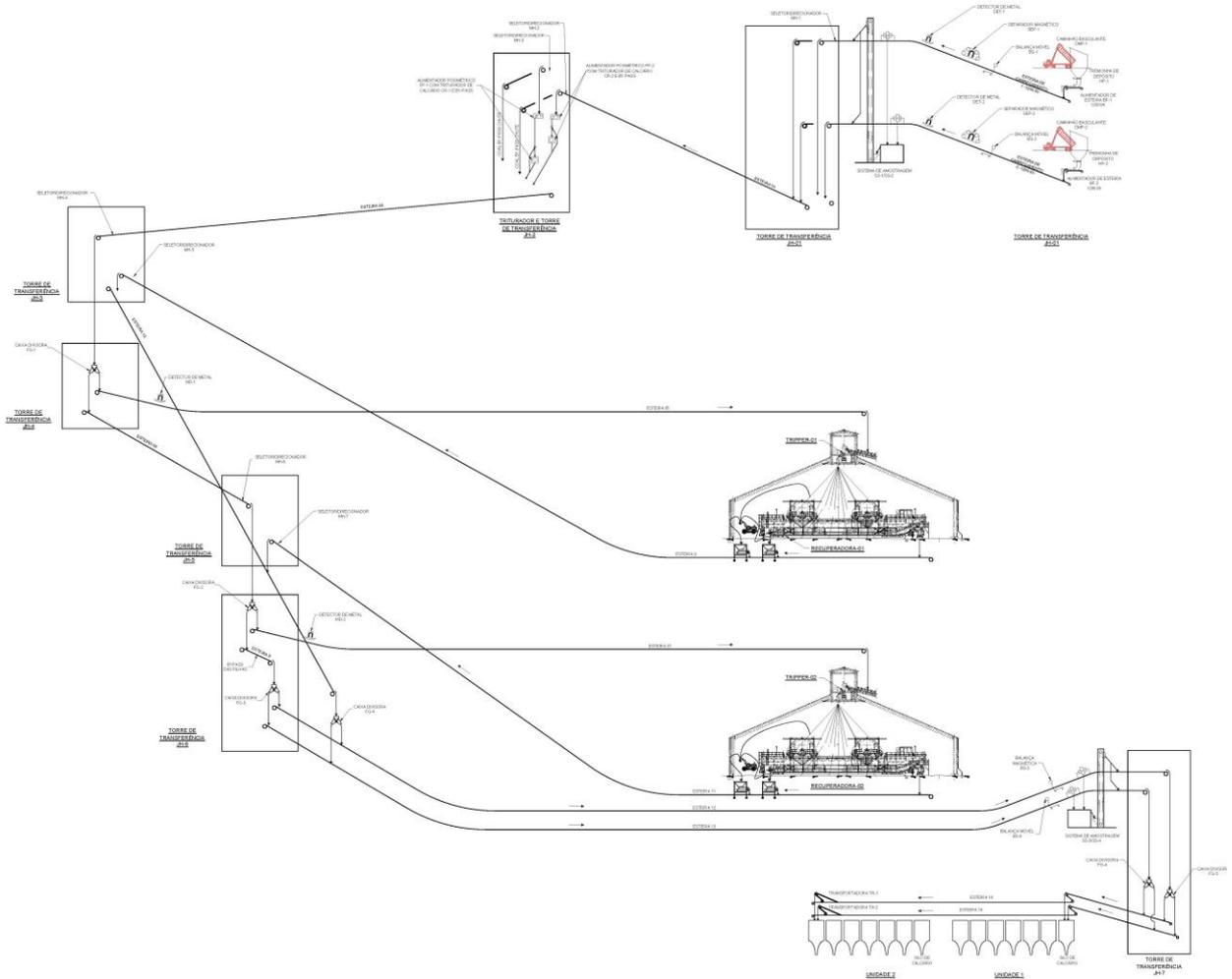


Figura 2.2 – Fluxograma de manuseio de carvão e calcário

2.1.2.4 Água

A captação de água será localizada na barragem do Passo do Neto, localizada no rio Jaguarão, a cerca de 22 km a sudoeste do local do empreendimento. A adutora e emissário terão encaminhamento paralelo, sendo o lançamento dos efluentes localizado a montante do ponto de captação na mesma barragem, configurando-se em um sistema sem transposição de bacias hidrográficas, cumprindo a Lei Estadual nº 15.434/2020, que institui o novo Código Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul.

A outorga de água foi obtida junto à Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Sul, Portaria Nº 1168/2016, de 30 de novembro de 2016.

Esta outorga será atualizada conforme avanço do licenciamento ambiental da UTE Nova Seival.

As seguintes qualidades de água serão usadas na UTE:

- Água Industrial clarificada: A água bruta será submetida ao tratamento de decantação para a separação de sólidos e filtragem para obtenção de água pré-tratada com qualidade adequada para usos industriais, tais como a reposição das torres de resfriamento e para serviços gerais;
- Água Potável: Uma parcela da água pré-tratada (industrial), depois de submetida a tratamento de filtração e desinfecção, será destinada ao atendimento das demandas que exigem potabilidade (consumo humano);
- Água Desmin: A reposição das perdas das caldeiras e do ciclo fechado de resfriamento serão feitas com água desmineralizada, a ser produzida a partir da água industrial.

O diagrama de blocos a seguir ilustra sumariamente tais processos:

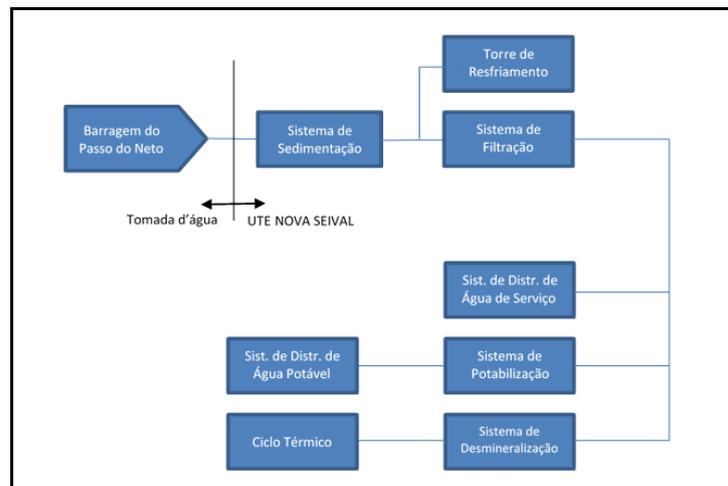


Figura 2.3 – Esquemático hídrico

Os efluentes líquidos serão captados e tratados de forma a encaminhá-los para disposição final. Serão adotados para o descarte de efluentes, os limites estabelecidos nas Resoluções CONSEMA/RS 128 e 129 /2006, CONAMA N° 357/2005 e N° 430/2011 para lançamentos de efluentes em água doce - Classe II, além dos limites estabelecidos pelo Banco Mundial.

2.1.3 Ciclo Térmico da UTE

2.1.3.1 Ciclo Termodinâmico Supercrítico

Para o projeto da UTE Nova Seival foi selecionada uma configuração com caldeira de leito fluidizado circulante (CFB) com ciclo termodinâmico supercrítico, visando assim uma melhora da eficiência no ciclo térmico em comparação com as demais configurações em estado do vapor subcrítico, com redução do consumo de água e de carvão e das respectivas emissões atmosféricas.

O projeto considera a configuração de duas unidades, sendo cada uma composta por uma turbina a vapor e uma caldeira CFB. Estas unidades serão capazes de produzir a energia total de 726MW, sendo 363MW em cada unidade de forma independente.

2.1.3.2 Sistema de Vapor Principal – Fluido Denso

Deve-se ressaltar que o termo técnico correto para o fluido que sai da caldeira e entra no primeiro estágio da turbina a vapor é “fluido denso”, embora seja usual chamá-lo de vapor principal.

O sistema de vapor principal estará em uma pressão e temperatura superiores ao ponto crítico da água, conforme figura 2.4. O sistema de vapor principal será composto por superaquecedores que elevarão a temperatura até um valor próximo à condição desejada e por dessuperaquecedores que farão o controle da temperatura final através da injeção de água de alimentação da caldeira. Esta água é retirada da tubulação de saída da bomba de água de alimentação da caldeira, que pressurizará a água de alimentação ao nível desejado acima do ponto crítico.

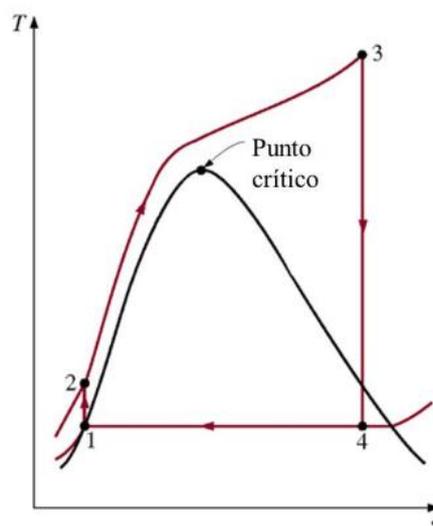


Figura 2.4 – Diagrama T x S

2.1.3.3 Sistema de Vapor Reaquecido

O vapor a ser reaquecido será extraído da turbina com a pressão definida no processo. Este sistema contará com dessuperaquecedores que farão o controle da temperatura final através da injeção de água de alimentação da caldeira.

2.1.3.4 Sistema de By-Pass da Turbina

Este sistema tem como propósito permitir que: (i) o vapor principal que não estiver dentro das condições mínimas aceitáveis seja encaminhado diretamente para o condensador durante as partidas da caldeira; (ii) manter a caldeira operacional por um prazo limitado de operação em ilha em caso de rejeição de carga na turbina; e (iii) ajustar a temperatura na turbina com o propósito de reduzir o choque térmico na turbina e obter uma partida mais rápida.

2.1.3.5 Sistema do Condensador

O sistema será projetado para operar continuamente com 03 (três) bombas com 50% de capacidade cada uma, acionadas por motores elétricos. As bombas de condensado serão dimensionadas para a condição da válvula de admissão de vapor do turbogerador estar 100% aberta (VWO) com 10% de margem na vazão. As bombas de condensado serão instaladas com um sistema de recirculação mínima com retorno para o condensador principal.

2.1.3.6 Sistema de Água de Alimentação da Caldeira

O bombeamento de água da caldeira será constituído por três (3) bombas de água de alimentação de caldeira.

Cada bomba será acionada por motores elétricos e terá a capacidade de 50% cada uma, sendo uma bomba reserva. As bombas operarão com variador de velocidade. Cada unidade de bombeamento funcionará sempre com as duas bombas.

O tanque de armazenamento de água do desaerador será projetado para capacidade máxima de 15 minutos de operação da caldeira na condição de carga máxima contínua (MCR).

2.1.4 Equipamentos do Ciclo Térmico

2.1.4.1 Caldeiras CFB

As caldeiras serão do tipo leito fluidizado (CFB), pressão supercrítica, reaquecimento único, tiragem balanceada, caldeira com remoção de cinzas a seco e preparada para instalação ao tempo.

➤ Fornalha

A fornalha é o ponto crítico do projeto de uma caldeira CFB, como pode ser visto na figura 2.5. A operação normal da fornalha ocorre a pressões ligeiramente sub-atmosféricas e compõe-se de uma série de componentes de processo para atingir o seu objetivo. A seguir apresenta-se um descritivo sumário dos mesmos.

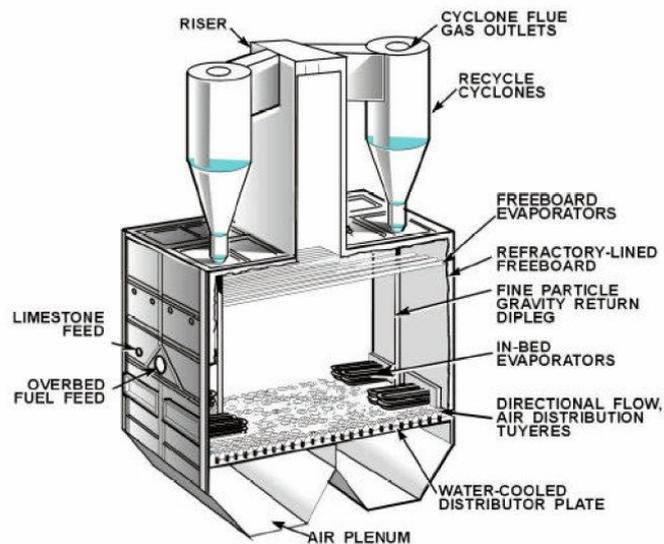


Figura 2.5 – Ilustração Fornalha da Caldeira

Fonte: Descritivo BRS08-001-DSC - BC Engenharia - UTE Nova Seival

- **AR PRIMÁRIO:** Essencialmente, na parte inferior da fornalha, há um plenum de ar pré-aquecido por trocadores de calor na descarga dos gases quentes e insuflado por ventiladores de ar primário. Este ar primário tem a importante função de manter a altura do leito denso de combustão e fornecer ar para a queima do combustível;
- **AR SECUNDÁRIO:** É o ar que é injetado nas paredes da fornalha. Sua origem pode ser o próprio ar primário ou pode ser oriundo de um ventilador de ar secundário, dependendo a solução do projeto do fabricante;
- **LEITO DENSO DE COMBUSTÃO:** O leito denso de combustão é a parte inferior da fornalha, onde o carvão britado em granulometria pequena é mantido em

suspensão junto a inertes (inicialmente areia, posteriormente cinzas) e ao agente dessulfurizante (no nosso caso CaCO_3). É neste leito denso que se dá o grosso da combustão (75% a 85%) e é nele que se controla a temperatura geral do leito e os quantitativos de vapor e fluido denso a serem gerados no processo. Havendo necessidade de se diminuir a geração de vapor e fluido denso, reduz-se a altura do leito denso. Se houver necessidade de aumentá-la, aumenta-se igualmente a altura do leito denso. O nível do leito denso é controlado por um sistema de ar que retira os sólidos em suspensão e os armazena em um silo refratário com capacidade plena da caldeira e que pode retorná-los a qualquer momento ao processo. É também no leito denso que o CaCO_3 é calcinado para formar CaO e liberar CO_2 e onde se inicia o processo de dessulfurização pela reação do CaO com o enxofre do carvão para produzir sulfito e sulfato de cálcio. Para manter a temperatura do leito dentro dos parâmetros operacionais, diversos trocadores de calor do processo da caldeira são colocados dentro do leito denso e mantêm a sua temperatura controlada enquanto a água é aquecida para atingir os parâmetros recomendáveis do processo.

- **PLENUM DA FORNALHA:** O calor produzido no leito denso e as reações químicas lá ocorridas bem como a pressão do ar primário, fazem com que uma grande parcela dos materiais do leito denso (carvão remanescente, CaO , sulfatos/sulfitos e cinzas) comecem a se deslocar para cima. É neste plenum da fornalha que se colocam novos trocadores de calor para que as temperaturas de processo do vapor e do fluido denso sejam atingidas e para que a fornalha mantenha uma temperatura controlada, compatível com a baixa geração de NO_x térmico. É também para complementar a queima do carvão em suspensão no plenum da fornalha que se injeta mais ar, por meio do ventilador de ar secundário. Tanto o leito denso como o plenum da fornalha são termicamente isolados e em muitos casos resfriados com água.
- **ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL E CALCÁRIO:** Na região do plenum da fornalha, por meio de um sistema pneumático de alimentação, o carvão e o calcário são injetados na fornalha, caindo sobre a região do leito denso. Tanto o carvão quanto o calcário ficam estocados em silos operacionais com capacidade de doze horas para operação a plena carga.

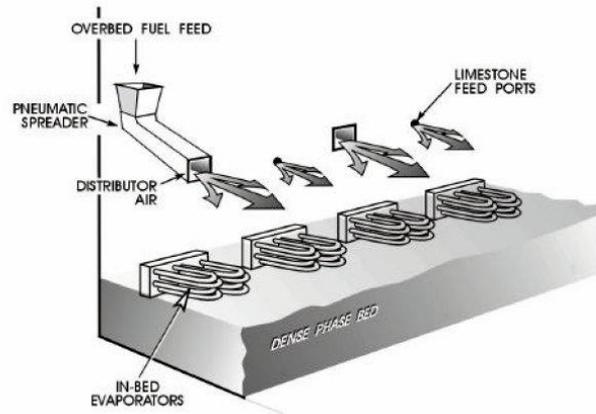


Figura 2.6 – Fornalha da Caldeira CFB

Fonte: Descritivo BRS08-001-DSC - BC Engenharia - UTE Nova Seival

- **SISTEMA DE PARTIDA A ÓLEO:** Para a partida da caldeira, ela tem que ser pré-aquecida com óleo combustível. Normalmente, há um gerador de gases quentes com um queimador devidamente projetado para tal, sendo os gases quentes dirigidos para lanças colocadas no fundo do leito denso e nas paredes laterais. Este sistema deve ter capacidade para aquecer a fornalha e manter uma carga mínima operacional até que o carvão esteja em condições de ser queimado.
- **GASES EFLUENTES DA FORNALHA:** Os gases efluentes da fornalha saem por uma estrutura central (“riser”) e estão contaminados de pós do processo de queima (carvão não queimado, cal não reagido, gesso e cinzas). Para limpar e reaproveitar estes elementos, os gases são direcionados para ciclones onde os materiais pesados são devolvidos ao leito por meio de tubos por ação gravitacional e os gases quentes já purificados do grosso dos particulados são encaminhados para os processos a jusante.

➤ **Região Convectiva**

Logo após os ciclones, os gases quentes passam por uma nova região da caldeira, o passo convectivo, onde as trocas de calor ocorrem por convecção. Nesta região estão os primeiros aquecedores do processo (temperaturas mais baixas) e os aquecedores de ar para os ventiladores de ar primário e ar secundário. É depois da região convectiva que veem os sistemas de tratamento de gases efluentes (ESP, FGD e filtros de manga).

➤ Ventilador de Tiragem Induzida

Para manter a pressão na fornalha ligeiramente sub-atmosférica, ao final da região convectiva tem-se um ventilador de tiragem induzida para arrastar os gases remanescentes da caldeira. A localização exata do ventilador dependerá dos processos de tratamento dos gases efluentes e das necessidades de fluxos e pressões nos respectivos processos, mas normalmente se localiza na entrada da chaminé.

➤ Sistemas Auxiliares Diversos

A caldeira tem pré-aquecedores de ar tubulares, com by-pass para controle da temperatura mínima para evitar corrosão por enxofre. Tem também sopradores de fuligem onde requeridos para retirar a fuligem que impede a eficiência das trocas térmicas.

2.1.4.2 Turbina a Vapor

O vapor gerado na caldeira passa por dentro da turbina movimentando suas pás e girando o eixo que está acoplado ao gerador de energia elétrica.

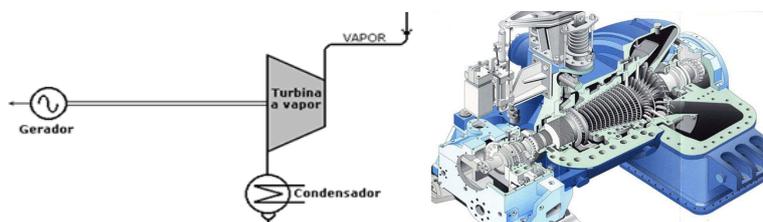


Figura 2.7 – Ilustração – Turbina a Vapor

Fonte: Descritivo BRS08-001-DSC - BC Engenharia - UTE Nova Seival

Abaixo estão listados os principais componentes de cada um dos dois sistemas da turbina a vapor:

- 1 (um) turbogerador de 363 MW, pressão supercrítica, com saídas e entradas para o fluxo de vapor de reaquecimento e extrações para os pré-aquecedores e desaerador;
- 4 (quatro) aquecedores regenerativos (casco e tubo) de água de baixa pressão;
- 3 (três) aquecedores regenerativos (casco e tubo) de água de alta pressão;
- 1 (um) desaerador.

Para refrigeração do gerador da turbina a vapor será utilizado um sistema de hidrogênio, o qual contará com os seguintes equipamentos:

- Duas cestas de cilindros de armazenamento de hidrogênio, sendo um ativo e um reserva, com devidos suportes;
- Interligação de manifolds e estações de controle de pressão;
- Tubulação de distribuição, válvulas de controle, manômetros e alarmes;
- Telhado de estrutura aberta sobre os cilindros.

Todo o sistema de armazenamento e distribuição de hidrogênio será projetado conforme os requisitos da NFPA.

2.1.4.3 Condensador Principal e seus Auxiliares

O condensador é de corpo simples dividido em fluxo único, com os tubos arranjados longitudinalmente instalados na saída da turbina de baixa pressão. A água de resfriamento circula internamente aos tubos e o vapor a ser condensado externamente.

O projeto do condensador será de acordo com o projeto da turbina com o propósito de alcançar a pressão de vácuo de projeto. O sistema de vácuo será composto por duas (2) bombas de vácuo com 100% de capacidade.

O condensado produzido será coletado no poço quente e transferido pelas bombas de condensado.

2.1.4.4 Desaerador

O desaerador será para a carga máxima da caldeira (MCR) e considerando a operação da turbina com a sua válvula aberta 100% (VWO). Será do tipo *spray-tray* de alta performance, com o tanque de acumulação projetado para atender até 15 min nas condições de MCR.

2.1.5 Sistemas de Drenagem, Tratamento de Água e Efluentes

2.1.5.1 Efluentes Oleosos

Não existem processos na UTE que gerem de forma contínua efluentes oleosos. Os efluentes oleosos não são gerados nos processos ordinários da CTE, mas serão gerados essencialmente por atividades de manutenção em certas áreas ou por eventos excepcionais, tais como vazamento de um determinado sistema e pelo sistema de descarga, estocagem e transferência de óleo diesel do sistema auxiliar de partida das caldeiras de leito fluidizado.

Os efluentes oleosos serão coletados localmente nas áreas afetadas e encaminhados para um separador de água e óleo (SAO). Após a separação, o óleo deverá ser armazenado em tambores e enviado para disposição final. A água recuperada no SAO deverá ser encaminhada para tratamento no tanque de neutralização.

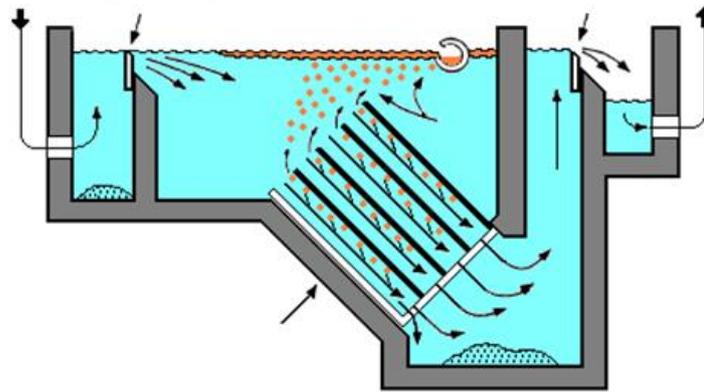


Figura 2.8 – Separador de água e óleo

Fonte: Descritivo BRS08-001-DSC - BC Engenharia - UTE Nova Seival

2.1.5.2 Águas Pluviais

Parte das águas pluviais incidentes na área do site será absorvida pelo solo e o restante do volume será coletado na Bacia de Águas Pluviais não contaminadas. Destaca-se que a bacia de águas pluviais não contaminadas ainda possuirá um sistema de retorno para tratamento, caso ocorra algum derrame acidental que possa atingir esta bacia.

As águas pluviais com potencial de contaminação serão enviadas diretamente para a Bacia de Águas Pluviais Potencialmente Contaminadas, incluindo-se a drenagem pluvial potencialmente contaminada pelas pilhas de carvão. O efluente para esta bacia se constitui basicamente de água com resíduo de carvão, com pH baixo devido ao enxofre na composição do carvão.

As dimensões das bacias foram determinadas baseando-se na área de incidência, dados pluviométricos, na máxima profundidade permitida para as lagoas e parâmetros de projeto.

Vale lembrar que todas as bacias e lagoas projetadas serão construídas em concreto armado e serão devidamente impermeabilizadas de acordo com seu uso.

A água coletada na Bacia de Águas Pluviais Potencialmente Contaminadas será tratada para remoção de sólidos por decantação, ou seja, a estação será do tipo físico-química composta basicamente por tanques de neutralização, coagulação e floculação e clarificadores primários.

O efluente tratado será encaminhado para o tanque de neutralização.

2.1.5.3 Neutralização de Efluentes

O sistema de neutralização de efluentes da UTE consiste essencialmente de um tanque de neutralização equipado com dosagem química e sistema de mistura e equalização dos efluentes.

Serão enviados ao tanque de neutralização os efluentes industriais contínuos e esporádicos, para tratamento previamente a seu envio de volta ao rio. Entre eles notam-se as purgas da caldeira e torres de resfriamento, água oleosa já tratada, drenagens de áreas de produtos químicos, efluentes gerados no tratamento de água e na dessulfurização.

Será instalado um sistema de controle composto de analisadores de pH, válvulas automáticas de recirculação e analisadores de opacidade do efluente, que têm por finalidade assegurar que o fluxo para descarte seja liberado quando o efluente estiver neutralizado e dentro das características exigíveis pelo CONAMA/CONSEMA. Este controle também será responsável pela dosagem de ácido ou soda, para o adequado valor de pH do efluente a ser descartado no ambiente. A região de descarte dos efluentes será na calha de adução do sistema de captação de água de make-up da UTE, situado no reservatório a ser construído no rio Jaguarão.

2.1.5.4 Dosagem Química – Consumo de Produtos Químicos

A dosagem química é necessária para a adequação das propriedades da água para cada uso. Abaixo segue tabela com valores estimados de cada produto químico para cada unidade.

Tabela 2.5 – Produtos Químicos – Tratamento de Água

Área	Sistema	Produto Químico	Consumo Mensal Previsto	Consumo Mensal Previsto	Observações
ETA	Pré Tratamento	Hipoclorito de Sódio	10.000 kg	5.000 kg	10 mg/L
		Biocida	2.000 kg	1000 kg	0,2 mg/L
	Potabilização	Hipoclorito de Sódio	8 litros	8 litros	Concentração 10 – 12%
	Desmineralização	Metabissulfito	29 kg	29 kg	Concentração 100%
		Biocida	9 kg	9 kg	Concentração 100%
		Anti-incrustante	130 kg	130 kg	Concentração 100%
		Soda Cáustica	252 kg	130 kg	10 mg/L

Tabela 2.5 – Produtos Químicos – Tratamento de Água

Área	Sistema	Produto Químico	Consumo Mensal Previsto	Consumo Mensal Previsto	Observações
		Ácido Clorídrico	252 kg	130 kg	10 mg/L
Torre de Resfriamento	Bacia da Torre de Resfriamento	Biocida	1800 kg	900 kg	0,2 mg/L
ETE	Neutralização	Soda Cáustica	2500 kg	1250 kg	10 mg/L
		Ácido Sulfúrico	2500 kg	1250 kg	10 mg/L
Caldeira		Hidrazina	10 kg	10 kg	1 ppm de N ₂ H ₄ para 1 ppm de O ₂ , mais excesso de O ₂
		Aminas	6 kg	6 kg	--
		Fosfato	4 kg	4 kg	--
Pátio de Carvão e Torre de Transferência	Despoeiramento	Polímero Biodegradável	18 m ³	9 m ³	Solução diluída na água de aspersão

O abastecimento de todos estes produtos será realizado por meio de caminhões uma vez por semana.

2.1.6 Sistemas de Proteção e Combate à Incêndio

O sistema de combate a incêndio será projetado de acordo com as normas brasileiras e, onde aplicável, as normas e códigos da NFPA.

O sistema será abastecido a partir do tanque de água pré-tratada, o qual possuirá um volume reservado para este fim. Este volume será suficiente para atender às necessidades de combate a incêndio e não poderá ser utilizado para qualquer outra finalidade que não seja o combate a incêndios.

O sistema de combate a incêndio contará com:

- Bombas jockey, elétrica e diesel;
- Hidrantes, mangueiras e acessórios para combate a incêndio;
- Sprinklers para proteção de sistemas de óleo lubrificante das turbinas, sistemas de tanques de combustível dos motores diesel, prédios administrativos, torre de resfriamento;
- Sistema de CO₂ para combate à incêndio nas cabines dos geradores e turbina;

- Sistema de alarme, detecção automática e sinalização de incêndio;
- Equipamentos portáteis de combate a incêndio tais como extintores e carretas de água pressurizada, CO₂ e pó químico.

2.1.7 Sistemas de Automação e Controle

O controle e supervisão da UTE serão baseados em Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD), consistindo em controladores microprocessados multifuncionais redundantes, rede de comunicação redundante e consoles de operação redundantes.

Operação normal, bem como partida e parada da UTE, serão possíveis com um mínimo de operadores fora da sala de controle principal, o que aumenta a confiabilidade e segurança dos sistemas.

O SDCD exercerá continuamente o controle, monitoração, alarme e registro de tendências da UTE. Ele promoverá todas as funções de controle regulatório, discreto e monitoração das variáveis de processo.

2.1.7.1 Geral

Instalação de detecção automática, controle, alarme e proteção apropriada para os sistemas da caldeira, turbogerador e equipamentos auxiliares do prédio principal de geração de energia.

Instalação de detecção automática, controle, alarme e proteção para sistemas de serviços auxiliares da planta, incluindo tratamento químico referente ao sistema de tratamento de água, casa de bomba do óleo combustível, estação do compressor de ar, casa de bomba para água de resfriamento circulante, sistema de manuseio de cinzas, casa de bombeamento do tratamento de água, estação de tratamento de esgoto, etc.

Instalação de sistema de proteção contra incêndio e de controle e alarme.

2.1.7.2 Operação e Controle

O controle será utilizado para a turbina, caldeira e gerador. Os equipamentos eletrônicos de controle estarão na sala de controle central, junto à sala de engenharia, ambas localizadas no prédio principal.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

A área de instalação da UTE Nova Seival localiza-se no município de Candiota, na Região do Sudoeste Gaúcho, no interior da Mina do Seival.

A área proposta para a instalação da UTE Nova Seival insere-se na porção norte da Mina Seival, constituindo-se de 100 hectares de área já minerada. A Mina do Seival, atualmente sob responsabilidade da SEIVAL SUL MINERAÇÃO - SSM, tem poligonal útil de 1.670 ha licenciada através da LO FEPAM nº 1595/2020 e está situada na Zona Industrial (ZI) de Candiota, conforme Lei Municipal nº. 687/2003.

O acesso à UTE será efetuado pela infra-estrutura atual da malha viária do município de Candiota/RS, notadamente pelas rodovias federais BR 153 (Transbrasiliana) e BR 293, esta última ligação entre Bagé e Pelotas, acesso a Candiota e Estrada Municipal RS 68 (Estrada do Seival), sendo que as atividades de implantação e operação da UTE poderão contemplar melhoramentos deste sistema.

O sítio industrial da UTE Nova Seival limita-se a norte e leste com o arroio Candiota; a oeste com propriedades rurais e a sul com futuras áreas de mineração da Mina do Seival, sendo o sítio proposto caracterizado por áreas mineradas, atualmente objeto de atividades de recuperação previstas em Plano de Controle Ambiental (PCA) protocolado e em desenvolvimento junto à FEPAM.

A UTE Nova Seival será integrada às instalações e infraestruturas da Mina do Seival, promovendo a compatibilização, em termos locacionais e sistêmicos, entre as atividades atuais de regularização ambiental das áreas já mineradas; a retomada da produção minerária e as atividades de implantação e operação da UTE Nova Seival.

Com o histórico de uso minerário local para extração de carvão, o terreno proposto para instalação do empreendimento destaca-se por não apresentar ocupações urbanas e ou rurais próximas, tampouco cobertura vegetal nativa, além de estar em uma zona de uso industrial, não havendo expectativas negativas quanto à aceitabilidade de implantação deste projeto.

As três áreas residenciais mais próximas da região de implantação da UTE Nova Seival são:

- Vila João Emílio, presente a cerca de 1.500 m a sudeste da instalação;
- Bairro do Seival, presente a cerca de 4.170 m a sudoeste da instalação;
- Vila Operária, a leste presente a cerca de 2.140 m.

Não foi realizado detalhamento populacional da região, uma vez que a amplitude das consequências dos efeitos físicos originados nas situações de risco identificadas durante a Análise Preliminar de Riscos não atinge áreas com a presença de população.

A Figura 2.9 a seguir ilustra o entorno da região de instalação da UTE Nova Seival.

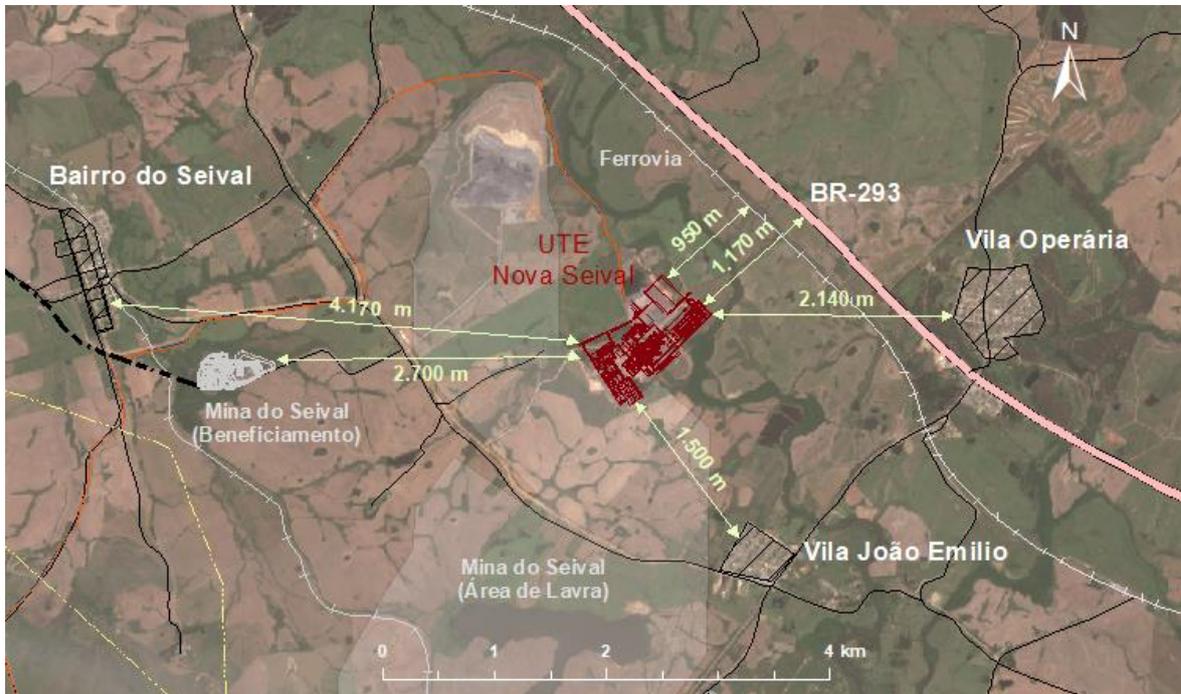


Figura 2.9 – Visualização do Entorno da Região

A caracterização da área a ser ocupada e a caracterização socioeconômica da região estão apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da instalação.

2.2.1 Caracterização Meteorológica

A caracterização meteorológica da região onde se insere o empreendimento, para fins de aplicação nas modelagens matemáticas do presente estudo, foi realizada a partir de dados meteorológicos da estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada no município de Bagé (RS), às coordenadas 31°20'52,08"S e 54°00'47,85"W. As condições meteorológicas desta estação são consideradas representativas para o município de Candiota (RS).

Os dados referem-se ao período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2019. O período diurno refere-se aos horários entre 07:00 e 18:00 horas e o período noturno entre 19:00 e 06:00 horas.

Nas Tabelas a seguir, são apresentados os padrões de temperatura do ar, umidade relativa, direção e intensidade dos ventos. Estes padrões são considerados representativos para a região do empreendimento.

Tabela 2.6 – Dados Meteorológicos

Parâmetro	Período Diurno	Período Noturno
Temperatura Média do Ar	19,5 °C	17,5 °C
Umidade Relativa Média	71,3 %	79,2 %
Velocidade Média dos Ventos	3,5 m/s	3,0 m/s

Os dados de distribuição dos ventos por direção estão apresentados a seguir para conhecimento das direções predominantes por período.

Tabela 2.7 - Frequência de Ocorrência dos Ventos

Direção De → Para	Frequência (%)	
	Período Diurno	Período Noturno
N→S	23,6	23,2
NE→SO	16,8	20,5
E→O	12,8	17,4
SE→NO	17,7	18,2
S→N	7,9	6,2
SO→NE	7,5	5,3
O→E	6,2	4,3
NO→SE	7,5	4,9

Os dados meteorológicos fornecidos pela Estação Meteorológica consultada não possuem informações quanto a categorias de estabilidade atmosférica (Pasquill), sendo desta forma utilizada a Tabela abaixo para a classificação destas, levando-se em consideração as velocidades do vento e as características de insolação e nebulosidade da região.

Tabela 2.8 – Categorias de estabilidade em função das condições atmosféricas

Velocidade do vento (V) a 10 m (m/s)	Período diurno			Período noturno	
	Insolação			Nebulosidade	
	Forte	Moderada	Fraca	Parcialmente encoberto	Encoberto
< 2	A	A - B	B	E	F
2 - 3	A - B	B	C	E	F
3 - 5	B	B - C	C	D	E
5 - 6	C	C - D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

A – extremamente instável; B – moderadamente instável; C – levemente instável; D – neutra; E – levemente estável; F – moderadamente estável.

Referência: NOAA – *National Oceanic and Atmospheric Administration*

Com base na Tabela 2.8 foram adotadas as categorias C para o período diurno e E para o período noturno, sendo estas compatíveis com as características da região em estudo.

A definição dos dados meteorológicos adotados nesta análise de riscos foi realizada por meio de um laudo fornecido por um profissional de meteorologia, o qual encontra-se apresentado no Anexo C deste relatório.

3 CLASSIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS DE INTERESSE

Neste capítulo foram classificadas, segundo os critérios apresentados, as substâncias químicas com potencial de impor riscos à comunidade circunvizinha à instalação, a partir da ocorrência de situações de risco na mesma.

3.1 APRESENTAÇÃO DO CRITÉRIO ADOTADO

Para este estudo foi adotado o critério para classificação de substâncias quanto à periculosidade preconizado na Norma CETESB P4.261 – “Manual de Orientação para Elaboração de Estudos de Análise de Riscos”.

De acordo com a Norma CETESB, excluídas as substâncias presentes na fase sólida, as mesmas são classificadas de acordo com seu potencial tóxico e/ou inflamável, com a aplicação dos critérios apresentados a seguir.

Classificação Quanto à Toxicidade

Substâncias na fase líquida são avaliadas com relação à toxicidade somente quando apresentam pressão de vapor igual ou superior à 10 mmHg. Como o valor de pressão de vapor apresentado por esta norma está relacionado às condições normais de temperatura e pressão é necessário observar se a substância em análise não atinge, ou mesmo ultrapassa, o valor estabelecido em alguma etapa do processo.

A toxicidade das substâncias é classificada por meio da avaliação de sua concentração letal para causar 50% de fatalidade (CL50) ou de sua dose letal para causar 50% de fatalidade (DL50), conforme os critérios apresentados nas tabelas a seguir, de acordo com a disponibilidade dos dados e com a informação mais restritiva obtida.

Tabela 3.1 – Classificação das Sustâncias Tóxicas através do CL50

Nível de Toxicidade	CL₅₀ (ppm.h)
4 – Muito tóxica	CL ₅₀ ≤ 500
3 – Tóxica	500 < CL ₅₀ ≤ 5000
2 – Pouco tóxica	5000 < CL ₅₀ ≤ 50000
1 – Praticamente não tóxica	50000 < CL ₅₀ ≤ 150000

Tabela 3.2 – Classificação das Sustâncias Tóxicas através do DL50

Nível de Toxicidade	DL₅₀ (mg/kg)
4 – Muito tóxica	DL ₅₀ ≤ 50
3 – Tóxica	50 < DL ₅₀ ≤ 500
2 – Pouco tóxica	500 < DL ₅₀ ≤ 5000
1 – Praticamente não tóxica	5000 < DL ₅₀ ≤ 15000

Classificação Quanto à Inflamabilidade

Já a inflamabilidade das substâncias é classificada por meio da temperatura na qual a substância começa a gerar vapores em condições inflamáveis, ou seja, o ponto de fulgor (PF) e de sua temperatura de ebulição (PE).

Como é considerado para esta classificação que a substância se encontra nas condições normais de temperatura e pressão, é necessário que seja avaliado se a mesma não atinge, ou mesmo ultrapassa, seu ponto de fulgor em alguma etapa do processo.

Tabela 3.3 – Classificação das Substâncias Inflamáveis

Nível de Inflamabilidade	PF (°C) e PE (°C)
4 – Gás ou líquido altamente inflamável	PF ≤ 37,8 e PE ≤ 37,8
3 – Líquido facilmente inflamável	PF ≤ 37,8 e PE > 37,8
2 – Líquido inflamável	37,8 < PF ≤ 60
1 – Líquido pouco inflamável	PF > 60

Com a aplicação de ambos os critérios de classificação as substâncias químicas classificadas com níveis 3 ou 4 são consideradas como potencialmente danosas, devendo ser avaliados os riscos impostos à comunidade.

Nas futuras instalações da UTE Nova Seival serão manipuladas, geradas e/ou armazenadas as seguintes substâncias químicas, por área:

ETA

- Hipoclorito de sódio;
- Soda cáustica;
- Biocida;
- Metabissulfito de sódio;
- Anti-incrustante;
- Ácido clorídrico;

Torre de resfriamento

- Biocida;

ETE

- Soda cáustica;
- Ácido sulfúrico;

Caldeira

- Hidrazina;
- Aminas;
- Fosfato;

Pátio de Carvão e Torre de Transferência

- Polímero biodegradável;

Geração de Energia

- Carvão (combustível principal);
- Óleo diesel (partida das caldeiras)

Reagente

- Calcário;

Sistema de Refrigeração

- Hidrogênio;
- Gás Carbônico.

Para cada uma destas substâncias foram observadas suas características e propriedades físico-químicas, através de FISPQs (Ficha de Informação de Segurança do Produto Químico), para a realização da classificação segundo o critério apresentado. Uma vez que nem todos fornecedores estão definidos, foram utilizadas FISPQs de grandes fornecedores para obtenção das características das substâncias, uma vez que estas não se alteram.

As FISPQs encontram-se no Anexo D deste relatório.

Tabela 3.4 - Classificação das Substâncias Químicas

Grupo de Produto	Número CAS	Pressão de Vapor (mmHg)	Ponto de Fulgor (°C)	Ponto de Ebulição (°C)	Toxicidade (CL ₅₀ ou DL ₅₀)	Classificação	
						Inflamabilidade	Toxicidade
Hipoclorito de sódio	7681-52-9	17,5 à 20°C	NA	110	DL ₅₀ : 8.910 mg/kg	NI	Líquido tóxico Nível 1
Soda cáustica	1310-73-2	< 9,75 mmHg à 20°C	NA	115 - 140	(1)	NI	NE (P _{vapor} < 10 mmHg)
Biocida	61789-71-7 7173-51-5	ND	ND	ND	ND	NI	NT (classificado como corrosivo)
Metabissulfito	7681-57-4	NA (sólido)	ND	NA (sólido)	2.000 mg/kg	NI	NE (sólido)
Anti-incrustante	---	ND	NA	ND	1.540 mg/kg	NI (FISPQ)	Líquido tóxico Nível 2
Ácido clorídrico	7647-01-0	11 à 20°C	NA	110	CL ₅₀ : 554 ppm (4h) = 2.216 ppm	NI	Líquido tóxico Nível 2
Ácido sulfúrico	7664-93-9	ND	ND	290	DL ₅₀ : 2.140 mg/kg	NI	Líquido tóxico Nível 2
Hidrazina	10217-52-4	20 hPa = 15 mmHg	96,0	120,5	DL ₅₀ : 129 mg/kg	Inflamável Nível 1	Líquido tóxico Nível 3
Aminas	---	ND	> 100	100	ND	Inflamável Nível 1	NT (FISPQ)
Fosfato	7558-79-4	ND	ND	ND	ND	Produto não perigoso (FISPQ)	
Polímero biodegradável	---	ND	ND	ND	ND	Produto não perigoso (FISPQ)	
Carvão (1)	7440-44-0	ND	ND	ND	DL ₅₀ > 2.000 mg/kg	NI	NE
Óleo diesel	68334-30-5	ND	38	150 - 471	DL ₅₀ > 75.000 mg/kg	Líquido inflamável Nível 2	Líquido tóxico Nível 2
Calcário	---	NA (sólido)	NA	NA (sólido)	ND	Produto não perigoso (FISPQ)	
Hidrogênio	1333-74-0	NA (gás)	ND	-252,8	ND	Gás inflamável Nível 4	NT
Gás carbônico	124-38-9	NA (gás)	NA	ND	ND	Produto não perigoso (FISPQ)	

ND – Informação não disponível NA – Não aplicável NI – Não inflamável NT – Não tóxico NE – Não especificado, em função da pressão de vapor da substância ser menor que 10 mmHg ou a substância estar no estado sólido

(1) Utilizada FISPQ de carvão vegetal pulverizado.

Esclarece-se que, além das substâncias listadas, serão gerados na caldeira gases de combustão contendo metano, dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, fluoreto de hidrogênio e cloreto de hidrogênio.

Porém estes não foram considerados na classificação das substâncias de interesse deste estudo, uma vez que se tratam de substâncias lançadas continuamente para a atmosfera, e não somente em situações de acidentes na instalação, sendo seus impactos analisados no estudo de dispersão de poluentes atmosféricos, apresentado no Estudo de Impacto Ambiental.

Esclarece-se, também, que poderão ser manipulados e armazenados no laboratório da instalação, alguns reagentes químicos, porém em pequenas quantidades, insignificantes em termos de imposição de riscos de grandes acidentes na instalação, sendo desconsiderados deste Estudo de Análise de Riscos.

3.2 CONCLUSÕES

Dentre as substâncias analisadas, classificou-se como de interesse para este estudo a Hidrazina e o Hidrogênio. Já o óleo diesel embora seja classificado como Nível 2 de inflamabilidade, este foi considerado como substância de interesse para este estudo, em função da geração de calor em caso de incêndios.

As possíveis situações de risco envolvendo estas substâncias estão apresentadas no Capítulo 05, durante a etapa de Análise Preliminar dos Riscos.

4 ANÁLISE HISTÓRICA DA OCORRÊNCIA DE ACIDENTES

A realização da análise histórica foi realizada através da pesquisa em diversos bancos de dados e relatórios internacionais. Inicialmente foram reunidos os dados apresentados no banco de acidentes Facts – Hazardous Material Accidents Knowledge Base, da TNO, disponível em www.factsonline.nl, o qual possui dados de acidentes entre os anos de 1597 e 2014. Já os acidentes ocorridos em Usinas Termoeletricas entre 2013 e 2018 foram detalhados a partir das informações obtidas no Relatório *Loss Prevention in Thermal Power Plants*, publicado em Novembro de 2018.

4.1 FACTS - HAZARDOUS MATERIAL ACCIDENTS KNOWLEDGE BASE (TNO)

A análise de acidentes a partir do Banco de Dados factsonline foi realizada com base em ocorrências em plantas de energia, sendo utilizado para isto as seguintes palavras-chave:

Tabela 4.1 – Palavras-Chave Utilizadas durante a Análise dos Acidentes

Palavras-Chave	
Busca em 1º Ordem	Busca em 2º Ordem
<i>Power plant</i> (Plantas de geração de energia)	-
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Explosion</i> (Explosão)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Dust explosion</i> (Explosão de pós)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Boiler</i> (Caldeira)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	Silo
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Sulphur acid</i> (Ácido Sulfúrico)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Coal</i> (Carvão)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Coal dust</i> (particulado de carvão)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Hydrogen</i> (hidrogênio)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Carbon dioxide</i> (dióxido de carbono)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Sulphur dioxide</i> (dióxido de enxofre)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Fuel oil</i> (óleo combustível)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Nitrogen dioxide</i> (dióxido de nitrogênio)

Tabela 4.1 – Palavras-Chave Utilizadas durante a Análise dos Acidentes

Palavras-Chave	
Busca em 1º Ordem	Busca em 2º Ordem
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Metane</i> (metano)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Hydrogen chlorate</i> (clorato de hidrogênio)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Hydrogen fluoride</i> (fluoreto de hidrogênio)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Hydrochloric acid</i> (ácido clorídrico)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Hydrazine</i> (Hidrazina)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Sodium hydroxide</i> (Hidróxido de sódio)
<i>Power plant</i> (Planta de geração de energia)	<i>Sodium hypochlorite</i> (Hipoclorito de sódio)

Sendo encontrados os seguintes acidentes:

Tabela 4.2 – Resultados da Análise dos Acidentes

Palavras-Chave		Número de Acidentes	Período		Número de Acidentes com Fatalidades
Busca em 1º Ordem	Busca em 2º Ordem		Ano	Ano	
<i>Power plant</i>	-	103	1939	2008	28
<i>Power plant</i>	<i>Explosion</i>	48	1951	2008	24
<i>Power plant</i>	<i>Dust explosion</i>	4	1999	2003	3
<i>Power plant</i>	<i>Boiler</i>	20	1951	2003	9
<i>Power plant</i>	<i>Silo</i>	3	1999	2003	3
<i>Power plant</i>	<i>Sulphur acid</i>	0	-	-	0
<i>Power plant</i>	<i>Coal</i>	20	1985	2007	9
<i>Power plant</i>	<i>Coal dust</i>	6	1994	2003	3
<i>Power plant</i>	<i>Hydrogen</i>	21	1982	2008	8
<i>Power plant</i>	<i>Carbon dioxide</i>	2	2002	2003	1
<i>Power plant</i>	<i>Sulphur dioxide</i>	1	2001	2001	0
<i>Power plant</i>	<i>Fuel oil</i>	10	1951	2005	3
<i>Power plant</i>	<i>Nitrogen dioxide</i>	0	-	-	0
<i>Power plant</i>	<i>Metane</i>	0	-	-	0

Tabela 4.2 – Resultados da Análise dos Acidentes

Palavras-Chave		Número de Acidentes	Período		Número de Acidentes com Fatalidades
Busca em 1º Ordem	Busca em 2º Ordem		Ano	Ano	
<i>Power plant</i>	<i>Hydrogen clorate</i>	0	-	-	0
<i>Power plant</i>	<i>Hydrogen fluoride</i>	0	-	-	0
<i>Power plant</i>	<i>Hydrochloric acid</i>	1	1987	1987	0
<i>Power plant</i>	<i>Hydrazine</i>	0	-	-	0
<i>Power plant</i>	<i>Sodium hydroxide</i>	1	1997	1997	0
<i>Power plant</i>	<i>Sodium hypochlorite</i>	2	2002	2007	0

A distribuição dos acidentes apresentados na tabela acima se deu da seguinte forma:

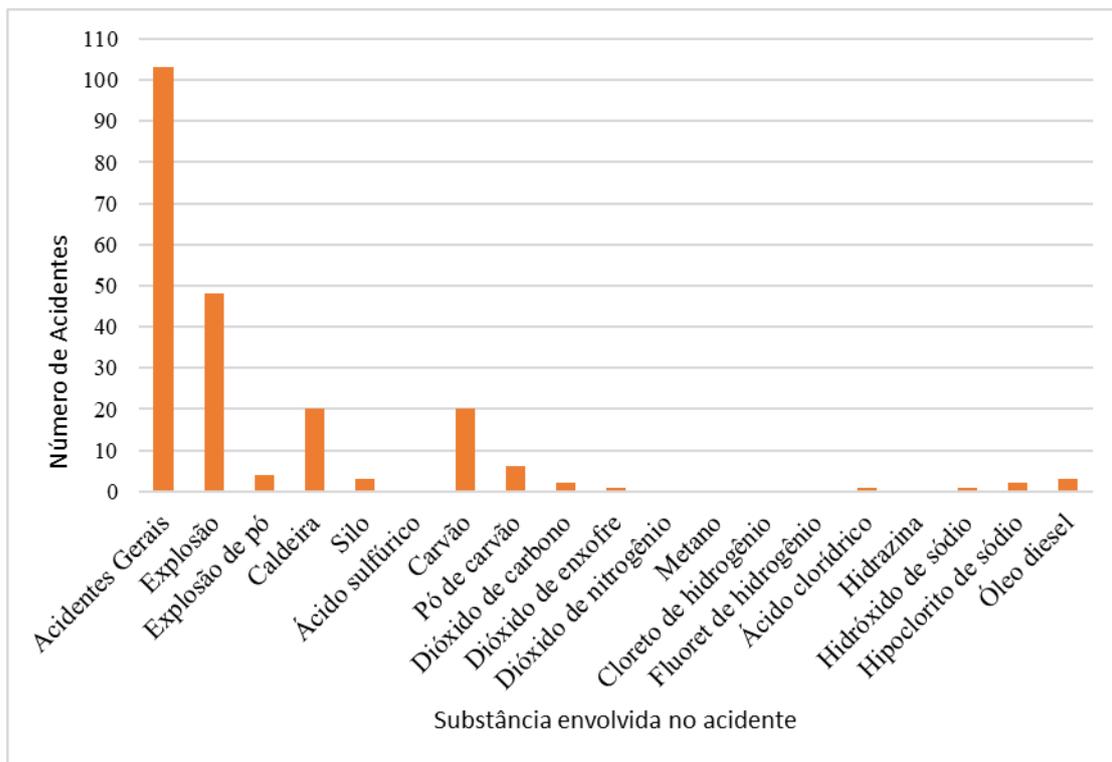


Figura 4.1 – Distribuição dos Acidentes em Plantas de Geração de Energia por tipo de substância

As causas dos acidentes levantados estão classificadas em:

- Falhas humanas;
- Falhas técnicas;

- Falhas de gerenciamento / procedimento;
- Ação externa;
- Causas naturais;
- Causas desconhecidas.

A distribuição das causas pelos acidentes gerais em planta de geração de energia se deu da seguinte forma:

Tabela 4.3 – Distribuição das Causas dos Acidentes em Plantas de Geração de Energia.

Causas	Número de Acidentes
Falha humana	10
Falha técnica	33
Falha de gerenciamento	17
Ação externa	1
Causas naturais	1
Causas desconhecidas	41
Total	103

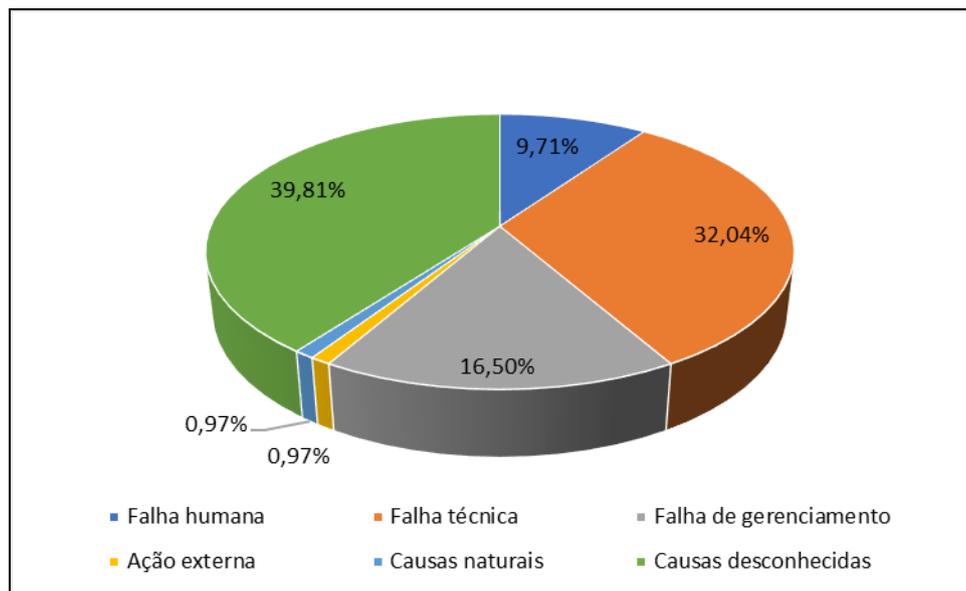


Figura 4.2 – Distribuição das Causas dos Acidentes em Plantas de Geração de Energia.

Com base nas informações obtidas foi elaborada também uma distribuição dos acidentes ao longo dos anos de ocorrência, sendo esta apresentada a seguir.

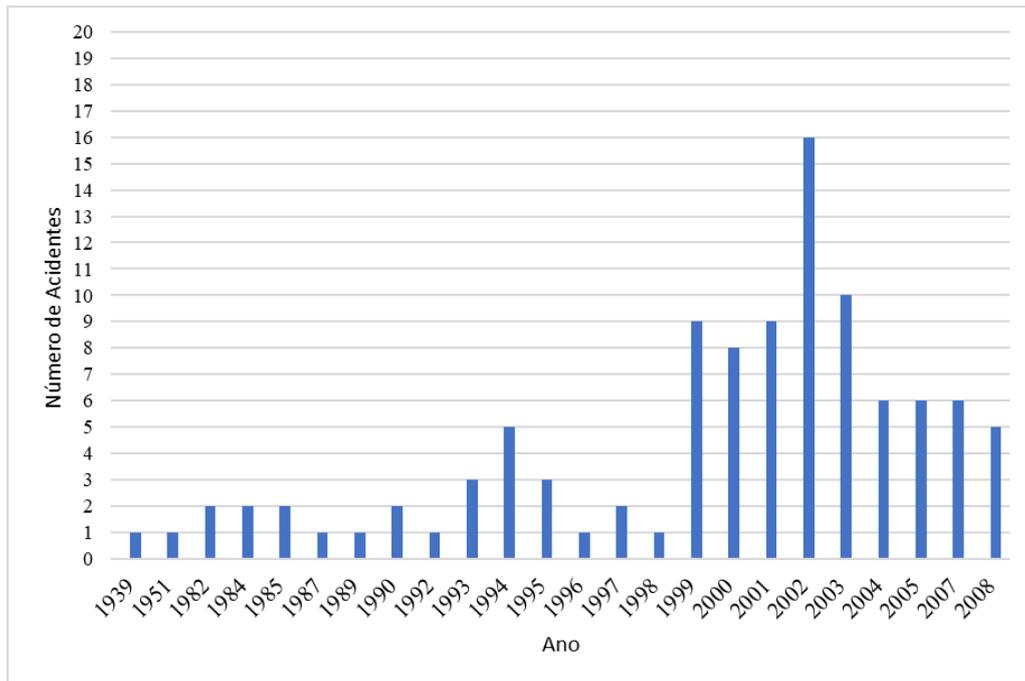


Figura 4.3 – Distribuição dos Acidentes em Plantas de Geração de Energia por data.

Não foi possível obter um valor de taxa de falhas específico com base na análise realizada, uma vez que o banco de dados consultado opera com base no registro de acidentes declarados.

4.2 LOSS PREVENTION IN THERMAL POWER PLANTS

Conforme descrito anteriormente, os acidentes mais recentes ocorridos em Usinas Termoelétricas, datados entre 2013 e 2018, obtidos a partir do relatório *Loss Prevention in Thermal Power Plants*, publicado em Novembro de 2018, serão brevemente resumidos, de forma que seja possível, em sua maioria, identificar a causa dos mesmos, assim como as principais consequências geradas por estes. Seguem:

Usina Termoelétrica JT Deely (USA) – 10 de setembro de 2013

Uma explosão na planta de carvão em San Antonio, Texas, resultou na paralização de uma das duas unidades de queima de carvão. O fogo na unidade de produção de 420 MW foi causado pela ignição de pó de carvão presente em um dos silos de carvão, causando danos nas edificações.

Usina Termoelétrica Martin Drake (USA) – 5 de maio de 2014

Um incêndio ocorrido em uma usina termoelétrica de geração de 254 MW, localizada em Colorado Spring, USA, causou significativo dano a uma das três unidades de queima de

carvão. O incêndio foi o resultado do contato de óleo lubrificante com tubulações de vapor a altas temperaturas.

Usina Termoelétrica Madian Gangue (China) – 10 de agosto de 2016

Uma grande explosão na usina termoelétrica localizada em Dungyang, Hubei, China, resultou em 21 fatalidades e 9 feridos. A causa da explosão foi a sobrepresão em uma tubulação de vapor durante um teste.

Usina Termoelétrica Talwandi (Índia) - 19 de abril de 2017

A usina termoelétrica localizada em Mansa teve suas operações paralisadas por 2 meses, após a ocorrência de um incêndio na unidade de beneficiamento de carvão, o qual destruiu completamente o sistema de correias transportadoras de carvão, as quais levavam o carvão desde a unidade de beneficiamento até a usina termoelétrica. Para suprir a demanda de energia no pico do verão, unidades de outras usinas termoelétricas tiveram que ser colocadas em operação para suprir a demanda de energia.

Usina Termoelétrica Chhattisgarh (Índia) – 28 de maio de 2017

Uma explosão na turbina da termoelétrica Chhattisgarh causou ferimentos a 7 funcionários e paralisou a planta. As altas temperaturas do verão contribuíram para a explosão. Além disso o fogo foi intensificado por um vazamento de óleo.

Usina Termoelétrica Wanakbori (Índia) - 6 de junho de 2017

Nesta usina, um incêndio que se iniciou em uma das correias transportadoras se espalhou por outras áreas da unidade. Esta era responsável pela produção de 1460 MW tendo que ser desativada após o incêndio.

Usina Termoelétrica Vallur (Índia) – 4 de junho de 2017

Um incêndio se iniciou na Usina Termoelétrica Vallur depois da explosão de uma das turbinas. Os bombeiros levaram 3 horas para extinguir completamente o fogo. A usina é responsável pela produção de 1500 MW, ficando sem operar por 3 meses.

Usina Termoelétrica Yakutsk (Rússia) – 2 de outubro de 2017

Um incêndio em uma usina termoelétrica no leste da Rússia deixou 300.000 moradores sem luz e aquecimento por 6 horas. Em uma das regiões habitadas mais frias do mundo, foi

declarado estado de emergência devido às temperaturas extremamente baixas. Antes da conclusão das investigações sobre as causas do incêndio, a usina foi desativada.

Usina Termoelétrica Unchahar (Índia) – 1º de novembro de 2017

Uma grande explosão em uma nova usina termoelétrica de carvão em Uttar Pradesh provocou 34 fatalidades e feriu outras 80 pessoas. A investigação realizada pela NTPC (National Thermal Power Corporation) identificou como possível causa do acidente, o acúmulo de poeira abaixo de uma caldeira recém instalada, levando a explosão. A planta é responsável pela produção de 1550 MW para nove estados da Índia, empregando 870 funcionários.

Usina Termoelétrica Panipat (Índia) – 22 de janeiro de 2018

A explosão de uma caldeira nesta usina causou 2 fatalidades e deixou 6 pessoas gravemente feridas.

Somando-se a estes acidentes relatados acima, o banco de dados da *European Commission* cita a ocorrência de um acidente em 2017 tendo como causa o furacão Irma, segue descrição:

Usina Termoelétrica Antonio Guiteras (Cuba) – 06 de setembro de 2017

Com a passagem do furacão Irma, a usina Termoelétrica Antonio Guiteras, localizada na cidade de Matanzas, Cuba, apresentou graves danos no sistema de bombeamento de água para refrigeração dos geradores. Além disso, a passagem deste furacão causou 1 fatalidade e levou à hospitalização de 6 funcionários da usina.

Com base nas informações dos acidentes descritos acima foram identificadas como causas:

- Falhas técnicas;
- Falhas de gerenciamento;
- Causas naturais;
- Causas desconhecidas.

O gráfico a seguir demonstra a proporção identificada de cada uma destas causas nos acidentes relatados.

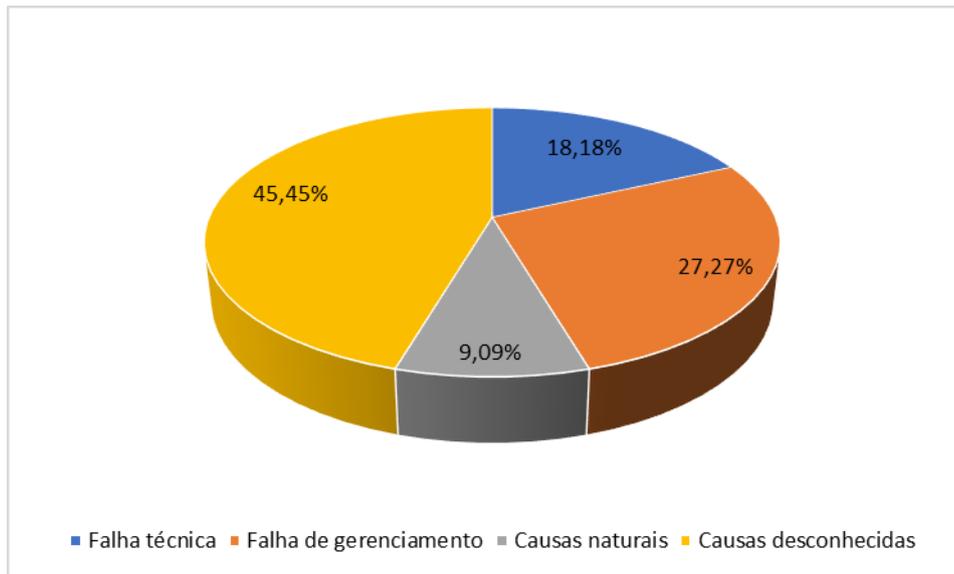


Figura 4.4 – Distribuição das Causas dos Acidentes em Plantas de Geração de Energia entre 2013 e 2018

Da mesma forma que a consulta realizada no banco de dados do item anterior, não foi possível obter um valor de taxa de falhas específico com base nesta análise, uma vez que a fonte de dados apresenta síntese de acidentes declarados, não garantindo o registro de todos os acidentes ocorridos no período em análise.

5 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Este capítulo descreve a metodologia utilizada durante a identificação dos riscos relativos às instalações que estarão presentes e às atividades que serão realizadas na UTE Nova Seival, e apresenta também a estimativa das consequências geradas nas hipóteses de acidentes classificadas como de interesse para este estudo.

5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS DE ACIDENTES

As técnicas de identificação de riscos são ferramentas voltadas à identificação dos possíveis eventos indesejáveis que podem levar a uma condição danosa, inerente à substância, atividade ou instalação, acarretando consequências significativas ao meio ambiente, aos trabalhadores e à vizinhança.

Dentre as técnicas utilizadas pode-se citar:

- Análise de Perigos e Operabilidade (*HazOp – Hazard and Operability Analysis*);
- Análise Preliminar de Riscos – APR;
- *What if?*;
- Análise de Modos de Falhas e Efeitos – AMFE;
- Listas de Verificação – *Check-lists*;
- Entre outras.

A aplicação de cada uma destas técnicas depende, fundamentalmente, do tipo de empreendimento a ser analisado e do escopo dirigido ao trabalho realizado.

Para a realização da etapa de identificação das situações de risco decorrentes das instalações e operações que serão realizadas na UTE Nova Seival em análise foi selecionada a técnica de Análise Preliminar de Riscos – APR.

Esta foi selecionada por ter boa aplicabilidade tanto em etapas de projetos como também em unidades já em operação, em análises nas quais o enfoque não seja somente consequências trazidas por desvios operacionais ou sistêmicos, mas também a ocorrência de perdas de contenção nas instalações, as quais possam gerar grandes acidentes, proporcionando neste caso uma revisão dos aspectos de segurança existentes na instalação. Por ter origem na área militar (Norma MIL-STD-882D: Standard Practice for System Safety, publicada pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América), a Análise Preliminar de Riscos é muito usada para revisar áreas de processo onde pode haver grande liberação de energia de uma forma descontrolada.

Esta análise fornece oito elementos principais numa investigação dos riscos e dos locais de vulnerabilidade que podem estar presentes em uma instalação ou processo industrial, sendo estes:

- Identificação das situações de risco (hipóteses de acidentes), e de situações com potencial de propiciar as mesmas, podendo resultar em perdas e/ou danos;
- Identificação das possíveis causas que venham a gerar a situação identificada;
- Identificação dos efeitos físicos intrínsecos à substância, atividade ou condição presente;
- Identificação dos sistemas de detecção e proteção presente na instalação;
- Estimativa qualitativa das consequências que possam ser geradas na instalação;
- Estimativa qualitativa das frequências de ocorrência esperadas para as hipóteses acidentais;
- Categorização dos riscos identificados/levantados;
- Indicação das medidas mitigadoras já contempladas no projeto, ou que deverão ser adotadas para minimizar os riscos de danos e/ou perdas na instalação, conforme a necessidade.

5.1.1 Metodologia Aplicada para Realização da Análise Preliminar de Riscos – APR

Com base na metodologia escolhida foram levantadas as situações capazes de dar origem a acidentes nas instalações analisadas, identificadas e numeradas sob a forma de situações de risco, suas possíveis causas decorrentes de falhas operacionais e/ou danos nas linhas e equipamentos da instalação, assim como os efeitos físicos que possam ser gerados pelo perigo intrínseco a atividade e/ou substância química presente na instalação.

Com base no projeto da instalação foram observados os sistemas de detecção e proteção presentes, voltados à normalização da situação emergencial prevista ou mesmo à redução da possibilidade de ocorrência ou da amplitude dos efeitos físicos que possam ser gerados.

Durante a realização da Análise Preliminar de Riscos (APR) a categorização das frequências de ocorrência foi realizada de maneira qualitativa apenas, considerando o tipo de causa envolvida na hipótese acidental, conforme segue.

Tabela 5.1 – Categorias de Frequência de Ocorrência

Categoria	Denominação	Frequência anual	Descrição
A	Remota	$f < 10^{-3}$	Não é esperado ocorrer durante a instalação do empreendimento
B	Improvável	$10^{-3} < f < 10^{-2}$	Esperado ocorrer até uma vez durante a instalação do empreendimento
C	Provável	$10^{-2} < f < 10^{-1}$	Esperado ocorrer algumas vezes durante a instalação do empreendimento
D	Frequente	$f > 10^{-1}$	Esperado ocorrer várias vezes durante a instalação do empreendimento

Já para a severidade, para as substâncias de interesse deste estudo pôde ser realizada uma estimativa quantitativa, baseada na extrapolação dos limites do empreendimento, na amplitude da mesma e no tipo de área atingida, de acordo com o critério apresentado a seguir.

Tabela 5.2 – Categorias de Severidade das Consequências

Categorias	Descrição
A – Baixa	É esperada, no máximo, a ocorrência de pequenos acidentes que resultem em atendimento de primeiros socorros em funcionários, prestadores de serviço ou membros da comunidade externa. Contaminação junto à fonte do vazamento, restrito ou nas imediações da instalação (raio de 50 m), volume inferior a 200 litros (um tambor), degradação natural ou limpeza manual local de substrato (material absorvente).
B – Média	Lesões leves e/ou incômodo respiratório em funcionários, prestadores de serviço ou em membros da comunidade externa. Contaminação se espalha mas permanece no interior da instalação ou nas suas imediações (raio de 100 a 1000 m), volume de 200 a 1000 litros, degradação natural ou limpeza manual local (material absorvente).
C – Alta	Lesões de gravidade moderada em funcionários, prestadores de serviço ou em membros da comunidade. Contaminação espalha-se afastando-se da fonte de vazamento, atingindo áreas externas à instalação e/ou raio maior a 1000 m, volumes de mil a 8 mil litros, necessidade de realizar operação de contenção e recolhimento mecânico e manual e limpeza das áreas afetadas.
D – Catastrófica	Provoca mortes ou lesões graves em funcionários, prestadores de serviço ou em membros da comunidade. Contaminação espalha-se afastando-se da fonte de vazamento, atingindo áreas externas à instalação e/ou raio maior a 1000 m, volumes acima de 8 mil litros, necessidade de realizar operação de contenção e recolhimento mecânico e manual e limpeza das áreas afetadas.

Sendo assim, a classificação da severidade teve como base os resultados da estimativa das consequências, apresentadas no capítulo 6 deste relatório.

A partir das frequências de ocorrência e da severidade dos danos foi classificado o risco de cada situação identificada, conforme a Matriz de Riscos apresentada a seguir.

		Frequência			
		A	B	C	D
Severidade	Risco				
	D	3	4	4	4
	C	2	3	4	4
	B	1	2	3	4
A	1	1	2	3	

Figura 5.1 – Matriz de Risco

Tabela 5.3 – Legenda Matriz de Risco

Severidade	Frequência	Risco
A - Baixa	A – Remota	1 – Baixo
B – Média	B – Improvável	2 – Moderado
C – Alta	C - Provável	3 – Sério
D - Catastrófica	D - Frequente	4 - Crítico

Feito isto foram relacionadas observações relativas à peculiaridade da instalação em questão, realizando, se necessário, já nesta etapa, recomendações para redução dos riscos. Todas as situações de risco receberam uma numeração, indicada ao lado esquerdo da planilha, com a qual foram identificadas ao longo deste Estudo de Análise de Riscos.

5.1.2 Realização da Análise Preliminar dos Riscos – APR

A etapa de identificação dos riscos por meio da aplicação da técnica de Análise Preliminar dos Riscos – APR foi realizada com base nas informações obtidas junto a equipe de projetos, equipe do Estudo de Impacto Ambiental, na documentação da instalação apresentada nos anexos deste estudo e com base no conhecimento dos profissionais envolvidos.

A identificação dos perigos foi realizada por operação, para as substâncias consideradas como de interesse para este estudo, sendo estas: óleo diesel, hidrazina e hidrogênio, conforme apresentado no capítulo 3 deste relatório.

Além disso, foram consideradas também neste estudo situações de risco envolvendo explosões de particulados de carvão e explosões físicas das câmaras de vapor das caldeiras e do tanque de gás carbônico.

A equipe envolvida durante a elaboração e revisão desta etapa encontra-se indicada no campo Grupo de Trabalho das planilhas de APR.

Todas as situações de risco identificadas, as quais envolvam perda de contenção de substâncias químicas, são decorrentes de vazamentos contínuos e/ou liberações instantâneas, conforme a indicação.

Durante a modelagem matemática das hipóteses acidentais levantadas na APR, para as situações envolvendo a ocorrência de vazamentos contínuos nas linhas de transferência foram estudadas perdas de contenção nas tubulações e equipamentos a partir das classes de pequenos vazamentos, relacionadas à ocorrência de furos e/ou fissuras com até 10% do diâmetro de tubulações e furo 10 mm no costado de tanques e vasos de pressão/containers, e grandes vazamentos, a partir da ocorrência de rupturas catastróficas, conforme a divisão de classes de vazamento apresentada no capítulo de perda de contenção (LoC) da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)”.

A seguir estão apresentadas as planilhas de Análise Preliminar dos Riscos realizadas para as instalações da UTE Nova Seival.

APR - Análise Preliminar de Riscos

Sequência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
Instalação: UTE Nova Seival		Operação: Armazenamento do Hidrogênio e Refrigeração dos Geradores				Revisão: 01		
Sistema: Sistema de Hidrogênio		Data: Março - 2020				APP 01/11		
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
1	Ruptura dos cilindros de hidrogênio.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica dos recipientes; • Fragilização mecânica dos recipientes; • Sobrepressurização dos recipientes. 	Liberação instantânea da massa inflamável seguida de incêndio (bola de fogo ou <i>fireball</i>)	O sistema de hidrogênio será instalado em local delimitado, próprio para a substância; Os sistemas de armazenamento e transferência de hidrogênio contemplam, válvulas de alívio de pressão.	C	A	2	<p>As linhas de transferência de hidrogênio não enterradas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas;</p> <p>A área de hidrogênio deverá ser classificada, sendo proibida a presença de meios que possam propiciar a geração de faíscas;</p> <p>Deverão ser afixadas no local de armazenamento do hidrogênio placas informativas sobre os tipos de perigos e riscos presentes;</p> <p>Os operadores do sistema de hidrogênio deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema;</p> <p>O sistema deverá ser aterrado, atendendo aos padrões exigidos pelas normas técnicas aplicáveis;</p> <p>Para os cilindros de hidrogênio, o fornecedor deverá assegurar a validade do teste hidrostático por meio de laudo.</p> <p>Para o vaso de armazenamento de hidrogênio deverão ser observadas as periodicidades para execução dos testes hidrostáticos segundo a NR13 do Ministério do Trabalho e Emprego.</p>
			Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>)					
			Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)					
2	Furo nos cilindros de hidrogênio.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização da solda dos recipientes. 	Liberação instantânea da massa inflamável seguida de incêndio (bola de fogo ou <i>fireball</i>)	O sistema de hidrogênio será instalado em local delimitado, próprio para a substância; Os sistemas de armazenamento e transferência de hidrogênio contemplam, válvulas de alívio de pressão.	B	B	2	<p>As linhas de transferência de hidrogênio não enterradas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas;</p> <p>A área de hidrogênio deverá ser classificada, sendo proibida a presença de meios que possam propiciar a geração de faíscas;</p> <p>Deverão ser afixadas no local de armazenamento do hidrogênio placas informativas sobre os tipos de perigos e riscos presentes;</p> <p>Os operadores do sistema de hidrogênio deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema;</p> <p>O sistema deverá ser aterrado, atendendo aos padrões exigidos pelas normas técnicas aplicáveis;</p> <p>Para os cilindros de hidrogênio, o fornecedor deverá assegurar a validade do teste hidrostático por meio de laudo.</p> <p>Para o vaso de armazenamento de hidrogênio deverão ser observadas as periodicidades para execução dos testes hidrostáticos segundo a NR13 do Ministério do Trabalho e Emprego.</p>
			Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>)					
			Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)					

APR - Análise Preliminar de Riscos

Sequência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
Instalação: UTE Nova Seival		Operação: Armazenamento do Hidrogênio e Refrigeração dos Geradores				Revisão: 01		
Sistema: Sistema de Hidrogênio		Data: Março - 2020				APP 02/11		
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
3	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os cilindros de hidrogênio e o conjunto de regulagem de pressão.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica; • Fragilização mecânica; • Desconexão das mangueiras flexíveis. 	<p>Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (jato de fogo ou <i>jet fire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)</p>	O Sistema de hidrogênio será instalado em local delimitado, próprio para a substância; Os sistemas de armazenamento e transferência de hidrogênio contemplam, válvulas de alívio de pressão.	C	A	2	<p>As linhas de transferência de hidrogênio não enterradas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas;</p> <p>A área de hidrogênio deverá ser classificada, sendo proibida a presença de meios que possam propiciar a geração de faíscas;</p> <p>Deverão ser afixadas no local de armazenamento do hidrogênio placas informativas sobre os tipos de perigos e riscos presentes;</p>
4	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os cilindros de hidrogênio e o conjunto de regulagem de pressão.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização da solda das linhas; • Ruptura da manopla de abertura das válvulas; • Trincas nas mangueiras flexíveis. 	<p>Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (jato de fogo ou <i>jet fire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)</p>		B	B	2	<p>Os operadores do sistema de hidrogênio deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema;</p> <p>O sistema deverá ser aterrado, atendendo aos padrões exigidos pelas normas técnicas aplicáveis;</p> <p>Para os cilindros de hidrogênio, o fornecedor deverá assegurar a validade do teste hidrostático por meio de laudo.</p> <p>Para o vaso de armazenamento de hidrogênio deverão ser observadas as periodicidades para execução dos testes hidrostáticos segundo a NR13 do Ministério do Trabalho e Emprego.</p>

APR - Análise Preliminar de Riscos

Sequência	Situações de Risco	Causas	Consequências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
Instalação: UTE Nova Seival Operação: Refrigeração dos Geradores Revisão: 01								
Sistema: Sistema de Hidrogênio Data: Março - 2020 APP 03/11								
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
5	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o conjunto de regulagem de pressão e o sistema de refrigeração dos geradores.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica; • Fragilização mecânica. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (jato de fogo ou <i>jet fire</i>) Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)	O sistema de transferência de hidrogênio contempla válvulas de alívio de pressão.	C	A	2	As linhas de transferência de hidrogênio não enterradas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas; A área de hidrogênio deverá ser classificada, sendo proibida a presença de meios que possam propiciar a geração de faíscas; Deverão ser afixadas no local de armazenamento do hidrogênio placas informativas sobre os tipos de perigos e riscos presentes; Os operadores do sistema de hidrogênio deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema; O sistema deverá ser aterrado, atendendo aos padrões exigidos pelas normas técnicas aplicáveis.
6	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o conjunto de regulagem de pressão e o sistema de refrigeração dos geradores.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização da solda das linhas; • Ruptura da manopla de abertura das válvulas. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (jato de fogo ou <i>jet fire</i>) Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)	O sistema de transferência de hidrogênio contempla válvulas de alívio de pressão.	B	B	2	As linhas de transferência de hidrogênio não enterradas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas; A área de hidrogênio deverá ser classificada, sendo proibida a presença de meios que possam propiciar a geração de faíscas; Deverão ser afixadas no local de armazenamento do hidrogênio placas informativas sobre os tipos de perigos e riscos presentes; Os operadores do sistema de hidrogênio deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema; O sistema deverá ser aterrado, atendendo aos padrões exigidos pelas normas técnicas aplicáveis.

APR - Análise Preliminar de Riscos

Instalação: UTE Nova Seival		Operação: Refrigeração dos Geradores e Sistema de Purga e Alívio de Hidrogênio					Revisão: 01	
Sistema: Sistema de Hidrogênio		Data: Março - 2020					APP 04/11	
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
Seqüência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
7	Abertura por sobrepressão das válvulas de alívio presentes no trecho entre o conjunto de regulagem de pressão e o sistema de refrigeração dos geradores, na pressão de operação das mesmas.	<ul style="list-style-type: none"> • Falha do conjunto de regulagem de pressão; • Erro operacional ao setar a pressão de saída do conjunto de regulagem de pressão 	<p>Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (jato de fogo ou <i>jet fire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)</p>	O sistema de transferência de hidrogênio contempla válvulas de alívio de pressão.	A	C	2	<p>Sempre que realizada a operação de purga, deverá ser assegurado que não há presença de fontes de ignição no local;</p> <p>Serão instalados medidores de pressão nas linhas de hidrogênio;</p> <p>Os operadores do sistema de hidrogênio deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema;</p> <p>O sistema deverá ser aterrado, atendendo aos padrões exigidos pelas normas técnicas aplicáveis.</p>
8	Abertura espúria das válvulas de alívio presentes no trecho entre o conjunto de regulagem de pressão e o sistema de refrigeração dos geradores, na pressão de operação do sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Falha das válvulas de alívio de pressão. 	<p>Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (jato de fogo ou <i>jet fire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)</p>		A	C	2	
9	Purga do hidrogênio presente no sistema de refrigeração.	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de paralisação do sistema para manutenção. 	<p>Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (jato de fogo ou <i>jet fire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>)</p> <p>Dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)</p>		A	C	2	

APR - Análise Preliminar de Riscos

Instalação: UTE Nova Seival		Operação: Recebimento de Óleo Diesel				Revisão: 01		
Sistema: Sistema de Óleo Diesel		Data: Março - 2020				APP 05/11		
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
Seqüência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
10	Ruptura do tanque de armazenamento do caminhão durante o recebimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica do recipiente; • Fragilização mecânica do recipiente; • Tombamento do veículo. 	Liberação instantânea da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)	A plataforma de descarregamento será suprida por canaleta de contenção para derrames de líquidos.	C	A	2	O tanque de armazenamento do caminhão deverá ser aterrado antes do início de operações de recebimento. Este aterramento deve ser realizado no mesmo ponto de aterramento dos tanques de armazenamento da instalação; Os operadores do sistema de óleo diesel deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema; Caso as linhas de transferência não sejam enterradas, as mesmas deverão ser aloçadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas; O piso da área/plataforma de descarregamento deverá ser impermeabilizado; Deverá ser criado e implantado um check list para verificação das condições dos caminhões de transporte, antes da entrada dos mesmos na instalação; Deverá ser criado e implantado um check list para verificação das condições de segurança antes da realização das operações de transferência (descarregamento). As operações de recebimento deverão ser realizadas, ou ao menos supervisionadas, por colaboradores da unidade, capacitados para desencadear ações corretivas em caso de anormalidades.
11	Vazamento do conteúdo do tanque do caminhão-tanque de óleo diesel através da maior conexão durante a operação de abastecimento tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Desconexão do mangote do caminhão-tanque; • Ruptura do ponto de conexão devido à fragilização da solda. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)		B	B	2	
12	Explosão da fase vapor de óleo diesel presente no interior do tanque de armazenamento do caminhão, durante o recebimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de energia estática no sistema de recebimento; • Descargas elétricas atmosféricas (raios) no tanque de armazenamento do caminhão. 	Explosão do vapor confinado no interior do tanque (<i>CVE</i>)		B	B	2	
13	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica; • Fragilização mecânica; • Desconexão/rompimento das mangueiras flexíveis. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)		C	A	2	

APR - Análise Preliminar de Riscos

Instalação: UTE Nova Seival		Operação: Recebimento de Óleo Diesel					Revisão: 01	
Sistema: Sistema de Óleo Diesel		Data: Março - 2020					APP 06/11	
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
Seqüência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
14	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização da solda das linhas; • Ruptura da manopla de abertura das válvulas; • Trincas nas mangueiras flexíveis. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)		B	B	2	Os operadores do sistema de óleo diesel deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema; Caso as linhas de transferência não sejam enterradas, as mesmas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas; Estudar a possibilidade de que o piso seja impermeabilizado ao longo do encaminhamento das linhas de transferência; Deverá ser criado e implantado um check list para verificação das condições de segurança antes da realização das operações de transferência (descarregamento). As operações de recebimento deverão ser realizadas, ou ao menos supervisionadas, por colaboradores da unidade, capacitados para desencadear ações corretivas em caso de anormalidades.
15	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica; • Fragilização mecânica. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>) Contaminação do solo e do sistema de coleta de coleta de águas pluviais	-	C	A	2	
16	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização da solda das linhas; • Ruptura da manopla de abertura das válvulas. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>) Contaminação do solo e do sistema de coleta de coleta de águas pluviais		B	B	2	

APR - Análise Preliminar de Riscos

Seqüência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
Instalação: UTE Nova Seival Operação: Recebimento e Armazenamento de Óleo Diesel Revisão: 01 Sistema: Sistema de Óleo Diesel Data: Março - 2020 APP 07/11 Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
17	Ruptura dos tanques de armazenamento de óleo diesel da unidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica do recipiente; • Fragilização mecânica do recipiente. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)		C	A	2	Estudar a viabilidade de operar com os tanques de armazenamento segregados por válvula fechada na linha de interligação entre os mesmos; Verificar a possibilidade de instalação de tanques de armazenamento com teto flutuante; A bacia de contenção dos tanques de armazenamento deverá ser impermeabilizada e atender as normas técnicas aplicáveis; Os tanques de armazenamento deverão ser supridos de sistema de combate a incêndios com sistema para resfriamento das paredes dos mesmos; Os tanques de armazenamento deverão passar por inspeções internas periodicamente, sendo estas previstas no cronograma de manutenção das instalações.
18	Incêndio no interior dos tanques de armazenamento da unidade.	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de energia estática durante o recebimento; • Descargas elétricas atmosféricas (raios) nos tanques de armazenamento da unidade. 	Incêndio no interior dos tanques de armazenamento (incêndio em tanque ou <i>tank fire</i>)	Os tanques de armazenamento da instalação serão aterrados.	B	B	2	
19	Explosão da fase vapor de óleo diesel presente no interior dos tanques de armazenamento da unidade	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de energia estática durante o recebimento; • Descargas elétricas atmosféricas (raios) nos tanques de armazenamento da unidade. 	Explosão do vapor confinado no interior dos tanques (<i>CVE</i>)		B	B	2	

APR - Análise Preliminar de Riscos

Instalação: UTE Nova Seival		Operação: Alimentação da Câmara de Combustão					Revisão: 01	
Sistema: Sistema de Óleo Diesel		Data: Março - 2020					APP 08/11	
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
Seqüência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
20	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica; • Fragilização mecânica. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)	-	B	B	2	Os operadores do sistema de óleo diesel deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema; Caso as linhas de transferência não sejam enterradas, as mesmas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas; Estudar a possibilidade de que o piso seja impermeabilizado ao longo do encaminhamento das linhas de transferência; Deverá ser criado e implantado um check list para verificação das condições de segurança antes da realização das operações de transferência (alimentação dos queimadores das caldeiras).
21	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização da solda das linhas; • Ruptura da manopla de abertura das válvulas. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)	-	A	C	2	
22	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica; • Fragilização mecânica. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>) Contaminação do solo e do sistema de coleta de águas pluviais	-	B	B	2	

APR - Análise Preliminar de Riscos

Seqüência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
Instalação: UTE Nova Seival Operação: Alimentação da Câmara de Combustão e Recebimento de Óleo Diesel Revisão: 01 Sistema: Sistema de Óleo Diesel Data: Março - 2020 APP 09/11 Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
23	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização da solda das linhas; • Ruptura da manopla de abertura das válvulas. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>) Contaminação do solo e do sistema de coleta de coleta de águas pluviais	O sistema de respiro dos tanques de armazenamento evitam a possibilidade de presurização dos mesmos em caso de sobreenchimento.	A	C	2	Os operadores do sistema de óleo diesel deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema; Caso as linhas de transferência não sejam enterradas, as mesmas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas; Estudar a possibilidade de que o piso seja impermeabilizado ao longo do encaminhamento das linhas de transferência; Deverá ser criado e implantado um check list para verificação das condições de segurança antes da realização das operações de transferência (alimentação dos queimadores das caldeiras). As operações de recebimento deverão ser realizadas, ou ao menos supervisionadas, por colaboradores da unidade, capacitados para desencadear ações corretivas em caso de anormalidades; Estudar a possibilidade de instalação de sensor de luminosidade junto aos queimadores das caldeiras, de modo que seja interrompida a alimnetação de combustível no sistema em caso de apagamento da chama.
24	Transbordamento dos tanques de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Erro operacional de leitura do medidor de nível; • Falha no medidor de nível dos tanques; • Falha do alarme de nível dos tanques. 	Liberação contínua da massa inflamável seguida de incêndio (incêndio em poça ou <i>pool fire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio em locais sem confinamento (<i>flashfire</i>) Evaporação com dispersão da massa inflamável seguida de incêndio/explosão em locais com confinamento (<i>VCE</i>)	O sistema de respiro dos tanques de armazenamento evitam a possibilidade de presurização dos mesmos em caso de sobreenchimento.	A	C	2	Os operadores do sistema de óleo diesel deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema; Caso as linhas de transferência não sejam enterradas, as mesmas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas; Estudar a possibilidade de que o piso seja impermeabilizado ao longo do encaminhamento das linhas de transferência; Deverá ser criado e implantado um check list para verificação das condições de segurança antes da realização das operações de transferência (alimentação dos queimadores das caldeiras). As operações de recebimento deverão ser realizadas, ou ao menos supervisionadas, por colaboradores da unidade, capacitados para desencadear ações corretivas em caso de anormalidades; Estudar a possibilidade de instalação de sensor de luminosidade junto aos queimadores das caldeiras, de modo que seja interrompida a alimnetação de combustível no sistema em caso de apagamento da chama.
25	Explosão da fase vapor de óleo diesel no interior da câmara de combustão das caldeiras.	<ul style="list-style-type: none"> • Alimentação dos queimadores estando a chama apagada; • Ignição dos queimadores estando presente óleo diesel no interior da câmara de combustão. 	Explosão do vapor confinado no interior da câmara de combustão (<i>CVE</i>)	O sistema de respiro dos tanques de armazenamento evitam a possibilidade de presurização dos mesmos em caso de sobreenchimento.	A	C	2	Os operadores do sistema de óleo diesel deverão estar capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelo sistema; Caso as linhas de transferência não sejam enterradas, as mesmas deverão ser alocadas sob pipe-hacks, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas; Estudar a possibilidade de que o piso seja impermeabilizado ao longo do encaminhamento das linhas de transferência; Deverá ser criado e implantado um check list para verificação das condições de segurança antes da realização das operações de transferência (alimentação dos queimadores das caldeiras). As operações de recebimento deverão ser realizadas, ou ao menos supervisionadas, por colaboradores da unidade, capacitados para desencadear ações corretivas em caso de anormalidades; Estudar a possibilidade de instalação de sensor de luminosidade junto aos queimadores das caldeiras, de modo que seja interrompida a alimnetação de combustível no sistema em caso de apagamento da chama.

APR - Análise Preliminar de Riscos

Instalação: UTE Nova Seival		Operação: Armazenamento e Transporte de Carvão					Revisão: 01	
Sistema: Pilhas e Silos de Carvão		Data: Março - 2020					APP 10/11	
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
Seqüência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
26	Presença de particulado de carvão suspenso nas pilhas de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de aspersão de substâncias aglutinantes; • Presença de fontes de ignição. 	Explosão do particulado suspenso	Está previsto um sistema de aspersão de agentes aglutinantes sobre as pilhas de armazenamento, de modo a evitar a presença de particulado de carvão.	B	B	2	Os silos de armazenamento de carvão deverão conter discos de ruptura, ou qualquer outro meio para assegurar o alívio da pressão de forma segura, em caso de explosão; Estudar a viabilidade de instalação de sistema de supressão de explosões nos silos de armazenamento; A presença de fontes de ignição nas áreas de armazenamento de carvão deverá ser controlada.
27	Presença de particulado de carvão suspenso nas correias transportadoras.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de aspersão de substâncias aglutinantes; • Presença de fontes de ignição. 	Explosão do particulado suspenso		B	B	2	
28	Presença de particulado de carvão suspenso nos silos de armazenamento.	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de pequena parte da capacidade dos silos; • Não utilização de aglutinantes ou meios para inertização dos silos; • Presença de fontes de ignição. 	Explosão do particulado suspenso		B	B	2	

APR - Análise Preliminar de Riscos

Instalação: UTE Nova Seival		Operação: Armazenamento de Gás Carbônico e Geração de Vapor nas Caldeiras					Revisão: 01	
Sistema: Vaso de Armazenamento de Gás Carbônico e Câmara de Vapor das Caldeiras		Data: Março - 2020					APP 11/11	
Documentação de Referência: Arranjo Geral do Empreendimento – UTE Nova Seival								
Grupo de Trabalho: Marcos Portela, Adriana Bertozzi, Adriana Vida, Edna Komatsu, Tiago Ferreira, Affonso Novello, Thiago Monteiro								
Seqüência	Situações de Risco	Causas	Conseqüências (Efeitos Físicos)	Sistemas de Detecção e Proteção	Cat. Sev.	Cat. Freq.	Cat. Risco	Observações / Recomendações
29	Explosão do vaso de armazenamento de gás carbônico.	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica do recipiente; • Fragilização mecânica do recipiente. 	<p>Geração de atmosfera IPVS (imediatamente prejudicial a vida e a saúde) por deslocamento do ar, possibilitando asfixia simples</p> <p>Geração de sobrepressão por expansão do conteúdo presente no tanque de armazenamento</p>	<p>O vaso de armazenamento de gás carbônico possui sistema de alívio de sobrepressão interna;</p> <p>As câmaras de geração de vapor das caldeiras possuem sistema de alívio de sobrepressão interna.</p>	B	A	1	<p>A pressão e temperatura de operação das caldeiras deverão ser acompanhadas, remotamente, por um centro de controle operacional da instalação;</p> <p>O vaso de armazenamento de gás carbônico deverá ser submetido a testes hidrostáticos periódicos, em conformidade com a NR-13 do Ministério do Trabalho e Emprego.</p>
30	Explosão das caldeiras.	<ul style="list-style-type: none"> • Operação acima da capacidade nominal; • Falha dos medidores de pressão; • Falha do sistema de segurança para alívio da pressão interna. 	<p>Geração de sobrepressão por expansão do conteúdo presente na câmara de geração de vapor</p>		B	A	1	
31	Vazamento de hidrazina utilizada nas caldeiras (sequestrante de oxigênio)	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto mecânico; • Fragilização térmica do recipiente; • Fragilização mecânica do recipiente. 	<p>Geração de nuvem tóxica a partir da evaporação da solução</p>		B	B	2	

6 ESTIMATIVA DAS CONSEQUÊNCIAS

A estimativa da amplitude dos efeitos físicos foi realizada para as situações de risco que envolvem liberações de substâncias classificadas como perigosas, ou seja hidrogênio, óleo diesel e hidrazina, além das situações de risco envolvendo explosões de particulado de carvão e do sistema de armazenamento de dióxido de carbono. Para isto foram utilizados modelos matemáticos de acordo com a especificidade de cada situação em análise.

Com exceção às situações de risco envolvendo explosões de particulado de carvão e a ruptura do tanque de dióxido de carbono, a realização da estimativa das consequências foi realizada com o uso do software SAFETI, versão 8.22, desenvolvido pela empresa DNV-Technica.

Já a estimativa das consequências das situações de risco envolvendo explosões de particulado de carvão e a ruptura do tanque de dióxido de carbono foi realizada manualmente, com o uso dos modelos apresentados e referenciados no item 6.3 (Modelos Utilizados) deste capítulo, retirados de bibliografias internacionalmente reconhecidas.

Para possibilitar a utilização dos modelos de consequências foi necessária a definição dos seguintes parâmetros:

- Tempo de vazamento considerado em cada situação de risco identificada;
- Tempo de exposição dos indivíduos aos efeitos físicos;
- Substância modelada, ou substância de referência para modelagem;
- Inventário disponível para vazamento ou envolvido nas consequências (no caso de explosões confinadas e explosões de particulados);
- Pressão e temperatura da substância no trecho estudado;
- Tipo de vazamento;
- Fase da substância a ser vazada;
- Radiações térmicas e níveis de sobrepressão (para análise das substâncias inflamáveis);
- Comprimento da tubulação até o ponto de vazamento (em caso de vazamentos em linhas);
- Diâmetro da tubulação (em caso de vazamentos em linhas);
- Altura da coluna de líquido em relação ao ponto de vazamento (no caso de líquidos);
- Altura do ponto de vazamento;
- Presença de meios de contenção da substância vazada (no caso de líquidos);

- Taxa e velocidade de vazamento (nos casos em que a taxa de vazamento está relacionada a taxa de geração/emanação da substância);
- Direção do vazamento;
- Dados meteorológicos da região.

Definidos, estes parâmetros foram aplicados aos modelos utilizados para o cálculo das consequências, para obtenção da amplitude dos efeitos físicos de interesse para o estudo.

Os dados de entrada utilizados para o estudo de cada situação de risco (hipótese acidental) estão apresentados no item 6.13 (Dados de Entrada para Modelagem das Consequências) deste relatório, e no Anexo E, junto com os relatórios das modelagens realizadas.

Esclarece-se que devido à etapa em que se encontra o projeto da instalação muitas das informações necessárias para realização deste estudo não estão ainda definidas em nível executivo, sendo necessário, em muitos casos, a adoção de suposições para possibilitar a realização do mesmo.

Nestes casos procurou-se estabelecer parâmetros conservativos, de modo a superestimar os riscos impostos pela instalação. Todos os parâmetros propostos para este estudo, os quais não se encontram definidos no projeto da instalação, estão identificados ao longo deste capítulo, sendo justificada a adoção dos mesmos.

6.1 SUBSTÂNCIA DE REFERÊNCIA

Para o óleo diesel foi necessária a adoção de uma substância de referência, já a Hidrazina e o Hidrogênio constam no banco de substâncias químicas do software SAFETI.

Para definição de uma substância de referência para o óleo diesel inicialmente buscou-se fazer a escolha com base no calor de combustão da mesma. No entanto, como pode ser observado na Tabela 6.1 a seguir, o óleo diesel possui valor de calor de combustão muito próximo aos hidrocarbonetos puros hexano, heptano, octano, nonano, decano e dodecano.

Tabela 6.1 – Calor de Combustão das Substâncias Analisadas

Substância	Calor de Combustão (MJ/kg)	Referência
Óleo diesel	42,90	CHRIS ⁽¹⁾
Hexano	44,77	SAFETI
Heptano	44,55	SAFETI
Octano	44,42	SAFETI
Nonano	44,32	SAFETI
Decano	44,23	SAFETI
Undecano	44,16	SAFETI
Dodecano	44,11	SAFETI

(1) CHRIS – Chemical Hazard Response Information System

Nesta comparação foi observado também que o valor de calor de combustão do óleo diesel é inferior a qualquer dos valores apresentados para os hidrocarbonetos puros, sendo o calor de combustão dos hidrocarbonetos puros decrescente em função do tamanho da cadeia de carbonos.

Esta informação respalda a escolha da substância em função da quantidade de energia gerada, mas não assegura que a substância analisada tenha mesmo comportamento em termos de amplitude dos efeitos físicos gerados.

Foram levantados também os pontos de fulgor destas substâncias, estando apresentados na Tabela 6.2, tendo sido realizada uma análise comparativa entre estes.

Tabela 6.2 – Ponto de Fulgor das Substâncias Analisadas

Substância	Ponto de Fulgor (°C)	Referência
Óleo diesel	38,00	FISPQ
Hexano	-21,65	SAFETI
Heptano	-4,15	SAFETI
Octano	12,85	SAFETI
Nonano	30,85	SAFETI
Decano	45,85	SAFETI
Undecano	65,00	SAFETI
Dodecano	73,85	SAFETI

Conforme pode ser observado na Tabela acima, o ponto de fulgor apresentado para o óleo diesel está entre os pontos de fulgor apresentados para o nonano e o decano, sendo que o nonano tem volatilidade superior ao decano, além de maior calor de combustão.

Sendo assim, foi escolhido o nonano para análise dos efeitos físicos gerados pelas hipóteses acidentais relacionadas ao óleo diesel neste estudo de análise de riscos.

Para as hipóteses acidentais envolvendo explosões de particulado de carvão e ruptura do tanque de dióxido de carbono não foi necessário definir substâncias de referência, uma vez que os cálculos são realizados com base na energia liberada em cada situação acidental.

6.2 INVENTÁRIOS

Para as hipóteses acidentais envolvendo liberações de hidrogênio foi proposto o uso de uma cesta de cilindros com o maior volume disponível atualmente pelas empresas que comercializam este tipo de substância, sendo este de 2200 litros. Sabendo-se que a densidade do hidrogênio pressurizado a 200 bar é de 14,23 kg/m³ (SAFETI), obtêm-se a massa de 31,3 kg de hidrogênio.

O inventário presente nos tanques de armazenamento de óleo diesel está definido em projeto, sendo este de 420 m³ cada tanque. O sistema será composto de 2 tanques de armazenamento. Para este estudo foi considerado que estes tanques permanecerão continuamente interligados, totalizando um inventário de 840 m³.

Para cálculo da massa presente nos tanques de armazenamento de óleo diesel foi considerada uma situação com 95% de enchimento de ambos os tanques, e densidade do óleo diesel de 880 kg/m³. Assim, a massa total presente nos tanques de armazenamento será de 702.240 kg.

Para as hipóteses de recebimento de óleo diesel foram considerados veículos de transporte com tanques de armazenamento com capacidade total para 30 m³ cada. Neste caso foi considerado um enchimento equivalente a 90% da capacidade nominal do tanque de armazenamento, em função da necessidade de deslocamento (27 m³). Considerando-se que a densidade do n-nonano é de 714,28 kg/m³ à 25°C, a massa considerada no caminhão de transporte de diesel será de 19.286 kg.

Para as situações envolvendo explosões de particulado de carvão foi considerado, para os cálculos da massa de carvão presente em cada situação, o limite inferior de explosividade (LEL) desta substância, sendo este de 0,055 kg/m³, de acordo com a tabela 17.66 da referência bibliográfica *Loss Prevention in the Process Industries*, Frank P. Lees, 1996, para carvões com 37% de voláteis presentes.

Assim, o volume considerado para presença de particulados foi multiplicado pelo LEL apresentado, obtendo-se a massa de carvão com base na qual foram realizados os cálculos de explosão.

Para as hipóteses acidentais de explosão de particulado de carvão em locais abertos, sendo estas nas pilhas de armazenamento e na correia transportadora, foi considerada uma situação em que haverá uma névoa de particulados com até 0,5 m de altura ao longo da área ocupada pelo carvão. As informações das dimensões das pilhas de armazenamento e da correia transportadora foram retiradas do desenho *Arranjo Geral do Empreendimento* apresentado no Anexo A deste estudo.

A pilha de armazenamento de carvão terá aproximadamente 50 m de largura por 220 m de extensão, foi estimado um volume de até 5.500 m³ ocupados por particulados, o que totaliza um inventário de 302,5 kg de particulado de carvão na concentração do LEL.

Com relação às correias transportadoras, o levantamento da massa de particulado será realizado a partir do maior trecho de correia, o qual é formado por duas correias com 1 metro de largura cada, e extensão de 315 m cada, o que totaliza cerca de 315 m³ de

particulado de carvão. Na concentração do LEL este volume totaliza um inventário de aproximadamente 17,33 kg de particulado de carvão.

Já para a hipótese acidental de explosão de particulado de carvão nos silos de armazenamento foi considerado o volume de um silo inteiro ocupado por particulados de carvão. Para isto foi necessário estimar o volume dos silos que estarão presentes na instalação.

O consumo previsto de carvão para cada unidade geradora é de 262,7 t/h, totalizando 525,4 t/h para as duas unidades de geração. O sistema de alimentação de carvão por silos será composto por seis silos para cada unidade geradora, totalizando 12 silos. Cada conjunto de seis silos terá capacidade para operar uma caldeira por 16 horas na condição MCR, com 1 (um) silo fora de operação, ou seja com 4.203,2 t de carvão, sendo assim 840,64 t/silo.

Foi informado pela equipe de projetos da instalação que o carvão com a granulometria de 0x50 mm tem peso específico de 1,8 t/m³ e densidade de carregamento (bulk density) de 1,1 t/m³. Esta densidade foi adotada para determinar o volume dos silos de carvão com base no inventário presente em cada silo.

Com base no inventário estimado para cada silo e na densidade adotada para o carvão foi encontrado que o volume de cada silo será de aproximadamente 764,2 m³. Com base na concentração apresentada para o LEL do carvão, foi determinado que um silo poderá conter 42,0 kg de particulado de carvão em condições de explosividade.

Para o inventário do tanque de gás carbônico foi adotado um volume de 4 m³, uma vez que esta informação não se encontra definida nesta etapa do projeto. O sistema de gás carbônico tem como objetivo o combate à incêndio de equipamentos localizados nas cabines dos geradores e turbina, uma vez que se tratam de equipamentos cujo incêndio não pode ser combatido com água.

Com relação as caldeiras, foi informado pela equipe de projetos da instalação que o volume da câmara de geração de vapor de cada caldeira será de 18.750 m³.

6.3 MODELOS UTILIZADOS

Conforme já esclarecido anteriormente a estimativa das consequências foi realizada com o uso do software Safeti.

Com exceção às situações de sobreenchimento dos tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis durante o recebimento, todas as situações de risco envolvendo vazamentos contínuos de líquidos inflamáveis, a partir de tubulações e equipamentos presentes nas linhas de transferência, foram estudadas com o uso do modelo de ruptura de linha.

As situações de sobreenchimento dos tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis foram estudadas utilizando-se o modelo de descarga contínua, sendo utilizadas as taxas de transferência das bombas.

Para as situações envolvendo vazamentos contínuos de líquidos inflamáveis, a partir do costado dos tanques de armazenamento (armazenamento na unidade e/ou caminhão-tanque) foi utilizado o modelo de furo (leak).

Estes, tratam-se de modelos de fonte contínua no qual são inseridos os inventários, os parâmetros operacionais (temperatura e pressão) e informações relativas ao tipo de vazamento, tal como o diâmetro da linha/equipamento (ruptura de linha), o diâmetro do vazamento e a altura da liberação, sendo calculadas as taxas de vazamento para a modelagem das consequências.

Já as situações envolvendo perdas de contenção nos tanques de armazenamento de líquidos inflamáveis foram estudadas com o uso do modelo de ruptura catastrófica.

Este modelo trata-se de um modelo de fonte instantânea no qual são inseridos os inventários, os parâmetros operacionais (temperatura e pressão) e as informações relativas ao tipo de liberação, sendo calculados os efeitos físicos a partir da disposição instantânea da substância no meio.

Para as hipóteses envolvendo a ocorrência de incêndio em tanque foi utilizado o modelo incêndio em poça (*pool fire*) do software SAFETI, com o qual a partir do calor de combustão da substância inflamável em questão, da locação e da área ocupada pela substância (área da poça) são calculadas as distâncias resultantes para os níveis de radiação térmica de interesse. No caso de incêndio em tanque o diâmetro da poça foi limitado ao diâmetro do tanque, e o tipo de superfície em contato com a substância foi considerada como sendo um líquido.

No caso das hipóteses envolvendo explosões de vapor confinado em recipientes foi utilizado o modelo equivalente TNT (*TNT explosion*) do software SAFETI, com o qual foi calculada uma explosão a partir da massa presente no interior do recipiente ou equipamento de acordo com as premissas adotadas. Nos casos de tanques de armazenamento de óleo diesel foram consideradas diferentes condições de enchimento, sendo estas:

- Tanque de armazenamento do caminhão: 50% de enchimento (50% de gás);

- Tanque de armazenamento da instalação: 95% de enchimento (5% de gás) e 0% de enchimento (100% de gás).

A partir da equação de Clapeyron ($PV=nRT$) e da razão entre a pressão de vapor da substância e a pressão atmosférica foi possível determinar a massa de vapor presente no interior destes recipientes, possibilitando a realização dos cálculos do modelo equivalente TNT.

Para a ocorrência de explosão de vapor confinado na câmara de combustão das caldeiras foi considerada, hipoteticamente, uma massa presente de 500 kg, buscando representar um apagamento repentino da chama dos queimadores.

Já para as hipóteses envolvendo explosão de particulado de carvão foi utilizado o modelo equivalente TNT, sendo os cálculos realizados manualmente a partir da quantidade de energia presente na massa supostamente envolvida na explosão, obtida com a quantidade de substância e o calor de combustão da substância., conforme descrito a seguir.

Cálculos para o modelo equivalente TNT

1º Passo: Obtenção da quantidade de energia envolvida na explosão

$$E_{\text{Substância}}(J) = \text{Massa}(kg) \times \text{Calor}_{\text{Combustão}}(J/kg)$$

No caso do carvão o calor de combustão adotado foi de 12,14 MJ/kg (2900 kcal/kg), de acordo com as informações constantes no projeto da unidade, apresentadas no item 2.1.2.1 deste relatório. O cálculo das massas de carvão envolvidas em cada hipótese acidental está apresentado no item 6.2 (Inventários) deste capítulo.

2º Passo: Obtenção da equivalência TNT

$$W(kg) = \eta \times \frac{E_{\text{Substância}}(J)}{E_{\text{TNT}}(J/kg)}$$

Sendo que η é a eficiência da explosão e a E_{TNT} foi de 4,765 MJ/kg, sendo este o valor máximo apresentado na página 160 da referência bibliográfica *Chemical Process Quantitative Risk Analysis – CPQRA*, AIChE, 2000.

De acordo com o item 17.43.2 da referência bibliográfica *Loss Prevention in the Process Industries*; Frank P. Less; 1996:

“Pressões máximas de explosão são freqüentemente próximas aos valores teóricos calculados, assumindo não haver perda de calor durante a explosão”.

Com base no descrito acima, foi considerado, para realização de todos os cálculos de explosão de particulados de carvão, que o coeficiente de eficiência da explosão (η) será 1,

maximizando os danos gerados a partir da consideração de que toda a energia liberada pela queima do particulado será convertida em energia de explosão através do equivalente TNT.

3º Passo: Cálculo do fator de escala (Z)

$$Z(m/kg^{1/3}) = \frac{R(m)}{W^{1/3}(kg)}$$

Com base na massa equivalente TNT (W) e na distância de interesse para análise (R) obtém-se o fator de escala (Z).

4º Passo: Obtenção da sobrepressão

A sobrepressão (bar) na distância de interesse R é obtida a partir do gráfico a seguir, com o uso do fator de escala (Z).

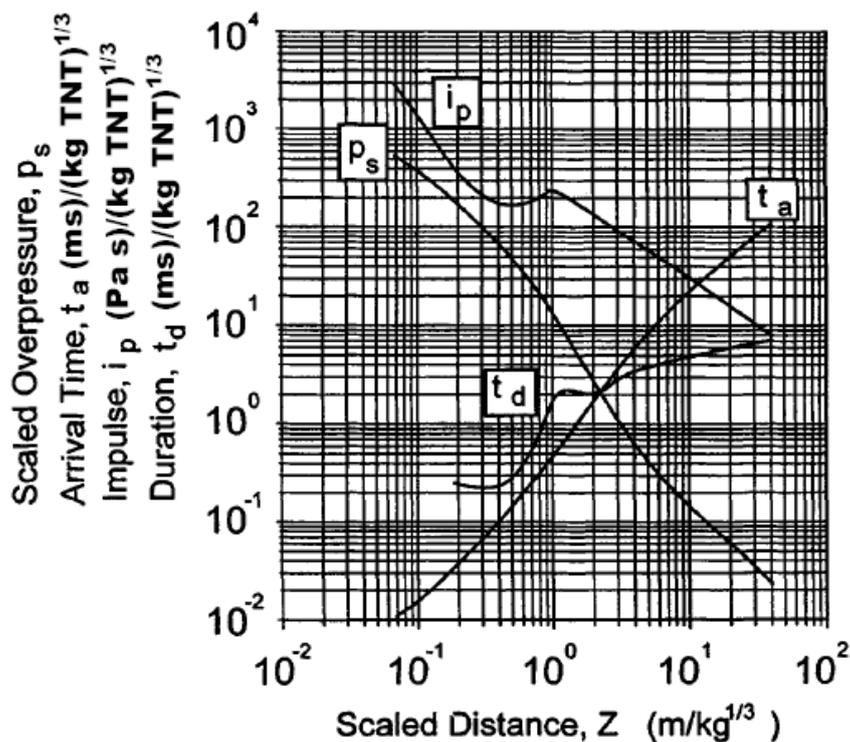


Figura 6.1 – Fator de Escala vs Parâmetros da Onda de Choque (Fonte: AIChE, 2000)

Como para este estudo já foram pré-estabelecidos níveis de sobrepressão de interesse, a partir do gráfico apresentado acima foram obtidos os fatores de escala para os níveis de sobrepressão de interesse, e com estes foi calculada a distância com o uso da massa equivalente TNT, conforme apresentado no 3º passo.

Os níveis de sobrepressão de interesse estão apresentados no item 6.11 (Exposição aos Efeitos Físicos) deste capítulo.

Para as hipóteses envolvendo explosões físicas foi utilizada a metodologia de cálculo da energia liberada por expansão de volume em resposta a queda de pressão, descrita no Capítulo 7 (Ruptura de Vasos), da referência bibliográfica *Methods for the Calculation of Physical Effects* – CPR 14E; TNO; 1997. Neste caso os cálculos foram realizados manualmente, a partir da quantidade de energia disponível no sistema e a distância de interesse para estudo do nível de sobrepressão, conforme descrito a seguir.

Cálculos para a metodologia aplicada a explosão física

1º Passo: Obtenção da quantidade de energia liberada pelo sistema

$$E_{Sistema}(J) = \frac{(P_{Vaso} - P_{Atm})(Pa) \times V_{Gás-Vaso}(m^3)}{\gamma(-) - 1}$$

Sendo: P_{Vaso} – Pressão de ruptura do vaso (Pa)

P_{Atm} – Pressão atmosférica (Pa)

$V_{Gás-Vaso}$ – Volume ocupado pelo gás no vaso (m^3)

γ – Razão entre os calores específicos do gás no sistema (-)

Para determinar a pressão de ruptura do vaso de armazenamento de gás carbônico foi considerada como causa a ocorrência de incêndios na instalação atingindo o vaso. Sendo assim a pressão de ruptura foi considerada como sendo 1,21 vezes a pressão de abertura das válvulas de alívio, conforme apresentado na tabela 7.1 da referência bibliográfica *Methods for the Calculation of Physical Effects* – CPR 14E; TNO; 1997.

Já para as caldeiras foi considerada a ocorrência de ruptura das mesmas na pressão máxima de operação do sistema, ou seja, 24,2 Mpa (242 bar).

Com relação a razão entre os calores específicos, para os cálculos foi utilizado o valor de 1,4, referente ao γ do ar, comumente aplicado em sistemas cotendo gás.

2º Passo: Cálculo da energia efetiva da onda de sobrepressão

$$E_{Efetiva}(J) = E_{Sistema}(J) \times Fr_{Superfície}(-)$$

Sendo: $Fr_{Superfície}$ – Fração de reflexão de energia na superfície (-)

De acordo com o item 7.5.2 (Passo 6) da referência bibliográfica *Methods for the Calculation of Physical Effects* – CPR 14E; TNO; 1997. a fração de reflexão de energia na superfície varia de 1, para os casos em que o recipiente se encontra elevado, a 2, para os casos em que o recipiente encontra-se apoiado na superfície, e a energia liberada pelo mesmo será refletiva totalmente pelo solo.

Para este estudo o coeficiente $Fr_{Superfície}$ foi considerado como sendo 1, uma vez que o vaso de armazenamento de gás carbônico encontra-se elevado, e a câmara de geração de vapor de caldeiras não permanece junto ao solo.

3º Passo: Cálculo do fator de escala da onda de choque

$$R = r(m) \times \left(\frac{P_{atm} (Pa)}{E_{Efetiva} (J)} \right)^{\frac{1}{3}}$$

Sendo: r – A distância ao corpo receptor, a partir do centro de explosão (m)

4º Passo: Obtenção dos níveis de sobrepressão a partir do fator de escala

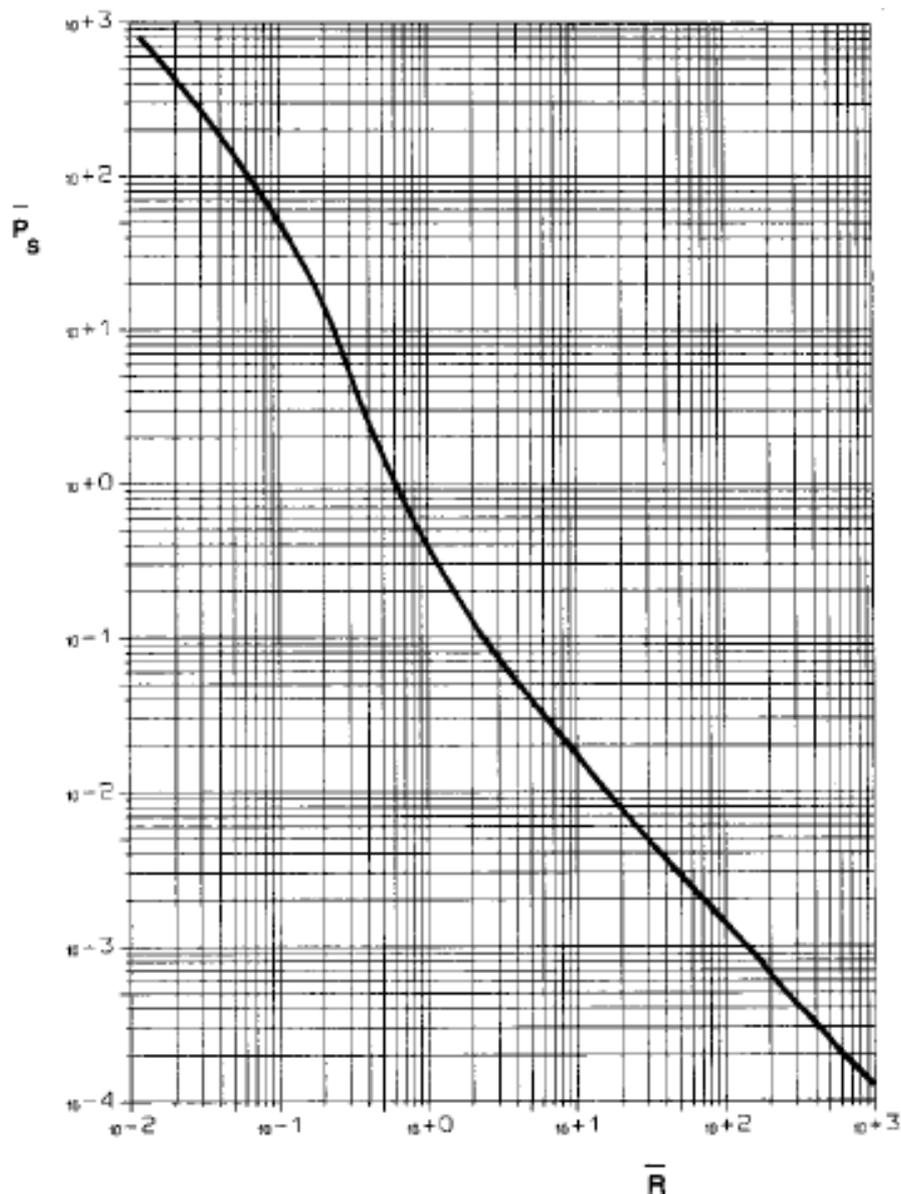


Figura 6.2 – Fator de Escala (-) versus Níveis de Sobrepressão (bar abs)

5º Passo: Correção dos níveis de sobrepressão em função do tipo de vaso

Obtidos os níveis de sobrepressão, foram aplicados sobre os mesmos fatores de correção, de acordo com o tipo de vaso e o fator de escala, conforme apresentado a seguir.

Tabela 6.3 – Fatores de Correção para Vasos Cilíndricos

Fator de Escala (R)	Fator de Correção
$R \leq 0,3$	4
$0,3 \leq R \leq 1,6$	1,6
$1,6 \leq R \leq 3,5$	1,6
$R \geq 3,5$	1,4

Tabela 6.4 – Fatores de Correção para Recipientes Elevados

Fator de Escala (R)	Fator de Correção
$R < 1$	2
$R \geq 1$	1,1

Para ambos os casos neste trabalho foram utilizados os fatores de correção para recipientes elevados.

Como neste estudo objetiva-se determinar as distâncias alcançadas para os níveis de sobrepressão de interesse já determinados, a metodologia apresentada foi aplicada reversamente.

6.4 TAXAS E VELOCIDADES DE VAZAMENTO

Os cálculos das taxas e velocidades de vazamento foram necessários somente para as hipóteses acidentais envolvendo vazamentos contínuos, sendo que para estas o software SAFETI realizou os cálculos a partir dos parâmetros informados ao mesmo.

Para as demais hipóteses acidentais, sendo estas rupturas catastróficas de vasos e tanques de armazenamento, explosões de vapor confinado, explosões de particulados de carvão e explosões físicas, não foi necessário calcular taxas e velocidades de vazamento.

6.5 FASES VAZADAS

As hipóteses acidentais envolvendo vazamentos contínuos e instantâneos de óleo diesel foram modeladas como fase líquida, uma vez que a temperatura e pressão nestas hipóteses não são suficientes para ocasionar mudança de fase.

Para as hipóteses envolvendo explosões confinadas do vapor de óleo diesel foi informado ao modelo que a porcentagem de líquido presente na massa envolvida na explosão é de 0%.

Para as hipóteses de explosão de particulados de carvão não foi necessário determinar a fase da substância presente, uma vez que o cálculo foi realizado manualmente, a partir da energia liberada pela substância durante a queima.

Já as hipóteses acidentais envolvendo liberações instantâneas e contínuas de hidrogênio foram modeladas com fase gasosa, uma vez que a temperatura e pressão nestas hipóteses não são suficientes para ocasionar liquefação da substância.

6.6 PRESSÃO E TEMPERATURA NOS TRECHOS ESTUDADOS

Todas as hipóteses acidentais envolvendo vazamentos de óleo diesel, hidrazina e hidrogênio foram modeladas em temperatura ambiente.

Para o hidrogênio esta consideração foi feita devido ao fato do sistema operar em alta pressão, sem refrigeração. Quando o hidrogênio sofrer expansão, devido a redução de pressão no conjunto de regulação de pressão, poderá ocorrer diminuição da temperatura, porém esta não deverá ser expressiva, uma vez que o diâmetro da linha aumentará em 1” após este conjunto, passando de ½” para 1½”.

Para o óleo diesel esta consideração foi feita devido ao fato desta substância não necessitar de aquecimento e/ou resfriamento para transferência e armazenamento, permanecendo à temperatura ambiente ao longo de todo o sistema.

Com relação as pressões, foram consideradas para o sistema de hidrogênio duas pressões distintas, sendo estas:

- 200 bar (manométrica) – armazenamento do hidrogênio e trecho de alimentação do conjunto de regulação de pressão.

Esta pressão foi obtida através de consultas aos fornecedores de hidrogênio, sendo que a grande maioria dos sistemas de cilindros, utilizados nas empresas para suprimento de hidrogênio, operam a esta pressão.

Não foi considerada qualquer redução da pressão do hidrogênio desde os cilindros até o conjunto de regulagem de pressão.

- 1,05 bar (manométrica) – trecho jusante ao conjunto de regulagem de pressão e operação de purga do sistema de refrigeração.

Com relação ao sistema de alívio de hidrogênio, as hipóteses acidentais consideradas neste estudo contemplam o vazamento na pressão de operação do sistema a baixa pressão, por abertura espúria das mesmas, e o vazamento na pressão de abertura das válvulas, sendo esta considerada igual à pressão de armazenamento de hidrogênio nos cilindros.

Já para o sistema de óleo diesel, não foram consideradas pressões de operação, uma vez que todo o sistema (recebimento, armazenamento e transferência) está a pressão atmosférica. Porém, em se tratando de líquido, as taxas de vazamento serão calculadas a partir das colunas de líquido presentes em cada caso/situação, sendo estas descritas no item 6.10 (Colunas de Líquido e Alturas dos Pontos de Vazamento) deste capítulo.

Para o vaso de armazenamento de gás carbônico a pressão de ruptura considerada foi obtida a partir de 1,21 x pressão de abertura das válvulas de alívio do vaso, conforme já descrito anteriormente no item 6.3 (Modelos Utilizados). Como a informação relativa a pressão de abertura destas válvulas não estava disponível em projeto, as mesmas foram consideradas como sendo 10% acima da pressão de saturação da substância, sendo a mesma de aproximadamente 56,5 bar, conforme apresentado no capítulo 3 deste relatório. Sendo assim a pressão considerada para abertura das válvulas de alívio do vaso de armazenamento de gás carbônico foi de 62,15 bar, e a pressão considerada para ruptura deste vaso foi de 75,20 bar.

Conforme já descrito anteriormente no item 6.3 (Modelos Utilizados), para a ruptura da caldeira foi adotada a pressão máxima de operação da mesma, sendo esta 24,2 MPa.

6.7 DIÂMETROS DAS TUBULAÇÕES

Para o sistema de hidrogênio foram considerados diâmetros de tubulações apresentados em projetos de sistemas de refrigeração de Usinas Termolétricas similares, sendo estes:

- ½” – no trecho desde o tanque/ cilindros até o conjunto de regulagem de pressão e válvulas de alívio;
- 1½” – no trecho desde o conjunto de regulagem de pressão até o sistema de resfriamento do gerador;

Como para o sistema de óleo diesel não há definição dos diâmetros das tubulações no projeto, para possibilitar a realização deste estudo foram propostos diâmetros de tubulações com base na experiência de trabalhos já realizados anteriormente.

Assim, para o trecho de recebimento de óleo diesel por caminhão-tanque foi considerada uma tubulação com diâmetro de 2", e para o trecho de alimentação da caldeira com óleo diesel foi considerado uma tubulação com diâmetro de 4".

6.8 SISTEMAS DE CONTENÇÃO / ÁREAS DE ESPALHAMENTO

Os tanques de óleo diesel estarão dispostos em uma bacia de contenção com área de aproximadamente 558 m² (33,4 m x 16,7 m). Descontando-se a área dos tanques (2 x 50,3 m²), têm-se uma área de espalhamento de 457,4 m² nesta bacia.

Já a plataforma de recebimento de óleo diesel possuirá uma área de aproximadamente 149 m² (12,2 m x 12,2 m), compreendida entre canaletas de coleta direcionadas a um separador água/óleo antes do envio do conteúdo para o sistema de coleta de águas pluviais.

Para o hidrogênio não foi previsto, ou considerado, sistemas de contenção, uma vez que se trata de uma substância na fase gasosa.

6.9 DIREÇÕES DOS VAZAMENTOS

Com exceção as hipóteses acidentais de abertura das válvulas de alívio do sistema de hidrogênio, as quais foram modeladas considerando-se vazamentos na direção vertical, todas as demais hipóteses acidentais estudadas foram modeladas considerando-se vazamentos na direção horizontal.

6.10 COLUNAS DE LÍQUIDO E ALTURAS DOS PONTOS DE VAZAMENTO

A altura de coluna de líquido foi definida somente para as hipóteses acidentais envolvendo vazamentos contínuos e instantâneos de óleo diesel. Para as demais situações (explosões confinadas e incêndios em poça e em tanque) e para o hidrogênio não há coluna de líquido. Para as situações de risco envolvendo vazamentos a partir do tanque de armazenamento do caminhão-tanque e das linhas de recebimento da plataforma de descarregamento a altura da coluna de líquido considerada é relativa a altura do tanque de armazenamento do caminhão-tanque, sendo esta considerada como 3,5 m.

Para as situações de risco envolvendo vazamentos a partir dos tanques de armazenamento instalação e das linhas de alimentação das caldeiras a altura da coluna de líquido

considerada é relativa a altura de enchimento máximo dos tanques de armazenamento da instalação, sendo esta 95% de 8,3 m (altura dos tanques de armazenamento), totalizando uma coluna de líquido de 7,9 m.

Com relação às alturas de vazamento, estas foram consideradas de acordo com a localização do ponto de vazamento. Para isto foi necessária a adoção de valores para as alturas das linhas de transferência de óleo diesel e hidrogênio da instalação, uma vez que estas não estão definidas ainda em projeto. Para todos os trechos de transferência foram consideradas, para possibilitar a elaboração deste relatório, tubulações a 1 m do solo, de forma a maximizar os resultados obtidos, uma vez que as substâncias serão dispersadas, inicialmente, a baixas altitudes.

Para as hipóteses acidentais envolvendo vazamentos instantâneos e contínuos a partir do tanque de armazenamento de óleo diesel do caminhão-tanque, dos tanques de armazenamento de óleo diesel da instalação, das linhas de transferência entre a plataforma de recebimento de óleo diesel e os tanques de armazenamento da instalação e entre estes e as caldeiras a altura de vazamento considerada foi de 1 m.

Para a hipótese acidental envolvendo o efeito físico de incêndio nos tanques de armazenamento de óleo diesel foi considerada ocorrência na altura dos mesmos, ou seja 8,3 m.

Para as hipóteses acidentais envolvendo vazamentos instantâneos e contínuos a partir do tanque de armazenamento de hidrogênio e das linhas de transferência do mesmo, com exceção as situações de risco envolvendo vazamentos a partir das válvulas de alívio, a altura de vazamento considerada foi de 1 m.

Para as hipóteses acidentais envolvendo vazamentos de hidrogênio a partir das válvulas de alívio das linhas de transferência foi considerada uma altura de 1,5 m em relação ao solo, buscando representar a posição destes equipamentos em relação às linhas de transferência.

Já a modelagem realizada para a situação de risco envolvendo a operação de purga de hidrogênio do sistema de resfriamento dos geradores foi realizada a 4 m de altura, sendo esta a altura considerada para os vents de liberação de hidrogênio nos geradores.

6.11 EXPOSIÇÃO AOS EFEITOS FÍSICOS

Para o cálculo da amplitude dos efeitos físicos, durante as modelagens matemáticas das consequências de cada situação de risco, foram fixados níveis de radiação térmica, sobrepressão e concentrações de substância na atmosfera capazes de produzir os efeitos físicos estudados, de acordo com preconizado na Norma CETESB P4.261 – Risco de

Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência, conforme apresentado a seguir:

Tabela 6.5 - Níveis utilizados para cálculo das amplitudes dos efeitos físicos

Tipologia acidental	Nível Adotado	Descrição
Incêndio em nuvem (<i>flashfire</i>)	Limite Inferior de Inflamabilidade (LII)	100% de fatalidade
Incêndio em poça (<i>poolfire</i>)	35 kW/m ²	100% de fatalidade
Jato de fogo (<i>jetfire</i>)		
Bola de fogo (<i>fireball</i>)	9,85 kW/m ²	1% de fatalidade em 20 segundos de exposição
Explosão	0,3 bar	50% de fatalidade
	0,1 bar	1% de fatalidade

Além dos valores apresentados para determinação dos níveis de fatalidade para as probabilidades em estudo, estudou-se também o nível de radiação de térmica de 5 kW/m² para determinação das distâncias de evacuação para o Plano de Ação de Emergências (PAE) da instalação. O nível de radiação térmica de 5 kW/m² corresponde a radiação capaz de causar dor após 15 a 20 segundos de exposição e início de lesão após 30 segundos de exposição, segundo a referência bibliográfica HSE (Health and Safety Executive) – Documento Methods of approximation and determination of human vulnerability for offshore major accident hazard assessment.

6.12 DADOS METEOROLÓGICOS APLICADOS AO ESTUDO DAS CONSEQUÊNCIAS

A seguir estão apresentados os dados meteorológicos utilizados no estudo de consequências, conforme já apresentado no capítulo 2 deste estudo de análise de riscos.

Tabela 6.6 – Dados Meteorológicos Para o Estudo de Consequências

Parâmetro	Período Diurno	Período Noturno
Temperatura Média do Ar (°C)	19,5	17,5
Temperatura Média do Solo (°C)	24,5	22,5
Umidade Relativa Média (%)	71,3	79,2
Velocidade Média dos Ventos (m/s)	3,5	3,0
Categoria de Estabilidade Atmosférica	C	E

As informações e os parâmetros operacionais levantados para a realização das modelagens matemáticas para as situações de risco identificadas encontram-se apresentados no item

6.13 (Dados de Entrada para Modelagem das Conseqüências), a seguir. Estes valores foram utilizados como dados de entrada dos modelos de conseqüências, conforme pode ser constatado nos relatórios de modelagem apresentados no Anexo E deste estudo.

6.13 DADOS DE ENTRADA PARA MODELAGEM DAS CONSEQUÊNCIAS

As situações de risco estão apresentadas como hipóteses acidentais, e identificadas pelo número seqüencial utilizado nas Planilhas de APR.

H-1 – Ruptura dos cilindros de hidrogênio

- Modelo: ruptura catastrófica
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg
- Pressão: 200 bar
- Temperatura: ambiente
- Altura do vazamento: 1 m

(1) densidade do hidrogênio à 25°C e 200 bar = 14,23 kg/m³

H-2 – Furo nos cilindros de hidrogênio

- Modelo: furo
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg
- Pressão: 200 bar
- Temperatura: ambiente
- Fase: gasosa
- Diâmetro do furo: 10 mm
- Altura do vazamento: 1 m
- Direção do vazamento: horizontal

H-3 – Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os cilindros de hidrogênio e o conjunto de regulação de pressão.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg

- Pressão: 200 bar
- Temperatura: ambiente
- Fase: gasosa
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 2"
- Altura do vazamento: 1 m
- Direção do vazamento: horizontal

H-4 – Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os cilindros de hidrogênio e o conjunto de regulagem de pressão.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg
- Pressão: 200 bar
- Temperatura: ambiente
- Fase: gasosa
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 10% de 2" = 0,2"
- Altura do vazamento: 1 m
- Direção do vazamento: horizontal

H-5 – Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o conjunto de regulagem de pressão do hidrogênio e o sistema de refrigeração dos geradores.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg
- Pressão: 1 bar (manométrica)
- Temperatura: ambiente
- Fase: gasosa
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 1½"
- Altura do vazamento: 1 m
- Direção do vazamento: horizontal

H-6 – Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o conjunto de regulagem de pressão do hidrogênio e o sistema de refrigeração dos geradores.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg
- Pressão: 1 bar (manométrica)
- Temperatura: ambiente
- Fase: gasosa
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 10% de 1½” = 0.15”
- Altura do vazamento: 0 m

H-7 – Abertura por sobrepressão das válvulas de alívio do sistema de hidrogênio, presentes no trecho entre o conjunto de regulagem de pressão e o sistema de refrigeração dos geradores, na pressão de operação das mesmas.

- Modelo: válvula de alívio
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg
- Pressão: 200 bar
- Temperatura: ambiente
- Fase: gasosa
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 0,5”
- Altura do vazamento: 0,5 m
- Direção do vazamento: vertical

H-8 – Abertura espúria das válvulas de alívio do sistema de hidrogênio, presentes no trecho entre o conjunto de regulagem de pressão e o sistema de refrigeração dos geradores, na pressão de operação do sistema.

- Modelo: válvula de alívio
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg
- Pressão: 1 bar (manométrica)

- Temperatura: ambiente
- Fase: gasosa
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 0,5”
- Altura do vazamento: 0,5 m
- Direção do vazamento: vertical

H-9 – Purga do hidrogênio presente no sistema de refrigeração.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: hidrogênio
- Inventário: 31,3 kg
- Pressão: 1 bar (manométrica)
- Temperatura: ambiente
- Fase: gasosa
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 1” (diâmetro com área equivalente a somatória das áreas dos 4 orifícios de 0,5” através dos quais é realizada a purga do sistema)
- Altura do vazamento: 2 m
- Direção do vazamento: horizontal

H-10 – Ruptura do tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel durante o recebimento.

- Modelo: ruptura catastrófica
- Substância: n-nonano
- Inventário: 27 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 3,5 m
- Área de contenção: 149 m²
- Direção do vazamento: horizontal

H-11 – Vazamento do conteúdo do tanque do caminhão-tanque de óleo diesel através da maior conexão durante a operação de abastecimento tanques de armazenamento.

- Modelo: furo
- Substância: n-nonano
- Inventário: 27 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Diâmetro do furo: 2"
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 3,5 m
- Área de contenção: 149 m²
- Direção do vazamento: horizontal

H-12 – Explosão da fase vapor de óleo diesel presente no interior do tanque de armazenamento do caminhão, durante o recebimento.

- Modelo: equivalente TNT
- Substância: n-nonano
- Inventário: 50% do tanque de armazenamento do caminhão = 1,3 kg, conforme calculado a seguir:

50% do volume do tanque de armazenamento do caminhão: 15.000 l

Pressão de armazenamento: atmosférica (760 mmHg)

Temperatura de armazenamento: ambiente (25°C ou 298 K)

Massa molar (MM): 114,2 g/mol

Pressão de vapor: 14,03 mmHg

Constante dos gases (R): 0,082 atm.l/mol.K

$$PV = NRT$$

$$1atm \times 15.000l = \frac{M}{114,2} \times 0,082 \frac{atm.l}{mol.K} \times 298K$$

$$M = 70.101,5g$$

$$M_{Vapor} = M \times \frac{P_{Vapor}}{P_{Atmosférica}} = 70.101,5g \times \frac{14,03mmHg}{760mmHg} = 1294,1g$$

- Fração de líquido: 0%

H-13 – Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: n-nonano
- Inventário: 27 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 2”
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 3,5 m
- Área de contenção: 149 m²
- Direção do vazamento: horizontal

H-14 – Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: n-nonano
- Inventário: 27 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 10% de 2” = 0,2”
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 3,5 m
- Área de contenção: 149 m²
- Direção do vazamento: horizontal

H-15 – Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: n-nonano
- Inventário: 27 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 2”
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 3,5 m
- Área de contenção: sem contenção
- Direção do vazamento: horizontal

H-16 – Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: n-nonano
- Inventário: 27 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Comprimento da linha: 1 m
- Diâmetro da linha: 10% de 2” = 0,2”
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 3,5 m
- Área de contenção: sem contenção
- Direção do vazamento: horizontal

H-17 – Ruptura dos tanques de armazenamento de óleo diesel da unidade.

- Modelo: ruptura catastrófica
- Substância: n-nonano
- Inventário: 420 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 7,9 m
- Área de contenção: 457,4 m²

H-18 – Incêndio no interior dos tanques de armazenamento de óleo diesel da unidade.

- Modelo: incêndio em tanque (incêndio em poça)
- Substância: n-nonano
- Diâmetro da área de incêndio (diâmetro da poça): 8,0 m
- Altura do incêndio: 8,3 m
- Superfície incendiada: líquida

H-19 – Explosão da fase vapor de óleo diesel presente no interior dos tanques de armazenamento da unidade

- Modelo: equivalente TNT
- Substância: n-nonano
- Inventário: 50% do tanque de armazenamento = 18,12 kg, conforme calculado a seguir:
50% do volume do tanque de armazenamento: 210.000 l
Pressão de armazenamento: atmosférica (760 mmHg)
Temperatura de armazenamento: ambiente (25°C ou 298 K)
Massa molar (MM): 114,2 g/mol
Pressão de vapor: 14,03 mmHg
Constante dos gases (R): 0,082 atm.l/mol.K

$$PV = NRT$$

$$1atm \times 210.000l = \frac{M}{114,2} \times 0,082 \frac{atm.l}{mol.K} \times 298K$$

$$M = 981.420,9g$$

$$M_{Vapor} = M \times \frac{P_{Vapor}}{P_{Atmosférica}} = 981.420,9g \times \frac{14,03mmHg}{760mmHg} = 18.117,512g$$

H-20 – Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento de óleo diesel e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: n-nonano
- Inventário: 840 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Comprimento da linha: 1 metro
- Diâmetro da linha: 4”
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 7,9 m (tanque com 95% de enchimento)
- Área de contenção: 457,4 m²
- Direção do vazamento: horizontal

H-21 – Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento de óleo diesel e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: n-nonano
- Inventário: 840 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Comprimento da linha: 1 metro
- Diâmetro da linha: 10% de 4” = 0,4”
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 7,9 m (tanque com 95% de enchimento)
- Área de contenção: 457,4 m²
- Direção do vazamento: horizontal

H-22 – Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento de óleo diesel e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: n-nonano
- Inventário: 840 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Comprimento da linha: 1 metro
- Diâmetro da linha: 4”
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 7,9 m (tanque com 95% de enchimento)
- Área de contenção: sem contenção
- Direção do vazamento: horizontal

H-23 – Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento de óleo diesel e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.

- Modelo: ruptura de linha
- Substância: n-nonano
- Inventário: 840 m³
- Pressão: atmosférica
- Temperatura: ambiente
- Fase: líquida
- Comprimento da linha: 1 metro
- Diâmetro da linha: 10% de 4” = 0,4”
- Altura do vazamento: 1 m
- Coluna de líquido: 7,9 m (tanque com 95% de enchimento)
- Área de contenção: sem contenção
- Direção do vazamento: horizontal

H-24 – Transbordamento dos tanques de armazenamento de óleo diesel.

- Modelo: incêndio em poça
- Substância: n-nonano
- Diâmetro da área de incêndio (diâmetro da poça): 24,13 m (equivalente a área do dique = 457,4 m²)
- Altura do incêndio: 0 m
- Superfície incendiada: solo

H-25 – Explosão da fase vapor de óleo diesel no interior da câmara de combustão das caldeiras.

- Modelo: equivalente TNT
- Substância: n-nonano
- Inventário: 500 kg
- Fração de líquido: 0%

H-26 – Presença de particulado de carvão suspenso nas pilhas de armazenamento.

- Modelo: equivalente TNT
- Substância: carvão
- Inventário: 862,1 kg, conforme calculado a seguir:
Dimensões aproximada da pilha de carvão (largura e comprimento): 50 m x 220 m
Altura da névoa de particulado de carvão considerada: 0,5 m
Volume de particulado de carvão: 50 m x 220 m x 0,5 m = 5.500 m³
Concentração de carvão ideal para explosão: 0,055 kg/m³
Massa de carvão admitindo que toda a névoa de particulado está em condições ideais de explosividade (0,055 g/m³): 5.500 m³ x 0,055 kg/m³ = 302,5 kg
- Calor de combustão do carvão: 12,35 MJ/kg
- Energia contida na massa calculada: 12,35 MJ/kg x 302,5 kg = 3.735,9 MJ
- Energia do TNT: 4,765 MJ/kg
- Equivalente TNT: 784 kg, conforme calculado a seguir:
- $E_{TNT} = n \times E_{carvão} / E_{TNT} = 1 \times (3.735,9 \text{ MJ} / 4,765 \text{ MJ/kg TNT}) = 784 \text{ kg TNT}$

Cálculos:

$$Z = R/W^{1/3} = R/784^{1/3}$$

Tabela 6.7 – Resultados para os Níveis de Interesse

Sobrepessão (bar)	Z (m/kg ^{1/3}) (Gráfico 1)	R (m) (Equação)
0,1	14	129,1
0,3	6	55,3

H-27 – Presença de particulado de carvão suspenso nas correias transportadoras.

- Modelo: equivalente TNT
- Substância: carvão
- Inventário: 15,4 kg, conforme calculado a seguir:
Dimensões da esteira de carvão (largura e comprimento): 2 x (1 m x 315 m)
Altura da névoa de particulado de carvão considerada: 0,5 m
Volume de particulado de carvão: 2 x 1 m x 315 m x 0,5 m = 315 m³
Concentração de carvão ideal para explosão: 0,055 g/m³
Massa de carvão admitindo que toda a névoa de particulado está em condições ideais de explosividade (0,055 kg/m³): 315 m³ x 0,055 g/m³ = 17,33 kg
- Calor de combustão do carvão: 12,35 MJ/kg
- Energia contida na massa calculada: 12,35 MJ/kg x 17,33 kg = 213,96 MJ
- Energia do TNT: 4,765 MJ/kg
- Equivalente TNT: 44,9 kg, conforme calculado a seguir:
- $E_{TNT} = n \times E_{carvão} / E_{TNT} = 1 \times (213,96 \text{ MJ} / 4,765 \text{ MJ/kg TNT}) = 44,9 \text{ kg TNT}$

Cálculos:

- $Z = R/W^{1/3} = R/44,9^{1/3}$

Tabela 6.8 – Resultados para os Níveis de Interesse

Sobrepessão (bar)	Z (m/kg ^{1/3}) (Gráfico 1)	R (m) (Equação)
0,1	14	49,8
0,3	6	21,3

H-28 – Presença de particulado de carvão suspenso nos silos de armazenamento.

- Modelo: equivalente TNT
- Substância: carvão
- Inventário: 71,5 kg, conforme calculado a seguir:
Consumo de carvão na instalação (2 unidades): 525,4 t/h ou 262,7 t/h por unidade

Quantidade de silos por sistema: 6 silos, totalizando 12 silos para as duas unidades
Capacidade de suprimento dos sistemas de armazenamento em silos: 16 horas, com um silo a menos por sistema (10 silos).

Inventário total (10 silos): $16 \text{ h} \times 525,4 \text{ ton/h} = 8.406,4 \text{ ton}/10 \text{ silos}$

Inventário por silo: 840,64 ton de carvão/silo

Densidade média do carvão: $1,1 \text{ ton/m}^3$

Volume de cada silo: $840,64 \text{ ton/silo} / 1,1 \text{ ton/m}^3 = 764,2 \text{ m}^3$

Concentração de carvão ideal para explosão: $0,055 \text{ kg/m}^3$

Massa de carvão admitindo que o silo estará vazio, apenas com a presença de particulado de carvão na condição ideal de explosividade ($0,055 \text{ kg/m}^3$): $764,2 \text{ m}^3 \times 0,055 \text{ kg/m}^3 = 42,0 \text{ kg}$

- Calor de combustão do carvão: $12,35 \text{ MJ/kg}$
- Energia contida na massa calculada: $12,35 \text{ MJ/kg} \times 42,0 \text{ kg} = 518,7 \text{ MJ}$
- Energia do TNT: $4,765 \text{ MJ/kg}$
- Equivalente TNT: $108,9 \text{ kg}$, conforme calculado a seguir:
- $E_{\text{TNT}} = n \times E_{\text{carvão}} / E_{\text{TNT}} = 1 \times (518,7 \text{ MJ} / 4,765 \text{ MJ/kg TNT}) = 108,9 \text{ kg TNT}$

Cálculos:

- $Z = R/W^{1/3} = R/108,9^{1/3}$

Tabela 6.9 – Resultados para os Níveis de Interesse

Sobrepessão (bar)	Z ($\text{m/kg}^{1/3}$) (Gráfico 1)	R (m) (Equação)
0,1	14	66,9
0,3	6	28,7

H-29 – Explosão do vaso de armazenamento de gás carbônico.

- Modelo: explosão física
- Pressão ruptura: $(1,21 \times \text{pressão de abertura das válvulas de alívio}) = 75,20 \text{ bar}$
- Volume de gás no sistema: 4 m^3
- Tipo de vaso: elevado.

Cálculos:

$$E_{Sistema} (J) = \frac{(P_{Vaso} - P_{Atm})(Pa) \times V_{Gás-Vaso} (m^3)}{\gamma(-) - 1} = \frac{(7.520.000 - 100.000)(Pa) \times 4(m^3)}{1,4 - 1} =$$

$$E_{Sistema} = 74,2MJ$$

$$E_{Efetiva} (J) = E_{Sistema} (J) \times Fr_{Superficie} (-) = 74,2MJ \times 1 = 74,2MJ$$

$$R = r(m) \times \left(\frac{P_{atm} (Pa)}{E_{Efetiva} (J)} \right)^{\frac{1}{3}} = r(m) \times \left(\frac{100.000 Pa}{74.200.000 J} \right)^{\frac{1}{3}} = r(m) \times 0,1105 Pa/J^{\frac{1}{3}}$$

Tabela 6.10 – Resultados Obtidos

r (m)	R (m.(Pa/J) ^{1/3}) (Equação)	Sobrepessão (bar) (Gráfico 2)
25	2,70	0,091
11	1,21	0,273
9	1,01	0,380

Aplicando os fatores de correção (tabelas 6.3 e 6.4, item 6.3 (Modelos Utilizados), tem-se:

Tabela 6.11 – Resultados Corrigidos

r (m)	R (m.(Pa/J) ^{1/3})	Fator de Correção	Sobrepessão Obtida (bar)	Sobrepessão Corrigida (bar)
25	2,70	1,1	0,091	0,10
11	1,21	1,1	0,273	0,30

H-30 – Explosão das caldeiras.

- Modelo: explosão física
- Pressão ruptura: 24,2 Mpa (242 bar)
- Volume de gás no sistema: 18.750 m³
- Tipo de vaso: elevado.

Cálculos:

$$E_{Sistema} (J) = \frac{(P_{Vaso} - P_{Atm})(Pa) \times V_{Gás-Vaso} (m^3)}{\gamma(-) - 1} = \frac{(24.200.000 - 100.000)(Pa) \times 18.750(m^3)}{1,4 - 1} =$$

$$E_{Sistema} = 1.129.687,5MJ$$

$$E_{Efetiva}(J) = E_{Sistema}(J) \times Fr_{Superficie}(-) = 1.129.687MJ \times 1 = 1.129.687MJ$$

$$R = r(m) \times \left(\frac{P_{atm}(Pa)}{E_{Efetiva}(J)} \right)^{\frac{1}{3}} = r(m) \times \left(\frac{100.000Pa}{1.129.687.500.000J} \right)^{\frac{1}{3}} = r(m) \times 0,00446 Pa/J^{\frac{1}{3}}$$

Tabela 6.12 – Resultados Obtidos

r (m)	R (m.(Pa/J)^{1/3} (Equação)	Sobrepessão (bar) (Gráfico 2)
545	2,70	0,091
245	1,21	0,273

Aplicando os fatores de correção (tabelas 6.3 e 6.4, item 6.3 (Modelos Utilizados), tem-se:

Tabela 6.13 – Resultados Corrigidos

r (m)	R (m.(Pa/J)^{1/3}	Fator de Correção	Sobrepessão Obtida (bar)	Sobrepessão Corrigida (bar)
545	2,70	1,1	0,091	0,1
245	1,21	1,1	0,273	0,3

H-31 - Vazamento de hidrazina utilizada nas caldeiras (sequestrante de oxigênio).

- Modelo: ruptura catastrófica;
- Substância: hidrazina;
- Inventário: 1 m³;
- Pressão: atmosférica;
- Temperatura: ambiente;
- Fase: líquida;
- Altura do vazamento: 1 m;
- Coluna de líquido: 1 m;
- Área de contenção: 5 m².

Com exceção para as hipóteses acidentais H-26, H-27, H-28, H-29 e H-30, a partir dos dados apresentados acima foram realizadas as modelagens com o uso do software SAFETI buscando avaliar a amplitude dos efeitos físicos estudados, segundo os níveis de interesse.

Para as hipóteses acidentais H-26, H-27, H-28, H-29 e H-30 a amplitude dos efeitos físicos já foram estimadas juntamente com a apresentação dos dados para modelagem, uma vez que foram realizadas sem a utilização de softwares.

Os relatórios das modelagens matemáticas contendo os dados de entrada, a descarga e os resultados dos efeitos físicos estão apresentados no Anexo E deste relatório de Estudo de Análise de Riscos.

6.14 RESULTADOS OBTIDOS NAS MODELAGEM DE CONSEQUÊNCIAS

A seguir estão apresentadas as distâncias obtidas para os níveis de radiação térmica, sobrepressão e concentração, definidos como de interesse.

Os valores estão apresentados por período, para cada efeito físico identificado em cada hipótese acidental.

Tabela 6.14 – Resultados das Modelagens Líquidos e Gases

Hipóteses Acidentais	Distâncias Alcançadas pelos Níveis de Fatalidade (m)												
	Incêndio em Poça (P) / Jato de Fogo (J)						Flashfire		Explosão (VCE)				
	Bola de Fogo (B)												
	Dia		Noite				Dia		Noite		Dia		Noite
9,85kW/ m ²	19,45kW/m ²	35kW/m ²	9,85kW/m ²	19,45kW/ m ²	35kW/m ²	LII	LII	0,1 bar	0,3 bar	0,1 bar	0,3 bar		
H01 (B)	49,6	35,4	26,1	49,6	35,4	26,1	12,4	11,5	50,8	30,4	51,0	30,5	
H02 (J)	15,4	14,1	12,8	15,4	14,1	12,8	33,1	32,6	42,6	36,3	43,4	36,7	
H03 (J)	72,6	65,1	59,6	72,5	64,8	59,3	100,0	84,3	128,3	109,1	120,9	100,4	
H04 (J)	4,1	n/a	n/a	4,3	n/a	n/a	8,6	9,2	n/a	n/a	n/a	n/a	
H05 (J)	4,8	n/a	n/a	5,0	n/a	n/a	9,2	9,8	n/a	n/a	n/a	n/a	
H06 (J)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	1,1	1,1	n/a	n/a	n/a	n/a	
H07 (J)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3,2	3,1	n/a	n/a	n/a	n/a	
H08 (J)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,7	0,5	n/a	n/a	n/a	n/a	
H09 (J)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	6,8	7,0	n/a	n/a	n/a	n/a	
H10 (P)	22,1	13,3	9,5	21,5	13,1	9,4	10,5	9,7	14,5	12,2	n/a	n/a	
H11 (P)	22,1	13,3	9,5	21,5	13,1	9,4	3,0	3,3	n/a	n/a	n/a	n/a	
H12	*	*	*	*	*	*	*	*	11,4	5,7	11,4	5,7	
H13 (P)	23,2	14,5	11,2	22,7	14,4	11,0	3,3	3,9	n/a	n/a	n/a	n/a	
H14 (P)	19,4	13,4	7,6	18,8	12,7	7,3	1,1	1,3	n/a	n/a	n/a	n/a	
H15 (P)	23,2	14,5	11,2	22,7	14,4	11,0	3,3	3,9	n/a	n/a	n/a	n/a	
H16 (P)	19,4	13,4	7,6	18,8	12,7	7,3	1,1	1,3	n/a	n/a	n/a	n/a	
H17 (P)	27,4	20,8	17,6	27,3	20,6	17,4	12,3	11,8	16,1	12,8	16,0	12,8	
H18	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	

Tabela 6.14 – Resultados das Modelagens Líquidos e Gases

Hipóteses Acidentais	Distâncias Alcançadas pelos Níveis de Fatalidade (m)											
	Incêndio em Poça (P) / Jato de Fogo (J) Bola de Fogo (B)						Flashfire		Explosão (VCE)			
	Dia		Noite				Dia	Noite	Dia		Noite	
	9,85kW/ m ²	19,45kW/m ²	35kW/m ²	9,85kW/m ²	19,45kW/ m ²	35kW/m ²	LII	LII	0,1 bar	0,3 bar	0,1 bar	0,3 bar
H19	*	*	*	*	*	*	*	*	27,3	13,6	27,3	13,6
H20 (P)	24,2	15,4	12,0	23,5	15,1	11,7	1,3	1,4	n/a	n/a	n/a	n/a
H21 (P)	24,2	15,4	12,0	23,5	15,1	11,7	1,3	1,4	n/a	n/a	n/a	n/a
H22 (P)	24,2	15,4	12,0	23,5	15,1	11,7	1,3	1,4	n/a	n/a	n/a	n/a
H23 (P)	24,2	15,4	12,0	23,5	15,1	11,7	1,3	1,4	n/a	n/a	n/a	n/a
H24	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	*	*	n/a	n/a	n/a	n/a
H25	*	*	*	*	*	*	*	*	82,6	41,2	82,6	41,2
H31 (J)	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	2,3	2,5	n/a	n/a	n/a	n/a

Tabela 6.15 – Resultados das Modelagens Realizadas para o Carvão

Hipótese	Efeito Físico	Níveis Estudados	Período	
			Diurno	Noturno
H-26	Explosão de Particulado (<i>Dust Explosion</i>)	1% (0,1 bar)	129,1 m	129,1 m
		50% (0,3 bar)	55,3 m	55,3 m
H-27	Explosão de Particulado (<i>Dust Explosion</i>)	1% (0,1 bar)	49,8 m	49,8 m
		50% (0,3 bar)	21,3 m	21,3 m
H-28	Explosão de Particulado (<i>Dust Explosion</i>)	1% (0,1 bar)	66,9 m	66,9 m
		50% (0,3 bar)	28,7 m	28,7 m
H-29	Explosão Física (<i>Physical Explosion</i>)	1% (0,1 bar)	25,0 m	25,0 m
		50% (0,3 bar)	11,0 m	11,0 m
H-30	Explosão Física (<i>Physical Explosion</i>)	1% (0,1 bar)	545,0 m	545,0 m
		50% (0,3 bar)	245,0 m	245,0 m

6.15 PONTOS DE LIBERAÇÃO E MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE DA REGIÃO

Para a realização do mapeamento de vulnerabilidade, a partir das distâncias apresentadas nas tabelas acima, foram definidos os pontos de liberação das substâncias para cada uma das hipóteses acidentais estudadas.

A partir destes pontos de liberação e das distâncias apresentadas nas tabelas acima elaborou-se o mapeamento de vulnerabilidade, no qual foram representados os níveis de fatalidade de interesse para a estimativa dos riscos da instalação, para os períodos diurno e noturno.

Na Figura 6.3 pode-se observar a localização dos pontos de liberação na unidade industrial da UTE Nova Seival.

Tabela 6.16 – Pontos de Liberação x Hipóteses Acidentais

Ponto de Liberação	Localização	Hipóteses Acidentais Relacionadas ao Local / Ponto de Liberação
PL1	Sistema de H ₂ e CO ₂	H01, H02, H03, H04, H05, H06, H07, H08, H09, H29
PL2	Sistema de Óleo Diesel	H10, H11, H12, H13, H15, H16, H17, H18, H19, H20, H21, H24, H22, H23
PL3	Caldeira	H25, H30, H31
PL4	Pilha de carvão	H26
PL5	Correias transportadoras	H27
PL6	Silos de armazenamento	H28



Figura 6.3 – Pontos de Liberação

Devido à amplitude da instalação, o que torna inviável a representação de diversas situações de risco em função das pequenas distâncias obtidas durante a estimativa das consequências, o mapeamento de vulnerabilidade foi elaborado apenas para as situações de risco com distâncias superiores a 15 metros, para quaisquer dos níveis de fatalidade de interesse, tomando-se o devido cuidado para representar todas as situações de risco nas quais os efeitos físicos possam extrapolar os limites do empreendimento.

O mapeamento de vulnerabilidade do nível de radiação térmica para as distâncias de evacuação ($5,0 \text{ kW/m}^2$) deverá ser elaborado posteriormente, durante a elaboração e implementação do Plano de Ação de Emergências (PAE) da Instalação.

Durante o mapeamento de vulnerabilidade da região os efeitos físicos com amplitudes muito próximas entre os períodos diurno e noturno foram representados somente por uma das distâncias, sendo considerada sempre a maior, evitando a presença de diversas representações em um mesmo mapeamento, o que dificulta a leitura do mesmo.

O mapeamento da vulnerabilidade da região está apresentado no Anexo F.

6.16 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme apresentado no capítulo 2, item 2.2 (Caracterização da Região), deste relatório, a menor distância entre a instalação e áreas com a presença de população é de aproximadamente 1.500 m, sendo esta distância relativa à Vila João Emílio, presente a sudeste. Para a Vila Operária, presente a leste da instalação, a distância chega a aproximadamente 2.140 m e, para o bairro Seival, presente a sudoeste da instalação, a aproximadamente 4.170 m.

Já para a ferrovia e para a rodovia BR 293, as menores distâncias encontram-se a aproximadamente 950 m e 1.170 m, respectivamente, na direção nordeste.

Comparando-se as distâncias obtidas nas tabelas de resultados referentes à explosão de particulados de carvão, explosão da caldeira de vapor e liberação de líquidos e gases inflamáveis, com a distância mais próxima com presença de população, pode-se certificar que nenhuma área com presença de população seria atingida por qualquer situação de risco ocorrida no interior da UTE Nova Seival, ou seja que não há imposição de risco à comunidade em função das instalações que estarão presentes e das operações que serão realizadas na UTE Nova Seival.

Por esta razão, neste estudo de análise de riscos, não haveria necessidade de elaboração das etapas de estimativa das frequências de ocorrência e estimativa e avaliação dos riscos, no entanto apenas como informação complementar, serão calculadas as frequências de ocorrência e o risco individual imposto pelas hipóteses acidentais relacionadas a vazamentos de líquidos e gases inflamáveis, ou seja, as hipóteses estudadas a partir do Software SAFETI, v8.22.

Sendo assim, nos próximos capítulos encontram-se apresentado o cálculo das frequências, assim como o cálculo do risco individual imposto pelas hipóteses citadas acima.

7 ESTIMATIVA DAS FREQUÊNCIAS DE OCORRÊNCIA

Neste capítulo encontra-se apresentado o cálculo das frequências de ocorrência das hipóteses acidentais cuja representação do risco é possível através do Software SAFETI, ou seja, relacionadas a vazamentos de líquidos e gases inflamáveis a serem armazenados e manipulados nas instalações da UTE Nova Seival. Nesta etapa foram excluídas as hipóteses acidentais, cuja modelagem de consequências não gerou resultados para níveis de fatalidade ou cujos resultados são considerados irrelevantes (abaixo de 15 m).

7.1 FREQUENCIA DE OCORRÊNCIA DAS HIPÓTESES ACIDENTAIS

Para a quantificação das taxas de falhas dos equipamentos indicados como possíveis causas das situações de risco identificadas na APR foram utilizadas referências bibliográficas reconhecidas internacionalmente, voltadas à ciência de análise e gerenciamento de riscos e manutenção de equipamentos.

As referências adotadas para cada tipo de equipamento analisado estão apresentadas durante a descrição das taxas de falhas que foram utilizados para os mesmos.

7.1.1 Levantamento das Taxas de Falhas dos Equipamentos

Durante este levantamento foram identificadas probabilidades e/ou frequências de ocorrência de acordo com o tipo de equipamento em questão.

Os equipamentos levantados como possíveis causas das situações de perigo estão relacionados a seguir:

- Vasos de pressão;
- Tubulações/válvulas;
- Tanques atmosféricos estacionários;
- Caminhões-tanque com tanques atmosféricos;

7.1.1.1 Vasos de pressão

Para os vasos de pressão estacionários foram adotadas as frequências para as seguintes tipologias acidentais:

- Liberação instantânea do conteúdo do vaso de pressão, por ruptura catastrófica;
- Liberação contínua, por meio de orifício com 10 mm de diâmetro.

As frequências referentes a estas tipologias estão apresentadas na tabela 13 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment), sendo estas de $5,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$ e $1,00 \times 10^{-5} \text{ ano}^{-1}$, respectivamente.

Esclarece-se que as frequências apresentadas por esta referência englobam eventos de vazamentos a partir das conexões do vaso de pressão.

7.1.1.2 Tubulações / Válvulas

Para a ocorrência de ruptura catastrófica e furos e/ou fissuras em tubulações foram adotadas as frequências apresentadas na tabela 27 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)”, para três diferentes classes de diâmetros, sendo estas:

Diâmetro	Frequência de Ocorrência de Rupturas Catastróficas	Frequência de Ocorrência de Furos e/ou Fissuras
$\varnothing < 75 \text{ mm}$	$1,00 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$	$5,00 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
$75 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 150 \text{ mm}$	$3,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$	$2,00 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
$\varnothing > 150 \text{ mm}$	$1,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$	$5,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$

De acordo com a tabela 29 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Desta forma, para todos os trechos de tubulação analisados foram considerados os comprimentos reais sendo limitados ao mínimo de 10 metros de extensão. Esta consideração foi realizada para vazamentos por rupturas catastróficas e para furo/fissuras nas tubulações.

7.1.1.3 Tanques Atmosféricos Estacionários

Para os tanques de armazenamento atmosféricos foram adotadas as frequências para as seguintes tipologias acidentais:

Liberação instantânea do conteúdo do vaso de pressão, por ruptura catastrófica;

Liberação contínua e constante de todo o conteúdo do vaso de pressão em 10 minutos e;

Liberação contínua, por meio de orifício com 10 mm de diâmetro.

As frequências referentes a estas tipologias estão apresentadas na tabela 17 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment), sendo estas de $5,00 \times 10^{-6}$ ano⁻¹; $5,00 \times 10^{-6}$ ano⁻¹ e $1,00 \times 10^{-4}$ ano⁻¹, respectivamente.

Esclarece-se que a frequência apresentada por esta referência engloba eventos de vazamentos a partir das conexões do tanque de armazenamento.

7.1.1.4 Caminhões-Tanque com tanques atmosféricos

Para tanque de armazenamento atmosférico de caminhão-tanque foi adotada a frequência para a tipologia acidental de liberação instantânea em tanques pressurizados de caminhões-tanque, a partir do vazamento instantâneo de todo o inventário, sendo esta apresentada pela tabela 42 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” com o valor de $1,00 \times 10^{-5}$ ano⁻¹.

Para vazamentos contínuos através da maior conexão dos tanques atmosféricos de caminhões-tanque foi adotada a frequência apresentada também pela tabela 43 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” no valor de $5,00 \times 10^{-7}$ ano⁻¹.

Na tabela a seguir estão apresentados os valores adotados para a ocorrência dos eventos relacionados aos equipamentos da unidade, conforme o levantamento realizado, identificados como causas prováveis das situações de perigo durante a realização da Análise Preliminar de Riscos.

Estes valores foram aplicados durante a realização da estimativa das frequências de ocorrência das situações de perigo em estudo.

Tabela 7.1 - Taxas de Falha dos Equipamentos Presentes na Instalação

Equipamento	Evento	Valor
Vaso de pressão	Ruptura catastrófica	$5,00 \times 10^{-7}$ ano ⁻¹
	Furo e/ou fissura	$1,00 \times 10^{-5}$ ano ⁻¹
Tubulação com $\varnothing < 75$ mm	Ruptura catastrófica	$1,00 \times 10^{-6}$ m ⁻¹ .ano ⁻¹
	Furo e/ou fissura	$5,00 \times 10^{-6}$ m ⁻¹ .ano ⁻¹
Tubulação com $75 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 150$ mm	Ruptura catastrófica	$3,00 \times 10^{-7}$ m ⁻¹ .ano ⁻¹
	Furo e/ou fissura	$2,00 \times 10^{-6}$ m ⁻¹ .ano ⁻¹

Tabela 7.1 - Taxas de Falha dos Equipamentos Presentes na Instalação

Equipamento	Evento	Valor
Tubulação com $\varnothing > 150$ mm	Ruptura catastrófica	$1,00 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$
	Furo e/ou fissura	$5,00 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$
Válvulas Manuais	Inclusa nas frequências das tubulações, considerada para comprimentos superiores a 10 metros.	
Tanques Atmosféricos Estacionários	Ruptura catastrófica	$5,00 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$
	Vazamento do conteúdo em 10 min	$5,00 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$
	Vazamento por furo de 10 mm	$1,00 \times 10^{-4} \text{ ano}^{-1}$
Caminhões-Tanque com tanques atmosféricos	Ruptura catastrófica	$1,00 \times 10^{-5} \text{ ano}^{-1}$
	Vazamento através da maior conexão	$5,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$

A seguir estão apresentadas as quantificações das frequências de ocorrência das hipóteses acidentais, de acordo com os valores apresentados na tabela acima.

H-1 – Ruptura dos cilindros de hidrogênio

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de ruptura catastrófica dos cilindros de hidrogênio do sistema de refrigeração dos geradores. Sabe-se que a frequência de ocorrência de ruptura catastrófica de um vaso de pressão é $5,00 \times 10^{-7} \text{ ano}^{-1}$, segundo a tabela 15 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)”. Considerando-se que o sistema será alimentado por 5 cilindros simultaneamente, sendo mantidos mais 5 cilindros reservas, a frequência desta hipótese foi multiplicada por 10, sendo estimada em $5,00 \times 10^{-6} \text{ ano}^{-1}$.

H-2 – Furo nos cilindros de hidrogênio

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de furo nos cilindros de hidrogênio do sistema de refrigeração dos geradores. Sabe-se que a frequência de ocorrência de furo de 10 mm em um vaso de pressão é $1,00 \times 10^{-5} \text{ ano}^{-1}$, segundo a tabela 15 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)”. Considerando-se que o sistema será alimentado por 5 cilindros simultaneamente, sendo mantidos mais 5 cilindros reservas, a frequência desta hipótese foi multiplicada por 10, sendo estimada em $1,00 \times 10^{-4} \text{ ano}^{-1}$.

H-3 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os cilindros de hidrogênio e o conjunto de regulação de pressão.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função apenas da ocorrência de ruptura catastrófica do trecho de tubulação, incluindo válvulas e conexões, usado para conexão entre os cilindros de hidrogênio e o conjunto de regulação de pressão.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de ruptura do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Ruptura catastrófica	Tubulação com $\varnothing < 75$ mm (2,95"): ½ ”	$1,00 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	12 m	$1,20 \times 10^{-5}$
Frequência Total				$1,20 \times 10^{-5}$

H-10 – Ruptura do tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel durante o recebimento.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de ruptura catastrófica do tanque do caminhão-tanque, durante a operação de recebimento de óleo diesel, sendo esta estimada em $1,00 \times 10^{-5} \text{ ano}^{-1}$.

Sabendo-se que a operação de recebimento de óleo diesel, através de caminhões-tanque não é uma operação contínua, a frequência de ocorrência apresentada na tabela acima foi corrigida pelo período de tempo em que os equipamentos são utilizados nesta operação especificamente.

Para esta operação, foi estimado um recebimento semanal de óleo diesel, com duração de 2 horas, desde a chegada do caminhão até a finalização da operação, sendo obtido o fator calculado abaixo.

$$Fator_{Ocorrência} = \frac{2h/op \times 1op/semana \times 52semana/ano}{8760(h/ano)} = 0,0119$$

Assim, com a frequência de ocorrência de ruptura catastrófica do caminhão-tanque e com o fator de ocorrência da operação, foi possível definir, por meio do produto das mesmas, a

frequência de ocorrência esperada para esta hipótese acidental, sendo esta estimada em $1,19 \times 10^{-7}$ ano⁻¹.

Hipótese acidental 11 – Vazamento do conteúdo do tanque do caminhão-tanque de óleo diesel através da maior conexão durante a operação de abastecimento tanques de armazenamento.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de vazamentos através da maior conexão do caminhão-tanque, sendo esta estimada em $5,00 \times 10^{-7}$ ano⁻¹.

Como citado na hipótese anterior, a operação de recebimento de óleo diesel não é realizada continuamente na instalação, assim, a frequência de ocorrência apresentada teve que ser corrigida pelo período de tempo em que a mesma é realizada.

Conforme calculado na hipótese anterior (H10), o fator de utilização desta operação é de 0,0119.

Assim, com a frequência de ocorrência do vazamento através da maior conexão do caminhão-tanque e com o fator de ocorrência da operação, foi possível definir, por meio do produto das mesmas, a frequência de ocorrência esperada para esta hipótese acidental, sendo esta estimada em $5,95 \times 10^{-9}$ ano⁻¹.

H-13 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função apenas da ocorrência de ruptura catastrófica dos equipamentos de conexão e transferência entre o caminhão-tanque e os tanques de armazenamento, localizados na plataforma de descarga de caminhões.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de ruptura dos equipamentos do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Ruptura catastrófica	Tubulação com $\varnothing < 75$ mm (2,95"): 2 "	$1,00 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	10 m	$1,00 \times 10^{-5}$
Ruptura catastrófica	Mangote flexível	$3,50 \times 10^{-2}$	1	$3,50 \times 10^{-2}$
Frequência Total				$3,50 \times 10^{-2}$

Conforme calculado na hipótese anterior (H10), o fator de utilização desta operação é de 0,0119.

Assim, com a frequência de ocorrência de ruptura dos equipamentos e com o fator de ocorrência da operação, foi possível definir, por meio do produto das mesmas, a frequência de ocorrência esperada para esta hipótese acidental, sendo esta estimada em $4,17 \times 10^{-4}$ ano⁻¹.

H-14 - Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de furos/fissuras dos equipamentos de conexão e transferência entre o caminhão-tanque e os tanques de armazenamento, localizados na plataforma de descarga de caminhões.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de furos/fissuras nos equipamentos do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica "Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)" a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Furos/fissuras	Tubulação com $\varnothing < 75$ mm (2,95"): 2 "	$5,00 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	10 m	$5,00 \times 10^{-5}$
Furos/fissuras	Mangote flexível	$3,50 \times 10^{-3}$	1	$3,50 \times 10^{-2}$
Frequência Total				$3,51 \times 10^{-3}$

Conforme calculado na hipótese H10, o fator de utilização desta operação é de 0,0119.

Assim, com a frequência de ocorrência de ruptura dos equipamentos e com o fator de ocorrência da operação, foi possível definir, por meio do produto das mesmas, a frequência de ocorrência esperada para esta hipótese acidental, sendo esta estimada em $4,17 \times 10^{-5}$ ano⁻¹.

H-15 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de ruptura catastrófica dos equipamentos de transferência entre o caminhão-tanque e os tanques de armazenamento, localizados fora da plataforma de descarga de caminhões.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de ruptura dos equipamentos do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Ruptura catastrófica	Tubulação com $\varnothing < 75$ mm (2,95”): 2 ”	$1,00 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	30 m	$3,00 \times 10^{-5}$
Frequência Total				$3,00 \times 10^{-5}$

Conforme calculado na hipótese H10, o fator de utilização desta operação é de 0,0119.

Assim, com a frequência de ocorrência de ruptura dos equipamentos e com o fator de ocorrência da operação, foi possível definir, por meio do produto das mesmas, a frequência de ocorrência esperada para esta hipótese acidental, sendo esta estimada em $5,70 \times 10^{-7}$ ano⁻¹.

H-16 - Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de furos/fissuras dos equipamentos de transferência entre o caminhão-tanque e os tanques de armazenamento, localizados fora da plataforma de descarga de caminhões.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de furos/fissuras nos equipamentos do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Furos/fissuras	Tubulação com $\varnothing < 75$ mm (2,95”): 2 ”	$5,00 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	30 m	$1,50 \times 10^{-4}$
Frequência Total				$1,50 \times 10^{-4}$

Conforme calculado na hipótese H10, o fator de utilização desta operação é de 0,0119.

Assim, com a frequência de ocorrência de ruptura dos equipamentos e com o fator de ocorrência da operação, foi possível definir, por meio do produto das mesmas, a frequência de ocorrência esperada para esta hipótese acidental, sendo esta estimada em $2,85 \times 10^{-6}$ ano⁻¹.

Hipótese acidental 17 – Ruptura dos tanques de armazenamento de óleo diesel da unidade.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de ruptura catastrófica dos tanques de armazenamento de óleo diesel, sendo esta estimada em $5,00 \times 10^{-6}$ ano⁻¹ por tanque, segundo a tabela 17 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)”.

Considerando-se que esta hipótese contempla a possibilidade de ruptura de dois tanques, a frequência obtida na referência bibliográfica citada foi multiplicada por dois, sendo obtida a frequência de $1,00 \times 10^{-5}$ ano⁻¹ para esta hipótese acidental.

Hipótese acidental 19 – Explosão da fase vapor de óleo diesel presente no interior dos tanques de armazenamento da unidade.

A ocorrência de explosão de vapores confinados nos tanques de óleo diesel foi considerada a partir da presença de fontes de ignição, considerada neste estudo quantitativo como sendo a incidência de raios (descargas atmosféricas) sobre o equipamento. Para isto a frequência deste cenário acidental foi determinada a partir da área do tanque, obtida a partir do diâmetro do tanque, e da densidade das descargas atmosféricas na região obtida a partir do site do ELAT – Grupo de Eletricidade Atmosférica do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (disponível em <http://www.inpe.br/webelat/homepage/menu/infor/infografico.-.densidade.de.raios.no.brasil.php>).

Segundo a informação obtida pelo ELAT, a densidade média de descargas atmosféricas na região de Candiota (RS) é de 3,48 descargas/km².ano. Quando aplicado este valor à área dos tanques (100,52 m² = 2 x 50,26 m²) o valor resultante de frequência de ocorrência de raios nos tanques de óleo diesel é de 3,48 x 10⁻⁴ descargas/ano, tendo sido esta frequência usada para a explosão de vapores inflamáveis confinados no interior do tanque.

H-20 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de ruptura catastrófica dos equipamentos de transferência entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, localizados no interior do dique de contenção.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de ruptura dos equipamentos do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Ruptura catastrófica	Tubulação com 75 mm ≤ ϕ ≤ 150 mm: 4”	3,00 x 10 ⁻⁷ m ⁻¹	33 m	9,90 x 10 ⁻⁶
Frequência Total				9,90 x 10⁻⁶

H-21 - Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de furos/fissuras dos equipamentos de transferência entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, localizados no interior do dique de contenção.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de furos/fissuras nos equipamentos do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Furos/fissuras	Tubulação com 75 mm $\leq \phi \leq$ 150 mm: 4”	$2,00 \times 10^{-6} \text{m}^{-1}$	33 m	$6,60 \times 10^{-5}$
Frequência Total				$6,60 \times 10^{-5}$

H-22 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de ruptura catastrófica dos equipamentos de transferência entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, localizados fora do dique de contenção.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de ruptura dos equipamentos do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Ruptura catastrófica	Tubulação com $75 \text{ mm} \leq \phi \leq 150 \text{ mm}$: 4"	$3,00 \times 10^{-7} \text{ m}^{-1}$	165 m	$4,95 \times 10^{-5}$
Frequência Total				$4,95 \times 10^{-5}$

H-23 - Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.

A frequência de ocorrência desta hipótese acidental é função da ocorrência de furos/fissuras dos equipamentos de transferência entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, localizados fora do dique de contenção.

Na tabela a seguir encontra-se a apresentada a frequência de ocorrência de furos/fissuras nos equipamentos do trecho em análise. Conforme descrito anteriormente, esclarece-se que segundo a referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)” a frequência de ocorrência de vazamentos a partir de válvulas presentes em tubulações está incluída na frequência de ocorrência das tubulações, desde que considerado um comprimento mínimo de 10 metros de extensão de tubulação.

Evento	Sistema	Frequência Base (ano-1)	Quantidade / Extensão	Frequência do Sistema
Furos/fissuras	Tubulação com $75 \text{ mm} \leq \phi \leq 150 \text{ mm}$: 4"	$2,00 \times 10^{-6} \text{ m}^{-1}$	165 m	$3,30 \times 10^{-4}$
Frequência Total				$3,30 \times 10^{-4}$

H-25 – Explosão da fase vapor de óleo diesel no interior da câmara de combustão das caldeiras.

Como causa básica para o acúmulo e explosão de vapor de diesel no interior da câmara de combustão da caldeira tem-se o apagamento da chama, com falha do detector de chama, mantendo a alimentação de combustível e gerando o acúmulo e a sequente explosão do vapor, após o reacendimento da chama. Assim, a frequência de ocorrência desta hipótese foi estudada com base na falha ao operar do detector de chama. Para isto foi utilizado um valor de taxa de falha de sistema de detecção apresentado pelo banco de dados offshore OREDA – Offshore Reability Data, 4th Edition, 2002.

No OREDA são apresentados dados conjuntamente de detectores de gás e fogo, sendo posteriormente separados entre detectores de chama, detectores de gás H₂S, detectores de calor, detectores de hidrocarbonetos gasosos e detectores de fumaça/combustão.

Para esta análise foram considerados os detectores de fogo, os quais, de acordo com a página 514 desta referência, possuem uma taxa de falha de funcionamento na demanda de $1,66 \times 10^{-3} \text{ ano}^{-1}$, sendo esta frequência considerada nesta hipótese acidental.

Estimadas as frequências de ocorrência das hipóteses acidentais foram determinadas as frequências de ocorrência das tipologias acidentais, por meio da aplicação das árvores de eventos apresentadas durante a estimativa das consequências, e reapresentadas a seguir.

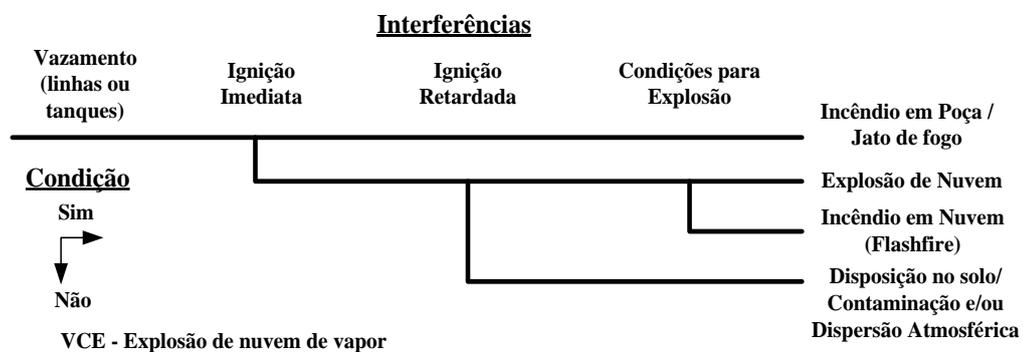


Figura 7.1 - Árvore de eventos para vazamentos contínuos de líquidos inflamáveis

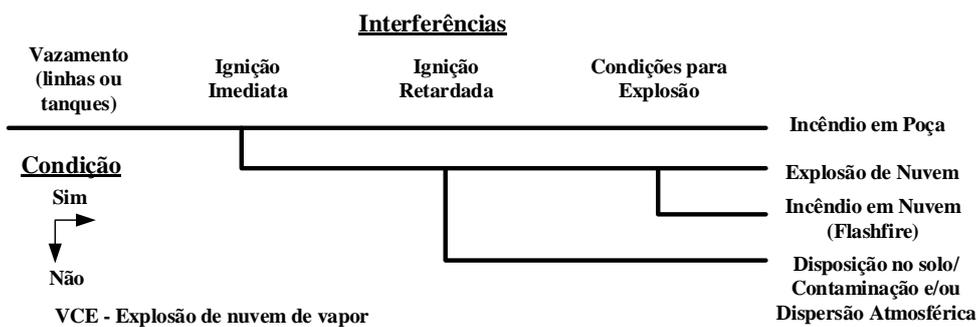


Figura 7.2 - Árvore de eventos para vazamentos instantâneos de líquidos inflamáveis

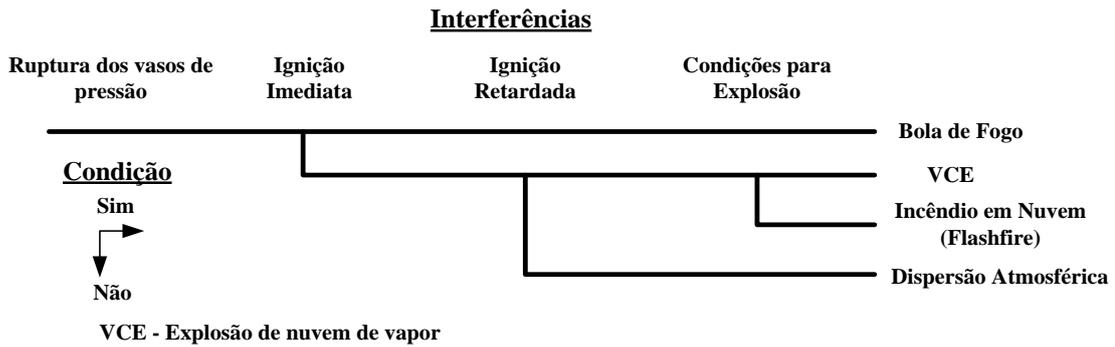


Figura 7.3 – Árvore de eventos para vazamentos instantâneos de gases pressurizados

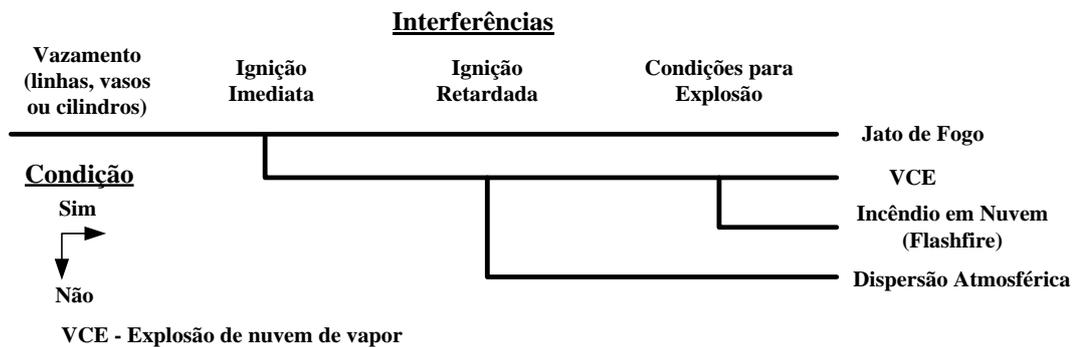


Figura 7.4 – Árvore de eventos para vazamentos contínuos de gases pressurizados

Para possibilitar a quantificação das interferências apresentadas nas árvores de eventos em questão foram levantados dados oriundos de referências bibliográficas reconhecidas internacionalmente, conforme apresentado a seguir, sendo os mesmos aplicados posteriormente às árvores de eventos para quantificação das probabilidades de ocorrência de cada efeito físico.

• Ignicção Imediata

Para as probabilidades de ignição imediata e de explosão foram adotadas as probabilidades apresentadas no quadro 13 da Norma CETESB P4.261 “Probabilidades de ignição imediata (p_{ii}) e de explosão (p_{ce})”.

Para o hidrogênio foi considerada a categoria 0 (extremamente inflamável – médio/alta reatividade), sendo a probabilidade para ignição em vazamentos contínuos de:

- **0,2**; nas hipóteses acidentais H02 e H03 uma vez para estas hipóteses acidentais foram obtidas taxas de vazamento inferiores a 10 kg/s;

Já para vazamentos instantâneos foi considerada a probabilidade de ignição imediata de:

- **0,2**; na hipótese acidental H01, em função da massa envolvida na liberação ser menor que 1.000 kg;

Já para o óleo diesel, representado pela substância n-nonano, classificado como categoria 2, de acordo como Quadro 13 da Norma CETESB P4.261, a probabilidade de ignição imediata é de 0,01, tanto para vazamentos contínuos quanto vazamentos instantâneos.

Para a estimativa da probabilidade de ocorrência dos efeitos físicos de incêndio em nuvem (*flashfire*) e explosão em nuvem (UVCE) foram assumidas as probabilidades apresentadas de 0,6 e 0,4, conforme quadro 13 da Norma CETESB P4.261.

- Ignição Retardada

Para a estimativa da probabilidade de ocorrência de ignição retardada foi consultado o quadro 14 da Norma CETESB P4.261, o qual indica a adoção de probabilidades variando entre 0,1 e 0,9, dependendo da quantidade de fontes de ignição presentes. Neste estudo, conservativamente, foi considerada uma probabilidade de ignição retardada de 100 % (1,0).

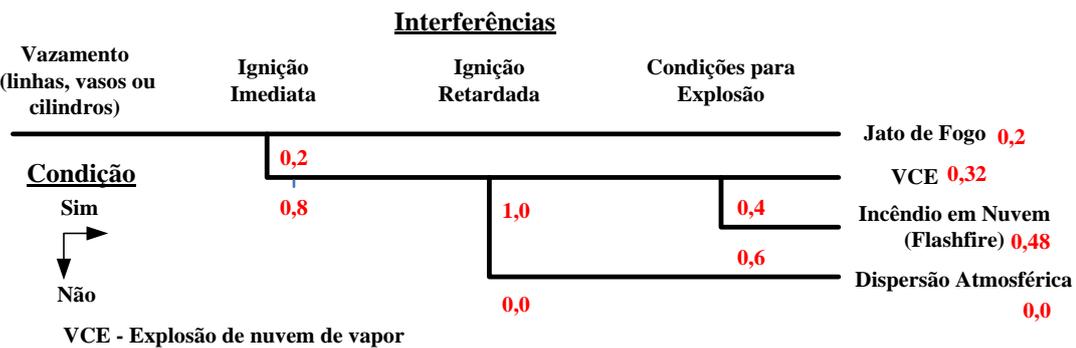


Figura 7.5 - Árvore de eventos quantificada para vazamentos contínuos de substâncias classificadas como categoria 0 (Taxas vazamento < 10 kg/s)

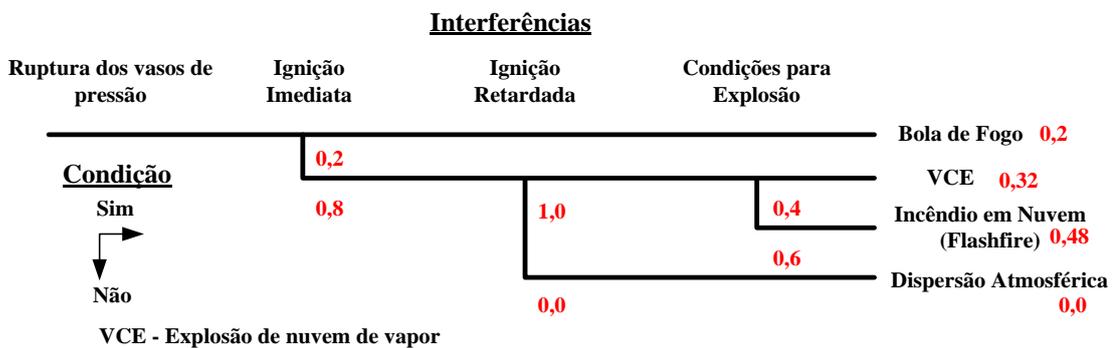


Figura 7.6 - Árvore de eventos quantificada para vazamentos instantâneos de substâncias classificadas como categoria 0

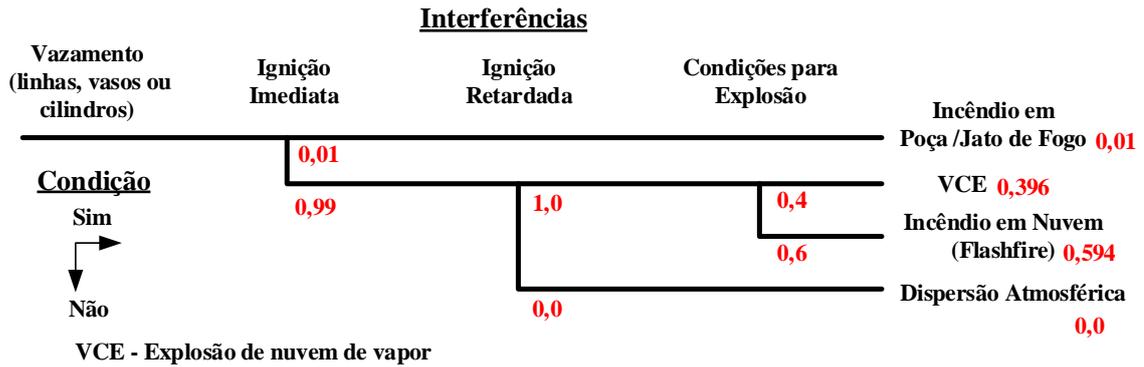


Figura 7.7 - Árvore de eventos quantificada para vazamentos contínuos de substâncias classificadas como categoria 2

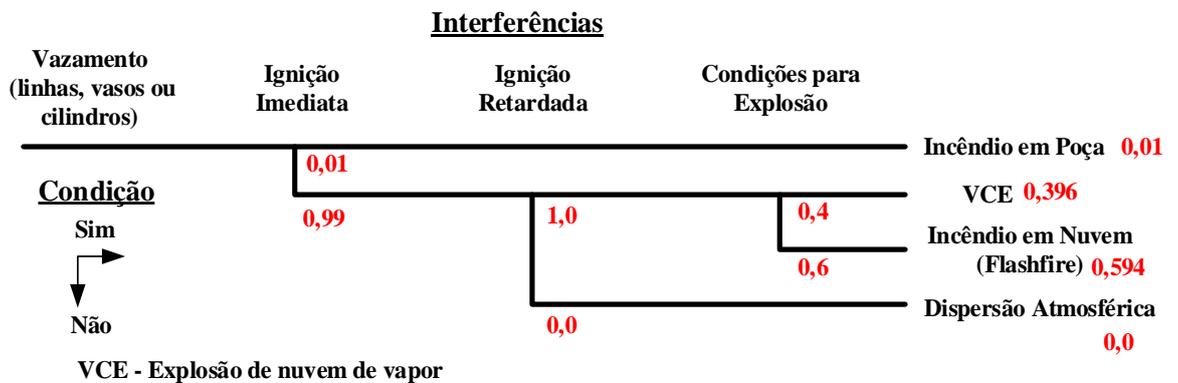


Figura 7.8 - Árvore de eventos quantificada para vazamentos instantâneos de substâncias classificadas como categoria 2

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental		
H01	Ruptura dos cilindros de hidrogênio	5,00E-06	Diurno	0,5	Bola de Fogo	0,2	-	1,0	5,00E-07	H01B01		
							N - S	0,236	2,83E-07	H01N02		
							NE - SO	0,168	2,02E-07	H01N03		
					E - O	0,128	1,54E-07	H01N04				
					SE - NO	0,177	2,12E-07	H01N05				
					S - N	0,079	9,48E-08	H01N06				
					SO - NE	0,075	9,00E-08	H01N07				
					O - E	0,062	7,44E-08	H01N08				
					NO - SE	0,075	9,00E-08	H01N09				
			Incêndio em Nuvem	0,48	N - S	0,236	1,89E-07	H01E10				
					NE - SO	0,168	1,34E-07	H01E11				
					E - O	0,128	1,02E-07	H01E12				
					SE - NO	0,177	1,42E-07	H01E13				
					S - N	0,079	6,32E-08	H01E14				
					SO - NE	0,075	6,00E-08	H01E15				
					O - E	0,062	4,96E-08	H01E16				
					NO - SE	0,075	6,00E-08	H01E17				
Explosão	0,32	N - S	0,236	1,89E-07	H01E10							
		NE - SO	0,168	1,34E-07	H01E11							
		E - O	0,128	1,02E-07	H01E12							
		SE - NO	0,177	1,42E-07	H01E13							
		S - N	0,079	6,32E-08	H01E14							
		SO - NE	0,075	6,00E-08	H01E15							
		O - E	0,062	4,96E-08	H01E16							
		NO - SE	0,075	6,00E-08	H01E17							
		Noturno				0,5	Bola de Fogo	0,2	-	1,0	5,00E-07	H01B18
									N - S	0,232	2,78E-07	H01N19
NE - SO	0,205								2,46E-07	H01N20		
E - O	0,174						2,09E-07	H01N21				
SE - NO	0,182						2,18E-07	H01N22				
S - N	0,062						7,44E-08	H01N23				
SO - NE	0,053						6,36E-08	H01N24				
O - E	0,043						5,16E-08	H01N25				
NO - SE	0,049						5,88E-08	H01N26				
Incêndio em Nuvem	0,48				N - S	0,232	1,86E-07	H01E27				
					NE - SO	0,205	1,64E-07	H01E28				
					E - O	0,174	1,39E-07	H01E29				
					SE - NO	0,182	1,46E-07	H01E30				
					S - N	0,062	4,96E-08	H01E31				
					SO - NE	0,053	4,24E-08	H01E32				
					O - E	0,043	3,44E-08	H01E33				
					NO - SE	0,049	3,92E-08	H01E34				
Explosão	0,32	N - S	0,232	1,86E-07	H01E27							
		NE - SO	0,205	1,64E-07	H01E28							
		E - O	0,174	1,39E-07	H01E29							
		SE - NO	0,182	1,46E-07	H01E30							
		S - N	0,062	4,96E-08	H01E31							
		SO - NE	0,053	4,24E-08	H01E32							
		O - E	0,043	3,44E-08	H01E33							
		NO - SE	0,049	3,92E-08	H01E34							

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H02	Furo nos cilindros de hidrogênio	1,00E-04	Diurno	0,5	Jato de Fogo	0,2	N - S	0,236	2,36E-06	H02J01
							NE - SO	0,168	1,68E-06	H02J02
							E - O	0,128	1,28E-06	H02J03
							SE - NO	0,177	1,77E-06	H02J04
							S - N	0,079	7,90E-07	H02J05
							SO - NE	0,075	7,50E-07	H02J06
							O - E	0,062	6,20E-07	H02J07
							NO - SE	0,075	7,50E-07	H02J08
							N - S	0,236	5,66E-06	H02N09
							NE - SO	0,168	4,03E-06	H02N10
							E - O	0,128	3,07E-06	H02N11
							SE - NO	0,177	4,25E-06	H02N12
				S - N	0,079	1,90E-06	H02N13			
				SO - NE	0,075	1,80E-06	H02N14			
				O - E	0,062	1,49E-06	H02N15			
				NO - SE	0,075	1,80E-06	H02N16			
				N - S	0,236	3,78E-06	H02E17			
				NE - SO	0,168	2,69E-06	H02E18			
				E - O	0,128	2,05E-06	H02E19			
				SE - NO	0,177	2,83E-06	H02E20			
				S - N	0,079	1,26E-06	H02E21			
				SO - NE	0,075	1,20E-06	H02E22			
				O - E	0,062	9,92E-07	H02E23			
				NO - SE	0,075	1,20E-06	H02E24			
			N - S	0,232	2,32E-06	H02J25				
			NE - SO	0,205	2,05E-06	H02J26				
			E - O	0,174	1,74E-06	H02J27				
			SE - NO	0,182	1,82E-06	H02J28				
			S - N	0,062	6,20E-07	H02J29				
			SO - NE	0,053	5,30E-07	H02J30				
			O - E	0,043	4,30E-07	H02J31				
			NO - SE	0,049	4,90E-07	H02J32				
			N - S	0,232	5,57E-06	H02N33				
			NE - SO	0,205	4,92E-06	H02N34				
			E - O	0,174	4,18E-06	H02N35				
			SE - NO	0,182	4,37E-06	H02N36				
			S - N	0,062	1,49E-06	H02N37				
			SO - NE	0,053	1,27E-06	H02N38				
			O - E	0,043	1,03E-06	H02N39				
			NO - SE	0,049	1,18E-06	H02N40				
			N - S	0,232	3,71E-06	H02E41				
			NE - SO	0,205	3,28E-06	H02E42				
			E - O	0,174	2,78E-06	H02E43				
			SE - NO	0,182	2,91E-06	H02E44				
			S - N	0,062	9,92E-07	H02E45				
			SO - NE	0,053	8,48E-07	H02E46				
			O - E	0,043	6,88E-07	H02E47				
			NO - SE	0,049	7,84E-07	H02E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,48	N - S	0,232	3,71E-06	H02E41			
				NE - SO	0,205	3,28E-06	H02E42			
				E - O	0,174	2,78E-06	H02E43			
				SE - NO	0,182	2,91E-06	H02E44			
				S - N	0,062	9,92E-07	H02E45			
				SO - NE	0,053	8,48E-07	H02E46			
	0,32	Explosão	0,32	N - S	0,232	2,32E-06	H02J25			
				NE - SO	0,205	2,05E-06	H02J26			
				E - O	0,174	1,74E-06	H02J27			
				SE - NO	0,182	1,82E-06	H02J28			
				S - N	0,062	6,20E-07	H02J29			
				SO - NE	0,053	5,30E-07	H02J30			

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H03	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os cilindros de hidrogênio e o conjunto de regulagem de pressão.	1,20E-05	Diurno	0,5	Jato de Fogo	0,2	N - S	0,236	2,83E-07	H03J01
							NE - SO	0,168	2,02E-07	H03J02
							E - O	0,128	1,54E-07	H03J03
							SE - NO	0,177	2,12E-07	H03J04
							S - N	0,079	9,48E-08	H03J05
							SO - NE	0,075	9,00E-08	H03J06
							O - E	0,062	7,44E-08	H03J07
							NO - SE	0,075	9,00E-08	H03J08
							N - S	0,236	6,80E-07	H03N09
							NE - SO	0,168	4,84E-07	H03N10
							E - O	0,128	3,69E-07	H03N11
							SE - NO	0,177	5,10E-07	H03N12
					S - N	0,079	2,28E-07	H03N13		
					SO - NE	0,075	2,16E-07	H03N14		
					O - E	0,062	1,79E-07	H03N15		
					NO - SE	0,075	2,16E-07	H03N16		
					N - S	0,236	4,53E-07	H03E17		
					NE - SO	0,168	3,23E-07	H03E18		
					E - O	0,128	2,46E-07	H03E19		
					SE - NO	0,177	3,40E-07	H03E20		
					S - N	0,079	1,52E-07	H03E21		
					SO - NE	0,075	1,44E-07	H03E22		
					O - E	0,062	1,19E-07	H03E23		
					NO - SE	0,075	1,44E-07	H03E24		
			N - S	0,232	2,78E-07	H03J25				
			NE - SO	0,205	2,46E-07	H03J26				
			E - O	0,174	2,09E-07	H03J27				
			SE - NO	0,182	2,18E-07	H03J28				
			S - N	0,062	7,44E-08	H03J29				
			SO - NE	0,053	6,36E-08	H03J30				
			O - E	0,043	5,16E-08	H03J31				
			NO - SE	0,049	5,88E-08	H03J32				
			N - S	0,232	6,68E-07	H03N33				
			NE - SO	0,205	5,90E-07	H03N34				
			E - O	0,174	5,01E-07	H03N35				
			SE - NO	0,182	5,24E-07	H03N36				
			S - N	0,062	1,79E-07	H03N37				
			SO - NE	0,053	1,53E-07	H03N38				
			O - E	0,043	1,24E-07	H03N39				
			NO - SE	0,049	1,41E-07	H03N40				
			N - S	0,232	4,45E-07	H03E41				
			NE - SO	0,205	3,94E-07	H03E42				
			E - O	0,174	3,34E-07	H03E43				
			SE - NO	0,182	3,49E-07	H03E44				
			S - N	0,062	1,19E-07	H03E45				
			SO - NE	0,053	1,02E-07	H03E46				
			O - E	0,043	8,26E-08	H03E47				
			NO - SE	0,049	9,41E-08	H03E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,48	N - S	0,232	4,45E-07	H03E41			
				NE - SO	0,205	3,94E-07	H03E42			
				E - O	0,174	3,34E-07	H03E43			
				SE - NO	0,182	3,49E-07	H03E44			
				S - N	0,062	1,19E-07	H03E45			
				SO - NE	0,053	1,02E-07	H03E46			
		Explosão	0,32	N - S	0,232	4,45E-07	H03E41			
				NE - SO	0,205	3,94E-07	H03E42			
				E - O	0,174	3,34E-07	H03E43			
				SE - NO	0,182	3,49E-07	H03E44			
				S - N	0,062	1,19E-07	H03E45			
				SO - NE	0,053	1,02E-07	H03E46			

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H10	Ruptura do tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel durante o recebimento.	1,19E-07	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,2	N - S	0,236	2,81E-09	H10P01
							NE - SO	0,168	2,00E-09	H10P02
							E - O	0,128	1,52E-09	H10P03
							SE - NO	0,177	2,11E-09	H10P04
							S - N	0,079	9,40E-10	H10P05
							SO - NE	0,075	8,93E-10	H10P06
							O - E	0,062	7,38E-10	H10P07
							NO - SE	0,075	8,93E-10	H10P08
							N - S	0,236	6,74E-09	H10N09
							NE - SO	0,168	4,80E-09	H10N10
							E - O	0,128	3,66E-09	H10N11
							SE - NO	0,177	5,06E-09	H10N12
				S - N	0,079	2,26E-09	H10N13			
				SO - NE	0,075	2,14E-09	H10N14			
				O - E	0,062	1,77E-09	H10N15			
				NO - SE	0,075	2,14E-09	H10N16			
				N - S	0,236	4,49E-09	H10E17			
				NE - SO	0,168	3,20E-09	H10E18			
				E - O	0,128	2,44E-09	H10E19			
				SE - NO	0,177	3,37E-09	H10E20			
				S - N	0,079	1,50E-09	H10E21			
				SO - NE	0,075	1,43E-09	H10E22			
				O - E	0,062	1,18E-09	H10E23			
				NO - SE	0,075	1,43E-09	H10E24			
			N - S	0,232	2,76E-09	H10P25				
			NE - SO	0,205	2,44E-09	H10P26				
			E - O	0,174	2,07E-09	H10P27				
			SE - NO	0,182	2,17E-09	H10P28				
			S - N	0,062	7,38E-10	H10P29				
			SO - NE	0,053	6,31E-10	H10P30				
			O - E	0,043	5,12E-10	H10P31				
			NO - SE	0,049	5,83E-10	H10P32				
			N - S	0,232	6,63E-09	H10N33				
			NE - SO	0,205	5,85E-09	H10N34				
			E - O	0,174	4,97E-09	H10N35				
			SE - NO	0,182	5,20E-09	H10N36				
			S - N	0,062	1,77E-09	H10N37				
			SO - NE	0,053	1,51E-09	H10N38				
			O - E	0,043	1,23E-09	H10N39				
			NO - SE	0,049	1,40E-09	H10N40				
			N - S	0,232	4,42E-09	H10E41				
			NE - SO	0,205	3,90E-09	H10E42				
			E - O	0,174	3,31E-09	H10E43				
			SE - NO	0,182	3,47E-09	H10E44				
			S - N	0,062	1,18E-09	H10E45				
			SO - NE	0,053	1,01E-09	H10E46				
			O - E	0,043	8,19E-10	H10E47				
			NO - SE	0,049	9,33E-10	H10E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,48	N - S	0,232	4,42E-09	H10E41			
				NE - SO	0,205	3,90E-09	H10E42			
				E - O	0,174	3,31E-09	H10E43			
				SE - NO	0,182	3,47E-09	H10E44			
				S - N	0,062	1,18E-09	H10E45			
				SO - NE	0,053	1,01E-09	H10E46			
				O - E	0,043	8,19E-10	H10E47			
				NO - SE	0,049	9,33E-10	H10E48			
				N - S	0,232	4,42E-09	H10E41			
				NE - SO	0,205	3,90E-09	H10E42			
				E - O	0,174	3,31E-09	H10E43			
				SE - NO	0,182	3,47E-09	H10E44			
S - N	0,062	1,18E-09	H10E45							
SO - NE	0,053	1,01E-09	H10E46							
O - E	0,043	8,19E-10	H10E47							
NO - SE	0,049	9,33E-10	H10E48							

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H11	Vazamento do conteúdo do tanque do caminhão-tanque de óleo diesel através da maior conexão durante a operação de abastecimento tanques de armazenamento.	5,95E-09	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	7,02E-12	H11P01
							NE - SO	0,168	5,00E-12	H11P02
							E - O	0,128	3,81E-12	H11P03
							SE - NO	0,177	5,27E-12	H11P04
							S - N	0,079	2,35E-12	H11P05
							SO - NE	0,075	2,23E-12	H11P06
							O - E	0,062	1,84E-12	H11P07
							NO - SE	0,075	2,23E-12	H11P08
							N - S	0,236	4,17E-10	H11N09
							NE - SO	0,168	2,97E-10	H11N10
							E - O	0,128	2,26E-10	H11N11
							SE - NO	0,177	3,13E-10	H11N12
					S - N	0,079	1,40E-10	H11N13		
					SO - NE	0,075	1,33E-10	H11N14		
					O - E	0,062	1,10E-10	H11N15		
					NO - SE	0,075	1,33E-10	H11N16		
					N - S	0,236	2,78E-10	H11E17		
					NE - SO	0,168	1,98E-10	H11E18		
					E - O	0,128	1,51E-10	H11E19		
					SE - NO	0,177	2,09E-10	H11E20		
					S - N	0,079	9,31E-11	H11E21		
					SO - NE	0,075	8,84E-11	H11E22		
					O - E	0,062	7,30E-11	H11E23		
					NO - SE	0,075	8,84E-11	H11E24		
			N - S	0,232	6,90E-12	H11P25				
			NE - SO	0,205	6,10E-12	H11P26				
			E - O	0,174	5,18E-12	H11P27				
			SE - NO	0,182	5,41E-12	H11P28				
			S - N	0,062	1,84E-12	H11P29				
			SO - NE	0,053	1,58E-12	H11P30				
			O - E	0,043	1,28E-12	H11P31				
			NO - SE	0,049	1,46E-12	H11P32				
			N - S	0,232	4,10E-10	H11N33				
			NE - SO	0,205	3,62E-10	H11N34				
			E - O	0,174	3,07E-10	H11N35				
			SE - NO	0,182	3,22E-10	H11N36				
			S - N	0,062	1,10E-10	H11N37				
			SO - NE	0,053	9,37E-11	H11N38				
			O - E	0,043	7,60E-11	H11N39				
			NO - SE	0,049	8,66E-11	H11N40				
			N - S	0,232	2,73E-10	H11E41				
			NE - SO	0,205	2,42E-10	H11E42				
			E - O	0,174	2,05E-10	H11E43				
			SE - NO	0,182	2,14E-10	H11E44				
			S - N	0,062	7,30E-11	H11E45				
			SO - NE	0,053	6,24E-11	H11E46				
			O - E	0,043	5,07E-11	H11E47				
			NO - SE	0,049	5,77E-11	H11E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,232	2,73E-10	H11E41			
				NE - SO	0,205	2,42E-10	H11E42			
				E - O	0,174	2,05E-10	H11E43			
				SE - NO	0,182	2,14E-10	H11E44			
				S - N	0,062	7,30E-11	H11E45			
				SO - NE	0,053	6,24E-11	H11E46			
		O - E	0,043	5,07E-11	H11E47					
		NO - SE	0,049	5,77E-11	H11E48					
		Explosão	0,396	N - S	0,232	2,73E-10	H11E41			
				NE - SO	0,205	2,42E-10	H11E42			
				E - O	0,174	2,05E-10	H11E43			
				SE - NO	0,182	2,14E-10	H11E44			
S - N	0,062			7,30E-11	H11E45					
SO - NE	0,053			6,24E-11	H11E46					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H13	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.	4,17E-04	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	4,92E-07	H13P01
							NE - SO	0,168	3,50E-07	H13P02
							E - O	0,128	2,67E-07	H13P03
							SE - NO	0,177	3,69E-07	H13P04
							S - N	0,079	1,65E-07	H13P05
							SO - NE	0,075	1,56E-07	H13P06
							O - E	0,062	1,29E-07	H13P07
							NO - SE	0,075	1,56E-07	H13P08
							N - S	0,236	2,92E-05	H13N09
							NE - SO	0,168	2,08E-05	H13N10
							E - O	0,128	1,59E-05	H13N11
							SE - NO	0,177	2,19E-05	H13N12
				S - N	0,079	9,78E-06	H13N13			
				SO - NE	0,075	9,29E-06	H13N14			
				O - E	0,062	7,68E-06	H13N15			
				NO - SE	0,075	9,29E-06	H13N16			
				N - S	0,236	1,95E-05	H13E17			
				NE - SO	0,168	1,39E-05	H13E18			
				E - O	0,128	1,06E-05	H13E19			
				SE - NO	0,177	1,46E-05	H13E20			
				S - N	0,079	6,52E-06	H13E21			
				SO - NE	0,075	6,19E-06	H13E22			
				O - E	0,062	5,12E-06	H13E23			
				NO - SE	0,075	6,19E-06	H13E24			
			N - S	0,232	4,84E-07	H13P25				
			NE - SO	0,205	4,27E-07	H13P26				
			E - O	0,174	3,63E-07	H13P27				
			SE - NO	0,182	3,79E-07	H13P28				
			S - N	0,062	1,29E-07	H13P29				
			SO - NE	0,053	1,11E-07	H13P30				
			O - E	0,043	8,97E-08	H13P31				
			NO - SE	0,049	1,02E-07	H13P32				
			N - S	0,232	2,87E-05	H13N33				
			NE - SO	0,205	2,54E-05	H13N34				
			E - O	0,174	2,15E-05	H13N35				
			SE - NO	0,182	2,25E-05	H13N36				
			S - N	0,062	7,68E-06	H13N37				
			SO - NE	0,053	6,56E-06	H13N38				
			O - E	0,043	5,33E-06	H13N39				
			NO - SE	0,049	6,07E-06	H13N40				
			N - S	0,232	1,92E-05	H13E41				
			NE - SO	0,205	1,69E-05	H13E42				
			E - O	0,174	1,44E-05	H13E43				
			SE - NO	0,182	1,50E-05	H13E44				
			S - N	0,062	5,12E-06	H13E45				
			SO - NE	0,053	4,38E-06	H13E46				
			O - E	0,043	3,55E-06	H13E47				
			NO - SE	0,049	4,05E-06	H13E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,236	2,92E-05	H13N09			
				NE - SO	0,168	2,08E-05	H13N10			
				E - O	0,128	1,59E-05	H13N11			
				SE - NO	0,177	2,19E-05	H13N12			
				S - N	0,079	9,78E-06	H13N13			
				SO - NE	0,075	9,29E-06	H13N14			
		O - E		0,062	7,68E-06	H13N15				
		NO - SE		0,075	9,29E-06	H13N16				
		N - S		0,232	4,84E-07	H13P25				
		NE - SO		0,205	4,27E-07	H13P26				
		E - O		0,174	3,63E-07	H13P27				
		SE - NO		0,182	3,79E-07	H13P28				
Explosão	0,396	N - S	0,232	4,84E-07	H13P25					
		NE - SO	0,205	4,27E-07	H13P26					
		E - O	0,174	3,63E-07	H13P27					
		SE - NO	0,182	3,79E-07	H13P28					
		S - N	0,062	1,29E-07	H13P29					
		SO - NE	0,053	1,11E-07	H13P30					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H14	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.	4,17E-05	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	4,92E-08	H14P01
							NE - SO	0,168	3,50E-08	H14P02
							E - O	0,128	2,67E-08	H14P03
							SE - NO	0,177	3,69E-08	H14P04
							S - N	0,079	1,65E-08	H14P05
							SO - NE	0,075	1,56E-08	H14P06
							O - E	0,062	1,29E-08	H14P07
							NO - SE	0,075	1,56E-08	H14P08
							N - S	0,236	2,92E-06	H14N09
							NE - SO	0,168	2,08E-06	H14N10
							E - O	0,128	1,59E-06	H14N11
							SE - NO	0,177	2,19E-06	H14N12
					S - N	0,079	9,78E-07	H14N13		
					SO - NE	0,075	9,29E-07	H14N14		
					O - E	0,062	7,68E-07	H14N15		
					NO - SE	0,075	9,29E-07	H14N16		
					N - S	0,236	1,95E-06	H14E17		
					NE - SO	0,168	1,39E-06	H14E18		
					E - O	0,128	1,06E-06	H14E19		
					SE - NO	0,177	1,46E-06	H14E20		
					S - N	0,079	6,52E-07	H14E21		
					SO - NE	0,075	6,19E-07	H14E22		
					O - E	0,062	5,12E-07	H14E23		
					NO - SE	0,075	6,19E-07	H14E24		
			N - S	0,232	4,84E-08	H14P25				
			NE - SO	0,205	4,27E-08	H14P26				
			E - O	0,174	3,63E-08	H14P27				
			SE - NO	0,182	3,79E-08	H14P28				
			S - N	0,062	1,29E-08	H14P29				
			SO - NE	0,053	1,11E-08	H14P30				
			O - E	0,043	8,97E-09	H14P31				
			NO - SE	0,049	1,02E-08	H14P32				
			N - S	0,232	2,87E-06	H14N33				
			NE - SO	0,205	2,54E-06	H14N34				
			E - O	0,174	2,15E-06	H14N35				
			SE - NO	0,182	2,25E-06	H14N36				
			S - N	0,062	7,68E-07	H14N37				
			SO - NE	0,053	6,56E-07	H14N38				
			O - E	0,043	5,33E-07	H14N39				
			NO - SE	0,049	6,07E-07	H14N40				
			N - S	0,232	1,92E-06	H14E41				
			NE - SO	0,205	1,69E-06	H14E42				
			E - O	0,174	1,44E-06	H14E43				
			SE - NO	0,182	1,50E-06	H14E44				
			S - N	0,062	5,12E-07	H14E45				
			SO - NE	0,053	4,38E-07	H14E46				
			O - E	0,043	3,55E-07	H14E47				
			NO - SE	0,049	4,05E-07	H14E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,232	1,92E-06	H14E41			
				NE - SO	0,205	1,69E-06	H14E42			
				E - O	0,174	1,44E-06	H14E43			
				SE - NO	0,182	1,50E-06	H14E44			
				S - N	0,062	5,12E-07	H14E45			
				SO - NE	0,053	4,38E-07	H14E46			
		O - E	0,043	3,55E-07	H14E47					
		NO - SE	0,049	4,05E-07	H14E48					
		Explosão	0,396	N - S	0,232	1,92E-06	H14E41			
				NE - SO	0,205	1,69E-06	H14E42			
				E - O	0,174	1,44E-06	H14E43			
				SE - NO	0,182	1,50E-06	H14E44			
S - N	0,062			5,12E-07	H14E45					
SO - NE	0,053			4,38E-07	H14E46					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H15	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.	5,70E-07	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	6,73E-10	H15P01
							NE - SO	0,168	4,79E-10	H15P02
							E - O	0,128	3,65E-10	H15P03
							SE - NO	0,177	5,04E-10	H15P04
							S - N	0,079	2,25E-10	H15P05
							SO - NE	0,075	2,14E-10	H15P06
							O - E	0,062	1,77E-10	H15P07
							NO - SE	0,075	2,14E-10	H15P08
							N - S	0,236	4,00E-08	H15N09
							NE - SO	0,168	2,84E-08	H15N10
							E - O	0,128	2,17E-08	H15N11
							SE - NO	0,177	3,00E-08	H15N12
					S - N	0,079	1,34E-08	H15N13		
					SO - NE	0,075	1,27E-08	H15N14		
					O - E	0,062	1,05E-08	H15N15		
					NO - SE	0,075	1,27E-08	H15N16		
					N - S	0,236	2,66E-08	H15E17		
					NE - SO	0,168	1,90E-08	H15E18		
					E - O	0,128	1,44E-08	H15E19		
					SE - NO	0,177	2,00E-08	H15E20		
					S - N	0,079	8,92E-09	H15E21		
					SO - NE	0,075	8,46E-09	H15E22		
					O - E	0,062	7,00E-09	H15E23		
					NO - SE	0,075	8,46E-09	H15E24		
			N - S	0,232	6,61E-10	H15P25				
			NE - SO	0,205	5,84E-10	H15P26				
			E - O	0,174	4,96E-10	H15P27				
			SE - NO	0,182	5,19E-10	H15P28				
			S - N	0,062	1,77E-10	H15P29				
			SO - NE	0,053	1,51E-10	H15P30				
			O - E	0,043	1,23E-10	H15P31				
			NO - SE	0,049	1,40E-10	H15P32				
			N - S	0,232	3,93E-08	H15N33				
			NE - SO	0,205	3,47E-08	H15N34				
			E - O	0,174	2,95E-08	H15N35				
			SE - NO	0,182	3,08E-08	H15N36				
			S - N	0,062	1,05E-08	H15N37				
			SO - NE	0,053	8,97E-09	H15N38				
			O - E	0,043	7,28E-09	H15N39				
			NO - SE	0,049	8,30E-09	H15N40				
			N - S	0,232	2,62E-08	H15E41				
			NE - SO	0,205	2,31E-08	H15E42				
			E - O	0,174	1,96E-08	H15E43				
			SE - NO	0,182	2,05E-08	H15E44				
			S - N	0,062	7,00E-09	H15E45				
			SO - NE	0,053	5,98E-09	H15E46				
			O - E	0,043	4,85E-09	H15E47				
			NO - SE	0,049	5,53E-09	H15E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,232	2,62E-08	H15E41			
				NE - SO	0,205	2,31E-08	H15E42			
				E - O	0,174	1,96E-08	H15E43			
				SE - NO	0,182	2,05E-08	H15E44			
				S - N	0,062	7,00E-09	H15E45			
				SO - NE	0,053	5,98E-09	H15E46			
		O - E	0,043	4,85E-09	H15E47					
		NO - SE	0,049	5,53E-09	H15E48					
		Explosão	0,396	N - S	0,232	2,62E-08	H15E41			
				NE - SO	0,205	2,31E-08	H15E42			
				E - O	0,174	1,96E-08	H15E43			
				SE - NO	0,182	2,05E-08	H15E44			
S - N	0,062			7,00E-09	H15E45					
SO - NE	0,053			5,98E-09	H15E46					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H16	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque do caminhão e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.	2,85E-06	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	3,36E-09	H16P01
							NE - SO	0,168	2,39E-09	H16P02
							E - O	0,128	1,82E-09	H16P03
							SE - NO	0,177	2,52E-09	H16P04
							S - N	0,079	1,13E-09	H16P05
							SO - NE	0,075	1,07E-09	H16P06
							O - E	0,062	8,84E-10	H16P07
							NO - SE	0,075	1,07E-09	H16P08
							N - S	0,236	2,00E-07	H16N09
							NE - SO	0,168	1,42E-07	H16N10
							E - O	0,128	1,08E-07	H16N11
							SE - NO	0,177	1,50E-07	H16N12
					S - N	0,079	6,69E-08	H16N13		
					SO - NE	0,075	6,35E-08	H16N14		
					O - E	0,062	5,25E-08	H16N15		
					NO - SE	0,075	6,35E-08	H16N16		
					N - S	0,236	1,33E-07	H16E17		
					NE - SO	0,168	9,48E-08	H16E18		
					E - O	0,128	7,22E-08	H16E19		
					SE - NO	0,177	9,99E-08	H16E20		
					S - N	0,079	4,46E-08	H16E21		
					SO - NE	0,075	4,23E-08	H16E22		
					O - E	0,062	3,50E-08	H16E23		
					NO - SE	0,075	4,23E-08	H16E24		
			N - S	0,232	3,31E-09	H16P25				
			NE - SO	0,205	2,92E-09	H16P26				
			E - O	0,174	2,48E-09	H16P27				
			SE - NO	0,182	2,59E-09	H16P28				
			S - N	0,062	8,84E-10	H16P29				
			SO - NE	0,053	7,55E-10	H16P30				
			O - E	0,043	6,13E-10	H16P31				
			NO - SE	0,049	6,98E-10	H16P32				
			N - S	0,232	1,96E-07	H16N33				
			NE - SO	0,205	1,74E-07	H16N34				
			E - O	0,174	1,47E-07	H16N35				
			SE - NO	0,182	1,54E-07	H16N36				
			S - N	0,062	5,25E-08	H16N37				
			SO - NE	0,053	4,49E-08	H16N38				
			O - E	0,043	3,64E-08	H16N39				
			NO - SE	0,049	4,15E-08	H16N40				
			N - S	0,232	1,31E-07	H16E41				
			NE - SO	0,205	1,16E-07	H16E42				
			E - O	0,174	9,82E-08	H16E43				
			SE - NO	0,182	1,03E-07	H16E44				
			S - N	0,062	3,50E-08	H16E45				
			SO - NE	0,053	2,99E-08	H16E46				
			O - E	0,043	2,43E-08	H16E47				
			NO - SE	0,049	2,77E-08	H16E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,232	1,31E-07	H16E41			
				NE - SO	0,205	1,16E-07	H16E42			
				E - O	0,174	9,82E-08	H16E43			
				SE - NO	0,182	1,03E-07	H16E44			
				S - N	0,062	3,50E-08	H16E45			
				SO - NE	0,053	2,99E-08	H16E46			
				O - E	0,043	2,43E-08	H16E47			
				NO - SE	0,049	2,77E-08	H16E48			
				N - S	0,232	1,31E-07	H16E41			
				NE - SO	0,205	1,16E-07	H16E42			
				E - O	0,174	9,82E-08	H16E43			
				SE - NO	0,182	1,03E-07	H16E44			
		S - N	0,062	3,50E-08	H16E45					
		SO - NE	0,053	2,99E-08	H16E46					
		O - E	0,043	2,43E-08	H16E47					
		NO - SE	0,049	2,77E-08	H16E48					
		Explosão	0,396	N - S	0,232	1,31E-07	H16E41			
				NE - SO	0,205	1,16E-07	H16E42			
				E - O	0,174	9,82E-08	H16E43			
				SE - NO	0,182	1,03E-07	H16E44			
				S - N	0,062	3,50E-08	H16E45			
				SO - NE	0,053	2,99E-08	H16E46			
				O - E	0,043	2,43E-08	H16E47			
				NO - SE	0,049	2,77E-08	H16E48			
N - S	0,232			1,31E-07	H16E41					
NE - SO	0,205			1,16E-07	H16E42					
E - O	0,174			9,82E-08	H16E43					
SE - NO	0,182			1,03E-07	H16E44					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H17	Ruptura dos tanques de armazenamento de óleo diesel da unidade.	1,00E-05	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	1,18E-08	H17P01
							NE - SO	0,168	8,40E-09	H17P02
							E - O	0,128	6,40E-09	H17P03
							SE - NO	0,177	8,85E-09	H17P04
							S - N	0,079	3,95E-09	H17P05
							SO - NE	0,075	3,75E-09	H17P06
							O - E	0,062	3,10E-09	H17P07
							NO - SE	0,075	3,75E-09	H17P08
							N - S	0,236	7,01E-07	H17N09
							NE - SO	0,168	4,99E-07	H17N10
							E - O	0,128	3,80E-07	H17N11
							SE - NO	0,177	5,26E-07	H17N12
					S - N	0,079	2,35E-07	H17N13		
					SO - NE	0,075	2,23E-07	H17N14		
					O - E	0,062	1,84E-07	H17N15		
					NO - SE	0,075	2,23E-07	H17N16		
					N - S	0,236	4,67E-07	H17E17		
					NE - SO	0,168	3,33E-07	H17E18		
					E - O	0,128	2,53E-07	H17E19		
					SE - NO	0,177	3,50E-07	H17E20		
					S - N	0,079	1,56E-07	H17E21		
					SO - NE	0,075	1,49E-07	H17E22		
					O - E	0,062	1,23E-07	H17E23		
					NO - SE	0,075	1,49E-07	H17E24		
			N - S	0,232	1,16E-08	H17P25				
			NE - SO	0,205	1,03E-08	H17P26				
			E - O	0,174	8,70E-09	H17P27				
			SE - NO	0,182	9,10E-09	H17P28				
			S - N	0,062	3,10E-09	H17P29				
			SO - NE	0,053	2,65E-09	H17P30				
			O - E	0,043	2,15E-09	H17P31				
			NO - SE	0,049	2,45E-09	H17P32				
			N - S	0,232	6,89E-07	H17N33				
			NE - SO	0,205	6,09E-07	H17N34				
			E - O	0,174	5,17E-07	H17N35				
			SE - NO	0,182	5,41E-07	H17N36				
			S - N	0,062	1,84E-07	H17N37				
			SO - NE	0,053	1,57E-07	H17N38				
			O - E	0,043	1,28E-07	H17N39				
			NO - SE	0,049	1,46E-07	H17N40				
			N - S	0,232	4,59E-07	H17E41				
			NE - SO	0,205	4,06E-07	H17E42				
			E - O	0,174	3,45E-07	H17E43				
			SE - NO	0,182	3,60E-07	H17E44				
			S - N	0,062	1,23E-07	H17E45				
			SO - NE	0,053	1,05E-07	H17E46				
			O - E	0,043	8,51E-08	H17E47				
			NO - SE	0,049	9,70E-08	H17E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,236	7,01E-07	H17N09			
				NE - SO	0,168	4,99E-07	H17N10			
				E - O	0,128	3,80E-07	H17N11			
				SE - NO	0,177	5,26E-07	H17N12			
				S - N	0,079	2,35E-07	H17N13			
				SO - NE	0,075	2,23E-07	H17N14			
		O - E	0,062	1,84E-07	H17N15					
		NO - SE	0,075	2,23E-07	H17N16					
		N - S	0,232	4,59E-07	H17E41					
		NE - SO	0,205	4,06E-07	H17E42					
		E - O	0,174	3,45E-07	H17E43					
		SE - NO	0,182	3,60E-07	H17E44					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H19	Explosão da fase vapor de óleo diesel no interior dos tanques de armazenamento da unidade	3,00E-05	Diurno	0,5	Explosão	1	N - S	0,236	3,54E-06	H19E17
							NE - SO	0,168	2,52E-06	H19E18
							E - O	0,128	1,92E-06	H19E19
							SE - NO	0,177	2,66E-06	H19E20
							S - N	0,079	1,19E-06	H19E21
							SO - NE	0,075	1,13E-06	H19E22
							O - E	0,062	9,30E-07	H19E23
							NO - SE	0,075	1,13E-06	H19E24
		Noturno	0,5	Explosão	1	N - S	0,232	3,48E-06	H19E41	
						NE - SO	0,205	3,08E-06	H19E42	
						E - O	0,174	2,61E-06	H19E43	
						SE - NO	0,182	2,73E-06	H19E44	
						S - N	0,062	9,30E-07	H19E45	
						SO - NE	0,053	7,95E-07	H19E46	
						O - E	0,043	6,45E-07	H19E47	
						NO - SE	0,049	7,35E-07	H19E48	

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H20	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.	9,90E-06	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	1,17E-08	H20P01
							NE - SO	0,168	8,32E-09	H20P02
							E - O	0,128	6,34E-09	H20P03
							SE - NO	0,177	8,76E-09	H20P04
							S - N	0,079	3,91E-09	H20P05
							SO - NE	0,075	3,71E-09	H20P06
							O - E	0,062	3,07E-09	H20P07
							NO - SE	0,075	3,71E-09	H20P08
							N - S	0,236	6,94E-07	H20N09
							NE - SO	0,168	4,94E-07	H20N10
							E - O	0,128	3,76E-07	H20N11
							SE - NO	0,177	5,20E-07	H20N12
				S - N	0,079	2,32E-07	H20N13			
				SO - NE	0,075	2,21E-07	H20N14			
				O - E	0,062	1,82E-07	H20N15			
				NO - SE	0,075	2,21E-07	H20N16			
				N - S	0,236	4,63E-07	H20E17			
				NE - SO	0,168	3,29E-07	H20E18			
				E - O	0,128	2,51E-07	H20E19			
				SE - NO	0,177	3,47E-07	H20E20			
				S - N	0,079	1,55E-07	H20E21			
				SO - NE	0,075	1,47E-07	H20E22			
				O - E	0,062	1,22E-07	H20E23			
				NO - SE	0,075	1,47E-07	H20E24			
			N - S	0,232	1,15E-08	H20P25				
			NE - SO	0,205	1,01E-08	H20P26				
			E - O	0,174	8,61E-09	H20P27				
			SE - NO	0,182	9,01E-09	H20P28				
			S - N	0,062	3,07E-09	H20P29				
			SO - NE	0,053	2,62E-09	H20P30				
			O - E	0,043	2,13E-09	H20P31				
			NO - SE	0,049	2,43E-09	H20P32				
			N - S	0,232	6,82E-07	H20N33				
			NE - SO	0,205	6,03E-07	H20N34				
			E - O	0,174	5,12E-07	H20N35				
			SE - NO	0,182	5,35E-07	H20N36				
			S - N	0,062	1,82E-07	H20N37				
			SO - NE	0,053	1,56E-07	H20N38				
			O - E	0,043	1,26E-07	H20N39				
			NO - SE	0,049	1,44E-07	H20N40				
			N - S	0,232	4,55E-07	H20E41				
			NE - SO	0,205	4,02E-07	H20E42				
			E - O	0,174	3,41E-07	H20E43				
			SE - NO	0,182	3,57E-07	H20E44				
			S - N	0,062	1,22E-07	H20E45				
			SO - NE	0,053	1,04E-07	H20E46				
			O - E	0,043	8,43E-08	H20E47				
			NO - SE	0,049	9,60E-08	H20E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,232	4,55E-07	H20E41			
				NE - SO	0,205	4,02E-07	H20E42			
				E - O	0,174	3,41E-07	H20E43			
				SE - NO	0,182	3,57E-07	H20E44			
				S - N	0,062	1,22E-07	H20E45			
				SO - NE	0,053	1,04E-07	H20E46			
		O - E		0,043	8,43E-08	H20E47				
		NO - SE		0,049	9,60E-08	H20E48				
		Explosão		0,396	N - S	0,232	4,55E-07	H20E41		
					NE - SO	0,205	4,02E-07	H20E42		
					E - O	0,174	3,41E-07	H20E43		
					SE - NO	0,182	3,57E-07	H20E44		
S - N	0,062		1,22E-07		H20E45					
SO - NE	0,053		1,04E-07		H20E46					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H21	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.	6,60E-05	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	7,79E-08	H21P01
							NE - SO	0,168	5,54E-08	H21P02
							E - O	0,128	4,22E-08	H21P03
							SE - NO	0,177	5,84E-08	H21P04
							S - N	0,079	2,61E-08	H21P05
							SO - NE	0,075	2,48E-08	H21P06
							O - E	0,062	2,05E-08	H21P07
							NO - SE	0,075	2,48E-08	H21P08
							N - S	0,236	4,63E-06	H21N09
							NE - SO	0,168	3,29E-06	H21N10
							E - O	0,128	2,51E-06	H21N11
							SE - NO	0,177	3,47E-06	H21N12
				S - N	0,079	1,55E-06	H21N13			
				SO - NE	0,075	1,47E-06	H21N14			
				O - E	0,062	1,22E-06	H21N15			
				NO - SE	0,075	1,47E-06	H21N16			
				N - S	0,236	3,08E-06	H21E17			
				NE - SO	0,168	2,20E-06	H21E18			
				E - O	0,128	1,67E-06	H21E19			
				SE - NO	0,177	2,31E-06	H21E20			
				S - N	0,079	1,03E-06	H21E21			
				SO - NE	0,075	9,80E-07	H21E22			
				O - E	0,062	8,10E-07	H21E23			
				NO - SE	0,075	9,80E-07	H21E24			
			N - S	0,232	7,66E-08	H21P25				
			NE - SO	0,205	6,77E-08	H21P26				
			E - O	0,174	5,74E-08	H21P27				
			SE - NO	0,182	6,01E-08	H21P28				
			S - N	0,062	2,05E-08	H21P29				
			SO - NE	0,053	1,75E-08	H21P30				
			O - E	0,043	1,42E-08	H21P31				
			NO - SE	0,049	1,62E-08	H21P32				
			N - S	0,232	4,55E-06	H21N33				
			NE - SO	0,205	4,02E-06	H21N34				
			E - O	0,174	3,41E-06	H21N35				
			SE - NO	0,182	3,57E-06	H21N36				
			S - N	0,062	1,22E-06	H21N37				
			SO - NE	0,053	1,04E-06	H21N38				
			O - E	0,043	8,43E-07	H21N39				
			NO - SE	0,049	9,60E-07	H21N40				
			N - S	0,232	3,03E-06	H21E41				
			NE - SO	0,205	2,68E-06	H21E42				
			E - O	0,174	2,27E-06	H21E43				
			SE - NO	0,182	2,38E-06	H21E44				
			S - N	0,062	8,10E-07	H21E45				
			SO - NE	0,053	6,93E-07	H21E46				
			O - E	0,043	5,62E-07	H21E47				
			NO - SE	0,049	6,40E-07	H21E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,232	3,03E-06	H21E41			
				NE - SO	0,205	2,68E-06	H21E42			
				E - O	0,174	2,27E-06	H21E43			
				SE - NO	0,182	2,38E-06	H21E44			
				S - N	0,062	8,10E-07	H21E45			
				SO - NE	0,053	6,93E-07	H21E46			
	0,396	Explosão	0,396	N - S	0,232	3,03E-06	H21E41			
				NE - SO	0,205	2,68E-06	H21E42			
				E - O	0,174	2,27E-06	H21E43			
				SE - NO	0,182	2,38E-06	H21E44			
				S - N	0,062	8,10E-07	H21E45			
				SO - NE	0,053	6,93E-07	H21E46			

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H22	Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.	4,95E-05	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	5,84E-08	H22P01
							NE - SO	0,168	4,16E-08	H22P02
							E - O	0,128	3,17E-08	H22P03
							SE - NO	0,177	4,38E-08	H22P04
							S - N	0,079	1,96E-08	H22P05
							SO - NE	0,075	1,86E-08	H22P06
							O - E	0,062	1,53E-08	H22P07
							NO - SE	0,075	1,86E-08	H22P08
							N - S	0,236	3,47E-06	H22N09
							NE - SO	0,168	2,47E-06	H22N10
							E - O	0,128	1,88E-06	H22N11
							SE - NO	0,177	2,60E-06	H22N12
				S - N	0,079	1,16E-06	H22N13			
				SO - NE	0,075	1,10E-06	H22N14			
				O - E	0,062	9,11E-07	H22N15			
				NO - SE	0,075	1,10E-06	H22N16			
				N - S	0,236	2,31E-06	H22E17			
				NE - SO	0,168	1,65E-06	H22E18			
				E - O	0,128	1,25E-06	H22E19			
				SE - NO	0,177	1,73E-06	H22E20			
				S - N	0,079	7,74E-07	H22E21			
				SO - NE	0,075	7,35E-07	H22E22			
				O - E	0,062	6,08E-07	H22E23			
				NO - SE	0,075	7,35E-07	H22E24			
			N - S	0,232	5,74E-08	H22P25				
			NE - SO	0,205	5,07E-08	H22P26				
			E - O	0,174	4,31E-08	H22P27				
			SE - NO	0,182	4,50E-08	H22P28				
			S - N	0,062	1,53E-08	H22P29				
			SO - NE	0,053	1,31E-08	H22P30				
			O - E	0,043	1,06E-08	H22P31				
			NO - SE	0,049	1,21E-08	H22P32				
			N - S	0,232	3,41E-06	H22N33				
			NE - SO	0,205	3,01E-06	H22N34				
			E - O	0,174	2,56E-06	H22N35				
			SE - NO	0,182	2,68E-06	H22N36				
			S - N	0,062	9,11E-07	H22N37				
			SO - NE	0,053	7,79E-07	H22N38				
			O - E	0,043	6,32E-07	H22N39				
			NO - SE	0,049	7,20E-07	H22N40				
			N - S	0,232	2,27E-06	H22E41				
			NE - SO	0,205	2,01E-06	H22E42				
			E - O	0,174	1,71E-06	H22E43				
			SE - NO	0,182	1,78E-06	H22E44				
			S - N	0,062	6,08E-07	H22E45				
			SO - NE	0,053	5,19E-07	H22E46				
			O - E	0,043	4,21E-07	H22E47				
			NO - SE	0,049	4,80E-07	H22E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,232	2,27E-06	H22E41			
				NE - SO	0,205	2,01E-06	H22E42			
				E - O	0,174	1,71E-06	H22E43			
				SE - NO	0,182	1,78E-06	H22E44			
				S - N	0,062	6,08E-07	H22E45			
				SO - NE	0,053	5,19E-07	H22E46			
		O - E		0,043	4,21E-07	H22E47				
		NO - SE		0,049	4,80E-07	H22E48				
		Explosão		0,396	N - S	0,232	2,27E-06	H22E41		
					NE - SO	0,205	2,01E-06	H22E42		
					E - O	0,174	1,71E-06	H22E43		
					SE - NO	0,182	1,78E-06	H22E44		
S - N	0,062		6,08E-07		H22E45					
SO - NE	0,053		5,19E-07		H22E46					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H23	Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.	3,30E-04	Diurno	0,5	Incêndio em Poça	0,01	N - S	0,236	3,89E-07	H23P01
							NE - SO	0,168	2,77E-07	H23P02
							E - O	0,128	2,11E-07	H23P03
							SE - NO	0,177	2,92E-07	H23P04
							S - N	0,079	1,30E-07	H23P05
							SO - NE	0,075	1,24E-07	H23P06
							O - E	0,062	1,02E-07	H23P07
							NO - SE	0,075	1,24E-07	H23P08
							N - S	0,236	2,31E-05	H23N09
							NE - SO	0,168	1,65E-05	H23N10
							E - O	0,128	1,25E-05	H23N11
							SE - NO	0,177	1,73E-05	H23N12
				S - N	0,079	7,74E-06	H23N13			
				SO - NE	0,075	7,35E-06	H23N14			
				O - E	0,062	6,08E-06	H23N15			
				NO - SE	0,075	7,35E-06	H23N16			
				N - S	0,236	1,54E-05	H23E17			
				NE - SO	0,168	1,10E-05	H23E18			
				E - O	0,128	8,36E-06	H23E19			
				SE - NO	0,177	1,16E-05	H23E20			
				S - N	0,079	5,16E-06	H23E21			
				SO - NE	0,075	4,90E-06	H23E22			
				O - E	0,062	4,05E-06	H23E23			
				NO - SE	0,075	4,90E-06	H23E24			
			N - S	0,232	3,83E-07	H23P25				
			NE - SO	0,205	3,38E-07	H23P26				
			E - O	0,174	2,87E-07	H23P27				
			SE - NO	0,182	3,00E-07	H23P28				
			S - N	0,062	1,02E-07	H23P29				
			SO - NE	0,053	8,75E-08	H23P30				
			O - E	0,043	7,10E-08	H23P31				
			NO - SE	0,049	8,09E-08	H23P32				
			N - S	0,232	2,27E-05	H23N33				
			NE - SO	0,205	2,01E-05	H23N34				
			E - O	0,174	1,71E-05	H23N35				
			SE - NO	0,182	1,78E-05	H23N36				
			S - N	0,062	6,08E-06	H23N37				
			SO - NE	0,053	5,19E-06	H23N38				
			O - E	0,043	4,21E-06	H23N39				
			NO - SE	0,049	4,80E-06	H23N40				
			N - S	0,232	1,52E-05	H23E41				
			NE - SO	0,205	1,34E-05	H23E42				
			E - O	0,174	1,14E-05	H23E43				
			SE - NO	0,182	1,19E-05	H23E44				
			S - N	0,062	4,05E-06	H23E45				
			SO - NE	0,053	3,46E-06	H23E46				
			O - E	0,043	2,81E-06	H23E47				
			NO - SE	0,049	3,20E-06	H23E48				
Noturno	0,5	Incêndio em Nuvem	0,594	N - S	0,232	1,52E-05	H23E41			
				NE - SO	0,205	1,34E-05	H23E42			
				E - O	0,174	1,14E-05	H23E43			
				SE - NO	0,182	1,19E-05	H23E44			
				S - N	0,062	4,05E-06	H23E45			
				SO - NE	0,053	3,46E-06	H23E46			
		O - E	0,043	2,81E-06	H23E47					
		NO - SE	0,049	3,20E-06	H23E48					
		Explosão	0,396	N - S	0,232	1,52E-05	H23E41			
				NE - SO	0,205	1,34E-05	H23E42			
				E - O	0,174	1,14E-05	H23E43			
				SE - NO	0,182	1,19E-05	H23E44			
S - N	0,062			4,05E-06	H23E45					
SO - NE	0,053			3,46E-06	H23E46					

Tabela 7.2 - - Frequência de Ocorrência das Tipologias Acidentais

Nº da Hipótese Acidental	Descrição da Hipótese Acidental	Frequência Hipótese Acidental (ano ⁻¹)	Período do Dia	Probabilidade do Período (-)	Tipologia Acidental	Probabilidade da Tipologia Acidental (-)	Direção do Vento (De-Para)	Probabilidade de Direção do Vento (-)	Frequência da Tipologia Acidental (ano ⁻¹)	Nº do Cenário Acidental
H25	Explosão da fase vapor de óleo diesel no interior da câmara de combustão das caldeiras.	1,66E-03	Diurno	0,5	Explosão	1	N - S	0,236	1,96E-04	H25E01
							NE - SO	0,168	1,39E-04	H25E02
							E - O	0,128	1,06E-04	H25E03
							SE - NO	0,177	1,47E-04	H25E04
							S - N	0,079	6,56E-05	H25E05
							SO - NE	0,075	6,23E-05	H25E06
							O - E	0,062	5,15E-05	H25E07
							NO - SE	0,075	6,23E-05	H25E08
		Noturno	0,5	Explosão	1	N - S	0,232	1,93E-04	H25E09	
						NE - SO	0,205	1,70E-04	H25E10	
						E - O	0,174	1,44E-04	H25E11	
						SE - NO	0,182	1,51E-04	H25E12	
						S - N	0,062	5,15E-05	H25E13	
						SO - NE	0,053	4,40E-05	H25E14	
						O - E	0,043	3,57E-05	H25E15	
						NO - SE	0,049	4,07E-05	H25E16	

8 ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS

Neste capítulo foram estimados e avaliados os riscos impostos pela UTE Nova Seival, decorrentes da realização de atividades envolvendo substâncias químicas com potencial inflamável.

O risco social consiste no risco imposto à um agrupamento de pessoas, localizadas externamente ao empreendimento, as quais encontram-se expostas aos efeitos físicos decorrentes das situações de risco identificadas, levando-se em consideração a natureza dos danos que possam ser causados e a chance de ocorrência dos mesmos, em um intervalo de tempo. Conforme descrito no capítulo 2 deste relatório, no entorno da área de instalação da UTE Nova Seival não existem conglomerados populacionais próximos, estando o mais próximo a cerca de 1.500 m. Por esta razão o risco social é inexistente para o empreendimento em análise.

Já o risco individual consiste no risco inerente à instalação, tendo como base a imposição deste a um indivíduo, em função das tipologias acidentais decorrentes das situações de risco identificadas, levando-se em consideração a natureza dos danos que possam ser causados e a chance de ocorrência destes em um intervalo de tempo.

Assim, neste relatório será calculado o risco individual da instalação com a utilização do software Safeti versão 8.22, comercializado pela empresa Det Norske Veritas Ltda.

Durante a estimativa do risco foram utilizados os modelos de consequências, apresentados no capítulo 6 (Estimativa das Consequências), a partir dos pontos de liberação estudados, apresentados na Figura 6.3 deste estudo de análise de riscos.

Às consequências foram associados os valores de frequência de ocorrência das situações de risco, as probabilidades dos efeitos físicos, as probabilidades por período do dia e as probabilidades dos ventos, por direção, apresentados na Tabela 7.2.

A seguir são apresentadas as premissas utilizadas para o cálculo do risco, juntamente com os resultados dos cálculos realizados.

8.1 PREMISSAS GERAIS

8.1.1 Níveis de Fatalidade Estudados

Durante a estimativa dos riscos foram calculados níveis de fatalidade desde 1% até 100%, com base nos parâmetros definidos para os níveis de radiação térmica e sobrepressões.

Ressalta-se que os níveis apresentados na Tabela 6.5 (Níveis utilizados para mapeamento da vulnerabilidade das tipologias acidentais) foram utilizados somente para a determinação da vulnerabilidade da região (mapeamento da vulnerabilidade). Para o cálculo das probabilidades de fatalidade por exposição a radiações térmicas foi adotada a equação de probit apresentada na referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)”, sendo esta:

$$\text{Probit} = -36,38 + 2,56 \times \ln(q^{4/3} \times T)$$

Onde: q – Intensidade térmica em kW/m²
T – Tempo de exposição em segundos
Probit – Valor referente a probabilidade de fatalidade de interesse, conforme apresentado na tabela a seguir

Tabela 8.1 - Probabilidades de Fatalidade em Função do Número de Probit

% Fatalidade	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,50	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,80	4,82	4,85	4,87	4,90	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	4,05	5,08	5,10	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33

O tempo de exposição considerado para radiações térmicas provenientes de incêndios em poça e jatos de fogo foi de 20 segundos, conforme preconizado nesta mesma literatura. Já para os efeitos de bolas de fogo (*fireballs*) o tempo de exposição foi determinado em função do tempo de duração do mesmo.

Com relação aos níveis de sobrepressão, para a estimativa dos riscos foi utilizado o modelo de Wiekema, já incluso no SAFETI, sendo que para os cálculos de fatalidade o mesmo adota os níveis de sobrepressão apresentados na Tabela 6.5 deste relatório.

8.1.2 Fatores de Proteção e Probabilidade de Letalidade

Já com relação aos inflamáveis, foram adotadas as premissas apresentadas nas tabelas 13 e 14 da referência bibliográfica “Reference Manual Bevi Risk Assessments; Version 3.2; 2009; RIVM (National Institute of Public Health and the Environment)”, sendo estas apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 8.2 - Probabilidades de letalidade para substâncias inflamáveis

Efeito Físico	Probabilidade de letalidade	
	População Abrigada	População Desabrigada
Incêndio em Nuvem	100%	100%
Radiação Térmica	> 35 kW/m ²	100%
	< 35 kW/m ²	0%
Sobrepresão	≥ 0,3 bar	75%
	0,3 bar < S < 0,1 bar	25%
	< 0,1 bar	0%
		Probab. de letalidade x 0,2*

* Para a população desabrigada foi considerado um fator de proteção de 20%, relativo a 20% das partes do corpo expostas, diferentemente do valor apontado pelo Bevi (14%) aplicável a regiões onde as partes do corpo expostas são menores em função do clima.

8.1.3 Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos utilizados para a realização da estimativa dos riscos foram os mesmos já apresentados no item 2.2.2 (Características Meteorológicas) deste estudo.

8.2 RISCO INDIVIDUAL

O cálculo do risco individual é realizado a partir das consequências estimadas para cada cenário acidental, originados pelas hipóteses acidentais analisadas, em cada período do dia e condição meteorológica considerada, e com ocorrência nos pontos de liberação apresentados na Figura 6.3 deste relatório, associados à frequência de ocorrência de cada uma destas hipóteses acidentais.

O risco individual de um empreendimento é representado por meio de curvas de iso-risco, as quais representam os níveis de riscos impostos pela unidade à região presente no entorno da mesma.

Na figura a seguir estão apresentados os resultados do risco individual para a UTE Nova Seival. Conforme pode ser observado na imagem, os níveis de risco variaram entre $1,00 \times 10^{-9} \text{ ano}^{-1}$ e $1,00 \times 10^{-4} \text{ ano}^{-1}$, sendo este último o nível de risco mais alto imposto pelas atividades e instalações da unidade.



Figura 8.1 – Risco Individual

Conforme pode ser observado na Figura 8.1, foram geradas curvas variando entre os níveis de risco de $1,00 \times 10^{-4} \text{ ano}^{-1}$ e $1,00 \times 10^{-9} \text{ ano}^{-1}$ as quais permaneceram em totalidade compreendidas no interior da unidade industrial da UTE Nova Seival.

Cabe ressaltar que este resultado se refere às hipóteses acidentais relacionadas à líquidos ou gases inflamáveis, cujas modelagens matemáticas e cálculo do risco foram realizadas através do Programa SAFETI. Conforme descrito anteriormente, para as hipóteses acidentais relacionadas à explosões de particulados sólidos ou cenários de explosão causados por sobrepressão de vapor, foram realizados os cálculos das consequências manualmente, conforme apresentado no capítulo 7.

9 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este estudo teve como objetivo analisar os eventuais riscos impostos a comunidade presente nas proximidades da instalação, decorrentes das instalações presentes e das atividades que serão desenvolvidas na UTE Nova Seival.

A partir do critério utilizado para classificação das substâncias químicas, foram classificadas como de interesse para este estudo as substâncias: hidrogênio, óleo diesel e hidrazina.

Porém, durante a realização da Análise Preliminar de Risco foram identificadas, além das situações de risco envolvendo as substâncias classificadas como de interesse, situações de risco envolvendo a explosão de particulados de carvão, a explosão física do vaso de armazenamento de gás carbônico e a explosão física das caldeiras.

A amplitude das consequências das situações de risco identificadas foi estimada com o uso de modelos matemáticos, sendo os resultados plotados sobre a região em mapas de vulnerabilidade. Devido a fase em que o projeto da instalação se encontra, para possibilitar a realização da estimativa de consequências foi necessária a adoção de premissas, as quais estão apresentadas ao longo do capítulo 6 do presente relatório.

A partir do mapeamento de vulnerabilidade elaborado foi possível identificar que nenhuma das hipóteses acidentais identificadas gera efeitos físicos capazes de causar fatalidades externas ao empreendimento.

Por esta razão, neste estudo de análise de riscos, não haveria necessidade de elaboração das etapas de estimativa das frequências de ocorrência e estimativa e avaliação dos riscos, no entanto como informação complementar calculou-se o risco individual imposto pelas hipóteses acidentais relacionadas com vazamento de líquidos e gases inflamáveis.

Como resultado do Risco Individual foram geradas curvas variando entre os níveis de risco de $1,00 \times 10^{-4} \text{ ano}^{-1}$ e $1,00 \times 10^{-9} \text{ ano}^{-1}$ as quais permaneceram em totalidade compreendidas no interior da unidade industrial da UTE Nova Seival.

Com base no descrito acima, pode-se concluir que as instalações e operações e serem realizadas na UTE Nova Seival não oferecem riscos às pessoas externas ao empreendimento.

Embora as futuras instalações da UTE Nova Seival não imponham riscos de fatalidade à comunidade, foram propostas algumas medidas, de forma a garantir a segurança da instalação e de seus colaboradores, sendo estas:

- As linhas de transferência de substâncias químicas não enterradas deverão ser alocadas sob *pipe-hacks*, ou qualquer outro meio que assegure integridade física às mesmas;
- As áreas de armazenamento de inflamáveis deverão ser classificadas, sendo proibida a presença de meios que possam propiciar a geração de faíscas. Nestes locais deverão ser afixadas placas informativas sobre os tipos de perigos e riscos presentes;
- Os operadores do sistema de hidrogênio, óleo diesel e hidrazina deverão ser capacitados e familiarizados sobre os riscos impostos pelas substâncias presentes nos mesmos;
- Os sistemas de armazenamento e transferência de substâncias inflamáveis deverão ser devidamente aterrados, atendendo as normas técnicas aplicáveis;
- Deverão ser realizados testes hidrostáticos nos vasos de pressão da instalação, atendendo as periodicidades estabelecidas na NR-13 do Ministério do Trabalho e Emprego;
- Sempre que realizada a operação de purga de hidrogênio, deverá ser assegurado que não há presença de fontes de ignição no local;
- Deverão ser previstos pontos de aterramento para os caminhões de transporte de substâncias químicas. Os pontos de aterramento dos caminhões-tanque deverão ser os mesmos dos tanques de armazenamento, evitando assim a presença de diferença de potencial;
- O piso da área/plataforma de descarregamento e da área de armazenamento de óleo diesel deverá ser impermeabilizado;
- Deverão ser previstos sistemas de contenção nas áreas de recebimento e armazenamento de líquidos, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis;
- O sistema de combate a incêndios da instalação deverá atender as normas de prevenção e proteção contra incêndios da Brigada Militar do Corpo de Bombeiros da região.
- Deverá ser criado e implantado um check list para verificação das condições dos caminhões de transporte de substâncias químicas, antes da entrada dos mesmos na instalação;
- Deverá ser criado e implantado um *check list* para verificação das condições de segurança antes da realização das operações na instalação;
- As operações de recebimento deverão ser realizadas, ou ao menos supervisionadas, por colaboradores da unidade, familiarizados com os perigos e riscos envolvidos e capacitados para desencadear ações corretivas em caso de anormalidades;

- Estudar a viabilidade de operação do sistema de armazenamento de óleo diesel com os tanques segregados por válvula fechada na linha de interligação entre os mesmos, reduzindo o volume derramado em caso de vazamentos;
- Verificar a possibilidade de instalação de tanques de armazenamento de óleo diesel com teto flutuante;
- Os tanques de armazenamento de óleo diesel deverão ser supridos de sistema de combate a incêndios com sistema para resfriamento das paredes dos mesmos;
- Deverão ser previstas, no cronograma de manutenção da instalação, inspeções internas periódicas nos tanques de armazenamento de óleo diesel da instalação;
- Estudar a possibilidade de instalação de sensor de luminosidade junto aos queimadores das caldeiras, de modo que seja interrompida a alimentação de combustível no sistema em caso de apagamento da chama;
- Os silos de armazenamento de carvão deverão conter discos de ruptura, ou qualquer outro meio para assegurar o alívio da pressão de forma segura, em caso de explosão;
- Estudar a viabilidade de instalação de sistema de supressão de explosões nos silos de armazenamento;
- A presença de fontes de ignição nas áreas de armazenamento de carvão deverá ser controlada;
- A pressão e temperatura de operação das caldeiras deverão ser acompanhadas, remotamente, por um centro de controle operacional da instalação;
- O vaso de armazenamento de gás carbônico deverá ser submetido a testes hidrostáticos periódicos, em conformidade com a NR-13 do Ministério do Trabalho e Emprego;
- Elaborar e implementar, para a operação da instalação, um Programa de Gerenciamento de Riscos, em conformidade com as diretrizes apresentadas no Anexo G deste relatório. Deverá ser provida capacitação aos colaboradores da instalação para que os estes realizem as ações operacionais e de manutenção em conformidade com o estabelecido no Programa de Gerenciamento de Riscos da instalação;
- Elaborar um Plano de Ação de Emergências, em conformidade com as diretrizes apresentadas no Anexo G deste relatório e implementar programas de treinamento para desencadeamento das ações preconizadas no mesmo.

Além das recomendações apresentadas acima, recomenda-se revisar este relatório de estudo de análise de riscos tão logo o projeto executivo da instalação esteja consolidado, observando e corrigindo possíveis disparidades existentes entre as premissas adotadas e as informações consolidadas.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A seguir são apresentadas as referências bibliográficas empregadas ao longo deste estudo.

- Norma CETESB P4.261 – “Risco de Acidente de Origem Tecnológica – Método para decisão e termos de referência”; São Paulo, 2011.
- *Manual of Industrial Hazard Assessment Techniques – World Bank; London, 1985.*
- *TNO - Guidelines for Quantitative Risk Assessment – CPR 18E; Committee for the Prevention of Disasters, 1st Ed. The Netherlands, 1999.*
- *TNO - Methods for the Determination of Possible Damage – CPR 16E; Committee for the Prevention of Disasters, 1st Ed. The Netherlands, 1989.*
- *TNO - Methods for the Calculation of Physical Effects – CPR 14E; Committee for the Prevention of Disasters, 1st Ed. The Netherlands, 1997.*
- *LEES, Frank P. - Loss Prevention in the Process Industries; Butterworths, 2nd Ed., London, 1996.*
- *AICHE - Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis; Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, 2nd Ed., New York, USA, 2000.*
- *DNV-Technica Ltd. - SAFETI –, Ver 8.22; London.*

11 EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico pela Análise de Riscos

Marcos Aparecido Franco Portela

Engenheiro de Materiais Modalidade Química, Mestre em Gestão de Tecnologias Ambientais, Engenheiro de Segurança do Trabalho, Pós-graduado em Análise e Gerenciamento de Riscos, Pós-Graduado em Riscos Ambientais e Técnico em Higiene Ocupacional.

Elaboração do EAR

Adriana Bertozzi

Analista de Risco

Engenheira de Materiais Modalidade Química, Pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Adriana Vida

Analista de Risco

Engenheira Química, Pós-graduada em Engenharia Ambiental

Edna Komatsu

Analista de Risco

Engenheira Química, Pós-graduada em Engenharia de Segurança do Trabalho

Tiago Lagoa Ferreira

Analista de Risco

Engenheiro Ambiental, Pós-graduando em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Suporte de Informações para Análise de Riscos

Affonso Virgílio Novello Neto

Biólogo

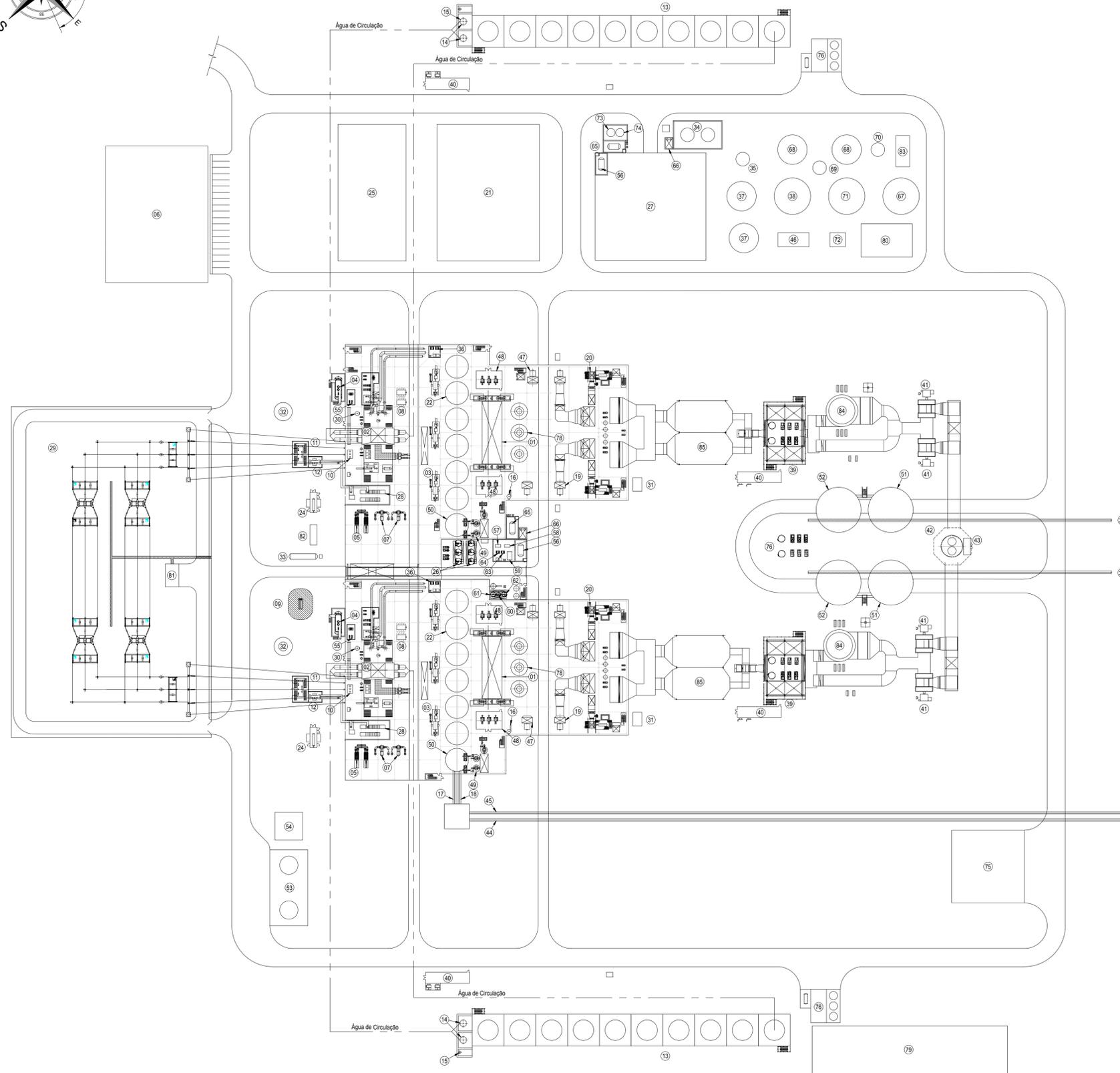
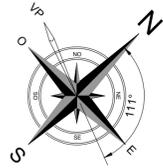
Coordenador Técnico do EIA/ RIMA

Thiago Monteiro

BC Engenharia

Projetos

ANEXO A – LAYOUT DAS INSTALAÇÕES



Nº	LISTA DE IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
01	GERADOR DE VAPOR DO LEITO FLUIDIZADO	MPX / CONESTOGA-ROVERS E ASSOCIADOS DES Nº.: 10151-0000-CI-00002-0 LAYOUT DA UNIDADE PRODUTIVA
02	CONDENSADOR	
03	BOMBA DE ALIMENTAÇÃO DA CALDEIRA	
04	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÓLEO LIMPO/SUJO	
05	TROCADOR DE CALOR DA ÁGUA DE RESFRIAMENTO DO CICLO FECHADO	
06	PREDIO DA ADMINISTRAÇÃO	
07	BOMBA DE ÁGUA DE RESFRIAMENTO DO CICLO FECHADO	
08	ESTAÇÃO DE COMPRESSOR DE AR	
09	ÁREA DE ARMAZENAMENTO DE HIDROGÊNIO E MATERIAIS PERIGOSOS (COBERTO)	
10	TRANSFORMADOR DE EXCITAÇÃO	
11	TRANSFORMADOR DE ELEVAÇÃO DO GERADOR	
12	TRANSFORMADOR DA UNIDADE AUXILIAR	
13	TORRE DE RESFRIAMENTO	
14	BOMBA DE ÁGUA DE CIRCULAÇÃO	
15	BOMBA AUXILIAR DE ÁGUA DE RESFRIAMENTO	
16	TANQUE DE PURGA DA ÁREA DA CALDEIRA	
17	ESTEIRA TRANSPORTADORA DE CALCÁRIO / CARVÃO BC-8A	
18	ESTEIRA TRANSPORTADORA BC-8B	
19	VENTILADOR DE AR PRIMÁRIO	
20	VENTILADOR DE AR SECUNDÁRIO	
21	PREDIO DE SERVIÇOS DA PLANTA	
22	SILO DE CARVÃO	
23	ESTEIRA TRANSPORTADORA DE CINZAS	
24	GERADOR DE ÓLEO DIESEL EMERGENCIAL	
25	DEPÓSITO	
26	*SKID* DE POLIMENTO DE CONDENSADO	
27	PREDIO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (DESMINERALIZAÇÃO)	
28	APARELHO DE COMANDO	
29	SUBESTAÇÃO ELÉTRICA	
30	TANQUE DE PURGA DA ÁREA DA TURBINA	
31	BOMBAS DE ÁGUA DE INCÊNDIO	
32	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE CONDENSADO	
33	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE DÍÓXIDO DE CARBONO	
34	TANQUES DE NEUTRALIZAÇÃO	
35	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA POTÁVEL	
36	ARMAZENAMENTO DE HIDROXÍDIO DE AMÔNIA	
37	TANQUE DE ÁGUA DE SERVIÇO	
38	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DESMINERALIZADA	
39	FILTROS DE MANGAS	
40	EQUIPAMENTO ELÉTRICO DA ÁREA DO SISTEMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DO AR	
41	VENTILADOR DE TIRAGEM FORÇADA	
42	CHAMINÉ (COORDENADAS: N = 6516100 / E = 244112)	
43	PREDIO DE PRODUTOS QUÍMICOS	
44	ESTEIRA TRANSPORTADORA DE CALCÁRIO / CARVÃO BC-7A	
45	ESTEIRA TRANSPORTADORA DE CALCÁRIO / CARVÃO BC-7B	
46	CASA DAS BOMBAS DE INCÊNDIO	
47	VENTILADOR DO AQUECEDOR TIPO "LOOP SEAL"	
48	PREDIO DO SOPRADOR DE TRANSPORTE DE CINZAS DE FUNDO	
49	MONINHO DE BOLSAS DE CALCÁRIO	
50	SILO DE CALCÁRIO	
51	SILO DE CINZAS VOLANTES	
52	SILO DE CINZAS DE FUNDO	
53	ARMAZENAMENTO DE ÓLEO DIESEL	
54	ESTAÇÃO DE ABASTECIMENTO DE ÓLEO DIESEL	
55	*SKID* DO CONDICIONADOR DE ÓLEO DIESEL DA TURBINA	
56	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE SODA CAUSTICA	
57	*SKID* DE DILUIÇÃO DE SODA CAUSTICA	
58	*SKID* DE DILUIÇÃO DE ÁCIDO	
59	*SKID* DO SISTEMA CIP ("CLEAN-IN-PLACE")	
60	TANQUE DE REGENERAÇÃO DE ANIÃO	
61	TANQUE DE REGENERAÇÃO DE CATION	
62	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE RESINA	
63	*SKID* DE ALIMENTAÇÃO DE ÁCIDO	
64	*SKID* DE ALIMENTAÇÃO DE POLIELETRÓLITO	
65	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÁCIDO	
66	BACIA DE EFLUENTES INDUSTRIAIS	
67	TANQUE DE ÁGUA BRUTA	
68	UNIDADE DE SEPARAÇÃO DE SÓLIDOS (DECANTADORES)	
69	TANQUE DE EQUALIZAÇÃO	
70	ADENSADOR DE LODO	
71	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA CLARIFICADA	
72	BACIA DE RECUPERAÇÃO DE EFLUENTE	
73	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE COAGULANTE	
74	TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO	
75	PREDIO DE MANUTENÇÃO DE VEÍCULOS DE CARVÃO	
76	EQUIPAMENTO DE RECICLO DE CINZAS DE FUNDO	
77	*SKIDS* DE ALIMENTAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS DA ÁGUA DE CIRCULAÇÃO	
78	CICLONE	
79	BACIA DE CONTENÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	
80	TRATAMENTO DE ÁGUAS PLUVIAIS POTENCIALMENTE CONTAMINADAS	
81	PREDIO DE CONTROLE DA ESTAÇÃO ELÉTRICA	
82	SEPARADOR ÁGUA/ÓLEO	
83	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO	
84	FGO	
85	PRECIPITADOR ELETROSTÁTICO	

NOTAS

LEGENDA

PEÇA	COR	ESPESSURA
2	7	0,20
3	7	0,30
4	7	0,40
5	7	0,50
6	7	0,60
7	7	0,20
8	7	0,10
9	7	0,10

REV.	TIPO	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
1	B	REVISÃO GERAL	04/02/20	RS	CSA	TLM
0	B	EMISSION ORIGINAL	14/01/20	RS	TLM	TLM

EMISSIONS

(A) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA CONSTRUÇÃO	(G) PARA DESENVOLVIMENTO	(J) PARA COTAÇÃO
(B) PARA INFORMAÇÃO	(E) PARA FABRICAÇÃO	(H) PARA REVISÃO	(K) PARA COMPRA
(C) PARA COMENTÁRIOS	(F) PARA MONTAGEM	(I) PARA SUBSTITUIÇÃO	(L) PARA ASSINATURA



ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA BC ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO E FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO EXPRESSA.

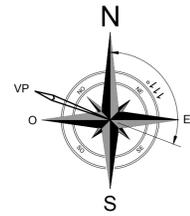
Nº BC ENGENHARIA BRS08-0002-DWG	ENQ: RESP. BC ENGENHARIA ENQ: RESP. CLIENTE	CREA: CREA:
------------------------------------	--	----------------

UTE NOVA SEIVAL

ÁREA OU UNIDADE: -

ARRANJO GERAL DA UTE

ESC:	1/1000	FORMATO:	A1	FOLHA:	01 de 01
DATA:	14/01/2020	NÚMERO:	-	REV.	1



243500

244000

244500

245000

6517000

6516500

6516000

6515500

ARROIO CANDIOTA

ARROIO CANDIOTA

Bacia de AP Potencialmente Contaminadas

Bacia Coletora de Efluentes

Central de Concreto

Pilha de Carvão e de Calcário

Canteiro de Obras

Torre de Resfriamento

Unidade Produtiva



Sede da COPELMI

PARA A ESTRADA MUNICIPAL

ITEM	QTD	ESPESSURA
2	7	0,20
3	7	0,30
4	7	0,40
5	7	0,50
6	7	0,60
7	7	0,20
8	7	0,10
9	7	0,10

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NOTAS

LEGENDA

REV.	TIPO	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
2	B	REVISÃO GERAL	13/03/20	RS	CSA	TLM
1	B	REVISÃO GERAL	04/02/20	RS	CSA	TLM
0	B	EMIÇÃO ORIGINAL	14/01/20	RS	CSA	TLM

EMIÇÕES

(A) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA CONSTRUÇÃO	(G) PARA DESENVOLVIMENTO	(J) PARA COTAÇÃO
(B) PARA INFORMAÇÃO	(E) PARA FABRICAÇÃO	(H) PARA REVISÃO	(K) PARA COMPRA
(C) PARA COMENTÁRIOS	(F) PARA MONTAGEM	(I) PARA SUBSTITUIÇÃO	(L) PARA ASSINATURA



ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA BC ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO E FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO EXPRESSA.

Nº BC ENGENHARIA	ENR. RESP. BC ENGENHARIA	CREA
BRS08-0003-DWG	ENR. RESP. CLIENTE	CREA

EMPREENHAMENTO: UTE NOVA SEIVAL

ÁREA DO UNIDADE: -

TÍTULO: ARRANJO GERAL DO EMPREENHAMENTO

ESC:	1/300	FORMATO:	A1	FOLHA:	01 de 01
DATA:	14/01/2020	NÚMERO:	-	REV.:	2

ANEXO B – FLUXOGRAMAS DOS SISTEMAS DE DIESEL, H₂ e CO₂

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

MPX / CONESTOGA-ROVERS E ASSOCIADOS
 DES Nº: 10151-0000-EF-00010-0 SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE CO2 E H2

NOTAS

- EQUIPAMENTOS COMUNS ÀS UNIDADES 1 E 2.
- LPA - ALARME DE BAIXA PRESSÃO
 HPA - ALARME DE ALTA PRESSÃO
 LLA - ALARME DE NÍVEL BAIXO
- OS DIÂMETROS DAS LINHAS DEVERÃO SER CONFIRMADOS PELO FORNECEDOR.
- O DISCO DE RUPTURA DEVERÁ SER INSPECIONADO DEPOIS DE CADA DESCARGA DE CO₂ E SUBSTITUÍDO SE NECESSÁRIO.
- AS DESCARGAS DOS VENT'S DEVERÃO SER EM ÁREA SEGURA.

LEGENDA

-  DISCO DE RUPTURA
-  INDICADOR DE DESCARGA
-  INTERTRAVAMENTO
-  VÁLVULA DIRECIONAL

REV.	TIPO	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
2	B	RETIRADO ALIMENTAÇÃO POR CAMINHÃO	13/04/20	RS	CSA	TLM
1	B	REVISÃO GERAL	06/04/20	RS	CSA	TLM
0	B	EMIÇÃO ORIGINAL	26/01/20	RS	CSA	TLM

EMIÇÕES

TIPO DE EMISSÃO	(A) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA CONSTRUÇÃO	(G) PARA DESENVOLVIMENTO	(J) PARA COTAÇÃO
	(B) PARA INFORMAÇÃO	(E) PARA FABRICAÇÃO	(H) PARA REVISÃO	(K) PARA COMPRA
	(C) PARA COMENTÁRIOS	(F) PARA MONTAGEM	(I) PARA SUBSTITUIÇÃO	(L) PARA ASSINATURA

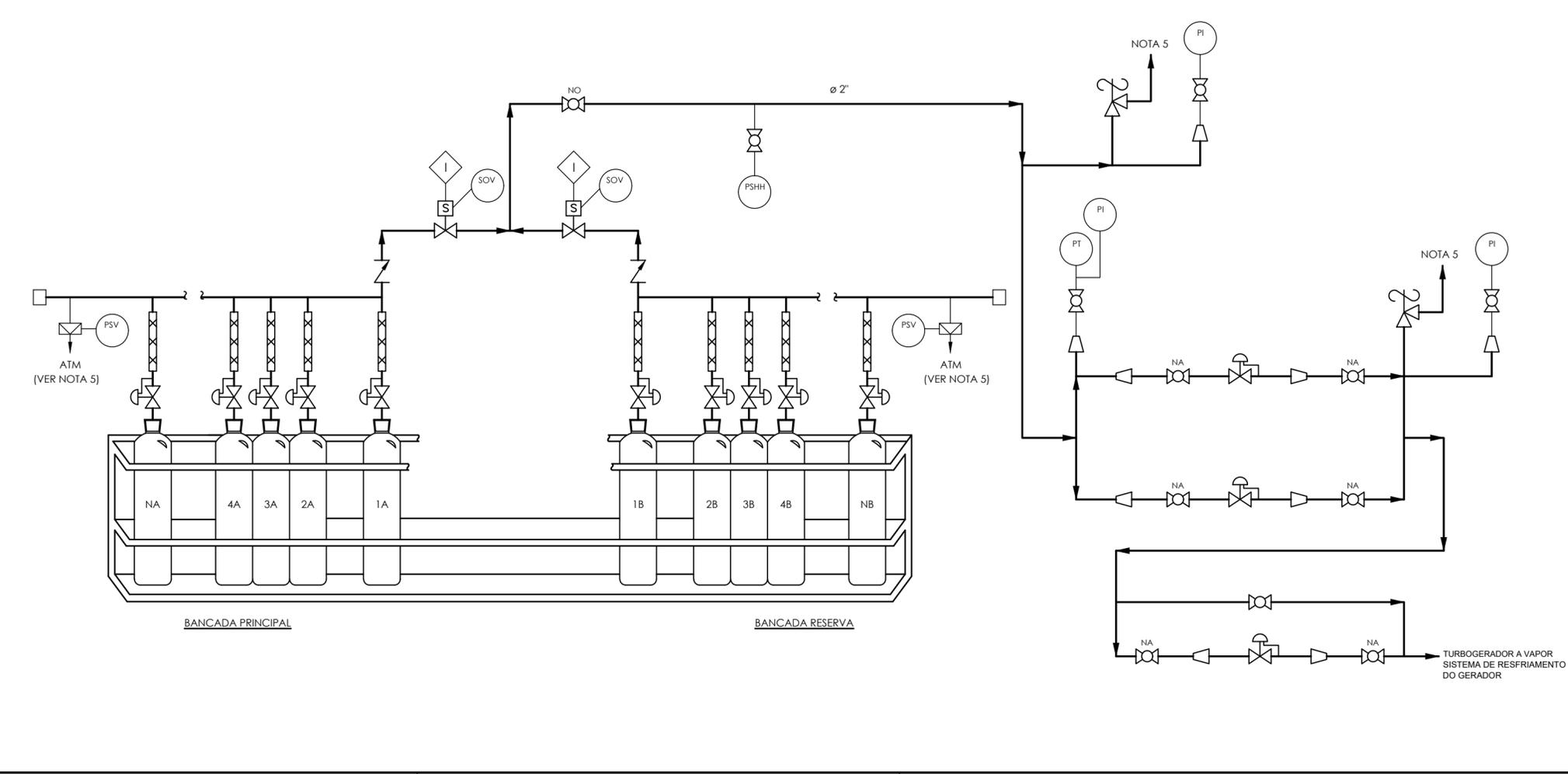
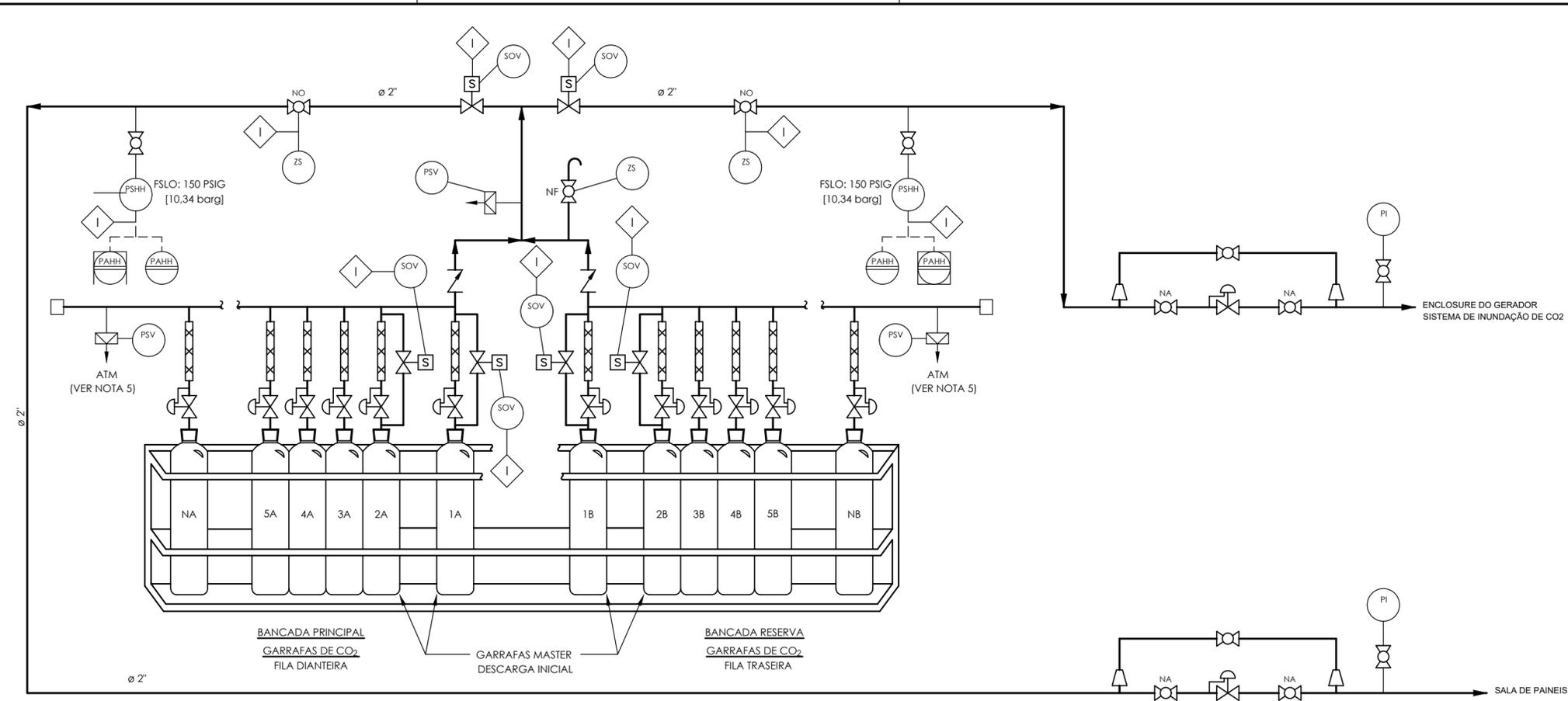
bc ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA BC ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO E FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO EXPRESSA.

Nº BC ENGENHARIA: BRS08-0010-PFD
 ENG. RESP. BC ENGENHARIA: -
 ENG. RESP. CLIENTE: -
 CREA: -

EMPREENHAMENTO: UTE NOVA SEIVAL
 ÁREA OU UNIDADE: -

TÍTULO: SISTEMA DE ARMAZENAMENTO DE CO2 E H2

ESC.	S/ESC.	FORMATO	A2	FOLHA	01	de	01
DATA	26/01/2020	NÚMERO	-	REV.	1		



CONFIGURAÇÃO PARA PLOTAGEM

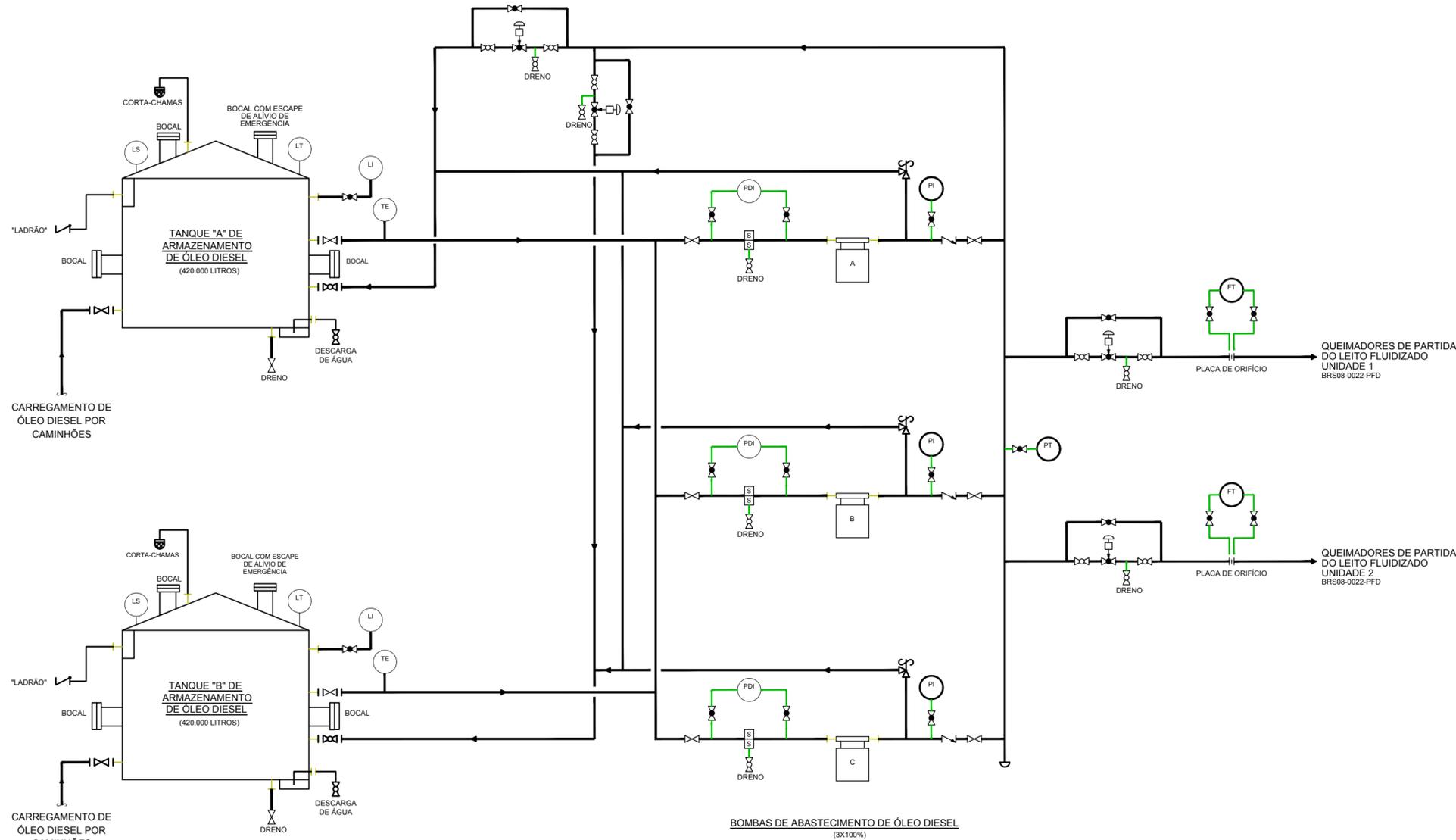
PENA	COR	ESPESSURA
2	7	0,20
3	7	0,30
4	7	0,40
5	7	0,50
6	7	0,60
7	7	0,20
8	7	0,10
9	7	0,10

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

MPX / CONESTOGA-ROVERS E ASSOCIADOS
DES Nº: 10151-0000-EF-00015-0 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÓLEO DIESEL

NOTAS

1. EQUIPAMENTOS COMUNS ÀS UNIDADES 1 E 2.



LEGENDA

0	B	EMISSÃO ORIGINAL	19/02/20	RS	CSA	TLM
REV.	TIPO	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.

EMISSÕES

TIPO DE EMISSÃO	(A) PARA APROVAÇÃO	(D) PARA CONSTRUÇÃO	(G) PARA DESENVOLVIMENTO	(J) PARA COTAÇÃO
	(B) PARA INFORMAÇÃO	(E) PARA FABRICAÇÃO	(H) PARA REVISÃO	(K) PARA COMPRA
	(C) PARA COMENTÁRIOS	(F) PARA MONTAGEM	(I) PARA SUBSTITUIÇÃO	(L) PARA ASSINATURA



ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA BC ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO E FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO EXPRESSA.

Nº BC ENGENHARIA BRS08-0024-PFD	ENGº. RESP. BC ENGENHARIA - ENGº. RESP. CLIENTE -	CREA: - CREA: -
------------------------------------	--	--------------------------

EMPREENDIMENTO: UTE NOVA SEIVAL

ÁREA OU UNIDADE: -

TÍTULO: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÓLEO DIESEL

ESC.	S/ESC.	FORMATO	A2	FOLHA	01 de 01
DATA	19/02/2020	NÚMERO	-	REV.	0

CONFIGURAÇÃO PARA FLOTAGEM

PENA	COR	ESPESSURA
2	7	0,20
3	7	0,30
4	7	0,40
5	7	0,50
6	7	0,60
7	7	0,20
8	7	0,10
9	7	0,10

ANEXO C – LAUDO DADOS METEOROLÓGICOS

LAUDO DE DADOS METEOROLÓGICOS

Neste laudo consta análise de dados meteorológicos referentes à estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada no município de Bagé (RS), às coordenadas 31° 20' 52,08"S e 54° 00' 47,85"W, altitude de 226 metros. As condições meteorológicas são consideradas representativas para o município de Candiota (RS).

Os dados são horários e referem-se ao período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2019. O período diurno refere-se aos horários entre 07:00 e 18:00 horas e o período noturno entre 19:00 e 06:00 horas. Os parâmetros avaliados são temperatura do ar, umidade relativa, direção e intensidade dos ventos, apresentados nas Tabelas 1 e 2 a seguir.

Tabela 1 - Dados de temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do vento (média por período).

Período	Temperatura do ar	Umidade relativa	Velocidade do vento
Diurno	19,5 °C	71,3 %	3,5 m/s
Noturno	17,5 °C	79,2 %	3,0 m/s

Tabela 2 - Distribuição da direção do vento (por período).

Período	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Diurno	23,6 %	16,8 %	12,8 %	17,7 %	7,9 %	7,5 %	6,2 %	7,5 %
Noturno	23,2 %	20,5 %	17,4 %	18,2 %	6,2 %	5,3 %	4,3 %	4,9 %

São Paulo, 16 de março de 2020.



Mariana Lino Gouvêa
Meteorologista - CREA-SP 5069291950

**ANEXO D – FISPQS – FICHAS DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE
PRODUTOS QUÍMICOS**



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Fispq

Produto	Elaboração	Última Revisão
ÁCIDO CLORÍDRICO	30/ NOV/1999	14/OUT/2013

1 - IDENTIFICAÇÃO

Nome do produto (nome comercial): Ácido Clorídrico (HCl)

Principais usos recomendados para a substância ou mistura: Insumo básico na fabricação de produtos químicos para tratamento de água, de aditivos para a indústria alimentícia, com aplicações nas indústrias siderúrgica, metalúrgica e na neutralização de efluentes.

Nome da Empresa: DBR Química Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda.

Endereço: Luiz Franceschi, nº 550 Araucária– PR CEP: 83707-070

Telefone: (41) 3643-2028 Fax: (41) 3643-2015

Telefone de Emergência: (41) 3643-2028 Fax: (41) 3643-2015

Telefone Pró Química Abiquim: 0800-118270 (Discagem Direta Gratuita)

Internet: dbrquimica@dbrquimica.com.br

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação de perigo do produto químico:

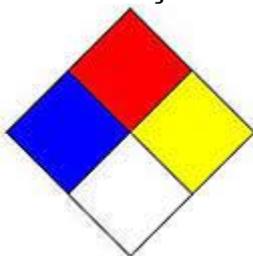
IDENTIFICAÇÃO DO PERIGO	CATEGORIA
Corrosivo para os metais	1
Toxicidade aguda - Oral 4	4
Toxicidade aguda - Dérmica	4
Corrosão/irritação à pele	1 B
Lesões oculares graves /irritação ocular	1
Sensibilização respiratória	1
Sensibilização à pele	1
Perigo por aspiração	2
Perigoso ao ambiente aquático - Agudo	3

Sistema de classificação utilizado:

Norma ABNT-NBR 14725-2:2009 – versão corrigida 2:2010.

Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Classificação de perigo do produto químico:



Legenda da Figura acima:

Saúde: 3

Inflamabilidade: 0

Instabilidade: 1

Específico: -

Sistema de classificação utilizado:

National Fire Protection Association: NFPA 704.

Classificação de perigo do produto químico:

SAÚDE	3
INFLAMABILIDADE	0
REATIVIDADE	1
PROTEÇÃO PESSOAL	1

Sistema de classificação utilizado:

Hazardous Materials Identification System: HMIS

ÁCIDO CLORÍDRICO

Página 2 de 14

DATA: 14/OUT/2013

Outros perigos que não resultam em uma classificação:

Reação violenta com risco de explosão em contato com álcalis concentrados e metais alcalinos, e alcalinos terrosos.

Elementos apropriados da rotulagem**• Pictogramas: 3 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS****• Frases de perigo:**

H290 Pode ser corrosivo para os metais.

H302 Nocivo se ingerido.

H305 Pode ser nocivo se ingerido e penetrar nas vias respiratórias.

H312 Nocivo em contato com a pele.

H314 Provoca queimadura severa à pele e danos aos olhos.

H317 Pode provocar reações alérgicas na pele.

H334 Quando inalado pode provocar sintomas alérgicos, de asma ou dificuldades respiratórias.

H402 Nocivo para os organismos aquáticos.

• Frases de precaução:

P261 Evite inalar vapores e névoas.

P273 Evite a liberação para o meio ambiente.

P301 + P312 EM CASO DE INGESTÃO: Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico.

P303 + P361 + P353 EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou com o cabelo): Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxágue a pele com água ou tome uma ducha.

P304 + P340 EM CASO DE INALAÇÃO: Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração.

P305 + P351 + P338 EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS:

Enxágue cuidadosamente com a água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as se for fácil, Continue enxaguando.

P406 Armazene num recipiente resistente à corrosão ou com um revestimento interno resistente.

P501 Descarte o conteúdo ou recipiente em conformidade com as regulamentações locais.

3- COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTE

Substância

- **Nome químico comum ou nome técnico:** Ácido Clorídrico (*)
- **Sinônimo:** Ácido muriático, cloreto de hidrogênio em solução aquosa.
- **Nº de Registro no CAS:** 7647-01-0
- **Impurezas que contribuem para o perigo:** Não apresenta impurezas que contribuam para o perigo.

(*) Ácido Clorídrico PA: Concentração igual ou maior que 37% massa.

4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

• Inalação

Remova a vítima para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

• Contato com a pele

EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou o cabelo): Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxágue a pele com água/tome uma ducha. Contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

• Contato com os olhos

Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

• Ingestão

Produto corrosivo. Se ingerido, não provoque o vômito. Faça a diluição imediatamente, fornecendo à vítima grandes quantidades de água. Caso ocorra vômito espontâneo, forneça água adicional e mantenha a vítima em local arejado. Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.

• **Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios:**

Nocivo em contato com a pele e se ingerido pode causar queimadura na boca, faringe e abdômen com incidência de vômito e diarreia escura. Provoca queimadura severa à pele de coloração marrom a amarelada, forte dor constante e de difícil cicatrização. Provoca lesões oculares graves com dor, lacrimejamento, edema da conjuntiva e danos na córnea. Quando inalado pode provocar falta de ar e cansaço. Pode provocar prurido e dermatose. Vapor do produto pode causar corrosão dos dentes e necrose. A aspiração do produto penetra nas vias respiratórias podendo causar bronquites crônicas, além de sofrer ataques de broncopneumonia com tosse, sufocação, cefaléia e tontura.

• **Notas para o médico:**

Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Se necessário, o tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não friccione o local atingido. Para aliviar a dor e se necessário, administrar “*sulfato de morfina - 5 mg*” a cada 4 horas, evitando depressão do sistema nervoso central.

5 – Medidas de Combate a Incêndio

Meios de extinção:

• **Apropriados:**

Para pequenas proporções: Compatível com extintores.

Para grandes proporções: Compatível com água em forma de neblina ou espuma.

• **Não recomendados:**

Jatos d'água de forma direta.

Perigos específicos da mistura ou substância:

A combustão do produto químico ou de sua embalagem pode formar gases irritantes, tóxicos e corrosivos.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio:

Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com neblina d'água.

6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

• **Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:**

Isole o vazamento e fontes de ignição preventivamente. Não fume. Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

- **Para pessoal de serviço de emergência:**

Utilizar EPI completo, com luvas de PVC ou borracha, avental em PVC ou em borracha, vestuário protetor anti-ácido (PVC ou material equivalente), botas em borracha ou em PVC, óculos de proteção contra respingos, e em determinadas atividades, protetor facial e máscara (facial inteira ou semifacial) com filtro contra gases ácidos ou máscara facial inteira com linha de ar ou conjunto autônomo de ar respirável.

- **Precauções ao meio ambiente:**

Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

- **Métodos e materiais para contenção e limpeza:**

Utilize névoa de água ou espuma supressora de vapor para reduzir a dispersão dos vapores e névoas. Neutralize o produto com cal hidratada ou barrilha. Utilize barreiras naturais ou de contenção de derrame. Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Para destinação final, proceder conforme a Seção 13 desta FISPQ.

- **Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos**

Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 – MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas para o manuseio:

- **Precauções para manuseio seguro:**

Manuseie em uma área ventilada ou com sistema geral de ventilação/exaustão local. Evite formação de vapores e névoas. Evite inalar o produto em caso de formação de vapores e névoas. Evite contato com materiais incompatíveis. Use luvas de proteção, roupa de proteção, proteção ocular e/ou proteção facial como indicado na Seção 8.

- **Medidas de higiene:**

Lave as mãos e o rosto cuidadosamente após o manuseio e antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização. Remova a roupa e o equipamento de proteção contaminado antes de entrar nas áreas de alimentação.

Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade:

- **Prevenção de incêndio e explosão:**

Não é esperado que o produto apresente risco de incêndio ou explosão.

- **Condições adequadas:**

Armazene em local bem ventilado, longe da luz solar. Mantenha o recipiente fechado. Não é necessário adição de estabilizantes e antioxidantes para garantir a durabilidade do produto. Este produto pode reagir, de forma perigosa, com alguns materiais incompatíveis conforme destacado na Seção 10.

- **Materiais para embalagens**

Recomendados: Ebonite, resina em fibra de vidro (PRFV) e polietileno de alta densidade (PEAD) e vidro.

Não recomendados: Metais (magnésio, ferro, alumínio e zinco), óxidos de metais alcalino terrosos, hidróxidos de metais alcalinos (concentrados ou sólidos), hipocloratos, cloratos, cloretos, isocianatos clorados, sulfitos e formaldeídos, entre outros.

8 – CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

- **Limite de exposição ocupacional**

Nome químico ou comum	TLV – C (ACGIH, 2012)	LT (NR-15, 1978)
Ácido clorídrico	2 ppm	4 ppm 5,5 mg/m ³

C – Ceiling

- **Indicadores biológicos**

Não estabelecidos.

- **Medidas de controle de engenharia:**

Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas auxiliam na redução da exposição ao produto. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho. Manter as concentrações da substância ou mistura no ar abaixo dos limites de exposição ocupacional indicados.

Medidas de proteção pessoal:

- **Proteção dos olhos/face:**

Óculos de proteção contra respingos, e em determinadas atividades, protetor facial.

- **Proteção da pele e do corpo:**

Luvas de PVC ou borracha, avental em PVC ou em borracha, vestuário protetor anti-ácido (PVC ou material equivalente) e botas em borracha ou em PVC.

- **Proteção respiratória:**

Máscara (facial inteira ou semi-facial) com filtro contra gases ácidos, máscara facial inteira com linha de ar ou conjunto autônomo de ar respirável.

- **Perigos térmicos:**

Usar proteção pessoal durante o manuseio da substância aquecida e seguir os procedimentos de trabalho e de pausas em ambientes quentes.

9 – PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor): Líquido, incolor a ligeiramente amarelo

Odor e limite de odor : Pungente, penetrante e irritante

pH : 2 (solução de 0,2% de HCl em peso)

Ponto de fusão/Ponto de congelamento: 15,3°C (solução a 45% de HCl em peso)

Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição: 110,0°C*

Ponto de fulgor: Não inflamável

Taxa de evaporação: Não Disponível

Inflamabilidade (sólido; gás): Não aplicável

Limites Inferior e Superior de Inflamabilidade ou explosividade: Não disponível

Pressão de vapor: 11 mmHg a 20°C*

Densidade do vapor: Não disponível

Densidade relativa: Não disponível

Solubilidade(s): Solúvel em água.

Coeficiente de partição-noctanol / água : log Kow: 2,11 – 2,8

Temperatura de auto ignição : Não disponível

Temperatura de decomposição: Não disponível

Viscosidade: Não Disponível

Outras informações:

Temperatura crítica: 51,0°C

Densidade: 1,15 g/cm³ a 20°C

*Informação referente à solução a 30% de Ou em peso

10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade: Estável em condições normais de temperatura e pressão.

Possibilidade de reações perigosas: Água adicionada diretamente ao produto pode gerar reações perigosas com a emissão de gases. Reação violenta com risco de explosão no contato com álcalis concentrados e metais alcalinos, e alcalinos terrosos.

Condições a serem evitadas: Temperaturas elevadas e materiais incompatíveis.

Materiais incompatíveis: Álcalis fortes, metais alcalinos e alcalinos terrosos.

Produtos perigosos na decomposição: Vapores tóxicos e irritantes como gás hidrogênio, gás cloro, hipocloritos, ácido nítrico, dióxido de manganês, permanganatos, cloritos, cloratos e isocianatos clorados.

11 – INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

Nocivo se ingerido e em contato com a pele.

DL₅₀ (oral, coelhos): 900 mg/kg

DL₅₀ (dérmica, camundongos): 1449 mg/kg

CL₅₀ (inalação, camundongos, 4h): 554 ppm*

*Informação referente ao ácido clorídrico no estado gasoso.

Corrosão/irritação da pele: Provoca queimadura severa à pele com coloração marrom a amarelada, forte dor constante e de difícil cicatrização.

Lesões oculares graves/irritação ocular: Provoca lesões oculares graves com dor, lacrimejamento, edema da conjuntiva e danos na córnea.

Sensibilização respiratória ou da pele: Quando inalado pode provocar sintomas alérgicos, de asma ou dificuldades respiratórias com falta de ar e cansaço. Pode provocar reações alérgicas na pele com prurido e dermatose.

Mutagenicidade em células germinativas: Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.

Carcinogenicidade: Não é esperado que o produto apresente carcinogenicidade.

Toxicidade à reprodução: Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única: Se ingerido causa queimadura na boca, faringe e abdômen com incidência

Se ingerido causa queimadura na boca, faringe e abdômen com incidência de vômito e diarreia escura

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida: O vapor do produto pode causar corrosão dos dentes e necrose.

Perigo por aspiração:

Pode ser nocivo se ingerido, e penetrar nas vias respiratórias podendo causar bronquites crônicas, além de sofrer ataques de broncopneumonia com tosse, sufocação, cefaléia e tontura.

12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

• **Ecotoxicidade**

Nocivo para os organismos aquáticos.

CL₅₀ (*Lepomis macrochirus*, 96h): 31 – 55 mg/L.

• **Persistência e degradabilidade**

Em função da ausência de dados, espera-se que o produto apresente persistência e não seja rapidamente degradado.

• **Potencial bioacumulativo**

Não é esperado potencial bioacumulativo em organismos aquáticos.

- **Mobilidade no solo**

Não determinada.

- **Outros efeitos adversos**

O ácido é prejudicial à vida aquática através da redução do pH. A maioria das espécies aquáticas não toleram pH de 5,5 independente do tempo. Essa redução do pH também pode causar a liberação de sais de metais, como o alumínio, que poderá contribuir igualmente para a toxicidade exposta. Vazamentos e/ou derramamentos, devem ser comunicados às autoridades competentes.

13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

- **Produto**

Deve ser eliminado como resíduo perigoso de acordo com a legislação local. O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Resolução CONAMA 005/1993, Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

- **Restos de produtos**

Manter restos do produto em suas embalagens originais e devidamente fechadas. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto.

- **Embalagem usada**

Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado.

14 – INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

- **Terrestre**

Resolução nº 420 de 12 de Fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), *Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.*

- **Número ONU:**

1789

- **Nome apropriado para embarque:**

ÁCIDO CLORÍDRICO

- **Classe de risco/subclasse de risco principal: 8**

➤ **Classe de risco/subclasse de risco subsidiário:**

NA

➤ **Número de risco:**

80

➤ **Grupo de Embalagem**

II

• **Hidroviário**

DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras)

Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)

NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto

NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior

IMO – “*International Maritime Organization*” (Organização Marítima Internacional)

International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code).

➤ **Número ONU:**

1789

➤ **Nome apropriado para embarque:**

HYDROCHLORIC ACID

➤ **Classe de risco/subclasse de risco principal:**

8

➤ **Classe de risco/subclasse de risco subsidiário:**

NA

➤ **Grupo de Embalagem**

III

➤ **EmS:**

F-A, S-B

• **Aéreo**

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução nº129 de 8 de dezembro de 2009.

RBAC Nº175 – (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) – TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS.

IS Nº 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS

ICAO – “*International Civil Aviation Organization*” (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905

IATA - “*International Air Transport Association*” (Associação Internacional de Transporte Aéreo)

Dangerous Goods Regulation (DGR).

➤ **Número ONU:**

1789

➤ **Nome apropriado para embarque:**

HYDROCHLORIC ACID

➤ **Classe de risco/subclasse de risco principal:**

8

➤ **Classe de risco/subclasse de risco subsidiário:**

NA

➤ **Grupo de Embalagem**

II

Perigo ao meio ambiente:

O produto não é considerado poluente marinho. O pH extremo do produto pode causar alterações nos compartimentos ambientais provocando danos aos organismos.

15 – INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações específicas para o produto químico:

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998.

Norma ABNT-NBR 14725:2012. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Portaria nº 229, de 24 de maio de 2011 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26.

Portaria Nº 1.274, de 25 de agosto de 2003: Produto sujeito a controle e fiscalização do Ministério da Justiça – Departamento de Polícia Federal – MJ/DPF, quando se tratar de importação, exportação e reexportação, sendo indispensável Autorização Prévia de DPF para realização destas operações.

16 – OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes, mas não especificamente descritas às seções anteriores.

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Legendas e abreviaturas:

ACGIH – *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

CAS – *Chemical Abstracts Service*

CL₅₀ – Concentração letal 50%

DL₅₀ – Dose letal 50%

LT – Limite de Tolerância

NA – Não aplicável

NR – Norma Regulamentadora

TLV - *Threshold Limit Value*

Referências Bibliográficas:

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIALS HYGIENISTS. TLVs® E BEIs®: baseado na documentação dos limites de exposição ocupacional (TLVs®) para substâncias químicas e agentes físicos & índices biológicos de exposição (BEIs®). Tradução Associação Brasileira de Higienistas Ocupacional. São Paulo, 2012.

CARBOCLORO S/A INDÚSTRIAS QUÍMICAS, FISPQ – Ficha de informações de Segurança de Produtos Químicos: Ácido Clorídrico, Rev. N°08, São Paulo – SP, revisão de 23 de janeiro de 2013.

ECHA – EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. Disponível em:

<<http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/registeredsubstances>>.

Acesso em: fev. 2013.

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 4. rev. ed. New York: United Nations, 2011.

HSDB - HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em:

<<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>>. Acesso em: fev.2013.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). *Norma Regulamentadora (NR) n°7*: Programa de controle médico de saúde ocupacional. Brasília, DF. Abr. 2011.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). *Norma Regulamentadora (NR) n°15*: Atividades e operações insalubres. Brasília, DF. Jan. 2011

TOXNET - TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite.

Disponível em: <<http://chem.sis.nlm.nih.gov/>>. Acesso em: fev.2013.

FISPQ ÁCIDO CLORÍDRICO REV10.DOC

SEÇÃO 1: Identificação do Produto e da Empresa**1.1. Identificação do produto**

Nome comercial : Hidrogênio
Código do produto : P145
Uso recomendado : Hidrogenação, envase da molécula, combustível

1.2. Identificação da Empresa

Braskem S.A.
Rua Eteno, 1561 - Polo Petroquímico de Camaçari
Camaçari, BA, CEP 42810-000, Brasil

Braskem S.A.
BR 386 – Rodovia Tabai/Canoas – Km 419
Trinco, RS, CEP: 95853-000, Brasil

Braskem S.A.
Avenida Presidente Costa e Silva, 1178 - Pq. Capuava
Santo André, SP, CEP: 09270-901, Brasil

Braskem S.A.
Rua Marumbi, 1001
Duque de Caxias, RJ, CEP: 25221-000, Brasil

Email para contato : productsafety@braskem.com
Telefone de emergência (Pró-Química) : 0800-118270

SEÇÃO 2: Identificação de perigos**2.1. Classificação da substância ou mistura**

Gases inflamáveis, Categoria 1
Gases sob pressão: Gás comprimido

2.2. Elementos apropriados de rotulagem**GHS-BR rotulagem**

Pictogramas de perigo (GHS-BR) :



GHS02

GHS04

Palavra de advertência (GHS-BR) : Perigo
Frases de perigo (GHS-BR) : H220 - Gás extremamente inflamável
H280 - Contém gás sob pressão: pode explodir sob ação do calor
Frases de precaução (GHS-BR) : P210 - Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta, superfícies quentes. - Não fume
P377 - Vazamento de gás com chamas: não apague, a menos que se possa conter o vazamento com segurança
P381 - Elimine todas as fontes de ignição se puder ser feito com segurança
P403 - Armazene em local bem ventilado.
P410+P403 - Mantenha ao abrigo da luz solar. Armazene em local bem ventilado

2.3. Outros perigos que não resultam em uma classificação

Gás asfixiante

SEÇÃO 3: Composição e informações sobre os ingredientes**3.1. Substâncias**

Nome comercial : Hidrogênio
nº CAS : 1333-74-0
Fórmula : H2

Nome	Identificação do produto	%
Hidrogênio (Principal constituinte)	(nº CAS) 1333-74-0	> 99

3.2. Misturas

Não aplicável

SEÇÃO 4: Medidas de primeiros socorros

4.1. Descrição das medidas de primeiros socorros

- Medidas gerais de primeiros-socorros : O contato com o produto pode causar queimaduras por frio ou por congelamento.
- Medidas de primeiros-socorros após inalação : Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Em caso de parada respiratória, aplicar respiração artificial. Obter assistência médica se as dificuldades respiratórias persistirem.
- Medidas de primeiros-socorros após contato com a pele : O contato com o produto pode causar queimaduras por frio ou por congelamento. Descongele com água morna as áreas afetadas. Não esfregue a área afetada. Roupas congeladas na pele devem ser descongeladas antes de serem removidas. Obter assistência médica.
- Medidas de primeiros-socorros após contato com os olhos : O contato com o produto pode causar queimaduras por frio ou por congelamento. Lavar imediatamente e com cuidado, mantendo as pálpebras bem abertas (por pelo menos 15 minutos). Obter assistência médica se a dor, o pestanejo ou a vermelhidão persistirem.
- Medidas de primeiros-socorros após ingestão : A ingestão não é considerada como uma via potencial de exposição.

4.2. Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios

- Sintomas/efeitos em caso de inalação : Gás asfíxiante. Os sintomas incluem dores de cabeça, tontura, fadiga, fraqueza muscular, sonolência e, em casos extremos, perda de consciência.
- Sintomas/efeitos em caso de contacto com a pele : O contato com o produto pode causar queimaduras por frio ou por congelamento.
- Sintomas/efeitos em caso de contacto com os olhos : O contato com o produto pode causar queimaduras por frio ou por congelamento.
- Sintomas/efeitos em caso de ingestão : A ingestão não é considerada como uma via potencial de exposição.

4.3. Indicações sobre cuidados médicos urgentes e tratamentos especiais necessários

- Nota ao médico : Tratar sintomaticamente.

SEÇÃO 5: Medidas de combate a incêndio

5.1. Meios de extinção

- Meios de extinção adequados : Água pulverizada. Pó seco. Espuma. Dióxido de carbono. Areia.
- Meios de extinção inadequados : Não use jato forte de água. Não dirija a água diretamente para o ponto onde o gás comprimido está escapando, pois a água pode congelar.

5.2. Perigos específicos decorrentes da substância ou mistura

- Perigo de incêndio : Gás extremamente inflamável. Tomar cuidado com as chamas invisíveis. Por combustão, forma: Água.
- Perigo de explosão : Pode formar misturas vapor/ar explosivas. Evitar descargas de eletricidade estática. Contém gás sob pressão: pode explodir sob ação do calor. O calor pode acumular pressão, rompendo os recipientes fechados, espalhando fogo e aumentando o risco de queimaduras e ferimentos.
- Reatividade : Gás extremamente inflamável.

5.3. Recomendações para a equipe de combate a incêndio

- Medidas preventivas contra incêndios : Tomar cuidado com as chamas invisíveis. Não remova embalagens danificadas. Mova somente embalagens intactas para fora da zona de incêndio.
- Instruções de combate a incêndios : Elimine todas as fontes de ignição se puder ser feito com segurança. Vazamento de gás com chamas: não apague, a menos que se possa conter o vazamento com segurança. Não dirija a água diretamente para o ponto onde o gás comprimido está escapando, pois a água pode congelar. Usar pulverização ou nevoeiro de água para resfriar os recipientes expostos. Tenha cuidado ao combater qualquer incêndio químico. Evitar que as águas usadas para combater incêndios contaminem o meio ambiente.
- Proteção durante o combate a incêndios : Não intervir sem um equipamento de proteção adequado. Equipamento autônomo de respiração. Roupa de proteção completa. Não entrar na área de incêndio sem equipamento protetor adequado, incluindo proteção respiratória.

SEÇÃO 6: Medidas de controle para derramamento ou vazamento

6.1. Precauções individuais, equipamento de proteção e procedimentos de emergência

- Medidas gerais : Abandone a área. Remover todas as fontes de ignição. Contate os serviços de emergência.

6.1.1. Para não-socorristas

Procedimentos de emergência : Ventilar a área do derramamento. Evitar chamas abertas, faíscas. Não fumar. Evacuar o pessoal desnecessário.

6.1.2. Para socorristas

Equipamento de proteção : Não intervir sem um equipamento de proteção adequado. Para maiores informações consultar a seção 8: "Controle da exposição/proteção individual".

Procedimentos de emergência : Ventilar a área. Gás extremamente inflamável. Remover qualquer possível fonte de ignição. Assegurar-se de que o gás se dissipa completamente antes de atingir o seu limite mínimo de explosão.

6.2. Precauções ambientais

Assegurar-se de que o gás se dissipa completamente antes de atingir o seu limite mínimo de explosão.

6.3. Métodos e materiais de contenção e limpeza

Para contenção : Pare o vazamento se isso puder ser feito sem risco pessoal. Controlar os vapores com um pulverizador de água fino. Não dirija a água diretamente para o ponto onde o gás comprimido está escapando, pois a água pode congelar.

Métodos de limpeza : Ventilar a área do derramamento. Assegurar-se de que o gás se dissipa completamente antes de atingir o seu limite mínimo de explosão.

SEÇÃO 7: Manuseio e armazenamento

7.1. Precauções para manuseio seguro

Perigos adicionais quando processado : Cilindros danificados devem ser manuseados apenas por especialistas.

Precauções para manuseio seguro : Usar equipamento de proteção individual. Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta, superfícies quentes. - Não fume. Elimine todas as fontes de ignição se puder ser feito com segurança. Aterre o vaso contentor e o receptor do produto durante transferências. Utilize apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados. Assegurar boa ventilação na área de trabalho para evitar a formação de vapor.

Medidas de higiene : Não coma, beba ou fume durante a utilização deste produto. Sempre lave as mãos após manusear o produto.

7.2. Condições para armazenamento seguro, incluindo incompatibilidades

Medidas técnicas : Usar apenas equipamento à prova de explosão. Utilize apenas ferramentas antifaiscantes. Aterre o vaso contentor e o receptor do produto durante transferências.

Condições de armazenamento : Mantenha ao abrigo da luz solar. Armazene em local bem ventilado. Mantenha em local fresco. Manter unicamente no recipiente original e em lugar fresco e bem ventilado, afastado de: Materiais incompatíveis. Manter o recipiente fechado quando não estiver em uso.

Materiais incompatíveis : Halogênios. Agente oxidante. Trifluoreto de nitrogênio. Difluoreto de oxigênio. Platina (Pt). Carbonato de magnésio. Carbonato de cálcio. Sódio (Na). Potássio.

SEÇÃO 8: Controle da exposição/Proteção individual

8.1. Parâmetros de controle

Hidrogênio (1333-74-0)		
Brasil	Nome local	Hidrogênio
Brasil	Observação (NR-15)	Asfixiante simples
EUA	Nome local	Hydrogen
EUA	Observação (ACGIH)	Simple Asphyxiant
EUA	Referência regulamentar	ACGIH 2017

8.2. Controles de exposição

Controles apropriados de engenharia : Assegurar boa ventilação do local de trabalho. Fontes para lavagem dos olhos e chuveiros de segurança para emergência devem estar disponíveis nas imediações de qualquer potencial de exposição.

8.3. Equipamento de proteção individual

Proteção para as mãos : Luvas de proteção.

Proteção para os olhos : Óculos de proteção contra químicos ou óculos de segurança.

Proteção para a pele e o corpo : Usar roupas de proteção adequada.

Proteção respiratória : Nenhum equipamento especial de proteção respiratória é recomendado em condições normais de uso, com ventilação adequada. Em espaços confinados, utilizar equipamento de respiração autônomo.

SEÇÃO 9: Propriedades físico-químicas

9.1. Informações sobre propriedades físico-químicas básicas

Estado físico : Gás

Cor	: Incolor
Odor	: Inodoro
Limiar de odor	: Não disponível
pH	: Não aplicável
Ponto de fusão	: -259,2 °C
Ponto de solidificação	: Não disponível
Ponto de ebulição	: -252,8 °C
Ponto de fulgor	: Gás extremamente inflamável
Taxa de evaporação relativa (acetato de butila = 1)	: Não aplicável
Inflamabilidade (sólido/gás)	: Gás extremamente inflamável
Limites de explosão	: 4 - 75 vol. %
Pressão de vapor	: Não aplicável
Densidade relativa do vapor a 20°C	: 0,0695 (valor calculado)
Densidade relativa	: Não aplicável
Solubilidade	: Água: Ligeiramente solúvel
Log Pow	: 0,45 estimado
Log Kow	: 0,45 estimado
Temperatura de auto-ignição	: 400 - 585 °C
Temperatura de decomposição	: Não disponível
Viscosidade, cinemática	: Não aplicável
Viscosidade, dinâmica	: Não aplicável
Propriedades explosivas	: O hidrogênio é altamente explosivo

9.2. Outras informações

Concentração de saturação	: Não aplicável
Informações adicionais	: Ponto triplo: -259.21 °C (7.23 kPa) Constante dielétrica: 1.231 (-252.8 °C)

SEÇÃO 10: Estabilidade e reatividade

Estabilidade química	: Estável sob condições normais
Condições a evitar	: Evite o contato com superfícies quentes, Calor, Evite chamas e faíscas. Elimine todas as fontes de ignição
Produtos perigosos da decomposição	: Em condições normais de armazenamento e utilização, não devem ser formados produtos perigosos da decomposição
Materiais incompatíveis	: Halogênios, Agente oxidante, Trifluoreto de nitrogênio, Difluoreto de oxigênio, Platina (Pt), Carbonato de magnésio, Carbonato de cálcio, Sódio (Na), Potássio
Possibilidade de reações perigosas	: Podem ocorrer reações perigosas em contato com determinados químicos. (Consultar a lista de materiais incompatíveis na seção 10)
Reatividade	: Gás extremamente inflamável

SEÇÃO 11: Informações toxicológicas

11.1. Informações sobre os efeitos toxicológicos

Toxicidade aguda (oral)	: Não disponível
Toxicidade aguda (dérmica)	: Não disponível
Toxicidade aguda (inalação)	: Inalação: Não classificado.
Corrosão/irritação à pele	: Não classificado. pH: Não aplicável
Lesões oculares graves/irritação ocular	: Não classificado. pH: Não aplicável
Sensibilização respiratória ou à pele	: Não classificado.
Mutagenicidade em células germinativas	: Não disponível
Carcinogenicidade	: Não disponível
Toxicidade à reprodução	: Não disponível
Toxicidade para órgãos-alvo específicos - Exposição única	: Não disponível
Toxicidade para órgãos-alvo específicos - Exposição repetida	: Não disponível
Perigo por aspiração	: Não disponível
Potenciais efeitos e sintomas adversos à saúde humana	: Sob condições normais de uso, não foi detectado nenhum efeito adverso à saúde.

- Sintomas/efeitos em caso de inalação : Gás asfixiante. Os sintomas incluem dores de cabeça, tontura, fadiga, fraqueza muscular, sonolência e, em casos extremos, perda de consciência.
- Sintomas/efeitos em caso de contacto com a pele : O contato com o produto pode causar queimaduras por frio ou por congelamento.
- Sintomas/efeitos em caso de contacto com os olhos : O contato com o produto pode causar queimaduras por frio ou por congelamento.
- Sintomas/efeitos em caso de ingestão : A ingestão não é considerada como uma via potencial de exposição.

SEÇÃO 12: Informações ecológicas

12.1. Toxicidade

- Ecologia - geral : O produto não é considerado nocivo para os organismos aquáticos nem por causar efeitos adversos a longo prazo para o meio ambiente.
- Perigoso ao ambiente aquático - Agudo : Não disponível
- Perigoso ao ambiente aquático - Crônico : Não disponível

12.2. Persistência e degradabilidade

Nenhuma informação adicional disponível

12.3. Potencial bioacumulativo

Hidrogênio (1333-74-0)	
Log Kow	0,45 estimado
Potencial bioacumulativo	Baixo potencial de bioacumulação.

12.4. Mobilidade no solo

Nenhuma informação adicional disponível

12.5. Outros efeitos adversos

Nenhuma informação adicional disponível

SEÇÃO 13: Considerações sobre destinação final

- Métodos de tratamento de resíduos : Eliminar o conteúdo/recipiente em conformidade com as instruções de triagem do agente de recolha autorizado.
- Recomendações de disposição de produtos/embalagens : Eliminar de maneira segura de acordo com os regulamentos locais e nacionais. Cilindros danificados devem ser manuseados apenas por especialistas.

SEÇÃO 14: Informações sobre transporte

Classificação para transporte terrestre: ANTT

- Número ONU : UN1049
- Nome apropriado para embarque : HIDROGÊNIO, COMPRIMIDO
- Classe / Subclasse de risco : 2.1
- Número de risco : 23
- Grupo de embalagem : Não aplicável
- Perigo ao meio ambiente : Produto considerado não perigoso para o meio ambiente

Classificação para transporte marítimo: IMO - IMDG

- Número ONU : UN1049
- Nome apropriado para embarque : HYDROGEN, COMPRESSED
- Classe / Subclasse de risco : 2.1
- Grupo de embalagem : Não aplicável
- Perigo ao meio ambiente : Produto considerado não poluente marinho baseado nos dados disponíveis

Classificação para transporte aéreo: IATA - ICAO

- Número ONU : UN1049
- Nome apropriado para embarque : Hydrogen, compressed
- Classe / Subclasse de risco : 2.1
- Grupo de embalagem : Não aplicável
- Perigo ao meio ambiente : Produto considerado não perigoso para o meio ambiente

As informações sobre as regulamentações para o transporte fornecidas neste documento não abrangem todos os respectivos requisitos técnicos e operacionais e, portanto, não podem ser consideradas exaustivas. Consulte as diretrizes dos regulamentos da ANTT, IMO e IATA antes do transporte do produto. A empresa transportadora é responsável pelo cumprimento das leis, regulamentos e regras aplicáveis ao transporte do material.

SEÇÃO 15: Informações sobre regulamentações

Referência regulamentar : Listado no AICS (Inventário Australiano de Substâncias Químicas)
Listado na DSL (Domestic Substances List) canadiana
Listado no IECSC (Inventory of Existing Chemical Substances Produced or Imported in China)
Listado no EINECS (European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances)
Listado na ECL (Existing Chemicals List) coreana
Listado no NZIoC (New Zealand Inventory of Chemicals)
Listado no PICCS (Philippines Inventory of Chemicals and Chemical Substances)
Listado no inventário do TSCA (Toxic Substances Control Act) dos Estados Unidos
Listado no INSQ (Mexican national Inventory of Chemical Substances)
Listado no TCSI (Inventário de Substâncias Químicas de Taiwan)

SEÇÃO 16: Outras informações

Outras informações : Nenhum.

Braskem - SDS_Brazil (modified 170614)

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto disponibilizar esta FISPQ a e promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto. Os empregados ou contratados que trabalham com a manipulação ou manuseio do produto químico, ou que estão sujeitos à exposição ao produto químico, deverão ser monitorados de acordo com o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, de responsabilidade da empresa usuária do produto. As informações contidas nesta FISPQ não são absolutas, mas apenas informações gerais sobre a utilização do produto químico e indicação de medidas de proteção e segurança.

Produto: **Ácido Sulfúrico**

Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 1 de 12

01- IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: **Ácido Sulfúrico**

Nome da Empresa: **Quimiclor Comercial Ltda**

Endereço: **Avenida Robert Kennedy, 3578, Bairro Assunção – São Bernardo do Campo / SP – CEP: 09860-214**

Fone / Fax: (0XX11) 4351-4299 – Emergência: 0800 111 767 (SOS Cotec)

Site: www.quimiclor.com.br – e-mail: qualidade@quimiclor.com.br

02- IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Perigos mais importantes:

- O ácido sulfúrico é um potente irritante do trato respiratório, pele e olhos. Sobre a pele produz queimaduras graves com fibrose cicatricial intensa e limitações funcionais. Nos acidentes com os olhos pode provocar graves lesões ulcerativas, catarata e glaucoma. Embora a ingestão seja improvável, pode causar severos danos ao aparelho digestivo. Manuseie o produto com segurança.

Efeitos do produto:

- A inalação do vapor ou névoa pode causar tosse, espirros, sangramento nasal, broncospasmo, dificuldade respiratória e edema pulmonar. A ingestão causa corrosão das membranas mucosas da boca, garganta e esôfago, dor epigástrica intensa com náuseas e vômitos semelhante à borra de café, edema de glote e asfixia.

Efeitos adversos à saúde humana:

- As graves queimaduras produzidas pelo contato do ácido sulfúrico com a pele evoluem com lesões ulceradas de cicatrização lenta, fibrose cicatricial e limitações funcionais. Extensas queimaduras podem levar à morte. Sinais de choque como suor frio e pegajoso, pulso rápido, respiração superficial e inquietação podem aparecer após ingestão ou contato extenso com a pele. O estado de choque é a causa mais freqüente de morte nos acidentes graves. O contato com os olhos produz ulceração profunda da córnea, cerato-conjuntivite e lesões de pálpebras com graves seqüelas, incluindo cegueira.

Efeitos ambientais:

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**

 Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 2 de 12

- Pode contaminar cursos d'águas, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade. Altas concentrações no ar põem em risco a vida humana e animal.

Perigos físicos e químicos:

- O ácido sulfúrico pode reagir violentamente com ácido acético, acetonas, acrilonitrila, anilina, etileno glicol, ferro, ácido perclórico, isocianetos, sódio, carbonato de sódio, entre outros.

Perigos específicos:

- Evite a exposição do produto ao calor e materiais incompatíveis.

Principais sintomas:

- A inalação do vapor ou névoa pode causar tosse, espirros, sangramento nasal, broncoespasmo, dificuldade respiratória e edema pulmonar.

Classificação do produto químico:

- Corrosivo.

Visão geral de emergências:

- Dependendo das proporções isole e evacue a área. Em caso de vazamento e/ou derramamento procure bloquear o vazamento, conter o líquido derramado ou transferir o produto. Durante o atendimento emergencial fique com o vento soprando as suas costas. O acesso das pessoas nas áreas contaminadas só deve ser permitido se estiverem usando roupas específicas e proteção respiratória adequada.

Elementos apropriados da rotulagem:

Elementos do Rotulo	Dados			
Identificação do produto e telefone de emergência	Nome Técnico: ÁCIDO SULFÚRICO Nome Comercial: ÁCIDO SULFÚRICO (H ₂ SO ₄) Telefone de emergência: 0800 111 767			
Composição Química	H ₂ SO ₄			
Pictogramas de perigo				
Palavra de advertência	Perigo			
Frase de Perigo	Causa queimadura severa à pele e danos graves aos olhos. / Reage violentamente em contato com bases fortes ou material orgânico (madeira, tecido, combustível). / Tóxico se ingerido. / Quando inalado pode causar sintomas alérgicos, asma ou dificuldades de respiração. / Muito tóxico para a vida aquática.			

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 3 de 12

Frases de precaução	Ao manipular, utilize proteção respiratória com filtro contra gases ácidos e proteção contra contato acidental (luva e avental de PVC, protetor facial ou capuz de PVC). / Em caso de contato com a pele ou olhos lave imediatamente a região com água em abundancia por no mínimo 15 minutos. / Mantenha-se afastado de material orgânico (madeira, tecido, combustível). / Armazenar e manusear em ambiente ventilado, evitando a concentração de vapores. / Este produto químico, sob certas condições, ao infiltrar-se no solo, contamina o lençol freático.
Outras informações	A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) deste produto químico perigoso pode ser solicitada via telefone, e-mail ou no site da empresa: www.quimiclor.com.br

03- COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Substância:	Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄)
Nome Químico ou Comum:	Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄)
Sinônimo:	Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄)
Limites de Tolerância:	TLV-TWA – 1mg/m ³ (ACGIH) TLV-STEL – 3mg/m ³ (ACGIH)
N.º de Registro no CAS:	7664-93-9
Ingredientes que contribuem para o perigo:	H ₂ SO ₄

04- MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Medidas de primeiros-socorros:

- Inalação: Remova o acidentado para área não contaminada e arejada e administre oxigênio se disponível. Aplique manobras de ressuscitação em caso de parada cardiorrespiratória. Encaminhe imediatamente ao hospital mais próximo.
- Contato com a pele: Retire cuidadosamente as roupas e calçados contaminados e lave as partes atingidas com água corrente em abundância durante 15 minutos.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 4 de 12

- Contato com os olhos: Lave imediatamente os olhos com água corrente durante 15 minutos, levantando as pálpebras para permitir a máxima remoção do produto. Após estes cuidados encaminhe imediatamente ao médico oftalmologista.
- Ingestão: Nunca dê nada pela boca a pessoas inconscientes ou em estado convulsivo. O acidentado consciente e alerta pode ingerir água ou leite. Não provocar vômitos. Se os vômitos ocorrerem espontaneamente, a vítima deverá ser deitada de lado para prevenir a aspiração pulmonar. Encaminhar ao médico informando as características do produto.
- Ações que devem ser evitadas: Não induzir vômito.
- Descrição breve dos principais sintomas e efeitos: A inalação de vapor ou névoa pode causar tosse, espirros, sangramento nasal, broncospasmo, dificuldade respiratória e edema pulmonar. A ingestão causa corrosão das membranas mucosas da boca, garganta e esôfago, dor epigástrica intensa com náuseas e vômitos semelhantes à borra de café, edema de glote e asfixia.
- Proteção do prestador de socorros: Utilize os equipamentos de proteção individual indicados.

Notas para o médico: A ação tóxica sistêmica do ácido sulfúrico causa depleção alcalina, com acidose que afeta o sistema nervoso produzindo agitação, marcha vacilante e fraqueza. Sinais evidentes de irritação do trato respiratório ou de depressão respiratória requerem acompanhamento com gasometria arterial e Raios X de tórax. Lavagens gástricas devem ser feitas por pessoal experiente, considerando o risco de perfuração e de indução de vômito pela passagem de sonda nasogástrica e introdução de líquidos para sua realização. A aspiração, que pode ocorrer durante a ingestão e/ou vômitos, representa importante risco à vida. Considere o risco de perfuração gastrintestinal na fase aguda e obstrução pilórica tardia. O contato com o olho pode produzir ulceração profunda da córnea. Trate irritação da pele ou queimaduras com os recursos convencionais.

05- MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

- O produto não é combustível. Quando envolvido em fogo, use meios de extinção apropriados para combatê-lo. Somente use água, com grande precaução e em casos de absoluta necessidade. Use água em forma de neblina somente para manter resfriados os recipientes expostos ao fogo.

Meios de extinção não apropriados:

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**

Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 5 de 12

- O produto não é combustível. A aplicação de água diretamente no ácido sulfúrico resulta numa violenta liberação de calor, podendo lançar o material à distância.

Perigos específicos:

- O ácido sulfúrico é um forte agente desidratante. Ao reagir com materiais orgânicos produz calor suficiente para ignição, podendo também causar combustão quando em contato com materiais finamente divididos. Em contato com alguns metais pode liberar hidrogênio.

Métodos especiais:

- Evite aplicação de excesso de água, pois poderá haver contaminação de cursos de água.

Proteção dos bombeiros:

- Utilizar equipamentos de proteção individual, principalmente proteção respiratória. Em caso de fogo existe a possibilidade de decomposição com liberação de gases tóxicos irritantes (SOx). Utilize máscara autônoma ou máscara com ar mandado e roupas de PVC resistentes a ácidos.

06- MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais:

- Remoção de fontes de ignição: O ácido sulfúrico não é combustível. Como é oxidante, evite o contato com outros combustíveis ou materiais orgânicos.
- Controle de poeira: Não aplicável
- Prevenção da inalação e do contato com a pele, mucosas e olhos: Utilize equipamentos de proteção individual adequados.
- Precauções ao meio ambiente: Pode contaminar cursos de águas, tornando-os impróprios para uso em qualquer finalidade. Altas concentrações no ar põem em risco a vida humana e animal. Os locais de armazenamento devem possuir diques de contenção.
- Métodos para limpeza: Utilize equipamentos de proteção individual, isole a área, remova todo produto orgânico ou combustível e providencie ventilação adequada para dispersar o gás.
- Recuperação: Tente conter o líquido derramado com dique de areia ou terra. Se possível, realizar a transferência do produto. Nunca use material orgânico para absorver derramamento.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 6 de 12

- Neutralização: Pode se conseguir a neutralização do ácido com adição de substância básica, alcalina ou cáustica. Neutralize lenta e cuidadosamente com cal, se possível. A reação de neutralização libera calor. Para pequenas quantidades, adicionar cautelosamente excesso de água com grande agitação. Ajustar pH para neutro, separar os sólidos ou líquidos insolúveis e acondicioná-los com disposição adequada como resíduo. A reação pode gerar calor e fumos, os quais podem ser controlados pela velocidade de adição. Recomenda-se o acompanhamento por um especialista do órgão ambiental.
- Disposição: Neutralize lenta e cuidadosamente o resíduo antes de levar à disposição final.

07- MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio:

- Medidas técnicas: Previna danos físicos aos tanques, tubulações etc.
- Prevenção da exposição do trabalhador: Submeta todo sistema a um controle periódico de manutenção. Mantenha equipe permanentemente treinada.
- Precauções para manuseio seguro: Para reduzir a possibilidade de risco à saúde, assegure ventilação suficiente ou existência de exaustão no local para controlar a concentração ambiente a níveis baixos. Utilizar sempre os equipamentos de proteção individual.
- Orientações para manuseio seguro: Evite contato com materiais incompatíveis e contaminações ambientais, conforme mencionado nos campos anteriores.

Armazenamento:

Medidas técnicas apropriadas:

- Condições de armazenamento: Siga a orientação do fabricante do equipamento.
- Adequadas: Utilize sempre material especificado compatível com ácido sulfúrico (Tubulação: ferro fundido / Tanque: Aço carbono – ASTM – A – 283 + revestimento de borracha + tijolo antiácido).
- A evitar: Vide informações anteriores.
- De sinalização de risco: Placas de sinalização contendo a indicação de CORROSIVO.
- Produtos e materiais incompatíveis: Vide informações anteriores.

Materiais seguros para embalagem:

- Recomendadas: Utilize sempre material especificado compatível com ácido sulfúrico.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 7 de 12

- Inadequadas: Evite material incompatível.

08- CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia:

- Para reduzir a possibilidade de risco à saúde, assegure ventilação suficiente ou existência de exaustão no local para controlar a concentração ambiente a níveis baixos.

Parâmetros de controle específicos:

- Limites de exposição ocupacional: ACGIH: 1 mg/m³ / MAK: 1 mg/m³.
- Indicadores biológicos: Vide quadro I da NR 7.
- Outros limites e valores: Não considerados.

Procedimentos recomendados para monitoramento:

- Submeta os indivíduos expostos a provas periódicas de função respiratória; o exame médico periódico deve enfatizar a possibilidade de ocorrência de hiper-reatividade brônquica em exposições de longo prazo.

Equipamento de proteção individual apropriado:

- Proteção respiratória: Use proteção respiratória se necessário. Máscara panorama com filtro contra gases ácidos ou multiuso. Em grandes concentrações utilize máscara autônoma.
- Atenção: máscaras com filtros mecânicos não protegem trabalhadores expostos à atmosfera deficiente de oxigênio.
- Proteção das mãos: Utilize luvas resistentes a ácidos.
- Proteção dos olhos: Use óculos de segurança contra produtos químicos ou protetor facial.
- Proteção da pele e do corpo: Utilize roupas de PVC resistentes a ácidos.

Precauções especiais:

- Dote a área de chuveiros de emergência e lava-olhos. Nunca coma, beba ou fume em área de trabalho. Pratique boa higiene pessoal principalmente antes de comer, beber e fumar. Separe ferramentas e roupas contaminadas, assegurando que as mesmas sejam efetivamente lavadas antes de nova utilização.

Medidas de higiene:

- Mantenha os locais de trabalho dentro dos padrões de higiene. Conscientize periodicamente os funcionários sobre o manuseio seguro e os riscos que o ácido sulfúrico oferece.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 8 de 12

09- PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Estado físico: Líquido.

Forma: Líquido viscoso (pode solidificar abaixo de 11 °C).

Cor: Incolor.

Odor: Odor característico.

pH: Ácido.

Temperaturas específicas:

Ponto de ebulição: 290 °C (dados de literatura).

Ponto de fusão: 10 °C (dados de literatura).

Temperatura de decomposição: Não determinado.

Densidade: 1,835 g/cm³ (20 °C).

Solubilidade: Solúvel em água (liberação de calor).

Outras informações: Reage violentamente com água liberando calor. Adicione sempre o ácido à água ou outro diluente.

Jamais adicione água no ácido.

10- ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas:

- Instabilidade: O ácido sulfúrico é estável quando armazenado em temperatura ambiente, em equipamentos fechados, sob condições normais de estocagem e manuseio. Não ocorre polimerização.
- Reações perigosas: Reage com os produtos relacionados abaixo.
- Condições a evitar: Evite contatos com materiais combustíveis e orgânicos, pois pode provocar fogo. Em contato com alguns metais pode liberar hidrogênio.
- Materiais ou substâncias incompatíveis: O ácido sulfúrico pode reagir violentamente com ácido acético, acetonas, acrilonitrila, anilina, etileno glicol, ferro, ácido perclórico, isocianetos, sódio, carbonato de sódio, entre outros.
- Produtos perigosos da decomposição: Sob a ação do fogo pode se decompor liberando gases tóxicos (SO_x).

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 9 de 12

11- INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

LD50 (oral em ratos): 2.140 mg/Kg

LC50 (inalação em ratos): 510 mg/m³/2h

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:

- Toxicidade aguda: A inalação de vapor ou névoa pode causar tosse, espirros, sangramento nasal, broncoespasmo, dificuldade respiratória e edema pulmonar. A ingestão causa corrosão das membranas mucosas da boca, garganta e esôfago, dor epigástrica intensa com náuseas e vômitos semelhantes à borra de café, edema de glote e asfíxia.
- Efeitos locais: As graves queimaduras produzidas pelo contato do ácido com a pele evoluem com lesões ulceradas de cicatrização lenta, fibrose cicatricial e limitações funcionais.
- Sensibilização: Evite contato com o produto. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual.
- Toxicidade crônica: Exposição reiterada a concentrações acima dos limites de tolerância para exposição ocupacional pode determinar distúrbios funcionais respiratórios.
- Efeitos toxicologicamente sinérgicos: Tabagismo, no desenvolvimento de bronquite crônica.

Efeitos específicos: O ácido sulfúrico não é considerado carcinogênico, mas a International Agency for Research on Cancer – IARC o relaciona no Grupo I (carcinogênico para o homem), quando misturado a ácidos inorgânicos fortes, na forma de névoas, em exposições crônicas. Apesar de estudos epidemiológicos citados na literatura estabelecerem esta relação, o ácido sulfúrico não foi confirmado como agente cancerígeno para o homem até o momento. A American Conference of Governmental Industrial Hygienists – ACGIH o considera carcinogênico suspeito para o homem.

Substâncias que causam efeitos:

- Aditivos: Poeiras e outros gases irritantes, quando inalados.
- Potenciação: Devido à suscetibilidade individual das pessoas, evite contato com o produto.
- Utilize sempre os equipamentos de proteção individual.

12- INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

- Mobilidade: o produto é um energético oxidante.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 10 de 12

- Persistência/Degradabilidade: O produto liberado tende à formação de SO_x
- Bioacumulação: Contamina o solo, necessitando de um trabalho de neutralização e recomposição
- Comportamento esperado: Rápida dissipação da nuvem gasosa.
- Impacto ambiental: Devido à natureza corrosiva do ácido sulfúrico, animais expostos a este produto poderão sofrer danos teciduais e serem levados à morte, dependendo da concentração ambiental. As plantas contaminadas com o produto podem adversamente ser afetadas ou destruídas.
- Ecotoxicidade: O ácido sulfúrico é solúvel em água e mesmo em concentrações baixas se torna prejudicial à vida aquática, devido à alteração de pH.

13- CONDIÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição:

- Produto: Neutralize lenta e cuidadosamente com cal, se possível.
- Restos de produtos: Recolha e armazene adequadamente o produto derramado para posterior reutilização ou disposição final. Consulte o órgão de controle ambiental local.
- Embalagem usada: Tambores ou bombonas.

Em caso de derramamento, comunique o fato imediatamente ao órgão de controle ambiental da região.

14- INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais:

- Terrestre: Decreto nº 96.044 de 18.05.88 – Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
- Fluvial: Não encontrado.
- Marítimo: IMDG – International Maritime Dangerous Goods Code.
- Aéreo: ICAO-TI / IATA-DGR.

Regulamentações adicionais:

Para produto classificado como perigoso para o transporte:

- Número ONU: 1830.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 11 de 12

- Nome apropriado para embarque: Ácido Sulfúrico (H₂SO₄).
- Classe de risco: Corrosivo.
- Número de risco: 80.
- Grupo de embalagem: Produto vendido a granel.

15- REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações: Devem ser seguidas as determinações contidas no decreto que regulamentou o transporte rodoviário de produtos perigosos.

Informações sobre riscos e segurança conforme escritas no rótulo: Vide informações anteriores relativas à segurança e manuseio do produto.

16- OUTRAS INFORMAÇÕES

Siglas utilizadas:

- LD50 (Lethal Dose) – dose letal a 50% da população exposta
- LC50 (Lethal Concentration) – concentração letal a 50% da população exposta
- ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists
- TLV-STEL (Threshold Limit Value – Short Term Exposure Limit) Limite de Exposição – Exposição de Curta Duração – ACGIH – é a concentração a que os trabalhadores podem estar expostos continuamente por um período curto sem sofrer irritação, lesão tecidual crônica ou irreversível ou narcose em grau suficiente para aumentar a predisposição a acidentes.
- TLV-TWA (Threshold Limit Value – Time Weighted Average) Limite de Exposição – Limite de Exposição Média Ponderada no Tempo – ACGIH – é a concentração para a qual a maioria dos trabalhadores pode estar repetidamente exposta, dia após dia, considerando-se jornada de trabalho de 8h diárias e 40h semanais.
- IARC (International Agency for Research on Cancer).

Necessidades especiais de treinamento:

- Estabeleça por escrito um plano de emergência para ações em caso de vazamento de ácido sulfúrico. Mantenha equipe treinada e realize treinamentos práticos periódicos.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Ácido Sulfúrico**Última Revisão: **08/06/2011**

Página: 12 de 12

Uso recomendado e possíveis restrições ao produto químico:

- O produto normalmente se destina à produção de fertilizantes.

Referências bibliográficas:

- Andrade Filho, A; Campolina, M.; Borges, M. Toxicologia na Prática Clínica. Belo Horizonte: Folium, 2005.
- Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais. Limites de Exposição Ocupacional & Índices Biológicos de Exposição. São Paulo: ABHO, 2006.
- Guidance for Compilation of Safety Data Sheets for Fertilizer Material. European Fertilizer Manufacturers Association – EFMA, 1996.
- Hathaway, G.J.; Proctor, N.H. Proctor and Hughes' Chemical Hazards of the Workplace – Fifth Edition. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.
- International Agency for Research on Cancer. Overall Evaluations of Carcinogenicity to Humans. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/crthgr01.php> Last updated: 13 August 2007. Capturado na Internet em 24/10/2007.
- International Labour Office. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 3 ed. Geneve, 1983.
- Manual de Ácido Sulfúrico – MOPE/IBP, 1977.
- Manuais de Legislação Atlas. Segurança e Medicina do Trabalho. 60 ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- Mendes, R. Patologia do Trabalho. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 2003.
- Michel, O.R. Toxicologia Ocupacional. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- Patnaik, P. Propriedades Nocivas das Substâncias Químicas. Belo Horizonte: Ergo, 2002.

17- OBSERVAÇÃO LEGAL IMPORTANTE

“Os dados e informações transcritas neste documento, são fornecidos de boa fé e se baseiam no conhecimento científico disponível no momento e na literatura específica existente. Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destas informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio e do transporte do produto. Prevalece em primeiro lugar, os regulamentos legais existentes”

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725-4

Cartabond WSB liq

Página : 1 / 8

Código do Produto : 000000074138
Versão : 5 - 1 / BRData da última revisão : 13.05.2011
Data da impressão : 10.08.2011

1 Identificação do produto e da empresa

Nome do produto (nome comercial)
Cartabond WSB liq**Código interno de identificação do produto**
nº Material : 111960
Código do Produto : 000000074138**Nome da empresa/Endereço**
Clariant S.A.
Av. das Nações Unidas
04795-900 São Paulo
Telefone : : +55 11-56837233**Informação sobre a substância / mistura**
Textile, Leather & Paper Chemicals
E-mail : Latin.America.EH&S@CLARIANT.com**Telefone para emergências** : +55 11 47 47 47 41

2 Identificação de perigos

Perigos mais importantes/Visão geral de emergênciasNocivo para os organismos aquáticos.
Evitar o contato com a pele e os olhos.**Efeitos do produto****Efeitos ambientais:**
Nocivo para a vida aquática.**Principais sintomas**

Os possíveis sintomas conhecidos são aqueles derivados da etiqueta.

Classificação de perigo do produto químico e o sistema de classificação utilizado**Classificação ONU GHS**

GHS (Sistema Globalmente Harmonizado)

Elementos apropriados da rotulagem

O produto é classificado e etiquetado em acordo com o GHS e as respectivas legislações nacionais.

Frases de perigo

H402 Nocivo para a vida aquática.

Frases de precaução

P273 Evitar liberar ao meio ambiente.

FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725-4

Cartabond WSB liq

Página : 2 / 8

Código do Produto : 000000074138
Versão : 5 - 1 / BRData da última revisão : 13.05.2011
Data da impressão : 10.08.2011

P280	Utilizar luvas de proteção / roupas de proteção / proteção aos olhos / proteção facial.
P391	Recolha o material derramado.
P390	Absorver o vazamento para prevenir danos ao material.
P403	Armazenar em local bem ventilado.
P501.2	Disponha o produto e seu recipiente em uma unidade de incineração aprovada pelos órgãos competentes.

3 Composição e informações sobre os ingredientes

Substância

Nome químico ou comum:

Poliamida-Amina em solução aquosa

4 Medidas de primeiros-socorros

Medidas de primeiros-socorros

Tirar imediatamente roupa suja ou embebida e dispor adequadamente.

Inalação

Se inalado transportar para o ar fresco. Consulte o médico se aparecer ou persistirem sintomas irritativos.

Contato com a pele

Em caso de contato com a pele lavar imediatamente com muita água.

Contato com os olhos

Lave imediatamente os olhos com água corrente (aprox. 15 minutos) ou use o lava olhos de emergência. Consulte sempre em seguida o médico.

Ingestão

Em caso de ingestão solicitar aconselhamento médico imediatamente e apresentar embalagem ou etiqueta.

Proteção para o prestador de socorros

Nenhuma recomendação adicional sobre proteção aos socorristas.

Notas para o médico**Sintomas**

Os possíveis sintomas conhecidos são aqueles derivados da etiqueta.

Tratamento

Tratar sintomaticamente.

5 Medidas de combate a incêndio

FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725-4

Cartabond WSB liq

Página : 3 / 8

Código do Produto : 000000074138
Versão : 5 - 1 / BR

Data da última revisão : 13.05.2011
Data da impressão : 10.08.2011

Meios de extinção apropriados

Espuma
Pó de extinção de fogo.
Dióxido de Carbono
Jato de água em névoa

Perigos específicos referentes às medidas / Métodos especiais de combate a incêndio

Resfriar recipientes em perigo com jato de água em névoa.

Proteção das pessoas envolvidas no combate a incêndio

Utilizar aparelho de proteção respiratória independente da atmosfera.

6 Medidas de controle para derramamento ou vazamento

Precauções ao meio ambiente

Não permitir que produto vazado penetre no solo nem escoe para cursos d'água (rede de esgoto, por exemplo)

Procedimentos de emergência e sistemas de alarme

Avaliar o cenário para assegurar que a equipe pode atuar com segurança.

Métodos para limpeza

Cobrir agentes ligantes inorgânicos (ex. areia seca).
Recolher mecanicamente. Enxaguar o resto com água morna.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos

Nenhuma recomendação adicional além daquelas já informadas em outras seções desta FISPQ.

Recomendações adicionais

Não drenar para rede de esgoto
Informações para manuseio seguro: veja Capítulo 7.
Informações para Equipamentos de Proteção Individual: veja Capítulo 8.
Informações para disposição: veja Capítulo 13.

7 Manuseio e armazenamento

Manuseio

Medidas técnicas apropriadas

Medidas de higiene (apropriadas/inapropriadas)

Não comer, beber, fumar nem tomar medicamentos durante o trabalho.
Remover vestuário contaminado imediatamente e limpar cuidadosamente antes de usar novamente.
Devem ser observados os cuidados usuais para utilização de Produtos Químicos.

Armazenamento

FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725-4

Cartabond WSB liq

Página : 4 / 8

Código do Produto : 000000074138
Versão : 5 - 1 / BR

Data da última revisão : 13.05.2011
Data da impressão : 10.08.2011

Informações adicionais para condições de armazenagem

Manter recipiente hermeticamente fechado e conservar em um local fresco e bem ventilado.
Abrir e manusear com cuidado.

8 Controle de exposição e proteção individual

Parâmetros de controle específicos

Limites de exposição ocupacional / Indicadores biológicos:

Valores limite de exposição não estão disponíveis

Outros limites e valores

Valores DNEL / DMEL

Valores DNEL / DMEL não estão disponíveis.

Equipamento de proteção individual apropriado

Proteção dos olhos/face : Oculos de proteção/Proteção da face

Proteção da pele e do corpo

Proteção das mãos : Luvas de Borracha

Proteção do corpo : roupa de proteção
Botas de PVC - dependendo da operação, considerar o uso de Botas de PVC com biqueira de aço.

Precauções especiais : Nenhuma recomendação adicional além daquelas já informadas nesta seção.

9 Propriedades físicas e químicas

Aspecto (estado físico, forma, cor)

Forma : líquido
Cor : amarelo

Odor : fracamente perceptível

pH : 2,7 - 3,2 (25 °C)
Método : ASTM E 70
Foi definido não diluído.

Ponto de fusão/ponto de congelamento :

Ponto de fusão : < 25 °C
Método : ASTM D 2386

Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição :

FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725-4

Cartabond WSB liq

Página : 5 / 8

Código do Produto : 000000074138
Versão : 5 - 1 / BRData da última revisão : 13.05.2011
Data da impressão : 10.08.2011

Ponto de ebulição : aprox 100 °C
Método : OCDE, Guideline 103

Ponto de fulgor : > 100 °C
Método : ASTM D 93 (copo fechado)

Inflamabilidade

Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade

Limite inferior de explosividade : Não aplicável para líquidos com Ponto de Inflamação > 70°C.

Limite superior de explosividade : Não aplicável para líquidos com Ponto de Inflamação > 70°C.

Densidade : 1,025 g/cm³ (25 °C)
Método : OCDE, Guideline 109

Solubilidade

Solubilidade em água : (25 °C)
Método : OCDE, Guideline 105
muito solúvel

Viscosidade

Viscosidade (dinâmica) : 52,4 mPa.s (25 °C)
Método : DIN 53015

10 Estabilidade e reatividade

Estabilidade química

Sob condições normais o produto é estável.

Reatividade

Consultar seção 10.3 "Possibilidade de reações perigosas"

Possibilidade de reações perigosas

Quando manuseado e armazenado apropriadamente, não há conhecimento de reações perigosas.

Produtos perigosos da decomposição

Não ocorre decomposição se usado de forma prescrita.

11 Informações toxicológicas

Informações de acordo com as diferentes vias de exposição

**FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos
Químicos em acordo com a NBR-14725-4
Cartabond WSB liq**

Página : 6 / 8

Código do Produto : 000000074138
Versão : 5 - 1 / BRData da última revisão : 13.05.2011
Data da impressão : 10.08.2011

Toxicidade oral aguda :	Sem dado disponível. Não foi encontrado dado de Toxicidade Oral Aguda na literatura especializada.
Toxicidade aguda por inalação :	Sem dado disponível. Não foi encontrado dado de Toxicidade Aguda por Inalação na literatura especializada.
Toxicidade dérmica aguda :	Sem dado disponível. Não foi encontrado dado de Toxicidade Dérmica Aguda na literatura especializada.
Corrosão/irritação da pele :	Sem dado disponível. Não foi encontrado dado de Irritabilidade Dérmica na literatura especializada.
Lesões oculares graves/irritação ocular :	Sem dado disponível. Não foi encontrado dado de Irritabilidade Ocular na literatura especializada.
Sensibilização respiratória ou da pele :	Sem dado disponível. Não foi encontrado dado de Sensibilização na literatura especializada.
Efeitos específicos/Principais sintomas :	Nenhum efeito toxicológico específico é conhecido.
Substâncias que podem causar (Interação, Aditivos, Potenciação, Sinergia) :	Nenhum efeito toxicológico adicional é conhecido.
Observações	De acordo com a nossa experiência e a informação disponível, o produto não apresenta perigos à saúde humana se usado de maneira correta e para os fins propostos.

12 Informações ecológicas**Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto****Ecotoxicidade**

Toxicidade aquática para peixes :	CL50 aprox 10,06 mg/l (Brachydanio rerio) Método : OECD 203
Toxicidade para bactérias :	CE50 0,45 mg/l (72 h, Lodo biológico) Os dados de efeito tóxico referem-se à concentração nominal.

Persistência e degradabilidade :

Biodegradabilidade :	aprox 100 % facilmente degradável. Método : OCDE, Guideline 301 D
-----------------------------	---

FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos em acordo com a NBR-14725-4

Cartabond WSB liq

Página : 7 / 8

Código do Produto : 000000074138
Versão : 5 - 1 / BR

Data da última revisão : 13.05.2011
Data da impressão : 10.08.2011

Mobilidade no solo:

Transporte e distribuição entre compartimentos ambientais : não disponível

Comportamento nos ecossistemas :
Nenhum dado conhecido.

Outros efeitos adversos

Observações ecotoxicológicas adicionais
Não dispor no meio ambiente.

13 Considerações sobre tratamento e disposição

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

Produto/Restos de produtos

Conduzir a uma Unidade de Incineração, observando as normas das autoridade locais.

Embalagem usada

As embalagens contaminadas devem ser consideradas resíduos e como tal deverão ser dispostas ou tratadas para reutilização / reciclagem em acordo com as normas locais vigentes, em instalações aprovadas pelas autoridades ambientais pertinentes. Os resíduos gerados devido ao tratamento das embalagens deverão ser processados de tal maneira a evitar a contaminação do meio ambiente.

14 Informações sobre transporte

Terrestre :	Mercadoria não perigosa
Hidroviário:	Mercadoria não perigosa
Aéreo:	Mercadoria não perigosa

15 Regulamentações

Regulamentações específicas para produto químico

Não há dados relevantes.

16 Outras informações

Observar as normas legais locais e nacionais.

FISPQ - Ficha de Informações de Segurança de Produtos
Químicos em acordo com a NBR-14725-4
Cartabond WSB liq

Página : 8 / 8

Código do Produto : 000000074138
Versão : 5 - 1 / BR

Data da última revisão : 13.05.2011
Data da impressão : 10.08.2011

Esta informação corresponde ao nosso atual estágio de conhecimento e pretende fornecer uma descrição geral de nossos produtos e suas possíveis aplicações quanto aos requisitos de segurança. A Clariant não fornece nenhuma garantia, explícita ou implícita, de precisão, adequação, isenção de defeitos e não assume quaisquer responsabilidades sobre qualquer utilização destas informações. O usuário é responsável por assegurar que os produtos Clariant estejam adequados à sua aplicação específica.

Nada incluso nestas informações renuncia qualquer item presente nos Termos Gerais e Condições de Venda da Clariant a não ser que acordado por escrito.

Todo direito a propriedade intelectual / industrial existente deve ser observado. Devido a possíveis alterações em nossos produtos assim como nos regulamentos e leis nacionais e internacionais aplicáveis, a condição de nosso produto pode vir a sofrer alteração. A Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) fornece precauções de segurança as quais devem ser observadas quando do manuseio ou armazenagem de produtos Clariant. Estes documentos estão disponíveis sob solicitação e são fornecidos em acordo com as respectivas legislações. Antes do manuseio dos nossos produtos, deve-se obter a versão revisada da FISPQ.

Para informações adicionais, por favor contate a Clariant.

**Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FISPQ**

PRODUTO: AQUA-235 – Anti-incrustante
Data de revisão: 20/03/2018

Revisão: 01
Página 1 de 8

01. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

- **Nome do Produto: ANTI-INCRUSTANTE**
- **Código interno de Identificação do Produto: AQUA-235**
- **Nome da Empresa: Purewater Controle de Efluentes Ltda**
- **Endereço: Rua Jupiranga 43 - Parque Fongaro – SP - CEP: 04257-130**
- **Telefone: (11) 2946-0309**
- **Telefone de Emergência: (11) 2946-0309**

02. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

2.1 Classificação da substância ou mistura

Nome da Mistura: AQUA-235 – Anti-incrustante

Toxicidade aguda oral, Categoria 4 , H302
Lesões oculares graves, Categoria 1, H318

Classificação ABNT 14725-2
Produto químico NÃO classificado como perigoso de acordo com a ABNT 14725-2.
Não possui ONU.

2.2 Elementos de rotulagem do GHS, incluindo as frases de precaução

Pictograma de Perigo:



Palavras de Advertência:
Perigo

Frases de Perigo:
H302 – Nocivo por ingestão
H318 - Provoca lesões oculares graves

Purewater Controle de Efluentes Ltda.

Rua: Jupiranga nº 43 Bairro – Pq. Fongaro São Paulo - SP.
CNPJ: 05.940.314/0001-98 CEP: 04257-130 Fone / Fax: (11) 2946-0309
E-mail purewater@purewaterefluentes.com.br - Web Site: www.purewaterefluentes.com.br

**Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FISPQ**

PRODUTO: AQUA-235 – Anti-incrustante
Data de revisão: 20/03/2018

Revisão: 01
Página 2 de 8

Frases de Precaução:

P280 – Use luvas de proteção / roupas de proteção / proteção ocular / proteção facial.
P302 + P352 – Em Caso de contato com a pele: Lave com água e sabão em abundância.
P305 + P351 + P338 – Em caso de contato com os olhos: Enxague cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando.

2.3 Outros perigos que não resultam em uma classificação
Não conhecidos.

03. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

3.1 Substâncias

Não aplicável

3.2 Misturas

Este produto é uma mistura piro-sulfitos, fosfatos e cotolômeros acrílicos.

“Informação confidencial retida.”

04. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

4.1 Medidas de Primeiros-Socorros no caso de:

Inalação: remova a vítima da área contaminada para local fresco. Se não estiver respirando reanime-a e administre oxigênio, se houver. Procure socorro médico caso haja indisposição.

Contato com a pele: lavar abundantemente com água. Remova as roupas e calçados contaminados. Procure socorro médico imediatamente.

Contato com os olhos: lave imediatamente os olhos com água em abundância, por no mínimo 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas para assegurar a lavagem de toda a superfície. Procure socorro médico imediatamente.

Ingestão: Fazer a vítima beber imediatamente dois copos de água no máximo. Não provoque vômito. Procure socorro médico imediatamente.

4.2 Notas para o médico

Tratamento de suporte baseado no julgamento do médico, em resposta as reações do paciente. Utilizar EPI.

Purewater Controle de Efluentes Ltda.

Rua: Jupiranga nº 43 Bairro – Pq. Fongaro São Paulo - SP.
CNPJ: 05.940.314/0001-98 CEP: 04257-130 Fone / Fax: (11) 2946-0309
E-mail purewater@purewaterrefluentes.com.br - Web Site: www.purewaterrefluentes.com.br

**Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FISPQ**

PRODUTO: AQUA-235 – Anti-incrustante
Data de revisão: 20/03/2018

Revisão: 01
Página 3 de 8

05. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

5.1 Meios de extinção

Produto não inflamável.

Usar água em forma de neblina ou espuma.

5.2 Perigos específicos da substância ou mistura

Não combustível.

O fogo pode provocar o desenvolvimento de óxidos de enxofre.

5.3 Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio.

Equipamentos especiais para proteção das pessoas envolvidas no combate ao incêndio.

Deve-se evitar o contato com o produto durante o combate ao fogo.

06. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

6.1 Precauções pessoais que não faz parte dos serviços de emergência

Isolar a área do derramamento, em todas as direções e afaste os curiosos. Utilização de EPI's, roupas, luvas e óculos. Evitar o contato com os olhos e a pele, evitar caminhar sobre o produto derramado.

6.2 Precauções ao meio ambiente

Evitar a liberação ao meio ambiente. Isolar a área do acidente.

6.3 Métodos e materiais para a contenção e limpeza

Absorver com material inerte (areia, diatomita) e remover para local seguro. Caso não seja possível recolher, neutralizar com carbonato de sódio. Recolher todo o material em recipientes adequados para posterior tratamento e disposição, identificar.

Os resíduos devem ser descartados conforme legislação ambiental local, estadual ou federal.

07. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

7.1 Precauções para manuseio seguro

Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) adequado: óculos de segurança, luvas nitrílicas, botas, roupas de proteção, para evitar o contato direto com o produto.

Lave as mãos após o manuseio do produto.

7.2 Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

Armazenar em local seco, ventilado e protegido da luz solar direta.

Manter o produto em seu recipiente de origem.

Manter a embalagem fechada quando não estiver em uso.

Purewater Controle de Efluentes Ltda.

Rua: Jupiranga nº 43 Bairro – Pq. Fongaro São Paulo - SP.
CNPJ: 05.940.314/0001-98 CEP: 04257-130 Fone / Fax: (11) 2946-0309
E-mail purewater@purewaterefluentes.com.br - Web Site: www.purewaterefluentes.com.br

**Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FISPQ**

PRODUTO: AQUA-235 – Anti-incrustante
Data de revisão: 20/03/2018

Revisão: 01
Página 4 de 8

08. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

8.1 Parâmetros de controle

Produto químico NÃO classificado como perigoso.
Não possui n° ONU.

8.2 Medidas de controle engenharia

Medidas técnicas e operações de trabalho adequados devem ter prioridade sobre o uso de EPI's.

8.3 Medidas de proteção pessoal

Proteção dos olhos/face: óculos de segurança para produtos químicos.

Proteção da pele: Uso de roupas e luvas adequadas de proteção adequadas, de acordo com a tarefa executada e os riscos envolvidos.

Luvas de proteção de borracha nitrílica.

Botas de borracha e avental são recomendados.

Proteção respiratória: Não necessária sob condições de uso normal. No caso de concentrações desconhecidas deve ser usada máscara total com pressão positiva.

09. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

- **Estado Físico:** Líquido
- **Cor:** levemente translúcido
- **Odor:** Inodoro
- **pH:** 4,00 a 6,00 (a 25°C)
- **Ponto de ebulição:** não aplicável
- **Ponto de fusão:** não aplicável
- **Ponto de fulgor:** não aplicável
- **Inflamabilidade:** o produto não é inflamável
- **Limites de exposição superior/ inferior:** Não disponível
- **Densidade:** 0,99 a 1,05 g/ml
- **Densidade de vapor:** não aplicável
- **Densidade relativa:** não aplicável
- **Solubilidade:** solúvel em água
- **Temperatura de autoignição:** não disponível
- **Temperatura de decomposição:** não disponível
- **Viscosidade:** não aplicável

Purewater Controle de Efluentes Ltda.

Rua: Jupiranga nº 43 Bairro – Pq. Fongaro São Paulo - SP.
CNPJ: 05.940.314/0001-98 CEP: 04257-130 Fone / Fax: (11) 2946-0309
E-mail purewater@purewaterefluentes.com.br - Web Site: www.purewaterefluentes.com.br

**Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FISPQ**

PRODUTO: AQUA-235 – Anti-incrustante
Data de revisão: 20/03/2018

Revisão: 01
Página 5 de 8

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

10.1 Reatividade

Vide seção 10.3

10.2 Estabilidade química

O produto é estável nas condições normais de uso.

10.3 Possibilidade de reações perigosas

Desenvolvimento de gases e vapores perigosos com ácidos.

Reações exotérmicas com oxidantes, nitritos, nitratos e sulfuretos

10.4 Condições a serem evitadas

Evitar contato temperaturas elevadas.

10.5 Materiais incompatíveis

Ácidos, agentes oxidantes, nitritos, nitratos, sulfuretos.

10.6 Produtos perigosos da decomposição

Em caso de combustão pode se formar Dióxido de Enxofre.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

LD 50 ratazana (oral): 1540 mg/kg (OECD, Guideline 401).

LC 50 ratazana (por inalação): >5,5 mg/L 4h (OECD, Guideline 403).

Inalação: pode causar irritação das mucosas

Contato com a pele: Pode causar irritação a pele

Contato com os olhos: Pode causar irritação ocular grave

Mutagenicidade em células germinativas: não disponível

Carcinogenicidade: não disponível

Toxicidade a reprodução: não disponível

Toxicidade para órgãos-alvos específicos – exposição única: não disponível

Toxicidade para órgãos-alvos específicos – exposição repetida: não disponível

Perigo por aspiração: Não disponível

Purewater Controle de Efluentes Ltda.

Rua: Jupiranga nº 43 Bairro – Pq. Fongaro São Paulo - SP.
CNPJ: 05.940.314/0001-98 CEP: 04257-130 Fone / Fax: (11) 2946-0309
E-mail purewater@purewaterefluentes.com.br - Web Site: www.purewaterefluentes.com.br

**Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FISPQ**

PRODUTO: AQUA-235 – Anti-incrustante
Data de revisão: 20/03/2018

Revisão: 01
Página 6 de 8

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

12.1 Ecotoxicidade

Avaliação da toxicidade aquática: Nocividade aguda para organismos aquáticos. Não é esperada a inibição da atividade de degradação do lodo ativado, quando introduzido a baixas concentrações nas estações de tratamento biológico.

Toxicidade em peixes

CL50 *Oncorhynchus mykiss* (truta arco-íris): 150 - 220 mg/l; 96 h – (DIN 38412)

Toxicidade em dáfrias e outros invertebrados aquáticos

CE50 *Daphnia magna*: 89 mg/l; 48 h – (OECD TG 202)

Toxicidade em algas

LC50 *Desmodesmus subspicatus* (alga verde): 48 mg/l; 72 h – (OECD TG 201)

Toxicidade em bactérias

CE50 *Pseudomonas putida*: 56 mg/l; 17 h – (IUCLID)

12.2 Persistência e degradabilidade

Produto inorgânico, que não é eliminável da água através de um processo de purificação biológico

12.3 Potencial bioacumulativo

Não disponível

12.4 Mobilidade no solo

Não disponível

12.5 Outros efeitos adversos

Não aplicável.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

13.1 Métodos recomendados para destinação final

Resíduos de produtos devem ser eliminados de acordo com a legislação / regulamentação nacional, estadual e municipal de saúde e de meio ambiente, aplicáveis e vigentes. Transferir os resíduos para um recipiente identificado e lacrado para eliminação ou recuperação. Eliminação de resíduos devem ser realizada por empresa credenciada. Resíduos não devem ser descartados em drenos, esgotos ou cursos de água ou contaminar o solo.

Eliminar este produto ou sua embalagem seguindo todas as regulamentações ambientais e de saúde aplicáveis.

Mantenha as substâncias químicas em seus recipientes originais. Não misturar com outros dejetos.

Purewater Controle de Efluentes Ltda.

Rua: Jupiranga nº 43 Bairro – Pq. Fongaro São Paulo - SP.
CNPJ: 05.940.314/0001-98 CEP: 04257-130 Fone / Fax: (11) 2946-0309
E-mail purewater@purewaterefluentes.com.br - Web Site: www.purewaterefluentes.com.br

**Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FISPQ**

PRODUTO: AQUA-235 – Anti-incrustante
Data de revisão: 20/03/2018

Revisão: 01
Página 7 de 8

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Produto não enquadrado na resolução em vigor sobre transporte de produtos perigosos.
Nº ONU: não classificado.

Assegurar que o condutor do veículo conhece os riscos potenciais da carga bem como as medidas a tomar em caso de acidente ou emergência. Antes de transportar os recipientes, verificar que estão bem fixos. Cumprir a legislação em vigor.

15. REGULAMENTAÇÕES

Decreto nº 96.044/88 do Ministério do Transporte.
RTPP – Regulamento para o Transporte de Produtos Perigosos
Resolução 420/04 – ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
NBR 14725 ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
Lei Nº6.514, de 22 de dezembro de 1977 – normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela portaria Nº 3.214, de 8 de junho de 1978

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Frases de Perigo:

H315 - Provoca irritação a pele
H320 - Provoca irritação ocular

Frases de Precaução:

P280 – Use luvas de proteção / roupas de proteção / proteção ocular / proteção facial.
P302 + P352 – Em Caso de contato com a pele: Lave com água e sabão em abundância.
P305 + P351 + P338 – Em caso de contato com os olhos: Enxague cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando.

Legenda:

ONU = Organização das Nações Unidas
EPI = Equipamento de Proteção Individual
NBR = Norma Brasileira Regulamentadora
LD – Dose Letal
LC – Concentração Letal
CL – Concentração Letal
CE – Concentração de Efeito
IC = Concentração Inibitória
CO2 = Dióxido de Carbono

Purewater Controle de Efluentes Ltda.

Rua: Jupiranga nº 43 Bairro – Pq. Fongaro São Paulo - SP.
CNPJ: 05.940.314/0001-98 CEP: 04257-130 Fone / Fax: (11) 2946-0309
E-mail purewater@purewaterefluentes.com.br - Web Site: www.purewaterefluentes.com.br

**Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FISPQ**

PRODUTO: AQUA-235 – Anti-incrustante
Data de revisão: 20/03/2018

Revisão: 01
Página 8 de 8

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas
OECD = Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
DIN = Instituto Alemão de Normalização

As informações fornecidas nesta ficha de dados de segurança estão corretas de acordo com os conhecimentos e informações da Purewater. As informações foram elaboradas apenas como orientação para manuseio, uso, armazenamento, transporte e descarte seguros e não devem ser consideradas uma garantia ou especificação de qualidade. As informações referem-se apenas ao produto específico designado e podem não ser válidas para esse produto quando ele for usado em combinação com qualquer outro material ou em qualquer processo que não tenha sido especificado nesta FISPQ. A Purewater especificamente se isenta de qualquer responsabilidade por quaisquer perdas, danos ou prejuízos que possam resultar do uso indevido do produto. O usuário do produto é responsável pelo cumprimento das leis e das determinações existentes.



Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)

Nome da substância ou mistura: WATER 301

Data da última revisão 02/06/2016	Versão: 1	FISPQ Nº 185	Página 1 de 6
--------------------------------------	--------------	-----------------	------------------

1. Identificação

Nome da substância ou mistura (nome comercial): WATER 301

Principais usos recomendados para a substância ou mistura: Biocida para tratamento de água

Código interno de identificação da substância ou mistura: 0640

Nome da Empresa: SPARTAN DO BRASIL PRODUTOS QUÍMICOS LTDA

Endereço: Rodovia Adauto Campo Dall'Orto, KM 1,9 – SP – 110/330

Complemento: Sumaré – SP

Telefone para contato: (19) 3037-3300

Telefone para emergências: Pró Química 0800-11-8270

2. Identificação de perigos

Classificação da substância ou mistura: Corrosão/irritação à pele: Categoria 2

Elementos de rotulagem do GHS



Palavra de advertência: Atenção

Frase(s) de perigo: H315 - Provoca irritação à pele .

Frase(s) de precaução:

- **Geral:** P102 - Mantenha fora do alcance das crianças., P103 - Leia o rótulo antes de utilizar o produto.
- **Prevenção:** P264 - Lave cuidadosamente após o manuseio., P280 - Use luvas de proteção/roupa de proteção/proteção ocular/proteção facial.
- **Resposta à emergência:** P302 + P352 - EM CASO DE CONTATO COM A PELE: Lave com água e sabão em abundância., P321 - Tratamento específico (veja ... neste rótulo)., P332 + P313 - Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico., P362 + P364 - Retire toda a roupa contaminada e lave-a antes de usá-la novamente.
- **Armazenamento:** NE - Não exigidas
- **Disposição:** NE - Não exigidas

Outros perigos que não resultam em uma classificação: Contém Cloreto de cocobenzil alquil dimetil amônio e Cloreto de didecil dimetil amônio

Outras informações: Levemente Alcalino

3. Composição e informações sobre os ingredientes



Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)

Nome da substância ou mistura: WATER 301

Data da última revisão 02/06/2016	Versão: 1	FISPQ Nº 185	Página 2 de 6
--------------------------------------	--------------	-----------------	------------------

Tipo de produto: Mistura

Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:

Nome químico comum ou técnico	Nº CAS	Concentração ou faixa de concentração (%)
CLORETO ÇOCOBENZIL ALQUIL DIMETIL AMÔNIO	61789-71-7	0,0 - 1,5
CLORETO DIDECIL DIMETIL AMÔNIO	7173-51-5	0,0 - 1,5

4. Medidas de primeiros socorros

Medidas de primeiros socorros

- **Inalação:** Remover a pessoa para um ambiente ventilado.
- **Contato com a pele:** Retirar roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos.
- **Contato com os olhos:** Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Não friccionar os olhos. Procurar assistência médica.
- **Ingestão:** Não provocar vômito. Consultar imediatamente o Centro de Saúde ou um médico.

Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios: Não especificado

Notas para o médico: Tratamento sintomático

5. Medidas de combate a incêndio

Meios de extinção apropriados: O produto não é inflamável., Espuma mêmica, pó químico, CO2, água em forma de neblina. CO2 se houver equipamentos elétricos por perto.

Meios de extinção inadequados: Não lançar água diretamente no produto.

Perigos específicos da substância ou mistura: Quando aquecido, pode formar névoas, ebulição e borrifos perigosos.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio: Equipamento de proteção integral incluindo proteção respiratória adequada.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

Precauções pessoais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência

- **Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:** Usar equipamento de proteção individual conforme seção 8.
- **Para o pessoal do serviço de emergência:** Usar equipamento de proteção completo.

Precauções ao meio ambiente: Evite a penetração do produto em cursos d'água e rede de esgoto.



Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)

Nome da substância ou mistura: WATER 301

Data da última revisão 02/06/2016	Versão: 1	FISPQ Nº 185	Página 3 de 6
--------------------------------------	--------------	-----------------	------------------

Métodos e materiais para o estancamento e a contenção: Absorver os derrames com areia, terra ou outro material absorvente apropriado. Transferir para um recipiente para eliminação. Fechar o contentor e destinar para descarte apropriado, de acordo com a legislação local, estadual ou federal.

Isolamento da área: Isole imediatamente a área de derramamento/vazamento num raio de 10 a 25 metros em todas as direções.

Métodos e materiais para a limpeza: Recolha o produto ou aspire.

7. Manuseio e armazenamento

Precauções para manuseio seguro

- **Prevenção da exposição do trabalhador:** Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato direto com o produto conforme seção 8.
- **Prevenção de incêndio e explosão:** Produto químico não inflamável., Manter o produto em embalagens bem fechadas, armazenadas em local fresco, seco e ventilado, protegido de impactos físicos.
- **Precauções e orientações para o manuseio seguro:** Utilize equipamentos de proteção individual conforme seção 8.
- **Medidas de higiene**
 - **Apropriadas:** Descontaminar os EPIs sempre após o uso. Não fazer refeição no local de trabalho. Roupas contaminadas com a substância devem ser higienizadas.
 - **Inapropriadas:** Levar a contaminação de roupas, calçados e luvas para ambientes limpos, com possibilidade de atingir outras pessoas.

Condições de armazenamento seguro

- **Condições adequadas:** Armazenar em local ventilado e em embalagens originais fechadas e limpas.
- **Condições que devem ser evitadas, incluindo qualquer incompatibilidade:** Não armazenar próximo a alimentos e produtos ácidos.
- **Materiais para embalagem**
 - **Recomendados:** Embalagem plástica, originária de fábrica.
 - **Inadequados:** Não utilize outras embalagens que não a original.

Outras informações: Manter os recipientes do produto fechados e rotulados adequadamente.

8. Controle de exposição e proteção individual

Parâmetros de controle

- **Limites de exposição ocupacional:** Não disponível.
- **Indicadores biológicos:** Não disponível.
- **Outros limites e valores:** Não disponível.

Medidas de controle de engenharia: Não disponível.



Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)

Nome da substância ou mistura: WATER 301

Data da última revisão 02/06/2016	Versão: 1	FISPQ Nº 185	Página 4 de 6
--------------------------------------	--------------	-----------------	------------------

Medidas de proteção pessoal

- **Proteção dos olhos/face:** Óculos de proteção contra respingos.
- **Proteção da pele:** Botas de borracha ou sapatos de segurança.
- **Proteção respiratória:** Não necessário em ambientes ventilados.
- **Proteção das mãos:** Luvas de proteção impermeáveis (PVC, Polietileno ou Neoprene).
- **Perigos térmicos:** Não aplicável.

Outras informações: Evitar contato com a pele e as roupas.

9. Propriedades físicas e químicas

- **Aspecto**
Estado físico: Líquido; **Forma:** Líquido Transparente; **Cor:** Incolor a Amarelado
- **Odor:** Característico
- **Limite de odor:** Não disponível
- **pH:** 8,5 - 10,5
- **Ponto de fusão / ponto de congelamento:** Não disponível
- **Ponto de ebulição inicial:** Não disponível
- **Faixa de temperatura de ebulição:** >80 °C
- **Ponto de Fulgor:** Não aplicável
- **Taxa de evaporação:** Não disponível
- **Inflamabilidade (sólido; gás):** Não disponível
- **Limite de inflamabilidade ou explosividade inferior:** Não disponível
- **Limite de inflamabilidade ou explosividade superior:** Não disponível
- **Pressão de vapor:** Não disponível
- **Densidade de vapor:** Não disponível
- **Densidade relativa:** 0,990 - 1,000 g/cm³
- **Solubilidade(s):** Totalmente solúvel em água
- **Coeficiente de partição - n-octanol/água:** Não disponível
- **Temperatura de autoignição:** Não disponível
- **Temperatura de decomposição:** Não disponível
- **Viscosidade:** 18,0 - 22,0 cts
- **Outras informações:** Brix: 10,0 - 12,5 %

10. Estabilidade e reatividade

Estabilidade química: Estável em condições normais de pressão e temperatura.

Reatividade: Nenhuma conhecida.

Possibilidade de reações perigosas: Nenhuma conhecida.

Condições a serem evitadas: Não especificadas.



Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)

Nome da substância ou mistura: WATER 301

Data da última revisão 02/06/2016	Versão: 1	FISPQ Nº 185	Página 5 de 6
--------------------------------------	--------------	-----------------	------------------

Materiais incompatíveis: Não disponível

Produtos perigosos da decomposição: Não disponível

11. Informações toxicológicas

Toxicidade aguda: Não Disponível

Corrosão/irritação da pele: Não disponível

Lesões oculares graves/irritação ocular: Levemente irritante.

Sensibilização respiratória ou à pele: Pode provocar sensibilização.

Mutagenicidade em células germinativas: Não disponível.

Carcinogenicidade: Não disponível.

Toxicidade à reprodução: Não disponível

Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição única: Não disponível

Toxicidade para órgãos-alvo específicos - exposição repetida: Não disponível

Perigo por aspiração: Não disponível

Outras informações: Não disponível

12. Informações ecológicas

Ecotoxicidade: O contato com os rios e/ou solos pode interferir no ecossistema local.

Persistência e degradabilidade: Não disponível.

Potencial bioacumulativo: Não disponível

Mobilidade no solo: Não disponível

Outros efeitos adversos: Não disponível

13. Considerações sobre destinação final

Métodos recomendados para destinação final

- **Produto:** Encaminhar para o sistema de tratamento de resíduo. Evite a exposição ocupacional ou a contaminação ambiental. Enviar a uma unidade de incineração apropriada ou outras formas de eliminação desde que atendam os requisitos das legislações locais.
- **Embalagem usada:** Não reutilizar embalagens vazias. Estas podem conter restos de produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para descarte apropriado.

14. Informações sobre transporte

Regulamentações nacionais e internacionais:

Terrestres:



Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)

Nome da substância ou mistura: WATER 301

Data da última revisão 02/06/2016	Versão: 1	FISPQ Nº 185	Página 6 de 6
--------------------------------------	--------------	-----------------	------------------

- **ONU:** 1903
- **Nome apropriado para embarque:** DESINFETANTE, CORROSIVO, LÍQUIDO, N.E.
- **Classe / Subclasse:** 8 - Substâncias corrosivas
- **Número de Risco:** 80
- **Grupo de Embalagem:** III
- **Nome Técnico:** WATER 301
- **Perigoso para o meio ambiente:** Não
- **Regulamentação terrestre:** Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT): Resoluções Nº 420/04

Regulamentações adicionais: Decreto Federal nº 2.657, de 03 de Julho de 1998.

15. Informações sobre regulamentações

Regulamentações específicas de segurança, saúde e meio ambiente para o produto químico:

Decreto Federal nº 2.657, de 03 de Julho de 1998

16. Outras informações

Informações importantes, mas não especificamente descritas às seções anteriores:

Esta FISPQ foi elaborada baseada nos conhecimentos atuais do produto químico e fornece informações quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. Cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos do produto.

Referências: [ABNT] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR 14725-Parte 2:2009, adoção do GHS.

[BRASIL - RESOLUÇÃO Nº 420] BRASIL. Ministério dos Transportes. Agência Nacional de Transportes Terrestres, Resolução Nº 420 de 12 de Fevereiro de 2004.

Legendas e abreviaturas: ACGIH - American Conference of Governmental Industrial, BCF - Bioconcentration factor, CAS - Chemical Abstracts Service

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

Data da revisão 24.02.2017

Versão 1.4

SEÇÃO 1. Identificação do produto e da empresa

1.1 Identificador do produto

No. de catálogo 102204

Nome do produto Carvão vegetal pulverizado

Número de registro REACH Não há número de registro disponível para essa substância, uma vez que a substância ou a utilização da mesma são isentas de registro de acordo com o Artigo 2 da norma REACH (CE) No. 1907/2006, a tonelage anual não exige registro ou o registro está previsto para um prazo posterior.

Nº CAS 7440-44-0

1.2 Usos identificados da substância ou mistura e usos não recomendados

Usos identificados Reagente para análise, Produção química
Para informações adicionais sobre os usos, por favor consulte o portal Merck Chemicals (www.merckgroup.com).

1.3 Detalhes do fornecedor da Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

Empresa Merck S/A * Brasil * Rua Torre Eiffel, 100 - Parque Rincão - Gleba A
Cotia - CEP: 06705-481 - São Paulo - SP * tel/fax: +55 11 3127-7389

1.4 Número do telefone de emergência Suatrans: : 0800 707 7022 / 0800 17 2020

SEÇÃO 2. Identificação de perigos

2.1 Classificação da substância ou mistura

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo 102204
Nome do produto Carvão vegetal pulverizado

Classificação (REGULAMENTAÇÃO (EC) Nº 1272/2008)

Substâncias com auto-aquecimento, Categoria 2, H252

Para obter o texto completo das frases de perigo mencionadas nesta seção, consulte a seção 16.

2.2 Elementos do rótulo

Rotulagem (REGULAMENTAÇÃO (EC) Nº 1272/2008)

Pictogramas de risco



Palavra de advertência

Atenção

Frases de perigo

H252 Sujeito a autoaquecimento em grandes quantidades, pode se inflamar.

Rótulagem reduzida (≤125 ml)

Pictogramas de risco



Palavra de advertência

Atenção

Nº CAS 7440-44-0

2.3 Outros perigos

Não conhecidos.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo	102204
Nome do produto	Carvão vegetal pulverizado

SEÇÃO 3. Composição e informações sobre os ingredientes

3.1 Substância

Fórmula	C	C (Hill)
---------	---	----------

Nº CE	231-153-3
-------	-----------

Massa molar	12,01 g/mol
-------------	-------------

Observações	Não apresenta ingredientes perigosos conforme o Regulamento (EC) No. 1907/2006.
-------------	---

3.2 Mistura

Não aplicável

SEÇÃO 4. Medidas de primeiros-socorros

4.1 Descrição das medidas de primeiros-socorros

Após inalação: Exposição ao ar fresco.

No caso dum contacto com a pele: Retire imediatamente toda a roupa contaminada. Enxaguar a pele com água e tomar banho de chuveiro.

Após contacto com os olhos: Enxaguar abundantemente com água. Remova as lentes de contato.

Após ingestão: fazer a vítima beber água (dois copos no máximo). Consultar o médico se se sentir mal.

4.2 Sintomas e efeitos mais importantes, agudos e retardados

Não há descrição de quaisquer sintomas tóxicos.

4.3 Indicação da atenção médica imediata e do tratamento especial necessário

Não existem informações disponíveis.

As Fichas de dados de Segurança para itens de catálogo estão igualmente disponíveis em www.merckgroup.com

Página 3 de 16

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo	102204
Nome do produto	Carvão vegetal pulverizado

SEÇÃO 5. Medidas de combate a incêndio

5.1 Meios de extinção

Meios adequados de extinção

Água, Espuma, Dióxido de carbono (CO₂), Pó seco

Agentes de extinção inadequados

Nenhuma limitação de agentes extintores é dada para essa substância/mistura.

5.2 Riscos especiais resultantes da substância ou da mistura

Combustível.

Risco de explosão do pó.

Em caso de incêndio formam-se gases inflamáveis e vapores perigosos.

5.3 Precauções para bombeiros

Equipamentos especiais para proteção das pessoas envolvidas no combate a incêndio.

Usar equipamento de respiração autônomo em casos de incêndio.

Informações complementares

não

SEÇÃO 6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

6.1 Precauções pessoais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência

Recomendações para pessoal não envolvido com emergências: Evitar a inalação de pós. Evitar o contacto com a substância. Assegurar ventilação adequada. Evacuar a área de perigo, observar os procedimentos de emergência, consultar um especialista.

Recomendações para atendentes de emergências:

Equipamento protetor, vide seção 8.

6.2 Precauções ambientais

Não se requer a adoção de medidas especiais.

6.3 Métodos e materiais de contenção e limpeza

As Fichas de dados de Segurança para itens de catálogo estão igualmente disponíveis em www.merckgroup.com

Página 4 de 16

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo	102204
Nome do produto	Carvão vegetal pulverizado

Observar as possíveis restrições de material (vide seções 7 e 10).

Absorver em estado seco. Proceder à eliminação de resíduos. Limpeza posterior. Evitar a formação de pós.

6.4 Consulta a outras seções

Indicações sobre tratamento de dejetos, vide seção 13

SEÇÃO 7. Manuseio e armazenamento

7.1 Precauções para manuseio seguro

Recomendações para manuseio seguro

Observar os avisos dos rótulos.

Medidas de higiene

Mudar a roupa contaminada. Depois de terminar o trabalho, lavar as mãos.

7.2 Condições para armazenamento seguro, incluindo incompatibilidades

Condições de armazenamento

Em local seco.

Hermeticamente fechado. Manter afastado do calor e de fontes de ignição.

Temperatura recomendada de armazenamento, consulte na etiqueta de produto.

7.3 Utilizações finais específicas

Nenhum uso específico é previsto além dos mencionados na sessão 1.2.

SEÇÃO 8. Controle de exposição e proteção individual

8.1 Parâmetros de controle

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo 102204
Nome do produto Carvão vegetal pulverizado

Carvão activado (7440-44-0)

BR OEL	Média ponderada no tempo (TWA):	2 mg/m ³	Forma de exposição: Respirable fraction.
	Média ponderada no tempo (TWA):	10 mg/m ³	Forma de exposição: Inhalable particles.
	Média ponderada no tempo (TWA):	3 mg/m ³	Forma de exposição: Respirable particles.

8.2 Controlos da exposição

Medidas de controle de engenharia

Medidas técnicas e operações de trabalho adequadas devem ter prioridade sobre o uso de equipamento de proteção pessoal.

Vide seção 7.1.

Medidas de proteção individual

As características dos meios de proteção para o corpo devem ser seleccionadas em função da concentração e da quantidade das substâncias tóxicas de acordo com as condições específicas do local de trabalho. A resistência dos meios de proteção aos agentes químicos deve ser esclarecida junto dos fornecedores.

Proteção para a pele/olhos

Óculos de segurança

Proteção das mãos

contacto total:

Substância da luva:	Borracha nitrílica
Espessura da luva:	0,11 mm
Pausa:	> 480 min

contacto com salpicos:

Substância da luva:	Borracha nitrílica
Espessura da luva:	0,11 mm
Pausa:	> 480 min

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo 102204
Nome do produto Carvão vegetal pulverizado

As luvas de protecção a usar têm que obedecer às especificações da directiva EC 89/686/EEC e do padrão resultante EN374, por exemplo KCL 741 Dermatril® L (contacto total), KCL 741 Dermatril® L (contacto com salpicos).

As ruturas acima descritas foram determinadas pelo KCL em testes de laboratório seg. a EN374 com amostras dos tipos de luvas recomendados.

Esta recomendação aplica-se apenas ao produto descrito na ficha de dados de segurança por nós fornecida bem como para a aplicação especificada. Quando houver dissolução ou mistura com outras substâncias e sob as devidas condições houver desvios aos descritos na EN374 por favor contactar o fornecedor de luvas com marcação CE (ex: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell, Internet: www.kcl.de).

Outro equipamento de protecção

roupa de protecção

Protecção respiratória

necessário em caso de formação de pós.

Tipo de Filtro recomendado: Filtro P 2

O empresário deve assegurar que a manutenção, limpeza e teste dos dispositivos de protecção respiratória sejam executados de acordo com as instruções do produtor. Estas medidas devem ser adequadamente documentadas.

Controles de riscos ambientais

Não se requer a adopção de medidas especiais.

SEÇÃO 9. Propriedades físicas e químicas

9.1 Informações sobre propriedades físico-químicas básicas

Estado físico	sólido
Cor	preto
Odor	inodoro
Limite de Odor	Não aplicável

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo 102204
Nome do produto Carvão vegetal pulverizado

pH	Não existem informações disponíveis.
Ponto de fusão	3.550 °C
Ponto de ebulição	Não existem informações disponíveis.
Ponto de fulgor	Não existem informações disponíveis.
Taxa de evaporação	Não existem informações disponíveis.
Inflamabilidade (sólido, gás)	Não existem informações disponíveis.
Limite inferior de explosividade	Não existem informações disponíveis.
Limite superior de explosividade	Não existem informações disponíveis.
pressão de vapor	Não existem informações disponíveis.
Densidade relativa do vapor	Não existem informações disponíveis.
Densidade	Não existem informações disponíveis.
Densidade relativa	Não existem informações disponíveis.
Solubilidade em água	em 20 °C insolúvel
Coefficiente de partição (n-octanol/água)	log Pow: 0,78 (calculado) (Literatura) Não se prevê qualquer bio-acumulação.
Temperatura de autoignição	Sujeito a autoaquecimento em grandes quantidades, pode se inflamar.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo	102204
Nome do produto	Carvão vegetal pulverizado

Temperatura de decomposição Não existem informações disponíveis.

Viscosidade, dinâmica Não existem informações disponíveis.

Riscos de explosão Não classificado como explosivo.

Propriedades oxidantes não

9.2 Outras informações

Densidade aparente ca.410 kg/m³

SEÇÃO 10. Estabilidade e reatividade

10.1 Reatividade

Risco de explosão do pó.

10.2 Estabilidade química

O produto é quimicamente estável em condições ambientes padrão (temperatura ambiente).

10.3 Possibilidade de reações perigosas

Perigo de explosão am presença de:

Oxidantes, óleos, halogénios, Peróxidos

10.4 Condições a serem evitadas

Forte aquecimento.

10.5 Materiais incompatíveis

não existem indicações

10.6 Produtos de decomposição perigosa

não existem indicações

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo 102204
Nome do produto Carvão vegetal pulverizado

SEÇÃO 11. Informações toxicológicas

11.1 Informações sobre efeitos toxicológicos

Toxicidade aguda oral

DL50 Ratazana: > 2.000 mg/kg

OECD TG 423

Toxicidade aguda - Inalação

Esta informação não está disponível.

Toxicidade aguda - Dérmica

Esta informação não está disponível.

Irritação da pele

Coelho

Resultado: Não provoca irritação na pele

Diretriz de Teste de OECD 404

Irritação nos olhos

Coelho

Resultado: Não irrita os olhos

Diretriz de Teste de OECD 405

Sensibilização

Em experiências com animais: Rato

Resultado: Não causa uma sensibilização da pele.

Método: OECD TG 429

Mutagenicidade em células germinativas

Genotoxicidade in vitro

Teste de Ames

Resultado: negativo

Método: OECD TG 471

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo	102204
Nome do produto	Carvão vegetal pulverizado

Mutagenicidade(teste em célula de mamífero): aberração de cromossomas.

Resultado: negativo

Método: OECD TG 473

Teste de mutação de genes em células de mamíferos in vitro

Resultado: negativo

Método: OECD TG 476

Carcinogenicidade

Esta informação não está disponível.

Toxicidade à reprodução

Esta informação não está disponível.

Teratogenicidade

Esta informação não está disponível.

Toxicidade sistêmica de órgão-alvo específico - exposição única

Esta informação não está disponível.

Toxicidade sistêmica de órgão-alvo específico - exposição repetida

Esta informação não está disponível.

Perigo por aspiração.

Esta informação não está disponível.

11.2 Informações complementares

Não se podem excluir propriedades perigosas, no entanto, são pouco prováveis se a manipulação do produto é adequada.

A inalação de pós deve ser evitada, pois mesmo os pós inertes podem prejudicar as vias respiratórias.

Manusear de acordo com as boas práticas industriais de higiene e segurança.

SEÇÃO 12. Informações ecológicas

12.1 Toxicidade

Não existem informações disponíveis.

12.2 Persistência e degradabilidade

Não existem informações disponíveis.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo	102204
Nome do produto	Carvão vegetal pulverizado

12.3 Potencial bioacumulativo

Coefficiente de partição (n-octanol/água)

log Pow: 0,78

(calculado)

(Literatura) Não se prevê qualquer bio-acumulação.

12.4 Mobilidade no solo

Não existem informações disponíveis.

12.5 Resultados da avaliação PBT e vPvB

A substância não atende os critérios para PBT ou vPvB conforme a regulamentação (CE) No. 1907/2006, Anexo XIII.

12.6 Outros efeitos adversos

A descarga no meio ambiente deve ser evitada.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo 102204
Nome do produto Carvão vegetal pulverizado

SEÇÃO 13. Considerações sobre tratamento e disposição

Métodos de tratamento de resíduos

Os dejetos devem ser descartados em conformidade com regulamentações nacionais e locais. Mantenha as substâncias químicas em seus recipientes originais. Não misturar com outros dejetos. O manuseio de recipientes sujos deve ser realizado da mesma forma que o do produto em si.

As frases de perigo e de precaução apresentadas no rótulo também se aplicam a qualquer resíduo deixado na embalagem. A disposição não controlada ou reciclagem desta embalagem não é permitida e pode ser perigosa.

Deve ser incinerado em instalação de incineração adequada pelas autoridades competentes.

SEÇÃO 14. Informações sobre transporte

Transporte terrestre (ADR/RID)

14.1 Número ONU	UN 1361
14.2 Nome apropriado para embarque	CARBON
14.3 Classe de risco	4.2
14.4 Grupo de embalagem	III
14.5 Perigoso para o meio ambiente	--
14.6 Precauções especiais para os usuários	sim
Código de restrição para túneis	E

Transporte fluvial (ADN)

Não relevante

Transporte aéreo (IATA)

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo	102204
Nome do produto	Carvão vegetal pulverizado

14.1 Número ONU	UN 1361
14.2 Nome apropriado para embarque	CARBON
14.3 Classe de risco	4.2
14.4 Grupo de embalagem	
14.5 Perigoso para o meio ambiente	--
14.6 Precauções especiais para os usuários	sim Não permitido para transporte

Transporte marítimo (IMDG)

14.1 Número ONU	UN 1361
14.2 Nome apropriado para embarque	CARBON
14.3 Classe de risco	4.2
14.4 Grupo de embalagem	III
14.5 Perigoso para o meio ambiente	--
14.6 Precauções especiais para os usuários	sim

EmS F-A S-J

14.7 Transporte em massa de acordo com o Anexo II de MARPOL 73/78 e do Código IBC
Não relevante

SEÇÃO 15. Regulamentações

15.1 Normas de segurança, saúde e ambientais específicas para a substância ou mistura

Legislação nacional

Classe de armazenagem 4.2

15.2 Avaliação de segurança química

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo 102204
Nome do produto Carvão vegetal pulverizado

Não foi realizada uma avaliação de segurança química conforme a regulamentação UE REACH Nº 1907/2006 para este produto.

SEÇÃO 16. Outras informações

Texto completo das Declarações H mencionadas nas seções 2 e 3.

H252 Sujeito a autoaquecimento em grandes quantidades, pode se inflamar.

Recomendação de treinamento

Proporcione informações, instruções e treinamento adequados para os operadores.

Rotulagem

Pictogramas de risco



Palavra de advertência

Atenção

Frases de perigo

H252 Sujeito a autoaquecimento em grandes quantidades, pode se inflamar.

Legenda das abreviações e acrônimos

As abreviaturas e acrônimos utilizados podem ser consultados em <http://www.wikipedia.org>.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos

Químicos - FISPQ

de acordo com o Regulamento (UE) nº 1907/2006

No. de catálogo	102204
Nome do produto	Carvão vegetal pulverizado

As indicações baseiam-se no nível actual dos nossos conhecimentos e servem para a caracterização do produto no que se refere às medidas de segurança a tomar. Estas indicações não implicam qualquer garantia de propriedades do produto descrito.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 1 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO

Nome do produto: ÓLEO DIESEL S10 B10 EX

Código interno de identificação: BR0134

Principais usos recomendados para a substância ou mistura: Utilizado como combustível.

Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.

Endereço: Rua Correia Vasques, 250
20211-140 - Cidade Nova - Rio de Janeiro (RJ).

Telefone: 0800 728 9001

Telefone para emergências: 08000 24 44 33

2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação de perigo do produto: Líquidos inflamáveis – Categoria 3
Corrosão/ irritação à pele – Categoria 2
Carcinogenicidade – Categoria 2
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – Exposição única – Categoria 3
Perigo por aspiração – Categoria 2

Sistema de classificação utilizado: Norma ABNT-NBR 14725-2:2009 – versão corrigida 2:2010.
Sistema Globalmente Harmonizado para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, ONU.

Outros perigos que não resultam em uma classificação: O produto não possui outros perigos.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

Pictogramas



Palavra de advertência

PERIGO.

Frases de perigo:

Líquido e vapores inflamáveis.
Provoca irritação à pele.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 2 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Suspeito de provocar câncer.

Pode provocar irritação das vias respiratórias.

Pode provocar sonolência ou vertigem.

Pode ser nocivo se ingerido e penetrar nas vias respiratórias.

Frases de precaução:

NÃO provoque vômito

EM CASO DE INGESTÃO: Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico.

EM CASO DE INALAÇÃO: Remova a pessoa para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração.

EM CASO DE exposição ou suspeita de exposição: Consulte um médico.

Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico.

Em caso de incêndio: Para a extinção utilize espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO₂).

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

>>>SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Nome químico comum ou nome técnico:

Gasóleos: Óleo diesel

Grupo de substância de petróleo:

Gasóleos e óleos destilados são misturas complexas de petróleo, compostas primariamente de hidrocarbonetos saturados (parafínicos ou naftênicos) ou aromáticos com cadeia carbônica composta de 9 a 30 átomos de carbono e ponto de ebulição entre 150 e 471°C.

Sinônimo:

Óleo diesel automotivo.

Número de registro CAS:

68334-30-5

Impurezas que contribuam para o perigo:

Ingredientes	Concentração (%)	CAS
Compostos de enxofre	*	NA
Compostos oxigenados	-	NA
Compostos nitrogenados	-	NA
Enxofre	máx. 0,001 % (p/p)	7704-34-9, orgânico
Biodiesel B100	15%	NA

*Concentração de enxofre total: 10 mg/Kg.

NA: Não aplicável.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 3 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Inalação:	Remova a vítima para local ventilado e a mantenha em repouso numa posição que não dificulte a respiração. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.
Contato com a pele:	Lave a pele exposta com quantidade suficiente de água para remoção do material. Em caso de irritação cutânea: Consulte um médico. Leve esta FISPQ.
Contato com os olhos:	Enxágue cuidadosamente com água durante vários minutos. No caso de uso de lentes de contato, remova-as, se for fácil. Continue enxaguando. Caso a irritação ocular persista: consulte um médico. Leve esta FISPQ.
Ingestão:	Não induza o vômito. Nunca forneça algo por via oral a uma pessoa inconsciente. Lave a boca da vítima com água em abundância. Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA ou um médico. Leve esta FISPQ.
Sintomas e efeitos mais importantes, agudos ou tardios:	Pode provocar irritação à pele com vermelhidão, dor e ressecamento. Pode provocar leve irritação ocular com vermelhidão e lacrimejamento. Pode ser nocivo se ingerido e penetrar nas vias respiratórias com pneumonite química. A exposição única pode provocar efeitos narcóticos como sonolência, confusão mental, perda de consciência, dor de cabeça e tontura; e irritação às vias respiratórias com tosse, dor de garganta e falta de ar.
Notas para médico:	Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Se necessário, o tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória. Em caso de contato com a pele não friccione o local atingido.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção	Apropriados: Compatível com espuma para hidrocarbonetos, neblina d'água, pó químico e dióxido de carbono (CO ₂). Não recomendados: Água diretamente sobre o líquido em chamas.
Perigos específicos da mistura ou substância:	A combustão do produto químico ou de sua embalagem pode formar gases irritantes e tóxicos como monóxido, dióxido de carbono e sulfeto de hidrogênio. Muito perigoso quando exposto a calor excessivo ou outras fontes de ignição como: faíscas, chamas abertas ou chamas de fósforos e cigarros, operações de solda, lâmpadas-piloto e motores elétricos. Pode acumular carga estática por fluxo ou agitação. Os vapores do líquido aquecido podem incendiar-se por descarga estática. Os vapores são mais densos que o ar e tendem a se acumular em áreas baixas ou confinadas, como



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 4 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

bueiros, porões, etc. Podem deslocar-se por grandes distâncias provocando retrocesso da chama ou novos focos de incêndio tanto em ambientes abertos como confinados. Os contêineres podem explodir se aquecidos.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio:

Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo (SCBA) com pressão positiva e vestuário protetor completo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com neblina d'água.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência:

Isole o vazamento de fontes de ignição. Impeça faíscas ou serviços de emergência: chamas. Não fume. Evacuar a área, num raio de 50 metros. Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com os olhos e com a pele. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Para pessoal de serviço de emergência:

Utilizar EPI completo, com luvas de proteção de PVC, óculos de segurança com proteção lateral e vestimenta protetora adequada. O material utilizado deve ser impermeável. Em caso de grandes vazamentos, onde a exposição é grande, recomenda-se o uso de máscara de proteção com filtro contra vapores ou névoas.

Precauções ao meio ambiente:

Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos. A água de diluição proveniente do combate ao fogo pode causar poluição. Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto.

Métodos e materiais para contenção e limpeza:

Utilize névoa de água ou espuma supressora de vapor para reduzir a dispersão dos vapores. Utilize barreiras naturais ou de contenção de derrame. Colete o produto derramado e coloque em recipientes próprios. Adsorva o produto remanescente, com areia seca, terra, vermiculite, ou qualquer outro material inerte. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Para destinação final, proceder conforme a Seção 13 desta FISPQ.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:

Não há distinção entre as ações de grandes e pequenos vazamentos para este produto.

7 - MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MEDIDAS TÉCNICAS APROPRIADAS PARA O MANUSEIO

Precauções para manuseio seguro:

Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral. Evite formação de vapores ou névoas do produto. Não fume. Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 5 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

produto, descritos na seção 8.

Medidas de higiene:

Lave as mãos e o rosto cuidadosamente após o manuseio e antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização. Remova a roupa e o equipamento de proteção contaminado antes de entrar nas áreas de alimentação.

Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade

Prevenção de incêndio e explosão:

Mantenha afastado do calor, faísca, chama aberta e superfícies quentes. — Não fume. Mantenha o recipiente hermeticamente fechado. Aterre o vaso contendor e o receptor do produto durante transferências. Utilize apenas ferramentas antifaiscantes. Evite o acúmulo de cargas eletrostáticas. Utilize equipamento elétrico, de ventilação e de iluminação à prova de explosão.

Condições adequadas:

Mantenha o produto em local fresco, seco e bem ventilado, distante de fontes de calor e ignição. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. Mantenha os recipientes bem fechados e devidamente identificados. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento. Mantenha afastado de materiais incompatíveis. Não é necessária adição de estabilizantes e antioxidantes para garantir a durabilidade do produto.

Materiais para embalagens:

Semelhante à embalagem original.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

Limites de exposição ocupacional:

Componente	TLV – TWA (ACGIH, 2012)
Óleo diesel	100 mg/m ³ ^(FIV)

^(FIV): Fração Inalável e vapor.

Indicadores biológicos:

Não estabelecidos.

Medidas de controle de engenharia:

Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas auxiliam na redução da exposição ao produto. Manter as concentrações atmosféricas, dos constituintes do produto, abaixo dos limites de exposição ocupacional indicados.

Medidas de proteção pessoal

Proteção dos olhos:

Óculos de segurança (onde houver risco de espirros).



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 6 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Proteção da pele e do corpo: Luvas de proteção (recomenda-se PVC ou nitrílica) e vestimenta protetora resistente ao produto (onde houver risco de espirro).

Proteção respiratória: Recomenda-se a utilização de respirador com filtro para vapores orgânicos para exposições médias acima da metade do TLV-TWA. Nos casos em que a exposição exceda 3 vezes o valor TLV-TWA, utilize respirador do tipo autônomo (SCBA) com suprimento de ar, de peça facial inteira, operado em modo de pressão positiva.
Siga orientação do Programa de Prevenção Respiratória (PPR), 3ª ed. São Paulo: Fundacentro, 2002.

Perigos térmicos: Não apresenta perigos térmicos.

9 - PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Aspecto: Líquido límpido (isento de materiais em suspensão)

Odor: Característico

Ph: Não aplicável.

Ponto de fusão/ponto de congelamento: - 40 – 6°C

Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição: 150 – 471°C

Ponto de fulgor: 38 °C Mín. (Método NBR-7974).

Taxa de evaporação: Não disponível.

Inflamabilidade: Não aplicável.

Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade: 1,0 a 6,0% Vol.

Pressão de vapor: 0,4 kPa a 40°C

Densidade de vapor: Não disponível.

Densidade relativa: 0,815 – 0,853 @ 20 °C; (Método NBR-7148)

Solubilidade: Insolúvel em água. Solúvel em solventes orgânicos.

Coeficiente de partição – n-octanol/água: Log kow: 7,22 (Valor estimado).

Temperatura de auto-ignição: ≥ 225°C

Temperatura de decomposição: 400°C



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 7 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Viscosidade: 2,0–4,5 Cst a 40°C (Método: ASTM D-445)

Outras informações: Faixa de destilação: 100–400 °C a 760 mmHg (Método NBR-9619)
Condutividade elétrica: 25 pS/m (mín.)

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade: Produto estável em condições normais de temperatura e pressão.

Possibilidade de reações perigosas: Não são conhecidas reações perigosas com relação ao produto.

Condições a serem evitadas: Temperaturas elevadas. Fontes de ignição. Contato com materiais incompatíveis.

Materiais incompatíveis: Agentes oxidantes fortes como peróxidos, cloratos e ácido crômico.

Produtos perigosos da decomposição: Em combustão libera hidrocarbonetos leves e pesados e coque. Quando aquecido pode liberar sulfeto de hidrogênio.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda: Produto não classificado como tóxico agudo por via oral e dérmica.

DL50(oral, ratos): > 7500 mg/kg
DL50 (dérmica, coelhos): > 4100 mg/kg

Corrosão/irritação da pele: Provoca irritação à pele com vermelhidão, dor e ressecamento.

Lesões oculares graves/ irritação ocular: Pode provocar leve irritação ocular com vermelhidão e lacrimejamento.

Sensibilização respiratória ou à pele: A exposição repetida e prolongada pode causar dermatite por ressecamento. Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória.

Mutagenicidade em células germinativas: Não é esperado que o produto apresente mutagenicidade em células germinativas.
Suspeito de provocar câncer.

Carcinogenicidade: Possivelmente carcinogênico para humanos (Grupo 2B – IARC).

Toxicidade à reprodução: Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 8 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única:

Pode provocar efeitos narcóticos como sonolência, confusão mental, perda de consciência, dor de cabeça e tontura. Pode provocar irritação às vias respiratórias com tosse, dor de garganta e falta de ar.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida:

Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição repetida.

Perigo por aspiração:

Pode ser nocivo se ingerido e penetrar nas vias respiratórias com pneumonite química.

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:

Devido à natureza do produto, espera-se que este apresente ecotoxicidade.

Persistência e degradabilidade:

Em função da ausência de dados, espera-se que o produto apresente persistência e não seja rapidamente degradado.

Potencial bioacumulativo:

Apresenta alto potencial bioacumulativo em organismos aquáticos.

Log_{kow}: 7,22 (valor estimado)

Mobilidade no solo:

Não determinado.

Outros efeitos adversos:

A liberação de grandes quantidades de produto pode causar efeitos ambientais indesejáveis, como diminuição da disponibilidade de oxigênio em ambientes aquáticos devido à formação de camada oleosa na superfície, revestimento e conseqüente sufocamento de animais.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Métodos recomendados para destinação final

Produto:

Deve ser eliminado como resíduos perigosos de acordo com a legislação local. O tratamento e a disposição devem ser avaliados especificamente para cada produto. Devem ser consultadas legislações federais, estaduais e municipais, dentre estas: Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Restos de produtos:

Manter restos do produto em suas embalagens originais, fechadas e dentro de tambores metálicos, devidamente fechados, de acordo com a legislação aplicável. O descarte deve ser realizado conforme o estabelecido para o produto, recomendando-se as rotas de processamento em cimenteiras e a incineração.



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 9 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

Embalagem usada:

Nunca reutilize embalagens vazias, pois elas podem conter restos do produto e devem ser mantidas fechadas e encaminhadas para serem destruídas em local apropriado. Neste caso, recomenda-se envio para rotas de recuperação dos tambores ou incineração.

14 - INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Regulamentações nacionais e internacionais

Terrestre

Resolução nº 5232 de 14 de dezembro de 2016 da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), *Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e suas modificações.*

Número ONU: 1202

Nome apropriado para embarque: ÓLEO DIESEL

Classe de risco/ subclasse de risco principal: 3

Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário: NA

Número de risco: 30

Grupo de embalagem: III

Hidroviário

DPC - Diretoria de Portos e Costas (Transporte em águas brasileiras)

Normas de Autoridade Marítima (NORMAM)

NORMAM 01/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação em Mar Aberto

NORMAM 02/DPC: Embarcações Empregadas na Navegação Interior

IMO – “*International Maritime Organization*” (Organização Marítima Internacional)

International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code).

Número ONU: 1202

Nome apropriado para embarque: DIESEL FUEL

Classe de risco/ subclasse de risco principal: 3

Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário: NA

Grupo de embalagem: III



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 10 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

EmS: F-E, S-E

Perigo ao meio ambiente: O produto não é considerado poluente marinho.

Aéreo

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil – Resolução nº129 de 8 de dezembro de 2009.

RBAC N°175 – (REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL) - TRANSPORTE DE ARTIGOS PERIGOSOS EM AERONAVES CIVIS.

IS N° 175-001 – INSTRUÇÃO SUPLEMENTAR - IS

ICAO – “*International Civil Aviation Organization*” (Organização da Aviação Civil Internacional) – Doc 9284-NA/905

IATA - “*International Air Transport Association*” (Associação Internacional de Transporte Aéreo)

Dangerous Goods Regulation (DGR).

Número ONU: 1202

Nome apropriado para embarque: DIESEL FUEL

Classe de risco/ subclasse de risco principal: 3

Classe de risco/ subclasse de risco subsidiário: NA

Grupo de embalagem: III

15 - INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998.

Norma ABNT-NBR 14725-4:2014.

Lei nº12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.

Portaria MTE nº 704 de 28 de maio de 2015 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26.

Produto sujeito a controle e fiscalização do Ministério da Justiça - Departamento de Polícia Federal – MJ/DPF, quando se tratar de importação, exportação e reexportação, sendo indispensável Autorização Prévia do DPF para realização destas operações.

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta FISPQ foi elaborada com base nos atuais conhecimentos sobre o manuseio apropriado do produto e sob as condições normais de uso, de acordo com a aplicação especificada na embalagem. Qualquer outra forma de



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 11 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

utilização do produto que envolva a sua combinação com outros materiais, além de formas de uso diversas daquelas indicadas, são de responsabilidade do usuário.

Adverte-se que o manuseio de qualquer substância química requer o conhecimento prévio de seus perigos pelo usuário. No local de trabalho cabe à empresa usuária do produto promover o treinamento de seus empregados e contratados quanto aos possíveis riscos advindos da exposição ao produto químico.

Siglas:

ACGIH - *American Conference of Governmental Industrial Hygienists*

CAS - *Chemical Abstracts Service*

IARC - *International Agency for Research on Cancer*

DL₅₀ - Dose letal 50%

NA - Não aplicável

ONU - Organização das Nações Unidas

TLV - *Threshold Limit Value*

TWA - *Time Weighted Average*

Referências bibliográficas:

AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIALS HYGIENISTS. TLVs® E BEIs®: baseado na documentação dos limites de exposição ocupacional (TLVs®) para substâncias químicas e agentes físicos & índices biológicos de exposição (BEIs®). Tradução Associação Brasileira de Higiênistas Ocupacional. São Paulo, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) nº7: Programa de controle médico de saúde ocupacional. Brasília, DF. Jun. 1978.

BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). Norma Regulamentadora (NR) nº15: Atividades e operações insalubres. Brasília, DF. Jun. 1978.

EPA dos EUA. 2011. EPI Suite™ para Microsoft® Windows, v 4.10. Estados Unidos: Agência de Proteção Ambiental, Washington. 2011. Disponível em: <<http://www.epa.gov/oppt/exposure/pubs/episuite.htm>>. Acesso em: Novembro de 2013.

Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). 5. rev. ed. New York: United Nations, 2013.

HSDB - HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>>. Acesso em: Novembro de 2013.

IARC - INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>>. Acesso em: Novembro de 2013.

IPCS - INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <<http://www.inchem.org/>>. Acesso em: Novembro de 2013.

IPIECA – INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum



Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **ÓLEO DIESEL S10 B15 EX**

Página 12 de 12

Data: 05/04/2018

Nº FISPQ: BR0134

Versão: 5

Anula e substitui versão: Todas as anteriores

substances. Version 1. June 17th, 2010. Disponível em: http://www.ipieca.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: Outubro de 2013.

IUCLID - INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [S.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: <<http://ecb.jrc.ec.europa.eu>>. Acesso em: Novembro de 2013.

SIRETOX/INTERTOX - SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <<http://www.intertox.com.br>>. Acesso em: Novembro de 2013.

TOXNET - TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <<http://chem.sis.nlm.nih.gov/>>. Acesso em: Novembro de 2013.
Alternative Fules Guidebook.

FOSFATO DE SÓDIOFISPQ N^o: 091
Nov./2007**FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO****1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA**

- **Nome do produto:** Fosfato de Sódio
- **Nome da empresa:** Quimidrol Comércio Indústria Importação Ltda.
- **Endereço:** Rua Dona Francisca, 6505 – Distrito Industrial – Joinville – SC
- **Telefone:** 0800 – 601-8700 ou (47) 3027-8700
- **Telefone para emergência:** 0800 – 601-8700 ou (47) 3027-8700
- **Fax:** (47) 3027-8712
- **Elaborado por:** Claudia S. Portantiolo – CRQ XIII 13400549

2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

- **Substância:** Este produto é uma substância pura
- **Nome químico ou nome genérico:** Fosfato Dissódico Anidro
- **Sinônimo:** Fosfato dissódico seco, hidrogenofosfato de sódio, fosfato de sódio secundário seco, fosfato de sódio dibásico anidro, DIAPHOS DSP-A.
- **Registro no Chemical Abstract Service (N^o CAS):** 7558-79-4
- **Ingredientes que contribuem para o perigo:** P₂O₅ aprox. 50 % e Na₂O aprox. 44 %
- **Classificação e rotulagem de perigo:** Não classificado na lista da ONU como produto perigoso.

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

- **Perigos mais importantes:** Produto sólido, irritante para os olhos, sistema respiratório e pele.

- **Efeitos do produto**

Efeitos adversos à saúde humana

- Toxicidade por inalação: Pode causar irritação nas mucosas e provocar ânsia.
- Toxicidade por ingestão: Pode provocar intoxicação de moderada a grave.
- Toxicidade por contato com a pele e olhos: Pode causar irritação de moderada a grave.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROSFISPQ N^o: 091

Versão: 01

Data: Nov./2007

Página: 1 de 7

FOSFATO DE SÓDIOFISPQ N^o: 091
Nov./2007**FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO**

- **Medidas de primeiros socorros:**

Inalação: Remova a vítima da área contaminada, mantendo-a deitada, quieta e aquecida. Manter as vias respiratórias livres, removendo dentes postigos (chapa), se tiver. Administrar respiração artificial, se necessário. Administrar oxigênio e manobras de ressuscitação se necessário. Avaliar a necessidade de encaminhar ao médico.

Contato com a pele: Remover roupas e calçados contaminados. Não apalpar nem friccionar as partes atingidas. Remover o excesso do material, lavar com água corrente e sabão. Avaliar a necessidade de encaminhar ao médico.

Contato com os olhos: Lavar com água corrente no mínimo por 15 minutos. Remova lentes de contato, se tiver. Avaliar a necessidade de encaminhar ao médico.

Ingestão: Não provocar vômitos, evitar dar líquidos. Procurar atendimento médico imediatamente. Se houver parada respiratória, aplicar respiração artificial. Se houver parada cardíaca, realizar massagem cardíaca. Não provocar o vômito ou fornecer água à vítima inconsciente ou com convulsões.

- **Ações a serem evitadas:** Não administrar nada oralmente ou provocar o vômito em vítima inconsciente ou com convulsão.

- **Notas para o médico:** Não disponível.

5. MEDIDAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

- **Meios de extinção apropriados:** Produto não inflamável. No combate a incêndio utilizar spray de água pó químico, dióxido de carbono (CO₂) ou espuma.

- **Meios de extinção contra indicados:** Por razões de segurança não é indicado o uso de jato de água.

- **Métodos específicos:** Evacue a área e combata o fogo a uma distância segura. Utilize diques para conter a água usada no combate. Posicionar-se de costas para o vento.

- **Equipamentos de proteção especial para combate ao fogo:** Utilizar aparelhos de proteção de respiração independente do ar e roupas de aproximação/proteção a temperaturas elevadas.

- **Perigos específicos:** Em contato com alta temperatura pode emitir gases e fumos prejudiciais a saúde.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTOFISPQ N^o: 091

Versão: 01

Data: Nov./2007

Página: 2 de 7

FOSFATO DE SÓDIOFISPQ N^o: 091
Nov./2007**FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO**

- **Precauções pessoais:** Vestir equipamento de proteção pessoal. Colocar as pessoas em segurança. Evitar contato com os olhos e pele. Manipular em área ventilada.

Remoção de fontes de ignição: Eliminar todas as fontes de fogo e calor.

Controle de poeira: Usar métodos de limpeza a seco, evitar a formação de poeira.

- **Métodos de limpeza:**

Recuperação: Sempre que possível recolha o produto e remova o solo contaminado colocando-o em tonéis ou container para seu reaproveitamento ou tratamento.

Neutralização: Não descartar o produto em esgotos, superfície de água e sim em local autorizado pela legislação vigente.

Descarte: Não descartar o produto em esgotos, superfície de água e sim em local autorizado pela legislação vigente. Consulte a legislação ambiental local.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

- **Manuseio**

Medidas técnicas apropriadas: Manuseie de acordo com a boa higiene industrial e prática de segurança. Manusear o produto em local coberto, seco e ventilado, longe de fontes de fogo e calor para a prevenção de acidentes. Não deixar exposto ao sol. Armazenar afastado de ácidos e outros materiais incompatíveis (solventes, oxidantes, etc...).

- **Prevenção da exposição do trabalhador:** No contato com o produto, pode causar irritação na pele entre outros danos, portanto, ao manusear o produto utilizar os EPI's adequados. Para

- **Prevenção de incêndio e explosão:** Não manusear ou armazenar em áreas onde tenham fontes de ignição.

- **Precauções para manuseio seguro:** Evitar danos nas embalagens e identificação.

Controle de engenharia (proteção coletiva): Para reduzir a possibilidade de risco potencial à saúde, assegure ventilação diluidora ou existência de exaustão no local de armazenamento para controlar a concentração do material em suspensão ou seus gases em concentrações abaixo do nível. Nas proximidades dos locais de armazenamento e manuseio recomenda-se instalar chuveiros e lava-olhos.

- **Armazenamento**

Medidas técnicas adequadas: Armazenar o produto em local coberto, seco e ventilado, longe de fontes de fogo e calor.

Condições de armazenamento:

- **Adequadas:** Na embalagem original sobre pallets, em pilhas de no máximo 5 (cinco) sacos..

- **A evitar:** Umidade, calor, exposição ao sol, ácidos e outros materiais incompatíveis (solventes, oxidantes, etc...).

FOSFATO DE SÓDIO

FISPQ N^o: 091
Nov./2007

FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

- **Produtos e materiais incompatíveis:** Incompatível com ácidos, solventes e oxidantes.

Materiais seguros para embalagens:

- **Recomendados:** Saco de plástico interno e externo papelão.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

• **Medidas de controle de engenharia:** Use exaustão ou ventilação adequada. Devem ser observadas medidas de higiene compatíveis com os componentes deste produto. Outros equipamentos de proteção individual e coletiva poderão ser indicados em função do local e condições de aplicação.

- **Equipamentos de proteção individual apropriado:**

Proteção respiratória: Máscara semi-facial com filtro mecânico-químico (P1).

Proteção das mãos: Luvas de borracha.

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

Proteção da pele e do corpo: Avental, calça e sapatos. Os tipos de auxílios para proteção do corpo devem ser escolhidos especialmente segundo o posto de trabalho em função da concentração e quantidade de substância.

• **Precauções especiais:** Evitar a exposição maciça ao produto. Produtos químicos só devem ser manuseados por pessoas capacitadas e habilitadas. Os EPI's devem possuir o CA (Certificado de Aprovação). Seguir rigidamente os procedimentos operacionais e de segurança nos trabalhos com produtos químicos. Nunca usar embalagens vazias (de produtos químicos) para armazenar produtos alimentícios. Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9.

• **Medidas de higiene:** Roupas, luvas, calçados, EPI's devem ser limpos antes de sua reutilização. Use sempre para a higiene pessoal: água quente, sabão e cremes de limpeza. Lavar as mãos antes de ir ao banheiro, comer ou beber. Não usar gasolina, óleo diesel... ou outro solvente derivado de petróleo para a higiene pessoal. Bons procedimentos operacionais e de higiene industrial ajudam a reduzir os riscos no manuseio de produtos químicos.

9. PROPRIEDADES FÍSICO - QUÍMICAS

- **Estado físico:** Pó ou cristais finos, altamente higroscópico.
- **Cor:** Branco ou levemente acinzentado ou amarelado.
- **Odor:** Inodoro
- **pH:** 8,00 a 10,0 (solução aquosa a 1%)

FISPQ N^o: 091

Versão: 01

Data: Nov./2007

Página: 4 de 7

FOSFATO DE SÓDIOFISPQ N^o: 091
Nov./2007**FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO**

- **Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico:**

Ponto de ebulição: Não disponível

Ponto de fulgor: Não disponível

Ponto de fusão: Não disponível

- **Limites de explosividade:**

LEI: (limite de explosividade inferior): Não disponível

LES: (limite de explosividade superior): Não disponível

- **Pressão de vapor:** Não disponível

- **Densidade do vapor:** Não disponível

- **Densidade:** 1,50 g/cm³

- **Solubilidade:** Solúvel em água, praticamente insolúvel álcool.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

- **Condições específicas:**

Instabilidade e reações perigosas:

- **Com ar:** Produto altamente higroscópico, podendo sofrer empedramento. Dependendo da temperatura e umidade do ar poderá se transformar na forma líquida.

- **Com água:** Reage com produção de calor.

- **Com calor:** Nenhuma, dependendo da temperatura e do tempo de exposição pode liberar gases e fumos.

- **Com fontes oxidantes:** Reage com produção de calor.

- **Condição a evitar:** Fontes de calor, fogo, umidade, exposição ao sol e produtos incompatíveis.

- **Produtos perigosos de decomposição:** Não disponível.

- **Incompatibilidade:** Incompatível com ácidos, solventes e oxidantes.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

- **Toxicidade aguda:**

- Oral-coelho: LD₅₀: > 17.000 mg/kg

- Irritação de olho-coelho: LD₅₀: 500 mg/24 horas

FISPQ N^o: 091

Versão: 01

Data: Nov./2007

Página: 5 de 7

FOSFATO DE SÓDIOFISPQ Nº: 091
Nov./2007**FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO**

- Irritação de pele-coelho: LD₅₀: 0,0/8,0 (24 meses)

- **Efeitos locais:**

- Toxicidade por inalação: Pode provocar irritações e queimaduras nas mucosas, provocar ânsia e pode provocar dificuldade respiratória.

- Toxicidade por ingestão: Pode provocar intoxicação de leve a grave, além de queimaduras no sistema digestivo.

- Toxicidade por contato com a pele e olhos: Pode provocar irritação ou queimaduras de leve a grave.

- **Vias de exposição:** Não disponível

LD50 (Letal Dose – 50%) = Dose letal a 50% da população testada.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

- **Efeitos ambientais, comportamento e impactos do produto**

Possíveis efeitos ambientais

- Na água: Em contato com leitos de rios, água, poços e represas, dependendo da concentração, pode causar a variação do pH da água e contaminação acética, tornando-a imprópria para consumo humano e causando a mortalidade de peixes e outras vidas marinhas.

- No solo: Em contato com o solo, dependendo da concentração, pode causar a variação do pH, assim como o desbalanceamento de elementos do solo e contaminação acética, tornando a área imprópria para a agricultura.

- No ar: Em contato com o ar pode liberar fumos de gás acético.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

- **Método de tratamento e disposição:**

Produto: Sempre que possível o produto deverá ser recuperado, quando não for possível o descartar como resíduo do produto.

Resíduo do produto: O descarte deverá ser realizado em áreas de aterros oficialmente aprovados pelos órgãos ambientais locais. Nunca faça a deposição em rios, lagoas ou em mananciais de água, consulte a legislação ambiental local.

Embalagens contaminadas: As embalagens deverão ser descartadas da mesma forma que os resíduos do produto.

FISPQ Nº: 091

Versão: 01

Data: Nov./2007

Página: 6 de 7

FOSFATO DE SÓDIOFISPQ N^o: 091
Nov./2007**FISPQ – FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO****14. INFORMAÇÕES SOBRE O TRANSPORTE**

- **Regulamentações nacionais e internacionais:** Produto não classificado como perigoso para o transporte de produtos perigosos, conforme Resolução N^o 420 do Ministério dos Transportes.

15. REGULAMENTAÇÕES

- **FISPQ** (Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico) em conformidade com o Decreto 2657 de 03.07.98/07.01, contém informações diversas sobre um determinado produto químico, quanto à proteção, à segurança, à saúde e ao meio ambiente. Em alguns países, essa ficha é chamada de Material Safety Data Sheet - MSDS. A norma brasileira NBR 14725, válida desde 28.01.2002, apresenta informações para a elaboração e o preenchimento de uma FISPQ. Apesar de não definir um formato fixo, esta norma estabelece que as informações sobre o produto químico devem ser distribuídas, na FISPQ, por 16 seções determinadas, cuja terminologia, numeração e seqüência não devem ser alteradas.

- **Transporte de Produtos Perigosos:** Decreto N^o 96.044, de 18/maio/1988 (Aprova o regulamento técnico para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências). Resolução do Ministério dos Transportes N^o 420 de 12/Fev./2004, (aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos).

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

- Nos locais onde se manipulam produtos químicos deverá ser realizado o monitoramento da exposição dos trabalhadores, conforme PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) da NR-9. Funcionários que manipulam produtos químicos em geral devem ser monitorados biologicamente conforme PCMSO (Programa Médico de Saúde Ocupacional) da NR-7.

- As informações e recomendações constantes desta publicação foram pesquisadas e compiladas de fontes idôneas e capacitadas para emití-las. Os dados dessa Ficha referem-se a um produto específico e podem não ser válidos onde esse produto estiver sendo usado em combinação com outros.

FISPQ N^o: 091

Versão: 01

Data: Nov./2007

Página: 7 de 7

Produto: Hidrato de Hidrazina em Solução Solução
FISPQ nº 02568

Atualizada em: 15/02/2015

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: Hidrato de Hidrazina em Solução
Referência do produto: 02568
Nome da empresa: Neon Comercial Ltda.
Endereço: Rua Brigadeiro Jordão, 956
Telefone da empresa: (11) 2219-9999
Telefone para emergências: (11) 2219-9999 / (11) 99220-2068
Fax: (11) 2219-9950 / (11) 2219-9951
E-mail: neon@neoncomercial.com.br

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

- CLASSIFICAÇÃO DE PERIGO DO PRODUTO (ABNT NBR 14725-2)

Toxicidade aguda, Oral (Categoria 3)
Toxicidade aguda, Inalação (Categoria 3)
Toxicidade aguda, Dérmico (Categoria 4)
Corrosão cutânea (Categoria 1B)
Sensibilização da pele (Categoria 1)
Carcinogenicidade (Categoria 1B)
Toxicidade aguda para o ambiente aquático (Categoria 1)
Toxicidade crônica para o ambiente aquático (Categoria 1)

- ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM (ABNT NBR 14725-3)

Pictogramas:



Palavra de Advertência: Perigo

Frases de Perigo:

H301 Tóxico por ingestão.
H312 Nocivo em contacto com a pele.
H314 Provoca queimaduras na pele e lesões oculares graves.
H317 Pode provocar uma reação alérgica cutânea.
H331 Tóxico por inalação.
H350 Pode provocar cancro.
H410 Muito tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros.

Frases de Precaução:

P201 Pedir instruções específicas antes da utilização.
P261 Evitar respirar as poeiras/ fumos/ gases/ névoas/ vapores/ aerossóis.
P273 Evitar a libertação para o ambiente.
P280 Usar luvas de proteção/ vestuário de proteção/ proteção ocular/ proteção facial.

Produto: Hidrato de Hidrazina em Solução Solução
FISPQ n° 02568

Atualizada em: 15/02/2015

P301 + P310 EM CASO DE INGESTÃO: contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.
P305 + P351 + P338 SE ENTRAR EM CONTATO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contato, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar.

- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)



3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Mistura:

Nome comum: Hidrato de Hidrazina

N° CAS: 10217-52-4

Peso molecular: 50,06

Fórmula Hill: N₂H₅OH

Fórmula química: NH₂NH₂ · H₂O

Concentração: ~ 35%

Nome comum: Água

N° CAS: 7732-18-5

Peso molecular: 18,02

Fórmula Hill: H₂O

Concentração: ~ 65%

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Após a inalação: Exposição ao ar fresco. Em caso de paragem respiratória proceder imediatamente à ventilação mecânica, eventualmente máscara de oxigênio. Chamar imediatamente um médico.

Após contato com a pele: Lavar abundantemente com água em abundância por no mínimo 15 minutos. Tirar as roupas e calçados contaminados. Chamar um médico.

Após contato com os olhos: Em caso de contato com os olhos, lavar com água em abundância por, no mínimo, 15 minutos. Separar as pálpebras com os dedos para garantir uma lavagem adequada. Chamar um médico.

Após a ingestão: Beber muita água, provocar o vômito. Chamar imediatamente um médico. Administração posterior de: Carvão ativado (20-40g, numa suspensão a 10%). Manter livres as vias respiratórias.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios adequados de extinção: Borrifo de água. Dióxido de carbono. Pó químico seco.

Riscos especiais: Atenção: O vapor de hidrazina no ar é inflamável quando entre 4,7 a 100% de hidrazina por volume - manusear sob nitrogênio! Alguns metais e algumas ligas, incluindo-se monel, bronze, latão, cádmio, ouro, molibdênio e aço inoxidável com mais de 0,5% de molibdênio ou de ferrugem, causam decomposição da hidrazina.

Equipamento especial de proteção para o combate ao incêndio: Equipamento de protecção: Utilizar aparelho de respiração autónomo e vestimenta de protecção para impedir o contato com a pele e com os olhos.

Outras informações: Precipitar com água os vapores que se libertem. Evitar a infiltração da água de extinção nas águas superficiais ou nas águas subterrâneas.

Produto: Hidrato de Hidrazina em Solução Solução
FISPQ nº 02568

Atualizada em: 15/02/2015

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Medidas de proteção para as pessoas: Não inalar os vapores/aerossóis. Evitar o contato com a substância. Garantir a ventilação com ar fresco em recintos fechados.

Medidas de proteção do meio ambiente: Não permita que entre para a canalização de águas residuais.

Procedimentos de limpeza / absorção: Absorver com absorvente de líquidos. Proceder a eliminação de resíduos, limpar a área afetada.

Degradação: Neutralizar com solução de hipoclorito (lixívia de branqueamento)

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Indicações para manuseio seguro: Não respirar o vapor. Não deixar que toque nos olhos, na pele ou no vestuário. Evitar a exposição prolongada ou repetida.

ARMAZENAMENTO

Conservar bem fechado em um local bem ventilado. Só acessível a pessoas autorizadas. À temperatura ambiente

OBS: Formação de pressão interior.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

CONTROLE DE EXPOSIÇÃO

Medidas de controle de engenharia: Ducha de segurança e lava-olhos. Usar exclusivamente em capela de exaustão para vapores químicos.

Limites de exposição ocupacional (NR-15)

Limite de Tolerância (LT) (48 h/semana): 0,08 ppm

Valor Teto (VT): Não há

Grau de Insalubridade (GI): Máximo

Observação: Absorção também pela pele

PROTEÇÃO INDIVIDUAL

As características dos meios de proteção para o corpo devem ser selecionadas em função da concentração e da quantidade das substâncias tóxicas de acordo com as condições específicas do local de trabalho. A resistência dos meios de proteção aos agentes químicos deve ser esclarecida junto dos fornecedores.

Proteção respiratória: Necessária em caso de formação de vapores e ou aerossóis. Filtro K.

Proteção dos olhos: Necessária, como óculos de segurança química.

Proteção das mãos: Luvas compatíveis resistentes a produtos químicos. Aconselha-se a utilização do material látex natural para contato total ou nitrilo para contato com o produto derramado.

Proteção da pele e do corpo: Roupas protetoras (Avental de segurança)

Higiene Industrial: Mudar imediatamente a roupa contaminada. Profilaxia cutânea. Depois de terminar o trabalho, lavar as mãos e o rosto.

Produto: Hidrato de Hidrazina em Solução Solução
FISPQ n° 02568

Atualizada em: 15/02/2015

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Forma: Líquido

Cor: Incolor

Odor: Amoniacal

pH (24 g/L H₂O): 11-13

Ponto de fusão: - 51,7°C

Ponto de ebulição: 120,5°C

Temperatura de decomposição: > 250°C

Ponto de fulgor: 96°C

Temperatura de auto-ignição: 280°C

Limite de explosividade superior: 99,99%

Limite de explosividade inferior: 3,5%

Pressão de vapor: 20 hPa

Densidade de vapor: 1,73 g/cm³

Densidade: 1,03 g/cm³

Solubilidade (água): Solúvel

Coefficiente de partição octanol/água: -3,8

Taxa de evaporação: Não disponível

Viscosidade: 0,0015 mPa*s

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições a serem evitadas:

Forte Aquecimento.

Substâncias a serem evitadas:

Metais alcalinos, soluções de hidróxidos alcalinos, metais ligeiros, cloretos de metais, óxidos metálicos, metais pesados, compostos de mercúrio, halogênios, oxidante, substâncias orgânicas, ácidos fortes (perigo de explosão!), metais, nitritos, nitro-compostos orgânicos, sódio.

Produtos de decomposição perigosa:

Não existem indicações

Outras informações:

Higroscópico; muito reativo; redutor forte

Materiais inapropriados: Diversos metais, borracha, vidro.

Susceptível de formar misturas explosivas com o ar em caso de aquecimento no estado de vapor/gás.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

TOXICIDADE AGUDA

LC₅₀(inalação, rato): 0,74 mg/L/4h. (IUCLID)

LD₅₀(cutânea, coelho): 91 mg/kg (IUCLID)

LD₅₀(oral, rato): 129 mg/kg (IUCLID)

Sintomas específicos em estudos com animais:

Produto: Hidrato de Hidrazina em Solução Solução
FISPQ nº 02568

Atualizada em: 15/02/2015

Teste de irritação da pele (mamíferos): Queimaduras

TOXICIDADE SUBAGUDA OU CRÔNICA

Sensibilização:

Teste do selo (em humanos): positivo

Mutagenicidade:

Mutagenicidade bacteriana: *Salmonella typhimurium*: positiva

Carcinogênese:

Este produto é relatado como sendo provavelmente cancerígeno segundo sua classificação pela IARC, OSHA, ACGIH, NTP ou EPA.

IARC » Classificação: Grupo 2B

ACGIH » Classificação: A3

IRIS/EPA » Classificação: Grupo B2

OUTRAS INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Após a inalação de vapores: Quando são produzidos vapores/aerossóis: irritação das mucosas, tosse, dispnéia, absorção. A inalação pode provocar edemas nas vias respiratórias.

Após contato com a pele: Queimaduras. Risco de reabsorção cutânea. Perigo de sensibilização da pele.

Depois do contato com os olhos: Queimadura. Perigo de cegueira!

Após ingestão: Lesões corrosivas na boca, faringe, no esôfago e aparelho gastrointestinal. Absorção, náuseas, vômitos, diarreia. Perigo de perfuração! **Após absorção:** Efeitos sistêmicos, cefaléias, vertigens, convulsões, dispnéia, disritmia cardíaca, metahemoglobinemia, hemólise, perturbações do SNC.

Danos nos fígados e rins.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

TOXICIDADE:

Efeitos biológicos: Muito tóxico para organismos aquáticos. Pode causar efeitos negativos a longo prazo no ambiente aquático. Apesar de diluída forma misturas tóxicas e corrosivas com a água. Perigo de formação de misturas cáusticas, explosivas e tóxicas à superfície da água.

Toxidade nos peixes: *L. macrochirus* LC₅₀: 0,43mg/L/96h (IUCLID)

Toxidade em Daphnia: *Daphnia magna* CE₅₀: 0,81mg/L/24h (IUCLID)

Toxidade em algas: *Chlorella pyrenoidosa* IC₅₀: 10mg/L/48h (IUCLID)

Toxidade em algas: *Selenastrum capricornutum* IC₅₀: 0,0161mg/L/6d (IUCLID)

Toxidade em bactérias: *Photobacterium phosphoreum* CE₅₀: 0,01mg/L/15min (IUCLID)

Toxidade em protozoários: *E. sulcatum* CE₅: 0,93mg/L/72horas (IUCLID)

PERSISTÊNCIA E DEGRADABILIDADE:

Degradação abiótica:

Degradação rápida (ar e água)

Degradação biológica:

BOD~9 de TOD /5 d (teste em frasco fechado)

Difícilmente biodegradável

POTENCIAL BIOACUMULATIVO:

Não se prevê qualquer bioacumulação. (log Pow < 1)

Produto: Hidrato de Hidrazina em Solução Solução
FISPQ nº 02568

Atualizada em: 15/02/2015

OUTROS EFEITOS ADVERSOS:

Não permita a entrada em águas residuais ou solos!

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE O TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

PRODUTO

Para grandes quantidades: Dissolver ou misturar em um solvente combustível e queimar em um incinerador químico, químico, equipado com pós-queimador e lavador de gases.

Para pequenas quantidades: Diluir com água, para produzir uma solução, pelo menos, 40%. Neutralizar com ácido sulfúrico diluído. Drenar para o esgoto, com muita água. Recomenda-se o acompanhamento por um especialista do órgão ambiental.

EMBALAGEM:

Descontaminação: Lavar com água. Não reaproveitar as embalagens para outros fins.

Eliminação: Reciclar após limpeza ou descartar em instalação autorizada.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

TERRESTRE

Nome apropriado para embarque: HIDRAZINA, SOLUÇÃO AQUOSA

Nº. ONU: 3293

Classe de Risco: 6.1

Número de Risco: 60

Grupo de Embalagem: III

HIDROVIÁRIO (IMDG)

Classe: 6.1

Nº. ONU: 3293

Grupo de Embalagem: III

NºEMS: F-A S-B

Nome apropriado para embarque: HYDRAZINE, AQUEOUS SOLUTION

AÉREO (CAO-IATA)

Nº. ONU: 3293

Classe de Risco: 6.1

Grupo de Embalagem: III

Nome apropriado para embarque: HYDRAZINE, AQUEOUS SOLUTION

PAX: PROIBIDO

15. REGULAMENTAÇÕES

NORMA ABNT NBR 14725-4:2014

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

As informações acima foram obtidas de fontes confiáveis. Embora estas não sejam totalmente abrangentes, apresentam um vasto conhecimento referente às características do produto, devendo ser usadas como um guia. A Neon não deverá ter responsabilidade legal por quaisquer danos resultantes do manuseio ou do contato com o produto acima.

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 1 de 16

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto:	HIPOCLORITO DE SÓDIO
Empresa Distribuidora:	BERACA SABARÁ QUÍMICOS E INGREDIENTES S/A. Rua Via Principal, 5400 – DAIA 75132-030 – Anápolis/GO – Brasil (62) 3310-2700 BERACA SABARÁ QUÍMICOS E INGREDIENTES S/A. BR 101 Norte, Km 38 – Distrito Industrial 53700-000 – Itapissuma/PE – Brasil (81) 3543-0019 BERACA SABARÁ QUÍMICOS E INGREDIENTES S/A. Sítio Alto Fechado, S/N, Bairro Ancuri 61.800-000 – Pacatuba/CE – Brasil (85) 3366-2350 BERACA SABARÁ QUÍMICOS E INGREDIENTES S/A. Av. Juscelino Kubitschek de Oliveira, 878 13456-401 – Santa Bárbara D'Oeste/SP – Brasil (19) 3455-8900
Telefones para Emergências:	(62) 3310-2700 (81) 3543-0571 (19) 3455-8900 (85) 3366-2350
Fax:	(62) 3310-2740 (81) 3543-0470 (19) 3455-7276 (85) 3366-2364
E-mail:	emergencia@beraca.com

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS**Efeitos do produto:**

Efeitos adversos à saúde humana:	É importante saber quais são os danos que podem ocorrer através do contato do produto em partes específicas do organismo humano.
Contato com os olhos:	O Hipoclorito de sódio pode causar severas irritações, conjuntivite, e em concentrações elevadas provoca edema nos olhos, aspecto leitoso temporário na córnea e até a perda da visão.
Ingestão:	Causa irritação das membranas da boca, garganta e fortes dores no estômago, com possível ulceração.
Contato com a pele:	Pode causar irritação da pele gerando a vermelhidão, queimaduras químicas são possíveis.
Inalação:	O vapor do produto pode causar irritação do muco e das membranas das vias respiratórias (nasal e garganta). Pode provocar irritação severa e danos corrosivos à boca, garganta e estômago.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 2 de 16

Perigos específicos:

O contato com a água pode liberar calor. O contato com metais libera hidrogênio gasoso.

O contato com a água pode liberar calor. O contato com metais libera hidrogênio gasoso.

Classificação do produto químico e sistema de classificação utilizado:

Este material é classificado como perigoso segundo o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS). Classificação:
Corrosão/irritação da pele – Categoria 1B
Prejuízo sério aos olhos/irritação aos olhos - Categoria 1
Toxicidade específica em órgão alvo – exposição única. – Categoria 3
Perigo aquático agudo – Categoria 1

Visão geral de emergências:

Líquido transparente amarelo. Odor desagradável (forte).
Perigo! Corrosivo. Provoca queimadura nos olhos. Pode provocar queimaduras na pele. Pode causar queimaduras no trato digestivo.
Irritante respiratório severo. Tóxico a organismo aquático.

Elementos apropriados da rotulagem:



Contém: hipoclorito de sódio; Hidróxido de sódio .

Palavra de advertência: Perigo.

Frases de perigo:

Causa queimadura severa à pele e dano aos olhos.

Pode causar irritação ao trato respiratório.

Muito tóxico para a vida aquática.

Frases de precaução:

Utilizar somente ao ar livre ou em áreas bem ventiladas.

Usar vestuário/luas de proteção e proteção para os olhos/face.

Não respirar os vapores, névoas ou gases.

EM CASO DE INGESTÃO: Enxaguar a boca. **NÃO** induzir o vômito. Contatar imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTIVENENOS ou um médico.

EM CASO DE CONTATO COM A PELE (ou cabelos): Despir/retirar imediatamente todas as roupas contaminadas. Enxaguar a pele com água/tomar uma ducha.

Lavar as roupas contaminadas antes de voltar a usá-las.

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 3 de 16

EM CASO DE INALAÇÃO: Retirar a vítima para uma área ao ar livre e mantê-la em repouso em uma posição que não dificulte a respiração.

Contatar imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTIVENENOS ou um médico.

EM CASO DE CONTATO COM OS OLHOS: Enxaguar cuidadosamente com água por vários minutos. Remover lentes de contato, se existentes e se for fácil removê-las. Continuar a enxaguar.

Contatar imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÕES ANTIVENENOS ou um médico.

Em caso de derramamento, restringir o acesso à área até a conclusão da limpeza.

Coletar derramamentos.

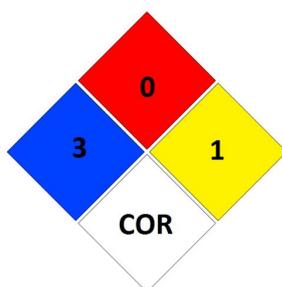
Armazenar em local bem ventilado. Manter o contêiner hermeticamente fechado.

Disponibilizar o conteúdo/contêiner de acordo com a regulamentação local.

Outras informações do rótulo:

O Cartão de Informações de Segurança de Produto Químico deste produto químico perigoso pode ser solicitado através de um telefone 24 horas.

Diagrama de Hommel (NFPA):



Risco à Saúde – 3;
Inflamabilidade – 0;
Reatividade – 1;
Riscos Específicos – COR.

HMIS

Risco à Saúde	3
Inflamabilidade	0
Reatividade	2
EPI	D

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 4 de 16

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Nome químico comum	Hipoclorito de Sódio
Cloro Ativo	10 a 15 %
Hidróxido de Sódio	0,4 a 1,2 %
Número CAS do Hipoclorito de Sódio	7681-52-9
Número CAS do Hidróxido de Sódio	1310-73-2
Número CAS do Cloro	7782-50-5

<u>Nome Químico</u>	<u>Número do CAS</u>	<u>Concentração</u>	<u>Classificação de perigo</u>	<u>Sistema de classificação utilizado</u>
Hipoclorito de Sódio	7681-52-9	10 à 15%	Corrosivo para metais. - Categoria 1 Toxicidade aguda (Oral) - Categoria 3 Toxicidade aguda (inalação) - Categoria 3 Corrosivo para pele - Categoria 1B Danos oculares graves - Categoria 1 STOT - Exposição única - Categoria 1	ONU - GHS
Hidróxido de Sódio	1310-73-2	0,4 à 1,2%	Corrosivo para metais. - Categoria 1 Corrosivo para pele - Categoria 1A Danos oculares graves - Categoria 1 STOT - Exposição única - Categoria 1	ONU - GHS

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Medidas de primeiros-socorros:

Inalação:

Remover a pessoa da área contaminada para um local arejado. Se não estiver respirando, reanimá-la e administrar Oxigênio, se houver. Procurar um médico imediatamente.

Contato com a pele:

Lavar as áreas contaminadas com água, por no mínimo 15 minutos. Remover as roupas e calçados contaminados lavando-os antes de usá-los novamente. Procurar socorro médico imediatamente.

Contato com os olhos:

Lavar imediatamente os olhos com água corrente, por no mínimo 15 minutos, mantendo as pálpebras abertas e fazendo movimentos circulares do globo ocular para assegurar a lavagem da superfície inteira do olho. Remover lentes de contato, se existentes e se for fácil remove-las. Procurar socorro médico imediatamente.

!

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 5 de 16

Ingestão:

Busque orientação médica imediatamente. Não provocar vômito. Fazer a diluição imediatamente, fornecendo à vítima grandes quantidades de água. Manter a pessoa aquecida. Procurar socorro médico imediatamente. Nunca administre nada via oral a uma pessoa inconsciente.

Ações que devem ser evitadas:

Não provocar vômito. Não dar água ou leite para a vítima beber. Não usar Bicarbonato de sódio ou outros antiácidos. Este material é um líquido nocivo e corrosivo.

Proteção para o prestador de socorros:

Utilizar os EPI's indicados (ver seção 8)..

Notas para o Médico:

O tratamento é sintomático, o alívio imediato e efetivo dos sintomas é o objetivo principal. O Atendimento médico imediato é requerido. Tratar a inalação com oxigênio medicinal.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

O produto não é combustível. Precauções devem ser tomadas em casos de vazamentos devido à decomposição. Utilizar água nebulizada ou em "spray fino", espumas, dióxido de carbono ou pó químico seco.

Meios de extinção não recomendados:

Direcionar jato de água direto para o produto. Alguns agentes químicos de extinção podem reagir com este material. Ver seção 10. Não utilizar agentes de extinção de tipo pó químico que contenham compostos de amônia.

Perigos específicos referentes às medidas:

Não inflamável sob condição normais de uso. Durante o incêndio, gases irritantes e tóxicos podem ser gerados através da decomposição térmica ou combustão. Reage com aminas e compostos de amônio para formar compostos explosivos instáveis.

Proteção das pessoas envolvidas no combate a incêndio:

Os bombeiros devem utilizar equipamento de proteção adequado e aparelho de respiração individual com máscara de face inteira em caso de modo de pressão positiva.

Métodos especiais de combate a incêndio:

Combata o fogo a distância segura. Mova os recipientes da área do incêndio se for seguro fazê-lo. Spray de água pode ser utilizado no resfriamento do equipamento exposto ao calor e chamas.

Perigos específicos da combustão do produto químico:

Cloro; Cloreto de hidrogênio gasoso.

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 6 de 16

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO**Precauções pessoais:**

Em caso de vazamento avise imediatamente a Defesa Civil, ao Corpo de Bombeiros ou, se em estradas, avise a Polícia Rodoviária Federal. Em todos os casos comunique ao fornecedor do Hipoclorito de Sódio, de acordo com as informações da Ficha de Emergência fornecida.

O Hipoclorito de sódio não é combustível, porém o contato com ácidos gera reações violentas com liberação de Cloro. A reação com compostos orgânicos pode resultar em fogo.

Procedimento de emergência e Sistema de alarme

Não disponível

Controle de poeira:

Não aplicável.

Prevenção da inalação e do contato com pele, mucosas e olhos:

"Utilizar EPI's conforme item 8 – Controle de Exposição e Proteção Individual".

Precauções ao Meio Ambiente:

O Hipoclorito de sódio concentrado afeta seriamente as vias aquáticas. Mantenha o referido produto longe de mananciais e de redes de esgoto. Notifique o pessoal da segurança no caso de grandes derramamentos. Isolar a área com diques de contenção para prevenir o espalhamento.

Métodos para limpeza:

A ação de limpeza deve ser planejada e executada cuidadosamente por pessoal treinado.

O pessoal necessita de proteção contra o contato com o líquido e inalação de vapores. Conter o derramamento, recolhendo-o quando possível para descarte. A disposição dos resíduos e seu descarte devem ocorrer de acordo com a regulamentação Federal, Estadual e dos Órgãos locais de controle de poluição. Não use absorventes combustíveis, tais como pó de serra para absorver o hipoclorito.

Pequenos derramamentos podem em geral ser enviados para áreas de retenção e depois, com grande diluição, serem enviados ao esgoto. Quando necessário o hipoclorito pode ser neutralizado com agentes redutores fracos e depois encaminhado para aterro de resíduos sanitários.

Prevenção de perigos secundários:

Nunca retorne material derramado para os contêineres originais para reutilização.

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos:

No caso de grandes derramamentos, isolar a área com diques de contenção para prevenir o espalhamento. Grandes derramamentos devem ser coletados mecanicamente (por bombeamento) para disposição.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO**Manuseio:**

Manuseie a embalagem com cuidado. Não role, arraste ou permita solavancos na embalagem. Utilizar EPI's apropriados (ver seção 8).

Medidas técnicas:

Terminais de carregamento e descarregamento de Hipoclorito de sódio devem se situar em áreas com circulação livre, ventilada e com iluminação satisfatória. Devem ser previstos dispositivos para prevenção de acidentes tais como: chuveiros e lava-olhos de emergência, situados em local próximo ao ponto de trabalho. Devem

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 7 de 16

	ser testados regularmente.
Prevenção da exposição do trabalhador:	De modo geral, todas as pessoas que se encontra em contato com o Hipoclorito de sódio devem portar EPI's durante todo o período de manuseio do produto.
Precauções para manuseio seguro:	As operações de carga e descarga devem ser realizadas de acordo com os procedimentos estabelecidos e de forma segura, conforme determinações do regulamento do Transporte de Produtos Perigosos, regido pelo Decreto Lei 96.044/88 e Portaria 420 do Ministério dos Transportes.
Orientações para manuseio seguro:	O piso das instalações deve conter sinalização no local para estacionamento do veículo de transporte, e espaço suficiente para movimentação deste. O trabalhador deve estar equipado com os EPI's específicos para o serviço e os drenos das áreas destinadas a coletar derrames ou vazamentos de produtos devem ser direcionadas a um tanque de coleta para posterior neutralização.
<u>Armazenamento:</u>	Para armazenamento seguro deve-se utilizar recipientes bem fechados. Armazenar o produto em local frio, seco, bem ventilado e afastado de materiais incompatíveis.
<u>Medidas técnicas apropriadas:</u>	O Hipoclorito de sódio pode ser estocado em tanques, containeres ou em bombonas. O local de estocagem deve ser fresco, bem ventilado e protegido da luz solar. A influência da luz do sol provoca a sua decomposição, com a liberação de Oxigênio, o que irá pressurizar a embalagem, deformando-a, causando possíveis vazamentos.
<u>Condições de armazenamento:</u>	
Adequadas:	Os tanques, containeres ou bombonas devem ser bem lavados para evitar contaminações .
Produtos e materiais incompatíveis:	Composto incompatível com produtos das subclasses 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, subclasse 2.3 que apresentem toxicidade por inalação CL50 < 1000 ppm, e subclasse 6.1 do grupo de embalagem I. Ainda apresenta incompatibilidade com produtos da mesma Classe 8 (Produtos Ácidos, e seus derivados), Aço carbono, Alumínio, Bronze, Cádmiio, Chumbo, Cobre, Cobre-níquel, Ferro galvanizado, Ferro Silício, Inconel, Latão, Monel, Níquel, Prata, Zinco, Policarbonato, Epóxi, Concreto e Amianto.
<u>Materiais seguros para embalagens:</u>	São todos aqueles que não alteram, decompõem ou oferecem risco ao acondicionar o Hipoclorito de sódio. Embalagens homologadas.
Recomendadas:	PVC, PEAD, PP, PTFE, Resinas Epóxi-Ester Vinílico, Fenólicas, Furânicas, Poliéster, Borracha natural, Neoprene, Viton.
Inadequadas:	Tanques de cimento amianto são inadequados para estocagem em longo prazo, pois o amianto contém substâncias que aceleram a decomposição do Hipoclorito de sódio.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle específicos:

Limites de exposição ocupacional:	Anexo 11 da NR-15 da portaria n.º 3.214/78	- > 0,8 ppm (como Cl ²)
	Valor máximo NR-15	- > 2,4 ppm (como Cl ²)
	TLVs da ACGIH	- > 0,5 ppm (como Cl ²)

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 8 de 16

STEL da ACGIH	- > 1,0 ppm (como Cl ²)
LT da NIOSH	- > 0,5 ppm (como Cl ²)
STEL da NIOSH	- > 1,0 ppm (como Cl ²)
PEL da OSHA (valor teto)	- > 1,0 ppm (como Cl ²)
STEL da AIHA	- > 5,8 ppm (como NACLO)

Indicadores Biológicos: Não há.

Limite de exposição ocupacional: Não estabelecido.

Equipamento de proteção individual apropriado:

Proteção respiratória:

A proteção respiratória é obrigatória se as concentrações excederem o TLV. São recomendados respiradores com aprovação NIOSH. Um respirador purificador de ar aprovado pelo NIOSH/MSHA com cartuchos químicos apropriados, ou um respirador com pressão positiva podem ser usados para reduzir a exposição. Utilizar aparelho de respiração autônomo para a entrada em espaços confinados, em outras áreas mal ventiladas ou em áreas de limpeza de grandes derramamentos. Deve-se obter a orientação de especialistas em proteção respiratória. Use equipamento de proteção pessoal válido e com certificado de aprovação (C.A.) emitido pelo Ministério do Trabalho.

Proteção das mãos:

Usar luvas resistentes a produtos químicos de borracha butílica, nitrilo, neoprene ou outras luvas de proteção adequadas. Busque conselho junto ao fornecedor das luvas.

Proteção dos olhos:

Recomenda-se usar óculos de ampla-visão contra respingos de substâncias químicas. Um protetor de rosto completo pode ser necessário em caso extremo. Não usar lentes de contato

Proteção da pele e do corpo:

Avental de plástico ou PVC, roupa anti-ácido (PVC ou outro material equivalente). Quando houver risco de derramamentos, Botas de borracha ou PVC de cano médio ou longo.

Precauções especiais:

Trajes de proteção completos resistentes a produtos químicos devem ser utilizados sempre que forem esperados respingos. Usar roupas e botas resistentes. Uma estação de lavagem dos olhos e ducha de segurança deve estar disponível na área de trabalho.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado físico	Líquido
Cor	Amarela
Odor	Pungente
pH	Superior a 12 (fortemente alcalina)
Ponto de ebulição	Entra em decomposição a 110 °C (a 760 mm Hg)
Ponto de fulgor	Não aplicável
Limites de explosividade superior/inferior	Não disponível

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 9 de 16

Densidade	1,18 - 1,30 g/cm ³
Solubilidade em água	Completamente miscível em água – 100% (em todas as proporções)
Solubilidade em outros solventes	Não disponível
Taxa de evaporação	Não disponível
Inflamabilidade	Não aplicável
Pressão de vapor	17,5 mmHg @ 20°C
Densidade de vapor	Não disponível
Coefficiente de partição – n-octanol/água	Não aplicável
Temperatura de auto-ignição	Não aplicável
Temperatura de decomposição	Não disponível
Viscosidade	Não disponível
Taxa de evaporação (Acetato de Butila = 1)	Essencialmente zero
Voláteis (% em peso)	Não disponível
Compostos orgânicos voláteis (COV's)	Não disponível
Outros comentários física / química	Não há informações adicionais

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas:

Instabilidade:

Produto estável nas condições normais de uso.

Reações perigosas:

O Hipoclorito de sódio reage violentamente com produtos oxidantes. É incompatível com ácidos, Amônia, Uréia, compostos oxidantes e metais, pois causa liberação de Oxigênio.

Reatividade

Reage com aminas e compostos de amônio para formar compostos explosivos instáveis.

Materiais ou substâncias incompatíveis:

Calor, Acetato de amônia, Carbonato de amônia, Fosfato de amônia, Nitrato de amônia, Oxalato de amônia, Hidróxido de amônia, ácidos, álcalis, e alcalinos de metais ferrosos, aminas, catalisadores metálicos, Cetonas, compostos nitrogenados, compostos polimerizáveis, epoxidados, Ésteres, explosivos, isocianatos, metais tóxicos, organofosfatos, esponjas metálicas, poeira metálicas.

Produtos perigosos da decomposição:

Decompõe-se em ácido Hipocloroso, Cloro, Ácido clorídrico, Cloreto de sódio, Clorato de sódio, e Oxigênio. O Hipoclorito de sódio pode se decompor naturalmente nesses produtos, dependendo do pH, da temperatura e do tempo de estocagem.

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 10 de 16

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS**Informações de acordo com as diferentes vias de exposição:**

Os vapores de derramamento são muito irritantes para as vias respiratórias e mucosas. Causa irritação severa nos olhos. Causa lesão, irritação e vermelhidão na pele. No caso de ingestão provoca dores muito fortes e ulceração do estômago além de lesões na boca e na garganta.

Toxicidade aguda:

De acordo com os critérios de classificação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) da ONU, este produto não é considerado um composto químico de toxicidade aguda. LD₅₀ para o Hipoclorito de sódio a 12,5% é de aproximadamente 5 g/kg do peso do corpo.

Corrosão/irritação da pele :

Este material é classificado como perigoso segundo o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS). Classificação: Corrosão/irritação da pele- Categoria 1B. Causa queimadura severa à pele e dano aos olhos.

Lesões oculares graves/irritação ocular:

Este material é classificado como perigoso segundo o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS). Classificação: Prejuízo sério aos olhos/irritação aos olhos - Categoria 1. Causa danos oculares graves.

Sensibilização respiratória ou da pele:

Não se espera ser um sensibilizador cutâneo ou respiratório. De acordo com os critérios de classificação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) da ONU, este produto não é considerado um sensibilizador da pele ou respiratório.

Mutagenicidade em células germinativas:

Não espera ser mutagênico em seres humanos. De acordo com os critérios de classificação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) da ONU, este produto não é considerado um mutagênico de células germinativas.

Carcinogenicidade:

Não é um carcinogênico conhecido. De acordo com os critérios de classificação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) da ONU, este produto não é considerado carcinogênico.

Toxicidade à reprodução:

Não esperado ter outros efeitos reprodutivos. De acordo com os critérios de classificação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) da ONU, este produto não é considerado tóxico para a reprodução.

Toxicidade sistêmica para certos órgãos-alvo - exposição única:

Este material é classificado como perigoso segundo o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS). Classificação: Toxicidade específica em órgão alvo - exposição única. - Categoria 3. Pode causar irritação ao trato respiratório..

Toxicidade sistêmica para órgão-alvo específico - exposições repetidas:

De acordo com os critérios de classificação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) da ONU, não se considera que este produto possua Toxicidade Específica em Órgão Alvo (STOT) por exposições repetidas.

Perigo por aspiração:

De acordo com os critérios de classificação do Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS) da ONU, este produto não é considerado um risco de aspiração..

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 11 de 16

Dados toxicológicos:

Nenhum dado disponível sobre o próprio produto. Vide abaixo os dados de toxicidade aguda por ingrediente individual.

<u>Nome químico</u>	<u>CL50 (4hr)</u> <u>Inalação, rato</u>	<u>DL50</u>	
		<u>(Oral, rato)</u>	<u>(Coelho, dermal)</u>
Hipoclorito de Sódio	> 5,25 mg/l	8910 mg/kg	> 10 000 mg/Kg
Hidróxido de Sódio	N/Av	N/Av	N/Av

Vias de exposição:

Inalação; Contato com a pele; Contato com os olhos ; Ingestão.

Principais sintomas da exposição aguda:

Inalação:

Pode provocar irritação severa do nariz, garganta e trato respiratório. Os sintomas podem incluir tosse, engasgos e chiado no peito. Pode resultar em edema pulmonar (acúmulo de fluido). Os sintomas de edema pulmonar (dor no peito, falta de ar), podem ser retardados.

Contato com a pele:

O contato direto com a pele pode provocar queimaduras, ulcerações profundas e possivelmente cicatrizes permanentes.

Contato com os olhos:

Corrosivo para os olhos. Pode resultar em danos permanentes e cegueira..

Ingestão:

Pode provocar queimaduras químicas na boca, garganta, esôfago e estômago. Os sintomas podem incluir dores abdominais, vômito, queimações, perfurações, sangramento e, por fim, morte.

Possíveis efeitos crônicos à saúde:

O contato crônico com a pele a baixas concentrações pode provocar dermatite.

Outras perigos importantes:

Nenhum conhecido.

Efeitos específicos:

Provoca queimaduras.

Substâncias sinérgica:

Não disponível.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto:

Ecotoxicidade:

O produto não deve entrar em contato com drenos ou cursos d'água ou ser depositado onde possa ser afetado por águas superficiais ou lençóis d'água. Muito tóxico para a vida aquática. O produto contém as seguintes substâncias prejudiciais ao meio ambiente:

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 12 de 16

Hipoclorito de sódio.

A toxicidade aguda do hipoclorito de sódio é (literatura):

Toxicidade em peixes - LC50/96 h/Pimephales promelas = 0,06 - 0,11 mg/L

Toxicidade em daphnia EC50/48 h/daphnia = 0,033 - 0,044 mg/L.

Persistência e degradabilidade:

Reage com material orgânico na água. Aumenta o DQO da água.

Nos testes de laboratório, o hipoclorito apresentou toxicidade de leve a moderada para os organismos aquáticos. É fortemente alcalino, e se for despejado sobre a água, haverá aumento do pH. Algumas espécies de organismos aquáticos, não resistem a meios líquidos com pH acima de 9.

Potencial bioacumulativo:

Não é bioacumulativo.

Mobilidade no solo:

Nenhum dado disponível sobre o produto.

Outros efeitos ambientais adversos:

Disassocia na água. Poder ser neutralizado por ocorrência de agentes tampões naturais tais como o carbonato, se presente.

Espécie -> ratos – via oral (DL50): 8,91 g/Kg.

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos de tratamento e disposição: O tratamento e a disposição dos resíduos de Hipoclorito de sódio devem ser feitos em ambiente adequado por pessoas treinadas com a utilização de equipamentos especiais e os EPI's recomendados para se evitar o contato com o líquido, seus vapores ou névoas. Os vazamentos devem ser contidos e recolhidos para posterior descarte após neutralização.

Produto:

Soluções concentradas de Hipoclorito de sódio devem ser mantidas fora de esgotos ou mananciais de água. Não se devem usar absorventes combustíveis (pó de serra, por exemplo) para absorver vazamentos. Pequenos derramamentos geralmente podem ser enviados a área de retenção e depois, com grande quantidade de água, ser diluídas e enviadas ao esgoto. O Hipoclorito de sódio pode ser neutralizado com agentes redutores fracos e depois encaminhado para aterro de resíduos sanitários.

Restos de produtos:

Os resíduos resultantes são denominados como classe 1. Neutralize com calcário, carbonato de sódio ou calcário hidratado. Descarga para o sistema de esgoto através da elevada diluição depende da concentração permitida de sais neutros no efluente. Consulte as agências ambientais reguladoras para aconselhamento sobre as práticas de disposições aceitáveis. Entrar em contato com as autoridades locais pertinentes.

Embalagem usada:

As embalagens vazias devem ser drenadas e tampadas antes de operações de movimentação e transporte. Caso a embalagem não seja convenientemente lavada e descontaminada, a mesma é considerada contendo produto corrosivo e devem ser mantidas as sinalizações de transporte conforme a NBR 7500. Rotulo de risco e numero ONU.

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 13 de 16

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE**Regulamentações nacionais e internacionais:**Terrestres:

Numero ONU:	1791
Nome apropriado para embarque:	Hipoclorito, solução.
Classe de risco:	8
Numero de risco:	80
Grupo de embalagem:	III

Marítimo:

Numero ONU:	1791
Nome apropriado para embarque:	Hipoclorito, solução.
Classe de risco:	8
Numero de risco:	80
Grupo de embalagem:	III

REQUERIMENTOS DO TRANSPORTE BRASILEIRO:

Decreto Lei no 96.044 de 18.05.88: Regulamentação do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.

Resolução 420 12.02.2004: Instrução Complementar aos Regulamentos do Transporte

Terrestre de Produtos Perigosos.

NBR 7500: Símbolos de riscos e manuseio par ao transporte e armazenagem de materiais.

NBR 7501: Terminologia: Transporte de produtos perigosos.

NBR 7503: Ficha de emergência para o transporte de produto perigoso - Características e dimensões e preenchimento

NBR 9735: Conjunto de equipamentos para emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos

NBR 13295: Cloro Líquido - Distribuição, manuseio e transporte a granel e em cilindros.

NBR 15481: Transporte rodoviário de produtos perigosos - Requisitos mínimos de segurança.

Regulamentações adicionais:

IATA: Associação de Transporte Aéreo Internacional -

Regulamentações de Mercadorias Perigosas

Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas

• Terrestre

ANTT – Agência Nacional de Transporte Terrestre

• Hidroviário

IMDG – Código Internacional de Transporte Marítimo de Substâncias Perigosas

IMO – Organização Internacional Marítima

ANTAQ – Agência Nacional de Transporte Aquaviário

DPC – Departamento de Portos e Costas

• Aéreo

IATA – Associação Internacional de Transporte Aéreo

DAC – Departamento de Aviação Civil

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 14 de 16

15. REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Para o transporte rodoviário aplicam-se as seguintes normas:

- **Decreto – Lei nº 2.063** de 06/10/83 – Valor máximo de multas.
- **Lei nº 9.605** de 18/05/98 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- **Decreto nº 96.044** de 18/05/88 – Aprova o regulamento para transporte de Produtos Perigosos - RTPP.
- **Decreto nº 1.797** de 25/01/96 – Dispõe sobre a execução do acordo de alcance parcial para a facilitação do transporte de produtos perigosos, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994.
- **Decreto nº 2.866** de 08/12/98 – Dispõe sobre a execução do primeiro protocolo adicional ao acordo de alcance parcial para a facilitação do transporte de produtos perigosos – infrações e multas.
- **Decreto nº 3.179** de 21/09/99 Dispõe das sanções aplicáveis as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (regulamenta a lei nº 9.605/98).
- **Decreto nº 4.097** de 24/01/02 – Altera os artigos 7º e 19º dos regulamentos para os transportes rodoviários e ferroviários de produtos perigosos, aprovados pelo decreto nº 96.044 de 18/05/88 e decreto nº 98.973 de 21/02/90 respectivamente.
- **Resolução 420/04 – ANTT** – Instruções complementares ao RTPP – classificação e relação dos produtos perigosos.
- **Resolução 701/04 – ANTT** – Altera a resolução 420/04 da ANTT.
- **Resolução 1644/06 – ANTT** – Altera a resolução 420/04 e a resolução 701/04 da ANTT.
- **Portaria nº 349/02 – MT** – Aprova as instruções para a fiscalização do transporte rodoviário de transporte de produtos perigosos no âmbito nacional.
- **Portaria 168 do CONTRAN** – Dispõe sobre os cursos de treinamento específico e complementar para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos.
- **NBR-7500** – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
- **NBR-7501** – Transporte terrestre de produtos perigosos – terminologia.
- **NBR-7503** – Ficha de emergência e envelope para o transporte de produtos perigosos – características, dimensões e preenchimentos.
- **NBR-9735** – Conjunto de equipamentos para emergências no transporte de produtos perigosos (EPI, KIT e Extintor).

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 15 de 16

- **NBR – 13221** – Transporte terrestre de resíduos.
 - **NBR –14064** – Atendimento a emergência no transporte terrestre de produtos perigosos.
 - **NBR –14095** – Área de estacionamento para veículos rodoviários de transporte de produtos perigosos.
 - **NBR–14619** – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade Química.
 - **NBR–15480** – Transporte rodoviário de produtos perigosos – Plano de ação de emergência (PAE) no atendimento de acidente.
 - **NBR–15481** – Transporte rodoviário de produtos perigosos - Requisitos mínimos de segurança.
 - **NBR–14725-4** – Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente
 - Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ)
 - Parte 3: Rotulagem
- ONU - GHS: Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, Revisão 3.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes, mas não especificamente descritas às seções anteriores:

Só manuseie o produto após ter lido e compreendido a FISPQ.

Fornecer informações, instruções e treinamento adequados para os operadores.

Referências bibliográficas:

1. MSDS - Material Safety Data Sheet da Occidental Chemical Corporation
2. Manuais Técnicos da ABICLOR (Associação Brasileira da Indústria de Álcalis e Cloro Derivados)
3. Panfletos do Chlorine Institute
4. Manual Básico de Rotulagem de Produtos Químicos (AssociQuim/SincoQuim) - Agosto/1998
5. Manual de Produtos Químicos Perigosos da CETESB
6. NIOSH Manual of Analytical Methods
7. NR – 15 (MTE)
8. Manual de Autoproteção para o Manuseio e Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (PP10) - 10ª Edição, 2010
9. NBR-14725 da ABNT, versão corrigida 2 de Outubro/2010 (GHS) Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico do fabricante.

Produto: **HIPOCLORITO DE SÓDIO**

FISPQ-002

Revisão: 12

Data: 07/12/2012

Página: 16 de 16

Legendas e abreviaturas:

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists
AIHA: Associação Americana de Higiene Industrial
CAS: Serviços Abstratos de Substâncias Químicas
HSDB: Banco de Dados de Substâncias Nocivas
IARC: International Agency for Research on Câncer (Agencia Internacional para Pesquisa sobre o Câncer)
Inh: Inalação
LC: Concentração Letal
LD: Dose Letal
N/Ap: não aplicável
N/Av: não disponível
PEL: Limite de exposição permissível
RTECS: Registro dos Efeitos Tóxicos de Substâncias Químicas
STEL: Limite de Exposição de Curto Prazo
TLV: Valores Limites
TWA: Média Pesada de Tempo
WEEL: Nível de Exposição Ambiental Permitida.
OSHA – Occupational Safety and Health Administration
NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health
ACGIH – American Conference of Government Industrial Hygiene
TLV – Threshold Level Value
PEL – Permissible Exposure Level
LT – Limite de Tolerância
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NR – Norma Regulamentadora
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR – Norma Técnica Brasileira

Demais códigos, estão citados no texto após os respectivos códigos.

17. OBSERVAÇÃO LEGAL IMPORTANTE

“Os dados e informações transcritas neste documento, são fornecidos de boa fé e se baseiam no conhecimento científico disponível no momento e na literatura específica existente. Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destas informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio e do transporte do produto. Prevalece em primeiro lugar, os regulamentos legais existentes”

O usuário será responsabilizado pelo uso, manuseio, transporte ou disposição que não atenda a estas legislações.

Produto: **Metabissulfito de Sódio**

Última Revisão: **15/06/2011**

Página: 1 de 8

01- IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: Metabissulfito de Sódio

Nome da Empresa: Quimiclor Comercial Ltda

Endereço: Avenida Robert Kennedy, 3578, Bairro Assunção – São Bernardo do Campo / SP – CEP: 09860-214

Fone / Fax: (0XX11) 4351-4299 – Emergência: 0800 111 767 (SOS Cotec)

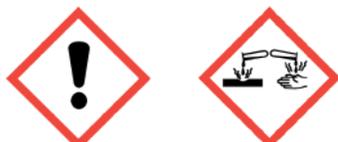
Site: www.quimiclor.com.br – e-mail: qualidade@quimiclor.com.br

02- IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Elemento do rótulo

De acordo com os critérios do GHS (ONU)

Pictograma:



Palavra de advertência: Perigo

Indicações de perigo:

- H318 Provoca lesões oculares graves.
- H302 Nocivo por ingestão.
- H402 Nocivo para os organismos aquáticos.

Indicações de Precaução (Prevenção):

- P280d Usar proteção ocular/ proteção facial.
- P273 Evitar a liberação para o ambiente.
- P270 Não comer, beber ou fumar durante a utilização deste produto.
- P264 Lavar cuidadosamente com água e sabão após manuseio.

Indicações de precaução (Reação):

- P312 Caso sinta indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Metabissulfito de Sódio**

Última Revisão: **15/06/2011**

Página: 2 de 8

- P305 + P351 + P338 SE ENTRAR EM CONTATO COM OS OLHOS: enxaguar cuidadosamente com água durante vários minutos. Se usar lentes de contato, retire-as, se tal lhe for possível. Continuar a enxaguar.
- P310 Contate imediatamente um CENTRO DE INFORMAÇÃO ANTIVENENOS ou um médico.
- P301 + P330 EM CASO DE INGESTÃO: enxaguar a boca.

Indicações de Precaução (Eliminação):

- P501 Eliminar o conteúdo/recipiente em um ponto de coleta de resíduos especiais ou perigosos.

Rotulagem de preparações especiais (GHS):

- Em contato com ácidos libera gases tóxicos.
- Conforme a diretiva 67/548/CE ou 1999/45/CE em conformidade com a Diretiva 67/548/CEE, anexo I

Símbolo (s) de perigo Xn: Nocivo.

Frases R

- R22 Nocivo por ingestão.
- R31 Em contato com ácidos libera gases tóxicos.
- R41 Risco de lesões oculares graves.

Frases S

- S26 Se atingir os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um médico.
- S39 Usar um equipamento de proteção para os olhos/ face.
- S46 Em caso de ingestão, consultar imediatamente o médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo.

Componente (s) perigoso (s) determinante(s) para a rotulagem: dissulfito de dissódio

Classificação da substância ou mistura

De acordo com os critérios do GHS (ONU)

- Toxicidade aguda: Cat. 4 (oral)
- Grave lesão ocular/ Irritação nos olhos: Cat. 1
- Toxicidade aguda para o meio aquático: Cat. 3
- Conforme a diretiva 67/548/CE ou 1999/45/CE

Possíveis Perigos:

- Nocivo por ingestão.
- Em contato com ácidos libera gases tóxicos.
- Risco de lesões oculares graves.

Outros Perigos (GHS):

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Metabissulfito de Sódio**Última Revisão: **15/06/2011**

Página: 3 de 8

- Nenhum risco específico conhecido, quando respeitadas as prescrições/ indicações de armazenamento e manuseio.

Avaliação PBT / vPvB:

- De acordo com o Anexo XIII do Regulamento (UE) 1907/2006/CE relativo ao Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de substâncias químicas(REACH): Não cumpre com os critérios PBT (Persistência/Bioacumulação/ Toxicidade). Classificação Própria.

03- COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Tipo de Produto:	Substância
Nome Químico ou Comum:	Dissulfito de Sódio
Sinônimo:	Pirossulfito de Sódio, Sal dissódico do Ácido Pirossulfuroso
Composição:	Mínimo 96,5%
Fórmula Molecular	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$
Peso Molecular	190.10
N.º de Registro no CAS:	7681-57-4
Impurezas que contribuem para o perigo:	Dióxido de Enxofre – CAS: 7446-09-5

04- MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Olhos:

- Lave imediatamente com água corrente por pelo menos 20 minutos, levantando as pálpebras para assegurar a lavagem de toda a superfície. Procure auxílio médico imediato.

Pele:

- Lave a parte atingida com água e sabão por pelo menos 15 minutos, removendo as roupas e sapatos contaminados. Enxágüe com água morna por 15 minutos. Procure auxílio médico.

Inalação:

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Metabissulfito de Sódio**Última Revisão: **15/06/2011**

Página: 4 de 8

- Remova a vítima para ar fresco. Caso a pessoa não esteja respirando, aplicar respiração artificial. Se a respiração estiver difícil, administrar oxigênio. Procure auxílio médico imediato.

Ingestão:

- Induza ao vômito como direcionado pela supervisão médica. Procure auxílio médico.

Notas para o médico: Tratar sintomaticamente. O tratamento de exposição demasiada deve ser concentrado no controle dos sintomas e das condições clínicas do paciente.

05- MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

- Neblina d'água, pó químico, dióxido de carbono, espuma química apropriada.

Proteção dos brigadistas:

- Utilize equipamentos e roupas adequadas para o combate a incêndios (incluindo casacos, capacetes, calças, botas e luvas). Evite contato com material durante o combate ao fogo.

06- MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Remoção de fontes de ignição:

- Não disponível.

Controle de poeira:

- Recolha o material por sucção ou varrição de forma que não gere poeira.

Pele, mucosas e olhos:

- Ventilar a área do vazamento ou derramamento. Vestir equipamento de proteção individual como especificado na seção 8.

Meio ambiente:

- Não permita que o produto entre em contato com rios, esgotos, mananciais ou água de chuva.

Métodos de limpeza:

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Metabissulfito de Sódio**Última Revisão: **15/06/2011**

Página: 5 de 8

- Prevenir para que o material não se espalhe. Recolha o material por sucção ou varrição para um recipiente que possa ser selado (lacrado) e rotulado. Observar requerimentos legais federais, estaduais e locais. Não jogue água dentro das embalagens.

07- MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio:

- Evite contato com a pele, olhos e roupas. Não leve aos olhos. Utilize boas práticas de higiene.
- Lave as mãos antes de comer, beber, fumar ou utilizar o banheiro. Evite a formação de pó.

Armazenamento:

- Mantenha as embalagens fechadas. Armazenar em lugar seco, limpo, fresco, longe de calor, umidade e materiais incompatíveis. Não utilize em áreas não ventiladas.

Materiais incompatíveis:

- Agentes oxidantes fortes, ácidos fortes, água e gelo.

Embalagem:

- Embalagens vazias deste material podem ser perigosas quando vazias, sabendo que embalagens retêm resíduos de produtos.

08- CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Controle de engenharia: Use adequado sistema de ventilação para manter os limites de exposição o mais baixo possível.

Limites de exposição:

Dióxido de enxofre:

- ACGIH: 2 ppm; 5 ppm
- NIOSH: 2 ppm (TWA); 5 mg/m³ (TWA); 100 ppm IDLH
- OSHA: 5 ppm (TWA); 13 mg/m³ (TWA)
- NR15 (Brasil): 4 ppm semana de 48 horas

Metabissulfito de Sódio:

- ACGHI: 5 mg/m³

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Metabissulfito de Sódio**Última Revisão: **15/06/2011**

Página: 6 de 8

- NIOSHI: 5mg/m³ (TWA)

Olhos: Use óculos de proteção ou máscara facial. Manter lavadores de olhos na área de trabalho. Não utilizar lentes de contato.

Pele: Use roupa, avental e luvas de proteção apropriada. Manter chuveiro na área de trabalho.

Inalação: Quando os controles de engenharia não puderem ser aplicados, ou em condições onde há poeira ou névoa, deve utilizar máscara com filtros apropriados.

09- PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Estado físico: Sólido.

Forma: Pó.

Cor: Branco para o amarelo.

Odor: Dióxido de enxofre.

pH: 4.3 (sol. 10 %)

Ponto de fusão: 150°C

Ponto de fulgor: Não disponível.

Limites de Explosividade: Não disponível.

Pressão de vapor: Não disponível.

Densidade: 1.48 g/cm³ (20°C)

Solubilidade: Muito solúvel em água. Insolúvel em álcool.

10- ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade:

- A força diminui com o tempo. Decompõe gradualmente no ar a sulfato, gerando gás ácido sulforoso. O contato com umidade (água, gelo, etc) liberará gás tóxico de dióxido de enxofre.

Condições a evitar:

- Umidade, calor, chamas, fontes de ignição e materiais incompatíveis.

Materiais a Evitar:

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Metabissulfito de Sódio**

Última Revisão: **15/06/2011**

Página: 7 de 8

- Água, ácidos, álcalis, nitrito de sódio, agentes oxidantes, pó de alumínio.

Perigo de polimerização:

- Não há.

Produtos perigosos da decomposição:

- Óxidos de enxofre e sódio podem ser formados quando aquecido a decomposição.

11- INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

- DL 50, oral, rato: > 2 /kg
- DL 50, pele, rato: >2g/ kg

Efeitos locais: Não disponível.

Efeitos específicos: Não classificado como carcinogênico.

Vias de exposição: Não disponível.

12- INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Não disponível.

13- CONDIÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Produto:

- Evite que o produto entre em contato com rios e cursos de água. Assegure-se que todas as agências federais, estaduais e locais recebam a notificação apropriada de derramamentos.

Restos de produto:

- Caso seja necessário o descarte, observar os requerimentos federais, estaduais e locais.

Embalagem usada:

- Não reutilize a embalagem, disponha conforme os requerimentos federais, estaduais e locais.

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

Produto: **Metabissulfito de Sódio**Última Revisão: **15/06/2011**

Página: 8 de 8

14- INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Não classificado.

15- REGULAMENTAÇÕES

Não disponível.

16- OUTRAS INFORMAÇÕES

Não disponível.

17- OBSERVAÇÃO LEGAL IMPORTANTE

“Os dados e informações transcritas neste documento, são fornecidos de boa fé e se baseiam no conhecimento científico disponível no momento e na literatura específica existente. Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação destas informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidades em qualquer fase do manuseio e do transporte do produto. Prevalece em primeiro lugar, os regulamentos legais existentes”

As informações contidas nesta FISPQ estão baseadas nas especificações técnicas dos fabricantes cujos produtos são comercializados pela QUIMICLOR COMERCIAL LTDA.

**FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA
DE PRODUTOS QUÍMICOS**
(Elaborada de acordo com a Norma NBR14. 725 - Jul/2001)

NOME DO PRODUTO: MISTURA BASE DO GREEN CARPET- **Tipo:** Mistura de aplicação

Código do Produto: BNT 003

1. Identificação do Produto e Empresa Fabricante

BENETECH BRASIL LTDA - Rua Comendador Alcides Simão Helau 436 Galpão 01, Lote Parte 02 E 03, Civit II, Serra Espirito Santo CEP 29168-090;

TELEFONE DA EMPRESA: (27) 3183 8399 - TELEFONE DE EMERGÊNCIA: (27) 3183 1616

CEA -TOX (Centro de Assistência Toxicológica): 0800-148110

2. Composição E Informação Sobre Ingredientes

Este produto é uma mistura.

Nome Químico	%	Classificação de Risco	Número Risco
Mistura Sintética BT-Green	5,0 a 15,0	Mistura aquosa	NA
Fibra de celulose	85,0 A 95,0	NA	NA

3. Identificação dos Perigos

3.1 Perigos mais importantes: Produto não inflamável, sendo que não há liberação de vapores ou gases orgânicos. Manter sempre a embalagem fechada após utilizar e armazenamento em local fresco, arejado e sobre piso de cimento.

3.2 Efeitos adversos à saúde humana: Quando em contato direto com a pele, olhos e mucosas, pode causar irritações.

3.3 Efeitos ambientais: Pode causar algum dano ao meio ambiente, quando o contato ocorrer em grandes volumes e em contato com corpo hídrico, apesar de ser miscível em água.

3.4 perigos específicos: Não aplicável.

3.5 Descarte de embalagens: Os recipientes vazios, devem e podem ser reciclados. Não deve ser reutilizada a embalagem para outro fim. Destino somente para empresa aprovada para gerenciamento deste tipo de resíduo.

3.6 Informações de descarte de Resíduos: Aterro industrial como resíduo não perigoso de acordo com a legislação local vigente. Devem ser consultadas as legislações: resolução CONAMA 005/1993, NBR16275 NBR 10.004/2004 entre outras locais. Utilizar equipamentos de proteção individual como luvas e máscara para partículas em suspensão.

4. Manuseio E Armazenamento

- Manuseio quanto à prevenção da exposição do trabalhador;
 - Recomenda-se manusear o produto sempre utilizando os EPI's para os olhos, aparelho respiratório, pele e tronco;
 - Mantenha as embalagens longe de calor, faíscas e chama.
- Precauções para manuseio seguro:
 - leia atentamente a FISPQ e utilize corretamente os EPI's, Orientação para manuseio seguro;
 - Siga as instruções da Ficha Técnica do produto. Tenha sempre em mãos a FIBPQ, Utilize corretamente os EPI's e utilize o bom senso.
- Medidas técnicas apropriadas para o armazenamento:
 - Manter as embalagens bem fechadas Promover boa ventilação do local e boas Condições de armazenamento;
 - Armazenar o produto em ambiente bem ventilado, temperatura máxima de 40º.C.
 - Condições a evitar: Ambientes fechados, Úmidos ou ao relento, chama direta, calor, faíscas, contato com agentes oxidantes (tais como ácidos fortes, peróxidos, etc).
 - Materiais recomendados para embalagem: Embalagens plásticas ou metálicas.

5. Informações Toxicológicas

Nenhuma informação relevante

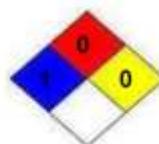
6. Informações para transporte

Resolução nº420 de 12 de fevereiro de 2004 da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT). Produto classificado como não perigoso para transporte terrestre.

7. Outras regulamentações

- Norma ABNT - NBR14725 – 2014
- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) Decreto Nº 2657, de 3 de julho de 1998, Promulga a Convenção OIT-170, relativa à Utilização de Produtos Químicos no Trabalho.

8. Diamante de Hummel



9. Referências Bibliográficas

- Toxnet Toxicology Data Network
- ATSDR Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 4770, Buford Hwy NE, Atlanta, GA 3034 IFA GESTIS Sofdatenbank.
- OECD SIDS data bank
- IARC Internacional Agency for research on câncer



Responsável Técnico:
Emilio S. Montenegro
CRQ 21: 21400392/ES

Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos.

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto	Soda Caústica 30 a 53%
Fabricante	Solvay Indupa do Brasil S/A
Distribuidor	IQBC Produtos Químicos Rua Rio de Janeiro, 491 – Diadema – SP. Telefone: (0xx11) 4066 6622
Tel. de emergência	SOS Cotec 0800-111767

Descrição do Produto

Nome do produto	:	SODA CÁUSTICA 30 a 53 %
Nome(s) químico(s)	:	Hidróxido de sódio
Sinônimo(s)	:	Hidrato de sódio, Lixívia cáustica.
Fórmula química	:	NaOH
Peso molecular	:	40,01
Nº CE (EINECS)	:	215-185-5

2. COMPOSIÇÃO / INFORMAÇÃO SOBRE INGREDIENTES

Hidróxido de sódio

Nº CAS	:	1310-73-2
Nº ID (Anexo I)	:	011-002-00-6
Nº CE (EINECS)	:	215-185-5
Símbolos	:	C
Frases R	:	35
Concentração	:	30,00 - 53,00 %

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Produto corrosivo, perigoso para a saúde do homem e para o ambiente.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Recomendações gerais

- ◆ Equipamento de proteção individual para os socorristas (ver seção 8).
- ◆ Em caso de projeção nos olhos e na face, tratar os olhos com prioridade.
- ◆ Mergulhar as roupas contaminadas num recipiente com água.

Efeitos

Efeitos principais

- ◆ Corrosivo para as mucosas, os olhos e a pele.
- ◆ A gravidade das lesões e o prognóstico da intoxicação dependem diretamente da concentração e da duração da exposição.

Inalação

- ◆ Irritação intensa do nariz e da garganta.
- ◆ Tosse e respiração difícil.
- ◆ Em altas concentrações, risco de broncopneumonia química, de edema pulmonar.
- ◆ No caso de exposições repetidas ou prolongadas: risco de dor de garganta, de perda de sangue pelo nariz, de bronquite crônica.

Contato com os olhos

- ◆ Irritação intensa, lacrimejo, vermelhidão dos olhos e edema das pálpebras.
- ◆ Queimaduras.
- ◆ Risco de lesões graves ou permanentes do olho.
- ◆ Risco de perda de visão.

Contato com a pele

- ◆ Irritação dolorosa, vermelhidão e destacamento ou erosão da pele.
- ◆ Risco de queimaduras profundas, de cura lenta.
- ◆ Risco de estado de choque.

Ingestão

- ◆ Irritação intensa, queimaduras, risco de perfuração digestiva com estado de choque.
- ◆ Salivação abundante.
- ◆ Risco de edema da garganta, com sufocação.
- ◆ Náuseas e vômitos ensanguentados, cólicas abdominais e diarreia com sangue.
- ◆ Risco de sintomas gerais.

Primeiros socorros

Inalação

- ◆ Afastar a vítima, o mais rapidamente possível, da zona poluída; transportá-la deitada, com o tronco levantado, para um local calmo, fresco e bem arejado.
- ◆ Reanimação respiratória ou oxigênio, se necessário.

- ◆ Médico em caso de sintomas respiratórios.

Contato com os olhos

- ◆ Oftalmologista com urgência em todos os casos.
- ◆ Prever com urgência o transporte para um centro hospitalar.
- ◆ Sem perda de tempo, lavar os olhos com água corrente durante 15 minutos, mantendo as pálpebras bem afastadas.
- ◆ Administrar um colírio analgésico (oxibuprocaína) em caso de dificuldade de abertura das pálpebras.

Contato com a pele

- ◆ Sem perda de tempo, conduzir a vítima toda vestida para um chuveiro.
- ◆ Retirar o calçado, as meias e a roupa contaminada e lavar a pele atingida com água corrente.
- ◆ Médico com urgência em todos os casos.
- ◆ Evitar o arrefecimento da vítima (cobrindo-a) e arranjar roupas limpas.

Ingestão

- ◆ Médico com urgência em todos os casos.
- ◆ Prever o transporte urgente para um centro hospitalar.

Vítima consciente:

- ◆ Fazer lavar a boca com água fresca.
- ◆ Não dar nada a beber.
- ◆ Não fazer vomitar.

Vítima inconsciente:

- ◆ Gestos clássicos de reanimação.

Conselhos médicos

Inalação

- ◆ Reanimação respiratória (oxigenoterapia).
- ◆ Prevenção ou tratamento do edema pulmonar e da infecção bacteriana.
- ◆ Repouso completo e vigilância médica durante 48 horas.

Contato com os olhos

- ◆ Conforme opinião do oftalmologista.

Contato com a pele

- ◆ Tratamento clássico das queimaduras.

Ingestão

- ◆ Oxigenoterapia por intubação intra-traqueal.
- ◆ Se necessário, traqueostomia.
- ◆ Evitar a lavagem gástrica (risco de perfuração).

- ◆ No caso de dor intensa, administração de um analgésico morfínomimético em I.M. (piritramida) antes do transporte para um centro hospitalar.
- ◆ Prevenção ou tratamento do estado de choque.
- ◆ Endoscopia digestiva urgente com evacuação do produto por aspiração.
- ◆ Tratamento das queimaduras digestivas e das suas sequelas.
- ◆ Prevenção ou tratamento das estenoses do esôfago.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

Meios de extinção apropriados

- ◆ No caso de incêndio próximo, admite-se qualquer meio de extinção (ter em conta a seção seguinte).

Meios de extinção a proscrever

- ◆ Água.

Riscos particulares

- ◆ Incombustível.
- ◆ Reação exotérmica no contato com a água.
- ◆ Formação de gás inflamável no contato com certos metais (ver seção 10).

Medidas de proteção em caso de intervenção

- ◆ Mandar afastar qualquer pessoa não indispensável.
- ◆ Deixar intervir apenas pessoas treinadas, informadas sobre os perigos dos produtos e aptas.
- ◆ Usar vestuário anti-ácido em intervenções próximas.
- ◆ Usar aparelho autónomo de respiração em intervenções próximas ou em locais confinados.

Outras precauções

- ◆ Se possível, evacuar os recipientes expostos ao fogo, se não, arrefecê-los com abundante quantidade de água.
- ◆ Evitar o contato direto do produto com a água.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções individuais e coletivas

- ◆ Isolar a zona.
- ◆ Se possível, sem expor o pessoal, tentar parar a fuga.
- ◆ Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 8.
- ◆ Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 5.

Métodos de limpeza

- ◆ Se possível, delimitar com areia ou terra as grandes quantidades de líquido.
- ◆ Recolher o produto com a ajuda de meios mecânicos.
- ◆ Meter tudo num recipiente fechado, rotulado e compatível com o produto.

- ◆ Guardar o produto recolhido num local seguro e isolado.
- ◆ Para a eliminação, consultar a seção 13.
- ◆ Lavar abundantemente o local com água.

Precauções para a proteção do ambiente

- ◆ Evitar que esorra para o meio ambiente (esgotos, rios, solos,...).
- ◆ Prevenir imediatamente as autoridades competentes no caso de derrame importante.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manipulação

- ◆ Diluição: adicionar o produto sobre a água, mas nunca o inverso.
- ◆ Efetuar todas as operações em vaso fechado.
- ◆ Manipular o produto afastado de produtos reativos (ver seção 10).
- ◆ Utilizar aparelhagem em materiais compatíveis com o produto.
- ◆ Transferir de preferência por bomba ou por gravidade.

Armazenagem

- ◆ Num local seco.
- ◆ Temperatura de armazenagem > 25°C
- ◆ Controlar regularmente o estado e a temperatura dos recipientes.
- ◆ Conservar em recipientes de origem, fechados.
- ◆ Afastado de produtos reativos (ver seção 10).
- ◆ Bacia de retenção sob os recipientes e instalações de transporte.

Outras precauções

- ◆ Advertir o pessoal dos perigos do produto.
- ◆ Prever instalações elétricas estanques e anti-corrosão.
- ◆ Proteger para não gelar.
- ◆ Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 8.

Materiais de embalagem/transporte

- ◆ Aço inoxidável.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de ordem técnica

- ◆ Instalar dispositivos que permitam respeitar os valores limite de exposição.
- ◆ Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 7.

Valores limite de exposição

◆ Hidróxido de sódio

TLV (ACGIH - USA) 2000-2001

TLVC = 2 mg/m³

Proteção respiratória

- ◆ No caso de ambiente poeirento/de neblina/de fumos, máscara anti-poeiras tipo P2.
- ◆ Em todos os casos em que as máscaras de cartucho são insuficientes/ aparelho respiratório a ar ou autônomo em meio confinado/se oxigênio insuficiente/em caso de emanações importantes ou não controladas.
- ◆ Utilizar somente um aparelho respiratório conforme com as normas internacionais/nacionais.

Proteção das mãos

- ◆ Luvas de proteção com resistência química, estanques.
- ◆ Matérias aconselhadas: PVC, Neopreno, Borracha.
- ◆ Matérias inapropriadas: Couro.

Proteção dos olhos

- ◆ Se risco de projeções, óculos químicos estanques ou viseira.
- ◆ Óculos de proteção utilizados em todos os casos de operações industriais.

Proteção da pele

- ◆ Vestuário protetor estanque.
- ◆ Vestuário de proteção/botas em PVC ou Neopreno, se risco de projeções.

Medidas de higiene específicas

- ◆ Chuveiros e fontes oculares.
- ◆ Lavar o equipamento contaminado.
- ◆ Consultar o higienista industrial ou o engenheiro de segurança para uma seleção do equipamento de proteção individual adaptada às condições de trabalho.

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Aspecto: Líquido viscoso.

Cor: Incolor.

Odor: inodoro.

Mudança de estado

- ◆ Ponto de congelamento: de 0 - 22 °C
- ◆ Ponto/intervalo de ebulição (1013 mbar): de 115 - 140 °C

Ponto de inflamação

- ◆ Não aplicável

Pressão de vapor

- ◆ < 13,3 hPa à temperatura de 20 °C (Soda cáustica 50%)
- ◆ 13,3 hPa à temperatura de 55 °C (Soda cáustica 50%)

Densidade

- ◆ Densidade relativa de 1,33 - 1,53

Solubilidade

- ◆ Água.
Miscível em todas as proporções
Observações: Dissolução com libertação de calor. Reação violenta no contato com a água.
- ◆ Solúvel em: Álcool., Glicerol.

pH

- ◆ > 13

Coefficiente de repartição (n-octanol/água)

- ◆ Não aplicável

Viscosidade

- ◆ 10,5 mPa.s à temperatura de 20 °C (Soda cáustica 30%)

Perigo de explosão

- ◆ Observações: Ver também seção 10.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade

- ◆ Estável sob condições (ver abaixo).

Condições a evitar

- ◆ Humidade.

Matérias a evitar

- ◆ O alumínio.
- ◆ O cobre e suas ligas.
- ◆ O zinco.
- ◆ O chumbo
- ◆ Qualquer metal susceptível de reagir com libertação de hidrogênio.
- ◆ Os ácidos.
- ◆ A água.

Produtos de decomposição perigosos

- ◆ Hidrogênio.

Outras informações

- ◆ Reação violenta com a água e os ácidos, com libertação de calor.
- ◆ Numerosas reações exotérmicas.
- ◆ Ação corrosiva sobre muitos metais.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

- ◆ Via oral, LD 50, não há dados
- ◆ Via dérmica, LD 50, não há dados
- ◆ Inalação, LC 50, não há dados

Irritação

- ◆ Homem, corrosivo (pele)
- ◆ Coelho, lesões graves (olhos)

Sensibilização

- ◆ Não há dados

Toxicidade crônica

- ◆ Inalação, exposição aguda e repetida, ratazana, Orgão atingido sistema respiratório, efeito corrosivo
- ◆ Via oral, depois de exposição repetida, ratazana, Orgão atingido sistema gastro-intestinal, efeito corrosivo
- ◆ In vitro, não tem efeito mutagênico

Apreciação

- ◆ Efeito tóxico ligado principalmente às propriedades corrosivas do produto.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Ecotoxicidade aguda

- ◆ Peixes, *Gambusia affinis*, LC 50, 96 h, 72 mg/l
Condições: pH > 10
- ◆ Crustáceos, espécies diversas, EC 80, 48 h, de 33 - 100 mg/l
Condições: pH > 10

Ecotoxicidade crônica

- ◆ Resultado: não há dados

Mobilidade

- ◆ Ar
Resultado: degradação instantânea
- ◆ Água
Resultado: solubilidade e mobilidade importantes
- ◆ Solo/sedimentos
Resultado: solubilidade e mobilidade importantes
- ◆ Solo/sedimentos
Resultado: contaminação da toalha freática em caso de chuva

Degradabilidade abiótica

- ◆ Ar, neutralização (CO₂ atmosférico), t 1/2 = 13 segundo(s)
Produtos de degradação: carbonato de sódio (aerossol)
- ◆ Água
Resultado: ionização instantânea
Aumento do pH.
- ◆ Água, neutralização
Produtos de degradação: sais
- ◆ Solo, ionização/neutralização

Degradabilidade biótica

- ◆ Aeróbia
Resultado: não aplicável
- ◆ Anaeróbia
Resultado: não aplicável

Potencial de bioacumulação

- ◆ Resultado: não bioacumulável

Apreciação

- ◆ Nocivo para os organismos aquáticos em virtude do pH alcalino.
- ◆ O produto é rapidamente neutralizado ao pH ambiental

13. CONDIÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Tratamento dos resíduos

- ◆ Tratar em conformidade com os regulamentos locais e nacionais.
 - ◆ Consultar as bolsas de resíduos ou os centros de recolha para a reciclagem.
- Ou
- ◆ Diluir abundantemente com água.
 - ◆ Neutralizar o produto com um ácido.

Tratamento das embalagens

- ◆ Para evitar os tratamentos, utilizar sempre que possível uma embalagem de circulação (reutilizável) reservada a este produto.

Senão

- ◆ Lavar abundantemente a embalagem com água e tratar o efluente como um resíduo.
- ◆ As embalagens esvaziadas e limpas podem ser reutilizadas em conformidade com as regulamentações.

14. INFORMAÇÕES RELATIVAS AO TRANSPORTE

N° ONU	1824
Classe IATA:	8
Grupo de embalagem:	II
Etiqueta:	CORROSIVE
PSN:	
SODIUM HYDROXIDE SOLUTION	
Classe IMDG:	8
Grupo de embalagem:	II
Etiqueta:	CORROSIVO
Numeração painéis cisternas:	1824
MFAG:	705
EmS:	8-06
Denominação IMDG:	
HIDROXIDO DE SODIO EM SOLUÇÃO	
Classe ADR/ADNR:	8, 42° b
Grupo de embalagem:	II
Etiqueta:	8
Numeração painéis cisternas:	80/1824
Denominação ADR/RID:	
HIDROXIDO DE SODIO EM SOLUÇÃO	
Classe RID:	8, 42° b
Grupo de embalagem:	II
Etiqueta:	8
Numeração painéis cisternas:	80/1824
Denominação ADR/RID:	
HIDROXIDO DE SODIO EM SOLUÇÃO	

15. INFORMAÇÃO SOBRE REGULAMENTAÇÃO

Rotulagem CEE

- ◆ Nome do(s) produto(s) perigoso(s)-A figurar no rótulo:
Hidróxido de sódio
- ◆ Segundo Anexo I da Dir. 67/548/CEE (19 a APT: Dir. 93/72/CEE).

Símbolos	C	Corrosivo
Frases R	35	Provoca queimaduras graves.
Frases S	(1/2)	(Guardar fechado à chave e fora do alcance das crianças.)
	26	Em caso de contato com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.
	37/39	Usar luvas e equipamento protetor para a vista/face adequados.
	45	Em caso de acidente ou de indisposição, consultar imediatamente o médico (se possível mostrar-lhe o rótulo).

Regulamentações particulares

- ◆ ROTULAGEM CE

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Esta ficha de segurança foi preparada de acordo com a NBR-14.725 de Julho de 2001.

Esta FISPQ destina-se exclusivamente aos países para os quais é aplicável. Por exemplo, esta FISPQ não se destina a ser utilizada ou distribuída na América do Norte. Para a obtenção da ficha utilizada oficialmente nessa região, favor contatar a sociedade americana Solvay representativa.

A informação constante desta ficha corresponde ao estado atual dos nossos conhecimentos e da nossa experiência do produto e não é exaustiva. Aplica-se ao produto nas condições que se especificam, salvo menção em contrário. Em caso de combinações ou de misturas, assegurar-se de que nenhum novo perigo possa aparecer. Esta informação não dispensa, em nenhum caso, o utilizador do produto de respeitar o conjunto dos textos legislativos, regulamentares e administrativos relativos ao produto, à segurança, à higiene e à proteção da saúde humana e do ambiente.

De acordo com isto, a IQBC não dá a garantia quanto à aptidão do Produto para determinado objetivo e qualquer garantia ou condição implícita (estatutária ou outra) é excluída exceto na medida que tal exclusão esteja prevista na lei. Liberdade sob Patente, Direitos de Autor, e projetos não pode ser assumida.

Podem obter-se mais informações sobre dúvidas específicas através da IQBC Produtos Químicos Ltda. Tel: (0xx11) 4066-6622. Site <http://www.iqbc.com.br> e e-mail: iqbc@iqbc.com.br



FICHA DE INFORMAÇÃO DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS - FISPQ

PRODUTO: CALCÁRIO AGRÍCOLA

FISPQ N.º: C1

Pág. 1/5

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: CALCÁRIO AGRÍCOLA

Marca Comercial: FIDA

Uso / Aplicação do produto: usado para corrigir a acidez do solo.

Razão Social: IRMÃOS CIOCCARI E CIA LTDA.

Endereço: Av. Pinheiro Machado 239 – Centro - Caçapava do Sul – RS - CEP. 96570.000

Fone: (55) 3281.1323

Contato de Emergência: (55) 3281.0007

Local de Fabricação:

Endereço: BR. 392 km - 1º Distrito – Caieiras - Caçapava do Sul – RS - CEP. 96570.000

Fone: (55) 3281.0007

2. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Produto químico:

O calcário é constituído basicamente de carbonato de cálcio e magnésio finamente moído. Pode ter a seguinte composição:

Componentes:	Concentração(%)
CaO	≥ 26
MgO	≥ 14

3. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Efeitos do Produto:

Inalação:

Inalação de altas concentrações de poeira pode irritar o trato respiratório superior, provocando irritação de nariz, tosse e espirros. Exposição crônica a poeira respirável deve provocar efeitos irritativos no trato respiratório, inclusive o pulmão, e que são em geral reversíveis. Porém, se houver a presença de sílica cristalina como impureza, ocorre um aumento do risco de desenvolvimento da doença pulmonar chamada silicose.

Pele:

Não é absorvido pela pele. A possibilidade de irritação depende da área exposta, concentração e duração da exposição, podendo provocar eritema (vermelhidão).

Olhos:

Pode provocar irritação com lacrimejamento.

Ingestão:

Ingestão de grandes quantidades do produto pode causar obstrução intestinal e/ou constipação (excreção difícil das fezes). Ingestão diária de grandes quantidades (cerca de 6 gramas), por longo tempo, pode resultar em aumento do nível de cálcio no sangue (hipercalcemia) com conseqüentes efeitos tóxicos.

Meio Ambiente:

Pode provocar danos ao meio ambiente se descartado de forma inadequada.

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS

Medidas de primeiros-socorros:

Remover a pessoa para o ar fresco. Lavar a pele ou os olhos com água corrente e remover roupas e calçados contaminados. Procurar assistência médica.

Contato com os olhos:

Lavar imediatamente os olhos com água corrente durante 15 minutos, mantendo as pálpebras separadas e não esfregar. Procurar assistência médica.

Ingestão:

Não provocar vômitos . Limpar a boca e beber bastante água. Procurar assistência médica.

Descrição breve dos principais sintomas e efeitos:

Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele.

Proteção do prestador de socorros:

Utilize os equipamentos de proteção individual indicado.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

Produto não é inflamável.

Fogo:

Não há risco de Incêndio.

Explosão:

Não há risco de explosão.

Se estiver envolvido em incêndio pode liberar CO₂ para atmosfera, além de formar CaO, pela decomposição térmica. Pode-se usar qualquer meio apropriado para extinguir o fogo próximo ao produto; dependerá apenas da natureza do material que esteja queimando.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Descartar separadamente do lixo comum. Não há necessidade de tratamento especial do resíduo sólido. Encaminhar o material para reciclagem ou aterro sanitário. OBS.: A opção de descarte deve seguir sempre a orientação do setor de meio ambiente da empresa e a legislação pertinente.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Manuseio:

Manusear com cuidado. Evitar inalação de poeira e contato com os olhos. Manter as embalagens bem fechadas e o ambiente limpo para minimizar acumulação de poeira.

Armazenamento:

Estocar em local coberto, bem ventilado, seco, fresco e longe de materiais incompatíveis, principalmente ácidos. Manter longe de fontes de calor e ignição. Manter os embalagens bem fechados.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Proteção respiratória: Máscaras de proteção respiratória PFF2.

Proteção das mãos: luvas de látex ou creme protetor da pele.

Proteção dos olhos: Óculos de Segurança.

Proteção da pele e do corpo: Usar calça e camisa de mangas longas, sem punhos e golas apertados, Calçado de Segurança fechado.

Medidas de higiene: é aconselhável o banho e a troca de roupas, logo depois de concluído o trabalho.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Estado Físico: Sólido

Forma: Pó

Cor: Branca

Odor: Inodoro

PRNT (Poder Reativo de Neutralização Total): $\geq 61,107 \%$

PN (Poder de Neutralização): $\geq 81,26 \%$

CaO (Óxido de Cálcio): $\geq 26 \%$

MgO (Óxido de Magnésio): $\geq 14 \%$

GRANULOMETRIA:

Peneira ABNT NR 010 2,00 mm: 100% passante

Peneira ABNT NR 020 0,840 mm: 82% passante

Peneira ABNT NR 050 0,300 mm: 56% passante

Umidade Máxima (%): < 1

Ponto de fulgor: Produto não inflamável. Não aplicável

Limites de explosividade: Produto não inflamável. Não aplicável.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade: Estável.

Reações perigosas: Não ocorre quando manipulado em conformidade com as recomendações técnicas do produto.

Condições a Evitar: Apresenta grande reatividade com ácidos fortes (sulfúrico, nítrico, clorídrico...).

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Produto classificado como não perigoso.

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Informações ecológicas disponíveis.

13. INFORMAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Pequenas quantidades de material podem ser dispostas como resíduo comum ou devolvida ao recipiente para uso posterior se não estiver contaminada. Dispor as embalagens utilizadas em aterro sanitário ou incinerador. Caso haja regulamentação específica na região deve-se utilizá-la.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Não é considerado produto químico perigoso, portanto não se aplicam códigos e classificações para transporte terrestre, fluvial, marítimo ou aéreo.

15. OUTRAS INFORMAÇÕES

As informações detalhadas nesta FISPQ resumem nosso conhecimento técnico combinado com as legislações vigente sobre o caso. Qualquer procedimento contrário é de total responsabilidade do usuário.

IRMÃOS CIOCCARI & CIA LTDA
Eng. Seg. Trabalho Paulo Anversa
CREA/RS: 056809/D

Atualizado em 16 de julho de 2014.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)PRODUTO
BR - FISPQ N°**DIÓXIDO DE CARBONO**Página 1/9
Data última revisão: 08/11/2013**1. IDENTIFICAÇÃO****Nome da substância ou mistura (nome comercial)**

DIÓXIDO DE CARBONO

Código interno de identificação do produto

Consultar código SAP

Principais usos recomendados para a substância ou mistura

Uso Industrial

Nome da Empresa

Linde Gases Ltda

Endereço

Alameda Mamoré, 989 – 11e 12 andar – Alphaville – CEP 06454-040 – Barueri – SP

Telefone para contato

(11) 3594-1793

Telefone para emergências

0800 7254633

Fax

(11) 3594-1783

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS**Classificação do produto**

Gás comprimido.

Elementos apropriados de rotulagem**Símbolo GHS****Palavras de advertência**

ATENÇÃO!

Frases de perigo

H280: Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a ação do calor

Frases de precaução**Geral**

P103 Ler o rótulo antes da utilização.

Prevenção:

P282 Usar luvas de proteção contra o frio/escudo facial/proteção ocular.

Resposta

P370 + P376 Em caso de incêndio: Contenha o vazamento se puder ser feito com segurança.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

DIÓXIDO DE CARBONO

Página 2/9
Data última revisão: 08/11/2013

Armazenamento

P410 + P403 Manter ao abrigo da luz solar. Armazenar em local bem ventilado.

Eliminação

P502 Solicite informações ao fabricante/fornecedor sobre a recuperação/reciclagem.

Outros perigos que não resultam em uma classificação

Não contém outros componentes ou impurezas que possam modificar a classificação do produto.

DIAGRAMA DE HOMMEL

NFPA



3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Produto	Este produto é uma substância.
Nome químico comum ou nome genérico	Dióxido de Carbono. CAS: 124-38-9
(Ingredientes perigosos)	
Sinônimo	Gás Carbônico

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação	Remova a vítima imediatamente para local bem arejado. Se ocorrer interrupção da respiração, aplique respiração artificial.
Olhos	Lavá-los imediatamente com água, remover as lentes de contato, quando for o caso, e consultar um médico.
Pele	Nenhum efeito nocivo.
Ingestão	Não é um meio de exposição.
Sintomas e efeitos mais	Inalação: Asfíxiante simples. Em elevadas concentrações pode causar asfixia. A

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

DIÓXIDO DE CARBONO

Página 3/9
Data última revisão: 08/11/2013

importantes, agudos ou tardios vítima pode não ter percepção da asfixia. Pode aumentar a taxa da respiração e do batimento cardíaco. Pode causar danos ao sistema nervoso central, ulceração, vertigem e sonolência. O Dióxido de Carbono é um asfixiante com efeitos devido à falta de oxigênio. Ele também é ativo fisiologicamente afetando a circulação e a respiração. Em concentrações de 2 a 3% ocorrem sintomas de asfixia, sonolência e vertigem; de 3 a 5% causa respiração acelerada, dor de cabeça e ardência do nariz e garganta; até 15% causa dor de cabeça, excitação, excesso de salivação, náuseas, vômito e perda da consciência. Em concentrações mais altas, causa rápida insuficiência circulatória, podendo levar a coma e morte. Os sintomas são dor de cabeça, náuseas, vômitos, que podem levar à perda de consciência.

Nota ao médico Assistência médica imediata é fundamental em todos os casos de grave exposição.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS

Meios de extinção Utilize os meios de extinção apropriados para fogo circundante. Não aplicar jato d'água diretamente sobre o produto em chamas, pois ele poderá espalhar-se e aumentar a intensidade do fogo.

Perigos específicos Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a ação do calor. Não aproximar-se do cilindro, quando o mesmo encontrar-se sob risco de explosão, caso a explosão ocorra ele poderá projetar-se violentamente.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio Bombeiros: Utilizar equipamento de respiração autônoma e roupas apropriadas contra incêndio. Não entrar em áreas confinadas sem equipamento de proteção adequado (EPI); isto deve incluir máscaras autônomas para proteção contra os efeitos perigosos dos produtos de combustão ou da falta de oxigênio.

Isole a área de risco e proíba a entrada de pessoas. Interrompa o vazamento, se isto puder ser feito sem risco. Em caso de incêndio, resfriar os cilindros intensamente com água na forma de neblina até 30 minutos após a extinção total. Se possível interrompa o vazamento do produto. Afastar o recipiente ou arrefecê-lo com água a partir de um local protegido.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais, equipamentos de proteção e procedimentos de emergência.

Para o pessoal que não faz parte dos serviços de emergência Isole a área num raio de 100 metros, no mínimo e afaste os curiosos. Utilize roupas, luvas, proteção para os olhos (EPIs) e equipamentos autônomos de respiração quando necessário. Não tocar no produto. Ficar afastado de áreas baixas e em posição que mantenha o vento pelas costas.

Para o pessoal do serviço de emergência Utilizar roupas de proteção impermeáveis e resistentes a produtos químicos.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

DIÓXIDO DE CARBONO

Página 4/9
Data última revisão: 08/11/2013

Precauções ao meio ambiente	Interrompa o vazamento, se isto puder ser feito sem risco. De uma maneira aceitável descarte o resíduo, recipiente ou invólucro de acordo com as legislações locais, estaduais e Federais. Em caso de dúvidas, consultar o fornecedor.
Métodos e materiais para a contenção e limpeza	Evacue e ventile a área. Interrompa o fluxo do vazamento, se possível e remova fontes de calor.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

Precauções para o manuseio seguro	NÃO REALIZAR OPERAÇÕES DE IÇAMENTO POR MEIO DO CAPACETE FIXO OU REMOVÍVEL. Utilizar o produto somente em áreas bem ventiladas. Não permitir que a temperatura ambiente ultrapasse 50°C. Quando o capacete de proteção da válvula for fixo, não tentar retirá-lo ao conectar o cilindro ao equipamento de operação. Não arrastar ou rolar os cilindros pelo chão, utilizar sempre um carrinho apropriado. Não submeter os cilindros a pancadas mecânicas ou equipamentos energizados. Utilizar sempre o regulador de pressão na utilização do gás. Usar válvula de retenção na linha de saída para impedir o retorno do gás para o cilindro.
Condições de armazenamento seguro, incluindo qualquer incompatibilidade	Medidas técnicas apropriadas: Proteger os recipientes contra danos físicos. Armazenar em local seco e bem ventilado, em área de construção não combustível, distante de locais de passagem. Cilindros de gás devem ser cheios somente por empresas qualificadas. Adequadas: Proteger os cilindros contra danos. Distante do local de passagem. Não permitir fontes de calor próximas ao tanque. Evitar que o produto fique armazenado muito tempo sem consumo. Não permitir que a temperatura ambiente ultrapasse 50°C. Armazenar os cilindros cheios separadamente dos vazios, afastados 6m dos gases inflamáveis. A evitar: Locais úmidos. Materiais Incompatíveis: Água. Ligas de ferro-níquel são levemente corroídas.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle	Alemanha – AGW: 5.000 ppm TRGS 900.
Medidas de controle de engenharia	Níveis de oxigênio devem ser mantidos acima de 19.5%. Providencie ventilação adequada exaustora, local e geral para evitar asfixia.
Medidas de proteção individual	
Proteção respiratória	Utilizar equipamento de respiração autônoma de pressão positiva sempre que estiver em locais com a concentração desconhecida.
Proteção para os olhos/face	Óculos de segurança para produtos químicos.
Proteção da pele	Luvas de couro (vaqueta ou raspa) para o manuseio de cilindros.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)PRODUTO
BR - FISPQ N°**DIÓXIDO DE CARBONO**Página 5/9
Data última revisão: 08/11/2013**9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS**

Nota	Dióxido de Carbono
Aspecto (Estado físico, forma, cor)	Gás incolor
Odor	Inodoro
pH	Não aplicável.
Ponto de fusão/ponto de congelamento	Não disponível.
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição	Não disponível.
Ponto de fulgor	Não aplicável
Taxa de evaporação	Não disponível
Inflamabilidade (sólido; gás)	Não aplicável.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade	Não aplicável
Pressão do vapor	57,37 (20°C)
Densidade relativa, gás	1,52
Densidade relativa, líquido	0,82
Solubilidade(s)	Em água: 2000 mg/l
Coefficiente de Participação – n-octanol/água	Não disponível
Temperatura de autoignição	Não aplicável
Temperatura de decomposição	Não disponível
Viscosidade	Não aplicável.
Temperatura crítica	31 °C
Ponto de sublimação	-78,5 °C

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)PRODUTO
BR - FISPQ N°**DIÓXIDO DE CARBONO**Página 6/9
Data última revisão: 08/11/2013**10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE**

Reatividade	Não disponível
Estabilidade química	Produto estável à temperatura ambiente e ao ar, sob condições normais de uso e armazenagem.
Possibilidade de Reações perigosas	Na presença de água forma ácido carbônico.
Condições a serem evitadas	Chamas, calor, fontes de ignição, etc.
Materiais incompatíveis	Água. Ligas de ferro-níquel são levemente corroídas.
Produtos perigosos da decomposição	Nenhum atualmente conhecido.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade Aguda	Não disponível
Corrosão Pele/Olhos	Não disponível
Lesões oculares graves/irritação ocular	Não disponível
Sensibilização respiratória ou à pele	Não disponível
Mutagenicidade em células germinativas	Não disponível
Carcinogenicidade	Não disponível
Toxicidade à reprodução	Não disponível
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única	Não disponível
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida	Não disponível
Perigo por aspiração	Asfixiante.

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

DIÓXIDO DE CARBONO

Página 7/9
Data última revisão: 08/11/2013

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Ecotoxicidade	O gás rapidamente dilui-se quando a área é bem ventilada, não causando nenhum impacto significativo.
Persistência/degradabilidade	Não disponível
Potencial Bioacumulativo	Não disponível
Mobilidade no solo	Não disponível
Outros efeitos adversos	Não disponível

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE DESTINAÇÃO FINAL

Métodos recomendados para destinação final	Não disponha localmente. Não descarregar em locais onde a sua acumulação possa ser perigosa. Não cortar ou sucatear o recipiente sem autorização do fabricante do gás. Embalagem usada: Cilindros contendo resíduos devem ser devolvidos ao fornecedor para disposição do mesmo. Dúvidas com relação a disposição ou tratamento de embalagens, contate a Linde Gases para informações.
---	---

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

RTPP – Res 420/04 ANTT/DOT

ONU: 1013

Nome apropriado para embarque: DIÓXIDO DE CARBONO

Classe de risco/subclasse de risco: 2.2

Número de risco: 20

Grupo de embalagem: NA

Perigo ao meio ambiente: Não é considerado poluente marinho

IMDG/IATA

ONU: 1013

Nome apropriado para embarque: CARBON DIOXIDE

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

DIÓXIDO DE CARBONO

Página 8/9
Data última revisão: 08/11/2013

Classe de risco/subclasse de risco: 2.2

Número de risco: 20

Grupo de embalagem: NA

Perigo ao meio ambiente: Not considered marine pollutant

IMDG: Ems: FC, SV

IATA: Instruções de embalagem: P200

DADOS PARA IMPRESSÃO DO DOCUMENTO FISCAL

Sequência das informações do produto a serem inseridas no documento fiscal

Embasamento: Art 22 do RTPP e item 5.4.1.2.1 da Res 420/04 da ANTT

ONU1013 DIÓXIDO DE CARBONO 2.2

Outras informações relativas ao transporte: Evitar o transporte em veículos onde o espaço de carga não está separado da cabine de condução. Assegurar que o condutor do veículo conhece os riscos potenciais da carga bem como as medidas a tomar em caso de acidente ou emergência. Antes de transportar os recipientes, verificar que estão bem fixos. Comprovar que a válvula está fechada e que não tem fugas. Comprovar que o tampão de saída da válvula (quando existente) está corretamente instalado. Comprovar que o dispositivo de proteção da válvula (quando existente) está corretamente instalado. Garantir ventilação adequada. Cumprir a legislação em vigor.

15. INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Exigências regulamentares estão sujeitas a mudanças e podem diferir de uma região para outra; é responsabilidade do usuário assegurar que suas atividades estejam de acordo com a legislação local, federal, estadual e municipal.

PRODUTO CONTROLADO: RES 420 ANTT - PROVISÃO ESPECIAL 90

Produto sujeito a controle e fiscalização do Ministério da Justiça - Departamento de Polícia Federal – MJ/DPF, quando se tratar de importação, exportação e reexportação, sendo indispensável Autorização Prévia do DPF para realização destas operações.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Preparada por

Via Brasil Consultoria em Transporte de Produtos Perigosos

Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

PRODUTO
BR - FISPQ N°

DIÓXIDO DE CARBONO

Página 9/9
Data última revisão: 08/11/2013

“Esta Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos foi elaborada de acordo com as orientações da NBR 14725-2 emitida pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. As informações contidas nesta FISPQ representam os dados atuais e refletem com exatidão, nosso melhor conhecimento sobre o manuseio apropriado deste produto, sob condições normais e de acordo com as recomendações apresentadas na embalagem e na literatura técnica. Considerando a variedade de fatores que podem afetar seu processamento ou aplicação, as informações contidas nesta ficha não eximem os processadores da responsabilidade de executar seus próprios testes e experimentos. Qualquer outro uso do produto, envolva ou não o uso combinado com outro produto, ou que utilize processo diverso do indicado, é de responsabilidade exclusiva do usuário”.

REFERÊNCIAS:

[ABNT NBR 14725-2] – Sistema de Classificação de Perigo - GHS

[RESOLUÇÃO Nº 420/04 ANTT] Agência Nacional de Transportes Terrestres - Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

[HSNO] NOVA ZELÂNDIA. HSNO Chemical Classification and Information Database (CCID)

[ECHA] União Europeia. ECHA European Chemical Agency

[REGULAMENTO (CE) N.º 1272/2008] do Parlamento Europeu e do Conselho relativo à classificação, rotulagem e embalagem (CRE) de substâncias e misturas.

*Abreviações:

NA: Não Aplicável

ND: Não disponível

OSHA: Administração de Segurança e Saúde Ocupacional

LD50: dose letal para 50% da população infectada

LC50: concentração letal para 50% da população infectada

CAS: chemical abstracts service

TLV-TWA: é a concentração média ponderada permitida para uma jornada de 8 horas de trabalho

TLV-STEL: é o limite de exposição de curta duração-máxima concentração permitida para um exposição contínua de 15 minutos

ACGIH: é uma organização de pessoal de agências governamentais ou instituições educacionais engajadas em programas de saúde e segurança ocupacional.

ACGIH desenvolve e publica limites de exposição para centenas de substâncias químicas e agentes físicos.

PEL: concentração máxima permitida de contaminantes no ar, aos quais a maioria dos trabalhadores pode ser repetidamente exposta 8 horas dia, 40 horas por semana, durante o período de trabalho (30 anos), sem efeitos adversos à saúde.

OSHA: agência federal dos EUA com autoridade para regulamentação e cumprimento de disposições na área de segurança e saúde para indústrias e negócios nos USA.

IMDG: Internacional Maritime Code for Dangerous Goods – código internacional para o transporte de materiais perigosos via marítima.

PNEC: Concentração previsivelmente

ANEXO E – RELATÓRIO DAS MODELAGENS MATEMÁTICAS

Input Report

Workspace: UTE Nova Seival

Study

Study

UTE Nova Seival

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
Toxic parameters	Indoor toxic calculations	Specify the downwind building type	Unselected	
		Building type (downwind building type)	Buildings\Building type	
Dispersion	Distances of interest	Distances of interest		m

Cilindro Hidrogênio

Pressure vessel

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	HYDROGEN	
		Specify volume inventory?	No	
		Mass inventory	31,3	kg
		Volume inventory	2,1892	m3
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Pressure/temperature	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)	200	bar
		Fluid state	Vapour	
		Liquid mole fraction	0	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m



	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	2,1892	m3
		Tank vapour volume	2,1892	m3
		Tank liquid volume	0	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
	Safety system modelling for time-varying releases	Safety system modelling (isolation and blowdown)	No	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm



		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
	Building definition	Release building		
		In-building release?	Outdoor	
		Building wake effect	Roof/lee	
		Wind or release angle from North	0 deg	
		Handling of droplets	Trapped	
		Indoor mass modification factor	3	
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction



				n
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-1

Catastrophic rupture

UTE Nova Seival\Study\Cilindro Hidrogênio

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Fireball emissive power	Use vessel burst pressure	No	
		Vessel burst pressure - gauge		bar
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
Discharge parameters	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	



		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H-2

Leak

UTE Nova Seival\Study\Cilindro Hidrogênio



Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Hole	Orifice diameter	10	mm
		Use specified discharge coefficient?	No	
		Discharge coefficient		fraction
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Vapour	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m



	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	



	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H-3

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Cilindro Hidrogênio

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	50,8	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg



Material	Material	Material characteristics	Flammable only
		Material to track	HYDROGEN
		Type of risk effects to model	Flammable only
	Phase	Phase to be released	Vapour
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045 mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0 /m
		Frequency of couplings in pipe	0 /m
		Frequency of junctions in pipe	0 /m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0 /m
		Frequency of non-return valves	0 /m
		Frequency of shut-off valves	0 /m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0
		Non-return valve velocity head losses	0
		Shut-off valve velocity head losses	0
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest	ppm
		Averaging time for concentration of interest	
		Specify user-defined averaging time	No
		User defined averaging time	s
	Distances of interest	Distances of interest	m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No
		IDLH [30 mins]	No
		STEL [15 mins]	No
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location
		Location of late ignition	m



	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	



Surface emissive power		Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H-4

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Cilindro Hidrogênio

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	5,08	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg



Material	Material	Material characteristics	Flammable only
		Material to track	HYDROGEN
		Type of risk effects to model	Flammable only
	Phase	Phase to be released	Vapour
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045 mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0 /m
		Frequency of couplings in pipe	0 /m
		Frequency of junctions in pipe	0 /m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0 /m
		Frequency of non-return valves	0 /m
		Frequency of shut-off valves	0 /m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0
		Non-return valve velocity head losses	0
		Shut-off valve velocity head losses	0
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest	ppm
		Averaging time for concentration of interest	
		Specify user-defined averaging time	No
		User defined averaging time	s
	Distances of interest	Distances of interest	m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No
		IDLH [30 mins]	No
		STEL [15 mins]	No
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location
		Location of late ignition	m



	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	



Surface emissive power		Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

Hidrogênio 31,3 kg

Pressure vessel

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	HYDROGEN	
		Specify volume inventory?	No	
		Mass inventory	31,3	kg
		Volume inventory	191,454	m ³
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Pressure/temperature	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)	1	bar
		Fluid state	Vapour	
		Liquid mole fraction	0	fraction



	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	191,454	m3
		Tank vapour volume	191,454	m3
		Tank liquid volume	0	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
	Safety system modelling	Safety system modelling (isolation and	No	



	for time-varying releases	blowdown)		
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		Concrete, no bund
	Building definition	Release building		
		In-building release?		Outdoor
		Building wake effect		Roof/lee
		Wind or release angle from North		0 deg
		Handling of droplets		Trapped
		Indoor mass modification factor		3
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method		TNT
	Ignition	Supply late ignition location		No ignition location
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor		Yes
		Explosion mass modification factor		3
TNT	TNT parameters	Air or ground burst		Air burst
		Default TNT explosion efficiency		0,1 fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit		No
		Calculate dose		No
		Calculate lethality		No
	Radiation levels	Number of input radiation levels		3
		Intensity levels		9,85; 19,45; 35 kW/m2
		Probit levels		2,73; 3,72; 7,5



		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²



		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-5

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Hidrogênio 31,3 kg

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	38,1	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Vapour	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism -	Do not force correlation	



continuous

Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	



	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	



	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H-6

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Hidrogênio 31,3 kg

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	3,81	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Vapour	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	



		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	



	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	



	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

Hidrogênio 31,3 kg 200 bar

Pressure vessel

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	HYDROGEN	
		Specify volume inventory?	No	
		Mass inventory	31,3	kg
		Volume inventory	2,1892	m ³
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Pressure/temperature	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)	200	bar
		Fluid state	Vapour	
		Liquid mole fraction	0	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	



		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	2,1892	m3
		Tank vapour volume	2,1892	m3
		Tank liquid volume	0	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
	Safety system modelling for time-varying releases	Safety system modelling (isolation and blowdown)	No	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	



		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
	Building definition	Release building		
		In-building release?	Outdoor	
		Building wake effect	Roof/lee	
		Wind or release angle from North	0 deg	
		Handling of droplets	Trapped	
		Indoor mass modification factor	3	
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	



	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m



H-7

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Hidrogênio 31,3 kg 200 bar

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Relief valve	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	12,7	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter	12,7	mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Vertical	
		Outdoor release angle	90	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Vapour	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	



		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		Concrete, no bund
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method		TNT
	Ignition	Supply late ignition location		No ignition location
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor		Yes
		Explosion mass modification factor		3
TNT	TNT parameters	Air or ground burst		Air burst
		Default TNT explosion efficiency		0,1 fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit		No
		Calculate dose		No
		Calculate lethality		No
	Radiation levels	Number of input radiation levels		3
		Intensity levels		9,85; 19,45; 35 kW/m ²
		Probit levels		2,73; 3,72; 7,5
		Dose levels		1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07
		Lethality levels		0,01; 0,1; 0,99 fraction
	Parameters	Mass modification factor		3
		Fireball maximum exposure duration		20 s
	Calculation method	Fireball model		Martinsen time varying



		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s



Hidrogênio 31,3 kg 01 bar

Pressure vessel

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	HYDROGEN	
		Specify volume inventory?	No	
		Mass inventory	31,3	kg
		Volume inventory	191,454	m3
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Pressure/temperature	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)	1	bar
		Fluid state	Vapour	
		Liquid mole fraction	0	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m



		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	191,454	m3
		Tank vapour volume	191,454	m3
		Tank liquid volume	0	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
	Safety system modelling for time-varying releases	Safety system modelling (isolation and blowdown)	No	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
	Building definition	Release building		
		In-building release?	Outdoor	
		Building wake effect	Roof/lee	
		Wind or release angle from North	0	deg
		Handling of droplets	Trapped	



		Indoor mass modification factor	3	
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction



	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-8

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Hidrogênio 31,3 kg 01 bar

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Relief valve	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	12,7	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter	12,7	mm



	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate	kg/s	
		Pump head	m	
	Direction	Outdoor release direction	Vertical	
		Outdoor release angle	90	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Vapour	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	



		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06;	



			2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

Hidrogênio 31,3 kg Purga

Pressure vessel

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	HYDROGEN	
		Specify volume inventory?	No	
		Mass inventory	31,3	kg
		Volume inventory	191,454	m ³



		Material to track	HYDROGEN	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Pressure/temperature	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)	1	bar
		Fluid state	Vapour	
		Liquid mole fraction	0	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-	Tank volume	191,454	m3



	varying releases			
		Tank vapour volume	191,454	m ³
		Tank liquid volume	0	m ³
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
	Safety system modelling for time-varying releases	Safety system modelling (isolation and blowdown)	No	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
	Building definition	Release building		
		In-building release?	Outdoor	
		Building wake effect	Roof/lee	
		Wind or release angle from North	0	deg
		Handling of droplets	Trapped	
		Indoor mass modification factor	3	
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	

		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/



		Emissivity fraction		m2
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	fraction
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m2
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-9

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Hidrogênio 31,3 kg Purga

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	25,4	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter	12,7	mm
	Release location	Elevation	2	m
		Tank head	0	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg



Material	Material	Material characteristics	Flammable only
		Material to track	HYDROGEN
		Type of risk effects to model	Flammable only
	Phase	Phase to be released	Vapour
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045 mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0 /m
		Frequency of couplings in pipe	0 /m
		Frequency of junctions in pipe	0 /m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0 /m
		Frequency of non-return valves	0 /m
		Frequency of shut-off valves	0 /m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0
		Non-return valve velocity head losses	0
		Shut-off valve velocity head losses	0
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest	ppm
		Averaging time for concentration of interest	
		Specify user-defined averaging time	No
		User defined averaging time	s
	Distances of interest	Distances of interest	m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No
		IDLH [30 mins]	No
		STEL [15 mins]	No
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location
		Location of late ignition	m



	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	



Surface emissive power		Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

Óleo Diesel

Atmospheric storage tank

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
		Specify volume inventory?	Yes	
		Mass inventory	106430	kg
		Volume inventory	149	m ³
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Temperature and atmospheric pressure	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)		bar
		Fluid state	Liquid	
		Liquid mole fraction	1	fraction



	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	149	m3
		Tank vapour volume	0	m3
		Tank liquid volume	149	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm



		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		100m
	Building definition	Release building		
		In-building release?	Outdoor	
		Building wake effect	Roof/lee	
		Wind or release angle from North	0	deg
		Handling of droplets	Trapped	
		Indoor mass modification factor	3	
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method		TNT
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method		Cone model
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-10

Catastrophic rupture

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m



	Fireball emissive power	Use vessel burst pressure	No	
		Vessel burst pressure - gauge		bar
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
Discharge parameters	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	100m	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H-11

Leak

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Hole	Orifice diameter	10	mm
		Use specified discharge coefficient?	No	
		Discharge coefficient		fraction
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	



	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	100m	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
Parameters		Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H12

Standalones

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-12

TNT explosion

UTE Nova Seival\Study\H12

Tab	Group	Field	Value	Units
Release data	Release data	Flammable mass in cloud	1,3	kg
Distances	Distances of interest for graph	Minimum distance	0	m
		Maximum distance	100	m
		Step size	1	m
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction

Óleo Diesel Bund 149

Atmospheric storage tank

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
		Specify volume inventory?	Yes	
		Mass inventory	19285,9	kg



		Volume inventory	27	m3
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Temperature and atmospheric pressure	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)	bar	
		Fluid state	Liquid	
		Liquid mole fraction	1	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length	m	
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0 deg	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	



		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	27	m3
		Tank vapour volume	0	m3
		Tank liquid volume	27	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds	149m	
	Building definition	Release building		
		In-building release?	Outdoor	
		Building wake effect	Roof/lee	
		Wind or release angle from North	0	deg
		Handling of droplets	Trapped	
		Indoor mass modification factor	3	
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	Multi-Energy: Uniform confined	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	



		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m



H-13

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel Bund 149

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	50,8	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	



		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	149m	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	



		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s



H-14

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel Bund 149

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	5,08	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	



		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	149m	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	



		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/ m2
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fractio n
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/ m2
		Emissivity fraction		fractio n
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/ m2
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fractio n
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fractio n
		Pool fire maximum exposure duration	20	s



Óleo Diesel Sem Bund

Atmospheric storage tank

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
		Specify volume inventory?	Yes	
		Mass inventory	19285,9	kg
		Volume inventory	27	m3
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Temperature and atmospheric pressure	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)		bar
		Fluid state	Liquid	
		Liquid mole fraction	1	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m



	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	27	m3
		Tank vapour volume	0	m3
		Tank liquid volume	27	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		Concrete, no bund
	Building definition	Release building		
		In-building release?		Outdoor
		Building wake effect		Roof/lee
		Wind or release angle from North	0	deg
		Handling of droplets		Trapped
		Indoor mass modification factor	3	

Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	Multi-Energy: Uniform confined	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	



		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-15

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel Sem Bund

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	50,8	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	



Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm	
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m	
		Frequency of couplings in pipe	0	/m	
		Frequency of junctions in pipe	0	/m	
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m	
		Frequency of non-return valves	0	/m	
		Frequency of shut-off valves	0	/m	
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0		
		Non-return valve velocity head losses	0		
		Shut-off valve velocity head losses	0		
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm	
		Averaging time for concentration of interest			
		Specify user-defined averaging time		No	
		User defined averaging time			s
	Distances of interest	Distances of interest			m
		Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
			IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No		
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land	
		Type of pool substrate and bunds		149m	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method		TNT	
		Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition			m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor		Yes	
		Explosion mass modification factor		3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst		Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction	
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit		No	
		Calculate dose		No	
		Calculate lethality		No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3		



		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	



		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H-16

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel Sem Bund

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	5,08	mm
		Pipe length	1	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	



Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
		Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No
	Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land
Type of pool substrate and bunds			149m	
Explosion parameters			Explosion method	TNT
Explosion parameters	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	



		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/ m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fractio n
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/ m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fractio n
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/ m ²
		Emissivity fraction		fractio n
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	



		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

Tanques de Óleo Diesel

Atmospheric storage tank

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
		Specify volume inventory?	Yes	
		Mass inventory	300003	kg
		Volume inventory	420	m ³
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Temperature and atmospheric pressure	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)		bar
		Fluid state	Liquid	
		Liquid mole fraction	1	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase	



			change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	420	m3
		Tank vapour volume	0	m3
		Tank liquid volume	420	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	



Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion	Land
		Type of pool substrate and bunds	457,4m
	Building definition	Release building	
		In-building release?	Outdoor
		Building wake effect	Roof/lee
		Wind or release angle from North	0 deg
		Handling of droplets	Trapped
		Indoor mass modification factor	3
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	Multi-Energy: Uniform confined
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location
		Location of late ignition	m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes
		Explosion mass modification factor	3
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model
	Result types to calculate	Calculate probit	No
		Calculate dose	No
		Calculate lethality	No
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35 kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99 fraction
	Parameters	Rate modification factor	3
		Jet fire maximum exposure duration	20 s
	Cone model data	Crosswind angle	0 deg
		Horizontal options	Use standard method
		Correlation	Recommended
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP
		Flame emissive power	kW/



		Emissivity fraction		m2
				fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m2
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-17

Catastrophic rupture

UTE Nova Seival\Study\tanques de Óleo Diesel

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	3,5	m
	Fireball emissive power	Use vessel burst pressure	No	
		Vessel burst pressure - gauge		bar
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
Discharge parameters	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	



		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]		No
		IDLH [30 mins]		No
		STEL [15 mins]		No
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		457,4m
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method		Multi-Energy: Uniform confined
	Ignition	Supply late ignition location		No ignition location
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor		Yes
		Explosion mass modification factor		3
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit		No
		Calculate dose		No
		Calculate lethality		No
	Radiation levels	Number of input radiation levels		3
		Intensity levels		9,85; 19,45; 35 kW/m ²
		Probit levels		2,73; 3,72; 7,5
		Dose levels		1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07
		Lethality levels		0,01; 0,1; 0,99 fraction
	Parameters	Mass modification factor		3
		Fireball maximum exposure duration		20 s
	Calculation method	Fireball model		Martinsen time varying
		TNO model flame temperature		1726,85 degC
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit		No
		Calculate dose		No
		Calculate lethality		No
	Radiation levels	Number of input radiation levels		3
		Intensity levels		9,85; 19,45; 35 kW/m ²
		Probit levels		2,73; 3,72; 7,5

		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H18

Standalones

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-18

Pool fire

UTE Nova Seival\Study\H18

Tab	Group	Field	Value	Units
Pool fire	Pool dimensions and flame shape	Pool diameter	8	m
		Calculate flame length and angle?	Yes	
		Flame length		m
		Flame angle to vertical		deg
		Elevation	8,3	m
		Base surface	Fire on land	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissivity		kW/m ²
Pool fire parameters	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
	Parameters	Pool fire maximum exposure duration	20	s
		Radiative fraction for general fires	0,4	fraction



				n
Radiation calculations	Type of radiation results required	Radiation at a point	No	
		Radiation vs distance	No	
		Radiation ellipse	No	
		Radiation contours	No	

H19

Standalones

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-19

TNT explosion

UTE Nova Seival\Study\H19

Tab	Group	Field	Value	Units
Release data	Release data	Flammable mass in cloud	18,12	kg
Distances	Distances of interest for graph	Minimum distance	0	m
		Maximum distance	100	m
		Step size	1	m
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction

Óleo Diesel 840m³ CC

Atmospheric storage tank

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	



		Specify volume inventory?	Yes	
		Mass inventory	600006	kg
		Volume inventory	840	m ³
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Temperature and atmospheric pressure	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)		bar
		Fluid state	Liquid	
		Liquid mole fraction	1	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	7,9	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	



Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	840	m3
		Tank vapour volume	0	m3
		Tank liquid volume	840	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds	457,4m	
	Building definition	Release building		
		In-building release?	Outdoor	
		Building wake effect	Roof/lee	
		Wind or release angle from North	0	deg
		Handling of droplets	Trapped	
		Indoor mass modification factor	3	
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method		TNT
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	



TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction



			n
		Pool fire maximum exposure duration	20 s
Geometry	Geometry	East	0 m
		North	0 m

H-20

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel 840m³ CC

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	10,16	mm
		Pipe length	7,9	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	7,9	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m



	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		457,4m
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method		TNT
	Ignition	Supply late ignition location		No ignition location
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor		Yes
		Explosion mass modification factor		3
TNT	TNT parameters	Air or ground burst		Air burst
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



Lethality levels 0,01; 0,1; 0,99 fraction

Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
	Pool fire maximum exposure duration	20	s

H-21

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel 840m³ CC

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	10,16	mm
		Pipe length	7,9	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	7,9	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m



	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		457,4m
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method		TNT
	Ignition	Supply late ignition location		No ignition location
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor		Yes
		Explosion mass modification factor		3
TNT	TNT parameters	Air or ground burst		Air burst
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
	Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying	
		TNO model flame temperature	1726,85	degC
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	



Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4 fraction
	Pool fire maximum exposure duration	20 s

Óleo Diesel 840m³ SC

Atmospheric storage tank
UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
		Specify volume inventory?	Yes	
		Mass inventory	600006	kg
		Volume inventory	840	m3
		Material to track	N-NONANE	
		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Specified condition	Temperature and atmospheric pressure	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)		bar
		Fluid state	Liquid	
		Liquid mole fraction	1	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	7,9	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	



Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm	
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m	
		Frequency of couplings in pipe	0	/m	
		Frequency of junctions in pipe	0	/m	
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m	
		Frequency of non-return valves	0	/m	
		Frequency of shut-off valves	0	/m	
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0		
		Non-return valve velocity head losses	0		
		Shut-off valve velocity head losses	0		
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating		
		Vacuum relief valve set point	0	bar	
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	840	m3	
		Tank vapour volume	0	m3	
		Tank liquid volume	840	m3	
		Tank liquid level	0	m	
		Maximum vapour release height		m	
		Minimum mass inventory	0,1	kg	
		Maximum mass inventory	1E+09	kg	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm	
		Averaging time for concentration of interest			
			Specify user-defined averaging time	No	
			User defined averaging time		s
		Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]		No	
		IDLH [30 mins]		No	
		STEL [15 mins]		No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land	
		Type of pool substrate and bunds		Concrete, no bund	
	Building definition	Release building			
		In-building release?		Outdoor	



		Building wake effect	Roof/lee	
		Wind or release angle from North	0	deg
		Handling of droplets	Trapped	
		Indoor mass modification factor	3	
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction



Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-22

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel 840m³ SC

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	10,16	mm
		Pipe length	7,9	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	7,9	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	



		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
		Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	



TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying		
	TNO model flame temperature	1726,85	degC	
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
	Flame emissive power		kW/	



		Emissivity fraction		m2
				fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m2
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H-23

Short pipe

UTE Nova Seival\Study\Óleo Diesel 840m³ SC

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Scenario	Scenario type	Line rupture	
	Pipe dimensions	Pipe internal diameter	10,16	mm
		Pipe length	7,9	m
	Hole	Orifice diameter		mm
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	7,9	m
	Flow control	Flow controller	None	
		Input option	Not applicable	
		Fixed flow rate		kg/s
		Pump head		m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Material	Material	Material characteristics	Flammable only	
		Material to track	N-NONANE	



		Type of risk effects to model	Flammable only	
	Phase	Phase to be released	Liquid	
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m
		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
		Type of terrain for dispersion	Land	
		Type of pool substrate and bunds	Concrete, no bund	
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
	Explosion mass modification factor	3		



TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying		
	TNO model flame temperature	1726,85	degC	
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Correlation	Recommended	
		Horizontal options	Use standard method	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
	Flame emissive power		kW/	



		Emissivity fraction		m2
				fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m2
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s

H24

Standalones

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-24

Pool fire

UTE Nova Seival\Study\H24

Tab	Group	Field	Value	Units
Pool fire	Pool dimensions and flame shape	Pool diameter	24,13	m
		Calculate flame length and angle?	Yes	
		Flame length		m
		Flame angle to vertical		deg
		Elevation	0	m



		Base surface	Fire on land	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissivity		kW/m ²
Pool fire parameters	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
	Parameters	Pool fire maximum exposure duration	20	s
		Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
Radiation calculations	Type of radiation results required	Radiation at a point	No	
		Radiation vs distance	No	
		Radiation ellipse	No	
		Radiation contours	No	

H25

Standalones

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	N-NONANE	
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-25

TNT explosion

UTE Nova Seival\Study\H25

Tab	Group	Field	Value	Units
Release data	Release data	Flammable mass in cloud	500	kg
Distances	Distances of interest for graph	Minimum distance	0	m
		Maximum distance	100	m
		Step size	1	m
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	



		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
--	--	----------------------------------	-----	----------

Hidrazine

Atmospheric storage tank

UTE Nova Seival\Study

Tab	Group	Field	Value	Units
Material	Material	Material	HYDRAZINE	
		Specify volume inventory?	Yes	
		Mass inventory	1003,53	kg
		Volume inventory	1	m3
		Material to track	HYDRAZINE	
		Type of risk effects to model	Toxic and flammable	
	Phase	Specified condition	Temperature and atmospheric pressure	
		Temperature	25	degC
		Pressure (gauge)		bar
		Fluid state	Liquid	
		Liquid mole fraction	1	fraction
	Modelling of mixtures	Multi or pseudo-component modelling	PC modelling	
Scenario	Pipe dimensions	Pipe length		m
	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Direction	Outdoor release direction	Horizontal	
		Outdoor release angle	0	deg
Discharge parameters	Model settings	Atmospheric expansion method	DNV GL recommended	
		Phase change upstream of orifice?	Disallow liquid phase change only (metastable liquid)	
	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
		Droplet break-up mechanism - continuous	Do not force correlation	
Short pipe	Pipe characteristics	Pipe roughness	0,045	mm
	Frequencies	Frequency of bends in pipe	0	/m



		Frequency of couplings in pipe	0	/m
		Frequency of junctions in pipe	0	/m
	Frequencies of valves	Frequency of excess flow valves	0	/m
		Frequency of non-return valves	0	/m
		Frequency of shut-off valves	0	/m
	Velocity head losses	Excess flow valve velocity head losses	0	
		Non-return valve velocity head losses	0	
		Shut-off valve velocity head losses	0	
Time varying releases	Modelling of time-varying leaks and line ruptures	Vacuum relief valve	Operating	
		Vacuum relief valve set point	0	bar
	Inventory data for time-varying releases	Tank volume	1	m3
		Tank vapour volume	0	m3
		Tank liquid volume	1	m3
		Tank liquid level	0	m
		Maximum vapour release height		m
		Minimum mass inventory	0,1	kg
		Maximum mass inventory	1E+09	kg
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time	No	
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		5m
	Building definition	Release building		
		In-building release?		Outdoor
		Building wake effect		Roof/lee
		Wind or release angle from North	0	deg



		Handling of droplets	Trapped	
		Indoor mass modification factor	3	
Toxic parameters	Indoor toxic calculations	Specify the downwind building type	Unselected	
		Building type (downwind building type)	Buildings\Building type	
	Exposure time data	Set averaging time equal to exposure time	Use a fixed averaging time	
		Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05	fraction
		Cut-off concentration for exposure time calculations	0	fraction
	Toxic contours	Number of toxic levels	4	
		Dose levels	130000; 1,3E+06; 1,3E+07; 1,3E+08	
		Probit levels	2; 3; 4; 10	
		Lethality levels	0,001; 0,01; 0,1; 0,99	fraction
Explosion parameters	Explosion method (Consequence calculations only)	Explosion method	TNT	
	Ignition	Supply late ignition location	No ignition location	
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor	Yes	
		Explosion mass modification factor	3	
TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Jet fire	Jet fire method	Jet fire method	Cone model	
	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m2
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction



	Parameters	Rate modification factor	3	
		Jet fire maximum exposure duration	20	s
	Cone model data	Crosswind angle	0	deg
		Horizontal options	Use standard method	
		Correlation	Recommended	
		Flame-shape adjustment if grounded	Yes	
	Surface emissive power	Calculation method for surface emissive power	Calculate SEP	
		Flame emissive power		kW/m ²
		Emissivity fraction		fraction
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s
Geometry	Geometry	East	0	m
		North	0	m

H-31

Catastrophic rupture

UTE Nova Seival\Study\Hidrazine

Tab	Group	Field	Value	Units
Scenario	Release location	Elevation	1	m
		Tank head	0	m
	Fireball emissive power	Use vessel burst pressure	No	
		Vessel burst pressure - gauge		bar



Material	Material	Material characteristics	Toxic and flammable	
		Material to track	HYDRAZINE	
		Type of risk effects to model	Toxic and flammable	
Discharge parameters	Droplet break-up mechanism	Droplet break-up mechanism - instantaneous	Use flashing correlation	
Dispersion	Dispersion scope	Concentration of interest		ppm
		Averaging time for concentration of interest		
		Specify user-defined averaging time		No
		User defined averaging time		s
	Distances of interest	Distances of interest		m
	Averaging time for reports	ERPG [1 hr]	No	
		IDLH [30 mins]	No	
		STEL [15 mins]	No	
Bund, building and terrain	Terrain and bund definition	Type of terrain for dispersion		Land
		Type of pool substrate and bunds		5m
Toxic parameters	Indoor toxic calculations	Specify the downwind building type		Unselected
		Building type (downwind building type)		Buildings\Building type
	Exposure time data	Set averaging time equal to exposure time		Use a fixed averaging time
		Cut-off fraction of toxic load for exposure time calculation	0,05	fraction
		Cut-off concentration for exposure time calculations	0	fraction
	Toxic contours	Number of toxic levels		4
		Dose levels	130000; 1,3E+06; 1,3E+07; 1,3E+08	
		Probit levels	2; 3; 4; 10	
		Lethality levels	0,001; 0,01; 0,1; 0,99	fraction
Explosion parameters	Explosion method	Explosion method		TNT
	Ignition	Supply late ignition location		No ignition location
		Location of late ignition		m
	Vapour liquid method	Use explosion mass modification factor		Yes
		Explosion mass modification factor		3



TNT	TNT parameters	Air or ground burst	Air burst	
		Default TNT explosion efficiency	0,1	fraction
Fireball	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Mass modification factor	3	
		Fireball maximum exposure duration	20	s
Calculation method	Fireball model	Martinsen time varying		
	TNO model flame temperature	1726,85	degC	
Pool fire	Result types to calculate	Calculate probit	No	
		Calculate dose	No	
		Calculate lethality	No	
	Radiation levels	Number of input radiation levels	3	
		Intensity levels	9,85; 19,45; 35	kW/m ²
		Probit levels	2,73; 3,72; 7,5	
		Dose levels	1,27E+06; 5,8E+06; 2,51E+07	
		Lethality levels	0,01; 0,1; 0,99	fraction
	Parameters	Radiative fraction for general fires	0,4	fraction
		Pool fire maximum exposure duration	20	s



Outdoor Toxic

Workspace: UTE Nova Seival

Study: Study

Equipment Item: Hidrazine

UTE Nova Seival\Study\Hidrazine

Material	HYDRAZINE
East	0 m
North	0 m

Scenario (Catastrophic rupture) : H-31

UTE Nova Seival\Study\Hidrazine\H-31

H-31

Weather: Dia

Wind speed [m/s]	3,5
Pasquill stability	C moderately unstable - very windy/sunny or overcast/light wind
Atmospheric temperature [degC]	19,5
Relative humidity [fraction]	0,713
Solar radiation flux [kW/m2]	0,5

Material	HYDRAZINE
Probit calculation method	Use probit

Distance [m]	Toxic dose	Probit number	Probability of fatality	Integrated probability of fatality
-1,40882	1863,78	-0,831108	0	0
-1,34757	9551,28	1,90759	0,000992746	0
-1,28631	26821,3	3,63809	0,0866137	0,0535017
-1,22506	43783,7	4,45944	0,294405	0,21666
-1,16381	60449,1	5,00002	0,500007	0,420317
-1,10256	76827,8	5,40186	0,656108	0,613911
-1,0413	92929,5	5,72076	0,764473	0,781586
-0,980049	98206,8	5,81334	0,791988	0,86838
-0,918796	99450,9	5,83444	0,797982	0,934567
-0,857543	100675	5,85494	0,803708	1,00523



-0,79629	101880	5,87487	0,809179	1,08082
-0,735037	103066	5,89427	0,814411	1,1615
-0,673784	104233	5,91315	0,819419	1,2452
-0,612531	104682	5,92035	0,821305	1,30671
-0,551278	104186	5,91239	0,819217	1,33703
-0,490025	103697	5,9045	0,817136	1,36807
-0,428772	103215	5,8967	0,815061	1,39983
-0,367518	102740	5,88897	0,812991	1,43245
-0,306265	102272	5,88132	0,810927	1,46634
-0,245012	101810	5,87373	0,808868	1,50105
-0,183759	101319	5,86563	0,806654	1,52385
-0,122506	100794	5,85692	0,804256	1,53194
-0,0612531	100276	5,84828	0,801859	1,54009
0	99764,4	5,83971	0,799465	1,5483
0,0612531	99259,6	5,83121	0,797072	1,55657
0,122506	98761,2	5,82277	0,794682	1,56503
0,183759	98269,2	5,8144	0,792293	1,57357
0,245012	97783,3	5,80609	0,789906	1,58233
0,306265	97025,6	5,79306	0,786128	1,57297
0,367518	96194	5,77863	0,781901	1,55818
0,428772	95372,4	5,76425	0,777642	1,54345
0,490025	94560,6	5,74993	0,773351	1,52879
0,551278	93758,3	5,73565	0,769027	1,51418
0,612531	92965,3	5,72141	0,764671	1,49964
0,673784	92181,4	5,70722	0,760285	1,48515
0,735037	91406,4	5,69307	0,755867	1,47072
0,79629	90333,1	5,67327	0,749613	1,45169
0,857543	88420,7	5,63741	0,738071	1,41948
0,918796	86529,2	5,60117	0,726136	1,38694
0,980049	84658,3	5,56453	0,713804	1,35407
1,0413	82807,5	5,52748	0,701072	1,32088
1,10256	80976,4	5,49001	0,687936	1,28738
1,16381	79164,5	5,45208	0,674394	1,25358
1,22506	77371,4	5,41368	0,660447	1,2195



1,28631	75596,9	5,37479	0,646093	1,18515
1,34757	73840,3	5,33539	0,631335	1,15056
1,40882	70630,1	5,2609	0,602914	1,09229
1,47007	67224,1	5,17806	0,570663	1,02875
1,53133	63851,8	5,0918	0,536573	0,963619
1,59258	60512,5	5,00178	0,500709	0,897086
1,65383	57205,6	4,90759	0,463185	0,829408
1,71509	53930,5	4,80878	0,424175	0,760901
1,77634	50686,4	4,7048	0,383922	0,691958
1,83759	47473	4,59503	0,34275	0,623101
1,89885	44289,6	4,47869	0,301077	0,555121
1,9601	41135,6	4,35488	0,259424	0,488541
2,02135	38610,7	4,24871	0,22624	0,431669
2,0826	36760,8	4,16643	0,20226	0,385128
2,14386	34927,5	4,08069	0,178966	0,340531
2,20511	33110,6	3,99116	0,156525	0,298105
2,26636	31309,8	3,89743	0,135107	0,258078
2,32762	29524,8	3,79904	0,114884	0,220666
2,38887	27755,2	3,69546	0,0960245	0,186068
2,45012	26000,9	3,58603	0,0786851	0,154463
2,51138	24261,6	3,46999	0,0630067	0,125997
2,57263	22537	3,3464	0,0491048	0,100839
2,63388	20826,9	3,21414	0,0370612	0,0789221
2,69514	19131	3,07179	0,0269146	0,0604361
2,75639	18689,4	3,03265	0,0245716	0,0540282
2,81764	18253,2	2,99308	0,0223789	0,048548
2,87889	17820,6	2,95288	0,020323	0,0435185
2,94015	17391,5	2,91203	0,0184001	0,0391745
3,0014	16965,8	2,87049	0,0166061	0,0352476
3,06265	16543,5	2,82825	0,0149371	0,0316143
3,12391	16124,5	2,78525	0,0133886	0,0282612
3,18516	15708,8	2,74147	0,0119564	0,025175
3,24641	15296,3	2,69688	0,0106359	0,0223426
3,30767	14887	2,65142	0,00942244	0,0197512



3,36892	14480,8	2,60505	0,00831126	0,0173881
3,43017	14077,6	2,55773	0,00729756	0,0152408
3,49143	13719,5	2,51454	0,00646917	0,0128557
3,55268	13456,4	2,48208	0,00590259	0,0104564
3,61393	13195,2	2,44924	0,00537439	0,0084368
3,67518	12936	2,41598	0,00488286	0,00668594
3,73644	12678,6	2,3823	0,00442631	0,005901
3,79769	12423,2	2,34819	0,00400307	0,00522792
3,85894	12169,5	2,31361	0,00361151	0,00468521
3,9202	11917,7	2,27856	0,00325001	0,00419019
3,98145	11667,6	2,24303	0,002917	0,00369683
4,0427	11419,3	2,20697	0,00261094	0,0033003
4,10396	11172,8	2,17039	0,00233031	0,00293805
4,16521	10927,9	2,13325	0,00207364	0,00260794
4,22646	10684,8	2,09554	0,00183949	0,0023079
4,28772	10443,3	2,05722	0,00162648	0,00203592
4,34897	10073,4	1,99679	0,00133581	0,00126737
4,41022	9389,44	1,87894	0,000901087	0
4,47147	8710,05	1,75306	0,000583334	0
4,53273	8035,19	1,6179	0,000359721	0
4,59398	7364,79	1,47189	0,000209309	0

Weather: Noite

Wind speed [m/s]	3
Pasquill stability	E moderately stable - less overcast and less windy night than D
Atmospheric temperature [degC]	17,5
Relative humidity [fraction]	0,792
Solar radiation flux [kW/m2]	0,5

Material	HYDRAZINE
Probit calculation method	Use probit

Distance [m]	Toxic dose	Probit number	Probability of fatality	Integrated probability of fatality
-1,3313	655,089	-2,58352	0	0
-1,22036	20235,1	3,16583	0,0333144	0,0191893
-1,10941	62278,4	5,04999	0,519933	0,469801
-0,998473	102873	5,89114	0,813573	0,92542
-0,887531	117708	6,11691	0,867984	1,1161
-0,77659	116183	6,09506	0,863256	1,22432
-0,665649	114706	6,07362	0,858504	1,34747
-0,554707	113383	6,05417	0,854096	1,44388
-0,443766	112226	6,03698	0,850127	1,49996
-0,332824	111102	6,02011	0,846162	1,55836
-0,221883	110009	6,00355	0,842201	1,6197
-0,110941	108764	5,98447	0,837557	1,63751
2,22045E-16	107547	5,96561	0,83288	1,65449
0,110941	106361	5,94703	0,828188	1,67171
0,221883	105174	5,92821	0,82335	1,68512
0,332824	103810	5,90633	0,817618	1,66858
0,443766	102478	5,88468	0,811837	1,65212
0,554707	101177	5,86327	0,806006	1,63572
0,665649	99905,6	5,84208	0,800129	1,61938
0,77659	98105,6	5,81161	0,791492	1,59931
0,887531	96271,9	5,77999	0,782301	1,57867



0,998473	94477,2	5,74845	0,772905	1,55798
1,10941	92719,9	5,71698	0,763307	1,53727
1,22036	89784,7	5,66307	0,746356	1,49715
1,3313	81712,7	5,50518	0,693283	1,36645
1,44224	73798,9	5,33445	0,630981	1,22469
1,55318	66037,3	5,14821	0,55891	1,07242
1,66412	58421,9	4,94285	0,477213	0,911272
1,77506	50947,6	4,71342	0,387215	0,745054
1,886	47771,2	4,60552	0,346615	0,669786
1,99695	44657,2	4,49255	0,305919	0,595977
2,10789	41597,8	4,37361	0,265529	0,524161
2,21883	38591,2	4,24787	0,225985	0,455066
2,32977	35635,4	4,11432	0,187894	0,389726
2,44071	33126,8	3,99197	0,156721	0,335957
2,55165	31761,5	3,92143	0,140391	0,303529
2,66259	30418,2	3,84901	0,124868	0,272871
2,77354	29096,2	3,77454	0,1102	0,244022
2,88448	27794,8	3,69785	0,0964321	0,217016
2,99542	26513,5	3,61875	0,0836004	0,191876
3,10636	25251,5	3,53701	0,0717356	0,168757
3,2173	24576,3	3,49159	0,0657245	0,154325
3,32824	23956,4	3,44877	0,0604231	0,141597
3,43918	23345,4	3,40547	0,0554089	0,129631
3,55013	22743,2	3,36167	0,0506764	0,118399
3,66107	22149,5	3,31733	0,0462199	0,107875
3,77201	21564	3,27243	0,042033	0,0980336
3,88295	20986,5	3,22694	0,0381093	0,0888501
3,99389	20565,9	3,19301	0,0353817	0,0819632
4,10483	20163,6	3,1599	0,0328768	0,0759608
4,21577	19766,7	3,12658	0,0305049	0,0703135
4,32672	19374,8	3,09302	0,0282616	0,0650012
4,43766	18988	3,05922	0,0261427	0,0600067
4,5486	18606,1	3,02517	0,0241438	0,0553149
4,65954	18229	2,99085	0,0222607	0,0509126



4,77048	17867,5	2,95728	0,02054	0,0467487
4,88142	17560,2	2,9282	0,0191421	0,043021
4,99236	17256,6	2,89897	0,0178192	0,03987
5,10331	16956,6	2,86958	0,0165684	0,0369134
5,21425	16660,1	2,84002	0,015387	0,0341399
5,32519	16367,1	2,81028	0,0142722	0,0315388
5,43613	16077,5	2,78035	0,0132213	0,0291009
5,54707	15791,1	2,75023	0,0122318	0,0268175
5,65801	15508	2,71991	0,011301	0,0246808
5,76895	15257,4	2,69261	0,0105165	0,0225786
5,8799	15027,3	2,66714	0,00982768	0,0208636
5,99084	14799,7	2,64156	0,00917589	0,0194548
6,10178	14574,5	2,61586	0,00855959	0,0181329
6,21272	14351,7	2,59005	0,00797727	0,0168913
6,32366	14131,3	2,5641	0,0074275	0,0157243
6,4346	13913,2	2,53803	0,00690885	0,0146271
6,54554	13697,3	2,51182	0,00641998	0,0135957
6,65649	13483,6	2,48547	0,00595957	0,0125145
6,76743	13276,4	2,45951	0,00553488	0,0115545
6,87837	13092,3	2,43611	0,0051753	0,0101137
6,98931	12910	2,41261	0,00483533	0,0093168
7,10025	12729,5	2,38901	0,0045141	0,00867098
7,21119	12550,8	2,36531	0,00421079	0,00806872
7,32213	12373,8	2,34151	0,00392459	0,00750613
7,43308	12198,4	2,31759	0,00365472	0,00697986
7,54402	12024,7	2,29355	0,00340044	0,00645994
7,65496	11852,7	2,2694	0,00316102	0,00600363
7,7659	11682,2	2,24512	0,00293576	0,00557494
7,87684	11513,3	2,22071	0,00272399	0,00517248
7,98778	11362,5	2,19861	0,0025442	0,00376358
8,09872	11219,4	2,17737	0,00238165	0,00243814
8,20967	11077,6	2,15606	0,00222801	0,00205962
8,32061	10937,1	2,13466	0,00208287	0,00191658
8,43155	10797,8	2,11318	0,00194582	0,00178433



8,54249	10659,7	2,0916	0,00181651	0,00166191
8,65343	10522,8	2,06994	0,00169455	0,00154843
8,76437	10387,1	2,04818	0,00157961	0,00144307
8,87531	10252,5	2,02633	0,00147135	0,00134509
8,98626	10119,1	2,00437	0,00136945	0,00125383
9,0972	9986,72	1,9823	0,00127359	0,00116869
9,20814	9741,55	1,94065	0,00110914	0,000893613
9,31908	8943,42	1,79738	0,000680974	0
9,43002	8151,77	1,64204	0,000392657	0
9,54096	7366,51	1,47228	0,000209618	0



Consequence Summary Report

Workspace: UTE Nova Seival

Study: Study

Summary Basis

These tables will only report global values set in the parameters. Values that are modified in the study tree will not be reported.

The report is context sensitive, and filters up to the study level. You will need to generate multiple summary reports if you have multiple studies in your workspace.

Discharge Results (after atmospheric expansion)

Path	Scenario	Weather	Peak Flowrate [kg/s]	Temperature [degC]	Liquid mass fraction in material [fraction]	Droplet diameter [um]	Expanded diameter [m]	Velocity [m/s]	End time of release [s]
Study\Cilindro Hidrogênio	H-1	Dia		-211,798	0	0		525,008	
		Noite		-211,798	0	0		525,008	
	H-2	Dia	0,815962	-126,868	0	0	0,0538627	2134,38	38,3596
		Noite	0,815962	-126,868	0	0	0,0538627	2134,38	38,3596
	H-3	Dia	21,057	-116,95	0	0	0,278927	2193,26	1,48781
		Noite	21,057	-116,95	0	0	0,278927	2193,26	1,48781
	H-4	Dia	0,110037	-117,978	0	0	0,0204863	2110,67	284,451
		Noite	0,110037	-117,978	0	0	0,0204863	2110,67	284,451
Study\Hidrogênio 31,3 kg	H-5	Dia	0,105995	-0,928727	0	0	0,0381	1030,99	295,298
		Noite	0,105995	-0,928727	0	0	0,0381	1030,99	295,298
	H-6	Dia	0,000509603	17,8315	0	0	0,00381	529,817	3600



		Noite	0,000509603	17,8315	0	0	0,00381	529,817	3600
Study\Hidrogênio 31,3 kg 200 bar	H-7	Dia	1,02422	-117,646	0	0	0,0619971	2149,74	30,5615
		Noite	1,02422	-117,646	0	0	0,0619971	2149,74	30,5615
Study\Hidrogênio 31,3 kg 01 bar	H-8	Dia	0,00986529	5,57152	0	0	0,0127	884,225	3172,74
		Noite	0,00986529	5,57152	0	0	0,0127	884,225	3172,74
Study\Hidrogênio 31,3 kg Purga	H-9	Dia	0,047109	-0,928727	0	0	0,0254	1030,99	664,418
		Noite	0,047109	-0,928727	0	0	0,0254	1030,99	664,418
Study\Óleo Diesel	H-10	Dia		24,9979	1	10000		1,26085	
		Noite		24,9979	1	10000		1,26085	
	H-11	Dia	0,303786	24,9954	1	2867,76	0,00774597	9,02503	3600
		Noite	0,303786	24,9954	1	2847,81	0,00774597	9,02503	3600
Study\Óleo Diesel Bund 149	H-13	Dia	7,83963	25,0145	1	7965,01	0,0508	5,41513	2460,24
		Noite	7,83963	25,0145	1	7909,62	0,0508	5,41513	2460,24
	H-14	Dia	0,040523	25,0145	1	10000	0,00508	2,79908	3600
		Noite	0,040523	25,0145	1	10000	0,00508	2,79908	3600
Study\Óleo Diesel Sem Bund	H-15	Dia	7,83963	25,0145	1	7965,01	0,0508	5,41513	2460,24
		Noite	7,83963	25,0145	1	7909,62	0,0508	5,41513	2460,24
	H-16	Dia	0,040523	25,0145	1	10000	0,00508	2,79908	3600
		Noite	0,040523	25,0145	1	10000	0,00508	2,79908	3600



Study\Tanques de Óleo Diesel	H-17	Dia		24,9979	1	10000		1,26085	
		Noite		24,9979	1	10000		1,26085	
Study\Óleo Diesel 840m ³ CC	H-20	Dia	0,147291	25,0329	1	10000	0,01016	2,54353	3600
		Noite	0,147291	25,0329	1	10000	0,01016	2,54353	3600
	H-21	Dia	0,147291	25,0329	1	10000	0,01016	2,54353	3600
		Noite	0,147291	25,0329	1	10000	0,01016	2,54353	3600
Study\Óleo Diesel 840m ³ SC	H-22	Dia	0,147291	25,0329	1	10000	0,01016	2,54353	3600
		Noite	0,147291	25,0329	1	10000	0,01016	2,54353	3600
	H-23	Dia	0,147291	25,0329	1	10000	0,01016	2,54353	3600
		Noite	0,147291	25,0329	1	10000	0,01016	2,54353	3600
Study\Hidrazine	H-31	Dia		25	1	10000		0	
		Noite		25	1	10000		0	



Dispersion Results

Input dispersion parameters

Core averaging time	18,75	s
Flammable averaging time	18,75	s
Toxic averaging time	600	s
Height of interest	0	m

Distance downwind to defined concentrations

The reported concentration of interest is defined at the scenario

Path	Scenario	Weather	Distance to UFL [m]	Distance to LFL [m]	Distance to LFL fraction [m]
Study\Cilindro Hidrogênio	H-1	Dia	0,997323	12,2606	12,2606
		Noite	1,11494	11,5665	11,5665
	H-2	Dia	n/a	24,25	24,25
		Noite	n/a	24,9545	24,9545
	H-3	Dia	n/a	90,1722	90,1722
		Noite	n/a	77,5513	77,5513
	H-4	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Hidrogênio 31,3 kg	H-5	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a



	H-6	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Hidrogênio 31,3 kg 200 bar	H-7	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Hidrogênio 31,3 kg 01 bar	H-8	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Hidrogênio 31,3 kg Purga	H-9	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel	H-10	Dia	9,87129	10,1515	10,1515
		Noite	9,09958	9,37725	9,37725
	H-11	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel Bund 149	H-13	Dia	2,84299	3,14752	3,14752
		Noite	2,55634	2,55634	2,55634
	H-14	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel Sem Bund	H-15	Dia	2,84299	3,14752	3,14752
		Noite	2,55634	2,55634	2,55634
	H-16	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Tanques de Óleo Diesel	H-17	Dia	11,8201	12,5722	12,5722



		Noite	11,1258	11,6823	11,6823
Study\Óleo Diesel 840m ³ CC	H-20	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
	H-21	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel 840m ³ SC	H-22	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
	H-23	Dia	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a
Study\Hidrazine	H-31	Dia	n/a	2,28295	2,28295
		Noite	n/a	2,0202	2,0202



Outdoor Toxic Results

Distance downwind to defined concentrations

The reported concentrations are defined in the respective material properties

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to ERPG1 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG2 (3600 s) [m]	Distance downwind to ERPG3 (3600 s) [m]	Distance downwind to STEL (900 s) [m]	Distance downwind to IDLH (1800 s) [m]
Study\Hidrazine	H-31	Dia	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		Noite	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

Distance downwind to defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties

Exposure duration at defined dangerous doses

The reported dangerous doses are defined in the respective material properties



Jet Fire Results

Distance downwind to defined radiation levels

The reported radiations are defined in the parameters

Path	Scenario	Weather	Flame length [m]	Distance downwind to intensity level 1 (9,85 kW/m ²) [m]	Distance downwind to intensity level 2 (19,45 kW/m ²) [m]	Distance downwind to intensity level 3 (35 kW/m ²) [m]
Study\Cilindro Hidrogênio	H-2	Dia	12,6739	15,3688	14,1158	12,8237
		Noite	12,6357	15,383	14,1216	12,812
	H-3	Dia	52,6307	72,6395	65,0632	59,6075
		Noite	52,3499	72,4514	64,8309	59,337
	H-4	Dia	5,23181	4,09853	n/a	n/a
		Noite	5,21555	4,32149	n/a	n/a
Study\Hidrogênio 31,3 kg	H-5	Dia	5,92954	4,83669	n/a	n/a
		Noite	5,91299	5,00077	n/a	n/a
	H-6	Dia	0,651324	n/a	n/a	n/a
		Noite	0,649394	n/a	n/a	n/a
Study\Hidrogênio 31,3 kg 200 bar	H-7	Dia	10,2695	n/a	n/a	n/a
		Noite	10,6998	n/a	n/a	n/a
Study\Hidrogênio 31,3 kg 01 bar	H-8	Dia	1,58549	n/a	n/a	n/a
		Noite	1,65192	n/a	n/a	n/a



Study\Hidrogênio 31,3 kg Purga	H-9	Dia	4,1691	n/a	n/a	n/a
		Noite	4,15701	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel	H-11	Dia	1,03651	n/a	n/a	n/a
		Noite	1,08365	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel Bund 149	H-13	Dia	2,72442	3,41386	2,59906	n/a
		Noite	2,84181	3,49959	2,59553	n/a
	H-14	Dia	0,320671	n/a	n/a	n/a
		Noite	0,334558	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel Sem Bund	H-15	Dia	2,72442	3,41386	2,59906	n/a
		Noite	2,84181	3,49959	2,59553	n/a
	H-16	Dia	0,320671	n/a	n/a	n/a
		Noite	0,334558	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel 840m³ CC	H-20	Dia	0,54936	n/a	n/a	n/a
		Noite	0,573033	n/a	n/a	n/a
	H-21	Dia	0,54936	n/a	n/a	n/a
		Noite	0,573033	n/a	n/a	n/a
Study\Óleo Diesel 840m³ SC	H-22	Dia	0,54936	n/a	n/a	n/a
		Noite	0,573033	n/a	n/a	n/a
	H-23	Dia	0,54936	n/a	n/a	n/a
		Noite	0,573033	n/a	n/a	n/a

Early Pool Fire Results

Distance downwind to defined radiation levels

The reported radiations are defined in the parameters

Path	Scenario	Weather	Pool diameter [m]	Distance downwind to intensity level 1 (9,85 kW/m ²) [m]	Distance downwind to intensity level 2 (19,45 kW/m ²) [m]	Distance downwind to intensity level 3 (35 kW/m ²) [m]
Study\Óleo Diesel	H-11	Dia	2,44716	12,1237	10,031	6,87094
		Noite	2,45787	11,8744	9,67406	6,59206
Study\Óleo Diesel Bund 149	H-13	Dia	12,4405	23,3508	14,5164	10,954
		Noite	12,495	22,7887	14,3054	10,8114
	H-14	Dia	0,894422	5,83139	4,85629	3,35173
		Noite	0,898337	5,49362	4,51169	3,0174
Study\Óleo Diesel Sem Bund	H-15	Dia	12,4405	23,3508	14,5164	10,954
		Noite	12,495	22,7887	14,3054	10,8114
	H-16	Dia	0,894422	5,83139	4,85629	3,35173
		Noite	0,898337	5,49362	4,51169	3,0174
Study\Óleo Diesel 840m ³ CC	H-20	Dia	1,70523	8,51275	6,91925	4,53501
		Noite	1,71269	8,2024	6,57849	4,23736
	H-21	Dia	1,70523	8,51275	6,91925	4,53501
		Noite	1,71269	8,2024	6,57849	4,23736



Study\Óleo Diesel 840m³ SC	H-22	Dia	1,70523	8,51275	6,91925	4,53501
		Noite	1,71269	8,2024	6,57849	4,23736
	H-23	Dia	1,70523	8,51275	6,91925	4,53501
		Noite	1,71269	8,2024	6,57849	4,23736
Study\H18	H-18	Dia	8			
		Noite	8			
Study\H24	H-24	Dia	24,13			
		Noite	24,13			



Late Pool Fire Results

Distance downwind to defined radiation levels

The reported radiations are defined in the parameters

Path	Scenario	Weather	Pool diameter [m]	Distance downwind to intensity level 1 (9,85 kW/m ²) [m]	Distance downwind to intensity level 2 (19,45 kW/m ²) [m]	Distance downwind to intensity level 3 (35 kW/m ²) [m]
Study\Óleo Diesel	H-10	Dia	11,2845	22,0922	13,3316	9,51394
		Noite	11,2917	21,5319	13,1145	9,375
	H-11	Dia	11,2845	22,0922	13,3316	9,51395
		Noite	11,2848	21,528	13,111	9,37037
Study\Óleo Diesel Bund 149	H-13	Dia	13,7739	23,202	14,485	11,1571
		Noite	13,7739	22,6824	14,3527	11,0036
	H-14	Dia	6,89348	19,3555	13,4196	7,62197
		Noite	6,94658	18,7667	12,7336	7,2589
Study\Óleo Diesel Sem Bund	H-15	Dia	13,7739	23,202	14,485	11,1571
		Noite	13,7739	22,6824	14,3527	11,0036
	H-16	Dia	6,89348	19,3555	13,4196	7,62197
		Noite	6,94658	18,7667	12,7336	7,2589
Study\Tanques de Óleo Diesel	H-17	Dia	24,1327	27,4292	20,7903	17,6209
		Noite	24,1365	27,3404	20,6258	17,4339



Study\Óleo Diesel 840m ³ CC	H-20	Dia	13,1802	24,2098	15,4033	11,9904
		Noite	13,2775	23,521	15,1197	11,7162
	H-21	Dia	13,1802	24,2098	15,4033	11,9904
		Noite	13,2775	23,521	15,1197	11,7162
Study\Óleo Diesel 840m ³ SC	H-22	Dia	13,1802	24,2098	15,4033	11,9904
		Noite	13,2775	23,521	15,1197	11,7162
	H-23	Dia	13,1802	24,2098	15,4033	11,9904
		Noite	13,2775	23,521	15,1197	11,7162
Study\Hidrazine	H-31	Dia	2,52322	2,26161	n/a	n/a
		Noite	2,52334	2,26167	n/a	n/a



Fireball Results

Distance downwind to defined radiation levels

The reported radiations are defined in the parameters

Path	Scenario	Weather	Fireball diameter [m]	Distance downwind to intensity level 1 (9,85 kW/m ²) [m]	Distance downwind to intensity level 2 (19,45 kW/m ²) [m]	Distance downwind to intensity level 3 (35 kW/m ²) [m]
Study\Cilindro Hidrogênio	H-1	Dia	18,2786	49,6262	35,4041	26,1375
		Noite	18,2786	49,6499	35,4199	26,1486
	H-3	Dia	18,2842	49,6419	35,4154	26,146
		Noite	18,2842	49,6656	35,4312	26,1571



Flash Fire Results

Distance downwind to defined concentrations

The reported LFL and LFL fraction are defined in the respective material property

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to LFL [m]	Distance downwind to LFL Fraction [m]
Study\Cilindro Hidrogênio	H-1	Dia	12,2606	12,2606
		Noite	11,5665	11,5665
	H-2	Dia	24,25	24,25
		Noite	24,9545	24,9545
	H-3	Dia	90,1722	90,1722
		Noite	77,5513	77,5513
	H-4	Dia		
		Noite		
Study\Hidrogênio 31,3 kg	H-5	Dia		
		Noite		
	H-6	Dia		
		Noite		
Study\Hidrogênio 31,3 kg 200 bar	H-7	Dia		
		Noite		
Study\Hidrogênio 31,3 kg 01 bar	H-8	Dia		
		Noite		



Study\Hidrogênio 31,3 kg Purga	H-9	Dia		
		Noite		
Study\Óleo Diesel	H-10	Dia	10,1515	10,1515
		Noite	9,37725	9,37725
	H-11	Dia		
		Noite		
Study\Óleo Diesel Bund 149	H-13	Dia	3,14752	3,14752
		Noite	2,55634	2,55634
	H-14	Dia		
		Noite		
Study\Óleo Diesel Sem Bund	H-15	Dia	3,14752	3,14752
		Noite	2,55634	2,55634
	H-16	Dia		
		Noite		
Study\Tanques de Óleo Diesel	H-17	Dia	12,5722	12,5722
		Noite	11,6823	11,6823
Study\Óleo Diesel 840m³ CC	H-20	Dia		
		Noite		
	H-21	Dia		
		Noite		
Study\Óleo Diesel 840m³ SC	H-22	Dia		



		Noite		
	H-23	Dia		
		Noite		
Study\Hidrazine	H-31	Dia	2,28295	2,28295
		Noite	2,0202	2,0202

Maximum distance to LFL fraction at any height

Path	Scenario	Weather	Max flash fire distance [m]	Height of the max flash fire distance [m]	Time [s]
Study\Cilindro Hidrogênio	H-1	Dia	12,3839	1,30951	1,24931
		Noite	11,5179	1,28574	0,781959
	H-2	Dia	33,0562	1,83418	6,41216
		Noite	32,5941	2,01286	12,5147
	H-3	Dia	99,9643	6,58172	4,89093
		Noite	84,326	4,98428	3,79059
	H-4	Dia	8,61485	1,04965	1,0327
		Noite	9,19929	1,07884	3,13176
Study\Hidrogênio 31,3 kg	H-5	Dia	9,20018	1,22222	3,17692
		Noite	9,82396	1,29403	7,53633
	H-6	Dia	1,08283	1,01605	1,91793
		Noite	1,08056	1,01044	1,91793



Study\Hidrogênio 31,3 kg 200 bar	H-7	Dia	3,17849	12,7105	1,23381
		Noite	3,06582	14,2246	2,34093
Study\Hidrogênio 31,3 kg 01 bar	H-8	Dia	0,683574	2,11046	1,86578
		Noite	0,495491	2,43928	1,86579
Study\Hidrogênio 31,3 kg Purga	H-9	Dia	6,77633	2,1081	1,29312
		Noite	7,02215	2,10837	4,25834
Study\Óleo Diesel	H-10	Dia	10,518	0	0,824582
		Noite	9,70369	0	0,836569
	H-11	Dia	2,99829	0,684739	7,51456
		Noite	3,32828	0,673119	7,51456
Study\Óleo Diesel Bund 149	H-13	Dia	3,30844	0,0849446	2425,57
		Noite	3,92613	0,0422259	6,63775
	H-14	Dia	1,13572	0,776238	1,91797
		Noite	1,27977	0,80314	1,91797
Study\Óleo Diesel Sem Bund	H-15	Dia	3,30844	0,0849446	2425,57
		Noite	3,92613	0,0422259	6,63775
	H-16	Dia	1,13572	0,776238	1,91797
		Noite	1,27977	0,80314	1,91797
Study\Tanques de Óleo Diesel	H-17	Dia	12,2845	0	0,872613
		Noite	11,7599	0	0,781959
Study\Óleo Diesel 840m ³ CC	H-20	Dia	1,28208	0,645278	3549,01



		Noite	1,40867	0,530402	7,51458
	H-21	Dia	1,28208	0,645278	3549,01
		Noite	1,40867	0,530402	7,51458
Study\Óleo Diesel 840m ³ SC	H-22	Dia	1,28208	0,645278	3549,01
		Noite	1,40867	0,530402	7,51458
	H-23	Dia	1,28208	0,645278	3549,01
		Noite	1,40867	0,530402	7,51458
Study\Hidrazine	H-31	Dia	2,28078	0	0,532121
		Noite	2,48314	0	0,567494



Standalone Explosion Results

Distance downwind to defined overpressures

The reported overpressures are defined in the explosion parameters

Path	Scenario	Weather	Distance downwind to overpressure 1 (0,1 bar) [m]	Distance downwind to overpressure 2 (0,3 bar) [m]	Distance downwind to overpressure 3 (0,3 bar) [m]
Study\H12	H-12	Dia	11,3538	5,66933	5,66933
		Noite	11,3538	5,66933	5,66933
Study\H19	H-19	Dia	27,324	13,6438	13,6438
		Noite	27,324	13,6438	13,6438
Study\H25	H-25	Dia	82,5686	41,2294	41,2294
		Noite	82,5686	41,2294	41,2294



Explosion Results

Explosion scenarios for worst-case maximum downwind distance to defined overpressures. The worst-case explosion will be modelled in the risk calculations if ignition conditions are present at the time for the scenario.

The reported overpressures are defined in the explosion parameters

Path	Scenario	Weather	Overpressure level [bar]	Maximum distance [m]	Diameter [m]	
Study\Cilindro Hidrogênio	H-1	Dia	0,1	50,8219	81,6438	
			0,3	30,3838	40,7676	
			0,3	30,3838	40,7676	
			Noite	0,1	51,0451	82,0903
				0,3	30,4953	40,9906
				0,3	30,4953	40,9906
	H-2	Dia	0,1	42,6101	25,2201	
			0,3	36,2966	12,5933	
			0,3	36,2966	12,5933	
			Noite	0,1	43,3698	26,7396
				0,3	36,676	13,352
				0,3	36,676	13,352
	H-3	Dia	0,1	128,334	76,6683	
			0,3	109,142	38,2832	
			0,3	109,142	38,2832	
			Noite	0,1	120,885	81,7694
				0,3	100,415	40,8303
				0,3	100,415	40,8303
Study\Óleo Diesel	H-10	Dia	0,1	14,465	8,93001	
			0,3	12,2295	4,45907	
			0,3	12,2295	4,45907	
Study\tanques de Óleo Diesel	H-17		0,1	16,0986	12,1972	
			0,3	12,8083	5,61663	



	0,3	12,8083	5,61663
Noite	0,1	16,0124	12,0248
	0,3	12,7686	5,53729
	0,3	12,7686	5,53729

Supplementary data for worst-case explosion scenarios

Path	Scenario	Weather	Overpressur e level [bar]	Explosion flammable mass [kg]	Ignition time [s]	Ignition source [m]	Cloud centre [m]	Explosion centre [m]	
Study\Cilindro Hidrogênio	H-1	Dia	0,1	22,3248	0,130096	10	0,231552	10	
			0,3	22,3248	0,130096	10	0,231552	10	
			0,3	22,3248	0,130096	10	0,231552	10	
		Noite		0,1	22,6931	0,133642	10	0,138673	10
				0,3	22,6931	0,133642	10	0,138673	10
				0,3	22,6931	0,133642	10	0,138673	10
		H-2	Dia	0,1	0,658052	2,9687	30	15,256	30
				0,3	0,658052	2,9687	30	15,256	30
				0,3	0,658052	2,9687	30	15,256	30
		Noite	0,1	0,7843	4,13695	30	16,0623	30	
			0,3	0,7843	4,13695	30	16,0623	30	
			0,3	0,7843	4,13695	30	16,0623	30	
	H-3	Dia	0,1	18,487	3,60941	90	78,1593	90	
			0,3	18,487	3,60941	90	78,1593	90	
			0,3	18,487	3,60941	90	78,1593	90	
		Noite	0,1	22,428	2,95606	80	65,4305	80	
			0,3	22,428	2,95606	80	65,4305	80	
			0,3	22,428	2,95606	80	65,4305	80	
Study\Óleo Diesel	H-10	Dia	0,1	0,079066	0,760824	10	2,49607	10	
			0,3	0,079066	0,760824	10	2,49607	10	
			0,3	0,079066	0,760824	10	2,49607	10	



Study\Tanques de Óleo Diesel	H-17		0,1	0,182181	0,493544	10	1,51077	10
			0,3	0,182181	0,493544	10	1,51077	10
			0,3	0,182181	0,493544	10	1,51077	10
	Noite		0,1	0,174569	0,612478	10	1,26147	10
			0,3	0,174569	0,612478	10	1,26147	10
			0,3	0,174569	0,612478	10	1,26147	10





ANEXO F – MAPEAMENTO DE VULNERABILIDADE



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Bola de Fogo	Diurno	9,85 kW/m ²	49,6	
Bola de Fogo	Diurno	19,45 kW/m ²	35,4	
Bola de Fogo	Diurno	35 kW/m ²	26,1	
Bola de Fogo	Noturno	9,85 kW/m ²	49,6	
Bola de Fogo	Noturno	19,45 kW/m ²	35,4	
Bola de Fogo	Noturno	35 kW/m ²	26,1	
Flashfire	Diurno	100 % LII	12,4	
Flashfire	Noturno	100 % LII	11,5	
Explosão	Diurno	0,1 bar	50,8	
Explosão	Diurno	0,3 bar	30,4	
Explosão	Noturno	0,1 bar	51,0	
Explosão	Noturno	0,3 bar	30,5	

Hipótese Acidental H01 - Ruptura dos cilindros de hidrogênio.



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Jato de Fogo	Diurno	9,85 kW/m ²	15,4	
Jato de Fogo	Diurno	19,45 kW/m ²	14,1	
Jato de Fogo	Diurno	35 kW/m ²	12,8	
Jato de Fogo	Noturno	9,85 kW/m ²	15,4	
Jato de Fogo	Noturno	19,45 kW/m ²	14,1	
Jato de Fogo	Noturno	35 kW/m ²	12,8	
Flashfire	Diurno	100 % LII	33,1	
Flashfire	Noturno	100 % LII	32,6	
Explosão	Diurno	0,1 bar	42,6	
Explosão	Diurno	0,3 bar	36,3	
Explosão	Noturno	0,1 bar	43,4	
Explosão	Noturno	0,3 bar	36,7	

Hipótese Acidental H02 - Furo nos cilindros de hidrogênio.



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Jato de Fogo	Diurno	9,85 kW/m ²	72,6	
Jato de Fogo	Diurno	19,45 kW/m ²	65,1	
Jato de Fogo	Diurno	35 kW/m ²	59,6	
Jato de Fogo	Noturno	9,85 kW/m ²	72,5	
Jato de Fogo	Noturno	19,45 kW/m ²	64,8	
Jato de Fogo	Noturno	35 kW/m ²	59,3	
Flashfire	Diurno	100 % LII	100,0	
Flashfire	Noturno	100 % LII	84,3	
Explosão	Diurno	0,1 bar	128,3	
Explosão	Diurno	0,3 bar	109,1	
Explosão	Noturno	0,1 bar	120,9	
Explosão	Noturno	0,3 bar	100,4	

Hipótese Acidental H03 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os cilindros de hidrogênio e o conjunto de regulação de pressão.



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	22,1	
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	13,3	
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	9,5	
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	21,5	
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	13,1	
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	9,4	
Flashfire	Diurno	100 % LII	10,5	
Flashfire	Noturno	100 % LII	9,7	
Explosão	Diurno	0,1 bar	14,5	
Explosão	Diurno	0,3 bar	12,2	
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H10 - Ruptura do tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel durante o recebimento.



UTE USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	22,1	—
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	13,3	—
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	9,5	—
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	21,5	—
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	13,1	—
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	9,4	—
Flashfire	Diurno	100 % LII	3,0	—
Flashfire	Noturno	100 % LII	3,3	—
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H11 - Vazamento do conteúdo do tanque do caminhão-tanque de óleo diesel através da maior conexão durante a operação de abastecimento tanques de armazenamento.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Explosão	Diurno	0,1 bar	11,4	
Explosão	Diurno	0,3 bar	5,7	
Explosão	Noturno	0,1 bar	11,4	
Explosão	Noturno	0,3 bar	5,7	

Hipótese Acidental H12 - Explosão da fase vapor de óleo diesel presente no interior do tanque de armazenamento do caminhão, durante o recebimento.



UTE USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	23,2	—
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	14,5	—
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	11,2	—
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	22,7	—
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	14,4	—
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	11,0	—
Flashfire	Diurno	100 % LII	3,3	—
Flashfire	Noturno	100 % LII	3,9	—
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H13 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



UTE USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	19,4	—
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	13,4	—
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	7,6	—
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	18,8	—
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	12,7	—
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	7,3	—
Flashfire	Diurno	100 % LII	1,1	—
Flashfire	Noturno	100 % LII	1,3	—
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H14 - Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel e o tanque de armazenamento da unidade, no interior da plataforma de recebimento.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	23,2	
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	14,5	
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	11,2	
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	22,7	
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	14,4	
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	11,0	
Flashfire	Diurno	100 % LII	3,3	
Flashfire	Noturno	100 % LII	3,9	
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H15 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



UTE USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	19,4	—
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	13,4	—
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	7,6	—
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	18,8	—
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	12,7	—
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	7,3	—
Flashfire	Diurno	100 % LII	1,1	—
Flashfire	Noturno	100 % LII	1,3	—
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H16 - Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre o tanque de armazenamento do caminhão de óleo diesel e o tanque de armazenamento da unidade, fora da plataforma de recebimento.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



UTE USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	27,4	—
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	20,8	—
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	17,6	—
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	27,3	—
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	20,6	—
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	17,4	—
Flashfire	Diurno	100 % LII	12,3	—
Flashfire	Noturno	100 % LII	11,8	—
Explosão	Diurno	0,1 bar	16,1	—
Explosão	Diurno	0,3 bar	12,8	—
Explosão	Noturno	0,1 bar	16,0	—
Explosão	Noturno	0,3 bar	12,8	—

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H17 - Ruptura dos tanques de armazenamento de óleo diesel da unidade.



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Explosão	Diurno	0,1 bar	27,3	
Explosão	Diurno	0,3 bar	13,6	
Explosão	Noturno	0,1 bar	27,3	
Explosão	Noturno	0,3 bar	13,6	

Hipótese Acidental H19 - Explosão da fase vapor de óleo diesel presente no interior dos tanques de armazenamento da unidade.



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	24,2	
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	15,4	
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	12,0	
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	23,5	
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	15,1	
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	11,7	
Flashfire	Diurno	100 % LII	1,3	
Flashfire	Noturno	100 % LII	1,4	
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H20 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento de óleo diesel e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	24,2	—
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	15,4	—
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	12,0	—
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	23,5	—
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	15,1	—
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	11,7	—
Flashfire	Diurno	100 % LII	1,3	—
Flashfire	Noturno	100 % LII	1,4	—
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H21 - Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento de óleo diesel e a câmara de combustão das caldeiras, no interior do dique de contenção.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



UTE USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	24,2	—
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	15,4	—
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	12,0	—
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	23,5	—
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	15,1	—
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	11,7	—
Flashfire	Diurno	100 % LII	1,3	—
Flashfire	Noturno	100 % LII	1,4	—
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H22 - Ruptura com diâmetro equivalente ao diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento de óleo diesel e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



UTE USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Incêndio em Poça	Diurno	9,85 kW/m ²	24,2	—
Incêndio em Poça	Diurno	19,45 kW/m ²	15,4	—
Incêndio em Poça	Diurno	35 kW/m ²	12,0	—
Incêndio em Poça	Noturno	9,85 kW/m ²	23,5	—
Incêndio em Poça	Noturno	19,45 kW/m ²	15,1	—
Incêndio em Poça	Noturno	35 kW/m ²	11,7	—
Flashfire	Diurno	100 % LII	1,3	—
Flashfire	Noturno	100 % LII	1,4	—
Explosão	Diurno	0,1 bar	*	*
Explosão	Diurno	0,3 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,1 bar	*	*
Explosão	Noturno	0,3 bar	*	*

* Distâncias não alcançadas para o efeito físico em estudo

Hipótese Acidental H23 - Furos/fissuras com diâmetro equivalente a 10% do diâmetro nominal nas linhas e equipamentos presentes no trecho entre os tanques de armazenamento de óleo diesel e a câmara de combustão das caldeiras, fora do dique de contenção.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Explosão	Diurno	0,1 bar	82,6	
Explosão	Diurno	0,3 bar	41,2	
Explosão	Noturno	0,1 bar	82,6	
Explosão	Noturno	0,3 bar	41,2	

Hipótese Acidental H25 - Explosão da fase vapor de óleo diesel no interior da câmara de combustão das caldeiras.



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

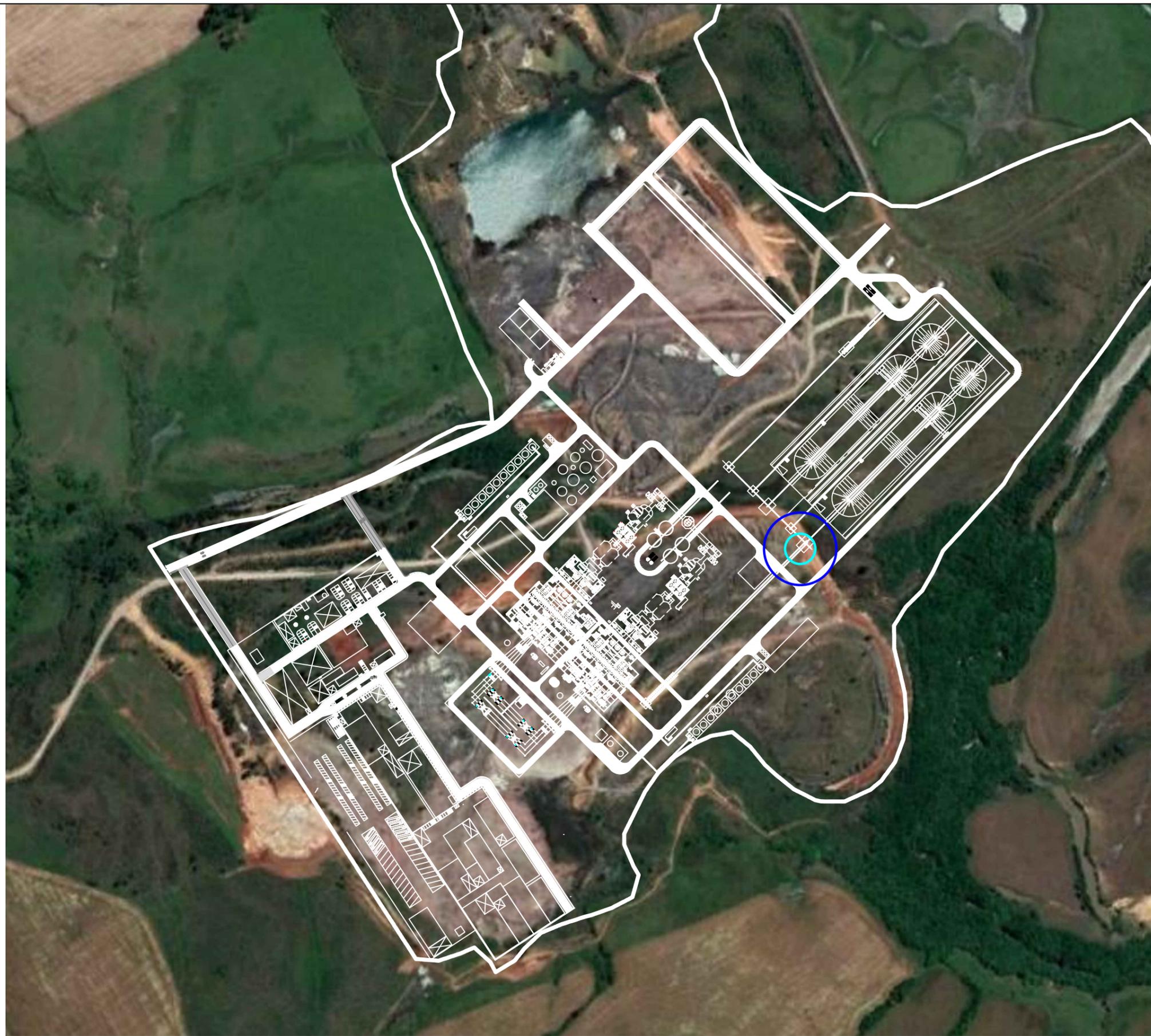
Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Explosão	Diurno	0,1 bar	129,1	
Explosão	Diurno	0,3 bar	55,3	
Explosão	Noturno	0,1 bar	129,1	
Explosão	Noturno	0,3 bar	55,3	

Hipótese Acidental H26 - Presença de particulado de carvão suspenso nas pilhas de armazenamento.

Elaborado por: AGR Engenharia

Data: Março 2020



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Explosão	Diurno	0,1 bar	49,8	
Explosão	Diurno	0,3 bar	21,3	
Explosão	Noturno	0,1 bar	49,8	
Explosão	Noturno	0,3 bar	21,3	

Hipótese Acidental H27 - Presença de particulado de carvão suspenso nas correias transportadoras.



UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Explosão	Diurno	0,1 bar	66,9	
Explosão	Diurno	0,3 bar	28,7	
Explosão	Noturno	0,1 bar	66,9	
Explosão	Noturno	0,3 bar	28,7	

Hipótese Acidental H28 - Presença de particulado de carvão suspenso nos silos de armazenamento.



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Explosão	Diurno	0,1 bar	25,0	
Explosão	Diurno	0,3 bar	11,0	
Explosão	Noturno	0,1 bar	25,0	
Explosão	Noturno	0,3 bar	11,0	

Hipótese Acidental H29 - Explosão do vaso de armazenamento de gás carbônico.



**UTE
USINA TERMOELÉTRICA NOVA SEIVAL**

Legenda

Efeito Físico	Período	Nível em Estudo	Distância (m)	Indicador
Explosão	Diurno	0,1 bar	545,0	
Explosão	Diurno	0,3 bar	245,0	
Explosão	Noturno	0,1 bar	545,0	
Explosão	Noturno	0,3 bar	245,0	

Hipótese Acidental H30 - Explosão das caldeiras.

**ANEXO G – DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE
GERENCIAMENTO DE RISCOS E PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIAS DA
INSTALAÇÃO**

I PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS

I.1 OBJETIVO

I.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral do Programa de Gerenciamento de Riscos é prover as diretrizes básicas e orientações gerais voltadas à prevenção e controle de acidentes que possam ocorrer nas instalações e atividades que serão realizadas na fase de operação da UTE NOVA SEIVAL, a ser implantada no município de Candiota, estado do Rio Grande do Sul, sob a responsabilidade da SEIVAL SUL MINERAÇÃO- SSM.

I.1.2 Objetivo Específico

Os objetivos específicos deste programa estão relacionados com a melhoria da segurança operacional da instalação, a diminuição das condições propícias à ocorrência de acidentes e a segurança dos colaboradores, da comunidade, do meio ambiente, e dos equipamentos da instalação, sendo realizado por meio de:

- Adoção de diretrizes para realização de atividades;
- Estabelecimento de procedimentos e instruções de trabalho;
- Familiarização em relação aos riscos impostos;
- Capacitação dos colaboradores por meio de treinamentos;
- Definição de responsabilidades aos colaboradores e/ou áreas;

Entre outras atividades voltadas à prevenção da ocorrência de acidentes na instalação.

Assim, este programa foi estruturado de forma a apresentar as ferramentas e métodos necessários para contemplar tais ações.

I.2 JUSTIFICATIVA

O Programa de Gerenciamento de Riscos deve ser elaborado para prevenção de acidentes nas instalações e atividades que serão realizadas durante a operação da UTE Nova Seival, a ser implantada no município de Candiota, Estado do Rio Grande do Sul, bem como preparo para resposta emergencial em caso de eventos acidentais internos nas instalações.

I.3 FASE DE EXECUÇÃO

O Programa de Gerenciamento de Riscos deverá ser executado na fase de operação da UTE Nova Seival.

I.4 METODOLOGIA

O escopo deste Programa de Gerenciamento de Riscos abrange os seguintes itens:

- Informações de Segurança do Processo;
- Revisão dos Riscos de Processo;
- Gerenciamento de Modificações;
- Manutenção e Garantia da Integridade de Sistemas Críticos;
- Procedimentos Operacionais;
- Revisão de Segurança;
- Práticas de Trabalho Seguro;
- Capacitação dos Colaboradores;
- Investigação de Incidentes;
- Auditoria do PGR;
- Plano de Ação de Emergências.

Os itens que compõem esta diretriz de Programa de Gerenciamento de Riscos estão desenvolvidos a seguir, devendo estes serem considerados para implantação deste PGR quando da etapa de Licença de Operação da UTE Nova Seival.

I.4.1 Informações de Segurança do Processo

As informações de segurança do processo são constituídas de:

Equipamentos e Operações: contém as informações das operações da UTE Nova Seival, e equipamentos presentes na instalação, bem como a referência aos documentos e desenhos aplicáveis à mesma;

- Informações das Substâncias Químicas Presentes na Instalação: aborda as principais características das substâncias químicas presentes na instalação e a interação/ reatividade entre estas;

- Limites Operacionais: apresenta os limites para operação segura de cada sistema/ equipamento, assim como os possíveis desvios, suas respectivas consequências e os meios de proteção presentes para prevenção e/ou mitigação dos danos;
- Sistemas de Controle: apresenta os sistemas voltados ao controle de geração e disposição/ destinação de resíduos e efluentes (sólidos, líquidos e gasosos);
- Responsabilidades: são relacionadas as responsabilidades empregadas a cada área, setor ou colaborador do empreendimento para manutenção deste item do PGR.

I.4.2 Equipamentos e Operações

Neste item deverão ser apresentadas as principais informações acerca das operações que serão realizadas na UTE Nova Seival, assim como a localização de fluxogramas, projetos, memoriais descritivos, normas e códigos, entre outros.

Deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e atualização das informações da operação, incluindo a documentação aplicada e/ou relacionada aos mesmos, e as formas de solicitação de revisão destes documentos.

Também deverão estar relacionados os procedimentos e diretrizes que norteiam a revisão das informações e documentos das operações (memoriais descritivos, fluxogramas, layouts, normas e códigos aplicáveis a UTE Nova Seival, entre outros).

I.4.2.1 Informações das Substâncias Químicas Presentes na Instalação

Neste item deverão ser apresentadas as informações necessárias para compreensão dos principais riscos impostos por cada uma das substâncias químicas armazenadas e/ou manipuladas na etapa de operação da UTE Nova Seival, em função de suas características, propriedades e reatividades e/ou interações químicas entre estas.

Além disto deverão ser identificados os locais de armazenamento das substâncias químicas, os volumes armazenados, as formas de armazenamento e as formas de recebimento destes produtos. Antes do início das operações da UTE Nova Seival deverão ser definidas as áreas, setores e/ou colaboradores responsáveis pelo armazenamento, disponibilização e manutenção das FISPQs (Fichas de Informação de Segurança dos Produtos Químicos) e Fichas de Emergência, devendo as mesmas serem solicitadas aos respectivos fornecedores.

As Fichas de Emergência das substâncias químicas, contendo os principais riscos, os meios de socorro às vítimas e os modos de atuação em caso de emergência, deverão estar disponibilizadas próximo aos locais de manuseio e armazenamento destas substâncias, antes do início das atividades.

As tabelas a seguir são exemplos a serem adotados para apresentação das informações relativas às substâncias químicas, devendo ser indicado a relação de químicos, o inventário armazenado e o tipo de armazenamento e o local de armazenamento e/ou movimentação.

É recomendado que sempre que introduzida uma nova substância no empreendimento sejam analisadas suas características e propriedades para avaliação quanto à reatividade química em relação às demais substâncias/produtos já presentes na mesma, assim como a capacidade de resposta emergencial (recursos humanos e materiais, treinamento, ações de resposta etc.), cenários de vazamentos, incêndios, explosão e/ou geração de novas substâncias em função da interação química entre estas.

Tabela I-1: Relação de substâncias químicas presentes no empreendimento.

Substância Química	Quantidade / Forma de Armazenamento	Local de Armazenamento / Movimentação

I.4.2.2 Limites Operacionais

Neste item deverão ser apresentados os limites operacionais dos equipamentos críticos presentes na operação da UTE Nova Seival, bem como as consequências provenientes da ocorrência de desvios nos mesmos e os meios de proteção presentes para prevenção e/ou mitigação dos danos.

A indicação deverá ser realizada de forma clara e objetiva, sendo que para isto poderá ser feito o uso de tabelas, como a apresentada a seguir, pela indicação de documentos presentes na UTE Nova Seival que contemplem este tipo de informação.

Tabela I-2: Limites operacionais e consequências dos desvios.

Área/ Projeto	Equipamento/ TAG	Parâmetro	Limites		Consequências		Meios de Proteção
			Inferior	Superior	Diminuição	Aumento	

Deverão ser definidos os responsáveis pela atualização destas informações, bem como apresentados os documentos (procedimentos, instruções e/ou especificações técnicas) contendo as informações utilizadas para composição deste item.

I.4.2.3 Sistemas de Controle

Neste item deverão ser apresentados os procedimentos e sistemas voltados à redução, gerenciamento e disposição dos resíduos e efluentes (sólidos, líquidos e gasosos) gerados durante as operações da UTE Nova Seival.

A identificação dos meios de controle deverá ser realizada de forma clara e objetiva, sendo que para isto poderá ser feito o uso de tabelas como a apresentada a seguir.

Tabela I-3: Sistemas de controle de resíduos e efluentes.

Tipo de Emissão	Fonte Geradora/ Localização	Forma de Controle	Forma de Monitoramento	Equipamento/ Sistema de Tratamento	Procedimento/ Instrução Aplicável	Destinação Final

É importante que sejam definidos procedimentos/instruções para monitoramento e controle das emissões, estando indicadas as formas de controle das periodicidades para realização/acompanhamento das medições e registros das mesmas.

Deverão ser definidos os responsáveis pela atualização destas informações, bem como os responsáveis pelo controle e monitoramento das emissões.

O descarte dos efluentes deverão estar em concordância com a Resolução CONAMA nº 430/11, a qual complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357/05, assim como em conformidade com demais legislações aplicáveis.

I.4.2.4 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas para manutenção das Informações de Segurança do Processo deste Programa de Gerenciamento de Riscos.

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir nesta etapa as responsabilidades que devem ser empregadas a cada área, setor ou colaborador relativas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação deste Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados.

- Disponibilização, manutenção e atualização das FISPQs (Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos) das substâncias armazenadas e/ou manipuladas nas operações da UTE Nova Seival;
- Disponibilização, manutenção e atualização das Fichas de Emergência em área, contendo informações sobre os principais riscos, meios de controle e combate emergencial para as substâncias armazenadas e/ou manipuladas nas operações da UTE Nova Seival;
- Manutenção e atualização das informações das substâncias químicas apresentadas neste PGR;
- Manutenção e atualização da documentação relativa às instalações e operações realizadas na UTE Nova Seival (layouts, descritivos, projetos, fluxogramas, especificações técnicas, códigos e normas, entre outros);
- Manutenção dos equipamentos e sistemas operando dentro dos limites operacionais apresentados;
- Revisão e/ou adequações dos parâmetros operacionais, seus limites e consequências, apresentados neste PGR;
- Revisão e/ou atualização dos meios de proteção voltados à prevenção e/ou mitigação dos danos decorrentes dos desvios de operação;
- Manutenção dos procedimentos e sistemas de controle de resíduos e efluentes;

- Avaliação da efetividade dos procedimentos e sistemas voltados ao controle de resíduos e efluentes na UTE Nova Seival.

I.4.3 Revisão dos Riscos

O objetivo da Revisão dos Riscos é avaliar as possibilidades de materialização dos perigos inerentes às operações durante a etapa de operação da UTE Nova Seival, servindo como base para implantação e/ou adequação de procedimentos e sistemas de segurança do mesmo, e também para a revisão dos procedimentos e ações consideradas durante a elaboração do Plano de Ação de Emergência – PAE.

I.4.3.1 Periodicidades

A revisão dos riscos das atividades da UTE Nova Seival deverá ser realizada periodicamente, sendo aplicada com o seguinte critério:

Sempre que houver modificações nas instalações, tais como:

- Adição ou retirada de novos equipamentos;
- Introdução de novas operações e/ou atividades;
- Adição, retirada ou paralisação de sistemas de controle emergencial;
- Modificações nos procedimentos operacionais e instruções de trabalho;
- Mudança de tecnologia operacional;
- Armazenamento de novas substâncias químicas;
- Aumento ou diminuição das capacidades de armazenamento de substâncias.
- Em caso de retorno de paralisação das instalações, ou de parte da operação, por período superior a seis meses;
- Em quaisquer situações em que possa haver imposição de riscos à instalação, colaboradores, meio ambiente e/ou comunidade, diferentes àqueles já mapeados;
- Ao menos a cada 5 anos, quando não houver incidência de nenhuma das condições apresentadas anteriormente.
- A revisão dos riscos deverá ser realizada, preferencialmente, enquanto a modificação encontrar-se em fase de planejamento, com o objetivo de avaliar os riscos antes da implantação da modificação.

I.4.3.2 Procedimento para Realização de Revisões dos Riscos

A revisão dos riscos das atividades da etapa de operação da UTE Nova Seival deverá ser realizada com base na aplicação de técnicas de identificação de perigos como é o caso, por exemplo, da Análise Preliminar de Perigos/Riscos (APP/APR).

Alterações que impliquem na possibilidade de aumento dos riscos da operação, tais como introdução de novas substâncias químicas, aumento de inventário, aumento de capacidade produtiva, ampliação dos limites operacionais de equipamentos, uso de outros equipamentos ou sistemas operacionais e de transporte não previstos para a etapa de operação, entre outros, deverão ser precedidas da revisão do Estudo de Análise de Riscos da unidade industrial.

Alterações de procedimentos, introdução de novos sistemas de segurança, avaliação de tarefas ocupacionais, desativação de equipamentos operacionais, entre outros, também deverão ser precedidas de, pelo menos, uma identificação dos perigos.

Na Identificação de Perigos devem ser identificadas oportunidades de melhorias para as operações, instalações e capacitação, as quais se consideradas/adotadas certamente trarão condições mais seguras.

Toda Identificação de Perigos elaborada deverá permanecer atualizada e disponibilizada para consultas e conhecimento dos colaboradores. Para isto deverá ser designado uma área, setor e/ou colaborador responsável pela atualização e disponibilização dos mesmos. Processos de revisão dos riscos iniciados a partir do procedimento de gestão de modificações do empreendimento deverão ser conduzidos conforme as diretrizes estabelecidas no item Gerenciamento de Modificações, deste PGR.

Já os processos de revisão dos riscos motivados por outros meios que não o gerenciamento de modificações deverão ser iniciados e registrados pela área, setor e/ou colaborador responsável pela atualização e disponibilização destes.

Neste caso cabe a este responsável dar início ao processo de revisão dos riscos, reunindo as partes interessadas em um Grupo de Trabalho com representantes operacionais e de manutenção das áreas envolvidas nas operações analisadas, o responsável e/ou encarregado pela realização dos serviços analisados e um colaborador da área ou setor de meio ambiente e saúde e segurança ocupacional, devendo a realização desta reunião constar em ata.

Toda situação de risco classificada como não aceita somente poderá existir no empreendimento após a implantação de medidas e/ou meios de mitigação e avaliação e registro da efetividade das mesmas.

Caberá à equipe responsável pela revisão dos riscos o estabelecimento das medidas e avaliação e registro em relação à efetividade destas.

Toda situação nova de risco identificada, ou implantação de medidas e/ou ações de redução, deverá ser divulgada a todas as áreas, setores e colaboradores envolvidos com as atividades realizadas, devendo os mesmos estarem cientes de seu potencial de danos.

A divulgação destas informações deverá ser realizada por meio de murais de aviso, documentos para conhecimento, correios eletrônicos, avisos por meio de sistemas de gestão de documentos, reuniões operacionais e/ou de segurança, entre outros, ficando a cargo dos responsáveis pelas áreas envolvidas e/ou afetadas.

Toda situação de risco identificada deverá ser avaliada em relação à necessidade de adequação do Plano de Ação de Emergências da UTE Nova Seival.

I.4.3.3 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas para assegurar a manutenção e/ou atualização da identificação e avaliação dos riscos das operações da UTE Nova Seival.

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir nesta etapa as responsabilidades que devem ser empregadas a cada área, setor ou colaborador, relativas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação do Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados.

- Identificação da necessidade de elaboração, atualização e revisão da Identificação de Perigos;
- Acompanhamento da realização de Identificação de Perigos nas áreas e/ou instalações da UTE Nova Seival;
- Elaboração dos Planos de Ação contendo as medidas identificadas nos processos de revisão dos riscos;
- Implantação e avaliação da efetividade de medidas mitigadoras apontadas nos Planos de Ação;
- Mapeamento dos riscos ocupacionais;

- Gestão dos riscos ocupacionais, com acompanhamento da implantação e efetividades das medidas mitigadoras apontadas nos levantamentos realizados.

I.4.4 Gerenciamento de Modificações

O gerenciamento de modificações nas instalações da UTE Nova Seival tem como objetivo avaliar a modificação proposta em relação à sua eficiência, aspectos e riscos.

Deve ser entendido por modificação toda e qualquer alteração feita nas instalações físicas, processos ou equipamentos, as quais descaracterizem o projeto e/ou instalação inicial, independente da necessidade de revisão de documentos.

Além disso devem ser consideradas como modificações:

- Alterações no layout das instalações;
- Alterações de eventuais substâncias químicas ou de fornecedores, contemplando os inventários presentes e as formas de recebimento destas;
- Alterações dos meios de controle dos processos (softwares e equipamentos de controle);
- Alterações das operações realizadas na instalação;
- Implantação e/ou retirada de equipamentos da instalação;
- Alterações nas ações preconizadas nas instruções de trabalho e procedimentos de operação, manutenção e segurança do empreendimento;
- Entre outras ações que possam acarretar, diretamente ou indiretamente, no aumento ou redução dos riscos impostos pelas instalações e/ou atividades desenvolvidas na UTE Nova Seival.

O gerenciamento de modificações estabelece as ações que devem ser desencadeadas quando da realização de alterações e/ou modificações temporárias ou permanentes ou no modo operacional, buscando minimizar ao máximo eventuais situações de risco que possam ser geradas pelo desconhecimento da situação presente.

Sendo assim este item do PGR estabelece:

- Solicitação e registro das alterações;
- Divulgação das alterações;
- Armazenamento da documentação;
- Obtenção de licenças junto aos órgãos ambientais.

I.4.4.1 Solicitação e Registro das Alterações

Toda alteração e/ou modificação realizada na UTE Nova Seival, seja por implantação de novos equipamentos ou sistemas de controle, alteração de parâmetros operacionais ou substituição de equipamentos ou sistemas de controle, deverá ser registrada em documento específico e avaliada por um Grupo de Trabalho composto de, pelo menos, colaboradores da área ou setor operacional responsável por esta.

Para isto deverá ser criado um procedimento específico para o gerenciamento de modificações na instalação, contemplando meios para registro da solicitação e da análise realizada, bem como registro da autorização, ou não, da alteração e/ou modificação em questão.

Neste procedimento deverá estar explicitado o fluxo das informações do gerenciamento de modificações, de forma que este seja respeitado em todas as etapas de avaliação.

Estes documentos deverão estar disponíveis para todos os colaboradores da UTE Nova Seival, de modo que o registro de solicitação de alteração possa ser aberto a qualquer instante, evitando a ocorrência de alterações não autorizadas.

Em se tratando de modificações temporárias deverá ser prevista uma data ou período para retorno da condição anterior, sendo estas identificadas no formulário de registro aberto.

Durante a avaliação da modificação e/ou alteração proposta deverão ser analisadas e consideradas as alterações nos riscos impostos em função destas. Para isto deverá se observar o procedimento para realização da revisão de riscos da operação apresentado no item “Revisão dos Riscos” deste PGR, bem como os limites de cada parâmetro operacional dos equipamentos da instalação, as possíveis consequências de seus desvios e os meios de controle existentes, a serem registrados e mantidos atualizados no item “Informações de Segurança do Processo” do PGR.

Quando autorizada uma alteração e/ou modificação, esta deverá ser programada junto ao encarregado ou responsável pela respectiva área ou setor, devendo ser providenciada a revisão ou elaboração dos procedimentos e instruções operacionais e documentos de engenharia (layouts, fluxogramas, memoriais descritivos, projetos de hidráulica, mecânica, civil e elétrica, entre outros) e a capacitação e/ou treinamento dos colaboradores envolvidos com a operação e manutenção do novo sistema, equipamento ou instalação.

Além disso, para o início e/ou retorno das operações deverá ser observado o atendimento do item Revisão de Segurança, deste PGR.

No caso de alterações e/ou modificações em equipamentos, sistemas ou instalações que tenham sido realizadas sem o devido registro de solicitação e/ou autorização, estas devem ser avaliadas quanto à sua aplicabilidade e riscos envolvidos, com a devida segurança operacional, retomando a condição anterior de operação em caso de inadequação.

I.4.4.2 Divulgação das Alterações

Sempre que realizada uma alteração e/ou modificação nas instalações esta deverá ser divulgada a todos os colaboradores, independentemente ou não destes realizarem ações ou atividades relacionadas aos sistemas, equipamentos ou instalações envolvidas com estas.

A divulgação das alterações e/ou modificações deverá ser realizada, quando aprovada a implantação destas, por meio de murais de aviso, documentos para conhecimento, correios eletrônicos, avisos por meio de sistemas de gestão de documentos, reuniões operacionais e/ou de segurança, entre outros, ficando esta a cargo dos responsáveis pelas áreas e/ou setores envolvidos com a alteração solicitada.

Em relação aos colaboradores com ações ou atividades relacionadas aos sistemas, equipamentos ou instalações envolvidas com as alterações e/ou modificações, estes deverão ser capacitados e treinados para desempenhar suas atribuições, devendo para isto serem providenciados treinamentos específicos que possam não estar contemplados no Cronograma ou Plano Anual de Treinamento.

No caso de alterações e/ou modificações temporárias, no formulário de solicitação de alteração deve ser informada a data de início e de retorno à condição anterior, sendo realizada uma nova divulgação quando da finalização desta.

I.4.4.3 Armazenamento da Documentação

Toda solicitação de alteração e/ou modificação deve ser registrada nos respectivos documentos e formulários a serem indicados pelo procedimento de gerenciamento de modificações a ser elaborado e implantado na UTE Noval Seival.

Neste procedimento deverão estar descritas as responsabilidades pela condução do fluxo do processo de gerenciamento das modificações, pela autorização, ou não, da implantação da alteração e/ou modificação solicitada, pela avaliação da efetividade do sistema, equipamento ou instalação proposto e pelo arquivamento e manutenção dos documentos e formulários de registro dos processos de gerenciamento de modificações.

Estes documentos deverão ser disponibilizados, quando solicitado, para consulta dos demais colaboradores, assim como o andamento do processo deverá ser informado ao proponente da alteração e/ou modificação sempre que solicitado.

No caso de alterações temporárias, a documentação relativa à condição passageira deverá ser mantida somente enquanto da duração desta, devendo esta ser arquivada como encerrada após o retorno da condição original.

I.4.4.4 Obtenção das Licenças Junto ao Órgão Ambiental

Alterações definitivas nas instalações, e que possam ter impacto ao meio ambiente como fontes potencialmente poluidoras, podem descaracterizar a licença ambiental concedida à instalação.

Sendo assim, alterações na instalação que impliquem em ampliação ou modificação dos parâmetros operacionais devem ser comunicadas, de imediato, ao órgão ambiental competente para avaliação e direcionamento da conduta a ser seguida.

Caso seja necessária a apresentação de informações para obtenção de novas licenças estas deverão ser reunidas e encaminhadas ao órgão ambiental.

Obtidas, as licenças de instalação e operação deverão permanecer armazenadas e atualizadas na UTE Nova Seival, juntamente com as demais licenças, certidões e documentos necessários para operação da instalação.

A validade das licenças, certidões e demais documentos necessários para operação da instalação deverá ser controlada, sendo estes mantidos atualizados e válidos evitando a autuação e paralisação das instalações.

Caso sejam apresentadas exigências técnicas nas licenças e certificados concedidos à instalação, estes deverão ser atendidos observando-se os prazos para atendimento.

I.4.4.5 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas para assegurar a adoção e manutenção dos processos de gerenciamento de modificações na UTE Nova Seival.

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir nesta etapa as responsabilidades que devem ser empregadas a cada área, setor ou colaborador, relativas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação deste Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados.

- Realização da gestão dos processos de gerenciamento de modificação originados na instalação, incluindo a abertura, registro, acompanhamento e finalização destes;
- Avaliação da solicitação de alteração e/ou modificação realizada;
- Acompanhamento do fluxo de informações dos processos de gerenciamento de modificação;
- Autorização da implantação da alteração e/ou modificação analisada;
- Avaliação da efetividade da alteração e/ou modificação implantada;
- Capacitação dos colaboradores com atribuição operacional ou de manutenção nas áreas ou setores afetados pelas alterações e/ou modificações implantadas;
- Revisão e/ou elaboração de procedimentos e instruções operacionais e documentos de engenharia (layouts, fluxogramas, memoriais descritivos, projetos de mecânica, civil e elétrica, entre outros);
- Atendimento ao item “Revisão de Segurança” do PGR;
- Avaliação quanto à necessidade de renovações e/ou atualizações de licenças e certificados da UTE Nova Seival;
- Atendimento às exigências técnicas constantes das licenças e certificados da UTE Nova Seival.

I.4.5 Manutenção e Garantia de Integridade de Sistemas Críticos

A adoção de mecanismos de manutenção preventiva, preditiva, corretiva, entre outros, tem como objetivo garantir o correto funcionamento dos equipamentos utilizados na operação da UTE Nova Seival, minimizando desta maneira a ocorrência de incidentes operacionais que possam colocar em risco a segurança de colaboradores, das instalações, do meio ambiente e da população presente nas proximidades do empreendimento.

Este item do Programa de Gerenciamento de Riscos tem por objetivo apresentar os mecanismos de manutenção aplicados aos equipamentos e sistemas de segurança e controle, tanto das operações como ambiental.

Como o empreendimento não se encontra ainda em etapa de instalação, não é possível definir os tipos de manutenção e as periodicidades de manutenção que serão aplicadas a cada tipo de equipamento presente, bem como os procedimentos para realização das mesmas, uma vez que estas informações devem ser definidas com base nas especificações técnicas dos equipamentos e sistemas de controle que serão adotados.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas as diretrizes das informações que deverão compor este item do Programa de Gerenciamento de Riscos da UTE Nova Seival.

Diretrizes para definição do tipo de manutenção, e periodicidade da mesma, que deve ser aplicada aos equipamentos e sistemas de segurança e controle, em função da criticidade destes, devendo ser previsto para a fase de operação:

- Inspeção e manutenção periódica dos equipamentos operacionais da UTE Nova Seival;
- Verificação periódica do sistema de detecção e equipamentos de combate a incêndio;
- Verificação periódica do sistema de proteção contra descarga atmosférica com medição do aterramento, incluindo a análise de integridade das malhas e das subestações;
- Inspeção periódica do sistema de armazenamento de substâncias químicas;
- Controle de pontos de aquecimento no sistema de energia elétrica através de análise termográfica;
- Análise de óleos lubrificantes em equipamentos;
- Análise de vibração em equipamentos rotativos;
- Troca de óleos lubrificantes de equipamentos, máquinas e veículos;
- Calibração dos sistemas de monitoramento de materiais particulados e efluentes gasosos;
- Calibração dos instrumentos e das malhas de controle do sistema supervisorio das operações.
- Sistema que será aplicado para gerenciamento dos serviços de manutenção, incluindo abertura e encerramento de ordens ou solicitações de serviços de reparo e/ou manutenção corretiva e disponibilização de cronogramas de manutenção preventiva e preditiva com lançamento e/ou emissão de relatórios de manutenção;

- Indicação clara das informações relativas aos tipos de manutenção aplicados nos equipamentos e instalações da UTE Nova Seival, tal como local ou sistema para acesso dos cronogramas e procedimentos de manutenção, responsabilidades durante a manutenção e lógica do funcionamento do sistema de gerenciamento de manutenção aplicado à instalação;
- Procedimentos para realização de manutenção preventiva e preditiva, quando aplicável;
- Checklists ou listas de verificação de itens críticos e sistemas de segurança;
- Procedimentos de segurança para realização dos serviços de manutenção, dentre eles a análise prévia dos riscos do trabalho, a definição de equipamentos específicos para o trabalho, a permissão de trabalho em condições específicas (trabalhos em altura, serviços a quente, espaços confinados etc.), entre outros;
- Definição de diretrizes para contratação de serviços de manutenção especializada (empresas terceirizadas), contemplando as questões de integração e segurança com as mesmas;
- Indicação das necessidades de treinamento que deverão ser atendidas pelos colaboradores que realizarão os serviços, sendo as especificações dos treinamentos (conteúdos programáticos), forma de programação e cronogramas de treinamentos abordados no item Capacitação dos Colaboradores, deste PGR;
- Entre outras ações que sejam identificadas como necessárias para o sistema de gestão de manutenção das instalações, sistemas e equipamentos da UTE Nova Seival.

I.4.5.1 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas a cada área, setor ou colaborador com atuação na Manutenção e Garantia da Integridade de Sistemas Críticos da instalação.

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir nesta etapa as responsabilidades que devem ser empregadas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação deste Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados.

- Revisão e/ou atualização dos critérios para definição das manutenções, e suas respectivas periodicidades, aplicadas aos equipamentos e sistemas de segurança e controle do empreendimento em função da criticidade destes;
- Elaboração e revisão dos procedimentos, ações e instruções para realização dos serviços de manutenção;
- Controle do sistema de gerenciamento de serviços de manutenção adotado;
- Acesso ao sistema de gerenciamento de serviços de manutenção adotado;
- Emissão de ordens ou solicitações de serviços de manutenção;
- Baixa/fechamento das ordens ou solicitações de serviços de manutenção;
- Realização dos serviços de manutenção corretiva, preventiva e preditiva;
- Aplicação dos checklists ou listas de verificação dos sistemas críticos e/ou dos sistemas de segurança da instalação;
- Realização dos serviços de manutenção preventiva e testes dos sistemas de combate a incêndios;
- Reposição e/ou recarga dos extintores de incêndio das instalações da UTE Nova Seival;
- Acompanhamento de serviços de manutenção;
- Aprovação dos serviços de manutenção;
- Emissão de permissões de trabalho;
- Contratação de serviços terceirizados;
- Acompanhamento e controle de índices de manutenção;
- Avaliação da necessidade de treinamento e capacitação dos colaboradores das áreas ou setores de manutenção.

I.4.6 Procedimentos Operacionais

O objetivo deste item do Programa de Gerenciamento de Riscos é estabelecer, de forma padronizada, a realização das operações nas instalações e equipamentos da UTE Nova Seival, bem como assegurar a realização de revisões periódicas nos documentos e informações aqui apresentados.

Todas as ações operacionais realizadas na UTE Nova Seival deverão ser estabelecidas em procedimentos ou instruções operacionais, e deverão ser realizadas pelos colaboradores desta.

Atividades que requerem acompanhamento e/ou monitoramento da operação, equipamento ou sistema deverão ter os parâmetros operacionais, e ou de controle de processos, estabelecidos com os seus respectivos limites, devendo estes serem observados pelos colaboradores para assegurar o correto funcionamento destes.

Tais parâmetros deverão estar indicados nos procedimentos ou instruções operacionais aplicados à operação, equipamento e/ou sistemas em questão.

Os procedimentos emergenciais de parada das instalações, controle de desvios operacionais, início dos equipamentos e de paralisação programada deverão fazer parte dos procedimentos operacionais do UTE Nova Seival.

Todas as operações relacionadas a inícios de operação ou retorno operacional após alterações e/ou modificações de sistemas e/ou equipamentos deverão seguir os procedimentos de revisão de segurança definidos no item Revisão de Segurança, deste PGR.

Os procedimentos e ações de combate emergencial deverão ser abordados e apresentados no Plano de Ação de Emergências do UTE Nova Seival.

Sendo assim, recomenda-se que quando estabelecidos os procedimentos operacionais e/ou instruções de trabalho para atividades e/ou instalações da UTE Nova Seival sejam observadas as seguintes necessidades:

- Disponibilização da relação dos procedimentos e instruções operacionais que serão adotados para realização das operações e/ou atividades para todos os colaboradores envolvidos com estas;
- Estabelecimento de procedimentos e instruções operacionais voltados às paralisações programadas;
- Estabelecimento de procedimentos e instruções operacionais para parada emergencial e controle de desvios operacionais;
- Os procedimentos e instruções operacionais deverão conter, minimamente:
 - Número de identificação;
 - Nome/título do procedimento;
 - Revisão e data do documento;
 - Roteiro e ações para realização da atividade;
 - Parâmetros e limites operacionais que devem ser observados;

- Equipamentos e/ou ferramentas necessários para realização da atividade;
 - Equipamentos de proteção necessários para realização da tarefa;
 - Procedimentos de segurança para início e término da atividade;
 - Restrições operacionais, quando necessário;
 - Necessidades de sinalização ou isolamento de área, quando aplicável;
 - Responsáveis pela execução da tarefa (área, setor ou função/colaborador);
 - Responsáveis pela elaboração e revisão do documento;
 - Responsáveis pela aprovação do documento.
- Informações sobre o sistema de gerenciamento de informações (se implementado), tais como forma de acesso, restrições de acesso, modo de uso, permissões para alterações de documentos, entre outras;
 - Informações acerca de centros de controle operacional ou salas de operações, tais como localização, abrangência do processo, limitações, jornada de trabalho e áreas ou setores responsáveis pelos mesmos;
 - Indicação das necessidades de treinamento que deverão ser atendidas pelos colaboradores que realizarão as atividades, sendo as especificações dos treinamentos (conteúdos programáticos), forma de programação e cronogramas de treinamentos abordados no item Capacitação dos Colaboradores deste PGR;
 - Entre outras ações que sejam identificadas como necessárias para o sistema de gestão operacional da UTE Nova Seival.

Para os casos em que seja necessária a alteração e/ou modificação dos documentos operacionais é importante que:

- Toda modificação e/ou revisão nos documentos operacionais aplicados à instalação deverá seguir o conteúdo preconizado no item Gerenciamento de Modificações do PGR, devendo ser acompanhada de uma avaliação dos riscos impostos pela mesma, conforme o item Revisão dos Riscos de Processo, buscando identificar condições inseguras que possam ocorrer durante as etapas de implantação e operação;
- Tais alterações e/ou modificações deverão levar em consideração manobras operacionais para execução de manutenções preventivas, preditivas e corretivas nos equipamentos e sistemas;

- Todos os colaboradores envolvidos com a atividade em questão sejam recapitados e/ou retreinados, quando necessário.

I.4.6.1 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas a cada área, setor e/ou colaborador com atuação operacional na UTE Nova Seival.

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir nesta etapa as responsabilidades que devem ser empregadas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação deste Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados:

- Realização das atividades segundo as ações preconizadas nos procedimentos e instruções operacionais;
- Elaboração e revisão dos procedimentos e instruções operacionais;
- Controle e acesso ao sistema eletrônico de gerenciamento de informações, se implementado;
- Solicitação de apoio a demais áreas, setores ou colaboradores para avaliação dos riscos impostos por alterações operacionais, quando necessário;
- Divulgação e disponibilização de revisões e/ou atualizações nos procedimentos e instruções operacionais, quando necessário;
- Solicitações de revisão dos procedimentos e instruções operacionais;
- Avaliação da necessidade de treinamento e capacitação dos colaboradores dos setores e/ou áreas operacionais;
- Solicitação de retreinamento e/ou recapitação dos colaboradores operacionais, quando da modificação ou revisão nos documentos operacionais ou por necessidades identificadas em área ou atuação;
- Emissão de permissões de trabalho.

I.4.7 Revisão de Segurança

O objetivo deste item do Programa de Gerenciamento de Riscos é estabelecer a realização de revisões de segurança antes do início da etapa de operações de equipamentos e/ou sistemas novos, ou que tenham sido submetidos a alterações e/ou modificações.

Assim, a revisão de segurança para o início das operações deve considerar:

- Avaliação de conformidade da construção em relação às especificações e projetos;
- Adequação de procedimentos e instruções de trabalho e/ou operação;
- Adequação de procedimentos de manutenção e Cronogramas ou Planos de Manutenção;
- Implantação de medidas mitigadoras provenientes da revisão dos riscos de processos;
- Capacitação e treinamento dos colaboradores em relação às atividades e/ou ações a serem desempenhadas;
- Adequação dos cenários acidentais e ações de combate emergencial previstas no Plano de Ação de Emergências do UTE Nova Seival.
- Para isto, antes do início das operações deverão ser elaboradas listas de verificação e/ou procedimentos e instruções para realização da revisão de segurança, os quais deverão ser aplicados:
 - No início das operações: a todos os sistemas e equipamentos presentes na UTE Nova Seival,
 - Sempre que realizadas alterações, modificações e/ou introdução de novos equipamentos ou sistemas na UTE Nova Seival.

Estas listas, procedimentos e/ou instruções deverão contemplar a revisão de todos os itens listados acima, devendo sua aplicação ser registrada e arquivada na UTE Nova Seival.

Deverá ser estabelecido um Grupo de Trabalho responsável pela aplicação da revisão de segurança na instalação e áreas, setores e colaboradores responsáveis pela elaboração, arquivamento e manutenção ou revisão da documentação aplicada a este item.

Sempre que encontradas não-conformidades, estas deverão ser repassadas ao encarregado e/ou responsável pela área ou setor em análise, devendo ser registradas, discutidas e regularizadas antes do início das operações do equipamento e/ou sistema em análise.

Nenhum equipamento ou sistema do empreendimento, novo ou que tenha sido submetido à alterações e/ou modificações, deverá ser operado sem que antes tenha sido realizada a revisão de segurança do mesmo, tendo o registro sido emitido pelo Grupo de Trabalho.

Os documentos elaborados para revisão de segurança da instalação deverão atender aos padrões estabelecidos, e apresentados, no item Procedimentos Operacionais deste PGR.

I.4.7.1 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas às áreas, setores e/ou colaboradores com atuação na revisão de segurança da UTE Nova Seival.

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir nesta etapa as responsabilidades que devem ser empregadas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação deste Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados.

- Elaboração e revisão das listas de verificação e/ou procedimentos e instruções de trabalho;
- Definição dos Grupos de Trabalho para realização da revisão de segurança nas instalações;
- Regularização de situações não conformes;
- Arquivamento das listas, procedimentos e instruções aplicadas durante os processos de revisão de segurança.

I.4.7.2 Práticas de Trabalho Seguro

As práticas de trabalho seguro envolvem a adoção de ações voltadas a prover condições de segurança mínimas para realização de operações, manutenções e alterações e/ou modificações na UTE Nova Seival.

Como o empreendimento se encontra na fase de projeto não foram estabelecidas ainda as condutas a serem adotadas para assegurar práticas de trabalho seguro nas operações e/ou atividades que serão realizadas na UTE Nova Seival. Os colaboradores deverão ser submetidos a treinamentos e capacitações em relação a estas, quando criadas e implementadas, devendo a documentação relativa e pertinente ser disponibilizada em meio físico, eletrônico ou através de sistemas de gerenciamento de informações, se implementado.

A seguir estão apresentadas as diretrizes que deverão ser consideradas para composição deste item do Programa de Gerenciamento de Riscos da UTE Nova Seival, e que deverão ser desenvolvidas para o início da fase de operação desta. São estas:

- Permissões de Trabalho para realização de trabalhos a quente, trabalhos em altura, trabalhos em espaços confinados, trabalhos de soldagem em ambientes com atmosfera controlada;
- Permissões de Trabalho para realização de manutenções em equipamentos ou sistemas de controle e/ou segurança;
- Controle de fontes de ignição em áreas contendo substâncias químicas inflamáveis;
- Procedimentos de segurança a serem seguidos antes do início das operações, tal como isolamento de área, adoção de calços nas rodas dos veículos sempre que realizadas operações de recebimento, aterramento de veículos e equipamentos antes do início de operações, adoção de etiquetas de segurança para isolamento de equipamentos elétricos, colocação de raquetes/tampos em linhas para realização de manutenções, entre outros.
- Os documentos voltados ao estabelecimento de práticas de trabalho seguro deverão conter, minimamente:
 - Número de identificação;
 - Nome/título;
 - Revisão e data do documento;
 - Início de permissão do trabalho e validade da permissão emitida;
 - Checklist/lista de verificação de itens de segurança;
 - Equipamentos e/ou ferramentas necessários para realização da atividade;
 - Equipamentos de proteção necessários para realização da tarefa;
 - Restrições operacionais, quando necessário;
 - Responsáveis pela execução da tarefa (área, setor ou função/ colaborador);
 - Responsáveis pela elaboração e revisão do documento;
 - Responsáveis pela aprovação do documento.
- Entre outras ações que sejam identificadas como necessárias para o estabelecimento de condutas voltadas a práticas seguras na UTE Nova Seival.

Além disso, toda modificação e/ou revisão nos documentos voltados ao estabelecimento de práticas de trabalho seguro deverá seguir o conteúdo preconizado no item Gerenciamento de Modificações deste PGR, devendo ser acompanhada de uma avaliação dos riscos conforme o item Revisão dos Riscos, com o objetivo de identificar condições inseguras que possam ser proporcionadas pelas mesmas.

I.4.7.3 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas a cada área, setor e/ou colaborador que desempenhem atividades e ações para as quais são estabelecidas condutas voltadas a práticas seguras na instalação.

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir, já nesta etapa, as responsabilidades que devem ser empregadas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação deste Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados.

- Emissão de Permissões de Trabalho;
- Fiscalização dos trabalhos realizados em área;
- Arquivamento e manutenção e/ou revisão das Permissões de Trabalho;
- Definição de áreas com necessidade de controle de fontes de ignição, e promover o controle de fontes de ignição nas mesmas;
- Definição dos procedimentos de segurança a serem desempenhados antes da realização de atividades na UTE Nova Seival;
- Avaliação periódica da efetividade dos procedimentos de segurança, revisando e atualizando estes sempre que necessário;
- Acompanhamento e fiscalização do desempenho dos procedimentos de segurança em área.

I.4.8 Capacitação dos Colaboradores

O objetivo da capacitação dos colaboradores é garantir a manutenção das condições operacionais seguras em toda a UTE Nova Seival, por meio de:

- Conhecimento dos possíveis riscos associados às operações, aos equipamentos e às substâncias envolvidos;
- Conhecimento dos desvios que possam ser gerados durante as operações;
- Correta realização das manobras operacionais;
- Controle dos parâmetros operacionais;

- Desenvolvimento de ações emergenciais de controle operacional e de combate emergencial no empreendimento.

Assim, todos os colaboradores que realizarem operações na UTE Nova Seival, incluindo suas áreas de apoio, e demais colaboradores que possam vir a ter contato com as instalações do empreendimento, deverão ser submetidos a treinamentos e avaliações periódicas, no intuito de treinar, reciclar e garantir a capacitação.

Devido ao empreendimento se encontrar em fase de projeto não foram estabelecidos ainda os treinamentos e o conteúdo programático aplicado, os quais serão realizados e aplicados aos colaboradores envolvidos nas operações da UTE Nova Seival.

No entanto, a seguir estão definidos alguns dos treinamentos que deverão ser previstos no Cronograma e/ou Plano Anual de Treinamentos dos colaboradores da UTE Nova Seival, bem como as diretrizes para elaboração e manutenção do programa de capacitação dos colaboradores que deverá ser desenvolvido para o início da fase de operação.

Deverão ser previstos, dentre os treinamentos operacionais a serem realizados, cursos de capacitação com abrangência nos seguintes temas:

- Prevenção de riscos químicos, com abordagem aos tipos de riscos à vida e a saúde associados às substâncias que serão armazenadas e/ou manipuladas na UTE Nova Seival ou pela combinação acidental das mesmas, formas de prevenção dos riscos, formas de manuseio e disposição das substâncias, equipamentos de proteção e incompatibilidades, reatividades e perigos inerentes às substâncias. Este treinamento é recomendado aos colaboradores dos setores ou áreas de manutenção, operação, oficinas e estoque/ almoxarifado;
- Prevenção de riscos ocupacionais, com abordagem das principais atividades de operação e manutenção dos equipamentos da UTE Nova Seival. Este treinamento é recomendado aos colaboradores dos setores e/ou áreas de manutenção e operação;
- Prevenção e combate a incêndios, com abordagem teórica e prática aos tipos de fogo e respectivos meios extintores e aos equipamentos de proteção necessários para atuação em área. Este treinamento é recomendado aos colaboradores que farão parte da brigada de emergências;
- Primeiros socorros, com abordagem teórica e prática às ações de prestação de primeiros socorros em vítimas de acidentes envolvendo situações físicas, substâncias químicas e choques/queimaduras elétricos. Este treinamento é recomendado aos colaboradores que farão parte da brigada de emergências;

- Prevenção e combate a vazamentos, com abordagem teórica e prática aos meios de combate a vazamentos e aos equipamentos de proteção necessários para atuação em área. Este treinamento é recomendado aos colaboradores dos setores/áreas de manutenção, operação e aos colaboradores que irão compor a brigada de emergências;
- Recolhimento e disposição de químicos, com abordagem teórica dos meios para recolhimento e disposição de substâncias químicas, equipamentos de proteção necessários para atuação em área e legislação aplicável e boas práticas à disposição das diferentes substâncias químicas presentes. Este treinamento é recomendado aos colaboradores que farão parte da brigada de emergências e aos colaboradores dos setores e/ou áreas de manutenção, operação e oficinas;
- Legislação ambiental, com abordagem teórica da aplicação da legislação ambiental estadual e federal. Este treinamento é recomendado aos gestores dos setores/áreas de operação e meio ambiente e saúde e segurança ocupacional;
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), com abordagem às responsabilidades e atribuições da equipe de CIPA. Este treinamento é recomendado aos colaboradores que farão parte da CIPA.
- Simulados emergenciais com exercícios teóricos e práticos de combate emergencial em área, paralisação e evacuação de setores e/ou áreas, evacuação do empreendimento, acionamento de recursos e órgãos externos e alerta e evacuação das comunidades. Estes treinamentos deverão ser realizados de forma contínua, e deverão envolver os colaboradores que farão parte da brigada de emergências e os gestores dos setores e/ou áreas de operação, manutenção e meio ambiente e saúde e segurança ocupacional e os demais colaboradores que farão parte da equipe de atuação emergencial do Plano de Ação de Emergências.

Quando aplicáveis, estes treinamentos deverão ser adequados e adotados para a etapa de operação da UTE Nova Seival.

Além dos treinamentos listados acima deverão ser previstos os devidos treinamentos para capacitação operacional e manutenção, com conhecimento nos desvios de processos, equipamentos de proteção, sistemas de proteção e controle e ações emergenciais para normalização de situações de desvio.

Caberá à área e/ou ao setor de recursos humanos a elaboração e aplicação das diretrizes de treinamentos contemplando:

- Treinamentos mínimos necessários;
- Modo de realização dos treinamentos;
- Modo de avaliação da eficácia do treinamento;
- Responsáveis pela solicitação de novos treinamentos;
- Responsáveis pela contratação de treinamentos externos;
- Política para realização de treinamentos internos;
- Responsáveis pela elaboração e divulgação do cronograma de treinamentos do empreendimento;
- Forma de divulgação dos treinamentos;
- Registro dos treinamentos, com listas presenciais ou fotos;
- Atualização do prontuário/registro do colaborador;
- Realização de treinamentos não previstos no cronograma de treinamentos;
- Entre outras informações aplicáveis à política de treinamentos a ser adotada na UTE Nova Seival.

Deverá ser responsabilidade dos responsáveis de cada setor e/ou área a programação e indicação e determinação dos colaboradores que realizarão os treinamentos necessários para as funções desempenhadas, atendendo a periodicidade e necessidade estabelecidas.

Todo treinamento e simulado emergencial deverá ser organizado pelo Coordenador do Plano de Ação de Emergências juntamente com o setor e/ou área de recursos humanos ou segurança do trabalho.

Nos casos em que houver necessidade de paralisações de setores e/ou áreas, evacuações de setores e/ou áreas e/ou evacuações do empreendimento e área de apoio, a programação do treinamento deverá envolver os gestores e/ou responsáveis pelos setores e/ou áreas envolvidos no exercício simulado.

I.4.8.1 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas a cada área, setor e/ou colaborador em relação à política de capacitação dos colaboradores adotada na UTE Nova Seival.

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir, já nesta etapa, as responsabilidades que devem ser empregadas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação deste Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados.

- Elaboração e manutenção das diretrizes de capacitação e treinamentos dos colaboradores;
- Elaboração do programa e do cronograma de treinamentos;
- Análise e aprovação dos programas de treinamento;
- Divulgação do Cronograma/Plano de Treinamentos nos setores e/ou áreas;
- Programação e realização dos treinamentos nas periodicidades estabelecidas;
- Programação e indicação/determinação dos colaboradores que realizarão os treinamentos divulgados;
- Solicitação de novos treinamentos, não previstos no cronograma de treinamentos;
- Autorização de novos treinamentos não previstos em Cronograma e/ou Plano;
- Gestão dos treinamentos obrigatórios;
- O acompanhamento e avaliação do desempenho dos colaboradores capacitados;
- O registro do treinamento, com armazenamento do meio utilizado para registro (lista de presença, fotos, entre outros);
- O registro da capacitação no prontuário do colaborador.

I.4.9 Investigação de Incidentes

A Investigação de Incidentes tem por objetivo estabelecer os requisitos para a identificação de todos os elementos contribuintes para a ocorrência de desvios que possam ter resultado no incidente, a fim de se buscar mecanismos e ações com vistas à prevenção de ocorrências futuras.

Incidentes que resultem ou possam resultar em desvios operacionais, danos aos colaboradores e à população presente no entorno das instalações, danos às instalações ou impactos ao meio ambiente deverão, obrigatoriamente, ser investigados.

Para isto deverá ser elaborado um procedimento para investigação de incidentes ocorridos na instalação. Neste procedimento deverão constar todas as etapas previstas para o processo de investigação do incidente, desde o atendimento ao acidentado e a comunicação da ocorrência, até a implementação de medidas oriundas do processo de investigação e análise do incidente, a avaliação da efetividade das medidas adotadas e a realização de capacitação/treinamento dos colaboradores para evitar as causas da situação já sucedida na instalação.

Deverá constar neste procedimento a atribuição de responsabilidades nas ações a serem desempenhadas pelas diferentes áreas, setores e colaboradores envolvidos no processo de investigação do incidente.

O processo de investigação deve ter início com a comunicação do incidente ao encarregado ou responsável imediato do colaborador envolvido. No caso do incidente envolver mais de uma área e/ou setor a ocorrência deverá ser comunicada aos encarregados ou responsáveis imediatos de todos os colaboradores envolvidos, sendo o processo de investigação realizado em parceria por estes.

O encarregado ou responsável imediato do colaborador deve encaminhar este ao atendimento apropriado, quando necessário, e deverá tomar as devidas ações imediatas para normalizar e/ou paralisar a situação em andamento.

O procedimento de investigação de incidentes criado deverá ser disponibilizado a todos os colaboradores, em meio físico, eletrônico ou por meio de sistemas de gerenciamento de informações, se implementados.

A seguir estão apresentadas as diretrizes das informações que deverão compor este item do Programa de Gerenciamento de Riscos da UTE Nova Seival, e que deverão ser desenvolvidas para o início da fase de operação. São estas:

- Definição de acidentes e incidentes;
- Criação de Grupos de Trabalho para investigação do incidente;
- Criação de formulário para investigação do incidente;
- Definição de classes e/ou graus de gravidade do evento;
- Definição de meios para avaliação, adoção e implantação de medidas para redução das causas dos incidentes já ocorridos na instalação;
- Definição dos meios para divulgação dos resultados da investigação do incidente;
- Definição de diretrizes para realização de treinamento e capacitação dos colaboradores com o objetivo de divulgar as causas e consequências dos incidentes ocorridos;

- Definição de diretrizes para tratamento de incidentes envolvendo fatalidades, lesões permanentes ou perdas consideráveis ao patrimônio e/ou ao meio ambiente;
- Definição das responsabilidades envolvidas em cada etapa do processo de investigação do incidente;
- Emissão da CAT (Comunicado de Acidente do Trabalho) no prazo de até 24 horas após a ocorrência do incidente.

I.4.9.1 Responsabilidades

Este item tem por objetivo definir as responsabilidades empregadas durante a aplicação do processo de investigação de incidentes na UTE Nova Seival

Como o empreendimento ainda não se encontra instalado não é possível definir, já nesta etapa, as responsabilidades que devem ser empregadas a este item do Programa de Gerenciamento de Riscos.

Desta forma são apresentadas a seguir apenas a relação de responsabilidades, sendo que, quando da consolidação deste Programa de Gerenciamento de Riscos, deverão ser definidos os responsáveis pela manutenção e controle de cada um dos itens relacionados.

- Elaboração e manutenção das diretrizes e procedimentos para investigação de incidentes ocorridos na instalação (operações);
- Encaminhamento do colaborador acidentado ao pronto atendimento;
- Adoção de ações imediatas para normalizar e/ou paralisar a situação acidental em andamento;
- Início do processo de investigação e análise do incidente;
- Definição do Grupo de Trabalho para o processo de investigação do incidente;
- Implantação e análise da efetividade das medidas mitigadoras propostas;
- Divulgação dos resultados do processo de investigação;
- Capacitação/treinamento dos colaboradores em relação às causas e consequências dos eventos acidentais ocorridos na UTE Nova Seival;
- Emissão da CAT (Comunicado de Acidente do Trabalho).

I.4.10 Auditorias do PGR

O objetivo das Auditorias do PGR é avaliar a efetividade da implementação do Programa de Gerenciamento dos Riscos para a etapa de operação da UTE Nova Seival.

As auditorias do PGR devem ser desenvolvidas independentemente da realização de auditorias periódicas de sistemas de gestão.

Cabe ao Coordenador do Programa de Gerenciamento de Riscos assegurar que os itens que compõem o programa sejam desenvolvidos conforme os padrões estabelecidos ao longo deste.

Para isto este deve verificar a conformidade das informações apresentadas, bem como a aplicação prática destas, por meio de avaliações periódicas. Tais avaliações devem ser realizadas de forma a causar o menor impacto possível nas operações desenvolvidas na UTE Nova Seival.

A periodicidade para realização das auditorias periódicas do PGR para a etapa de operação deverá ser definida quando do início das operações da UTE Nova Seival, não devendo ser superior a 1 (um) ano.

Em se tratando de um programa de auditorias do sistema de gestão de riscos proposto, foram definidos, e estão apresentados, os procedimentos para realização das auditorias periódicas do PGR.

As auditorias periódicas do PGR deverão ser realizadas sob a forma de auditorias internas. Para isto o Coordenador do PGR deverá designar um colaborador da instalação para realizar a avaliação dos itens deste programa juntamente às áreas, setores e/ou colaboradores envolvidos neste.

Os resultados desta verificação deverão ser avaliados pelo Coordenador do PGR, e, quando necessário, deverão ser estabelecidas ações, junto com os encarregados ou responsáveis das áreas e/ou setores envolvidos, para correção das não-conformidades apontadas.

Para realização da auditoria do PGR deverá ser aplicado um formulário ou registro de auditoria, o qual deverá ser elaborado e desenvolvido com abrangência sobre os itens deste programa, sendo este adequado para cada etapa auditada.

O controle de ações corretivas deverá ser realizado por meio de um plano de ação, ou qualquer outro meio adotado pela instalação que seja adequado para este tipo de controle, devendo este ser descrito neste item quando definido.

Caberá ao Coordenador do PGR a responsabilidade pelo acompanhamento da implantação das ações corretivas apontadas, devendo ser verificada a efetividade desta durante a realização da auditoria seguinte.

Ações corretivas que impliquem em gerenciamento de modificações deverão seguir o procedimento apresentado no item Gerenciamento de Modificações deste PGR.

Os formulários ou registros de auditoria do PGR e os planos contendo as ações corretivas deverão permanecer arquivados e disponibilizados para consultas dos colaboradores da instalação, devendo ser indicado quando da implementação do PGR a área, setor e/ou colaborador responsável por esta atribuição.

I.4.10.1 Responsabilidades

Caberá ao Coordenador do PGR:

- Programar e realizar as auditorias periódicas do PGR;
- Indicar um colaborador interno para realização das auditorias do PGR;
- Preencher o plano de ação, ou documento equivalente, com as ações corretivas a serem adotadas para adequação das não conformidades apontadas nas auditorias;
- Identificar o investimento para adoção das medidas mitigadoras propostas, e reportar o mesmo ao responsável pela instalação;
- Acompanhar a implantação das ações corretivas e avaliar a efetividade destas ações.

I.4.10.2 Plano de Ação de Emergências

O Plano de Ação de Emergências é um documento voltado ao estabelecimento das ações necessárias para o desencadeamento de ações emergenciais nas instalações e áreas de apoio da UTE Nova Seival, durante a etapa de operação do empreendimento.

Neste documento devem ser estabelecidos a estrutura organizacional de emergência, os procedimentos de acionamento do plano e de combate às situações emergenciais, os recursos presentes, além de outras informações essenciais para o desenvolvimento de um combate emergencial bem sucedido.

As diretrizes para desenvolvimento do Plano de Ação de Emergências do empreendimento estão apresentadas nos itens a seguir, sendo recomendado que, quando elaborado, componha um único documento à parte do PGR, facilitando assim a consulta e a disponibilização do mesmo às áreas, setores, colaboradores envolvidos com as ações emergenciais no empreendimento e às entidades externas de apoio tais como o Corpo de Bombeiros, órgão ambiental e a Defesa Civil.

Embora o Plano de Ação de Emergências permaneça em documento à parte ao Programa de Gerenciamento de Riscos é importante que este seja submetido às mesmas premissas estabelecidas ao longo deste PGR, uma vez que é parte integrante da estrutura deste.

I.4.10.3 Objetivos do PAE

O Plano de Ação de Emergência - PAE deverá estabelecer, passo a passo, o conjunto de ações que devem ser desencadeadas no momento em que ocorrer uma situação emergencial nas instalações e/ou áreas de apoio da UTE Nova Seival, ou que seja ocasionado por esta, colocando em risco os colaboradores, os equipamentos, o meio ambiente ou a população que possa estar presente nas proximidades da instalação.

Os procedimentos apresentados neste plano deverão estar fundamentados nas ações operacionais realizadas na UTE Nova Seival.

Além da definição dos procedimentos emergenciais, o presente PAE deverá possuir uma estrutura específica de forma a:

- Definir as responsabilidades dos envolvidos na resposta a situações emergenciais, por meio de uma estrutura organizacional específica para o atendimento a acidentes.
- Promover a integração das ações de resposta às emergências com outras instituições, possibilitando assim o desencadeamento de atividades integradas e coordenadas, de modo que os resultados esperados possam ser alcançados.
- Relacionar a estrutura da empresa presente para combate emergencial no empreendimento.

I.4.10.4 Campo de Aplicação

Este Plano de Ação de Emergências deverá ser elaborado com base nas operações realizadas no empreendimento, de modo a abranger as situações acidentais que possam colocar em risco os colaboradores, os equipamentos, o meio ambiente e/ou a população que possa estar presente nas proximidades da instalação.

É importante que o Plano de Ação de Emergência seja utilizado para capacitação dos colaboradores da UTE Nova Seival quanto ao desencadeamento das ações emergenciais, devendo estas ações serem treinadas e simuladas constantemente por estes.

I.4.10.5 Definições e Terminologias

Neste item deverão ser apresentadas as definições das terminologias adotadas ao longo deste Plano de Ação de Emergência. São exemplos:

Vazamento: Perda parcial ou total do produto seja esta por derrame, por perda de contenção ou por liberação acidental;

PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos: Documento que estabelece as diretrizes para manutenção das condições operacionais seguras em uma instalação;

Situação Emergencial: Situação não planejada e não desejada, porém previsível, associada a eventos acidentais;

EPI – Equipamento de Proteção Individual: dispositivo ou produto, de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (máscara de elemento filtrante, botas de segurança, luvas, capacete, óculos de segurança etc.).

I.4.10.6 Características do Empreendimento

Neste item deverão ser apresentadas, de forma resumida e concisa, as principais informações sobre as instalações e equipamentos presentes na etapa de operação da UTE Nova Seival e a disposição das substâncias químicas armazenadas ou manipuladas.

I.4.10.7 Sistema de Alerta e Comunicação Emergencial

Neste item deverão ser apresentados os sistemas de alerta (alarmes) emergenciais, os locais para acionamento, os colaboradores, áreas e/ou setores responsáveis pelo acionamento e o tipo de sinal/toque.

Quando presente mais de um tipo de alerta emergencial, os mesmos deverão estar claramente identificados e descritos neste item. Os testes de acionamento dos alertas emergenciais deverão estar descritos no item Manutenção e Garantia de Integridade dos Sistemas Críticos do PGR.

Além disso, deverão ser descritos também os meios de comunicação emergencial utilizados no empreendimento para acionamentos internos e externos, sejam estes ramais, rádios de comunicação e/ou telefones fixos e celulares.

A relação de contatos para acionamento interno e entidades de apoio emergencial para acionamento externo deverá ser apresentada neste Plano de Ação de Emergencial, devendo ser constantemente atualizada. Recomenda-se que a relação de acionamentos internos e externos seja apresentada em anexo ao Plano de Ação de Emergências e disponibilizada na portaria da instalação e/ou área de apoio emergencial, de forma a facilitar a consulta.

I.4.10.8 Estrutura Organizacional

Deverá ser definida a estrutura organizacional de atendimento emergencial, de forma a possibilitar o desencadeamento de ações rápidas e eficientes.

Esta estrutura deverá ser composta, minimamente, pela coordenação emergencial, pela Brigada de Emergências do empreendimento, por equipes de apoio para manutenção emergencial e por entidades externas de apoio.

A relação dos Brigadistas de Emergência deve estar apresentada, devendo ser atualizada constantemente em função de alterações no quadro de funcionários da UTE Nova Seival. Para isto recomenda-se que esta relação seja apresentada anexa ao PAE. Caso o empreendimento tenha funcionários trabalhando em turnos é recomendado que os Brigadistas estejam listados por turno. A seguir estão relacionadas as responsabilidades que devem ser definidas e delegadas aos colaboradores que irão compor as equipes integrantes da estrutura organizacional de atendimento emergencial.

- Avaliação do tipo de ocorrência;
- Determinação quanto a necessidade de acionamento do PAE;
- Acionamento de entidades externas de apoio, tais como Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Órgão Ambiental, Hospitais, Equipes de Pronto Atendimento, Polícia Rodoviária, Planos de Auxílio Mútuo, entre outros;
- Determinação da necessidade de evacuação da instalação e/ou da região;
- Reposição dos recursos utilizados durante o atendimento emergencial;
- Análise do incidente para proposição de meios de mitigação das causas;
- Relação com a imprensa e público externo;
- Repasse de informações ao apoio externo solicitado quanto à situação emergencial em andamento;
- Coordenação das ações de combate emergencial;
- Combate emergencial a incêndios;

- Combate emergencial a vazamentos;
- Remoção de vítimas;
- Prestação de primeiros socorros;
- Liderança durante a evacuação de áreas do empreendimento;
- Paralisação das áreas operacionais;
- Desenvolvimento de serviços de manutenção durante cenários emergenciais;
- Entre outras que sejam necessárias para a eficiência do combate à situação emergencial em andamento e proteção dos colaboradores, comunidades e meio ambiente.

I.4.10.9 Sistemática de Acionamento do PAE e Desencadeamento de Ações Emergenciais

Deverá ser apresentada a lógica para desencadeamento das ações para acionamento ou não do PAE, bem como o desencadeamento das ações junto às equipes que compõem a estrutura organizacional de atendimento emergencial.

Um exemplo de lógica de desencadeamento das ações para acionamento do PAE e combate emergencial é apresentado na Figura a seguir, sendo que quando da consolidação deste PAE a mesma deve ser adequada à realidade da estrutura emergencial da instalação.

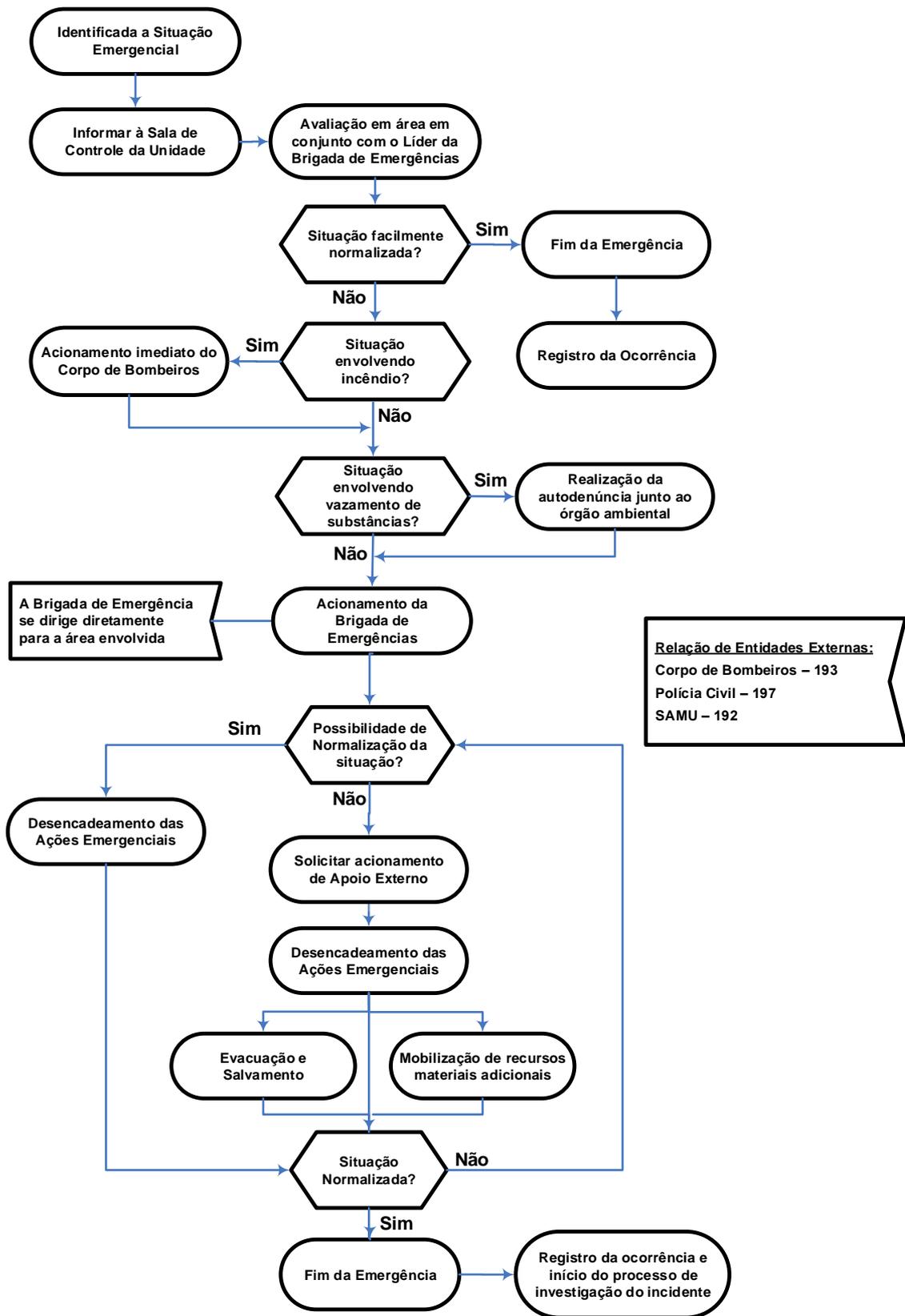


Figura I-1: Exemplo de Desencadeamento das Ações Emergenciais.

I.4.10.10 Equipamentos para Proteção no Combate Emergencial

Neste item deverão ser apresentados os equipamentos de proteção que estarão disponíveis e que deverão ser utilizados durante o combate às possíveis situações emergenciais nas instalações da UTE Nova Seival.

Para os casos em que a situação emergencial em andamento requer equipamentos específicos, como é o caso de combate a incêndios e combate a vazamentos envolvendo substâncias químicas, os equipamentos de proteção deverão ser discriminados por tipo de cenário emergencial.

I.4.10.11 Ações de Combate Emergencial

As ações de combate emergencial devem ser estabelecidas com base nas instalações e operações da UTE Nova Seival, nos cenários acidentais identificados na análise de riscos do empreendimento e nas características das substâncias químicas presentes.

A seguir estão relacionados os cenários acidentais para os quais recomenda-se que sejam desenvolvidas ações de combate emergencial. Quando do desenvolvimento e implementação do Programa de Gerenciamento de Riscos da UTE Nova Seival deverá ser avaliada a necessidade de desenvolvimento de outros cenários além dos identificados neste documento.

- Procedimentos básicos para primeira aproximação e isolamento de área;
- Combate a vazamentos de químicos;
- Procedimentos emergenciais em caso de falta de energia;
- Combate inicial a incêndios;
- Combate a incêndios em vegetação;
- Combate a incêndios nos equipamentos;
- Emergências com energia elétrica;
- Acidentes ocupacionais;
- Resgate em altura;
- Resgate em espaço confinado;
- Recolhimento de vazamento de óleos e lubrificantes em área permeável e impermeável;
- Entre outros.

Os recursos materiais que estarão disponíveis na instalação para desencadeamento das ações de combate emergencial deverão estar relacionados neste PAE, sendo recomendado para isto ou sejam apresentados sob a forma de anexo deste documento, facilitando assim a consulta e a atualização dos mesmos.

I.4.10.12 Abandono de Área

O abandono da instalação e da região deve ser realizado na direção o mais perpendicular possível em relação à direção do vento, conforme representado na figura a seguir.

Para isto os colaboradores e visitantes devem visualizar a direção dos ventos por meio da biruta, a ser determinado o local de instalação desta, devendo este ser um ponto alto, de fácil visualização, e que possa ser visualizado a partir de qualquer área e/ou setor do empreendimento.

Cabe à Brigada de Emergências remover possíveis vítimas do acidente, e de acidentes que possam ocorrer durante a evacuação, e indicar a direção que deve ser seguida para realização do abandono de área seguro.

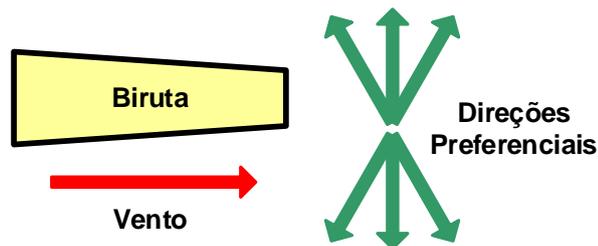


Figura I-2: Exemplo de Direções Preferenciais para Fuga.

Todos deverão ser orientados a não correr durante o abandono de área, ou mesmo parar ou voltar para resgatar objetos pessoais.

Em caso de incêndio com grande quantidade de fumaça todos devem ser orientados para utilizar um pano umedecido com água junto à boca e ao nariz, realizando o deslocamento e abandono o mais próximo possível ao solo.

I.4.10.13 Prestação de Primeiros Socorros

Na eventual necessidade de prestação de primeiros socorros durante o abandono da instalação ou região, esta deverá ser realizada somente pelos Brigadistas de Emergência e/ou por entidades externas capacitadas.

A vítima deverá ser deslocada até uma área segura, afastada do evento emergencial e livre de exposição a radiações térmicas, fumaças e/ou névoas da substância em questão.

Sempre que necessária a prestação de primeiros socorros, deverá ser solicitado, de imediato, socorro médico, ou encaminhar a vítima para o hospital mais próximo para avaliação e acompanhamento médico especializado.

I.4.10.14 Registro e Finalização de Emergências

Declarado o fim de qualquer situação emergencial na instalação, esta deve ser vistoriada pelo Coordenador deste PAE e/ou Líder da Brigada de Emergências, sendo preenchido um registro acerca da ocorrência em questão, a ser desenvolvido quando da implantação deste PAE.

A investigação da ocorrência deverá ser realizada conforme o item Investigação de Incidente, apresentado no Programa de Gerenciamento de Riscos do empreendimento.

Os resultados da investigação deverão ser avaliados em relação às possibilidades de adoção de medidas preventivas e/ou mitigadoras para evitar ocorrências similares futuras.

Os registros das ocorrências devem ser armazenados e mantidos pela Coordenação deste PAE, sendo disponibilizados para consulta por parte dos colaboradores e de órgão externos competentes sempre que solicitados.

I.4.10.15 Treinamentos e Simulados

Neste item devem estar especificados, de forma clara e objetiva, os treinamentos e exercícios simulados realizados na instalação para manutenção deste PAE e capacitação das equipes de atendimento emergencial e dos demais colaboradores.

A seguir são apresentadas propostas de treinamentos e exercícios simulados os quais deverão ser avaliados e adequados quando da implementação deste PAE.

A. TREINAMENTO EXTERNO DE COMBATE A INCÊNDIOS E PRIMEIROS SOCORROS

Periodicidade: anual

Equipes envolvidas: brigadistas de emergência

Objetivo: realização de simulados reais de combate inicial ao fogo e a capacitação dos colaboradores quanto ao tipo de agente extintor adequado para cada tipo de fonte de

incêndio, além da preparação dos mesmos para aplicação de procedimentos de primeiros socorros em vítimas.

B. TREINAMENTO INTERNO DE COMBATE A INCÊNDIOS

Periodicidade: trimestral

Equipes envolvidas: brigadistas de emergência, sob coordenação da área de segurança do trabalho

Objetivo: realização de exercícios simulados práticos com as ações de combate inicial ao fogo e a reciclagem dos colaboradores quanto ao tipo de agente extintor adequado para cada tipo de fonte de incêndio.

C. TREINAMENTO INTERNO DE PRIMEIROS SOCORROS

Periodicidade: trimestral

Equipes envolvidas: brigadistas de emergência, sob coordenação da área de segurança do trabalho

Objetivo: realização de exercícios práticos de aplicação de procedimentos de primeiros socorros em vítimas, incluso vítimas de descargas elétricas.

D. TREINAMENTO INTERNO DE COMBATE A VAZAMENTOS

Periodicidade: trimestral

Equipes envolvidas: brigadistas de emergência, sob coordenação dos encarregados ou responsáveis pelos setores e/ou áreas operacionais envolvidas

Objetivo: realização de exercícios práticos de atuação nos equipamentos dos sistemas de recebimento, armazenamento e transferência de substâncias químicas, com o objetivo de paralisar a ocorrência de vazamentos no empreendimento, além de capacitar estes para disposição de materiais absorventes para recolhimento de líquidos e proteção do solo.

E. EXERCÍCIO SIMULADO DE EVACUAÇÃO DA UTE NOVA SEIVAL

Periodicidade: semestral

Equipes envolvidas: todos os colaboradores do empreendimento

Objetivo: capacitar os colaboradores em relação à evacuação segura da instalação e ordenamento das equipes emergenciais em relação a este procedimento/ação.

I.4.10.16 Manutenção e Divulgação do PAE

Este PAE deve ser permanentemente divulgado para que todos os colaboradores operacionais que realizem ações e/ou atividades na instalação tomem conhecimento e possam participar adequadamente das ações emergenciais, na eventualidade de sua ocorrência.

Caso ocorram alterações nas instalações, nos recursos materiais ou humanos disponíveis para combate emergencial ou nos procedimentos de combate emergencial este Plano de Ação de Emergência deverá ser revisado contemplando estes.

Cabe à Coordenação deste PAE identificar a necessidade de revisão deste plano e executá-la, com o apoio das áreas relacionadas.

É importante ressaltar que este Plano de Ação de Emergência deve ser utilizado para capacitação dos membros e equipes envolvidas com o desencadeamento de ações emergenciais durante a ocorrência de acidentes no empreendimento.

Sendo assim, as ações apresentadas neste documento devem ser treinadas e simuladas constantemente pelos mesmos, de modo que em uma eventual ocorrência este seja utilizado apenas para breves consultas, quando necessário.

I.4.10.17 Divulgação do PAE

Este plano deve ser disponibilizado para consulta por parte de todos os colaboradores do empreendimento e demais colaboradores que desempenhem serviços na UTE Nova Seival.

É recomendado que após finalizado o PAE da UTE Nova Seival uma cópia seja mantida e disponibilizada na portaria para eventuais consultas de órgãos externos no momento de uma ocorrência.

Quando da revisão do mesmo a Coordenação do PAE deverá informar e atualizar os documentos distribuídos no empreendimento, ou então indicar um colaborador para isto.

I.5 ESTRATÉGIA DE EXECUÇÃO

O acompanhamento e avaliação da efetividade das ações do Programa de Gerenciamento de Riscos são definidos conforme detalhado no item 0 (Auditorias do PGR) da metodologia deste programa.

I.6 RECURSOS NECESSÁRIOS

Para a execução do PGR serão necessários recursos humanos e materiais, os quais serão fornecidos pelo empreendedor.

Os recursos humanos para a execução do PGR deverão ser aqueles adequados e suficientes para o cumprimento das responsabilidades definidas no PGR. Os recursos humanos necessários para o Plano de Ação de Emergência serão aqueles que serão definidos para a Estrutura Organizacional de Resposta, devendo ser constituída uma lista com a identificação dos integrantes da equipe e respectivos contatos.

Os recursos materiais para o atendimento emergencial deverão ser definidos quando da elaboração do Plano de Ação de Emergência, integrante do PGR, devendo ser constituída uma lista contendo os recursos que estarão disponíveis para utilização em caso de emergências, bem como a sua respectiva localização na UTE Nova Seival.

I.7 PRODUTOS

Como resultado da implantação e manutenção deste Programa de Gerenciamento de Riscos espera-se a gestão e controle dos riscos de acidentes.

I.8 RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO

A Coordenação do Programa de Gerenciamento de Riscos tem como atribuição principal gerenciar a aplicação das informações, o uso das ferramentas e o cumprimento das responsabilidades definidas neste programa, por parte dos setores e/ou áreas envolvidas com a manutenção e operação da UTE Nova Seival.

Quando do desenvolvimento e implantação deste Programa de Gerenciamento de Riscos deverá ser determinado o responsável pela implantação e acompanhamento da sistemática de gestão dos riscos apresentado neste.

Caberá ao Coordenador do PGR delegar as devidas atribuições aos responsáveis envolvidos com cada item deste programa, para manutenção deste. Esclarece-se que além da coordenação deste programa o Coordenador do PGR deve ser responsável por demais atribuições conferidas a ele, relativas ao cargo/função.

Um fato importante que deve ser destacado é o de que a aplicação e manutenção de todos os itens relacionados neste PGR deve ser realizada de maneira a evitar que haja descontinuidade operacional na UTE Nova Seival. Desta maneira, o sucesso da implementação dos itens preconizados neste documento é função do planejamento, organização e conscientização dos colaboradores envolvidos com as atividades operacionais e dos coordenadores de suas respectivas áreas de atuação.

Toda documentação envolvida no gerenciamento dos riscos do empreendimento deve estar continuamente disponível aos colaboradores da UTE Nova Seival, devendo ser disponibilizada, sempre que necessário, para consulta dos órgãos competentes.

Por este motivo recomenda-se que toda documentação de registro de inspeções, atividades, alterações e operações, contempladas neste programa, sejam arquivadas por, pelo menos, 3 (três) anos.

Caso o empreendimento venha a utilizar ferramentas para gestão de informações (sistemas de gestão de informações e documentos), estas deverão ser apresentadas e descritas neste item quando do desenvolvimento e implantação do PGR, sendo relacionados os documentos (procedimentos e diretrizes) que norteiam o uso, manutenção e responsabilidades atribuídas aos gestores do sistema.

I.9 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O Programa de Gerenciamento de Riscos não possui duração especificada, devendo ser contínuo na fase de operação do empreendimento ao longo de toda sua vida útil, a partir do início das operações da UTE Nova Seival.