

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Data 19.10.2018

Nº Referência

Página 1

LD Celulose S/A

Fábrica de Celulose Solúvel em Indianópolis e Araguari – MG

VOLUME V

ESTUDOS COMPLEMENTARES – ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCOS (EAR)

Conteúdo	1	INTRODUÇÃO
	2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO
	3	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS DOS PRODUTOS
	4	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS
	5	CÁLCULO DAS CONSEQUÊNCIAS E VULNERABILIDADE
	6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anexos	I	Fluxogramas de Processo
	II	Layout do Empreendimento
	III	Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)
	IV	Planilhas de Análise Preliminar de Perigos – APP
	V	Relatório das simulações das consequências
	VI	Pontos de liberação
	VII	Mapas de vulnerabilidades

Distribuição	
LD Celulose	E
PÖYRY	-

Orig.	19/10/18 – bvv	19/10/18 – msh	19/10/18 – hfw	19/10/18 – hfw	Para informação
Rev.	Data/Autor	Data/Verificado	Data/Aprovado	Data/Autorizado	Observações

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
1.1	Geral.....	4
1.2	Objetivo.....	4
1.3	Metodologia.....	4
1.3.1	Caracterização do Empreendimento e da Região.....	5
1.3.2	Características Físico-Químicas dos Produtos Envolvidos	5
1.3.3	Identificação dos Perigos e Consolidação dos Cenários Acidentais	5
1.3.4	Cálculo das Consequências e Vulnerabilidade	5
1.3.5	Estimativa das Frequências de Ocorrências.....	5
1.3.6	Estimativa e Avaliação dos Riscos	5
2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO	6
2.1	Informações do Empreendimento	6
2.1.1	Atividade Principal do Empreendimento	6
2.1.2	Escoamento da Produção.....	6
2.1.3	Número de Funcionários	6
2.1.4	Regime de Operação	7
2.1.5	Localização do Empreendimento.....	7
2.2	Processo de Produção de Celulose Solúvel	8
2.2.1	Descrição Sucinta do Processo	8
2.2.2	Descrição Detalhada do Processo	9
2.2.3	Instalações Administrativas e de Apoio Operacional.....	22
2.2.4	Controle Ambiental.....	23
2.3	Características Climáticas e Meteorológicas	31
3	CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS DOS PRODUTOS	32
4	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS.....	34
4.1	Introdução.....	34
4.2	Análise Preliminar de Perigos	34
4.2.1	Metodologia.....	34
4.2.2	Perigos Identificados	38
4.2.3	Hipóteses Acidentais Identificadas	39
5	CÁLCULO DAS CONSEQUÊNCIAS E VULNERABILIDADE	40
5.1	Fenômenos Estudados	40
5.1.1	Substâncias inflamáveis	40
5.1.2	Substâncias tóxicas	42
5.2	Dados de Entrada nos Modelos	42
5.2.1	Tamanho dos Furos	42
5.2.2	Rugosidade da Região	42
5.2.3	Tipo de Superfície.....	43
5.2.4	Tempos de Vazamentos.....	43
5.2.5	Outras Considerações de Entrada	43
5.3	Resultados das Simulações.....	46
5.4	Análise de Vulnerabilidade	48
5.4.1	Modelos de Vulnerabilidade.....	48
5.4.2	Radiação térmica.....	49
5.4.3	Sobrepessão.....	51
5.4.4	Dispersão tóxica.....	53
5.4.5	Avaliação dos Resultados.....	53
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do município de Indianópolis (indicador em rosa). Fonte: IBGE (2018).	7
Figura 2 – Localização da fábrica. Fonte: Google Earth, 2018.	8
Figura 3 – Descarregamento das toras de eucalipto no pátio de madeira. Fonte: Pöyry, 2018.	9
Figura 4 – Pilha de cavacos. Fonte: Pöyry, 2018.	10
Figura 5 – Planta de cozimento. Fonte: Pöyry, 2018.	11
Figura 6 – Máquina de secagem de celulose. Fonte: Pöyry, 2018.	13
Figura 7 – Planta de Evaporação. Fonte: Pöyry, 2018.	14
Figura 8 – Torres de Resfriamento. Fonte: Pöyry, 2018.	20
Figura 9 – Tanque de aeração. Fonte: Pöyry, 2018.	24
Figura 10 – Emissário de Efluentes. Fonte: Pöyry, 2018.	25
Figura 11 – Planilha da Análise Preliminar de Perigos – APP	35
Figura 12 – Matriz de Classificação de Risco.....	38
Figura 13 – Matriz de risco com a quantificação das hipóteses	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estocagens produtos químicos	16
Tabela 2 – Padrão de cores para coleta seletiva dos resíduos sólidos das caçambas estacionárias	29
Tabela 3 – Formas de tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos nas áreas geradoras.....	29
Tabela 4 – Principais produtos e classe de risco.....	32
Tabela 5 – Categorias de Severidade	36
Tabela 6 – Categorias de Frequência.....	37
Tabela 7 – Hipóteses Acidentais para simulação das consequências.....	39
Tabela 8 – Dados de Entrada das Simulações	44
Tabela 9 – Distâncias de interesse das substâncias inflamáveis	47
Tabela 10 – Distâncias de interesse das substâncias tóxicas.....	47
Tabela 11 – PROBIT e Probabilidade de Morte.....	49
Tabela 12 – Níveis de Radiação Térmica x Tempo de Exposição para Diferentes Probabilidades de Fatalidade	50
Tabela 13 – Níveis de Radiação Térmica e Efeitos Observados	50
Tabela 14 – Valores Críticos de Radiação Térmica por Tipo de Material	51
Tabela 15 – Níveis de Sobrepressão e Efeitos Observados.....	52
Tabela 16 – Valores do a, b e n	53
Tabela 17 – Valores de concentração para o dióxido de enxofre	53

1 INTRODUÇÃO

1.1 Geral

Os acidentes industriais ocorridos nos últimos anos, em particular na década de 80, contribuíram de forma significativa para despertar a atenção das autoridades governamentais, da indústria e da sociedade como um todo, no sentido de buscar mecanismos para a prevenção desses episódios que possam comprometer a segurança das pessoas e a qualidade do ambiente.

Assim, as técnicas e métodos já amplamente utilizados nas indústrias bélica, aeronáutica e nuclear passaram a ser adaptados para a realização de estudos de análise e avaliação dos riscos associados a outras atividades industriais, em especial nas áreas de petróleo, química e petroquímica.

No Brasil, com a publicação da Resolução CONAMA Nº 001/1986, que instituiu a necessidade de realização do Estudo de Impacto Ambiental e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, os Estudos de Análise de Riscos passaram a ser incorporados nesse processo, para determinados tipos de empreendimentos, de forma que, além dos aspectos relacionados com a poluição crônica, também a prevenção de acidentes maiores fosse contemplada no processo de licenciamento.

Da mesma forma, os estudos de análise de riscos têm se mostrado importantes na análise de instalações industriais já em operação, de modo que os riscos possam ser avaliados e gerenciados a contento.

1.2 Objetivo

A LD Celulose S/A (LD) pretende implantar uma fábrica de celulose solúvel com capacidade de 540.000 t/ano, no município de Indianópolis (site industrial), bem como em Araguari (captação de água e lançamento de efluentes), no estado de Minas Gerais.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o Estudo de Análise de Riscos (EAR), que visa identificar, analisar e avaliar eventuais perigos impostos ao meio ambiente e à segurança, decorrentes das atividades envolvidas nas operações da fábrica da LD.

Este Estudo faz parte do EIA/RIMA da fábrica da LD e visa subsidiar o processo de solicitação e respectiva obtenção da Licença Prévia (LP) para apreciação da Superintendência de Projetos Prioritários – SUPPRI.

1.3 Metodologia

O presente Estudo de Análise de Risco (EAR) foi realizado com base nos critérios do Termo de referência - Elaboração de Estudo de Análise de Risco - Empreendimentos pontuais, da Norma CETESB P4.261/2011.

1.3.1 Caracterização do Empreendimento e da Região

Essa etapa apresenta os aspectos físicos e operacionais do empreendimento, as singularidades da região, contemplando os seguintes itens:

- Descrição/ histórico da LD;
- Descrição da planta em estudo;
- Descrição da região; e
- Dados meteorológicos.

1.3.2 Características Físico-Químicas dos Produtos Envolvidos

Nesse item são apresentadas as propriedades físico-químicas e toxicológicas dos produtos manipulados na LD Celulose S/A, através das Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ).

1.3.3 Identificação dos Perigos e Consolidação dos Cenários Acidentais

Consiste na aplicação de metodologias desenvolvidas para identificação e caracterização de eventos que possam gerar consequências indesejadas como lesões às pessoas, danos ao patrimônio e impactos ao meio ambiente.

Existem várias técnicas que podem ser aplicadas na identificação de perigos. A técnica aplicada neste estudo foi a Análise Preliminar de Perigos – APP.

1.3.4 Cálculo das Consequências e Vulnerabilidade

A estimativa dos efeitos físicos (dispersão nuvem tóxica) decorrentes de cenários acidentais foi realizada por meio de modelagem matemática (simulação com software PHAST) para caracterização das repercussões acidentais.

As tipologias acidentais consideradas são obtidas através da análise de árvores de eventos.

Nessa etapa foram também traçadas, sob imagem de satélite da instalação, as curvas de vulnerabilidade dessas hipóteses simuladas de modo a mostrar se o alcance dos efeitos físicos ultrapassou os limites do empreendimento podendo atingir áreas (localidades e populações) externas à empresa, definindo assim o andamento do estudo.

1.3.5 Estimativa das Frequências de Ocorrências

Somente nos cenários acidentais cujos efeitos físicos possam causar lesões e danos para a comunidade de entorno, devem ser estimadas as respectivas frequências de ocorrência dos eventos iniciadores. As frequências de falhas são obtidas em banco de dados estatísticos de acidentes, enquanto que as frequências dos eventos acidentais são estimadas através das árvores de eventos.

1.3.6 Estimativa e Avaliação dos Riscos

Assim como citado no item anterior, somente nos cenários acidentais cujos efeitos físicos possam causar lesões e danos para a comunidade de entorno, a partir dos resultados da análise de consequências (efeitos físicos e vulnerabilidade) e da

estimativa das frequências das tipologias acidentais consideradas, estima-se o risco inerente ao empreendimento. Há diferentes formas de expressão dos níveis de risco, que são apresentadas a seguir.

- **Risco social:** referente a um determinado número ou agrupamento de pessoas expostas aos danos decorrentes dos cenários acidentais identificados. A forma de apresentação do Risco Social é feita através de curvas que relacionam a frequência de ocorrência/ano de um determinado evento acidental com a quantidade de fatalidades a ela associada.
- **Risco individual:** referente ao risco para uma pessoa na vizinhança do perigo, considerando a tipologia acidental que pode ocorrer e o período de tempo em que este pode acontecer. O risco deverá ser estimado em termos de danos irreversíveis ou fatalidades.

2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO

2.1 Informações do Empreendimento

2.1.1 Atividade Principal do Empreendimento

A atividade principal da nova unidade industrial é a produção celulose solúvel de 540.000 t/ano no estado de Minas Gerais, utilizando como matéria-prima básica toras de eucalipto, além de diversos insumos químicos.

Nessa fábrica serão utilizadas as Melhores Tecnologias Disponíveis (BAT – *Best Available Technologies*), assim como serão aplicadas as Melhores Práticas de Gerenciamento Ambiental (BPEM – *Best Practice Environmental Management*).

Deve-se ressaltar que, em relação aos sistemas de controle ambiental, esta unidade industrial terá capacidade de absorver as emissões ambientais (efluentes líquidos, emissões atmosféricas, resíduos sólidos) de uma produção de até 540.000 toneladas por ano de celulose.

Para a operação da unidade industrial de celulose será necessária a implantação de infraestrutura interna e externa de apoio que compreenderá linha de transmissão, rodovia/acesso, recebimento de insumos, captação e tratamento de água, tratamento e disposição adequada de efluentes e sistemas de tratamento de resíduos sólidos industriais.

2.1.2 Escoamento da Produção

O escoamento da produção de celulose será 100% realizado através de modal ferroviário, que será destinado ao Porto de Espírito Santo ou ao Porto de Santos – SP.

2.1.3 Número de Funcionários

A mão de obra total, considerando funcionários próprios e terceiros, necessária para a operação da unidade industrial da LD será de aproximadamente 500 pessoas.

A jornada de trabalho dos funcionários da área industrial ocorrerá em 3 turnos de trabalho de 8 horas cada. Na área administrativa a jornada de trabalho será de 8 horas e ocorrerá em horário comercial.

2.1.4 Regime de Operação

O regime de operação da unidade industrial da LD Celulose S/A será 24 horas por dia, 7 dias por semana e 12 meses por ano. O período efetivo de produção será de aproximadamente 352 dias, considerando a parada geral anual de manutenção dos equipamentos.

2.1.5 Localização do Empreendimento

A fábrica de celulose solúvel será implantada no município de Indianópolis – MG, junto à Rodovia BR 365, distante de 35 km de Uberlândia.

Indianópolis localiza-se na mesorregião do triângulo mineiro, a sudeste do estado de Minas Gerais, conforme apresentado na **Figura 1**. O município possui área de 830 km², está localizado a 540 km da capital Belo Horizonte e possui aproximadamente 6.800 habitantes.

Na **Figura 2** a seguir é apresentada a localização do empreendimento.

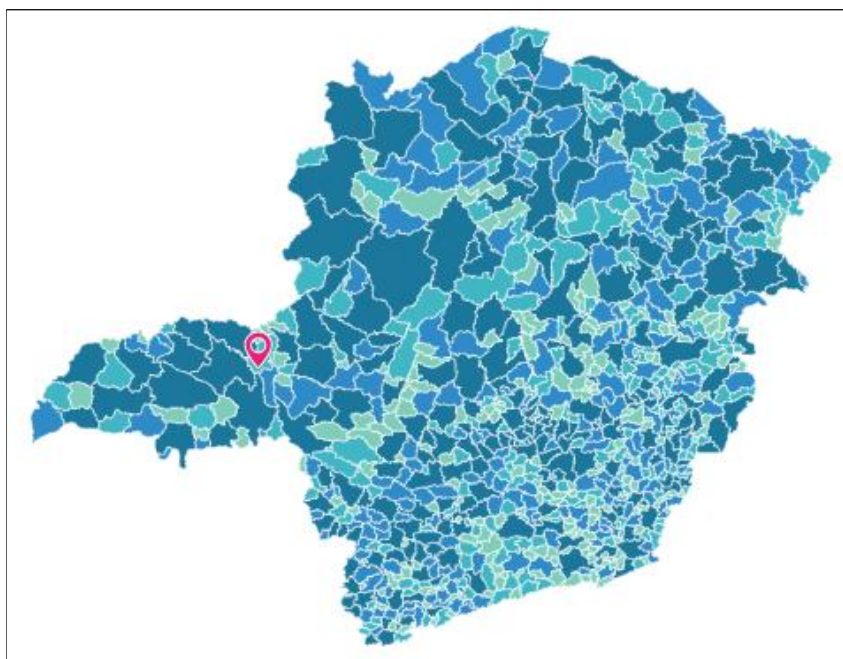


Figura 1 – Localização do município de Indianópolis (indicador em rosa). Fonte: IBGE (2018).

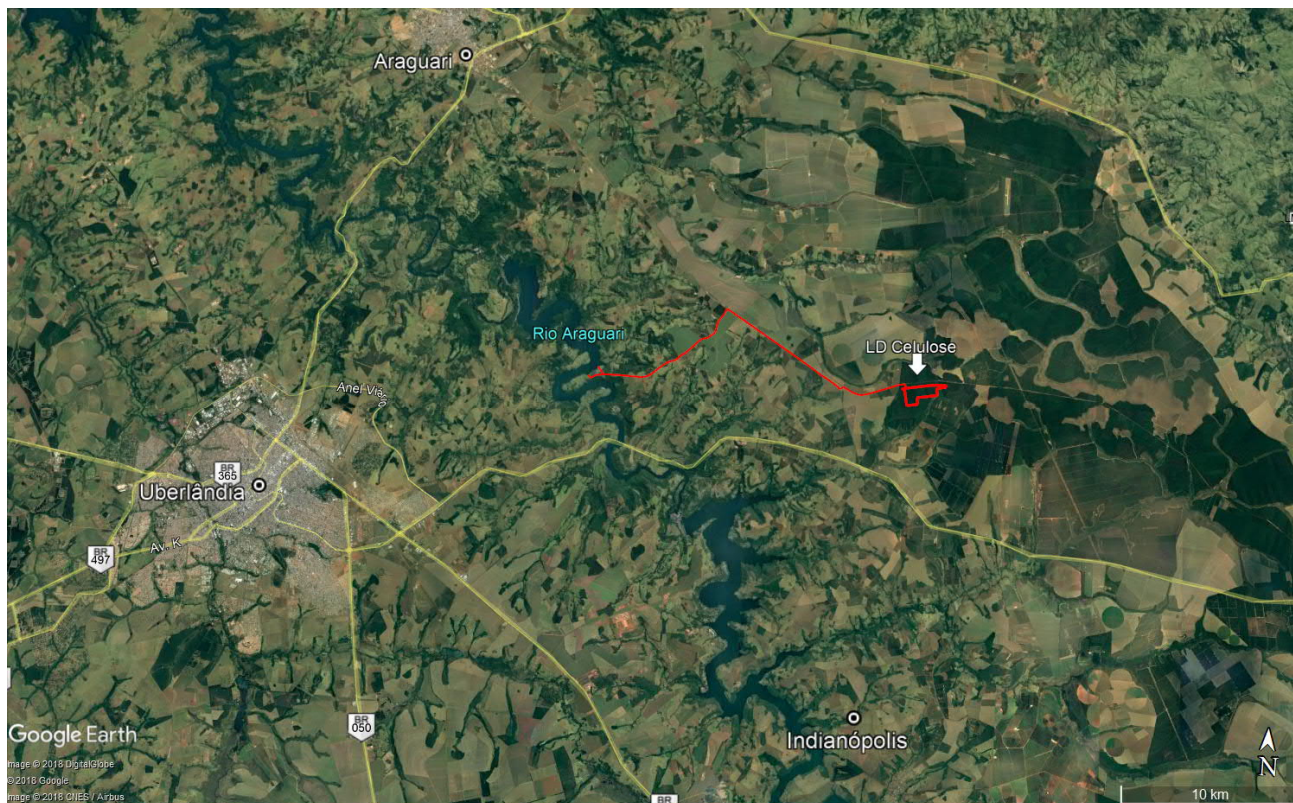


Figura 2 – Localização da fábrica. Fonte: Google Earth, 2018.

2.2 Processo de Produção de Celulose Solúvel

2.2.1 Descrição Sucinta do Processo

As toras descascadas serão encaminhadas para as linhas de picagem, que picarão a madeira em cavacos. Os cavacos produzidos pelos picadores serão estocados em silos, sendo, então, transportados para a área do cozimento.

Os cavacos terão dimensões controladas, que permitem a penetração dos produtos químicos durante o cozimento, o que facilitará o amolecimento da madeira e a desagregação das fibras, separando-as da lignina, produzindo a chamada polpa marrom (celulose escura).

A seguir será realizado um pré-branqueamento da celulose, através de um processo físico-químico, usando como principal reagente o oxigênio. O objetivo é reduzir o consumo de reagentes químicos no branqueamento e gerar menor carga orgânica para o efluente.

O branqueamento é um processo de purificação que visa remoção de grande parte da lignina residual não dissolvida. O objetivo é a obtenção de grau de alvura elevada. Para isto, serão utilizados reagentes químicos mais seletivos e condições de trabalho mais brandas.

A polpa branqueada seguirá, então, para a seção de secagem e enfardamento, onde ocorrerá a formação da folha, para garantir maior homogeneidade e evitar quebras na máquina ou irregularidades no produto. A prensagem visa remover a água por ação mecânica, consolidar posição das fibras e dar maior resistência para a folha úmida

máquina ou irregularidades no produto. A prensagem visa remover a água por ação mecânica, consolidar posição das fibras e dar maior resistência para a folha úmida passar pela secagem. Na secagem ocorrerá a remoção de água por evaporação através da aplicação de calor na folha de celulose. Na saída da secadora, as folhas serão cortadas, pesadas e embaladas em fardos.

Recuperação de Químicos

A indústria de celulose *kraft*, na qual está inserida a produção de celulose solúvel, possui um sistema que permite a recuperação dos produtos químicos utilizados para obtenção da polpa.

A recuperação inicia-se com a evaporação do licor preto, elevando o teor de sólidos secos de 15% até aproximadamente 80%.

Após a evaporação, o licor será enviado para incineração na caldeira de recuperação. Na caldeira, a matéria orgânica presente no licor será incinerada, restando então um fundido, formado pelos compostos inorgânicos que serão enviados para a caustificação.

Na caustificação, ocorrerá a clarificação do licor verde, e posterior obtenção do licor branco.

2.2.2 Descrição Detalhada do Processo

Os fluxogramas do processo produtivo com as etapas de produção da celulose branqueada solúvel são apresentados no **ANEXO I**.

O *layout* do empreendimento com o detalhamento da localização das instalações da fábrica de celulose solúvel é apresentado no **ANEXO II**.

2.2.2.1 Pátio de Madeira

As toras de eucalipto com casca são transportadas para a fábrica por caminhão, onde são recebidas de acordo com o procedimento de controle de qualidade da fábrica, pesadas e enviadas diretamente para o processo ou estocadas na área de armazenamento de toras.



Figura 3 – Descarregamento das toras de eucalipto no pátio de madeira. Fonte: Pöyry, 2018.

A capacidade de estocagem de toras para celulose na fábrica será equivalente ao consumo médio de até 15 dias.

A madeira será carregada em uma mesa receptora alimentando o tambor descascador através de veículos móveis. Estão sendo consideradas duas linhas de descascamento e picagem de toras. Após o tambor descascador, as toras entrarão em um transportador para separação de casca, lavagem de alta pressão e, em seguida, em um detector de metais.

As toras serão picadas em cavacos, que serão transportados através do transportador de correia para dois silos de cavacos, com capacidade de 20.000 m³ cada.



Figura 4 – Pilha de cavacos. Fonte: Pöyry, 2018.

A casca e os resíduos que cairão serão recolhidos e triturados e depois enviados para armazenamento de biomassa coberto que terá um tempo de armazenamento de 5 dias.

Os finos do peneiramento de cavacos serão também enviados para o armazenamento de biomassa. A partir deste armazenamento, a biomassa será enviada para ser queimada na caldeira de biomassa.

Os *overs* do peneiramento serão repicados e recuperados para aproveitamento das fibras para produção de celulose, ou opcionalmente, usados como biomassa para queima na caldeira. Os cavacos aceitos serão enviados por uma linha de transportadores de correia até o silo de cavaco para cozimento.

A água de lavagem de toras será recirculada, sendo necessária, entretanto uma pequena quantidade de água para reposição de perdas e manutenção da qualidade da água. O efluente gerado no pátio de madeira será encaminhado para tratamento na ETE da fábrica.

2.2.2.2 Linha de Fibras

2.2.2.2.1 Cozimento

A finalidade do cozimento é separar as fibras e os demais constituintes anatômicos dos cavacos de madeira mediante utilização de reação química.

O cozimento da madeira é um processo químico alcalino, pois utiliza o poder dos reagentes químicos hidróxido de sódio (NaOH) e sulfeto de sódio (Na₂S), principais constituintes do licor branco de cozimento, para promover a dissolução dos componentes que cimentam as fibras umas às outras, sob condições favoráveis e otimizadas de pressão e temperatura no digestor.

O processo de cozimento será por batelada através do processo VISCBC (Viscose Continuous Batch Cooking) onde o conceito básico é ter condições relacionadas ao processo, tais como temperaturas e concentrações de álcali, já preparadas e ajustadas no tanque usando várias circulações de tanque para tanque.

Estão previstos 14 digestores divididos em 2 linhas paralelas, com 7 em cada.

Os cavacos provenientes do silo de armazenamento serão distribuídos nos digestores em batelada através de um transportador. A fase de aquecimento começa adicionando vapor no fundo do digestor. O digestor será então mantido por um período de tempo até que as reações de hidrólise tenham ocorrido.

Após a fase de hidrólise estar completa, o conteúdo do digestor será neutralizado com uma mistura de licor branco e filtrado do tanque de lavagem de polpa marrom, que também ajustará a temperatura.

O licor preto fraco extraído do digestor durante a lavagem será enviado à planta de evaporação, para ser flasheado.

A polpa será enviada para um dos 2 tanque de descarga e em seguida para as áreas de separação de nós e depuração marrom.

A polpa depurada será então lavada e deslignificada com oxigênio.



Figura 5 – Planta de cozimento. Fonte: Pöyry, 2018.

2.2.2.2.2 **Deslignificação com Oxigênio**

A deslignificação com oxigênio é um dos estágios que antecedem o branqueamento, no qual ocorre uma deslignificação adicional, através das reações da polpa com agente oxidante em meio alcalino. O objetivo é reduzir ao máximo o consumo de reagentes químicos nos estágios posteriores do branqueamento, recuperar o máximo de álcali aplicado e minimizar a geração de carga orgânica para o efluente.

A deslignificação com oxigênio será realizada em um sistema convencional de reatores de dois estágios seguido por estágios de lavagem pós-oxigênio (lavadoras de pressão em série).

2.2.2.2.3 **Branqueamento**

O branqueamento é um processo de purificação que visa a remoção de elementos que impediriam o alvejamento completo da celulose, tais como resinas e grande parte da lignina residual não dissolvida nas operações precedentes.

O objetivo é a obtenção de celulose TCF (*total chlorine-free*), ou seja, totalmente livre de cloro, com um grau de alvura elevado e estável, sem prejuízo de suas características físico-mecânicas. Essa alta alvura requerida no processo é obtida através da utilização de reagentes químicos apropriados em vários estágios, cada um com condições específicas de operação.

A planta de branqueamento será composta por sequência de 3 estágios, denominados: AZP, que tem o seguinte significado.

- A = estágio ácido
- Z = estágio de ozônio
- P = estágio de peróxido

A polpa branqueada será enviada às torres de estocagem, onde será armazenada à média consistência, e dali alimentada para a máquina de secagem.

2.2.2.3 **Máquina de Secagem e Enfardamento**

A partir da torre de estocagem de polpa branqueada, a polpa será misturada com os refugos estocados, homogeneizada, depurada e terá sua consistência regulada com precisão.

Antes de ser enviada para a máquina de secagem a polpa passará por um sistema de filtração e limpeza, cuja função é remover pequenas partículas de impurezas, leves e mais pesadas. Os requisitos de pureza da polpa solúvel serão significativamente maiores que a polpa para papel.

Em seguida será enviada para a máquina de secagem, na qual a suspensão de fibras em água será submetida ao processo de desaguamento, formando a folha.

O secador de celulose será do tipo de folha flutuante, que secará a folha enquanto a mantém flutuando sobre um colchão de ar quente aquecido por vapor.

Em seguida, a folha será enviada a um resfriador, em cuja saída, a folha será tracionada por meio de prensa e direcionada para a cortadeira, onde será cortada e empilhadas através do transportador. O tamanho da pilha da folha será monitorado pelo peso total do transportador ou pela contagem de folhas.

As folhas cortadas no tamanho programado serão empilhadas, prensadas em fardos, encapadas e identificadas. Os fardos também serão empilhados e unitizados, seguindo para o armazém de celulose.



Figura 6 – Máquina de secagem de celulose. Fonte: Pöyry, 2018.

2.2.2.4 Planta de Evaporação

A finalidade da evaporação é concentrar o licor preto proveniente do cozimento desde a concentração inicial de 14,0 – 16,0% até a concentração final de 80% de sólidos.

A planta de evaporação será uma planta de múltiplos efeitos, utilizando vapor de baixa pressão. A concentração final do licor será conseguida nos 6 estágios dos evaporadores. O licor concentrado produzido será armazenado para posterior queima na caldeira de recuperação.

Os condensados da evaporação serão segregados em diferentes graus de qualidade. A segregação é, portanto, importante para garantir qualidade suficiente nos condensados que serão utilizados em outras áreas da fábrica.

O tratamento de condensado e retificação de metanol estará integrado na planta de evaporação.

O condensado contaminado coletado do processo será tratado usado posteriormente no processo.

Os gases da coluna de *stripper* do tratamento de condensado serão enviados para a coluna retificadora para extração de metanol. O metanol produzido será usado como combustível auxiliar na caldeira de recuperação. Caso haja impossibilidade na caldeira de recuperação, o metanol poderá ser incinerado na caldeira de biomassa, no forno de cal, ou mesmo no *flare*.



Figura 7 – Planta de Evaporação. Fonte: Pöyry, 2018.

2.2.2.5 Caldeira de Recuperação

A caldeira de recuperação tem por finalidade:

- Recuperar os produtos químicos usados no cozimento;
- Reduzir o sulfato de sódio adicionado a sulfeto;
- Gerar vapor utilizando a energia resultante da queima da matéria orgânica extraída da madeira.

O licor preto concentrado da evaporação será queimado na caldeira de recuperação, formando os gases de combustão no topo e o chamado “smelt” de químicos no fundo. O smelt é composto principalmente de sulfeto de sódio (Na_2S) e carbonato de sódio (Na_2CO_3), e será removido do fundo da fornalha e dissolvido, no tanque de dissolução, para formar o licor verde.

A caldeira será do tipo alta eficiência e baixo odor com sistema de ar tipo *multilevel* para queima de licor a 80% (sem cinzas).

O vapor gerado em alta pressão será enviado para os turbogeradores para geração de energia elétrica.

O ar de combustão será introduzido na fornalha, no mínimo em três níveis, com ventiladores de tiragem forçada, para permitir um controle ótimo da combustão, redução de emissão de NO_x e TRS e redução do fundido.

Os gases de exaustão provenientes da combustão passarão por um precipitador eletrostático, cuja eficiência prevista será superior a 99,7 %. O sistema de tratamento das cinzas dos precipitadores será integrado na caldeira de recuperação ou na planta de evaporação.

Os gases não condensáveis concentrados e diluídos, bem como o metanol serão incinerados na caldeira de recuperação.

Óleo combustível será utilizado como combustível para partida e estabilização do processo produtivo.

2.2.2.6 Caustificação e Forno de Cal

2.2.2.6.1 Caustificação

Na caustificação, o licor verde proveniente do tanque de dissolução será transformado em licor branco, que, posteriormente, será usado no cozimento da madeira.

Esta transformação consiste na reação do carbonato de sódio do licor verde com a cal (óxido de cálcio), obtendo-se hidróxido de sódio e carbonato de cálcio, que serão separados por filtração.

Antes de entrar em contato com a cal (óxido de cálcio e inertes), o licor verde será filtrado objetivando-se a remoção das impurezas (os chamados *dregs*). Os *dregs* serão lavados e filtrados em filtro ou centrífuga, equipamentos específicos para esta aplicação.

Condensado secundário da planta de evaporação ou água morna será usado para a lavagem dos *dregs*. O filtrado do filtro de lama será bombeado para o tanque de licor fraco.

Os resíduos da cal (os *grits*) também serão lavados e, da mesma forma que os *dregs*, serão enviados para a central de resíduos para geração de corretivo de solo.

Após a reação do licor verde com a cal, o licor branco será obtido pela filtração da mistura hidróxido de sódio (licor branco) e carbonato de cálcio (lama de cal) através de filtro de discos pressurizado.

O licor branco será enviado para o cozimento e a lama de cal será lavada e desaguada em filtro de discos a vácuo antes de ser enviada ao forno de cal.

Está prevista a coleta e recuperação de todo efluente desta área bem como o fechamento do circuito das águas de resfriamento.

2.2.2.6.2 Forno de Cal

A calcinação tem por finalidade a transformação do carbonato de cálcio, obtido na caustificação, em óxido de cálcio ($\text{CaO} + \text{inertes}$) para ser utilizado na reação com o licor verde.

A calcinação será realizada em um forno rotativo, revestido internamente com tijolos refratários e isolantes e aquecido pela combustão de óleo combustível ou futuramente outro combustível alternativo (gás natural, gás de biomassa, etc.).

Como combustível auxiliar, o forno poderá queimar metanol.

O forno de cal será equipado com secador externo para a lama de cal e com resfriadores para a cal queimada.

Através de precipitador eletrostático o pó será removido dos gases de exaustão e poderá retornar ao forno de cal ou ser descartado (purga de lama de cal).

Os gases de exaustão serão enviados à chaminé, de onde serão liberados para a atmosfera.

2.2.2.7 Área de Manuseio, Preparo e Armazenamento de Produtos Químicos

A descrição desta área corresponde a sistemas diferenciados a fim de atender às exigências de fornecimento de produtos químicos à fábrica. Todos os tanques de armazenagem de produtos químicos terão bacias de contenção com volume no mínimo equivalente ao volume máximo de estocagem.

A área de produtos químicos incluirá:

- Descarregamento, manuseio e armazenamento de hidróxido de sódio;
- Descarregamento, manuseio e armazenamento de ácido sulfúrico;
- Descarregamento, manuseio e armazenamento de peróxido de hidrogênio;
- Descarregamento, manuseio e armazenamento de sulfato de magnésio;
- Planta para produção de oxigênio;
- Planta para produção de ozônio;
- Planta para produção de dióxido de enxofre.

2.2.2.7.1 Volumes de Estocagem

Os volumes dos tanques de estocagens dos produtos químicos são apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 1 – Estocagens produtos químicos

Produto Químico	Volume (m ³)
Soda cáustica, 50%	960
Ácido sulfúrico 98%	270
Peróxido de hidrogênio 50%	400
Sulfato de sódio	360
Sulfato de magnésio	100

Fonte: Pöyry, 2018.

2.2.2.7.2 Descrição dos Processos da Área de Químicos

Manuseio e Armazenamento de Hidróxido de Sódio

O hidróxido de sódio a 50% será descarregado dos caminhões tanque nos tanques de armazenagem. A solução a 50% será diluída a 15% utilizando água abrandada.

A maior parte desta solução será transferida para uso nos sistema de licores, deslignificação e branqueamento da celulose. Outras áreas do processo de fabricação também utilizarão hidróxido de sódio, tais como: tratamento de água industrial, tratamento de água de caldeiras e tratamento de efluentes.

Manuseio e Armazenamento de Ácido Sulfúrico

O ácido sulfúrico será recebido na concentração de 98% através de caminhões, e então descarregados no tanque de estocagem de ácido sulfúrico da fábrica. O ácido sulfúrico será distribuído para vários consumidores, tais como no branqueamento, tratamento de águas de caldeira e tratamento de efluentes.

Manuseio e Armazenamento de Peróxido de Hidrogênio

O peróxido de hidrogênio será entregue na fábrica em solução de 50% e será descarregado no tanque de armazenamento de peróxido, antes de ser bombeado para um tanque menor, localizado na área de branqueamento.

Manuseio e Armazenamento de Sulfato de Magnésio

O sulfato de magnésio será recebido em forma de pó a granel para armazenagem em silo. No preparo, o pó será misturado com água abrandada para produzir uma solução a 20%, o qual será bombeado para a planta de branqueamento.

Planta de Produção de Oxigênio

A produção de oxigênio será realizada através de uma planta dedicada para atender às necessidades da deslignificação, branqueamento e oxidação do licor branco.

A geração de oxigênio poderá ser feita por purificação do ar atmosférico pelo processo de adsorção (VSA – *Vacuum Swing Adsorber*), através de peneiras moleculares.

No início do processo, o ar atmosférico passará por um sistema de filtragem, onde serão removidas partículas sólidas.

Em seguida o ar será succionado de forma a ser submetido a regime de vácuo, suficiente apenas para permitir o fluxo de ar para dentro do sistema de depuração.

O sistema de depuração de ar consiste principalmente em vasos adsorvedores, que operarão em ciclos. Através da passagem por um leito de peneira molecular, a umidade, o CO₂ e o nitrogênio do ar serão removidos da corrente principal.

O ar purificado, rico em oxigênio, sairá do sistema de depuração e seguirá então para o compressor de oxigênio, o qual o comprimirá até as condições necessárias para sua utilização. O gás residual será ventilado para a atmosfera através do silenciador.

Planta de Produção de Ozônio

O gás de alimentação para a planta de ozônio será proveniente da planta de oxigênio ou do sistema de armazenamento de oxigênio líquido.

O ozônio será produzido em uma descarga elétrica através do campo elétrico alto nos espaços anulares. Parte da energia será transformada em calor e será removida pela água de resfriamento que passará pelo vaso. O ozônio será comprimido e entregue à planta de branqueamento.

O processo também incluirá um sistema de destruição catalítica do gás, que removerá gás não dissolvido do ozônio e converterá qualquer ozônio remanescente em oxigênio, de modo que a concentração não seja maior que 0,1 ppm.

Como aproximadamente apenas 10 a 12% do oxigênio que passará pelo gerador de ozônio será convertido em ozônio, o efluente gasoso do estágio de branqueamento de ozônio será reciclado após a unidade de destruição de ozônio para que o oxigênio não utilizado possa ser usado na deslignificação do oxigênio e oxidação do licor branco.

Planta de Preparação de Dióxido de Enxofre

A planta de dióxido de enxofre utilizará SO₂ líquido adquirido em cilindros para preparar dióxido de enxofre gasoso diluído.

O SO₂ líquido será liberado como gás, por meio de um vaporizador em uma torre de absorção de leito fixo, onde entrará em contato com água gelada.

A solução resultante de 7 g/l de SO₂ será então bombeada para armazenamento.

2.2.2.7.3 Sistema de Transporte dos Insumos Químicos

O transporte dos principais produtos químicos em forma líquida será realizado a granel, através de caminhões tanque.

Vale destacar que as empresas de transporte deverão ter treinamento específico dos motoristas e operadores quanto à gestão, educação e segurança de trânsito, visando à redução dos riscos de acidentes.

2.2.2.7.4 Sistema de Controle e Segurança Operacional da Planta Química

A Planta Química deverá ser provida dos seguintes equipamentos e estruturas de estocagem, contenção, controle e segurança:

- Locais de descarregamento de químicos, providas de contenção através de lombadas ou muretas;
- Estocagem de produtos líquidos em tanques metálicos, fabricados em aço carbono, aço inox ou fibra de vidro (o material vai depender do tipo de produto químico a ser estocado);
- Diques de contenção em concreto para os tanques de estocagem de produtos químicos;
- Canaletas de contenção nas áreas de produção e no estoque de produtos químicos;
- Instrumentos de monitoração do processo (nível, pressão, temperatura, dentre outros) operados remotamente, de forma a minimizar a necessidade de operadores na área de produção ou de estocagem de produtos químicos. A operação remota poderá ser realizada por sistemas dedicados de controle a distância;
- Sistemas de proteção de descargas atmosféricas (também conhecidos como SPDA), providos de malhas de aterramento e/ou para-raios;
- Um ponto de destaque quanto aos produtos químicos da fábrica de celulose da LD Celulose é que o sistema de transferência da Planta Química aos pontos de utilização será realizado por tubulações aéreas via ponte de tubulação (também conhecidos como pipe rack), o que evita o manuseio pelos operadores e minimiza muito o risco de acidentes.

2.2.2.8 Utilidades

2.2.2.8.1 Abastecimento e Consumo de Água Industrial

Está prevista a construção de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) de forma a suprir as necessidades de consumo da fábrica da LD Celulose.

A água será captada do rio Araguari, através de um sistema de captação superficial constituído de canal e gradeamento.

Vale destacar que a captação será do tipo fio d'água, ou seja, não será construído um sistema de barragem.

Serão instaladas 4 bombas (uma reserva) para recalque de água bruta, totalizando vazão total de captação de até 3.000 m³/h para suprir a fábrica.

Será instalada uma adutora de água bruta, diâmetro 800 mm, que alimentará uma lagoa de água bruta, do tipo escavada, com capacidade de reservação de 48.000 m³.

A água bruta, chegando na ETA, sofrerá a adição de sulfato de alumínio, hidróxido de sódio e hipoclorito de sódio, este último utilizado para promover a remoção de ferro, além de oxidar a matéria orgânica presente. Após o processo de coagulação, será adicionado polieletrólito para promover a floculação.

Em seguida, por gravidade, a água floculada seguirá para unidade de remoção de sólidos, através de sistema de decantação ou flotação por ar dissolvido ou similar. O lodo formado será descarregado periódica e automaticamente no canal central de descarga. O lodo coletado será adensado e desaguado e então será encaminhado para disposição final.

Por gravidade, a água clarificada será conduzida por canais até os filtros tipo gravidade. Após a filtração, a água tratada será estocada no reservatório de água tratada que abastecerá os diversos pontos de consumo da fábrica, inclusive a água para combate a incêndio e a água potável.

A capacidade total de produção de água tratada será de 2.600 m³/h.

2.2.2.8.2 Água Desmineralizada e Água Abrandada

A água desmineralizada será necessária para o sistema de alimentação de água na caldeira para produção de vapor. A água abrandada será necessária para branqueamento e secagem de polpa, devido às rigorosas exigências de qualidade da polpa solúvel.

O conceito para obtenção desta água é baseado na tecnologia de troca iônica, através do uso de resinas catiônicas e aniônicas.

2.2.2.8.3 Torres de Resfriamento

O sistema de água de resfriamento será em circuito fechado, e estão sendo consideradas torres do tipo contracorrente com ventilador de exaustão no topo para atender diversos consumidores da fábrica.

Os maiores consumidores, como o condensador de turbina, o condensador de superfície do evaporador e o gerador de ozônio, têm bombas de água de resfriamento dedicadas.

A água perdida por evaporação e descarte é compensada com água tratada.



Figura 8 – Torres de Resfriamento. Fonte: Pöyry, 2018.

2.2.2.8.4 Planta de Ar Comprimido

Tanto o ar de serviço como o ar de instrumentos serão tratados em secador para retirada de umidade, porém haverá 2 redes de ar independentes, uma para ar de serviço e outra para ar de instrumentos.

A pressão de operação será de 7 bar (g), compressor do tipo centrífugo isento de óleo e secador tipo adsorção.

2.2.2.9 Caldeira de Biomassa

A função da caldeira de biomassa será complementar o vapor gerado na caldeira de recuperação para geração de energia, através da utilização das sobras da preparação de madeira.

Os rejeitos do manuseio de madeira e os da depuração de polpa marrom serão misturados e estocados em pilha de biomassa coberta de onde serão enviados aos silos da caldeira.

O vapor produzido pela caldeira de biomassa será misturado com vapor da caldeira de recuperação e enviado para os turbogeradores.

Será instalado um precipitador eletrostático para controle de emissão atmosférica.

A caldeira de biomassa poderá queimar metanol como combustível auxiliar, atuando assim, como sistema de queima reserva da caldeira de recuperação. A caldeira de biomassa também poderá queimar os gases não condensáveis concentrados e diluídos, quando estes não puderem ser incinerados na caldeira de recuperação.

As cinzas de fundo e do precipitador serão coletadas em caçambas dedicadas para posterior disposição final.

Óleo combustível será utilizado como combustível para partida, estabilização do processo produtivo e eventualmente para oxidação dos gases não condensáveis quando desviados para a caldeira de biomassa.

2.2.2.10 Cogeração de Energia Elétrica (Turbogeradores)

Em termos gerais, pode-se dizer que o sistema de cogeração tem início na produção de vapor de alta pressão que será realizado pela Caldeira de Recuperação e pela Caldeira de Biomassa.

O vapor de alta pressão sofrerá expansão nas palhetas da turbina e será extraído em diferentes níveis de pressão para utilização no processo de fabricação de celulose.

Os turbogeradores terão a finalidade de transformar a energia térmica do vapor de alta pressão em energia mecânica para acionar os geradores de energia elétrica.

A alimentação do vapor para os turbogeradores será baseada através de balanço, acrescido de contingência. A contingência é considerada para absorver eventuais variações na produção de vapor na caldeira de recuperação devido a variações na produção dos sólidos contidos no licor ou mesmo no poder calorífico.

Está prevista a instalação de 2 turbogeradores para a geração total, com capacidade total nominal de 132 MW (02 x 66 MW), sendo consumidos 63,5 MW na fábrica de celulose e haverá um excedente para venda de 65 MW.

2.2.2.11 Sistema de Combate a Incêndio

A fábrica de celulose solúvel será provida de sistemas dedicados de prevenção e combate a incêndio.

A água de incêndio será fornecida a partir do tanque de água de incêndio de 3.000 m³, que será alimentado com água tratada.

Haverá duas bombas de água de incêndio, de 570 m³/h, uma elétrica e uma movida a diesel. O sistema de água de incêndio será mantido sob uma pressão de 12 bar(g) com uma bomba jockey de 60 m³/h a 13 bar(g). O sistema alimentará os hidrantes e sprinklers na fábrica.

A rede interna de hidrantes das áreas será distribuída em forma de anel que será alimentada pela rede principal de hidrantes.

Unidades hidráulicas e de lubrificação, dependendo do volume, poderão ser protegidas por sistema automático de *sprinklers* controlado por válvula de acionamento e alarme independentes. Além disso, cada unidade hidráulica e de lubrificação será instalada dentro de um dique de contenção com volume suficiente para manter todo o volume de óleo da unidade.

Serão instalados extintores portáteis nos locais necessários de acordo com as exigências do Corpo de Bombeiros.

Os regulamentos do Corpo de Bombeiros também exigem a instalação de placas de sinalização na área reservada para os extintores.

Para o sistema de combate a incêndio da área de estocagem de combustíveis, serão instalados hidrantes em locais adequados para prover o resfriamento dos tanques, além de linhas de espuma para combater derrames ocasionais dos tanques.

Todos os hidrantes ao redor dos tanques serão providos com acessórios para fornecimento manual de espuma e bocais ajustáveis para produção de névoa de água.

Os pontos potenciais de vazamento de óleo, tais como flanges, conexões rosqueadas, etc., dependendo da pressão, poderão ser blindados para evitar ocorrências de fogo na forma de spray.

2.2.3 Instalações Administrativas e de Apoio Operacional

2.2.3.1 Portarias

A fábrica contará com duas 2 portarias, sendo uma para controle de acesso de pessoas e outra para controle de acesso de matéria prima e escoamento de produto.

2.2.3.2 Prédio Administrativo

O prédio administrativo será composto salas, sanitários, refeitório e ambulatório.

2.2.3.3 Estacionamento para Veículos e Caminhões

A fábrica contará com estacionamento de veículos de passeio para funcionários e visitantes. Além disso, existirá estacionamento de caminhões.

2.2.3.4 Balança

Serão instaladas balanças rodoviárias para controle de entrada e saída de insumos para a fábrica.

2.2.3.5 Almoxarifado

Próximo ao prédio administrativo existirá um almoxarifado para armazenamento de materiais em geral.

2.2.3.6 Oficina

A oficina será utilizada para manutenção de equipamentos, veículos e empilhadeiras da fábrica e será composta por piso de concreto armado, impermeabilizado contido por paredes de alvenaria para contenção de eventuais derrames.

As águas residuárias geradas na oficina serão captadas e direcionadas para um tanque separador de água/óleo (SAO). O óleo coletado será destinado para rerrefino, por empresa especializada e licenciada.

2.2.3.7 Pátio de Manobras da Composição Ferroviária

Será implantado um pátio de manobras para recebimento da composição ferroviária, para escoamento da produção de celulose solúvel.

O pátio de manobras será implantado no interior do terreno da LD Celulose e possuirá comprimento aproximado de 1.500 metros, sendo conectado à ferrovia da FCA.

2.2.4 Controle Ambiental

2.2.4.1 Efluentes Líquidos

2.2.4.1.1 Fontes de Geração

Basicamente, as fontes de geração de efluentes líquidos que corresponderão às atividades do processo de fabricação de celulose e demais atividades de apoio são as relacionadas a seguir:

- Efluentes da área de preparo de madeira;
- Efluentes da área de cozimento e lavagem da polpa marrom;
- Filtrados alcalinos e filtrados ácidos do branqueamento;
- Efluentes da máquina de secagem;
- Efluentes da evaporação e recuperação;
- Efluentes da área de caustificação e forno de cal;
- Condensados contaminados;
- Esgotos sanitários;
- Águas pluviais contaminadas; e,
- Diversos (derrames, vazamentos, limpeza de áreas etc.).

2.2.4.1.2 Descrição do Sistema de Tratamento

Os efluentes líquidos industriais da fábrica passarão por medição de vazão, temperatura, pH e condutividade e, dependendo dos resultados obtidos, serão desviados para as lagoas de emergência.

O sistema de tratamento de efluentes da LD Celulose consistirá basicamente de duas etapas: remoção de sólidos e remoção de carga orgânica. As principais unidades deste sistema estão relacionadas e descritas a seguir.

As principais etapas do processo de tratamento de efluentes são:

- Gradeamento;
- Clarificador primário;
- Lagoa de emergência;
- Neutralização;
- Resfriamento;
- Lodos ativados – tanque de aeração;
- Clarificador secundário; e,
- Emissário.

Os efluentes brutos serão dirigidos por gravidade para um sistema de gradeamento para remover os materiais grosseiros.

Após a passagem pelo sistema de gradeamento e medição de vazão, o efluente bruto será enviado para clarificadores primários para reduzir a quantidade de sólidos suspensos. Esses clarificadores serão dotados de raspador para remoção de sólidos sedimentados e de espuma acumulada na superfície do mesmo.

Além dos sistemas de prevenção e coleta de vazamentos e derramamentos previstos em cada departamento da fábrica, haverá uma lagoa de emergência na estação de tratamento de efluentes. A finalidade desta lagoa será receber todos os efluentes com características fora de especificação. Uma vez desviados para a lagoa de emergência, o conteúdo desta será dosado para a entrada do tanque de neutralização de forma que nenhum distúrbio seja criado no tratamento biológico.

O efluente clarificado nos clarificadores primários será enviado para um tanque de neutralização. A finalidade desta etapa será neutralizar o efluente combinado, através da adição de soda cáustica ou de ácido sulfúrico, visando manter um pH entre 6 e 8, tornando-o apropriado para o tratamento biológico.

Devido ao efluente neutralizado apresentar ainda uma temperatura considerada elevada para o tratamento biológico, o efluente deverá ser resfriado para que atinja uma temperatura que não prejudique o desempenho do tratamento biológico.

O sistema de tratamento biológico adotado na LD Celulose será do tipo aeróbico por lodos ativados. O processo biológico requer nitrogênio e fósforo como fontes de nutrientes, cujas quantidades necessárias estarão relacionadas com a quantidade de matéria orgânica biodegradável, presente no efluente não tratado.

Após a dosagem de nutrientes, os efluentes serão encaminhados para o tanque de aeração, onde serão submetidos à degradação da matéria orgânica presente na forma solúvel e coloidal por meio da atividade dos micro-organismos aeróbios. A injeção de ar para o sistema será realizado por difusores do tipo bolha fina que serão instalados no fundo do tanque de aeração.

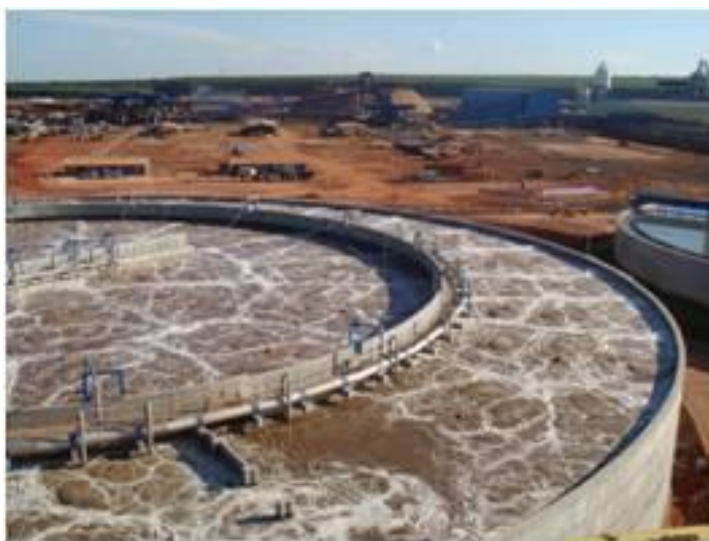


Figura 9 – Tanque de aeração. Fonte: Pöyry, 2018.

No processo de lodos ativados, haverá a formação da massa biológica (lodo) que deverá ser separada fisicamente da massa líquida (efluente clarificado), o que ocorrerá através de clarificadores secundários. O efluente tratado e clarificado será lançado através de emissário e difusores no rio.

O emissário destina-se ao lançamento dos efluentes tratados no rio Araguari de forma controlada e segura por intermédio do lançamento subaquático em condições que impeçam a formação de espumas e promovam a dispersão da forma mais eficiente no corpo receptor.



Figura 10 – Emissário de Efluentes. Fonte: Pöyry, 2018.

2.2.4.2 Emissões Atmosféricas

2.2.4.2.1 Fontes de emissão

As principais fontes de emissão atmosférica da fábrica serão geradas dos seguintes equipamentos:

- Caldeira de recuperação;
- Fornos de cal; e,
- Caldeira de biomassa.

2.2.4.2.2 Principais parâmetros de controle

Os principais parâmetros de controle relativos às emissões atmosféricas significativas de uma fábrica de celulose correspondem a:

- Material particulado;
- TRS (Total Reduced Sulphur – compostos reduzidos de enxofre);
- SO_x (óxidos de enxofre);
- NO_x (óxidos de enxofre); e,
- CO (monóxido de carbono).

2.2.4.2.3 Tecnologias para Minimização, Controle e Monitoramento das Emissões Atmosféricas

A minimização, controle e monitoramento das emissões atmosféricas serão baseadas nas tecnologias já consagradas e utilizadas com muito sucesso, as quais são relacionadas a seguir:

- Utilização de caldeira de recuperação de baixo nível de odor;
- Elevado teor de sólidos secos de até 80 % no licor queimado na caldeira de recuperação, o que minimiza emissões de SO_x;
- Utilização de precipitadores eletrostáticos de alta eficiência para a caldeira de recuperação, caldeira de biomassa e fornos de cal;
- Coleta de gases não condensáveis concentrados (GNCC) do digestor e evaporação, e sua incineração na caldeira de recuperação. Na impossibilidade de queima desses gases na caldeira de recuperação, estes serão queimados na caldeira de biomassa e, em caso de impossibilidade desta, os gases serão incinerados em *flare*.
- Coleta extensiva de gases não condensáveis diluídos (GNCD) do digestor, linha de polpa marrom, evaporação e caustificação, com tratamento na caldeira de recuperação;
- Tratamento dos gases do tanque de dissolução na própria caldeira de recuperação;
- Limpeza eficiente dos gases de alívio da planta de branqueamento; e,
- Sistemas de monitoramento de gases e sistema de controle em tempo real, identificação e correção rápida dos distúrbios operacionais.

Caldeira de Recuperação

A caldeira de recuperação será equipada com um precipitador eletrostático de alta eficiência para remoção de material particulado, sendo que esse será coletado e transportado para o tanque de mistura.

Este tipo de equipamento para o controle de emissões atmosféricas de caldeiras de recuperação é utilizado no mundo todo.

O precipitador eletrostático promoverá a remoção de micropartículas sólidas, ou líquidas, carregadas por uma corrente gasosa, através do uso de eletricidade estática.

Como parte integrante do equipamento, será instalado um sistema automático de gerenciamento e controle de operação, baseado no uso de instrumentação acoplada a microprocessadores. Sua função será a de manter as condições operacionais do precipitador nas faixas ideais de operação.

Fornos de Cal

Para o controle de poluição atmosférica, o forno de cal será equipado com um precipitador eletrostático de alta eficiência para remoção de material particulado dos gases de exaustão. Esse material retornará ao forno de cal. A descrição do controle do precipitador é similar a descrição da caldeira de recuperação.

Caldeira de Biomassa

Devido às exigências legais quanto à emissão de material particulado nos gases de exaustão, a melhor alternativa para a limpeza de gases gerados na combustão pela caldeira de biomassa será um precipitador eletrostático de alta eficiência para remoção de material particulado.

Sistema de Coleta e Incineração de Gases Não Condensáveis

Os gases não condensáveis de alta concentração gerados na planta de evaporação serão incinerados na caldeira de recuperação.

Na impossibilidade de queima desses gases na caldeira de recuperação, estes serão queimados na caldeira de biomassa e, em caso de impossibilidade desta, os gases serão incinerados em flare.

Os gases não condensáveis de baixa concentração coletados em diversas fontes nas áreas de processo da linha de fibras e da planta de evaporação e caustificação serão condicionados antes de serem introduzidos como ar secundário na caldeira de recuperação ou na caldeira de biomassa.

Os gases diluídos provenientes do tanque de dissolução da caldeira de recuperação serão resfriados em um lavador, aquecidos novamente e introduzidos como ar secundário na caldeira de recuperação.

Os gases de ventilação do extintor de cal, caustificadores, tanques de estocagem e equipamentos da caustificação serão coletados, resfriados em *scrubber* para remoção de umidade e enviados, por meio de ventilador, como ar de combustão.

2.2.4.2.4 Sistema de Dispersão Atmosférica

As emissões da Caldeira de Recuperação, do Forno de Cal e da Caldeira de Biomassa serão conduzidas por dutos individuais e independentes até a emissão para atmosfera. Esses dutos independentes estarão envoltos em um único corpo de concreto, ou seja, uma chaminé com altura adequada para dispersão atmosférica.

2.2.4.3 Resíduos Sólidos

2.2.4.3.1 Fontes de Geração

Na fábrica de celulose solúvel, durante a fase de operação, serão gerados resíduos sólidos industriais e não industriais.

Os resíduos sólidos industriais gerados pelo processo produtivo de celulose serão provenientes das áreas de manuseio de madeira, caustificação, caldeira e estações de tratamento de água e efluentes. Nesta categoria, estão incluídos os seguintes resíduos principais:

- Resíduos da preparação de madeira;
- *Dregs, grits*;
- Lama de cal;
- Cal do precipitador;
- Cinzas de caldeira de biomassa;

- Lodo primário e secundário da estação de tratamento de efluentes; e
- Lodo da estação de tratamento de água.

Os resíduos sólidos não industriais correspondem a todos os materiais descartados pela atividade administrativa e operacional de apoio que abrange as atividades de escritórios, refeitório e oficinas de manutenção. Nesta categoria estão incluídos os seguintes resíduos principais:

- Papel/Papelão;
- Plásticos;
- Sucatas Metálicas;
- Resíduos das oficinas de manutenção;
- Resíduos do refeitório;
- Resíduos de serviços de saúde; e,
- Lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias.

2.2.4.3.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O gerenciamento de resíduos sólidos gerados durante a operação da fábrica de celulose solúvel contemplará as melhores práticas, conforme descrito na Lei Federal nº 12.305/2010, dentre as quais se destacam:

- Minimização da geração de resíduos através da utilização do princípio dos 3R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar);
- Segregação dos resíduos sólidos, de acordo o padrão de cores estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 275/2001;
- Coleta, acondicionamento, armazenamento e transporte dos resíduos sólidos, de acordo com as legislações vigentes;
- Destinação final ambientalmente adequada (reutilização, reciclagem, compostagem, aproveitamento energético, etc.) e/ou disposição final ambientalmente adequada (aterro sanitário) dos resíduos sólidos gerados no empreendimento.

Segregação e Acondicionamento dos Resíduos Sólidos

A fábrica deverá contar com sistema de Coleta Seletiva que visa separar previamente na fonte os materiais com características semelhantes.

Tabela 2 – Padrão de cores para coleta seletiva dos resíduos sólidos das caçambas estacionárias

Resíduos	Cor
Sucatas ferrosas e não ferrosas, cabos elétricos, fios, materiais de cobre, peças e canos metálicos, arame, latas de alumínio e de ferro não contaminadas	Amarelo
Papel / papelão	Azul
Plástico	Vermelho
Vidros	Verde
Resíduo perigoso, produtos químicos	Laranja
Resíduo geral não reciclável	Cinza
Madeira	Preto
Resíduos orgânicos, restos de comida	Marrom

Tratamento e Disposição Final

Os resíduos sólidos serão destinados para tratamento e/ou disposição final, conforme descrito na **Tabela 3**.

Tabela 3 – Formas de tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos

Resíduo	Tratamento	Destinação ou Disposição Final
Resíduos de madeira + areia	Compostagem / incineração na caldeira de biomassa	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
<i>Dregs/Grits</i>	Corretivo acidez de solo	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
Lama de cal	Corretivo acidez de solo	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
Cal do precipitador	Corretivo acidez de solo	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
Cinzas + areia	Corretivo acidez de solo / compostagem	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
Lodo primário	Compostagem / incineração na caldeira de biomassa	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
Lodo biológico	Compostagem / incineração na caldeira de biomassa	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
Lodo da ETA	Compostagem / incineração na caldeira de biomassa	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
Sucata Metálica	-	Reciclagem
Papel / papelão	-	Reciclagem
Plástico	-	Reciclagem
Vidro	-	Reciclagem

Resíduo	Tratamento	Destinação ou Disposição Final
Orgânico	Compostagem	Aplicação em florestas / aterro industrial de terceiros
Não reciclável	-	Aterro de terceiros ou municipal devidamente licenciado
Serviço de saúde	-	Incineração
Contaminado	-	Incineração/ coprocessamento
Óleo lubrificante	-	Refino

Compostagem

Os resíduos gerados nos processos produtivos de celulose e papel, tais como, cascas de eucalipto com terra, produtos da limpeza do pátio de madeira, lodos primário e secundário do tratamento de efluentes líquidos, bem como as cinzas da caldeira de biomassa, poderão ser submetidos previamente ao processo de compostagem pela fermentação acelerada.

Este processo, em que os microrganismos transformam a relação Carbono / Nitrogênio inicialmente encontrado de 120/1 para valores abaixo de 26/1 resultará em material de ótima qualidade para fins agrícolas.

O processo iniciará com a adequada mistura dos resíduos em leiras, onde serão inoculados os micro-organismos responsáveis pela fermentação.

Estes pátios serão construídos com argila compactada formando um plano inclinado em direção ao sistema de coleta de percolados com declividade, que permita a rápida drenagem da água de chuva, visando minimizar o arraste de material sólido.

As leiras de compostagem serão montadas a partir do material descarregado pelos caminhões em linhas paralelas até ocupar toda a extensão do respectivo pátio. Após serem depositadas todas as cargas, o material será remontado com auxílio de uma pá carregadeira ou escavadeira hidráulica, formando uma leira com formato trapezoidal. Essas leiras serão confeccionadas alternadamente com espaçamento entre elas para permitir o trânsito de caminhões, o revolvimento com equipamento mecânico.

Os líquidos percolados serão coletados por uma rede de drenagem, seguirão para um tanque de lixiviado e serão então enviados à ETE da fábrica.

Na etapa final, serão adicionados nutrientes, para completar o balanceamento necessário ao solo a que se destina.

O produto obtido apresenta granulometria uniforme, que facilitará a aplicação no solo, características agronômicas comprovadas e possibilidade de registro junto ao Ministério da Agricultura.

Produção de Corretivo de Acidez de Solo

Os resíduos inorgânicos provenientes da caustificação (*dregs, grits*, lama de cal) e da caldeira de biomassa (cinzas) serão utilizados para a produção de corretivo de acidez de solo.

A produção de corretivo de acidez de solo consiste na mistura balanceada das seguintes matérias-primas (resíduos da caustificação e caldeira de biomassa): *dregs-grits*, lama de cal e cinzas.

Dependendo de sua composição, a lama de cal e as cinzas poderão ser utilizadas, individualmente, como corretivo de acidez de solo.

A lama de cal e a mistura de *dregs com os grits* são subprodutos alcalinos, basicamente carbonatados, que possuem elevada concentração de nutrientes como cálcio e magnésio e possuem elevada capacidade de neutralização.

As cinzas, apesar da baixa capacidade de neutralização, apresentam concentração de macronutrientes como fósforo, potássio, cálcio e magnésio que enriquecem o corretivo de acidez do solo. Esses nutrientes são importantes para desenvolvimento dos plantios.

2.3 Características Climáticas e Meteorológicas

Os principais parâmetros climáticos para fins da análise de risco são a predominância, direção e velocidade dos ventos, umidade relativa e temperatura.

Foi verificada a existência de estações meteorológicas próximas ao local de implantação do empreendimento, porém verificou-se que estas não atendem na sua totalidade aos requisitos estabelecidos no Anexo O da norma CETESB P4.261.

Desta forma, foi considerado os dados preconizados no item 7.4.1.1 da norma CETESB P4.261, a saber:

Período diurno

Temperatura ambiente – 25° C;

Velocidade do vento – 3,0 m/s;

Categoria de estabilidade atmosférica – C;

Umidade relativa do ar – 80%;

Distribuição uniforme do vento em 8 direções.

Período noturno

Temperatura ambiente – 20° C;

Velocidade do vento – 2,0 m/s;

Categoria de estabilidade atmosférica – E;






Umidade relativa do ar – 80%;


Distribuição uniforme do vento em 8 direções.

3 CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E TOXICOLÓGICAS DOS PRODUTOS

As instalações contempladas na fábrica de celulose da LD Celulose envolvem uma série de produtos químicos. A **Tabela 4** apresenta os principais produtos e respectiva classe/subclasse de risco estabelecida pela ONU.

Tabela 4 – Principais produtos e classe de risco

Produto	Número ONU	Classe de Risco	Rótulo de Risco
Soda Cáustica	1824	8 – Substância Corrosiva	
Ácido Sulfúrico	1830	8 – Substância Corrosiva	
Peróxido de hidrogênio	2014	5.1 - Oxidante	
Sulfato de sódio	não regulamenta		
Sulfato de magnésio	não regulamenta		
Ozônio	não regulamenta		
Oxigênio	1072	2.2 – Gás comprimido não tóxico	
Dióxido de enxofre	1079	2.3 – Gás tóxico	

Produto	Número ONU	Classe de Risco	Rótulo de Risco
Cal	1910	8 – Substância Corrosiva	
Sulfato de alumínio	1760	8 – Substância Corrosiva	
Ácido fosfórico	1805	8 – Substância Corrosiva	
Ureia	não regulamenta		
Hipoclorito de sódio	1791	8 – Substância Corrosiva	
Óleo Diesel	1202	3 – Líquido Inflamável	
Óleo Combustível	3256	3 – Líquido Inflamável	

A partir da caracterização inicial dos produtos, para continuidade no Estudo de Análise de Riscos, foram selecionadas as substâncias químicas líquidas ou gasosas com maior representatividade, em termos de inflamabilidade e toxicidade. Para tanto, foram utilizados os critérios estabelecidos pela CETESB para a classificação de substâncias químicas quanto à periculosidade, constantes na Norma P4.261/2011 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência.

As Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico (FISPQ) são apresentadas no **ANEXO III**.

4 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

4.1 Introdução

Esse capítulo descreve a metodologia utilizada para a identificação dos perigos relativos às instalações da fábrica de celulose da LD e apresenta como resultados os perigos identificados através da aplicação da técnica Análise Preliminar de Perigos – APP, bem como as hipóteses acidentais identificadas que foram utilizadas no cálculo das consequências e vulnerabilidade.

4.2 Análise Preliminar de Perigos

4.2.1 Metodologia

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

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

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

Na APP são identificados os perigos, suas causas, os efeitos e suas respectivas categorias de severidade, sendo apontadas eventuais observações e recomendações pertinentes aos perigos identificados. Os resultados são apresentados em planilha padronizada, conforme apresentado na **Figura 12**.

<i>APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS</i>							
Área:							
Item	Perigo	Causas possíveis	Efeitos possíveis	Grau			<i>Observações</i> <i>Recomendações</i>
				Frequência	Severidade	Risco	

Figura 11 – Planilha da Análise Preliminar de Perigos – APP

- **Número de Ordem:** número sequencial do perigo identificado na unidade em estudo;
- **Perigo:** evento indesejado, normalmente associado a uma ou mais condições com potencial de causar danos às pessoas, ao patrimônio ou ao meio ambiente;
- **Causas:** possíveis causas associadas a um determinado perigo;
- **Efeitos:** possíveis consequências associadas a um determinado perigo;
- **Categoria de Severidade:** graduação qualitativa do efeito associado ao cenário acidental;
- **Observações/Recomendações:** observações pertinentes ao perigo e respectivos cenários acidentais, sistemas de segurança existentes ou recomendações para o gerenciamento dos riscos associados.

Os critérios para a classificação das probabilidades de ocorrência dos perigos, das severidades aplicadas aos efeitos associados e as categorias de risco estão apresentados na seção a seguir.

Critérios para Classificação da Frequência e Severidade

Para a categorização dos efeitos, foi utilizado o critério de níveis de severidade tradicionalmente adotado na aplicação da APP, conforme apresentado na **Tabela 5**.

Tabela 5 – Categorias de Severidade

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

Para a categorização da frequência de ocorrência, foi utilizado o critério de níveis de frequência tradicionalmente adotado na aplicação da APP, conforme apresentado na **Tabela 6**.

Tabela 6 – Categorias de Frequência

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

A matriz de riscos, apresentada na **Figura 13**, é o resultado da interação entre a severidade e a frequência, obtendo-se como o resultado o risco exposto.

		FREQÜÊNCIA DE OCORRÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	Mn	M	S	C	C
	III	D	Mn	M	S	C
	II	D	D	Mn	M	S
	I	D	D	D	Mn	M

Severidade		Frequência		Risco	
I	Desprezível	A	Muito Improvável	D	Desprezível
II	Marginal	B	Improvável	Mn	Menor
III	Crítica	C	Remota	M	Moderado
IV	Catastrófica	D	Provável	S	Sério
		E	Frequente	C	Crítico

Figura 12 – Matriz de Classificação de Risco

Na fábrica de celulose da LD, os perigos decorrerão basicamente da liberação acidental dos produtos manipulados; assim, como princípio básico utilizado na aplicação da APP, foram identificadas situações típicas relacionadas com grandes e médias liberações, associadas a falhas de componentes, tais como conexões, válvulas de bloqueio, flanges e linhas, entre outros.

As planilhas da APP foram preenchidas pelos técnicos da PÖYRY Tecnologia com base nos Fluxogramas de Processo (**ANEXO I**), sendo identificados os principais perigos, suas causas e os respectivos efeitos associados. Para cada um dos possíveis efeitos gerados pelas hipóteses acidentais foi atribuído um grau de severidade, de acordo com o critério apresentado anteriormente.

O **ANEXO IV** apresenta as planilhas da APP devidamente preenchidas.

4.2.2 Perigos Identificados

A partir da aplicação da APP para a identificação dos perigos relacionados com as instalações e operações com dos produtos manipulados na LD Celulose, foram identificados 37 perigos, considerando sempre situações acidentais relevantes, ou seja, eventos causados por vazamentos e liberações significativos na planta.

Os possíveis efeitos associados às hipóteses acidentais identificadas na APP foram classificados em termos de severidade, considerando-se sempre dois tipos de fenômenos, quando pertinente; isto é, grandes e médios vazamentos, associados à perda de contenção desses produtos.

A distribuição dos efeitos associados a essas hipóteses de acidentes (perigos) se deu da seguinte forma:

- 11 perigos (30%) classificados como Risco Desprezível;
- 10 perigos (27%) de Risco Menor;
- 16 perigos (43%) de Risco Moderado;
- Nenhum perigo classificado como Risco Sério ou Crítico.

A **Figura 14** a seguir apresenta a matriz de risco com a quantificação das hipóteses segundo as classificações adotadas.

		FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV					
	III		2	6		
	II	3	8	7	10	
	I				1	

Figura 13 – Matriz de risco com a quantificação das hipóteses

4.2.3 Hipóteses Acidentais Identificadas

A **Tabela 7** apresenta a relação das hipóteses acidentais, extraídas das planilhas da Análise Preliminar de Perigos – APP e que serão levadas para a etapa de simulação das consequências.

Tabela 7 – Hipóteses Acidentais para simulação das consequências

IDD na APP	Nº hipótese	Descrição da Hipótese acidental	Instalação
13	1	Vazamento de gases não condensáveis concentrados (GNCC) após condensador	Planta de Evaporação
14	2	Explosão do tanque de estocagem de metanol de processo	Planta de Evaporação
15	3	Vazamento de metanol de processo na linha de alimentação até os pontos de incineração	Planta de Evaporação
34	4	Vazamento de ozônio na descarga do compressor	Área Química – Produção de ozônio (O ₃)
35	5	Vazamento de dióxido de enxofre dos cilindros de estocagem	Área Química – Preparação de dióxido de enxofre (SO ₂)

IDD na APP	Nº hipótese	Descrição da Hipótese acidental	Instalação
36	6	Vazamento de dióxido de enxofre entre os cilindros e o vaporizador	Área Química – Preparação de dióxido de enxofre (SO ₂)
37	7	Vazamento de dióxido de enxofre entre o vaporizador e a torre de absorção	Área Química – Preparação de dióxido de enxofre (SO ₂)

5 CÁLCULO DAS CONSEQUÊNCIAS E VULNERABILIDADE

Esse Capítulo contempla a simulação das consequências (efeitos físicos) e a análise de vulnerabilidade para as hipóteses acidentais que estão relacionadas a vazamentos de produtos inflamáveis e tóxicos, classificados como tendo capacidade para causar danos externos, que eventualmente venham a ocorrer durante as operações da LD Celulose S/A.

As hipóteses acidentais selecionadas no Capítulo 4 geraram diferentes tipologias acidentais (cenários), de acordo com as características e o comportamento das substâncias analisadas, quando liberadas no meio ambiente.

Para as simulações das hipóteses acidentais consideradas no presente estudo, foi utilizado o software PHAST, versão 6.7, desenvolvido pela DNV-Technica.

As hipóteses estudadas foram caracterizadas considerando os seguintes aspectos:

- Características da liberação, como área do furo e tipo de liberação;
- Quantidade e fluxo mássico da liberação;
- Duração da liberação;
- Altura da fonte de escape;
- Características meteorológicas, como velocidade do vento, pressão atmosférica, temperatura ambiente e umidade relativa do ar;
- Fator de rugosidade do terreno.

5.1 Fenômenos Estudados

De acordo com as características físico-químicas das substâncias e presença de fontes de ignição, haverá um desencadeamento de situações acidentais, conforme descrições apresentadas nos itens a seguir.

As tipologias acidentais descritas referem-se às características das substâncias selecionadas como de interesse no capítulo 3.

5.1.1 Substâncias inflamáveis

Os cenários acidentais provenientes de ignição imediata ocorrem de acordo com o tipo de liberação considerada: vazamentos instantâneos ou vazamentos contínuos.

Os vazamentos instantâneos caracterizam-se pela liberação de todo o inventário armazenado no sistema em análise, instantaneamente. Os vazamentos contínuos caracterizam-se pelo vazamento ao longo do tempo, com a taxa de vazamento variante até que todo o inventário armazenado seja vazado.

Nos vazamentos instantâneos, o fenômeno proveniente de ignição imediata é o incêndio em poça, ou seja, em um eventual cenário de perda catastrófica do inventário, o mesmo se acumulará em uma região restrita por barreiras físicas, dando origem a uma poça de produto. Esta poça, em contato com o solo, com a radiação solar e os movimentos de convecção do ar começará a evaporar. Da ignição do vapor gerado e o contato com o produto espalhado no solo, o fenômeno de incêndio em poça é gerado.

Nos vazamentos contínuos, a alta velocidade de um gás ou vapor sob pressão acarreta a formação de um jato que arrasta grande quantidade de ar devido à sua turbulência. De modo geral, sempre que a pressão do produto estiver pelo menos duas vezes acima da pressão ambiente haverá a formação do jato. Apesar da resistência do ar ao escoamento, a velocidade de saída do produto pode atingir centenas de metros por segundos (condições críticas). Tal velocidade é máxima ao longo do eixo da saída e diminui à medida que se afasta da fonte. Não há influência da velocidade do vento uma vez que esta é bem inferior à velocidade do jato.

Uma vez formado o jato de produto, se uma fonte de ignição estiver próxima e a concentração do produto estiver entre os limites de inflamabilidade haverá a formação de uma chama característica, denominada jato de fogo (*jet fire*).

Para os dois tipos de vazamentos (contínuos e instantâneos), no caso de não ocorrer ignição imediata, pode-se estudar o comportamento da nuvem de vapor na atmosfera e a possibilidade de ignição (ignição retardada), gerando tipologias acidentais.

Uma vez formada a nuvem em condições inflamáveis, esta, ao encontrar uma fonte de ignição, poderá gerar dois fenômenos: incêndio em nuvem (*flashfire*) e explosão de nuvem de vapor (*vapour cloud explosion - VCE*).

O *flashfire* é a ignição retardada de uma nuvem de vapor sem efeitos de sobrepressão, porém com efeitos térmicos, e a VCE é a ignição retardada de uma nuvem de vapor onde ocorrem efeitos significativos de sobrepressão, gerando danos às pessoas, equipamentos e edificações.

No *flashfire* ocorre a ignição da massa de vapor sem uma considerável emissão de radiação térmica ao longo da distância. Portanto, a menos que haja um indivíduo dentro da área ocupada pela mistura inflamável, este evento não traz maiores consequências à população circunvizinha.

A ocorrência de uma explosão de nuvem na atmosfera está diretamente relacionada com a massa de produto existente entre os limites de inflamabilidade na nuvem de vapor e ao seu grau de confinamento.

Conforme conceito anterior, os dois fenômenos estão relacionados, ou seja, uma VCE não ocorre sem que o *flashfire* tenha ocorrido e eventos com ocorrência de *flashfire* podem ou não gerar VCE.

5.1.2 Substâncias tóxicas

O vazamento de um produto tóxico liquefeito sob pressão através de um orifício ocorre com uma rápida vaporização de uma parte do produto devido à diferença de pressão entre o sistema e o ambiente. Esta vaporização é denominada fração flasheada e ocorrerá durante todo o tempo de vazamento.

A fração flasheada dará origem a uma nuvem densa de produto na atmosfera que se deslocará de acordo com as características climáticas da região (vento, temperatura e umidade) e do cenário envolvido (presença de obstáculos).

Se o produto já se encontra no estado gasoso a formação da nuvem será direta.

À medida que a nuvem se desloca, há a incorporação de ar em seu interior causando a sua diluição; o dano provocado pela inalação do produto existente na nuvem será função da concentração do produto e do tempo de exposição (inalação).

5.2 Dados de Entrada nos Modelos

As simulações das consequências dos eventos finais definidos pela Árvore de Eventos foram realizadas com o programa PHAST.

Resumidamente pode-se dizer que as hipóteses estudadas foram caracterizadas considerando os seguintes aspectos:

- características da liberação, como área de vazamento e tipo de liberação (contínua ou instantânea);
- quantidade e fluxo mássico da liberação;
- duração da liberação;
- densidade inicial da liberação;
- altura da fonte de escape;
- características meteorológicas, como velocidade do vento, temperatura ambiente e umidade relativa do ar;
- fator de rugosidade do terreno.

5.2.1 Tamanho dos Furos

A magnitude de um vazamento está associada ao tamanho do furo. As hipóteses relacionadas com liberações de produtos foram simuladas considerando-se a grande liberação equivalente à ruptura catastrófica da linha (100% do diâmetro da linha), pequena liberação equivalente a furo na linha (10% o diâmetro da linha) e ruptura catastrófica do vaso.

5.2.2 Rugosidade da Região

No presente estudo foi utilizado o parâmetro de rugosidade 0,17 para todas as simulações, por se tratar de uma área industrial, conforme valores preconizados na Norma CETESB P4.261.

5.2.3 Tipo de Superfície

Em função das características da instalação, adotou-se “concreto” como tipo de superfície para o espalhamento da poça.

5.2.4 Tempos de Vazamentos

Em todas as hipóteses o tempo de vazamento considerado foi de 10 minutos, independentemente das operações serem totalmente assistidas por operadores e de toda instrumentação e sistemas de segurança existentes, ou seja, em muitos casos, certamente, esse tempo encontra-se acima do tempo de resposta da empresa, uma vez que se trata de hipóteses internas à planta.

5.2.5 Outras Considerações de Entrada

Os pontos de liberação foram definidos sempre a 1,0 m do equipamento principal, vazamentos em linha e no vaso para rupturas instantâneas.

A **Tabela 8** apresenta os dados de entrada para as simulações.

Tabela 8 – Dados de Entrada das Simulações

Nº da Hipótese	Hipótese Acidental	Vazão (kg/s)	Temperatura (°C)	Pressão (bar)	Diâmetro Linha (pol)	Volume (m³)	Composição (%vol)
1	Vazamento de gases não condensáveis concentrados (GNCC) após condensador	376	60 °C	-0,00049	3"	-	- Nitrogênio 42,5 - Umidade 41,0 - Oxigênio 7,5 - Sulfeto de hidrogênio 3,0 - Metil mercaptana 3,0 - Dimetil sulfeto 2,0 - Dimetil dissulfeto 1,0
2	Explosão do tanque de metanol de processo	-	40	Atm.		15	Metanol a 80%
3	Vazamento de metanol de processo na linha de alimentação até os pontos de incineração	0,00033	45	12	1 ½"	-	Metanol a 80%
4	Vazamento de ozônio na descarga do compressor	0,00208	30	11	3"	-	- Ozônio 12,0 - Oxigênio 88,0
5	Vazamento de dióxido de enxofre dos cilindros de estocagem	-	10	3,5		900 kgSO ₂	-
6	Vazamento de dióxido de enxofre entre os cilindros e o vaporizador	0,00094	10	3,5	2"	-	-

Nº da Hipótese	Hipótese Acidental	Vazão (kg/s)	Temperatura (°C)	Pressão (bar)	Diâmetro Linha (pol)	Volume (m³)	Composição (%vol)
7	Vazamento de dióxido de enxofre entre o vaporizador e a torre de absorção	0,00094	50	2,0	3"	-	-

5.3 Resultados das Simulações

O relatório das simulações das consequências encontra-se no **ANEXO V**, os valores de interesse para os efeitos das substâncias inflamáveis e tóxicas estão mostrados na **Tabela 9 e 10**, respectivamente. A hipótese H04 não gerou distância uma vez que os produtos não são inflamáveis ou tóxicos.

Tabela 9 – Distâncias de interesse das substâncias inflamáveis

Hipótese	Distâncias de interesse (m)											
	Flashfire		Incêndio em poça/ Jato de Fogo (kW/m ²)						Sobrepessão (bar)			
			Dia			Noite			Dia		Noite	
	Dia	Noite	35,0	19,46	9,83	35,0	19,46	9,83	0,3	0,1	0,3	0,1
H01	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
H02	3	8	14	17	27	14	16	25	*	*	*	*
H03A	*	*	*	3	4	*	3	3	*	*	*	*
H03B	*	*	*	*	1	*	*	1	*	*	*	*

*Distância não atingida

Tabela 10 – Distâncias de interesse das substâncias tóxicas

Hipótese	Toxicidade					
	Dia			Noite		
	99%	50%	1%	99%	50%	1%
H05	49	74	58	46	70	60
H06A	4	6	8	4	6	8
H06B	*	1	1	*	*	1
H07A	4	7	9	4	6	10
H07B	1	1	2	1	1	2

*Distância não atingida

5.4 **Análise de Vulnerabilidade**

A análise de vulnerabilidade é realizada segundo procedimentos que envolvem a estimativa dos danos gerados sobre a população exposta e ao meio ambiente, devido ao desencadeamento das sequências acidentais identificadas no Estudo. O limite da área de interesse das consequências físicas é expresso sob a forma de mapas, mapeamento de áreas vulneráveis, que mostram o layout e a plotagem das distâncias máximas atingidas pelas intensidades de radiação térmica e sobrepressão decorrentes, respectivamente, de incêndio e correspondente às probabilidades de fatalidade de 100%, 50% e 1%.

Os efeitos gerados, a partir de um acidente, dependem da capacidade de resistência dos envolvidos e das consequências físicas. Assim, os Modelos de Vulnerabilidade apresentam uma estimativa dos danos em função das características das consequências físicas geradas.

A determinação das intensidades de radiação térmica e sobrepressão decorrentes dos eventos finais considerados, com suas respectivas áreas de influência para os níveis de exposição predeterminados, obtidas através da aplicação dos modelos matemáticos, a seguir, conduziu a elaboração do mapeamento das áreas vulneráveis a partir dos pontos de liberação das hipóteses. O **ANEXO VI** mostra o mapeamento dos pontos de liberação.

As consequências físicas dos danos prováveis ao homem e às estruturas estão correlacionadas aos níveis de exposição apresentados nos itens a seguir.

5.4.1 **Modelos de Vulnerabilidade**

A probabilidade de morte (P) é calculada, utilizando-se a função PROBIT (Pr). A relação entre a probabilidade de morte e o PROBIT correspondente segue uma curva do tipo sigmoíde. A **Tabela 11** apresenta o PROBIT em função da probabilidade de morte (%).

Tabela 11 – PROBIT e Probabilidade de Morte

%	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	5,05	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
%	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
99	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,65	7,75	7,88	8,09

Fonte: AICHE , TNO.

5.4.2 Radiação térmica

Os danos para o homem decorrentes de incêndios dependem da integral da radiação térmica incidente no tempo. A equação de Probit desenvolvida por Eisenberg et al. relativa à letalidade tem a seguinte forma:

$$Pr = - 14,9 + 2,56 \ln (t \times I^{4/3} \times 10^{-4})$$

onde:

Pr é o PROBIT correspondente à probabilidade de morte;

t é a duração da exposição em segundos;

I é a intensidade da radiação térmica em W/m².

No caso de incêndios estacionários (incêndio de poça e jato de fogo), a duração do fenômeno pode ser grande (minutos ou horas), mas é presumível que as pessoas nas circunvizinhanças se distanciem da área perigosa até atingirem um local em que a radiação térmica seja suportável, sem dor. Segundo o documento do TNO – Purple Book, o tempo máximo para que as pessoas escapem para um local seguro é 20 segundos.

A **Tabela 12** apresenta os tempos de exposição correspondentes a três níveis de radiação térmica para diferentes probabilidades de fatalidade, enquanto a **Tabela 13** mostra alguns efeitos observados para determinados níveis de radiação.

Tabela 12 – Níveis de Radiação Térmica x Tempo de Exposição para Diferentes Probabilidades de Fatalidade

Radiação Térmica (kW/m ²)	Tempo de Exposição (s)		
	Probabilidade de Fatalidade (%)		
	1	50	99
4,0	150	370	930
12,5	30	80	200
37,5	8	20	50

Fonte: CETESB.

Tabela 13 – Níveis de Radiação Térmica e Efeitos Observados

Nível de Radiação Térmica (kW/m ²)	Efeitos Observados
1,0 a 1,6	Radiação suportável sem uso de roupas protetoras.
4,0 a 5,0	Radiação suportável com uso de roupas protetoras. Mal-estar.
12,5	Radiação que provoca queimaduras não letais. Perigo à saúde e à vida. Fusão de tubulações plásticas. Ignição de roupas. Ignição
37,5	Radiação que provoca queimaduras letais. Perigo à vida. Danos aos equipamentos industriais. Perigo à vida.

Fonte: CETESB.

Para as áreas sob riscos em função dos efeitos gerados por radiações térmicas provenientes de incêndios foram adotados como valores de referência 12,5 kW/m² e 37,5 kW/m², que representam, respectivamente, probabilidades de até 1% e 50% de fatalidade da população exposta, para tempos de exposição de 30 e 20 segundos, respectivamente.

Para o caso de pessoas dentro da nuvem, em condições de inflamabilidade, independentemente de se produzir ou não sobrepressão (flashfire), pressupõe-se uma vulnerabilidade igual a 1,0, ou seja, 100 % de probabilidade de fatalidade.

Quanto aos danos materiais devido à radiação térmica, o TNO apresenta parâmetros para análise de danos materiais decorrentes de radiação térmica.

Os materiais críticos de análise são madeira, material sintético, vidro e aço. Os dois primeiros são combustíveis e podem levar a incêndios secundários. O vidro, apesar de não ser combustível, pode quebrar sob efeito de mudança de temperatura. O aço, não protegido para temperaturas elevadas, também não é combustível, mas a

resistência e dureza reduzem quando a temperatura aumenta, podendo levar a uma falha estrutural.

Os danos materiais devido ao calor de radiação térmica podem ser diferenciados em dois níveis:

- Danos nível 1: a ignição da superfície exposta e sua quebra ou outro tipo de falha estrutural (colapso).
- Danos nível 2: descoloração da superfície do material, descascamento da pintura e/ou deformação dos elementos estruturais.

A radiação térmica necessária para atingir o dano nível 1 é mais alta que a necessária para o dano nível 2.

No caso de instalações industriais, os equipamentos de processo, armazenamento ou transporte de produtos perigosos são normalmente de aço, material de interesse para este estudo. A falha estrutural de um destes pode levar a acidentes secundários do acidente inicial, efeito dominó.

A **Tabela 14** apresenta valores de radiação crítica para materiais avaliados pelo TNO, válido para um tempo de exposição superior a 30 minutos.

Tabela 14 – Valores Críticos de Radiação Térmica por Tipo de Material

Material	Intensidade de Radiação Crítica (kW/m ²)	
	Danos Nível 1	Danos Nível 2
Madeira	15	2
Material sintético	15	2
Vidro	4	-
Aço	100	25

Fonte: TNO, 1992.

Para incêndios de curta duração, é necessário realizar um cálculo mais sofisticado. O TNO define o valor de radiação igual a 35 kW/m² e tempo de exposição igual a 20 segundos para ignição das edificações. No caso de estruturas de aço, a relação entre a superfície do corpo exposto à radiação e incidência da chama não tem um valor fixo, mas depende da geometria do elemento e de uma análise de transferência de calor.

5.4.3 Sobrepressão

As consequências decorrentes de uma explosão podem ocorrer devido às ondas de pressão, projeção de fragmentos e impacto do corpo com obstáculos. Neste caso, é importante conhecer o valor máximo de sobrepressão.

As equações de Probit desenvolvida por Eisenberg et al. são as seguintes:

Efeitos sobre as estruturas:

$$\text{Probit} = -23,8 + 2,92 \ln P$$

onde:

P é a sobrepressão de pico em Pascal (Pa).

Efeitos sobre as pessoas fora das edificações ou estruturas:

$$\text{Probit} = -77,1 + 6,91 \ln P$$

Onde:

P é a sobrepressão de pico em Pascal (Pa).

Ondas de sobrepressão superiores a 1 bar (1×10^5 Pa) causam fatalidades devido a hemorragia pulmonar, conforme demonstrado a seguir:

$$\text{Pr} = -77,1 + 6,91 \ln 1 \times 10^5$$

$$\text{Pr} = 2,45$$

Desta forma, consultando-se a **Tabela 11**, a probabilidade de morte para as pessoas é inferior a 1%. Pode-se concluir que o ser humano apresenta uma resistência maior a sobrepressões do que as estruturas. Isto ocorre devido ao fato do ser humano não se comportar como uma estrutura rígida, permitindo a absorção do impacto. Normalmente nas explosões, a grande maioria das vítimas é devida ao colapso de estruturas (edificações) ou projeções de fragmentos.

A **Tabela 15** apresenta alguns efeitos observados para diferentes níveis de sobrepressão decorrente de explosões.

Tabela 15 – Níveis de Sobrepressão e Efeitos Observados

Sobrepressão (bar)	Efeitos Observados
0,30	Danos graves em prédios, estruturas e equipamentos. Perigo à vida.
0,10	Danos reparáveis em prédios e estruturas. Perigo à saúde e à vida.
0,03	Ruptura total de vidros, podendo causar ferimentos por lançamento de estilhaços. Mal estar à saúde.
0,01	Ruptura de aproximadamente 10 % dos vidros, com pequena probabilidade de causar ferimentos.

Fonte: CETESB.

Para as sobrepressões geradas em explosões, foram adotados como referência os valores de 0,3 bar e 0,1 bar, que representam 50 % e 1 % de probabilidade de fatalidade, respectivamente. O valor de sobrepressão de 0,3 bar representa danos catastróficos às edificações e, portanto, possibilidade de fatalidade das pessoas existentes em seu interior; já, a sobrepressão de 0,1 bar corresponde a danos reparáveis às estruturas (paredes, portas, telhados, etc.) e, portanto, perigo à saúde e, eventualmente, à vida.

5.4.4 Dispersão tóxica

Neste estudo adotaram-se, para fins de estimativa dos riscos às pessoas expostas, os efeitos associados a 99%, 50 % e 1 % de probabilidade de fatalidade, para tempos de exposição característicos para cada cenário, calculada pela seguinte equação de PROBIT (Pr):

$$Pr = a + b \cdot \ln (c^n \cdot t) \quad (5)$$

em que:

Pr → representa uma medida de percentual (probabilidade) de fatalidades e/ou feridos;

a, b e n → são constantes características da substância;

t → tempo de exposição em minutos;

c → concentração tóxica de interesse em ppm.

A **Tabela 16** apresenta os valores das constantes a, b e n utilizadas para o dióxido de enxofre.

Tabela 16 – Valores do a, b e n

Substância	a	b	n
Dióxido de enxofre	-19,2	1	2,4

Fonte: PHAST, 2012.

Desta forma, as concentrações de interesse para 1%, 50% e 99% de fatalidade para a amônia foram calculadas pela equação de PROBIT apresentada anteriormente, considerando o tempo máximo de exposição de 10 minutos, sendo obtidos os seguintes resultados apresentados na **Tabela 17**.

Tabela 17 – Valores de concentração para o dióxido de enxofre

Substância	Concentração (ppm) 1% de fatalidade	Concentração (ppm) 50% de fatalidade	Concentração (ppm) 99% de fatalidade
Dióxido de enxofre	3.474	9.172	24.216

Ressalta-se que todos os níveis de radiação térmica, sobrepressão e toxicidade utilizados como referência nos eventos estudados, encontram-se de acordo com as referências estipuladas no documento “Método para decisão e termos de referência para estudo de análise de risco e programa de gerenciamento de risco”.

5.4.5 Avaliação dos Resultados

Tomando por base os resultados das simulações realizadas, pode-se observar que, para a tipologia acidental flashfire, a maior distância alcançada foi 8 m, ocorreu na hipótese 2, associada a um vazamento de metanol.

Nos casos associados a radiação térmica, observou-se que a maior distância alcançada foi de 27 m para o nível de $9,83 \text{ kW/m}^2$, que corresponde a 1% de probabilidade de fatalidade.

A maior distância atingida para substâncias tóxicas foi de 60 metros que ocorreu na hipótese 5 associada a ruptura do cilindro de dióxido de enxofre.

Nenhuma das hipóteses atingiu os níveis de interesse para sobrepressão.

O **ANEXO VII** apresenta os mapeamentos das áreas vulneráveis dos cenários com maior distância para ambas a tipologia uma vez que estes são representativos dos alcances destas.

Conforme pode ser visualizado no mapeamento das áreas vulneráveis, os efeitos físicos não extrapolaram os limites do empreendimento.

Conforme preconiza a Norma da CETESB utilizada como referência para elaboração deste estudo, somente devem ser considerados na Análise Quantitativa de Riscos as hipóteses acidentais cujos alcances de vulnerabilidade extrapolarem os limites da planta e atinjam pessoas extramuros, visto que o objetivo principal do Estudo de Análise de Riscos é o público externo.

De forma que não houve cenários que extrapolaram os limites e atingiram população sensível, não será necessária a quantificação dos riscos de acordo com a recomendação da norma técnica da CETESB.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). P.4.261 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para decisão e termos de referência, 2011.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Manual de Produtos Químicos Perigosos.

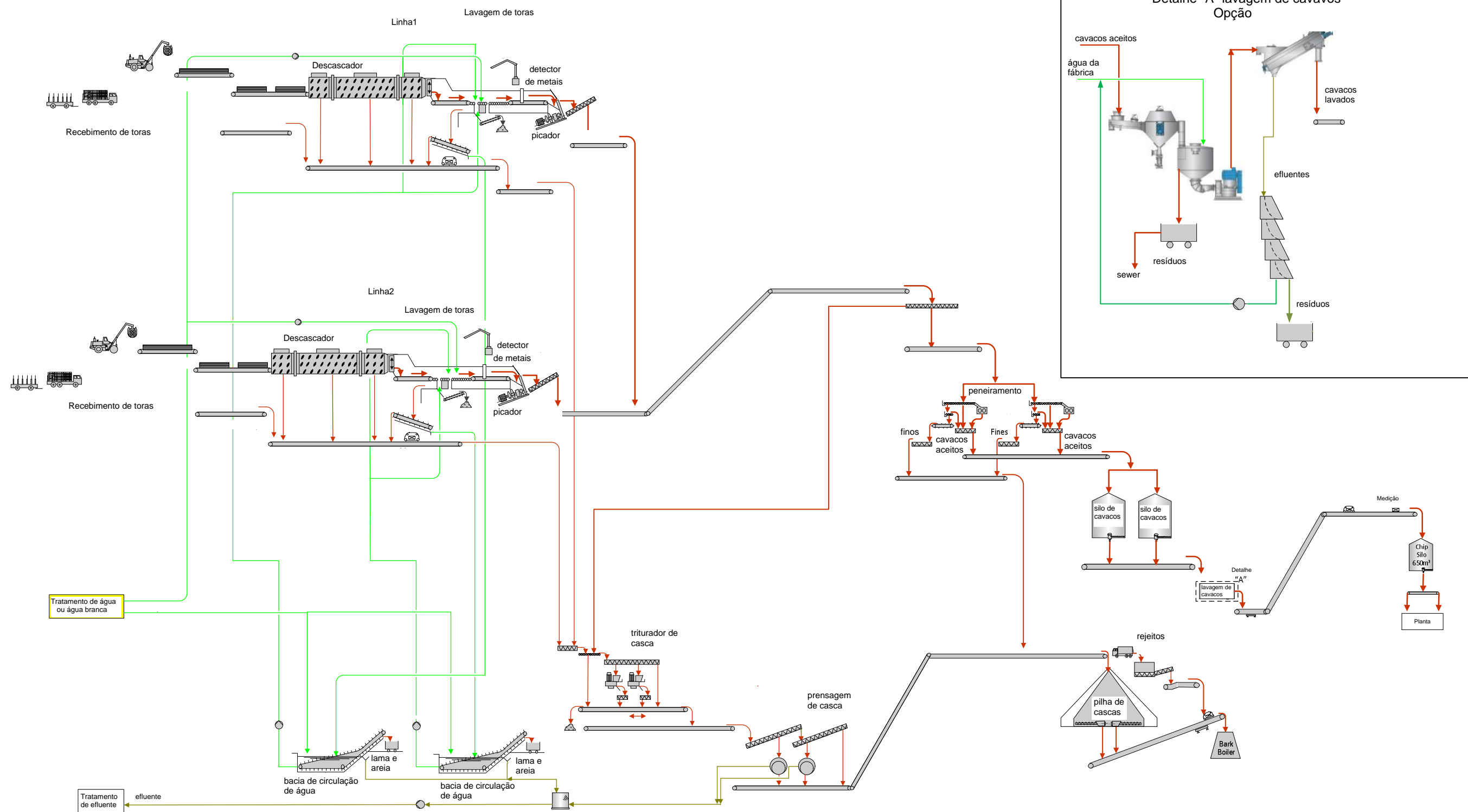
COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Introdução à Análise, Avaliação e Gerenciamento de Riscos. São Paulo, 2001.

TNO. CPR 18 E: Guidelines for quantitative risk assessment: “Purple Book”. 1. Ed. Committee for Prevention of Disasters, 1999.

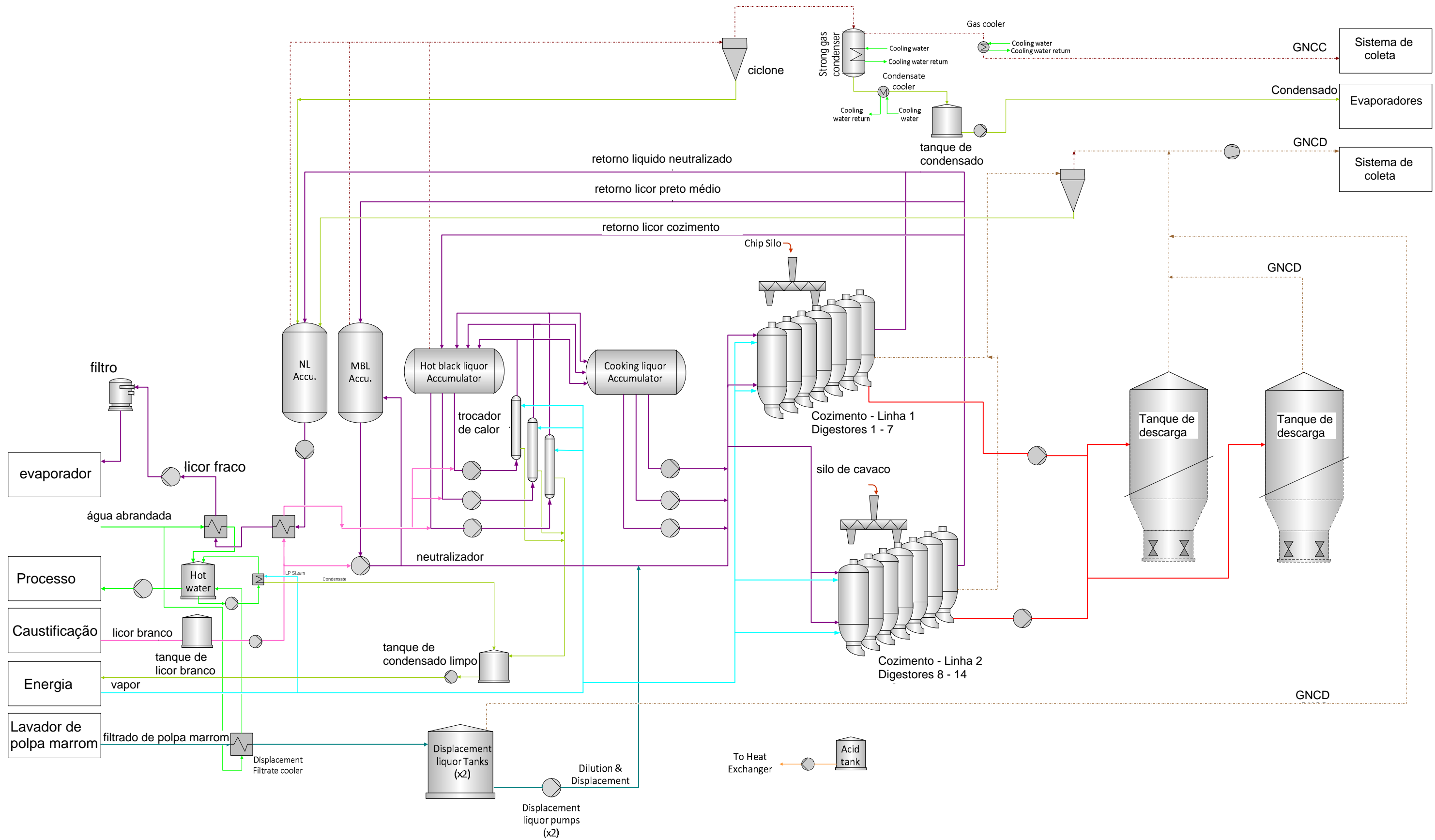
DNV – Technica Ltd. PHAST Risk – Process Hazard Analysis Software Tools. Version 6.7. London, 2012.

TNO. CPR 16 E: Methods for the determination of possible damage to people and objects resulting from releases of hazardous materials. 1. Ed. Committee for Prevention of Disasters, 1992.

ANEXO I
FLUXOGRAMAS DE PROCESSO



	Amadeus
102001502-001	Pátio de Madeira
15.02.2018 TS	



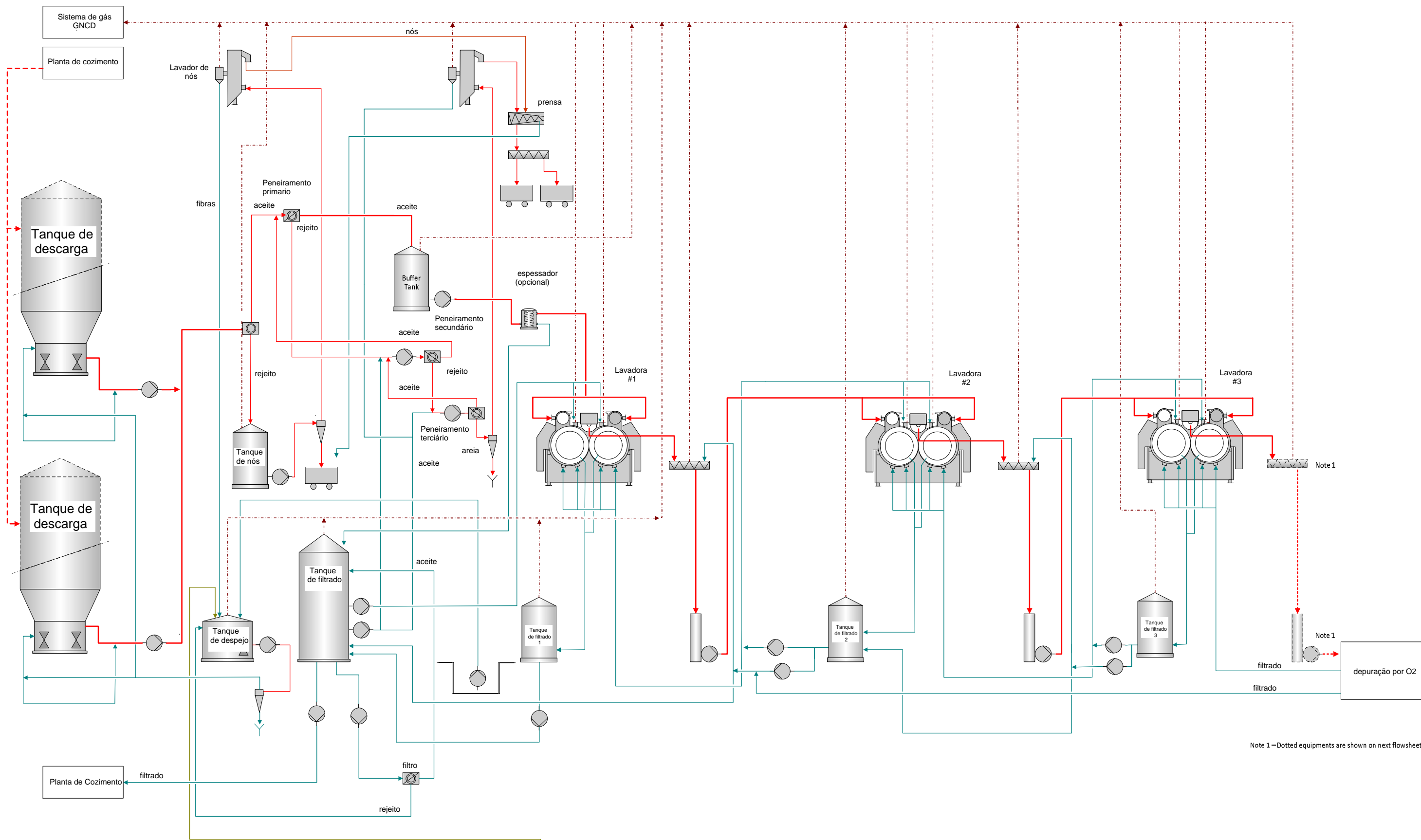
Amadeus

102001502-002

15.02.2018
TS

Cozimento batelada

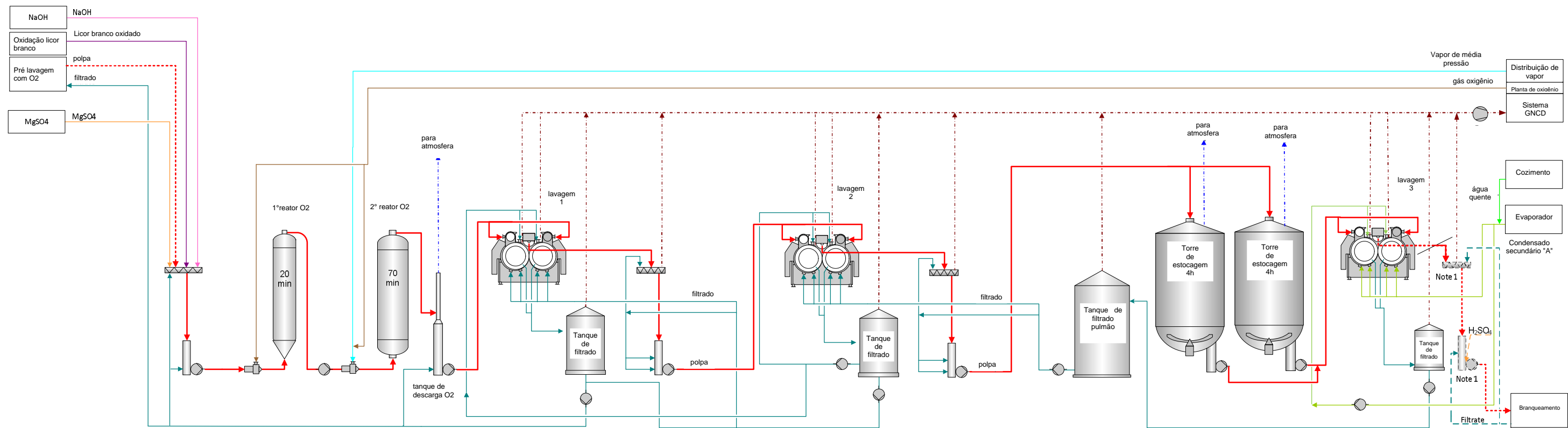
REVISED 20/2/2018 1:42 PM



Note 1 – Dotted equipments are shown on next flowsheet.

	Amadeus

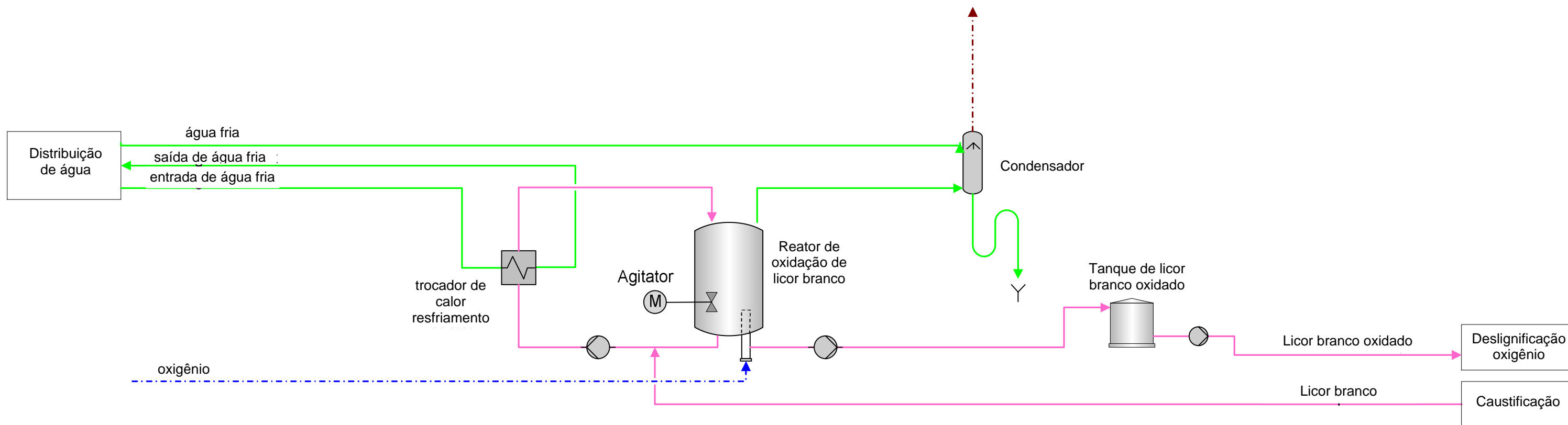
REVISED 20/3/2018 10:44 AM




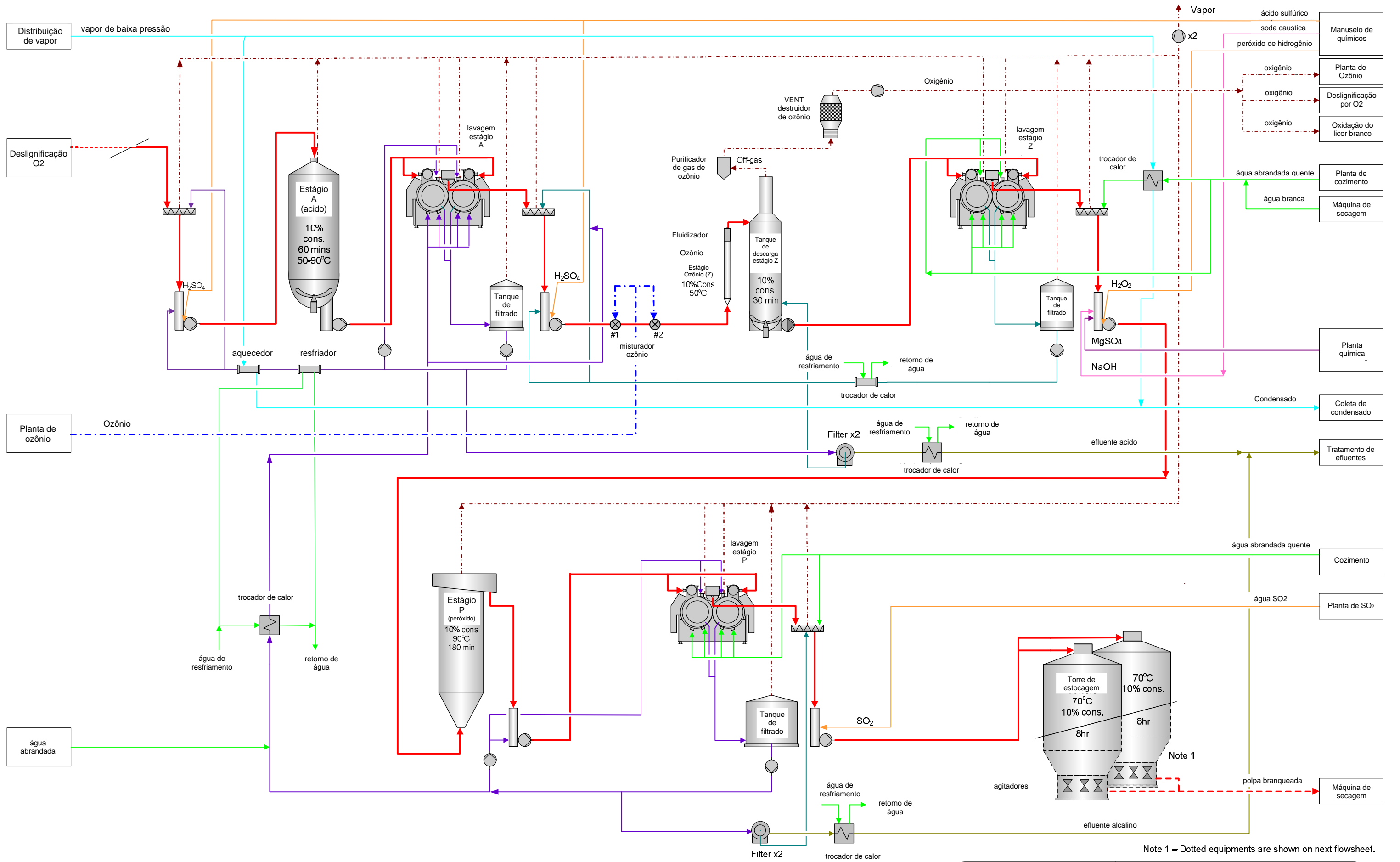
Note 1 – Dotted equipments are shown on next flowsheet.

	Amadeus
102001502-004	Designificação O₂ e Lavagem
20.03.2018 TS	

REVISED 20/3/2018 10:37 AM

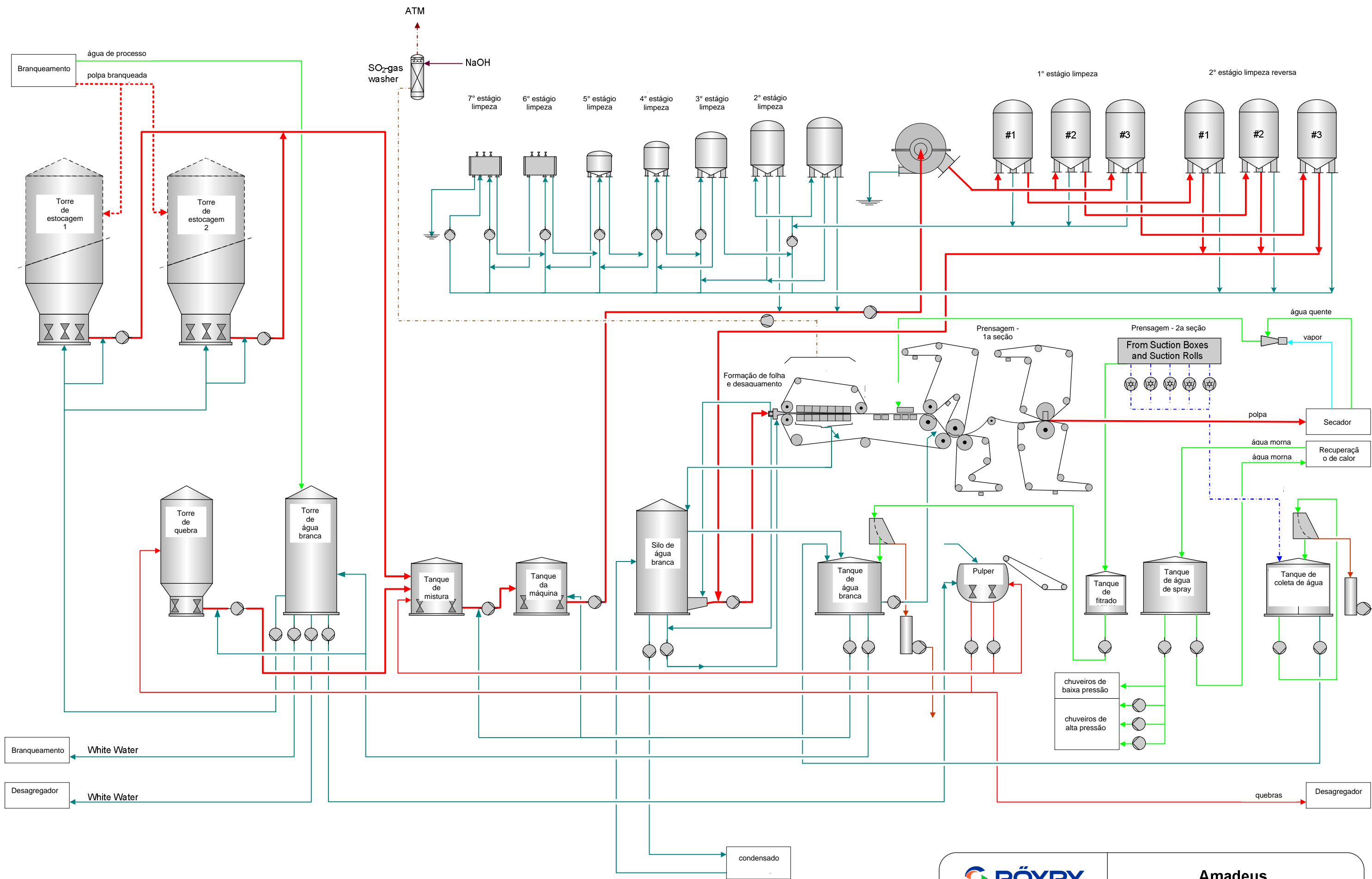


	Amadeus
102001502-005	Oxidação do licor branco
22.2.2018 TS	
REVISED 22/2/2018 9:20 AM	



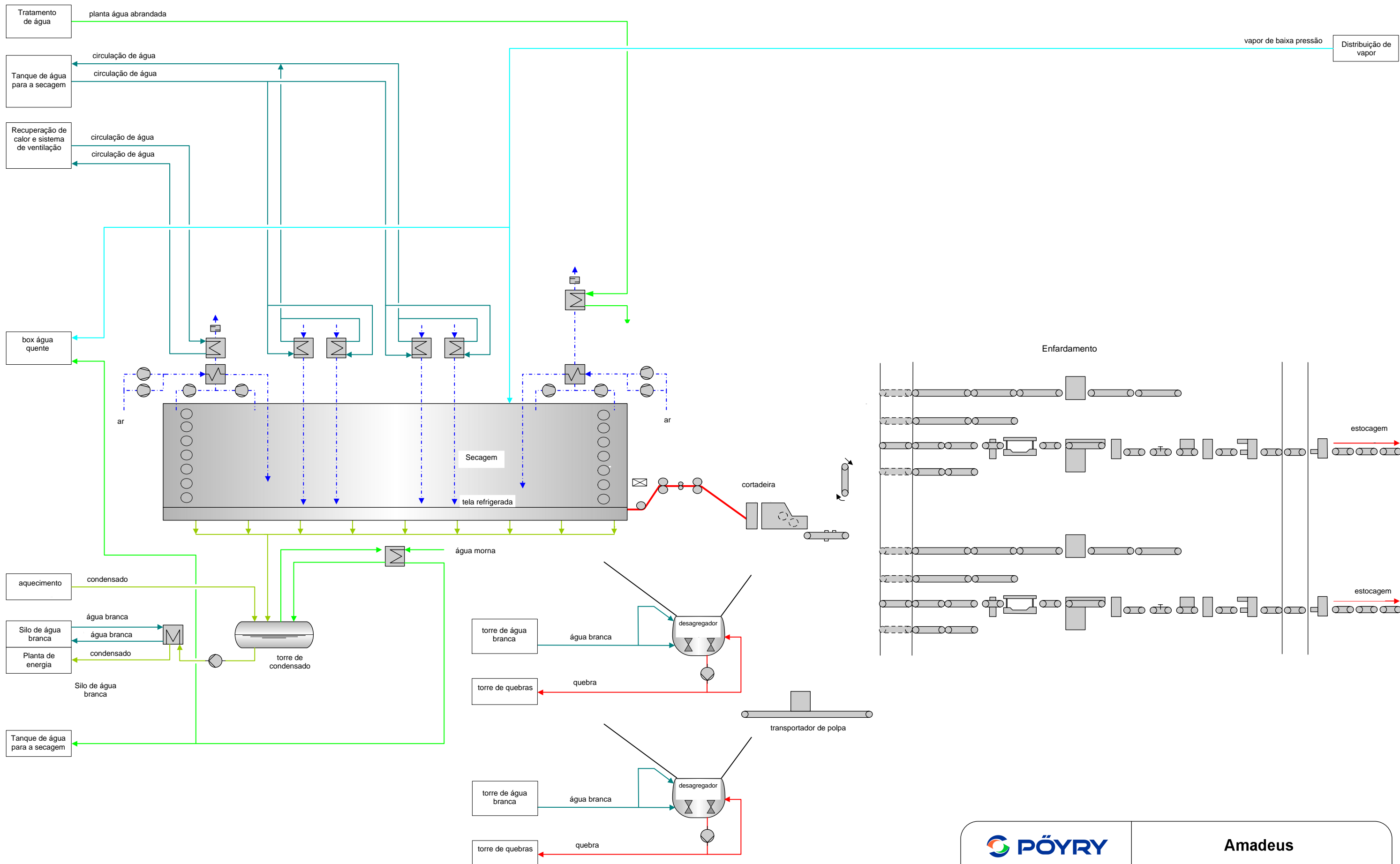
Note 1 – Dotted equipments are shown on next flowsheet.


	Amadeus
REVISED 20/3/2018 10:42 AM	



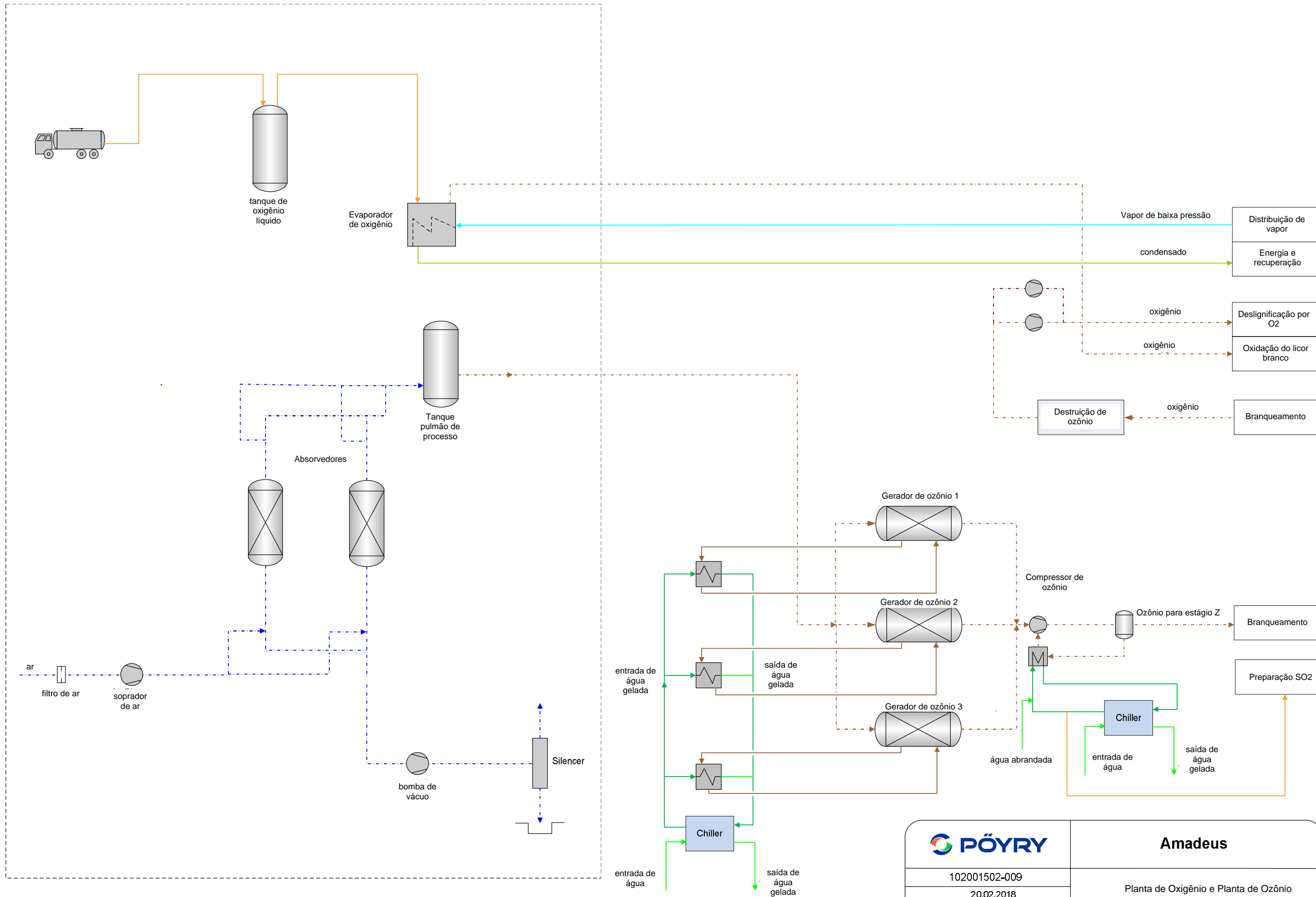
Branqueamento → White Water
 Desagregador → White Water

	Amadeus
	Preparação da polpa para entrada na máquina de secagem
102001502-007 20.02.2018 TS	REVISED 20/2/2018 1:49 PM

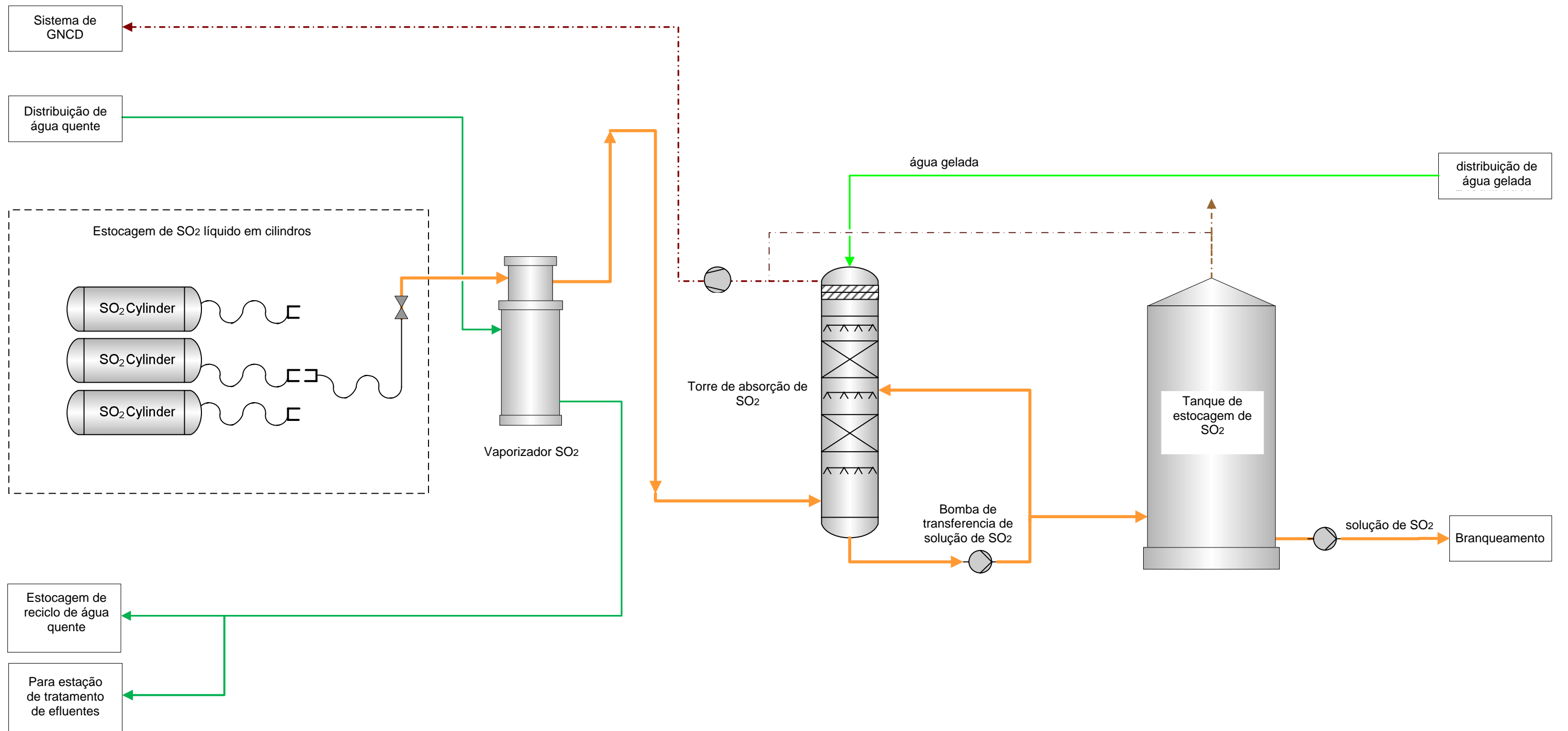



	Amadeus

REVISED 20/2/2018 1:50 PM



	Amadeus

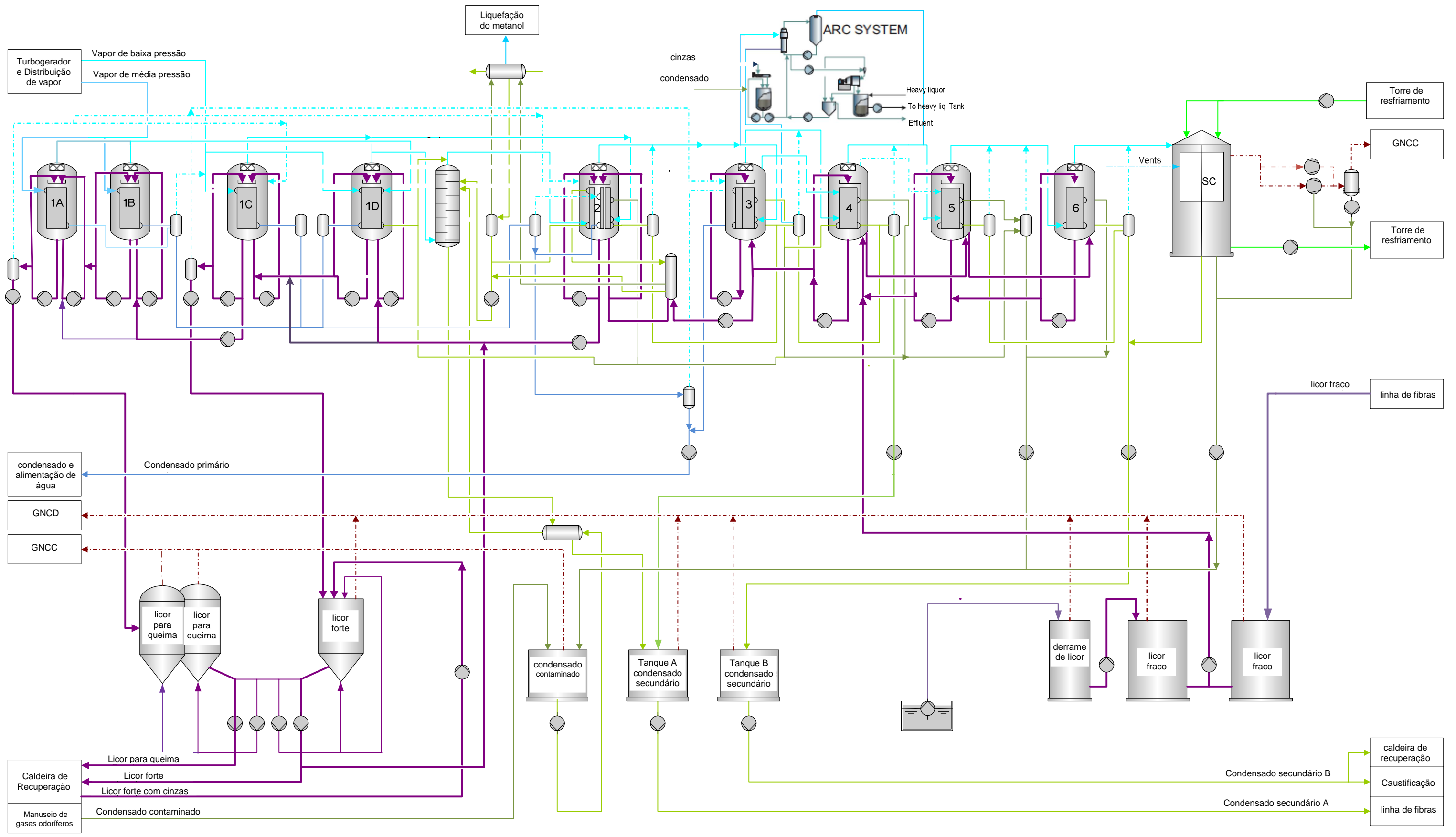


	Amadeus
	Preparação de dióxido de enxofre

102001502-010

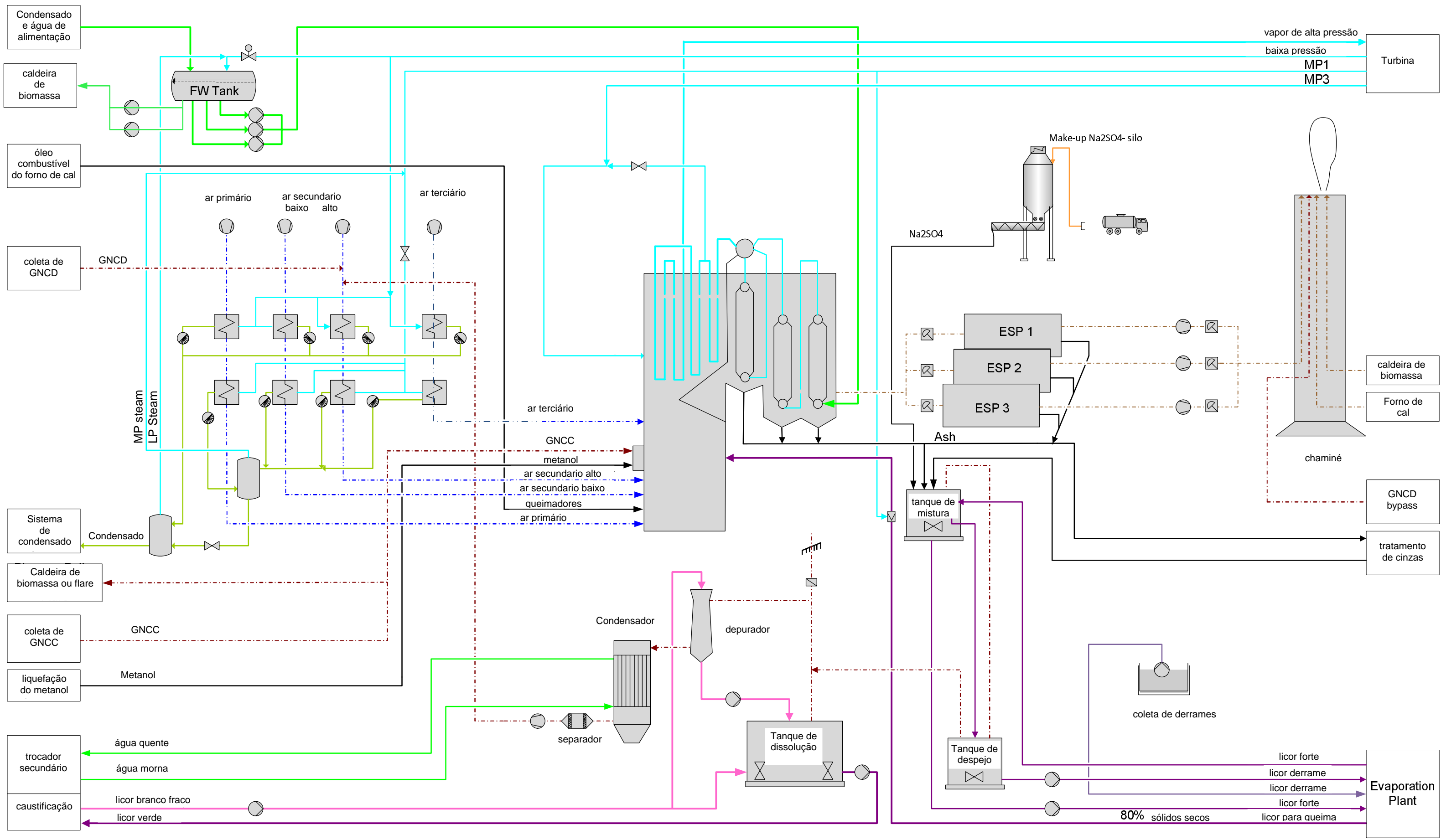
20.02.2018
TS

REVISED 1/3/2018 7:30 PM

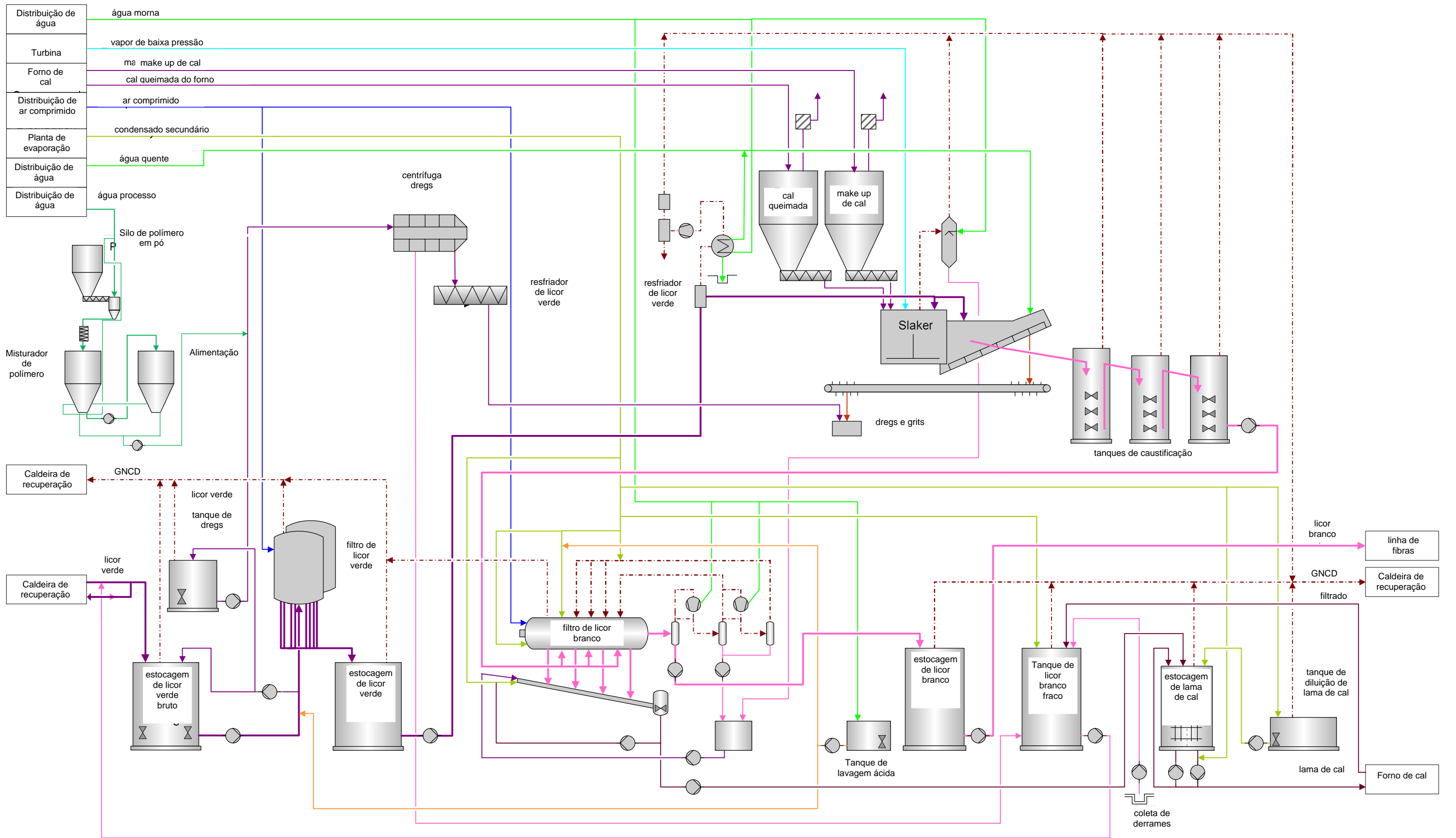


	Amadeus
	Evaporação
102001502-011	
20.2.2018 MPe	

REVISED 16/3/2018 10:01 PM



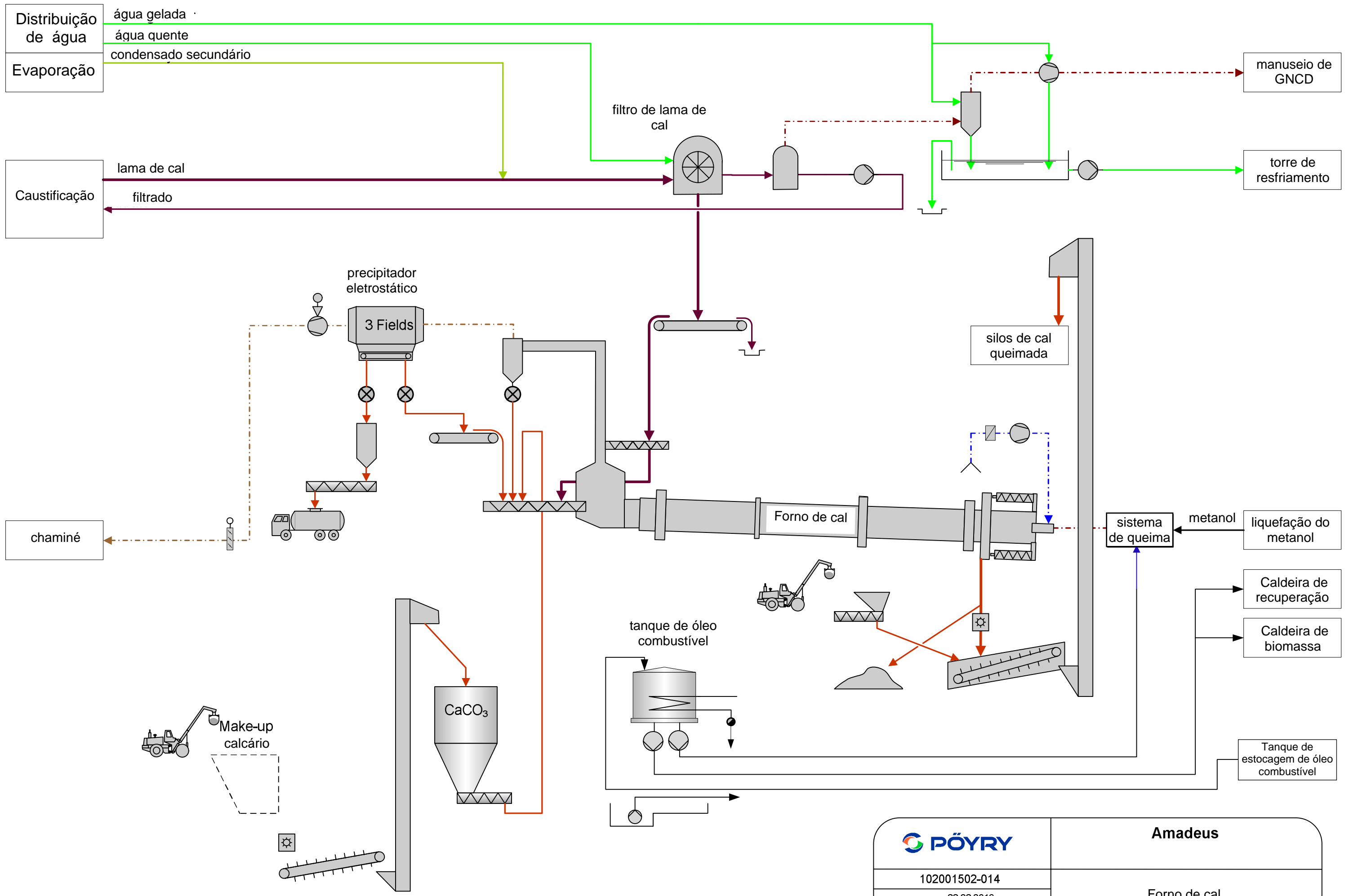
	Amadeus	
	Caldeira de Recuperação	
102001502-012		
20.2.2018 MPe		
		REVISED 20/2/2018 2:06 PM




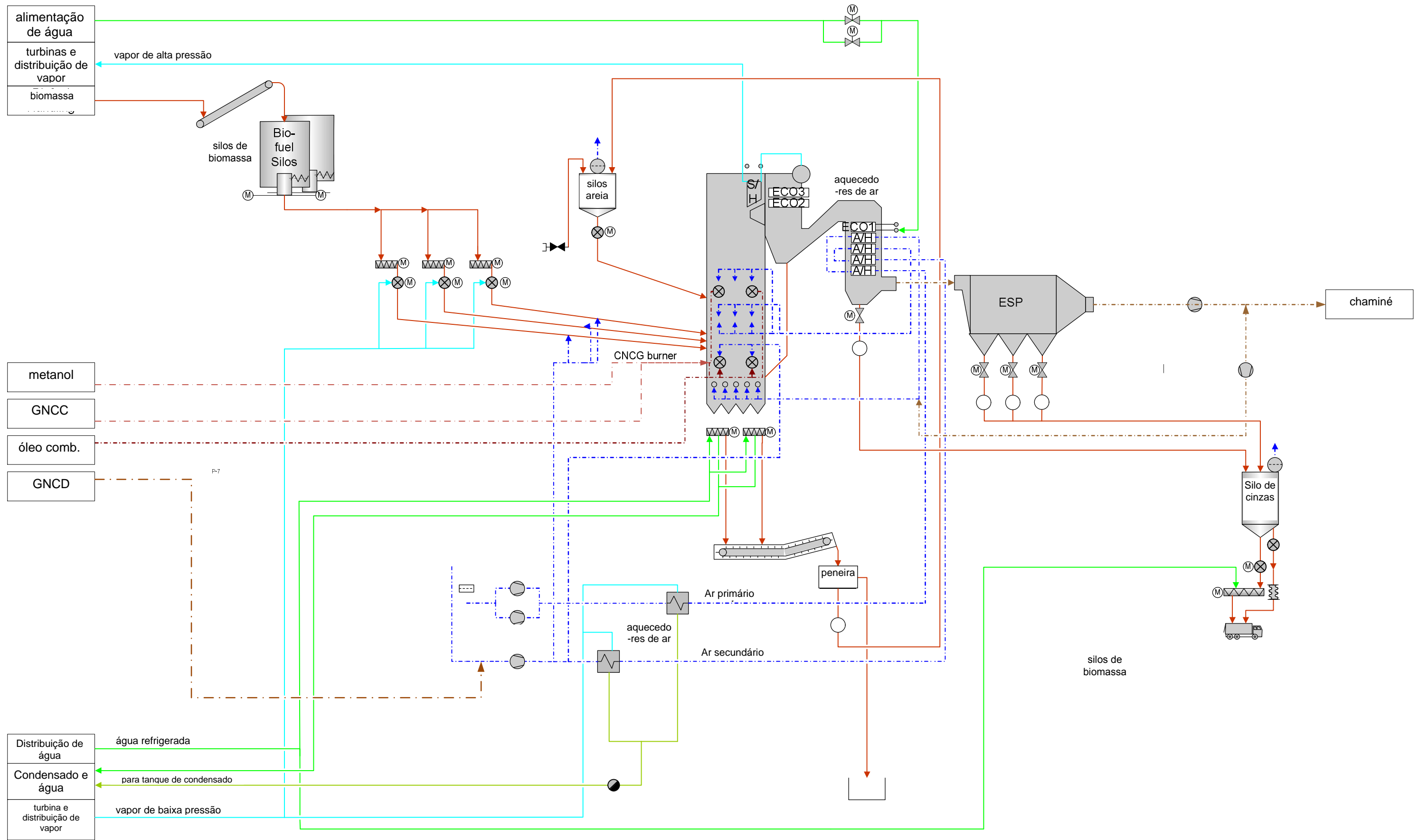
	Amadeus
	Caustificação

102001502-013
22.02.2018
MPe

REVISED 17/3/2018 3:55 PM

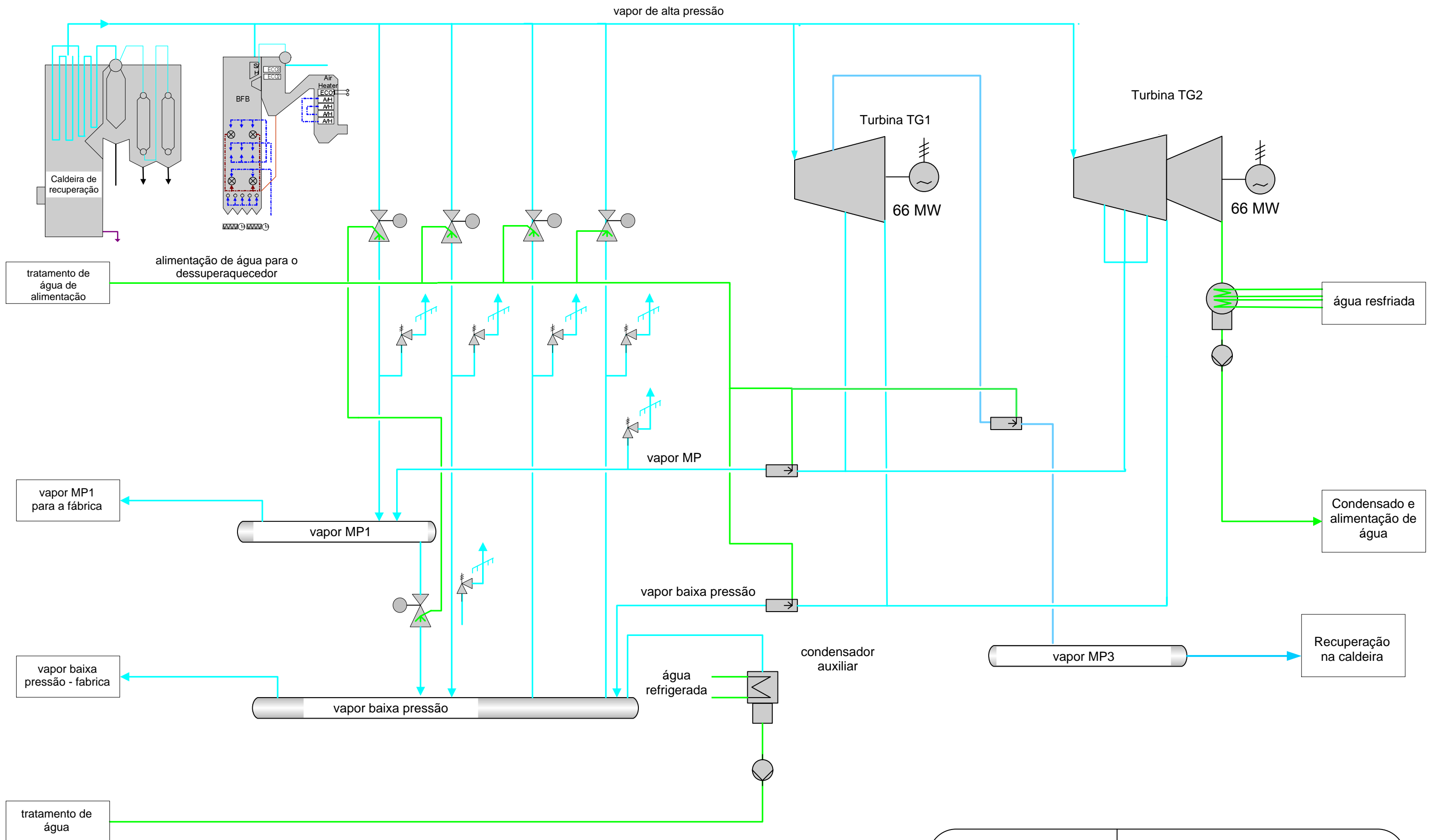


	Amadeus
	Forno de cal
102001502-014 22.02.2018 MPe	REVISED 22/2/2018 9:31 AM

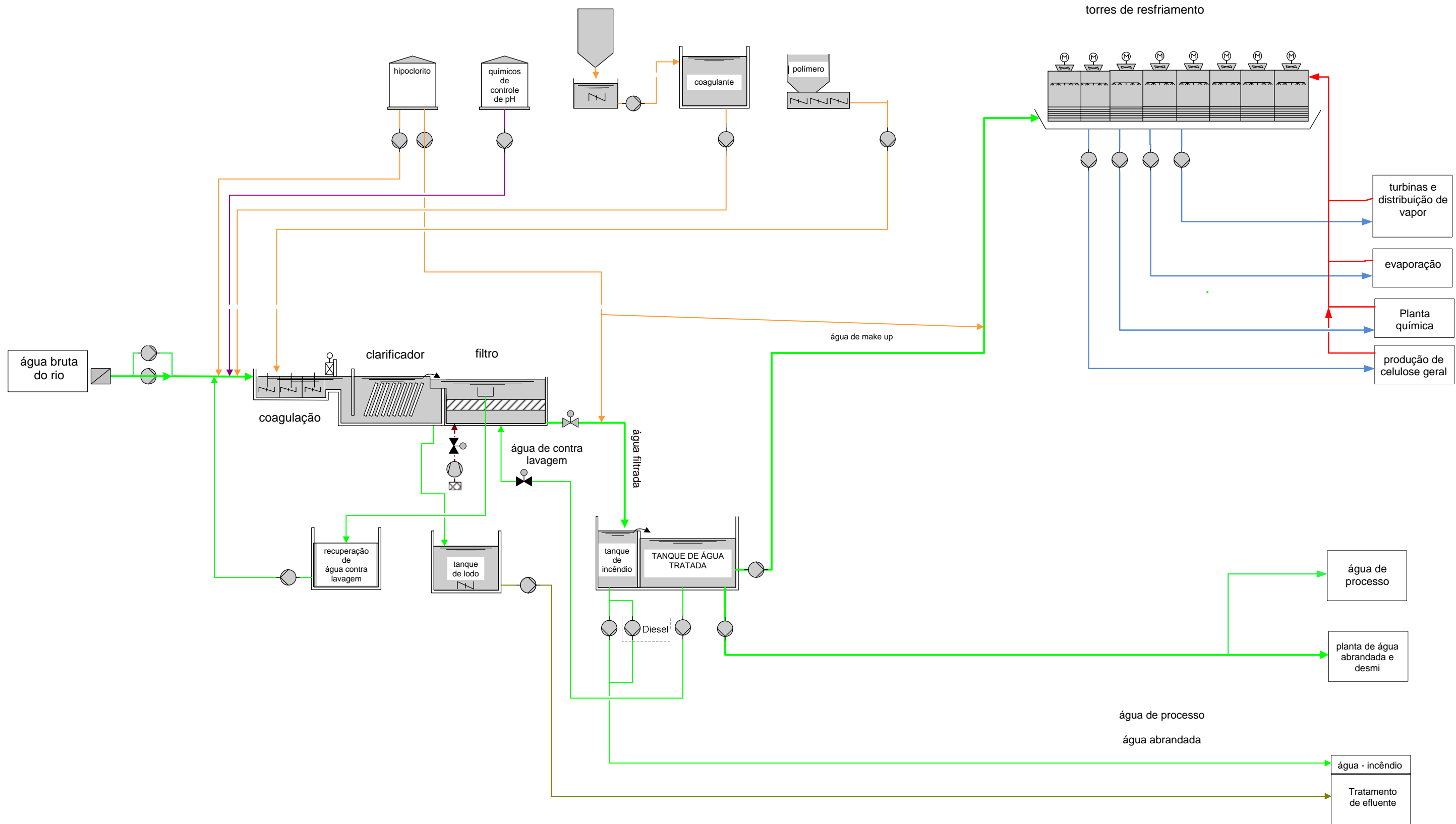



	Amadeus
	Caldeira de Biomassa
1012001502-015	
22.02.2018 MPe	

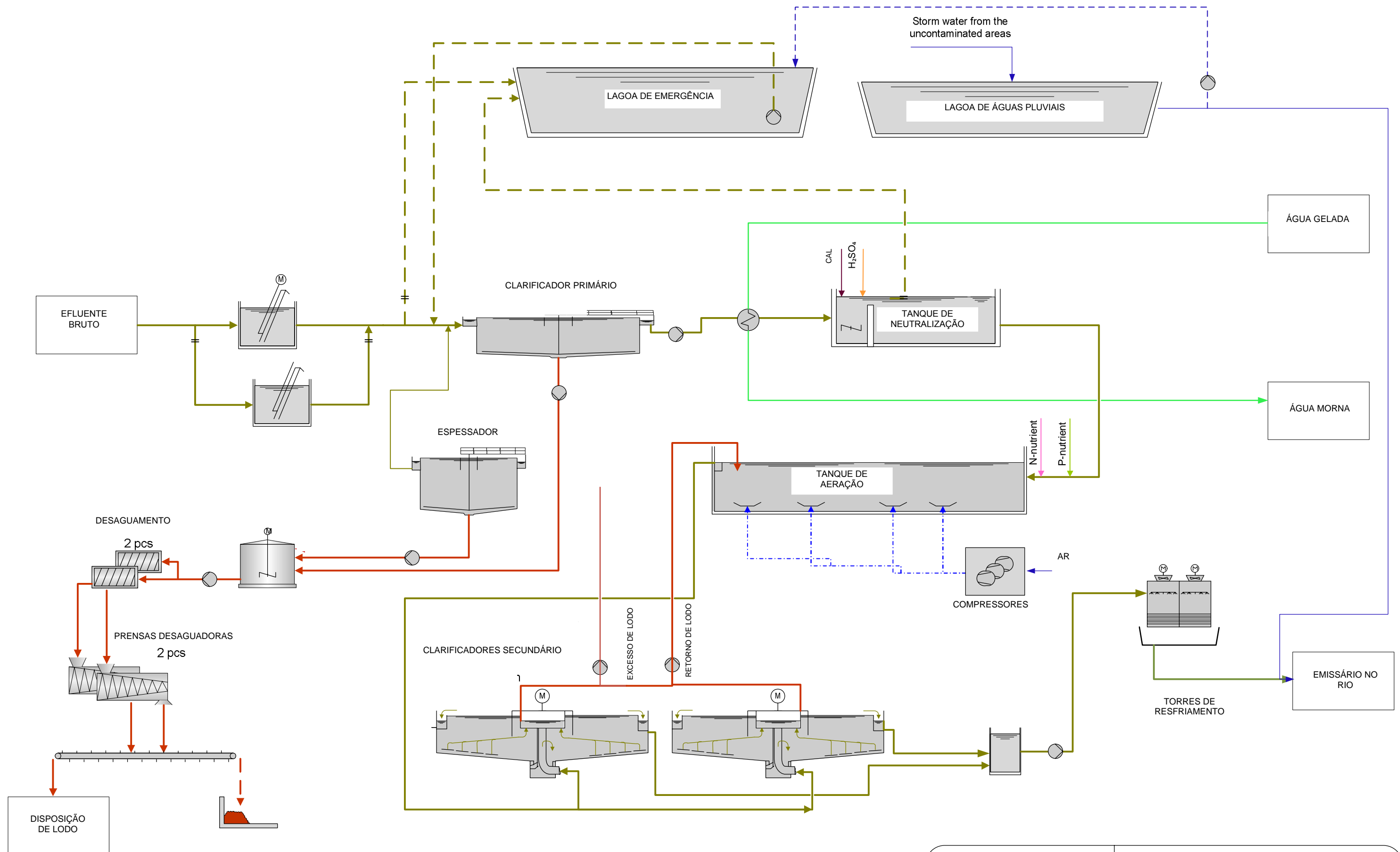
REVISED 22/2/2018 9:33 AM



	Amadeus
	Turbogeradores
102001502-016	
22.02.2018	
REVISED 1/3/2018 2:56 PM	



	Amadeus
	Tratamento de água e torre de resfriamento
102001502-020 22.02.2018 JTI	REVISED 1/3/2018 2:59 PM



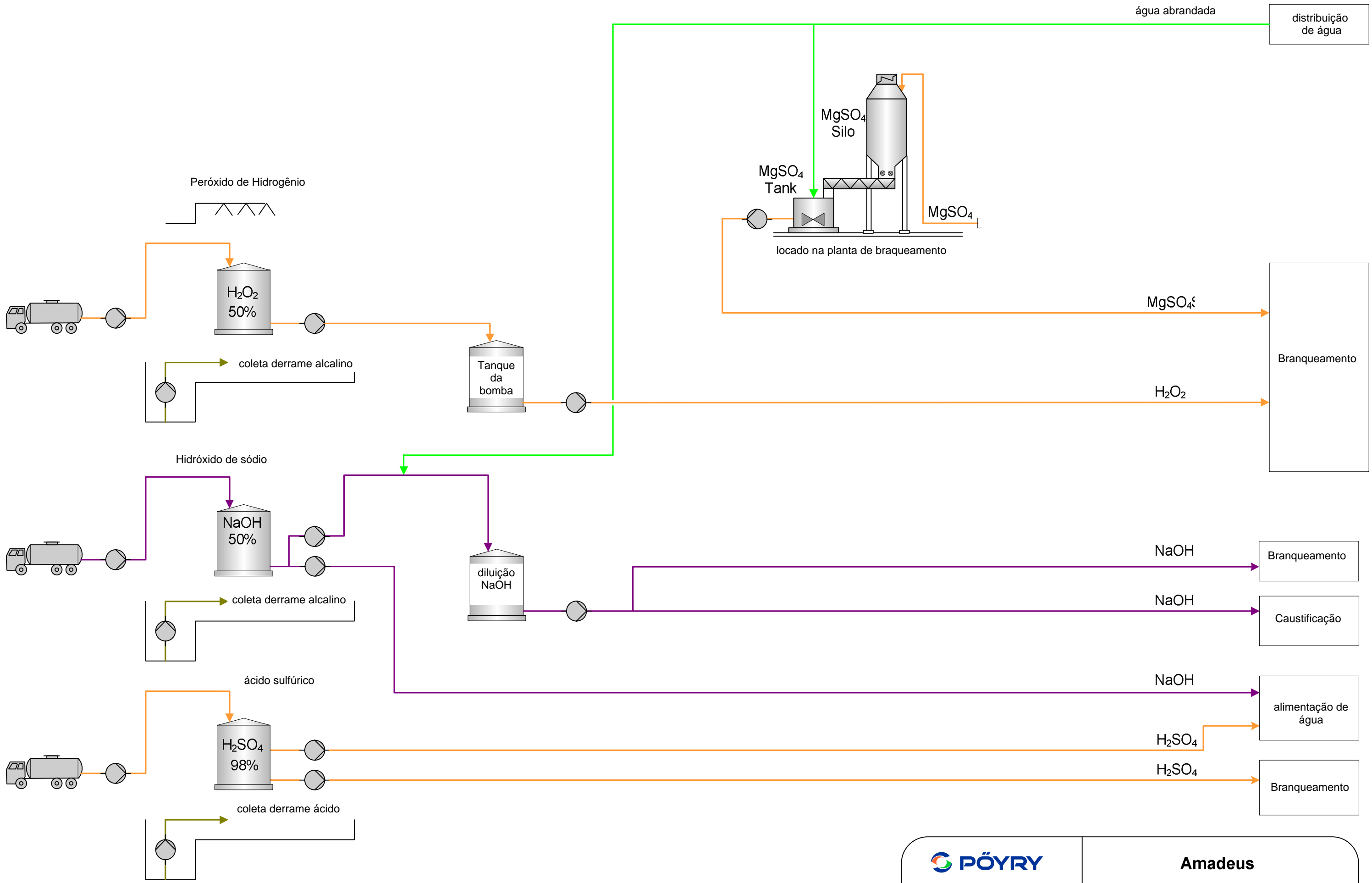
Amadeus

102001502-021

19.2.2018
MPe

Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)

REVISED 19/2/2018 4:45 PM

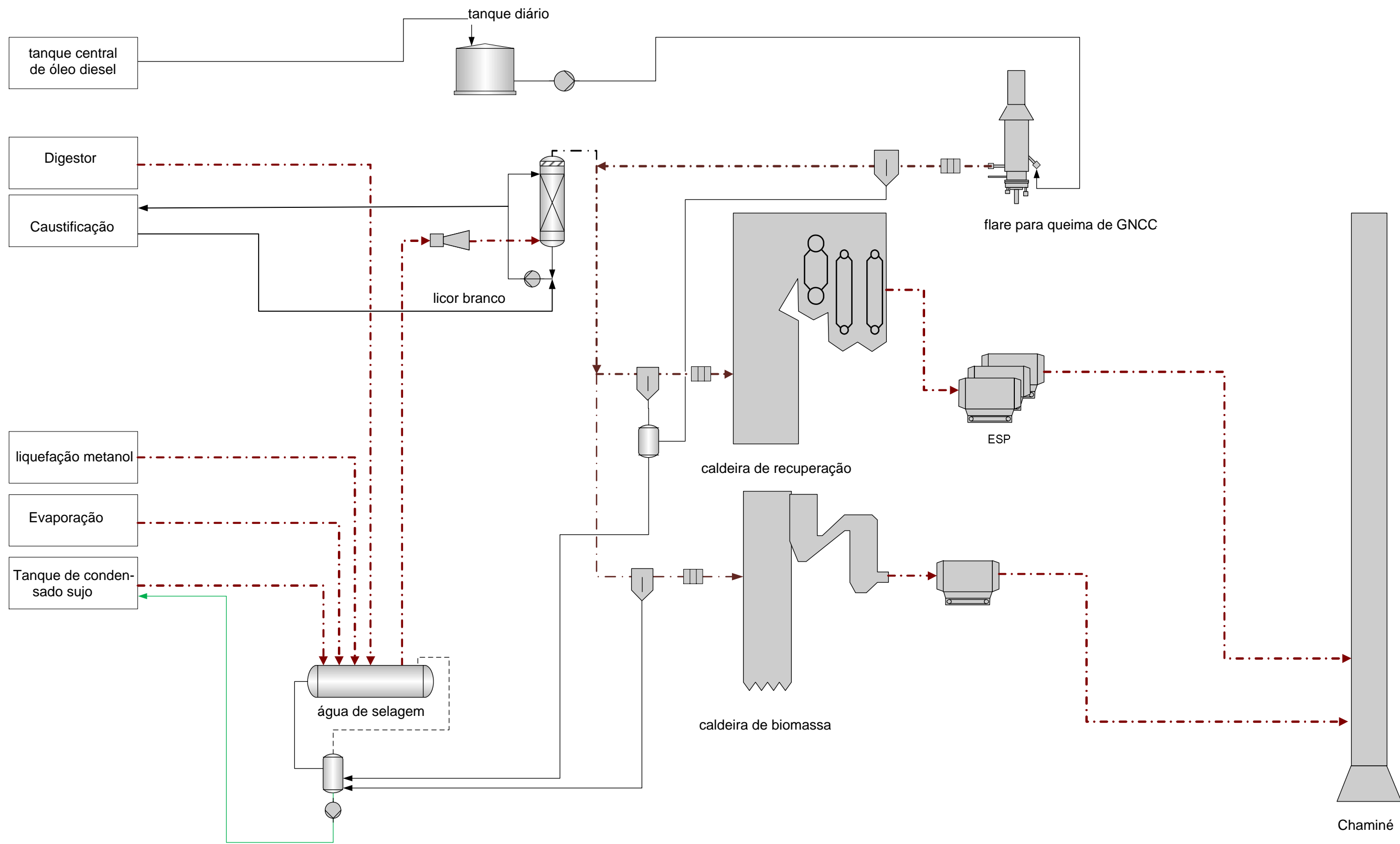



	Amadeus
	Manuseio de recebimento de químicos

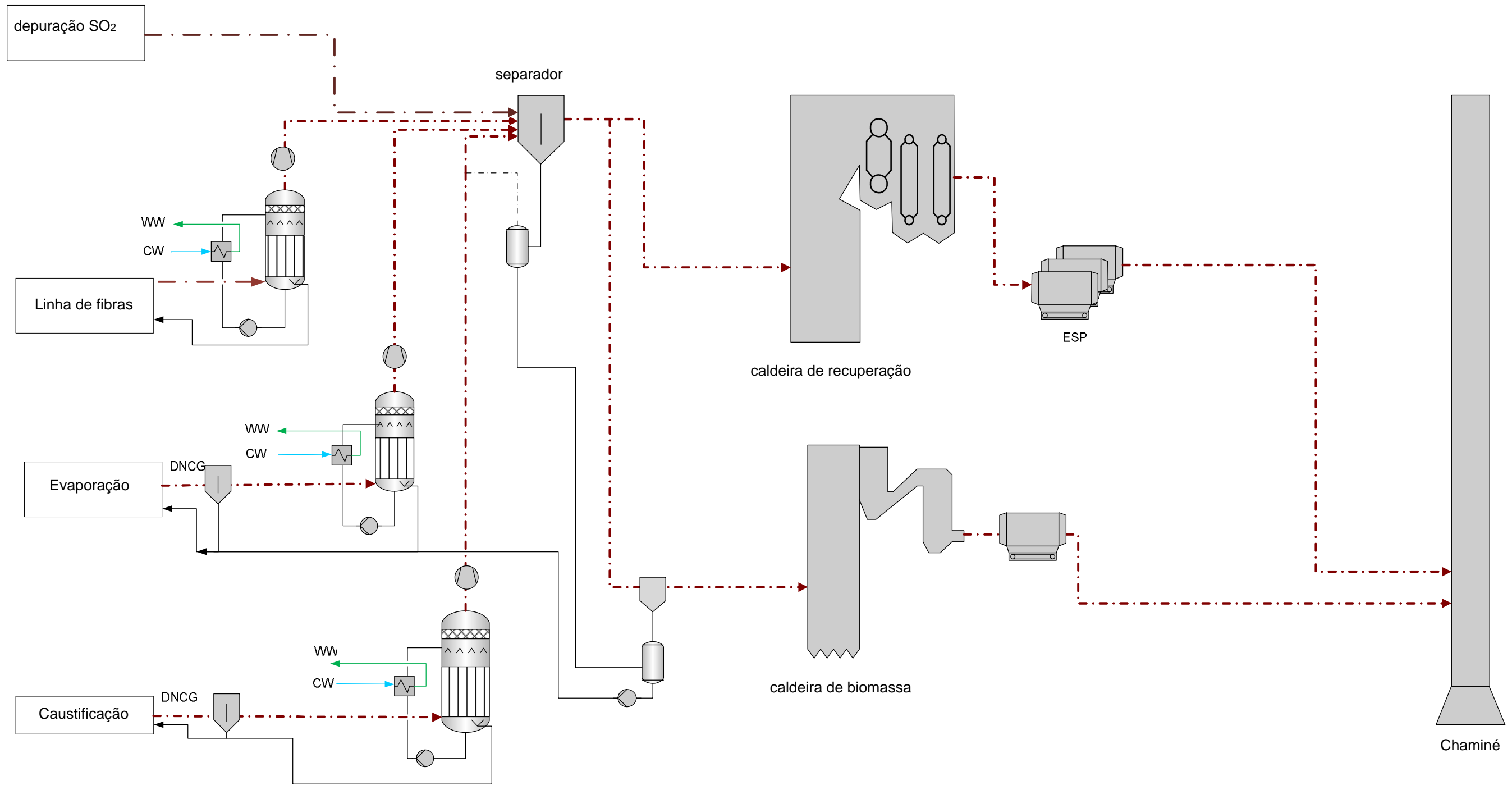
102001502-024


22.02.2018
TS

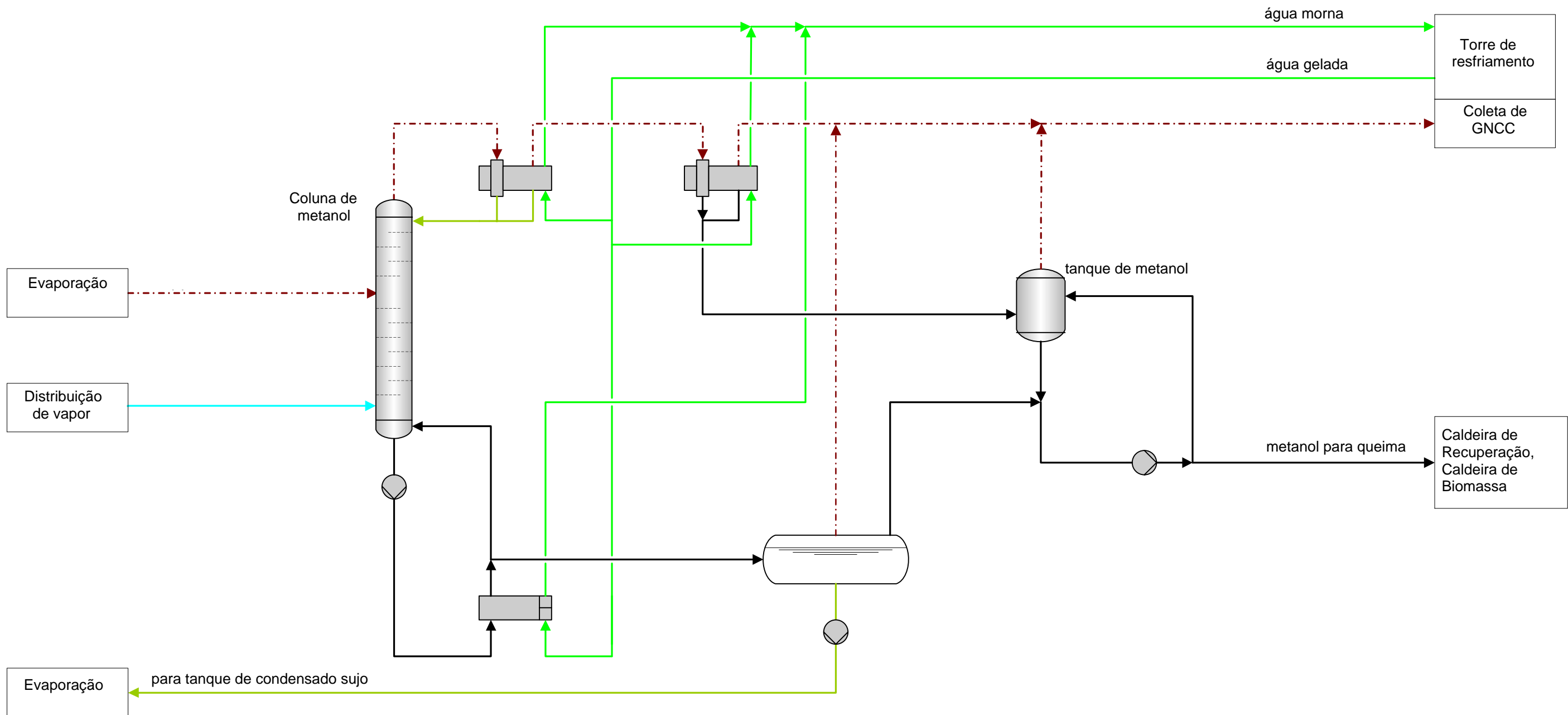
REVISED 22/2/2018 9:41 AM




	Amadeus
102001502-022	Incineração de GNCC
22.02.2018 PQV	
REVISED 22/2/2018 9:39 AM	

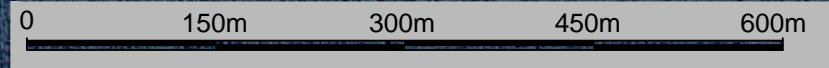


	Amadeus
102001502-023	Incineração de GNCD
22.02.2018 PQV	
REVISED 1/3/2018 10:08 AM	



	Amadeus
	Liquefação metanol
102001502-026	
22.02.2018 PQV	
REVISED 22/2/2018 9:45 AM	

ANEXO II
LAYOUT




LD CELULOSE S/A
Estudo de Análise de Riscos - EAR
Layout sobre imagem aérea
Escala 1:6.000 | Dezembro/2017

ANEXO III
FICHAS DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS
QUÍMICOS (FISPQs)

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1805	ÁCIDO FOSFÓRICO	

Número de risco 80	Classe / Subclasse 8
Sinônimos ÁCIDO ORTOFOSFÓRICO	
Aparência LÍQUIDO DENSO ; SEM COLORAÇÃO ; SEM ODOR ; AFUNDA E MISTURA COM ÁGUA.	
Fórmula molecular H3 P O4	Família química ÁCIDO INORGÂNICO
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal : Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD : Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura	

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE BORRACHA BUTÍLICA, POLIETILENO CLORADO OU PVC E MÁSCARA FACIAL PANORAMA COM FILTRO CONTRA GASES ÁCIDOS.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. FORMA GÁS INFLAMÁVEL. EM CONTATO COM METAIS.
Comportamento do produto no fogo NÃO PERTINENTE.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de queima NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association) Perigo de Saúde (Azul): 3

Inflamabilidade (Vermelho): 0
 Reatividade (Amarelo): 0

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

[Help](#)

Peso molecular 98,0	Ponto de ebulição (°C) > 130	Ponto de fusão (°C) 42,35
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,892 A 25 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor DADO NÃO DISPONÍVEL	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água MISCÍVEL	pH < 7	
Reatividade química com água LIBERAÇÃO MODERADA DE CALOR,		
Reatividade química com materiais comuns REAGE COM METAIS PARA LIBERAR GÁS HIDROGÊNIO INFLAMÁVEL.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais INCOMPATÍVEL COM BASES FORTES E COM A MAIORIA DOS METAIS.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final PARA PEQUENAS QUANTIDADES: ADICIONAR CUIDADOSAMENTE EXCESSO DE ÁGUA, SOB AGITAÇÃO. AJUSTAR O pH PARA NEUTRO. SEPARAR QUAISQUER SÓLIDOS OU LÍQUIDOS INSOLÚVEIS E ACONDICIONÁ-LOS PARA DISPOSIÇÃO COMO RESÍDUOS PERIGOSOS. DRENAR A SOLUÇÃO AQUOSA PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA. AS REAÇÕES DE HIDRÓLISE E NEUTRALIZAÇÃO PODEM GERAR CALOR E FUMOS QUE PODEM SER CONTROLADOS PELA VELOCIDADE DE ADIÇÃO. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

[Help](#)

<p>Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: NÃO PERTINENTE P.P.: NÃO ESTABELECIDO IDLH: 1.000 mg/m³ LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: 1 mg/m³ LT: EUA - STEL: 3 mg/m³</p>
<p>Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL (OBS.1) M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL</p>
<p>Toxicidade: Espécie: RATO Via Oral (DL 50): 1.530 mg/kg</p>
<p>Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO</p>
<p>Toxicidade: Espécie: OUTROS Via Cutânea (DL 50): COELHO: 2.740 mg/kg;(OBS.2)</p>
<p>Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie GAMBUSIA AFFINIS: TLm (24 h) = 138 ppm - ÁGUA CONTINENTAL.</p>
<p>Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie</p>

Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica QUEIMARÁ A PELE. QUEIMARÁ OS OLHOS. SE INGERIDO, CAUSARÁ NÁUSEA, VÔMITO OU PERDA DA CONSCIÊNCIA.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.			
Ventilação para transporte ABERTA.			
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.			
Usos FERTILIZANTE; SABÃO E DETERGENTE; FOSFATO INORGÂNICO; PRODUTOS FARMACÊUTICOS; REFINAÇÃO DO AÇÚCAR; FABRICAÇÃO DE GELATINA; TRATAMENTO DE ÁGUA; RAÇÃO PARA ANIMAIS; AGENTE ANALÍTICO; ANTIFERRUGEM.			
Grau de pureza 75% - 85% .			
Radioatividade NÃO TEM.			
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.			
Código NAS (National Academy of Sciences)			
FOGO Fogo: 0	SAÚDE Vapor Irritante: 0 Líquido/Sólido Irritante: 3 Venenos: 1	POLUIÇÃO DAS ÁGUAS Toxicidade humana: 2 Toxicidade aquática: 3 Efeito estético: 2	REATIVIDADE Outros Produtos Químicos: 3 Água: 0 Auto reação: 0

OBSERVAÇÕES

Help


1) SER HUMANO: TCLo = 100 mg/m³ 2) HOMEM: LDLo = 220 mg/kg (VIA NÃO ESPECIFICADA);
COELHOS: IRRITAÇÃO SEVERA A PELE: 595 mg (24 h) IRRITAÇÃO SEVERA AOS OLHOS: 119 mg TAXA DE TOXICIDADE AOS ORGANISMOS AQUÁTICOS : TLm (96 h) = 100 ppm - 1000 ppm. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

[NOVA CONSULTA](#)

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1830	ÁCIDO SULFÚRICO	

Número de risco 80	Classe / Subclasse 8
Sinônimos ÁCIDO PARA BATERIA ; ÓLEO DE VITRÍOLO ; ÁCIDO FERTILIZANTE ; SULFATO DE HIDROGÊNIO.	
Aparência LÍQUIDO OLEOSO ; SEM COLORAÇÃO ; SEM ODOR ; AFUNDA E MISTURA, VIOLENTAMENTE, COM ÁGUA ; PRODUZ NÉVOA IRRITANTE.	
Fórmula molecular H2 S O4	Família química ÁCIDO INORGÂNICO.
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura	

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR ROUPA DE ENCAPSULAMENTO, DE PVC OU POLIETILENO CLORADO, E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. PODE CAUSAR FOGO, EM CONTATO COM COMBUSTÍVEIS. EXTINGUIR COM PÓ QUÍMICO SECO OU DIÓXIDO DE CARBONO.
Comportamento do produto no fogo NÃO É INFLAMÁVEL.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados A ÁGUA USADA EM FOGO ADJACENTE DEVE SER CUIDADOSAMENTE MANUSEADA.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de queima NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 3
 Inflamabilidade (Vermelho): 0
 Reatividade (Amarelo): 2
 Observação: (VER OBS,)
 NFPA: (OBS.1)

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS**Help**

Peso molecular 98,08	Ponto de ebulição (°C) 340	Ponto de fusão (°C) 10,49
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,84 A 20 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) 40(110%);19(100%);25(60%)	
Solubilidade na água MISCÍVEL	pH < 7	

Reatividade química com água

REAGE VIOLENTAMENTE, COM LIBERAÇÃO DE CALOR. OCORREM RESPINGOS, QUANDO A ÁGUA É ADICIONADA AO COMPOSTO.

Reatividade química com materiais comuns

EXTREMAMENTE PERIGOSO EM CONTATO COM MUITOS MATERIAIS, PARTICULARMENTE METAIS E COMBUSTÍVEIS. O ÁCIDO DILUÍDO REAGE COM A MAIORIA DOS METAIS, LIBERANDO HIDROGÊNIO, QUE PODE FORMAR MISTURA EXPLOSIVA COM O AR EM ÁREAS CONFINADAS.

Polimerização

NÃO OCORRE.

Reatividade química com outros materiais

INCOMPATÍVEL COM PRODUTOS ORGÂNICOS, CLORATOS, CARBETOS, FULMINATOS, PICRATOS E METAIS.

Degradabilidade

PRODUTO INORGÂNICO.

Potencial de concentração na cadeia alimentar

NENHUM.

Demanda bioquímica de oxigênio (DBO)

NENHUMA.

Neutralização e disposição final

PARA PEQUENAS QUANTIDADES: ADICIONAR O PRODUTO CAUTELOSAMENTE, EXCESSO DE ÁGUA, SOB VIGOROSA AGITAÇÃO. AJUSTAR O pH PARA NEUTRO. SEPARAR QUAISQUER SÓLIDOS OU LÍQUIDOS INSOLÚVEIS E ACONDICIONA-LOS PARA DISPOSIÇÃO COMO RESÍDUO PERIGOSO. DRENAR A SOLUÇÃO AQUOSA PARA O ESGOTO, COM MUITA ÁGUA. AS REAÇÕES DE HIDRÓLISE E NEUTRALIZAÇÃO DEVEM PRODUZIR CALOR E FUMOS, OS QUAIS PODEM SER CONTROLADOS PELA VELOCIDADE DE ADIÇÃO, OU: ADICIONAR, LENTAMENTE, EM GRANDE QUANTIDADE DE SOLUÇÃO DE CARBONATO DE SÓDIO E HIDRÓXIDO DE CÁLCIO, SOB AGITAÇÃO. DRENAR A SOLUÇÃO PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS**Help****Toxicidade - limites e padrões**

L.P.O.: MAIOR QUE 1 mg/m³
 P.P.: NÃO ESTABELECIDO
 IDLH: 15 mg/m³
 LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL
 LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL
 LT: EUA - TWA: 1 mg/m³
 LT: EUA - STEL: 3 mg/m³

Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados)

M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
 M.C.T.: (OBS.2)

Toxicidade: Espécie: RATO

Via Respiração (CL50): LCLo (7h) = 178 ppm
 Via Oral (DL 50): 2.140 mg/kg

Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO Via Respiração (CL50): LCLo (21 min) = 140 ppm		
Toxicidade: Espécie: OUTROS Via Respiração (CL50): COBAIA: 18 mg/m ³ ; COBAIA: LCLo (1h) = 48 ppm Via Cutânea (DL 50): COELHO: IRRITAÇÃO SEVERA AOS OLHOS = 1.380 ug		
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie LEPOMIS MACROCHIRUS: LETAL A 24,5 ppm, EM 24 h - ÁGUA CONTINENTAL		
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie CAMARÃO PITU: CL50 (48h) = 42,5 ppm - ÁGUA MARINHA		
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato NÉVOA	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA O NARIZ E A GARGANTA. IRRITANTE PARA OS OLHOS. SE INALADO, CAUSARÁ TOSSE, DIFICULDADE RESPIRATÓRIA OU PERDA DA CONSCIÊNCIA.	Tratamento MOVER PARA O AR FRESCO. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. SE A RESPIRAÇÃO FOR DIFICULTADA OU PARAR, DAR OXIGÊNIO OU FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL.
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica QUEIMARÁ A PELE. QUEIMARÁ OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.

DADOS GERAIS[Help](#)

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.			
Ventilação para transporte ABERTA.			
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.			
Usos FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES, PRODUTOS QUÍMICOS DIVERSOS, PIGMENTOS INORGÂNICOS, REFINO DE PETRÓLEO, BANHOS DE ELETRODEPOSIÇÃO (COMO DECAPANTE DE FERRO E AÇO), FABRICAÇÃO DE RAYON E FILMES, REAGENTE DE LABORATÓRIO, METALURGIA DOS NÃO FERROSOS. (OBS.3)			
Grau de pureza TÉCNICO (33% a 98%).			
Radioatividade NÃO TEM.			
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.			
Código NAS (National Academy of Sciences)			
FOGO Fogo: 0	SAÚDE Vapor Irritante: 2 Líquido/Sólido Irritante: 4 Venenos: 2	POLUIÇÃO DAS ÁGUAS Toxicidade humana: 2 Toxicidade aquática: 3 Efeito estético: 2	REATIVIDADE Outros Produtos Químicos: 4 Água: 3 Auto reação: 0

OBSERVAÇÕES[Help](#)

1) PROIBIDO USAR ÁGUA. 2) M.C.T.: SER HUMANO: TLo = 800 ug/m³ (EFEITO TÓXICO NA BOCA) TLo(15 min) = 5 mg/m³ (EFEITO TÓXICO PULMONAR). 3) FABRICAÇÃO DE EXPLOSIVOS INDUSTRIAIS, SENDO COMPONENTE DA MISTURA SULFO-NÍTRICA; USADA NA NITRAÇÃO DOS COMPOSTOS QUE SE TORNAM EXPLOSIVOS. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL.

NOVA CONSULTA

CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)

1- Identificação do produto e da empresa

- Nome do produto: CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)
- Código interno de identificação do produto: 00523
- Nome da empresa: Casquimica Produtos Químicos Ltda
- Endereço: Rua Castro Alves, 278/280 – Diadema - SP.
- Telefone da empresa: (11) 4053-3939
- Filial:
- Endereço: Rua Paulo Afonso, 208 – Diadema – SP.
- Telefone da filial: (11) 4066-5879
- Site: www.casquimica.com.br
- e-mail: casquimica@casquimica.com.br

2- Identificação de perigos

- Periculosidade: Provoca queimaduras. Reage violentamente com água. Não respirar o pó.
- Medidas preventivas Imediatas: Evitar o contato com o sólido. Manter as pessoas afastadas.

3- Composição e informações sobre os ingredientes

- Substância: cal Virgem
- Sinônimo: Cal não queimada, cal viva, óxido de cálcio
- Formula molecular: CaO
- Peso molecular: 56,08
- Família Química: óxido inorgânico
- Número do CAS: 1305 – 78 – 8
- Número do EINECS: 215 – 138 – 9
- Numero do NC: 2825 – 90 – 19 E – 529
- Classificação de Risco: Corrosivo

4- Medidas de primeiros-socorros

- Em caso de contato com a pele, lavar com água em abundância e quando em contato com os olhos, lavar com soro glicosado ou água com bastante abundância.
- Em caso de ingestão de grandes quantidades procurar um médico, se possível, mostrando o rótulo.

5- Medidas de combate a incêndio

- Não aplicável. Substância não inflamável.
- Ações a serem tomadas quando o produto entrar em combustão: não é inflamável. Extinguir o fogo adjacente com pó químico seco ou dióxido de carbono.
- Comportamento do produto no fogo: Pode causar fogo em contato com água e combustíveis.
- Agentes de Extinção que não podem ser usados: não usar água em fogos adjacentes.

CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)

6- Medidas de controle para derramamento ou vazamento

- Em caso de vazamento, isolar a área atingida e reenvazar o produto com auxílio de equipamentos de proteção adequado. Não permitir que escoe para veios de água.

7- Manuseio e armazenamento

- O manuseio e a armazenagem da substância devem se dar em condições adequadas, evitando-se a contaminação do produto. É necessário a utilização de luvas, máscaras, protetores faciais e roupas adequadas durante o manuseio.

8- Controle de exposição e proteção individual

- A existência de exaustores ou outra forma de renovação do ar ambiente é recomendável quando se manuseia regularmente a substância. A proteção para as mãos deve ser feita com luvas de borracha em PVC ou látex. A proteção ocular também é recomendável. Roupas normais em tecidos sintéticos ou algodão podem ser usadas na composição de indumentária, quando do manuseio da substância.

9- Propriedades físico-químicas

- Estado físico: Sólido.
- Aparência: pó ou em granulados
- Odor: Inodoro
- Cor: Branca a cinza
- Ponto de Ebulição: 2.850°C
- Ponto de Fusão: 2.572°C
- Densidade: 3,35 g/cm³
- Solubilidade em água: solúvel em água, formando hidróxido de cálcio e gerando grande quantidade de calor.
- pH (Solução 5% H₂O): Não aplicável
- Gravidade Específica: Não aplicável
- Ponto de Fulgor: Não aplicável
- Ponto de Combustão: Não aplicável
- Ponto de Auto-Ignição: Não aplicável
- Limite Inferior de Inflamabilidade (LII%): Não aplicável
- Limite Inferior de Explosividade (LIE%): Não aplicável
- Limite Superior de Inflamabilidade (LSI%): Não aplicável
- Limite Superior de Explosividade (LSE%): não aplicável
- Decomposição Térmica: Não aplicável

10- Estabilidade e reatividade

- A substância é estável em condições normais (ambientais), não requerendo maiores cuidados além dos já mencionados nas seções anteriores, com relação a sua ação.

CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)

11- Informações toxicológicas

- As informações disponíveis estão descritas nas seções 3 e 4, não sendo definidos valores críticos para ingestão da substância.

12- Informações ecológicas

- Os danos ao meio ambiente são compatíveis com os efeitos ao homem, comprometendo principalmente os animais (em grandes quantidades).

13- Considerações sobre tratamento e disposição

- Procedimento ainda não definido. Segregar o produto.
- Neutralização e Disposição Final: Colocar em um recipiente com água. Neutralizar com ácido clorídrico, drenar para o esgoto com muita água ou enterrar o material em um aterro aprovado para disposição de resíduos químicos e perigosos. Recomenda-se o acompanhamento por um especialista do órgão ambiental.

14- Informações sobre transporte

- O produto deve ser transportado com os cuidados necessários a não se danificar as embalagens, com conseqüente perda do produto, resguardando as normas e legislação vigentes para o transporte da substância.
- Numero ONU: 1910
- Nome apropriado para embarque: cal Virgem (VIVA)
- Classe: 8
- Código IMDG: 8/II
- IATA / CAO: 8/II

15- Regulamentações

- Dados complementares as informações contidas nas seções anteriores não são conhecidos.

16- Outras informações

- Normalmente não há necessidade de treinamento especial para o manuseio deste produto, além das informações contidas nesta ficha, mas é recomendado que se leia ou informe-se sobre o produto antes de manusear, armazenar, transportar esta substância em relação às práticas seguras.
- Aplica-se ao produto nas condições que se especificam, salvo menção ao contrário.
- Em caso de combinações ou misturas, assegurar-se de que nenhum novo perigo possa aparecer.
- Observação: Acreditamos que as informações aqui contidas e prestadas são de boa fé e baseiam-se no atual nível de conhecimento, e fornecidas pelo fabricante, são corretas, mas podem não ser conclusivas e devem ser usadas apenas como guia.

CAL VIRGEM – VIVA (ÓXIDO DE CÁLCIO)

A Casquimica não se responsabiliza por qualquer dano resultante de manuseamento incorreto desse produto. O usuário do produto é responsável pelo cumprimento das leis e das determinações existentes.

- Todas as informações contidas nesta FISPQ representam os mais comuns conceitos relativos a este produto, através das mais diversas consultas bibliográficas efetuadas para sua posterior elaboração bem como também do conhecimento adquirido pelo fabricante ao longo do tempo na fabricação e comercialização deste produto.


- No interesse da Segurança, Saúde ocupacional e Meio ambiente, deve-se informar a todos e fornecer uma cópia desta aos respectivos usuários ou a quem quer que utilize o produto.



Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1079	DIÓXIDO DE ENXOFRE	

Número de risco 268	Classe / Subclasse 2.3
Sinônimos BIÓXIDO DE ENXOFRE ; ANIDRIDO SULFUROSO ; ÓXIDO SULFUROSO	
Aparência GÁS COMPRIMIDO LIQÜEFEITO; SEM COLORAÇÃO; ODOR IRRITANTE SUFOCANTE; LÍQUIDO AFUNDA E FERVE NA ÁGUA; PRODUZ NUVEM DE VAPOR VISÍVEL E TÓXICO.	
Fórmula molecular SO ₂	Família química ÓXIDO
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura	

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO E O VAPOR. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR ROUPA DE ENCAPSULAMENTO DE VITON E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS, COM ÁGUA.
Comportamento do produto no fogo OS RECIPIENTES PODEM ROMPER E LIBERAR GAS TÓXICO IRRITANTE DE DIÓXIDO DE ENXOFRE.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de queima NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL

NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 3
 Inflamabilidade (Vermelho): 0
 Reatividade (Amarelo): 0

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Help

Peso molecular 64,06	Ponto de ebulição (°C) -10,0	Ponto de fusão (°C) -75,5
Temperatura crítica (°C) 157	Pressão crítica (atm) 77,69	Densidade relativa do vapor 2,2
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,45 A -10 °C (LÍQUIDO)	Pressão de vapor 760 mmHg A -10,0 °C	Calor latente de vaporização (cal/g) 94,8
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) 0,33	
Solubilidade na água 10,0 g/100mL DE ÁGUA A 20 °C	pH DND	
Reatividade química com água REAGE COM ÁGUA PARA FORMAR ÁCIDO CORROSIVO. A REAÇÃO NÃO É PERIGOSA.		
Reatividade química com materiais comuns CORRÓI O ALUMÍNIO.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais INCOMPATÍVEL COM METAIS ALCALINOS E EM PÓ, COMO SÓDIO E POTÁSSIO.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO E VOLÁTIL.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Neutralização e disposição final TRANSFERIR O GÁS DIRETAMENTE PARA UM RECIPIENTE LARGO COM SOLUÇÃO DE CARBONATO DE SÓDIO. ADICIONAR HIPOCLORITO DE CÁLCIO COM CUIDADO. DILUIR E NEUTRALIZAR COM HCl 6M OU NaOH 6M. DRENAR PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA OU SELAR O CILINDRO E RETORNAR AO FORNECEDOR. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Help

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: 3 ppm P.P.: NÃO PERTINENTE IDLH: 100 ppm LT: Brasil - Valor Médio 48h: 4 ppm LT: Brasil - Valor Teto: 8 ppm LT: EUA - TWA: 2 ppm LT: EUA - STEL: 5 ppm
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: (OBS.1)
Toxicidade: Espécie: RATO Via Respiração (CL50): LCLo = 1.000 ppm; LCLo (5 h) = 611 ppm
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO Via Respiração (CL50): LCLo (5 h) = 6.000 ppm; LCLo (20 min) = 764 ppm
Toxicidade: Espécie: OUTROS Via Respiração (CL50): MAMÍFEROS: LCLo (5 min) = 3.000 ppm
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie

TRUTA: LETAL = 5 ppm/1 h - ÁGUA CONTINENTAL		
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie		
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE SER HUMANO: "dnd" E "oms" = 5.700 ppb (LINFÓCITO); DROSOPHILA MELANOGASTER: "sln" = 200 umol/L (ORAL); SACCHAROMYCES CEREVISIAE: "mmo" = 5 umol/L (CÉLULA NÃO ESP.)		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato VAPOR	Síndrome tóxica VENENOSO, SE INALADO.	Tratamento MOVER PARA O AR FRESCO. SE A RESPIRAÇÃO FOR DIFICULTADA OU PARAR, DAR OXIGÊNIO OU FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL.
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica CAUSARÁ ENREGELAMENTO. NOS OLHOS	Tratamento ENXAGUAR AS ÁREAS AFETADAS COM MUITA ÁGUA. NÃO ESFREGAR AS ÁREAS AFETADAS. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento MENOR QUE 54,5 °C.			
Ventilação para transporte VÁLVULA DE ALÍVIO.			
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.			
Usos PRODUTOS QUÍMICOS (ÁCIDO SULFÚRICO, SULFITOS, HIDROSSULFITOS DE POTÁSSIO E SÓDIO, TIOSSULFATOS, RECUPERAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS VOLÁTEIS); POLPA DE PAPEL SULFITE; REFINAÇÃO DE MINÉRIOS E METAIS; PROTEÍNAS DE SOJA; (OBS.2)			
Grau de pureza GRAU DE REFRIGERAÇÃO: 99,98%; COMERCIAL: 99.90% .			
Radioatividade NÃO TEM.			
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.			
Código NAS (National Academy of Sciences)			
FOGO Fogo: 0	SAÚDE Vapor Irritante: 4 Líquido/Sólido Irritante: 1 Venenos: 4	POLUIÇÃO DAS ÁGUAS Toxicidade humana: 0 Toxicidade aquática: 3 Efeito estético: 1	REATIVIDADE Outros Produtos Químicos: 1 Água: 1 Auto reação: 0

OBSERVAÇÕES

Help


1) SER HUMANO: LCLo (10 min) = 1.000 ppm E TCLo (5 DIAS) = 3 ppm; HOMEM: TCLo (1 min) = 4 ppm; SER HUMANO: TCLo = 3 ppm (INALAÇÃO) - EFEITO TÓXICO PULMONAR 2) EXTRAÇÃO POR SOLVENTE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES; AGENTE DE BRANQUEAMENTO DE ÓLEOS ALIMENTÍCIOS; SULFONAÇÃO DE ÓLEOS; USOS: PRESERVATIVOS PARA VINHOS E CERVEJAS; DESINFETANTE E FUMIGANTE; REFRIGERAÇÃO. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = 12,3 eV
--

[NOVA CONSULTA](#)

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1791	HIPOCLORITO DE SÓDIO	

Número de risco 80	Classe / Subclasse 8
Sinônimos CLOROX ; LÍQUIDO BRANQUEADOR ; HIPOCLORITO, SOLUÇÃO	
Aparência LÍQUIDO AQUOSO; VERDE PARA AMARELO; ODOR DE CÂNDIDA	
Fórmula molecular Na O Cl - H ₂ O	Família química SAL INORGÂNICO
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal : Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD : Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura	

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE BORRACHA BUTÍLICA OU NATURAL, PVC OU NEOPRENE E MÁSCARA FACIAL PANORAMA, COM FILTRO CONTRA GASES ÁCIDOS.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS, COM ÁGUA.
Comportamento do produto no fogo PODE DECOMPOR, PRODUZINDO GÁS CLORO, IRRITANTE.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de queima NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association)

NFPA: NÃO LISTADO

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Help

Peso molecular 74,5	Ponto de ebulição (°C) DECOMPÕE	Ponto de fusão (°C) NÃO PERTINENTE
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,06 A 20 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água MISCÍVEL	pH 11,5 A12,5	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final ACIDIFICAR, CUIDADOSAMENTE, UMA SOLUÇÃO 3% OU UMA SUSPENSÃO DO MATERIAL, ATÉ pH = 2 , COM ÁCIDO SULFÚRICO. ADICIONAR, GRADUALMENTE, MAIS DE 50% DE BISSULFITO DE SÓDIO AQUOSO, SOB AGITAÇÃO, À TEMPERATURA AMBIENTE. UM AUMENTO NA TEMPERATURA INDICA QUE A REAÇÃO ESTÁ OCORRENDO. SE NENHUMA REAÇÃO FOR OBSERVADA NA ADIÇÃO DE, APROXIMADAMENTE, 10% DE SOLUÇÃO DE BISSULFITO DE SÓDIO, INICIÁ-LA, ADICIONANDO, CUIDADOSAMENTE, MAIS ÁCIDO. SE O MANGANÊS, CROMO OU MOLIBDÊNIO ESTIVEREM PRESENTES, AJUSTAR O pH DA SOLUÇÃO PARA 7 E TRATAR COM SULFETO, ATÉ A PRECIPITAÇÃO, PARA ENTERRAR EM UM ATERRO PARA PRODUTOS QUÍMICOS. DESTRUIR O EXCESSO DE SULFETO, NEUTRALIZAR E DRENAR A SOLUÇÃO PARA O ESGOTO, COM MUITA ÁGUA. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Help

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: DADO NÃO DISPONÍVEL P.P.: 200 mg/L (PARA SÓDIO) IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: NÃO ESTABELECIDO LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade: Espécie: RATO Via Oral (DL 50): 8,91 g/kg; 12 mg/kg
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO
Toxicidade: Espécie: OUTROS
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie

Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie		
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie		
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS		
Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE E. COLI: "dnr" = 20 ml/DISCO E "dnd" = 420 umol/L; SER HUMANO: "cyt" = 100 ppm/24 h (LINFÓCITOS); SALMONELLA TYPHIMURIUM: "mma" = 1 mg/PLACA (OBS. 1)		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA A PELE. IRRITANTE PARA OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER A VÍTIMA AQUECIDA.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte PRESSÃO A VÁCUO.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos BRANQUEAMENTO DE CELULOSE; PURIFICAÇÃO DA ÁGUA; FUNGICIDA; LAVANDERIAS; ALVEJANTE DOMESTICO; OBTENÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS ORGÂNICOS.
Grau de pureza DIVERSOS GRAUS DE PUREZA E CONCENTRAÇÃO.
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta PARA Na: MÉTODO 13.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

Help

1) HAMSTER: "cyt" = 500 mg/L/27 h (PULMÃO) POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL
--

[NOVA CONSULTA](#)



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 1 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: OC-3A

Código interno de identificação: BR0306

Principais usos recomendados para a substância ou mistura: Utilizado para geração de energia térmica em fornos e caldeiras.

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 4
Corrosivo/irritante à pele – Categoria 3
Carcinogenicidade – Categoria 2
Toxicidade sistêmica ao órgão-alvo após única exposição – Categoria 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.

Outros perigos que não resultam em uma classificação: O produto não possui outros perigos.

ELEMENTOS APROPRIADOS DA ROTULAGEM

Pictogramas:



Palavra de advertência: ATENÇÃO



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 2 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Frase de perigo:

Líquido combustível.

Provoca irritação moderada à pele.

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.

Frase de precaução:

Evite inalar vapores e névoas.

Use luvas de proteção, roupa de proteção, proteção ocular e proteção facial.

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 pó químico, espuma resistente a álcool, dióxido de carbono (CO₂) e neblina de água.

3 - COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

>>>SUBSTÂNCIA DE PETRÓLEO

Nome químico ou comum nome técnico:

Óleo combustível residual.

Grupo de substância de petróleo:

Membros desta categoria formam um grupo abrangendo diversos hidrocarbonetos com uma ampla faixa de pesos moleculares, números de carbonos (C7 a C50) e pontos de ebulição (121 a 600 °C). Os hidrocarbonetos de petróleo contêm enxofre, nitrogênio, oxigênio e compostos organometálicos

Sinônimo:

Óleo Combustível residual.

Número de Registro CAS:

68476-33-5



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 3 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Impurezas que contribuam para o perigo:

Componente	Concentração (%)	CAS
Compostos nitrogenados	-	NA
Compostos sulfurados	-	NA
Metais pesados	-	NA

* Concentração de enxofre total: máx. 1% (p/p) – ASTM D4294
NA: Não aplicável.

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação:

Remova a vítima para local arejado e mantenha-a em repouso. Monitore a função respiratória. Se a vítima estiver respirando com dificuldade, forneça oxigênio. Se necessário aplique respiração artificial. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com a pele:

Remova as roupas e sapatos contaminados. Lave a pele exposta com grande quantidade de água, por pelo menos 20 minutos. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Contato com os olhos:

Lave com água corrente por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras abertas. Retire lentes de contato quando for o caso. Procure atenção médica imediatamente. Leve esta FISPQ.

Ingestão:

Lave a boca da vítima com água em abundância. NÃO INDUZA O VÔMITO. Procure atenção médica. Leve esta FISPQ.

Notas para médico:

Evite contato com o produto ao socorrer a vítima. Mantenha a vítima em repouso e aquecida. Não forneça nada pela boca a uma pessoa inconsciente. O tratamento sintomático deve compreender, sobretudo, medidas de suporte como correção de distúrbios hidroeletrólíticos, metabólicos, além de assistência respiratória.

5 - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção:

Apropriados: Pó químico, espuma resistente a álcool, dióxido de carbono (CO₂) e neblina de água.

Não recomendados: Jatos d'água. 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



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 4 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

confinadas, como 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. Em locais fechados, utilize equipamento de segurança com sistema de ar autônomo. Contêineres e tanques envolvidos no incêndio devem ser resfriados com jatos d'água.

6 - MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções pessoais

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

Produto combustível. Remova todas as fontes de ignição. Impeça fagulhas ou chamas. Não fume. 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 óculos de segurança contra respingos, luvas de proteção de PVC, vestuário protetor adequado.

Precauções ao meio ambiente:

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

Métodos e materiais para contenção e limpeza:

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.

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 em local ventilado ou com sistema geral de exaustão local. Evite formação de vapores ou névoas. Evite contato com materiais incompatíveis. Não fume. Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Evite respirar vapores/névoas do produto. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na Seção 8.

Medidas de higiene:

Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto. Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 5 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

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. Armazenar em tanque de teto fixo, em local bem ventilado, na temperatura ambiente e sob pressão atmosférica. O local de armazenamento deve conter bacia de contenção para reter o produto, em caso de vazamento. O local de armazenamento deve ter piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para reter em caso de vazamento.

Materiais para embalagens: Não especificado.

8 - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle

Limite de exposição ocupacional:

Ingredientes	TLV – TWA (ACGIH 2012)
Óleo combustível	5,0 mg/m ³ .

Indicadores biológicos: Não estabelecidos.

Medida 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.

Equipamento de proteção pessoal

Proteção dos olhos/face: Óculos de proteção com proteção facial contra respingos.

Proteção da pele e do corpo: Luvas de proteção de PVC. Vestuário protetor adequado.

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.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 6 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

9 - PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor)::	Líquido viscoso e escuro.
Odor e limite de odor:	Característico de hidrocarbonetos.
Ph:	Não aplicável.
Ponto de fusão/ponto de congelamento:	< 30°C
Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição:	121 – 600°C
Ponto de fulgor:	66°C; Método: vaso fechado.
Taxa de evaporação:	Muito lenta.
Inflamabilidade : (sólido; gás):	Não aplicável.
Limite inferior/superior de inflamabilidade ou explosividade:	Superior: 6% Inferior: 1%
Pressão de vapor:	0,02 – 0,791 kPa a 120°C 0,063 – 0,861 kPa a 150°C
Densidade de vapor:	Não disponível.
Densidade relativa:	Não disponível
Solubilidade:	Insolúvel em água. Solúvel em solventes orgânicos.
Coeficiente de partição – n-octanol/água:	Log kow: 3,9 – 6,0 (dado estimado).
Temperatura de auto-ignição:	250 – 537°C
Temperatura de decomposição:	Não disponível.
Viscosidade:	2300 cSt a 60°C (Método MB-293).
Outras informações:	Densidade: 1,026



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 7 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

10 - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade:	Estável sob condições usuais de manuseio e armazenamento. Não sofre polimerização.
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 nitratos.
Produtos perigosos da decomposição:	Em combustão libera hidrocarbonetos poli-aromáticos na forma de partículas e vapores. Quando aquecido pode liberar sulfeto de hidrogênio.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:	Produto não classificado como tóxico agudo. Informações referentes ao: - Óleo combustível: DL50 (oral, ratos): > 5000 mg/kg DL50 (dérmica, ratos): > 3000 mg/kg
Corrosão/irritação da pele:	Causa irritação moderada à pele com vermelhidão e dor no local atingido.
Lesões oculares graves/ irritação ocular:	Pode causar leve irritação ocular com vermelhidão e lacrimejamento.
Sensibilização respiratória ou à pele:	Não é esperado que o produto provoque sensibilização respiratória ou à pele.
Mutagenicidade em células germinativas:	Resultado positivo para ensaio de troca de cromátides-irmãs. Resultado positivo em teste de Ames (Salmonella typhimurium – in vitro). Porém, sem relevância para acarretar em uma classificação.
Carcinogenicidade:	Suspeito carcinógeno humano.
Toxicidade à reprodução:	Não é esperado que o produto apresente toxicidade à reprodução
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única:	Como depressor do sistema nervoso central pode causar efeitos narcóticos como dores de cabeça, tontura, náuseas e sonolência. Pode causar irritação das vias aéreas superiores com tosse, dor de garganta e falta de ar. Pode causar confusão mental e perda da consciência em casos de exposição à altas concentrações.
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida:	A exposição repetida e prolongada pode causar dermatite por Ressecamento.
Perigo por aspiração:	Pode causar pneumonia química se aspirado.



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 8 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

12 - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade:	Não é esperado que o produto apresente perigo para organismos aquáticos.
Persistência e degradabilidade:	É esperada baixa degradação e alta persistência.
Potencial bioacumulativo:	É esperado potencial de bioacumulação em organismos aquáticos. Log _{kow} : 3,9 – 6,0 (dado estimado).
Mobilidade no solo:	Não determinada.
Outros efeitos adversos:	Em caso de grandes derramamentos, devido à complexidade do produto, este poderá apresentar comportamentos distintos tais como adsorção ao sedimento e formação de película na superfície, podendo resultar em impacto ao meio ambiente.

13 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

Produto:	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 nº 12.305, 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.
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:	Decreto nº 96.044, de 18 de maio de 1988: Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos e dá outras providências. Agência Nacional de transportes terrestres (ANTT): Resolução Nº. 5232/16.
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



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 9 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Internacional)
International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) –
Incorporating Amendment 34-08;2008 Edition.

Aéreo:

DAC -Departamento de Aviação Civil: IAC 153-1001.
Instrução de Aviação Civil – Normas para o transporte de artigos perigosos em aeronaves civis.
IATA – “ International Air Transport Association” (Associação Nacional de Transporte Aéreo)
Dangerous Goods Regulation (DGR) - 51

Número ONU:

3256

Nome apropriado para embarque:

LÍQUIDO A TEMPERATURA ELEVADA, INFLAMÁVEL, N.E. (Óleo combustível), com PFg superior a 60,5°C, a temperatura igual ou superior ao PFg

Classe e subclasse de risco principal e subsidiário:

3

Número de risco:

30

Grupo de embalagem:

III

15 - REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações:

Regulamentações: Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998
Norma ABNT-NBR 14725:2012.
Portaria MTE nº 704 de 28 de maio de 2015 – Altera a Norma Regulamentadora nº 26

16 - OUTRAS INFORMAÇÕES

Informações importantes:

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.

Síglas:

ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists
CAS - Chemical Abstracts Service
DL50 - Dose letal 50%
STEL – Short Term Exposure Level
TLV - Threshold Limit Value
TWA - Time Weighted Average



Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ

PRODUTO: **OC-3A**

Página 10 de 10

Data: 23/06/2017

Nº FISPQ: BR0306

Versão: 7

Anula e substitui versão: todas anteriores

Bibliografia:

- ECB] EUROPEAN CHEMICALS BUREAU. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: <http://ecb.jrc.it/>. Acesso em: outubro de 2010.
- [EPI-USEPA] ESTIMATION PROGRAMS INTERFACE Suite - United States Environmental Protection Agency. Software.
- [HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: outubro de 2010.
- [IARC] INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. Disponível em: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php>. Acesso em: outubro de 2010.
- [IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: outubro de 2010.
- [PIECA] INTERNATIONAL PETROLEUM INDUSTRY ENVIRONMENTAL CONSERVATION ASSOCIATION. Guidance on the application of Globally Harmonized System (GHS) criteria to petroleum substances. Version 1. June 17th 2010. Disponível em: http://www.iecea.org/system/files/publications/ghs_guidance_17_june_2010.pdf. Acesso em: outubro de 2010.
- [IUCLID] INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [s.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu>. Access in: outubro de 2010.
- [NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: outubro de 2010.
- [NITE-GHS JAPAN] NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY AND EVALUATION. Disponível em: http://www.safe.nite.go.jp/english/ghs_index.html. Acesso em: outubro de 2010.
- [PETROLEUM HPV] PETROLEUM HIGH PRODUCTION VOLUME. Disponível em: <http://www.petroleumhvp.org/pages/petroleumsubstances.html>. Acesso em: outubro de 2010.
- [REACH] REGISTRATION, EVALUATION, AUTHORIZATION AND RESTRICTION OF CHEMICALS. Commission Regulation (EC) No 1272/2008 of 16 December 2008 amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals.
- [SIRETOX/INTERTOX] SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE RISCOS DE EXPOSIÇÃO QUÍMICA. Disponível em: <http://www.intertox.com.br>. Acesso em: outubro de 2010.
- [TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/>. Acesso em: outubro de 2010.

Produto: Oxigênio

1 – Identificação do Produto e da Empresa

Produto: OXIGÊNIO

Código do Produto: P-4638-D

Nome(s) Comercial(s): Oxigênio

Empresa: White Martins Gases Industriais S.A.
Rua Mayrink Veiga n° 9, Centro – Rio de Janeiro/RJ
CEP: 20090-050Site: www.whitemartins.com.brTelefone de Emergência: **0800 218471**

Para maiores informações de rotina consulte o fornecedor White Martins mais próximo.

2 – Composição e Informações sobre os Ingredientes

Este produto é uma substância pura e esta seção cobre os materiais dos quais este produto é fabricado. Para misturas deste produto, requisite a FOLHA DE DADOS DE SEGURANÇA DO PRODUTO de cada componente. Veja seção 16 para mais informações importantes sobre as misturas.

Nome Químico: Oxigênio

Sinônimo: Oxigênio

Ingredientes	CAS	Concentração (%)	LT (TLV) Limite de Tolerância
Oxigênio	7782-44-7	99,0 min.	Nenhum atualmente estabelecido

Grupo Químico: Não Aplicável

3 – Identificação de Perigos**EMERGÊNCIA****CUIDADO! Gás oxidante a alta pressão.****Acelera vigorosamente a combustão.****Equipamento autônomo de respiração pode ser requerido para a equipe de salvamento.****Odor: Inodoro**

Valor Limite de Tolerância (LTV): Ver Seção 2.

Produto: Oxigênio

EFEITOS DE UMA ÚNICA SUPEREXPOSIÇÃO (AGUDA):

INALAÇÃO: Respirar 80% ou mais de oxigênio na pressão atmosférica por algumas horas pode causar entupimento nasal, tosse, garganta inflamada, dor no peito e respiração difícil. Respirar oxigênio em alta pressão aumenta a probabilidade de efeitos adversos durante um curto período de tempo. Respirar oxigênio puro sob pressão pode provocar danos aos pulmões e ao sistema nervoso central, resultando em: vertigem, falta de coordenação, sensação de dormência, distúrbios visuais e auditivos, tremor muscular, inconsciência e convulsões. Respirar oxigênio sob pressão pode causar prolongamento de adaptação à escuridão e visão periférica reduzida.

INGESTÃO: Não há evidência de efeitos adversos através das informações disponíveis. Este produto é um gás a pressão e temperatura normais.

CONTATO COM A PELE: Nenhum efeito prejudicial esperado do vapor.

CONTATO COM OS OLHOS: Nenhum efeito prejudicial esperado do vapor.

EFEITOS DA SUPEREXPOSIÇÃO REPETIDA (CRÔNICA): Não há evidência de efeitos adversos através das informações disponíveis.

OUTROS EFEITOS DA SUPEREXPOSIÇÃO: Veja seção 11.

SIGNIFICANTES INFORMAÇÕES LABORATORIAIS COM POSSÍVEL RELEVÂNCIA PARA A AVALIAÇÃO DOS PERIGOS A SAÚDE HUMANA: Nenhuma atualmente conhecida.

CARCINOGENICIDADE: Oxigênio não é listado como carcinogênico pelos órgãos NTP, OSHA e IARC.

4 – Medidas de Primeiros Socorros

INALAÇÃO: Remova para ar fresco. Administre respiração artificial se não estiver respirando. Mantenha a vítima aquecida e em repouso. Chame um médico imediatamente. Relatar ao médico que a vítima foi exposta a alta concentração de oxigênio.

INGESTÃO: Este produto é um gás a pressão e temperatura normais.

CONTATO COM A PELE: Nenhuma emergência com cuidado antecipado.

CONTATO COM OS OLHOS: Nenhuma emergência com cuidado antecipado.

NOTA PARA O MÉDICO: Tratamento de apoio deve incluir imediata sedação, terapia anticonvulsão se necessário e repouso. Veja seção 11 – Informações Toxicológicas.

5 – Medidas de Combate a Incêndio

Meio de combate ao fogo: Acelera violentamente a combustão. Utilize recursos adequados para controle do fogo circundante. Água (ex. chuveiro de emergência) é o recurso preferível para extinguir o fogo em roupas.

Procedimentos especiais de combate ao fogo: CUIDADO! Gás oxidante a alta pressão. Retire todo o pessoal da área de risco. Imediatamente resfrie os recipientes com jatos pulverizados de água a uma distância segura; então remova para longe da área de fogo se não apresentar risco. Equipamento de respiração autônomo pode ser necessário para resgate de vítimas.

Produto: **Oxigênio**

Possibilidades incomuns de incêndio: Agente oxidante, acelera vigorosamente a combustão. Contato com materiais inflamáveis pode provocar incêndio ou explosão. Recipientes podem se romper devido ao calor devido ao calor do fogo. Nenhuma parte de um recipiente deve estar sujeita a temperaturas maiores de 52 °C (aproximadamente 125 °F). Cigarros, chamas e faíscas elétricas na presença de atmosfera enriquecida de oxigênio apresentam potencial de explosão.

Produtos passíveis de combustão: Nenhum atualmente conhecido.

6 – Medidas de Controle para Derramamento / Vazamento

Medidas a tomar se o material derramar ou vazar: CUIDADO! Gás oxidante a alta pressão. Interrompa o vazamento se não houver risco. Ventile a área do vazamento ou remova os recipientes para área bem ventilada. Remova todos os materiais inflamáveis do local. Nunca permita que o oxigênio entre em contato com uma superfície oleosa, roupas com graxa, ou outro material combustível.

Método para a disposição de resíduos: Alivie vagarosamente na atmosfera, em área aberta, ou áreas externas. Descarte qualquer produto, resíduo, recipiente disponível de maneira que não prejudique o meio ambiente, em total obediência às regulamentações Federais, Estaduais e Locais. Se necessário, entre em contato com seu fornecedor, para assistência.

7 – Manuseio e Armazenamento

Condições de armazenamento: Armazene e utilize com ventilação adequada, longe de óleos, graxas e outros hidrocarbonetos. Mantenha os recipientes de oxigênio separados de materiais inflamáveis a uma distancia mínima de 20 pés, ou use uma barreira de material não combustível. Essa barreira deve ter no mínimo 5 pés de altura, e ser resistente ao fogo por pelo menos ½ hora. Assegure-se de que os cilindros estejam fora de risco de queda ou roubo. Atarraxe firmemente o capacete com as mãos. Não permita estocagem em temperaturas maiores que 52 °C (125 °F). Armazene separadamente os cilindros cheios dos vazios. Use um sistema em modo de fila, para prevenir o estoque de cilindros cheios por longos períodos.

Condições para manuseio: Proteja os cilindros contra danos físicos. Utilize em carrinho de mão para movimentar os cilindros; não arraste, role, ou deixe-o cair. Nunca tente levantar um cilindro pelo capacete; o capacete existe apenas proteger a válvula. Nunca insira qualquer objeto (ex. chave de parafuso, chave de fenda) dentro da abertura do capacete; isto pode causar dano a válvula, e conseqüentemente um vazamento. Use uma chave ajustável para remover capacetes justos ou enferrujados. Abra a válvula suavemente. Se estiver muito dura, descontinue o uso e entre em contato com seu fornecedor. Nunca aplique chama ou calor localizado diretamente ao cilindro. Altas temperaturas podem causar danos ao cilindro e pode causar alívio de pressão prematuramente, ventando o conteúdo do cilindro. Nunca bata com arco no cilindro. Para maiores precauções com o uso de oxigênio, veja seção 16.

Precauções no uso de solda e corte: Assegure-se de ler e compreender todos os rótulos e outras instruções fornecidas em todos os recipientes deste produto.

8 – Controle de Exposição e Proteção Individual

Proteção Respiratória (Tipo Específico): Não requerida sob uso normal. Entretanto, respiradores com suprimento de ar são necessários quando se trabalha em espaços confinados com este produto.

Produto: **Oxigênio**

Ventilação

Exaustão Local: Se necessário, utilizar sistema de exaustão local, a fim de evitar a elevação da concentração de oxigênio.

Especiais: Não aplicável

Mecânica (Geral): Aceitável.

Outros: Não aplicável

Luvas Protetoras: São preferíveis as de manuseio de cilindros, ou seja, luvas de vaquetas, tipo cano médio.

Proteção dos Olhos: Óculos de segurança com lente incolor e proteção lateral.

Outros Equipamentos Protetores: Bota de segurança vulcanizada com biqueira de aço para manuseio de cilindro.

9 – Propriedades Físico-Químicas

Estado Físico: Gás comprimido

Cor: Incolor

Odor: Inodoro

Peso molecular: 31,998

Fórmula: O₂

Ponto de Ebulição, a 10 psig (68,9 kPa): -182,96 °C (-297,33 °F)

Ponto de Fulgor (Método ou Norma): Não Aplicável

Ponto de Congelamento a 1 atm: - 218,78 °C (-361,8 °F)

Temperatura de Auto-Ignição: Não Aplicável

Limite de Inflamabilidade no Ar, % em Volume:

Inferior: Não Aplicável

Superior: Não Aplicável

Densidade do Gás (ar = 1): 1,105 a 21,1 °C (70 °F) a 1 atm

Massa Específica: 1,326 kg/m³ (0.083279 lb/ft³) a 21,1 °C (70 °F) e 1 atm

Solubilidade em Água, % em Peso: 0,491.

Pressão do vapor: Gás, não aplicável.

Coefficiente de Evaporação (Acetato de Butila = 1): Não Aplicável

Produto: **Oxigênio**

10 – Estabilidade e Reatividade

Estabilidade: Estável

Incompatibilidade (Materiais a Evitar): Materiais combustíveis, asfalto, materiais inflamáveis, especialmente óleos e graxas.

Produtos Passíveis de Risco Após a Decomposição: Nenhum

Risco de Polimerização: Não Ocorrerá

Condições a Evitar: Nenhuma atualmente conhecida.

11 – Informações Toxicológicas

Na concentração e pressão do ar atmosférico, o oxigênio não atua como veneno. A altas concentrações, recém nascidos prematuros podem sofrer danos na retina, que pode progredir a um desapego da retina e cegueira. Danos na retina também podem ocorrer em adultos expostos a 100% de oxigênio por longos períodos (24 a 48 horas), ou a pressões maiores que a atmosférica, particularmente em indivíduos que tenham tido a retina comprometida. Todas as pessoas expostas por oxigênio a alta pressão por longos períodos e todos que manifestem toxicidade nos olhos, devem procurar um oftalmologista.

A duas ou mais atmosferas, ocorre toxicidade do Sistema Nervoso Central (SNC). Sintomas incluem náusea, vômito, vertigem ou tonteira, debatimento dos músculos, confusão visual, perda da consciência e ataques generalizados. A três atmosferas, a toxicidade do SNC ocorre em menos de duas horas; a seis atmosferas, em poucos minutos.

Pacientes com obstrução pulmonar crônica retêm dióxido de carbono de forma anormal. Se for administrado oxigênio, aumenta a concentração de oxigênio no sangue, a respiração se torna difícil, e retêm o dióxido de carbono, podendo gerar níveis elevados.

Estudos com animais sugerem que a administração de certas drogas, incluindo fenotiazina e cloroquina, aumentam a suscetibilidade para envenenamento por oxigênio a altas concentrações ou pressões. O estudo com animais sugere a falta de vitamina E pode aumentar a suscetibilidade a envenenamento por oxigênio.

A obstrução do ar com altas tensões de oxigênio pode causar colapso alveolar seguindo de absorção de oxigênio. Similarmente, oclusão de trompas de Eustáquio pode causar retração do tímpano e obstrução do seio paranasal, podendo produzir dor de cabeça “tipo vácuo”.

12 – Informações Ecológicas

Não é esperado nenhum efeito ecológico. Oxigênio não contém nenhum material químico das Classes I ou II (destruidores da camada de ozônio). Oxigênio não é considerado como poluente marítimo pelo DOT.

13 – Considerações sobre Tratamento e Disposição

Produto: **Oxigênio**

Método de disposição de resíduos: Não tente desfazer-se de resíduos ou quantidades não utilizadas. Devolva o cilindro ao seu fornecedor. No caso de emergência, descarregue lentamente o gás para a atmosfera, em lugar bem ventilado. Veja seção 6 para medidas de controle de vazamentos e derramamentos.

14 – Informações sobre Transporte

Nome de remessa (Portaria 204): Oxigênio, comprimido

Classe de risco: 2,2

Número de Risco: 25

Número de identificação: UN 1072

Rótulo de remessa: GÁS NÃO INFLAMÁVEL

Aviso de advertência (quando requerido): GÁS NÃO INFLAMÁVEL / OXIGÊNIO

INFORMAÇÕES ESPECIAIS DE EMBARQUE: Os cilindros devem ser transportados em posição segura, em veículo bem ventilado. Cilindros transportados em veículo enclausurado, em compartimento não ventilado podem apresentar sérios riscos a segurança.

É proibido o enchimento de cilindros sem o consentimento do seu dono.

15 – Regulamentações

As seguintes leis relacionadas são aplicadas a este produto. Nem todos os requerimentos são identificados. O usuário deste produto é o único responsável pela obediência de todas as leis Federais, Estaduais e Locais.

- **DECRETO LEI 96044**
Aprova o regulamento para o transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências.
- **PORTARIA 204**
Instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
- **NBR 7500**
Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais.

16 – Outras Informações

Assegure-se de ler e compreender todos os rótulos e outras instruções fornecidas em todos os recipientes deste produto.

PERIGO: As aplicações de oxigênio medicinais devem ser usadas somente sob controle, autorizado por um médico que conheça o produto e seus perigos.

Produto: **Oxigênio**

INFORMAÇÕES ADICIONAIS À SEGURANÇA E SAÚDE: *Gás oxidante, sob pressão.* Todos os medidores, válvulas, reguladores, tubulações e equipamentos usados com oxigênio devem ser limpos. Mantenha os recipientes e suas válvulas longe de óleos e graxas. Use tubulação e equipamentos adequadamente projetados para resistirem as pressões que possam ser encontradas. Feche a válvula após o uso; mantenha fechada mesmo quando o cilindro estiver vazio. **Nunca use oxigênio como substituto de gás comprimido.** Nunca use jatos de oxigênio para nenhum tipo de limpeza, especialmente roupas. Uma roupa saturada de oxigênio pode incendiar-se por faísca, e ser facilmente envolta pelo fogo. **Previna fluxo reverso.** Fluxo reverso no cilindro pode causar ruptura. Use uma válvula de proteção ou outro dispositivo em qualquer parte da linha ou tubulação do cilindro. **Nunca trabalhe em um sistema pressurizado.** Se houver um vazamento, feche a válvula do cilindro. Ventile o sistema em total obediência às regulamentações Federais, Estaduais e Locais, inertize o sistema, só então repare o vazamento. **Nunca aterre o cilindro de gás comprimido ou permita que se torne parte de um circuito elétrico.** **Pessoas expostas a altas concentrações do oxigênio** devem permanecer em área bem ventilada, antes de entrar em local confinado, ou permanecer perto de fontes de ignição.

PRECAUÇÕES ESPECIAIS: *Use em solda e corte.* Assegure-se de ler e compreender todos os rótulos e outras instruções fornecidas em todos os recipientes deste produto.

Arcos e faíscas podem acender materiais combustíveis. Previna fogo. **Não bata com arco no cilindro.** O defeito produzido pela queimadura de um arco pode levar o cilindro a ruptura.

MISTURAS: Quando dois ou mais gases, ou gases liquefeitos são misturados, suas propriedades perigosas podem se combinar e criar riscos inesperados e adicionais. Obtenha e avalie as informações de segurança de cada componente antes de produzir a mistura. Consulte um especialista ou outra pessoa capacitada quando fizer a avaliação de segurança do produto final. Lembre-se que gases e líquidos tem propriedades que podem causar sérios danos, ou até a morte.

POR MEDIDA DE SEGURANÇA É PROIBIDO O TRANSVAZAMENTO DESTA PRODUTO DE UM CILINDRO PARA OUTRO.


A White Martins recomenda que todos os seus funcionários, usuários e clientes deste produto estudem detidamente esta folha de dados a fim de ficarem cientes da eventual possibilidade de riscos relacionados ao mesmo. No interesse da segurança deve-se:

- 1) Notificar todos os funcionários, usuários e clientes acerca das informações incluídas nestas folhas e fornecer um ou mais exemplares a cada um:**
- 2) Solicitar aos seus clientes que também informem aos seus respectivos funcionários e clientes e, assim, sucessivamente.**

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1202	ÓLEO DIESEL	

Número de risco 30	Classe / Subclasse 3
Sinônimos ÓLEO COMBUSTÍVEL 1 - D ; ÓLEO COMBUSTÍVEL 2 - D	
Aparência LÍQUIDO OLEOSO ; MARROM AMARELADO ; ODOR DE ÓLEO COMBUSTÍVEL OU LUBRIFICANTE ; FLUTUA NA ÁGUA	
Fórmula molecular NÃO PERTINENTE	Família química HIDROCARBONETO (MISTURA)
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura	

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. CHAMAR OS BOMBEIROS. PARAR O VAZAMENTO, SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE PROTEÇÃO.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão COMBUSTÍVEL. EXTINGUIR COM PÓ QUÍMICO SECO, ESPUMA OU DIÓXIDO DE CARBONO. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS, COM ÁGUA.
Comportamento do produto no fogo NÃO PERTINENTE.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados A ÁGUA PODE SER INEFICAZ.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: 6,0 vol % Limite Inferior: 1,3%
Ponto de fulgor 38°C (VASO FECHADO)
Temperatura de ignição (OBS. 1)
Taxa de queima 4 mm/min
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association)

Perigo de Saúde (Azul): 0
 Inflamabilidade (Vermelho): 2
 Reatividade (Amarelo): 0

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

[Help](#)

Peso molecular NÃO PERTINENTE	Ponto de ebulição (°C) 288 A 338	Ponto de fusão (°C) - 18 A - 34
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 0,841 A 16 °C (LÍQUIDO)	Pressão de vapor 2,17 mm Hg A 21,1 °C	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) - 10.200	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água INSOLÚVEL	pH NÃO PERT.	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Neutralização e disposição final DADO NÃO DISPONÍVEL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

[Help](#)

<p>Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: DADO NÃO DISPONÍVEL P.P.: NÃO ESTABELECIDO IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: 100 mg/m³ LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO</p>
<p>Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL</p>
<p>Toxicidade: Espécie: RATO</p>
<p>Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO</p>
<p>Toxicidade: Espécie: OUTROS</p>
<p>Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie</p>
<p>Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie</p>
<p>Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie</p>
<p>Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS</p>

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA A PELE. IRRITANTE PARA OS OLHOS. PREJUDICIAL, SE INGERIDO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. NÃO PROVOCAR O VÔMITO.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte ABERTA.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos COMBUSTÍVEL PARA MOTORES DIESEL E INSTALAÇÃO DE AQUECIMENTO EM PEQUENO PORTE.
Grau de pureza DE ACORDO COM NORMA "ASTM".
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta MÉTODO 12.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

Help


1) TEMPERATURA DE IGNIÇÃO : 1- D = 176,8 °C A 329,7 °C 2 -D = 254,6 °C A 285,2 °C POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

[NOVA CONSULTA](#)

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
1072	OXIGÊNIO COMPRIMIDO	

Número de risco 25	Classe / Subclasse 2.2
Sinônimos OXIGÊNIO COMPRIMIDO	
Aparência GÁS COMPRIMIDO; AZUL CLARO; SEM ODOR; AFUNDA E FERVE NA ÁGUA.	
Fórmula molecular O ₂	Família química NÃO PERTINENTE
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal : Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD : Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura	

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. PARAR O VAZAMENTO SE POSSÍVEL.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS E BOTAS DE COURO, ROUPAS DE PROTEÇÃO E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. ESFRIAR OS RECIPIENTES EXPOSTOS COM ÁGUA.
Comportamento do produto no fogo AUMENTA A INTENSIDADE DO FOGO. AS MISTURAS DE OXIGÊNIO LÍQUIDO E QUALQUER COMBUSTÍVEL SÃO ALTAMENTE EXPLOSIVAS. OS RECIPIENTES PODEM EXPLODIR NO FOGO.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL. MANTÉM A COMBUSTÃO
Temperatura de ignição NÃO PERTINENTE
Taxa de queima NÃO PERTINENTE
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association) Perigo de Saúde (Azul): 3

Inflamabilidade (Vermelho): 0
 Reatividade (Amarelo): 0
 Observação: OXY

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Help

Peso molecular 32,0	Ponto de ebulição (°C) -182,9	Ponto de fusão (°C) -218,4
Temperatura crítica (°C) -118	Pressão crítica (atm) 50,1	Densidade relativa do vapor 1,1
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,14 A -183 °C (LÍQ.)	Pressão de vapor 760 mm Hg A -183,1 °C	Calor latente de vaporização (cal/g) 50,9
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água INSOLÚVEL	pH NÃO PERT.	
Reatividade química com água O CALOR DA ÁGUA VAPORIZARÁ VIGOROSAMENTE O OXIGÊNIO LÍQUIDO,		
Reatividade química com materiais comuns EVITAR MATERIAIS ORGÂNICOS E COMBUSTÍVEIS, BEM COMO ÓLEO, GRAXA, PÓ DE CARVAO, ETC. SE IGNIZADAS, ESTAS MISTURAS PODEM EXPLODIR. BAIXA TEMPERATURA PODE CAUSAR FRAGILIDADE EM ALGUNS MATERIAIS.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade PRODUTO VOLÁTIL (GÁS).		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final LIBERAR PARA A ATMOSFERA. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Help

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: NÃO PERTINENTE P.P.: NÃO PERTINENTE IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: NÃO ESTABELECIDO LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: SER HUMANO: TCLo (14 h) = 100 pph
Toxicidade: Espécie: RATO
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO
Toxicidade: Espécie: OUTROS
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE HAMSTER: "cyt" = 80 pph (PULMÃO)		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato VAPOR	Síndrome tóxica SE INALADO CAUSARÁ TONTURA OU DIFICULDADE RESPIRATÓRIA.	Tratamento
Tipo de contato LÍQUIDO	Síndrome tóxica CAUSARÁ ENREGELAMENTO.	Tratamento LAVAR AS ÁREAS AFETADAS COM MUITA ÁGUA. NÃO ESFREGAR AS ÁREAS AFETADAS.

DADOS GERAIS**Help**

Temperatura e armazenamento -182 °C.
Ventilação para transporte VÁLVULA DE ALÍVIO.
Estabilidade durante o transporte ESTÁVEL.
Usos FABRICAÇÃO DE GÁS DE SÍNTESES; PROPELENTE PARA FOGUETES; RESSUCITAÇÃO; ESTIMULANTE CARDÍACO; ILUMINAÇÃO E SOLDA.
Grau de pureza 99.5% .
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES**Help**

1) CÓDIGO ABNT- ONU: 1073 (LÍQUIDO REFRIGERADO) E 1072 (COMPRIMIDO). POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

[NOVA CONSULTA](#)

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 1/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome da substância ou mistura (nome comercial)

OZÔNIO COMPRIMIDO

Código interno de identificação do produto

23.018

Principais usos recomendados para a substância ou mistura

Nome da Empresa

AIR LIQUIDE BRASIL LTDA

Endereço

Av. das Nações Unidas 11.541 - cjs. 191 e 192 - Brooklin Novo - São Paulo - SP

Telefone para contato

(XX) 11 5509 8300

Telefone para emergências

Ver seção 16

Fax

(XX) 11 5509 8490

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Classificação do produto

Gás comprimido

Gases Oxidantes – Categoria 1

Lesões oculares graves/irritação ocular – Categoria 2A

Toxicidade aguda – Inalação – Categoria 1

Elementos apropriados de rotulagem

Símbolo GHS



Palavras de advertência

PERIGO!

Frases de perigo

H280: Contém gás sob pressão; risco de explosão sob a ação do calor

H270: Pode provocar ou agravar incêndios; comburente

H319: Provoca irritação ocular grave

H330: Fatal se inalado

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 2/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

Frases de precaução

Geral

P103 Ler o rótulo antes da utilização.

Prevenção:

P220 Manter/Guardar afastado de roupa/matérias combustíveis.

P244 Manter as válvulas de redução isentas de óleo e massa lubrificantes.

P260 Não respirar as poeiras//fumos/gases/névoas/vapores/aerossóis.

P264 Lavar as mãos cuidadosamente após manuseamento.

P271 Utilizar apenas ao ar livre ou em locais bem ventilados.

P280 Usar luvas de proteção//vestuário de proteção/proteção ocular/proteção facial.

P284 Usar proteção respiratória

Resposta

P370 + P376 Em caso de incêndio: deter a fuga se tal puder ser feito em segurança.

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.

P337 + P313 Caso a irritação ocular persista: consulte um médico.

P304 + P340 EM CASO DE INALAÇÃO: retirar a vítima para uma zona ao ar livre e mantê-la em repouso numa posição que não dificulte a respiração.

P312 Em caso de indisposição, contate um CENTRO DE INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICO ou um médico.

Armazenamento

P403 +P233: Manter o recipiente bem fechado. Armazenar em local bem ventilado.

P405 Armazenar em local fechado à chave.

Eliminação

P501: Eliminar o conteúdo/recipiente de acordo com as normas locais (ver item 13)

Outros perigos que não resultam em uma classificação

Não contém outros componentes ou impurezas que possam modificar a classificação do produto.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Produto

Este produto é uma substância.

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 3/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

Nome químico comum ou nome genérico

Ozônio. CAS: 10028-15-6

(Ingredientes perigosos)

Sinônimo

Não disponível

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

Lave o local com bastante água e retire roupa e sapato contaminados. Procure um médico.

Ingestão

Não é um meio de exposição.

Sintomas e efeitos importantes, tardios ou agudos mais ou

A exposição acima de 3ppm pode causar sintomas como: dificuldades respiratórias, tosse, choque, batimento cardíaco irregular, vertigem, alterações no campo visual, queda de pressão sanguínea, dores no peito e no corpo. A inalação de mais de 20 ppm por 1 hora ou 50 ppm por 30 minutos pode ser fatal.

Nota ao médico

Assistência médica imediata é fundamental em todos os casos de grave exposição. A recuperação da intoxicação por ozônio é lenta. Geralmente 10-14 dias de hospitalização. Após a recuperação os sintomas ainda podem permanecer por 9 meses

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

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

Oxidante. Pode acelerar fogo pré existente. Pode acelerar fogo/explosão em material combustível. Pode provocar explosão na presença de alceno, compostos aromáticos, bromo, gases combustíveis, éter dietílico, brometo de hidrogênio, iodeto de hidrogênio, compostos de isopropylidene e outros materiais oxidantes. Um cilindro sob pressão pode romper-se violentamente em um incêndio.

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

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 4/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

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. Providenciar o aterramento de todo o equipamento que será utilizado na manipulação do produto derramado. Eliminar todas as possíveis fontes de ignição, tais como, chamas abertas, elementos quentes sem isolamento, faíscas elétricas ou mecânicas, cigarros, circuitos elétricos, etc. Impedir a utilização de qualquer ação ou procedimento que provoque a geração de fagulhas ou chamas.

Para o pessoal do serviço de emergência

Utilizar roupas de proteção impermeáveis e resistentes a produtos químicos.

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

Esta substância é produzida e usada em sistema fechado não sendo armazenada. Este produto é fornecido através de tubos a pressões que variam de 5 a 200 psig (35-

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 5/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

incompatibilidade

1378 kPa). Mantenha a área em que este produto é armazenado e produzido distante de materiais combustíveis. Isole este produto de materiais químicos incompatíveis (vide seção 10, Estabilidade e Reatividade). O ozônio decompõe-se em oxigênio a temperatura ambiente. A média de vida desta decomposição (à temperatura ambiente e pressão atmosférica padrão) é de 3 dias. Alarmes, extintores de incêndio e detectores de vazamento devem ser instalados nos locais onde o ozônio é produzido. A ventilação do local deve ser através de um sistema mecânico ou natural que garanta uma renovação completa do ar 3 vezes por hora, exceto em condições abaixo de 0°C ou à beira mar. Esta ventilação deve servir de exaustão para a energia térmica produzida pelo sistema de força do ozonizador. A temperatura no local não pode exceder a 30°C (em alguns casos até 35°C). Deve haver um sistema forçado de ventilação de extração de ar com um vazão/hora 10 vezes maior que o volume do local e que seja automaticamente acionado por um alarme quando. A ventilação deve estar ligada ao conduto dedicado de exaustão de gás. Use válvulas de segurança na tubulação de saída do gás para evitar risco de retorno. Use regulador de redução de pressão ao conectar o gás de um tubo para um equipamento ou sistema de baixa pressão. **A evitar:** Locais úmidos. **Materiais Incompatíveis:** Materiais inflamáveis e combustíveis. Metais reativos, como cobre, zinco, prata, ouro, platina, que podem acelerar a sua decomposição, não podem ser usados. A corrosão para o ferro é mais lenta. O uso do aço inoxidável, Teflon e PVC podem ser usados. A vida útil de certos materiais, em contato com o ozônio pode ser altamente variável, em termos de umidade. Geralmente, a umidade deve-se ao 3º átomo de oxigênio do grupo. Assim, a boa manutenção dos equipamentos e materiais em contato com o ozônio é indispensável, por ser um produto altamente corrosivo.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle	0,08 ppm (até 48 h / semana).
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.

9. PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS

Nota

Ozônio

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página **6/11**

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

Aspecto

Gás incolor azulado (dependendo da concentração)

(Estado físico, forma, cor)

Odor

Irritante (detectado em concentrações superiores a 0,01 ppm)

Desagradável (odor sulfuroso) acima de 1-2 ppm

pH

Não aplicável.

Ponto de fusão/ponto de congelamento

-111,3°C

Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição

-112°C

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

1,974 atm a 100°C

Densidade do vapor

1,66 Kg/m³

Densidade relativa

Não disponível

Solubilidade(s)

Em água: 14 mg/l ozônio em 2% ar

Coefficiente de Participação – n-octanol/água

Não disponível

Temperatura de autoignição

Não disponível

Temperatura de decomposição

Não disponível

Viscosidade

Não aplicável.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Reatividade

Não disponível

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO	OZÔNIO COMPRIMIDO	Página 7/11
FIS.SEDC 23.018	Revisão 05	Data da última revisão: 13/03/2013
Estabilidade química	Produto estável à temperatura ambiente e ao ar, sob condições normais de uso e armazenagem.	
Possibilidade de Reações perigosas	Ozônio reage com componentes orgânicos não saturados para produzir ozonídeos, que são instáveis e podem se decompor com violência explosiva. Decompõe-se em oxigênio biatômico a temperatura normal. Em altas temperaturas e na presença de certos catalisadores, como o hidrogênio, ferro, cobre e cromo, esta decomposição pode ser explosiva.	
Condições a serem evitadas	Chamas, calor, fontes de ignição, etc.	
Materiais incompatíveis	Materiais inflamáveis e combustíveis. Metais reativos, como cobre, zinco, prata, ouro, platina, que podem acelerar a sua decomposição, não podem ser usados. A corrosão para o ferro é mais lenta. O uso do aço inoxidável, Teflon e PVC podem ser usados. A vida útil de certos materiais, em contato com o ozônio pode ser altamente variável, em termos de umidade. Geralmente, a umidade deve-se ao 3º átomo de oxigênio do grupo. Assim, a boa manutenção dos equipamentos e materiais em contato com o ozônio é indispensável, por ser um produto altamente corrosivo.	
Produtos perigosos da decomposição	Óxido nitroso, ácido nitroso, dióxido de nitrogênio, pentóxido de nitrogênio, óxido nítrico, ácido nítrico.	

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade Aguda	TCLo: 1860 ppb/75 min causaram lacrimejamento, redução da pulsação, queda da pressão sanguínea, tosse. 1ppm provocou tosse, dificuldades respiratórias, e outras alterações. NIOSH considera concentração de 5 ppm de ozônio "Imediatamente Perigosa a Vida e à Saúde".
Corrosão Pele/Olhos	Provoca irritação cutânea.
Lesões oculares graves/irritação ocular	Provoca irritação ocular grave.
Sensibilização respiratória ou à pele	Não disponível
Mutagenicidade em células germinativas	Suspeito de provocar anomalias genéticas.
Carcinogenicidade	Suspeito de afetar a fertilidade ou o nascituro.
Toxicidade à reprodução	Não disponível
Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição única	Pode provocar irritação das vias respiratórias. Pode provocar sonolência ou tonturas.
Toxicidade para órgãos-alvo	Não disponível

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 8/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

específicos – exposição repetida

Perigo por aspiração

Não é um meio de exposição.

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 descarregar em locais onde a sua acumulação possa ser perigosa. Qualquer tratamento de resíduos deve estar de acordo com a regulamentação local e nacional. Não cortar ou sucatear o recipiente sem autorização do fabricante do gás. Consultar o fabricante para maiores informações.

Embalagem usada: Não disponha localmente. Dúvidas com relação a disposição ou tratamento de embalagens, contate a Air Liquide Brasil Ltda para informações.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

RTPP – Res 420/04 ANTT/IMDG/IATA

Produto químico não classificado como perigoso de acordo com a ABNT NBR 14725-2.

Outras informações relativas ao transporte: Evitar o transporte em veículos onde o espaço de carga não esteja 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 se estão bem fixados. Cumprir a legislação em vigor que trata sobre o transporte de produtos perigosos. No transporte fracionado

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 9/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

cada recipiente deverá estar devidamente identificado, portando a rotulagem prevista em norma. Os mesmos deverão estar lacrados e protegidos por lona na eminência de chuva durante o percurso.

15. 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.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

Assegurar que todas as regulamentações nacionais ou locais são respeitadas

Antes de utilizar este produto para experiências ou novos processos, examinar atentamente a compatibilidade e segurança dos materiais utilizados

As informações dadas neste documento são consideradas exatas até ao momento da sua impressão

Embora tenham sido dispensados todos os cuidados na sua elaboração, nenhuma responsabilidade será aceita em caso de danos ou acidentes resultantes da sua utilização

A presente FISPQ é dada a título informativo e pode ser modificada sem aviso prévio.

ESCRITÓRIOS REGIONAIS		
ESTADO	CIDADE	TELEFONE
Bahia	Aratu	(71) 3296 8250
Espírito Santo	Vitória	(27) 3338 3844
Goiás	Aparecida de Goiânia	(62) 3282 8787
Minas Gerais	Contagem	(31) 3119 9200
Paraná	Curitiba	(41) 3386 8000
Pernambuco	Recife	(81) 3518 5800
Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	(21) 2662 2363

CENTROS DE PRODUÇÃO	
UNIDADE	TELEFONE
Araucária (PR)	(41) 3643 9755
Belford Roxo (RJ)	(21) 2662 2363
Cumbica (SP)	(11) 2085 4000
Fortal (MG)	(35) 3537 1355
Jundiaí (SP)	(11) 4581 5211
Oxicap (SP)	(11) 4549 9300
Paulínia (SP)	(19) 3844 9010

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 10/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013

Rio Grande do Sul	Canoas	(51) 3462 4300
São Paulo	Campinas	(19) 3781 3000
São Paulo	São Paulo	(11) 2948 9800
São Paulo	Sertãozinho	(16) 3946 8310

S. José Campos (SP)	(12) 3906 5000
Suzano (SP)	(11) 4745 8763

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.

Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

PRODUTO

OZÔNIO COMPRIMIDO

Página 11/11

FIS.SEDC 23.018

Revisão 05

Data da última revisão: 13/03/2013



FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO COM CONCENTRAÇÃO ENTRE 20 e 60%

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DO FABRICANTE

NOME QUÍMICO: Peróxido de hidrogênio

MARCAS COMERCIAIS: Alvogen[®], Asepticper[®], Asepticper[®] 49, Asepticper[®] SP, Interlox[®] H₂O₂ 30-15, Interlox[®] H₂O₂ 35-20, Interlox[®] H₂O₂ 50-20, Interlox[®] H₂O₂ 60-20, IX[®] 275, IX[®] 351, IX[®] 351-12, IX[®] 500, IX[®] 501, IX[®] 601, Oxileder[®], Oxyplus[®], Perox-plus[®], Peroxygen[®], Waxper[®].

EMPRESA: Peróxidos do Brasil Ltda
Rua João Lunardelli, 1301 – CIC
81450-120 – CURITIBA – PR – BR

Telefone : 55 xx 41 316 5200 (8:30h a 17:30h)
Emergência: 0800 41 81 82 (24 h)

Pró-química: 0800 11 82 70 (24 h)

CEATOX-SP: 55 xx 11 3069 8571

Sinônimos :

Dióxido de hidrogênio, Hidroperóxido

Fórmula química: H₂O₂

Peso molecular: 34

FISPQ é um documento específico para o território brasileiro regido pela NBR 14725:2001. Se você estiver em outro país, por favor contate uma empresa do Grupo Solvay em seu país para dispor desta informação aplicável no respectivo local.

2. COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE OS COMPONENTES

Componentes	Fórmula	CAS nº	%
Peróxido de Hidrogênio	H ₂ O ₂	7722-84-1	20 a 60
Água	H ₂ O	7732-18-5	Balanço

3. IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

- Efeitos:**
- tóxicos principalmente ligados às propriedades corrosivas.
 - Não combustível, mas favorece a combustão de outras substâncias e causa reações violentas e, as vezes, explosivas.
 - Pode ser fatal se ingerido.

Efeitos Potenciais à saúde

- Gerais:**
- 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.
 - 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.
 - Risco de lesões graves ou permanentes do olho atingido.

- Contato com a pele:**
- Irritação e branqueamento temporário da área afetada.

- Ingestão:**
- Face pálida e cianozada.
 - Irritação intensa, risco de queimaduras, risco de perfuração do trato gastrointestinal acompanhado por estado de choque.
 - Abundante secreção da boca e do nariz, com risco de sufocação.
 - Risco de edema da garganta e sufocação.
 - Tumefação do estômago, erupções (arrotos).
 - Náuseas e vômitos ensangüentados.
 - Tosse.
 - Risco de broncopneumonia química por inalação do produto.

- Designação carcinogênica:**
- IARC(Agência Internacional para Pesquisa do Câncer): 3 – Não classificado como carcinogênico para humanos.
 - TLV A3 – Carcinogênico animal: Agente é carcinogênico em animais com doses relativamente elevadas por vias de administração locais, de tipos histológicos ou por mecanismos não considerados relevantes para exposição de trabalhadores. Estudos epidemiológicos disponíveis não confirmam um aumento do risco de câncer em humanos expostos. Evidências disponíveis sugerem que o agente não é causador de câncer em humanos exceto sobre incomum nível de exposição ou rotas não convencionais.

4. PRIMEIROS SOCORROS

- Recomendações gerais:**
- Em caso de projeção nos olhos e na face, tratar os olhos com prioridade.
 - Não secar as roupas contaminadas perto de uma fonte de calor viva ou incandescente.
 - Mergulhar as roupas contaminadas num recipiente com água.

- Inalação:**
- Remover a vítima da área contaminada;
 - Consultar um médico em caso de sintomas respiratórios.

- Contato com os olhos:**
- Sem perda de tempo, lavar os olhos com água corrente durante 15 minutos, mantendo as pálpebras bem afastadas.
 - Administrar um colírio analgésico (por exemplo, oxibuprocaína) em caso de dificuldade de abertura das pálpebras.
 - Oftalmologista com urgência em todos os casos.

- Contato com a pele:**
- Retirar o calçado, as meias e a roupa contaminada, sob o chuveiro se necessário, e lavar a pele atingida com água corrente.
 - Mantenha a vítima aquecida, cobrindo-a. Providenciar roupas limpas.
 - Consultar um Médico em todos os casos.

Ingestão

- Recomendações Gerais:**
- Médico com urgência em todos os casos.
 - Prever a transferência para um centro hospitalar.

Vítima consciente:

- Fazer lavar a boca e beber água fresca.
- Não induzir o vômito.

Vítima inconsciente:

- Afrouxar o colarinho e as roupas, deitá-la sobre o próprio lado esquerdo, em posição lateral.
- Reanimação respiratória ou oxigênio, se necessário.
- Mantenha a vítima aquecida, cobrindo-a.
- Nunca dê nada pela boca a uma pessoa inconsciente.

Conselhos médicos

- Inalação:**
- Não preocupante.

- Contato com os olhos:**
- Conforme opinião do oftalmologista.

- Contato com a pele:**
- Tratamento clássico das queimaduras.

- Ingestão:**
- Oxigenoterapia por entubação intra-traqueal.
 - Se necessário, traqueostomia.
 - Colocação de uma sonda gástrica para libertar gases do estômago.
 - Evitar a lavagem gástrica - risco de perfuração.
 - No caso de dor intensa, administrar um analgésico morfínomimético (piritramida) antes do transporte para um centro hospitalar.
 - Prevenção ou tratamento do estado de choque e do edema pulmonar.
 - Endoscopia digestiva urgente com retirada do produto por aspiração.
 - Tratamento das queimaduras digestivas e das suas seqüelas.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Ponto de Fulgor: Não inflamável.

Inflamabilidade: Não inflamável.

Auto-inflamabilidade: Não inflamável.

Perigo de Explosão:

- Com líquidos inflamáveis.
- Com certos materiais(veja seção 10).
- Em caso de aquecimento.

Propriedades Oxidantes: Oxidante.

Meios de extinção apropriados: Água em grande quantidade, água pulverizada.

Meios de extinção inapropriados: Não há restrição.

Riscos particulares:

- O oxigênio libertado em consequência da decomposição exotérmica pode favorecer a combustão no caso de incêndio próximo.
- Agente oxidante pode causar ignição espontânea de materiais combustíveis.
- O contato com produtos inflamáveis pode causar incêndios ou explosões.
- Uma sobre-pressão pode produzir-se em caso de decomposição nos espaços ou recipientes confinados.

Medidas de proteção em caso de intervenção:

- Retirar qualquer pessoa não essencial.
- Deixar intervir apenas pessoas treinadas, aptas e informadas sobre os perigos do produto.
- Usar aparelho autônomo de respiração em intervenções próximas ou em locais confinados.
- Brigadistas devem usar equipamento de proteção individual resistente ao fogo.
- Proceder a limpeza dos equipamentos após intervenção (passagem sob chuveiro, limpeza cuidadosa, lavagem e verificação).
- Tomar banho, remover as roupas cuidadosamente, limpe-as e verifique se ok.

Outras precauções:

- Se for seguro, retirar os recipientes expostos ao fogo, se não, arrefecê-los com grande quantidade de água.
- Aproximar-se do perigo de costas para o vento.
- Manter-se à distância, protegido e ao abrigo de projeções.
- Não se aproximar de recipientes que estiveram expostos ao fogo sem os arrefecer suficientemente.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

- Precauções:**
- Seguir as medidas de proteção mencionadas nas seções 5 e 8.
 - Isolar a área.
 - Afastar os materiais e produtos incompatíveis com o produto (ver seção 10).
 - Se for seguro, sem expor o pessoal, tente parar o vazamento.
 - Em caso de contato com materiais combustíveis, evite deixá-los secar, buscando diluir com água.

- Métodos de limpeza:**
- Se possível, delimitar com areia ou terra grandes quantidades de líquido derramado.
 - Diluir abundantemente com água.
 - Não adicionar produtos químicos.
 - Para disposição, consultar a seção 13.
 - Para evitar qualquer risco de contaminação, o produto recuperado não pode ser reintroduzido no seu reservatório ou na sua embalagem de origem.

- Precauções para a proteção do ambiente:**
- Informar imediatamente as autoridades competentes no caso de vazamento importante.

- Precaução adicional:**
- Materiais combustíveis expostos ao peróxido de hidrogênio devem ser imediatamente submergidos ou lavados com grande quantidade de água visando que todo o produto tenha sido removido. Residual de peróxido de hidrogênio passível de secar sobre materiais orgânicos como papel, tecido, algodão, couro, madeira ou outros combustíveis podem causar a ignição dos mesmos resultando em fogo.

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

- Manuseio:**
- Trabalhar em local bem ventilado.
 - Manipular afastado de fontes de calor.
 - Manipular o produto afastado de outros produtos incompatíveis.
 - Evitar em absoluto qualquer contato com material orgânico.
 - Utilizar somente equipamentos construídos em materiais compatíveis com o produto.
 - Antes de qualquer operação, passivar os circuitos de tubulações e aparelhos segundo procedimento indicado pela Peróxidos do Brasil Ltda.
 - Nunca retornar ao recipiente original o produto não utilizado.
 - Garantir que haja suprimento de água suficiente para a hipótese de um acidente.
 - Tanques e demais equipamentos utilizados no manuseio do produto devem ser usados exclusivamente para o mesmo.

- Armazenagem:**
- Em local arejado, fresco.
 - Afastado de fontes de calor.
 - Afastado de produtos incompatíveis (ver seção 10).
 - Afastado de substâncias combustíveis.
 - Manter na embalagem original, fechado.
 - Manter em embalagens que possuam válvulas/alívios de pressão/respiradores de segurança.
 - Garantir que haja bacia de contenção sob tanques e tubulações de transferência.
 - Verificar regularmente as condições e temperatura dos tanques.
 - Para a armazenagem a granel consultar a Peróxidos do Brasil Ltda.

- Outras precauções:**
- Advertir o pessoal dos perigos do produto.
 - Respeitar as medidas de proteção mencionadas na seção 8.
 - Não confinar o produto em um circuito, entre válvulas fechadas ou em um recipiente que não disponha de válvula de segurança.

Embalagem: Consulte a Peróxidos do Brasil para o material adequado para estocagem dos diversos graus de peróxido de hidrogênio:

- Alumínio 99,5%
- Graus aprovados de PE de alta densidade
- Aço inoxidável 304 L e 316 L, passivado.

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Controles de Engenharia

- Garanta local ventilado.
- Siga as medidas preventivas citadas na seção 7.
- Providencie ventilação nas áreas de trabalho para respeitar os valores limites de exposição abaixo citados:

	ACGIH® - TLV® (1996)	OSHA PEL	NIOSH REL (1994)
Peróxido de hidrogênio	TWA = 1 ppm TWA = 1,4 mg/m ³	TWA = 1 ppm TWA = 1,4 mg/m ³	TWA = 1 ppm TWA = 1,4 mg/m ³

ACGIH® e TLV® são marcas registradas da American Conference of Governmental Industrial Hygienists.

Proteção respiratória:

- Usar aparelho respiratório com ar mandado ou autônomo, em conformidade com Órgãos oficiais, ex.: FUNDACENTRO.

Proteção das mãos:

- Luvas de proteção com resistência química feitas de pvc ou borracha.

Proteção dos olhos:

- Use óculos de proteção para todas as operações industriais.
- Se há risco de projeções, óculos químicos estanques ou viseira.

Proteção da pele e corpo:

- Vestuário protetor.
- Vestuário de proteção e botas anti-derrapantes e resistente à produtos químicos.

Outras precauções:

- Estações de emergência com chuveiros e lava olhos.
- Consultar um higienista industrial ou engenheiro de segurança para a seleção do equipamento de proteção individual mais adequado às condições de trabalho.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Aparência: Claro, líquido incolor.

Odor: Levemente pungente.

pH: 1 - 4

Pressão de vapor: Total (H₂O₂ + H₂O)
12mbar(9.0 mmHg) @ 20°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.
72mbar(54 mmHg) @ 50°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.

Parcial(H₂O₂)
1mbar(0,75 mmHg) @ 30°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.

Densidade do vapor:	1,0 para peróxido de hidrogênio a 50%p.
Ponto de ebulição:	108°C @ 1.013 bar(760mmHg) para peróxido de hidrogênio a 35%p. 115°C @ 1.013 bar(760mmHg) para peróxido de hidrogênio a 50%p.
Ponto de congelamento:	-33°C para peróxido de hidrogênio a 35%p. -52°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.
Solubilidade em água:	Completa.
Peso específico:	1.1 @ 20°C para peróxido de hidrogênio a 27,5%p. 1,2 @ 20°C para peróxido de hidrogênio a 50%p.
Peso molecular:	34,01
Viscosidade:	1,07 mPa.s @ 20°C peróxido de hidrogênio a 27,5%p. 1,17 mPa.s @ 20°C peróxido de hidrogênio a 50%p.
Temperatura de decomposição:	Decomposição auto-acelerada com liberação de oxigênio a partir de $\geq 60^{\circ}\text{C}$.
Tensão superficial:	74mN/m @ 20°C peróxido de hidrogênio a 27,5%p. 75,6N/m @ 20°C peróxido de hidrogênio a 50%p.

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade química: Estável nas condições normais de utilização com lenta liberação de gás.

Condições a evitar:

- Calor/fontes de calor.
- Contaminação.

Materiais a evitar:

- Ácidos.
- Bases.
- Metais.
- Sais de metais.
- Agentes redutores.
- Materiais orgânicos.
- Substâncias inflamáveis.

Produtos perigosos da decomposição: Oxigênio.

Risco de polimerização: Não há.

Outras informações: Decomposição libera calor e vapor.

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

- Via oral, LD₅₀, ratazana, 1232 mg/kg para peróxido de hidrogênio a 35%p.
- Via oral, LD₅₀, ratazana, 841 mg/kg para peróxido de hidrogênio a 60%p.
- Via dérmica, LD₅₀, coelho, > 2000 mg/kg para peróxido de hidrogênio a 35%p.
- Inalação, LC₅₀, 4 horas, ratazana, 2000 mg/m³.
- Inalação, LC₀, 1 hora, camundongo, 2170 mg/m³.

- Irritação:**
- Coelho, lesões graves (olhos) para peróxido de hidrogênio a 70%p.
 - Coelho, irritante (pele) para peróxido de hidrogênio < 50%p.
 - Coelho, corrosivo (pele) 1 hora, para peróxido de hidrogênio ≥ 50%p.
 - Camundongo, irritação respiratória [RD₅₀], 665 mg/m³.
- Sensibilização:**
- Cobaia(porco da índia), Não sensibilizante (pele).
- Toxicidade crônica:**
- In vitro, sem ativação metabólica, efeito mutagênico.
 - In vivo, sem efeito mutagênico.
 - Via oral, após exposição prolongada, camundongo. Órgão foco: duodeno, efeito carcinogênico.
 - Via dérmica, após exposição prolongada, camundongo, sem efeito carcinogênico.
 - Via oral, após exposição prolongada, ratazana, sem efeito carcinogênico.
 - Via oral, após exposição prolongada, ratazana/camundongo. Órgão foco: sistema gastro-intestinal, efeito observado.
 - Inalação, após exposição repetida, cachorro, 7 ppm, efeito irritante.
- Comentários:**
- Efeito tóxico vinculado às propriedades corrosivas do produto.
 - O efeito carcinogênico encontrado em animais não é demonstrado em humanos.

12.INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

- Ecotoxicidade aguda:**
- Peixe, Pilmephales promelas
LC₅₀, 96 h, 16,4 mg/L.
NOEC, 96 h, 5 mg/L
 - Crustáceos, Daphnia pulex
EC₅₀, 48 h, 2,4 mg/L.
NOEC, 48 h, 1 mg/L
 - Alga, várias espécies
EC₅₀, 72 a 96 h, 3,7 a 160 mg/L em água doce(fresca).
 - Alga, Nitzchia closterium
EC₅₀, 72 a 96 h, 0,85 mg/L em água salgada.
- Mobilidade:**
- Ar, constante da lei de Henry (H) = 1 mPa.m³/mol @ 20°C . Resultado: Volatilidade não significativa.
 - Ar, condensação no contato com gotículas de água. Resultado: Precipitação com poder alvejante.
 - Água: Evaporação não significativa.
 - Solo/Sedimentos: Evaporação e adsorção não significativa.
- Degradabilidade abiótica:**
- Ar, foto-oxidação, t ½ 10 a 20 h.
Condições: sensibilizador: radical OH.
 - Água, reação redox, t ½ 2,5 dias, 10.000 ppm.
Condições: catálise mineral e enzimática/água doce(fresca).
 - Água, reação redox, t ½ 20 dias, 100 ppm.
Condições: catálise mineral e enzimática/água doce(fresca).
 - Água, reação redox, t ½ 60 h.
Condições: catálise mineral e enzimática/água salgada.
 - Solo, reação redox, t ½ 15 h.
Condições: catálise mineral.

- Degradabilidade biótica:**
- Aeróbica, $t_{1/2} < 1$ minuto em tratamento biológico de esgoto.
Resultado: Biodegradação rápida e considerável.
 - Aeróbica, $t_{1/2}$ entre 0,3 a 2 dias em água doce(fresca).
Resultado: Biodegradação rápida e considerável.
 - Efeitos sobre plantas com tratamento biológico, >200 mg/L.
Resultado: ação inibidora.

- Potencial para bioacumulação:**
- Resultado - não bioacumulável(metabolismo enzimático).

- Comentários:**
- Tóxico para os organismos aquáticos.
 - Contudo, o perigo para o ambiente é limitado em virtude das propriedades do produto:
 - não há bioacumulação.
 - considerável degradabilidade abiótica e biótica.
 - Atoxicidade dos produtos da degradação (H_2O e O_2).

13. CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Tratamento dos resíduos:

- Tratar em conformidade com os regulamentos municipais, estaduais e federais.
- Para evitar geração de resíduo, se possível, utilize uma embalagem dedicada.
- Embalagens vazias são uma fonte de perigo até que as mesmas tenham sido efetivamente limpas. Faz-se necessário correto manuseio e estocagem.
- As embalagens vazias e limpas podem ser reutilizadas em conformidade com as regulamentações locais.
- Embalagens que não podem ser limpas devem ser tratadas como resíduo.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE

Nº ONU:	UN 2014
Nome apropriado:	Peróxido de Hidrogênio, soluções aquosas, entre 20 e 60% de peróxido de hidrogênio(estabilizadas se necessário).
Classe de risco:	5.1
Risco subsidiário:	8
Número de risco:	58
Etiqueta de risco primário:	Oxidante
Etiqueta de risco subsidiário:	Corrosivo
Grupo de embalagem:	II
Quantidade isenta:	100 kg

Regulamentações nacionais e internacionais:

Classe IATA: 5.1 – interditado acima de 40%p
Risco subsidiário: CORROSIVO
Grupo de embalagem: II
Etiqueta: OXIDANTE + CORROSIVO
PSN
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO, SOLUÇÃO AQUOSA

Classe IMDG: 5.1
Risco subsidiário: CORROSIVO
Grupo de embalagem: II
Etiqueta: OXIDANTE + CORROSIVO
Numeração painéis cisterna: 58 / 2014
MFAAG 735
EmS 5.1-02
Denominação IMDG: Peróxido de hidrogênio, sol. aquosa 20 a 60%

Classe ADR/ADNR: 5.1, 1° b
Risco subsidiário: 8
Grupo de embalagem: II
Etiqueta: 5.1 + 8
Numeração painéis cisterna: 58 / 2014
Denominação ADR/RID: Peróxido de hidrogênio, sol. aquosa 20 a 60%

Classe RID: 5.1, 1° b
Risco subsidiário: 8
Grupo de embalagem: II
Etiqueta: 5.1 + 8
Numeração painéis cisterna: 58 / 2014
Denominação ADR/RID: PERÓXIDO HIDROGÊNIO, SOLUÇÃO AQUOSA 20 a 60%

15. INFORMAÇÕES REGULAMENTARES

Rotulagem MERCOSUL

- Nome do(s) produto(s) perigoso(s) a figurar no rótulo: - Peróxido de hidrogênio
- Segundo Decreto 1797 de 25/1/96 – Acordo de Alcance Parcial para Facilitação de Transporte Terrestre de Produtos Perigosos no Mercosul.
- Rótulo deve seguir informações conforme item 14.
- Nome apropriado para embarque: Peróxido de Hidrogênio, soluções aquosas, entre 20 e 60% de peróxido de hidrogênio(estabilizadas se necessário).

Informações necessárias para o rótulo de embalagens de produtos fortemente ácidos conforme Portaria nº 336 de 22 de julho de 1999, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária:

- Perigo: causa queimadura grave
- Veneno: perigosa sua ingestão
- Impedir contato com os olhos, pele e roupas durante a manipulação.
- Em contato com a pele e os olhos, lavar cuidadosamente com água.
- Não misturar com água na embalagem original.
- Em caso de ingestão, não provocar vômito e consultar imediatamente o Centro de intoxicações ou serviço de saúde mais próximo.

Peróxidos do Brasil Ltda.
0800-41-8182
Revisado em 1/nov/2002
DIO-FR-0101, rev.03

Informações adicionais citadas no rótulo das embalagens

PRECAUÇÕES

- Manter fora do alcance das crianças.
- Não reutilize a embalagem vazia.
- Evite contaminações.
- Durante a manipulação, impedir o contato com os olhos, pele e roupas, usar avental, luvas plásticas, proteção facial ou ocular. Caso haja contato, lavar cuidadosamente com água e consultar imediatamente um Centro de Intoxicações mais próximo ou ligue CEATOX 55 11 3069 8571
- Inalação: remova a pessoa para local arejado e procure socorro médico.
- Ingestão: não provocar vômito, beba muita água e procure socorro médico.
- Derramamento ou fogo: diluir com muita água.
- Nunca reintroduzir o produto na embalagem original.
- Produto contém peróxido de hidrogênio que é um forte oxidante e que reage com muitos materiais combustíveis com risco de fogo. O produto deve ser mantido em sua embalagem original em lugar fresco e ventilado, afastado de fontes de calor, materiais incompatíveis, combustíveis e gases comprimidos.

LIMITAÇÕES DE USO: O produto na sua forma original(antes da diluição de uso), não é compatível com álcalis, ácidos, poeira, cinzas, ferrugem, tecidos, papéis, borrachas natural e sintética e metais(chumbo, prata, ferro, cobre, níquel, titânio, manganês, cromo, zinco, alumínio impuro e respectivas ligas).

INSTRUÇÕES GERAIS: O manuseio do produto deve ser sempre efetuado utilizando-se materiais compatíveis: aço inox, alumínio 99,5%, vidro, polietileno, PVC, PTFE, VITON®. Nunca confinar o produto em equipamentos ou tubulações sem alívio de pressão.

16. OUTRAS INFORMAÇÕES

- Diamante de risco: Saúde: 3 Inflamabilidade: 0 Reatividade: 1 Risco específico: OX
- Necessidades especiais de treinamento: Estabeleça formalmente um plano de emergência para ações em casos de vazamento de ácido peracético. Mantenha equipe treinada e realize treinamentos práticos periódicos.
- Cancela a rev.02.
- Ref. Solvay: MSDS Nº ZIH20/60-001-04 - 1/Set/2001.

Razão da atualização: Fusão de diversas FISPQs visando a centralização de produtos com marcas comerciais diferentes mas com o mesmo perfil de risco.

As informações constantes nesta ficha correspondem ao estado atual dos nossos conhecimentos e da nossa experiência com o produto até a data de emissão desta ficha e não são finitas. Contudo a Peróxidos do Brasil Ltda não aceita a responsabilidade pelo seu uso indevido e não dispensa que o usuário seja uma pessoa habilitada tecnicamente quanto ao conhecimento e aplicação das informações relatadas visando assegurar-se de que nenhum novo perigo possa aparecer quando da aplicação pura ou em combinações ou de misturas. Esta informação não dispensa, em nenhum caso, o usuário do produto de respeitar o conjunto dos textos legislativos, regulamentares e administrativos relativos ao produto, à segurança, à higiene, à proteção da saúde humana e do ambiente, bem como acerca do manuseio e armazenagem, sendo este o único responsável.

Peróxidos do Brasil Ltda.
0800-41-8182
Revisado em 1/nov/2002
DIO-FR-0101, rev.03



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

1. - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do produto: Hidróxido de sódio, solução 49/50%.

Código interno de identificação do produto: 20.1824.1.00.6.

Nome da empresa: USIQUÍMICA DO BRASIL LTDA.

Endereço: Rua da Lagoa, 431 – Cumbica – Guarulhos – SP.

Telefone da empresa: (11) 3821-7000 – Tronco Chave.

Telefones para emergências: SUATRANS - COTEC - Emergência Ambiental.

DDG (0800) 0111-767 - (0800) 7071-767 - 24 HORAS.

193 – Bombeiros.

Principais usos recomendados para a substância: Indústrias de papel/papelão, sabão e detergentes, adesivos, bebidas, alimentos, farmacêuticos, óleos e gorduras, cerâmica, borracha, curtume, galvanoplastia, lavanderias, mineração e química em geral.

2. - IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS

Perigos mais importantes : Possui ação corrosiva sobre os tecidos da pele, olhos e mucosas.

O produto não é inflamável.

Formação de gases inflamáveis quando em contato com alguns metais (vide seção 10).

Pode causar danos à fauna e à flora.

Efeitos do produto: Se em contato direto com os olhos, causará queimaduras sérias até a perda da visão.

Efeitos adversos à saúde humana

Pela sua ação corrosiva, o contato acidental com os olhos e pele, poderá destruir os tecidos com os quais entram em contato, causando queimaduras graves, e no caso dos olhos, até a perda de visão. Se ingerido, causará queimaduras severas e perfurações nos tecidos das mucosas da boca, esôfago e estômago. Se borrifos de soda cáustica no ar forem inalados, causarão danos às vias respiratórias, seguido de pneumonia química, dependendo do grau de exposição.

Efeitos ambientais

O despejo do produto contamina cursos d'água, solo, fauna e flora. A soda em contato com a água ou o solo, causa elevação do pH, descaracterizando o local, degradando o meio ambiente, com prejuízos à fauna.

Perigos físicos e químicos

Reage violentamente com ácidos fortes, portanto, deve-se evitar o contato. A adição de água ao produto concentrado, libera calor e pode causar fervura e respingos de produto quente e cáustico.

Perigos específicos

É incompatível com ácidos fortes e outros agentes químicos (vide seção 10).

Principais sintomas

A inalação do produto pode causar irritação das vias respiratórias superiores, resultando em tosse, sensação de engasgo e de queima na garganta e edema pulmonar. Na pele e nos olhos, pode causar queimaduras graves e possível perda da visão. À mucosa da boca, esôfago e estômago, causa queimaduras.

Visão geral em emergências

Manter as pessoas afastadas. Impedir a entrada e isolar a área de risco. Evitar o contato com o líquido. Adicionar água com cuidado, até o pH ficar neutro. Separar quaisquer sólidos ou líquidos insolúveis e acondicioná-los para disposição como resíduos perigosos. As reações de neutralização produzem calor e fumos, que devem ser rigorosamente controlados.



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

ELEMENTOS DO RÓTULO	DADOS
Identificação do produto e telefone de emergência do fornecedor.	Nome comercial: SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%. Sinônimo: HIDRÓXIDO DE SÓDIO, SOLUÇÃO A 49/50%. <ul style="list-style-type: none">• Telefone de emergência: SUATRANS - COTEC - Emergência Ambiental.• DDG (0800) 0111-767 - (0800) 7071-767 - 24 HORAS.
Composição química	NaOH 49/50%.
Pictogramas de perigo	
Palavra de advertência	PERIGO
Frase de perigo	Causa queimadura severa à pele e danos graves aos olhos. Causa danos oculares graves. Pode causar reações alérgicas à pele. Muito tóxico para a vida aquática. Pode ser nocivo em caso de ingestão e por penetração nas vias respiratórias. Pode causar efeitos perigosos prolongados à vida aquática.
Frases de precaução	Ao manipular, utilize luvas e avental de PVC, botas de couro ou borracha e óculos protetivo. Em caso de contato com a pele ou olhos, lave imediatamente a região com água em abundância por no mínimo 15 minutos. Mantenha afastado de ácidos. Armazenar e manusear em ambiente ventilado. 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 (11) 3821-7000, ou através do e-mail: laboratorio@usiquimica.com.br

3.- COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES

Substância: NaOH (hidróxido de sódio), solução 49/50%.

Nome químico ou comum: soda cáustica solução.

Sinônimo: Soda cáustica (NaOH).

Composição: Soda cáustica a 49/50% (massa/massa).

Nº de registro no CAS: 1310-73-2

Impurezas que contribuem para o perigo: Não há.



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

4 - MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

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:

Tóxico se ingerido. Pode causar perfurações nos tecidos da boca, garganta, esôfago e estômago. Nocivo em contato com a pele. Provoca queimadura severa à pele com possibilidade de destruição dos tecidos. Provoca lesões oculares graves com dor, lacrimejamento, podendo levar à cegueira. Pode provocar prurido e dermatite. Pode causar tosse e até pneumonia química.

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.

5. - MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Meios de extinção apropriados:

Compatível com CO₂ ou pó químico seco.

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 e tóxicos.

Medidas de proteção da equipe de combate a incêndio : Equipamento de proteção respiratória do tipo autônomo 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, óculos de proteção contra respingos, luvas de proteção adequada, avental em



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

PVC ou em borracha, vestuário protetor antiácido (PVC ou outro material equivalente), botas em borracha ou em PVC e sob condições normais, não há necessidade, porém em situações especiais, usar máscara (semifacial) com filtro contra vapores ou névoas, máscara facial inteira com linha de ar, ou ainda, 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:

Neutralize o produto derramado com ácido diluído ou diluir com água em abundância. Absorva o produto com terra, areia seca ou outro material não combustível a fim de evitar danos materiais. Coloque o material adsorvido em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Disponha em aterro adequado o material adsorvente utilizado no derrame. 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 ou névoas. Evite inalar o produto em caso de formação de vapores ou 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: Tanques de aço carbono ou aço inoxidável horizontais ou verticais, quando sua temperatura for abaixo de 60 °C. **Não recomendados:** Metais (alumínio, zinco, estanho e suas ligas), ácidos, aldeídos e outros produtos orgânicos.

8. - CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Parâmetros de controle.

Limite de exposição ocupacional

Nome químico ou comum: Hidróxido de sódio.

TLV – C (ACGIH, 2012)

2 mg/m³ - C:Ceiling.

Indicadores biológicos: Não estabelecido.

Medidas de controle de engenharia:

Promova ventilação mecânica e sistema de exaustão direta para o meio exterior. Estas medidas

Elaboração: Valdeci José Benedito – Encarregado da Qualidade

Aprovação: Everton Minatti - Gerente Industrial

Página 4 de 8



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

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.

Proteção da pele e do corpo:

Luvas de proteção adequada, avental em PVC ou em borracha, vestuário protetor antiácido (PVC ou outro material equivalente) e botas em borracha ou em PVC.

Proteção respiratória:

Sob condições normais, não há necessidade, porém em situações especiais, usar máscara (semifacial) com filtro contra vapores ou névoas, máscara facial inteira com linha de ar, ou ainda, 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 FÍSICO-QUÍMICAS

Aspecto (estado físico, forma e cor): Líquido, cor transparente a turvo esbranquiçado.

Odor e limite de odor: Inodoro.

pH : 14 (solução a 0,5%).

Ponto de fusão/ Ponto de congelamento: Não aplicável.

Ponto de ebulição inicial e faixa de temperatura de ebulição: 140 °C*.

Ponto de fulgor: Não disponível.

Taxa de evaporação: Não disponível.

Inflamabilidade (sólido; gás): Não aplicável.

Limites inferior e superior de inflamabilidade ou explosividade: Não inflamável.

Pressão de vapor: 13 mmHg a 60 °C*.

Densidade do vapor: Não disponível.

Densidade relativa: Não disponível.

Solubilidade(s): Completamente miscível em água. Solúvel em álcoois (etanol, metanol e glicerol). Insolúvel em acetona e éter.

Coefficiente de partição-n-octanol/água: Não disponível.

Temperatura de auto ignição: Não disponível.

Temperatura de decomposição: Não disponível.

Viscosidade: Não disponível.

Outras informações: Densidade: 1,520 g/cm³ a 20° C* * Informação referente a solução de 50% de NaOH em peso.

10. - ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Estabilidade e reatividade: Produto estável em condições normais de temperatura e pressão.

Possibilidade de reações perigosas:

Reage violentamente com ácidos, aldeídos, metais e outros produtos orgânicos. Reage com alumínio, zinco, estanho e o cobre, podendo haver corrosão e geração de hidrogênio, o qual pode formar misturas explosivas com o ar. Considerar a existência de reação exotérmica quando diluída na água, álcool e glicerol.

Condições a serem evitadas:

Temperaturas altas e contato com materiais incompatíveis.

Elaboração: Valdeci José Benedito – Encarregado da Qualidade

Aprovação: Everton Minatti - Gerente Industrial

Página 5 de 8



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

Materiais ou substâncias incompatíveis:

Alumínio, zinco, estanho, cobre ácidos, aldeídos, produtos orgânicos e água.

Produtos perigosos na decomposição:

Não são conhecidos produtos perigosos da decomposição.

11. - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda:

Tóxico se ingerido. Nocivo em contato com a pele. DL₅₀ (oral, ratos): 140 - 340 mg/kg DL₅₀ (dérmica, coelhos): 1350 mg/kg.

Corrosão/irritação da pele: Provoca queimadura severa à pele com possibilidade de destruição dos tecidos.

Lesões oculares graves/irritação ocular: Provoca lesões oculares graves com dor, lacrimejamento, podendo levar à cegueira.

Sensibilização respiratória ou pele: Não é esperado que o produto apresente potencial de sensibilização respiratória. Pode provocar reações alérgicas na pele com prurido e dermatite.

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: A ingestão do produto pode causar perfurações nos tecidos da boca, garganta, esôfago e estômago.

Toxicidade para órgãos-alvo específicos – exposição repetida: Não é esperado que o produto apresente toxicidade ao órgão-alvo específico por exposição repetida ou prolongada.

Perigo por aspiração: Pode ser nocivo se ingerido podendo causar perfurações nos tecidos da boca, garganta, esôfago e estômago, e nocivo se penetrar nas vias respiratórias podendo causar tosse e até pneumonia química.

12. - INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto

Ecotoxicidade

Nocivo para os organismos aquáticos. CE₅₀ (Ceriodaphnia dubia, 48h): 40,4 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

A soda cáustica é prejudicial à vida aquática através do aumento do pH. A maioria das espécies aquáticas não toleram pH na faixa de 12 a 14 independente do tempo. Esse aumento do pH também pode causar a liberação de sais de metais, como o alumínio, que poderá contribuir igualmente para a toxicidade exposta.



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

13. - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

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:

Terrestres

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: 1824.

Nome apropriado para embarque: HIDRÓXIDO DE SÓDIO, SOLUÇÃO.

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: 1824.

Nome apropriado para embarque: SODIUM HYDROXIDE SOLUTION.

Classe de risco/subclasse de risco principal: 8.

Classe de risco/subclasse de risco subsidiário: NA.

Grupo de Embalagem: II.

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: 1824.

Nome apropriado para embarque: SODIUM HYDROXIDE SOLUTION.

Classe de risco/subclasse de risco principal: 8

Elaboração: Valdeci José Benedito – Encarregado da Qualidade

Aprovação: Everton Minatti - Gerente Industrial

Página 7 de 8



FICHA DE INFORMAÇÃO E SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO

SODA CÁUSTICA SOLUÇÃO 49/50%

FISPQ – REVISÃO: 04 – DATA: 13/10/2014

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. – REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações específicas para o produto químico: Decreto Federal nº 2.657, de 3 de julho de 1998. Norma ABNT-NBR 14725:2012. 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 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 **DL₅₀** – Dose letal 50% **CE₅₀** – Concentração Efetiva 50% **LT** – Limite de Tolerância **NA** – Não aplicável/not applicable **NR** – Norma Regulamentadora **TLV** - Threshold Limit Value.

Referências Bibliográficas:

1. Manuais Técnicos da ABICLOR (Associação Brasileira da Indústria de Álcalis e Cloro Derivados)
2. Manual Básico de Rotulagem de Produtos Químicos (AssociQuim/SincoQuim) – Janeiro/ 2014.
3. MSDS - Material Safety Data Sheet da Occidental Chemical Corporation
4. Manual de Produtos Químicos Perigosos da CETESB
5. Ficha de Informações de Segurança da Braskem S/A.
6. NIOSH Manual of Analytical Methods.
7. NR – 15 (MTE).
8. Manual de Autoproteção para o Manuseio e Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (PP11) - 11ª Edição, 2012.
9. NBR-14725-4:2012.

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
	SULFATO DE ALUMÍNIO	
Número de risco -	Classe / Subclasse -	
Sinônimos BARRA DE ALÚMEN		
Aparência SÓLIDO; CINZA - BRANCO; SEM ODOR; AFUNDA E MISTURA LENTAMENTE COM ÁGUA		
Fórmula molecular Al ₂ (SO ₄) . H ₂ O	Família química SAL INORGÂNICO	
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura		

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas EVITAR CONTATO COM O LÍQUIDO E O VAPOR. MANTER AS PESSOAS AFASTADAS. CHAMAR OS BOMBEIROS. PARAR O VAZAMENTO SE POSSÍVEL. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO. DESLIGAR AS FONTES DE IGNIÇÃO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) PARA ALTAS CONCENTRAÇÕES: USAR ROUPA COMPLETA DE PVC, LUVAS DE PVC CANO MÉDIO E MÁSCARA DE RESPIRAÇÃO AUTÔNOMA. PARA BAIXAS CONCENTRAÇÕES: SUBSTITUIR PELA MÁSCARA FACIAL PANORAMA COM FILTRO CONTRA AERODISPERSÓIDES.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão NÃO É INFLAMÁVEL. EXTINGUIR COM PÓ QUÍMICO SECO OU DIÓXIDO DE CARBONO.
Comportamento do produto no fogo DADO NÃO DISPONÍVEL.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO PERTINENTE
Taxa de queima NÃO PERTINENTE
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association) NFPA: NÃO LISTADO

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Help

Peso molecular 666,4	Ponto de ebulição (°C) NÃO PERT.	Ponto de fusão (°C) 770 (DECOMPÕE)
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,7 A 20 °C (SÓLIDO)	Pressão de vapor DADO NÃO DISPONÍVEL	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) NÃO PERTINENTE	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água 38,4 g/100 mL DE ÁGUA A 25 °C	pH 3,5(50g/L)	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns PODE CORROER METAIS NA PRESENÇA DE UMIDADE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade PRODUTO INORGÂNICO.		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) NENHUMA.		
Neutralização e disposição final PARA PEQUENAS QUANTIDADES: ADICIONAR CUIDADOSAMENTE, EM EXCESSO DE ÁGUA, SOB AGITAÇÃO. AJUSTAR O pH PARA NEUTRO. SEPARAR QUAISQUER SÓLIDOS OU LÍQUIDOS INSOLÚVEIS E ACONDICIONÁ-LOS PARA DISPOSIÇÃO COMO RESÍDUO PERIGOSO. DRENAR A SOLUÇÃO AQUOSA PARA O ESGOTO COM MUITA ÁGUA. AS REAÇÕES DE HIDRÓLISE E NEUTRALIZAÇÃO PODEM GERAR CALOR E FUMOS, QUE PODEM SER CONTROLADOS PELA VELOCIDADE DE ADIÇÃO. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Help

Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: DADO NÃO DISPONÍVEL P.P.: 0,2 mg/L (ALUMÍNIO); 250 mg/L (SULFATO) IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: 2 mg /m ³ (COMO Al) LT: EUA - STEL: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL
Toxicidade: Espécie: RATO
Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO Via Oral (DL 50): 6.027 mg/kg; 770 mg/kg Via Cutânea (DL 50): 270 mg/kg (INTRAP.)
Toxicidade: Espécie: OUTROS
Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie GAMBUSIA AFFINIS: TLm (48 h) = 240 ppm; FUNDULUS sp: FATAL (36 h) = 14 ppm
Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie
Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie
Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS

Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE

Toxicidade a outros organismos: OUTROS

Informações sobre intoxicação humana

Tipo de contato PÓ	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA O NARIZ E A GARGANTA. IRRITANTE PARA OS OLHOS. SE INALADO CAUSARÁ DIFICULDADE RESPIRATÓRIA.	Tratamento MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. SE A RESPIRAÇÃO FOR DIFICULTADA OU PARAR, DAR OXIGÊNIO OU FAZER RESPIRAÇÃO ARTIFICIAL.
Tipo de contato SÓLIDO	Síndrome tóxica IRRITANTE PARA A PELE. IRRITANTE PARA OS OLHOS. SE INGERIDO CAUSARÁ NÁUSEA OU VÔMITO.	Tratamento REMOVER ROUPAS E SAPATOS CONTAMINADOS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER AS PÁLPEBRAS ABERTAS E ENXAGUAR COM MUITA ÁGUA. MANTER A VÍTIMA AQUECIDA.

DADOS GERAIS

Help

Temperatura e armazenamento
AMBIENTE.

Ventilação para transporte
ABERTA.

Estabilidade durante o transporte
ESTÁVEL.

Usos
DADO NÃO DISPONÍVEL.

Grau de pureza
TÉCNICO.

Radioatividade
NÃO TEM.

Método de coleta
PARA AI: MÉTODO 13. PARA SULFATO: MÉTODO 20.

Código NAS (National Academy of Sciences)
NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES

Help

POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL

[NOVA CONSULTA](#)

SULFATO DE MAGNÉSIO

1- Identificação do produto e da empresa

- Nome do produto: SULFATO DE MAGNÉSIO
- Código interno de identificação do produto: 00162
- Nome da empresa: Casquimica Produtos Químicos Ltda
- Endereço: Rua Castro Alves, 278/280 – Diadema - SP.
- Telefone da empresa: (11) 4053-3939
- Filial:
- Endereço: Rua Paulo Afonso, 208 – Diadema – SP.
- Telefone da filial: (11) 4066-5879
- Site: www.casquimica.com.br
- e-mail: casquimica@casquimica.com.br

2-Identificação de perigos

- Produto não perigoso conforme a Directiva 67/548/CEE.

3-Composição e informações sobre os ingredientes

- Nome químico comum ou nome genérico: Sulfato de Magnésio Heptahidratado
- Registro no CAS (Chemical Abstract Service): 10034-99-8
- Número do CE: 231-298-2
- Ingredientes que contribuem para o perigo: $MgSO_4 \cdot 7H_2O = 91,25\%$

4. Medidas de primeiros-socorros

- Após inalação: Exposição ao o ar fresco.
- Após ingestão de grandes quantidades: em caso de mal-estar, consultar um médico.
- Após contato com a pele: lavar abundantemente com água e tirar a roupa contaminada.
- Após contato com os olhos: Lavar abundantemente com água. Se as dores ainda persistirem, chamar um oftalmologista.

5. Medidas de combate a incêndios

- Meios adequados de extinção: adaptar ao meio ambiente.
- Riscos especiais: não combustível. Possibilidade de formação de fumos perigosos em caso de incêndios nas zonas próximas. Em caso de incêndio pode formar-se óxido de enxofre.
- Equipamentos especiais de proteção para o combate ao incêndio: permanência na área de perigo com uma máscara de oxigênio independente do ar ambiente.
- Outras informações: precipitar com água os vapores que se libertem. Evitar a infiltração da água de extinção nas águas superficiais ou nas águas subterrâneas.

6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento

- Medidas de proteção para as pessoas: evitar a produção de pós; não inalar os pós.

SULFATO DE MAGNÉSIO

- Medidas de proteção do meio ambiente: não deixar escapar para a canalização de águas residuais.
- Método de limpeza / absorção: absorver em estado seco. Proceder à eliminação de resíduos. Limpeza posterior.

7. Manuseio e armazenamento

- Manuseio: sem outras exigências
- Armazenamento: hermeticamente fechado. Em local seco. Entre 5 e 30°C

8. Controle de exposição e proteção individual

- EQUIPAMENTO DE 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: necessário em caso de formação de pó
- Proteção dos olhos: necessário
- Proteção das mãos: recomenda-se o uso
- Higiene industrial: mudar a roupa contaminada. Depois de terminar o trabalho, lavar as mãos.

9. Propriedades físico químicas

- Estado físico: sólido
- Cor: incolor
- Odor: inodoro
- pH 50g/l (20°C): 5,0 – 8,2
- Ponto de ebulição: não disponível
- Ponto de fusão: não disponível
- Ponto de inflamação: não disponível
- Temperatura de ignição: não disponível
- Limites de explosão: inferior e superior não disponíveis
- Densidade (20°C): 1,68 g/cm³
- Densidade bruta: ~900 kg/m³
- Decomposição: > 150°C
- Solubilidade na água (20°C): 710 g/l

10-Estabilidade e reatividade

- Condições a evitar: aquecimento forte
- Substâncias a evitar: não existem indicações
- Produtos perigosos da decomposição: em caso de incêndio, vide o item 5
- Outras informações: cedência de água de cristalização durante o aquecimento

SULFATO DE MAGNÉSIO

11-Informações toxicológicas

- TOXICIDADE AGUDA
- Não estão disponíveis dados quantitativos à toxicidade do produto.
- OUTRAS INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS
- Substâncias de uso terapêutico.
- Prevêm-se efeitos tóxicos apenas após a administração de doses muito elevadas.
- Depois de engolir grandes quantidades: náuseas, vômitos, diarreia.
- Contudo, quando o produto é manuseado adequadamente é pouco provável a ocorrência de efeitos perigosos.
- INFORMAÇÃO ADICIONAL
- O produto deve ser manipulado com as precauções habituais dos produtos químicos.

12. Informações ecológicas

- EFEITOS ECOTÓXICOS
- Não estão disponíveis dados quantitativos sobre os efeitos ecológicos deste produto.
- DADOS ECOLÓGICOS ADICIONAIS
- O seguinte diz respeito a compostos de magnésio em geral: letal para peixes a 100-400 mg/l
- O seguinte diz respeito a sulfatos em geral: efeitos biológicos em peixes: tóxico desde 7 g/l
bactérias: tóxico desde 2,5 g/l
- Não permita a entrada em águas, águas residuais ou solos!

13. Considerações sobre tratamento e disposição

- PRODUTO
- Na União Européia não existem normas uniformes sobre a eliminação de produtos químicos ou de substâncias residuais. Produtos que dêem origem a substâncias residuais são geralmente considerados como resíduos especiais. A sua eliminação é regulamentada através de leis ou decretos-leis apropriada vigentes nos Estados-membros da União Européia. Sugerimos que se entre em contato com a entidade competente (repartição do Estado ou empresa especializada no tratamento de resíduos), que poderá dar informações sobre as medidas de eliminação.
- EMBALAGEM
- Eliminação de acordo com as normas legais. As embalagens contaminadas devem ser tratadas da mesma maneira que a substância correspondente. Caso não existam quaisquer normas legais neste sentido, as embalagens não contaminadas podem ser tratadas como lixo doméstico normal ou podem ser submetidas a um processo de reciclagem.

14. Informações sobre transporte

- Embalagem em kit: não está sujeito à regulamentação de transporte.

15-Regulamentações

SULFATO DE MAGNÉSIO

Etiquetas de acordo com directivas da CE.

16-Outras informações

- O não cumprimento das informações acima, isenta a Casquimica de responsabilidade pelo uso indevido do produto.
- A CASQUIMICA PRODUTO QUÍMICOS LTDA., fornece as informações contidas neste em uso de boa fé, mas não faz nenhuma representação em sua compreensão ou veracidade. A intenção deste documento é somente de orientação para um manuseio preventivo e adequado do material por pessoas treinadas em usar o produto. Os indivíduos que receberem as informações devem exercer seu julgamento independente de determinar ser apropriado para um propósito em particular.



1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA.

Nome do Produto: SULFATO DE SÓDIO ANIDRO

Principais usos para o produto: Fabricação de vidros, saneantes, produtos p/ higiene pessoal entre outros prod. químico

Nome da empresa: Gotaquímica Produtos Químicos Ltda.

Endereço: Rua Paschoal Zimbardi, 307- Cumbica - Guarulhos - SP. – 07224-107

Telefone da empresa: (011) 2413-9922 **Fax:** (011) 2412-4195

Telefone para emergências: Abiquim : 0800-118270 (Discagem Direta Gratuita)

Internet: vendas@gotaquimica.com.br
qualidade@gotaquimica.com.br
www.gotaquimica.com.br

2. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS.

Classificação da substância: Este produto é uma substância.

Efeitos do produto

Efeitos adversos à saúde humana: Este produto pode ser absorvido por inalação e ingestão. O produto na forma de poeira pode ser irritante para os olhos, pele e via respiratória. Dependendo da sua concentração e quantidade pode causar danos à

Efeitos ambientais: vegetação e contamina as águas, tornando-as impróprias para consumo.

Perigos físicos e químicos: N/D

Perigos específicos: Os gases provenientes de sua queima podem ser tóxicos e irritantes.

Principais sintomas: Conjuntival, com ardor, lacrimejamento e visão embaçada. Na ingestão de grandes doses, vômitos, dores abdominais e diarreia.

Classificação de perigo do produto químico: Produto não classificado como perigoso conforme classificação da ABNT NBR 14725-2

Sistema de classificação utilizado:

Norma ABNT NBR 14725-2

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

Visão geral de emergência: N/A

Elementos apropriados da rotulagem

Pictogramas

**Palavra de advertência:** N/A**Frases de perigo:** N/A**Frases de precaução**

Mantenha o recipiente/embalagem hermeticamente fechado em local bem ventilado. Em caso de incêndio, use espuma, CO₂, pó químico e água em último caso. Lave bem as mãos antes de comer, beber ou fumar. Quando em uso, não coma, beba ou fume. Conserve fora do alcance das crianças e dos animais domésticos. Evite contato direto. Evite que contamine canais de água e esgotos. Em caso de acidente ou se estiver passando mal, procure orientação médica imediatamente e mostre o rótulo sempre que possível. Em caso de acidente por inalação, remova a vítima para local ventilado. Procure atendimento médico imediatamente. Não provoque vômito. Se consciente, dê dois copos com água. Procure atendimento médico imediatamente. Nunca dê nada por via oral para uma pessoa inconsciente. Após o contato com a pele, remova imediatamente todas as roupas contaminadas e lave a pele com água em abundância. Lave os olhos com água por no mínimo 15 min, mantendo-os abertos. Não permita o contato do produto com corpos d'água ou esgoto.

3. COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE OS INGREDIENTES.**ESTE PRODUTO É UMA SUBSTÂNCIA:** Sulfato de Sódio Anidro**Natureza química:** Sal inorgânico**Sinônimo:** Sulfato Bisódio, Monosulfato Disódio, Sulfato Disódio, o Sulfato de Sódio decahidratado é conhecido como sal de Glauber

	Nome Químico	Concentração	Massa molar	Nº CAS	Fórmula
Ingredientes ou impurezas que contribuam para o perigo:	Sulfato de sódio	99,20% mínimo	142,04 g/mol	7757-82-6	Na ₂ SO ₄
	Ferro	0,0005% máximo	55,85 g/mol	7439-89-6	Fe
	Cálcio	0,025% máximo	40,08 g/mol	7440-70-2	Ca
	Magnésio	0,025% máximo	24,31 g/mol	7439-95-4	Mg
	Umidade a 105°C	0,50% máximo	-	-	-

4. MEDIDAS DE PRIMEIROS-SOCORROS.

Em caso de Inalação:

Remover a pessoa para local arejado. Se não estiver respirando, faça respiração artificial. Se respirar com dificuldade, consultar um médico imediatamente.

Em caso de contato com a pele: Lavar abundantemente com água por no mínimo 15 minutos. Tirar a roupa contaminada.

Em caso de contato com os olhos: Enxaguar abundantemente com água por no mínimo 15 minutos, mantendo a pálpebra aberta. Consultar um oftalmologista.

Em caso de ingestão: Se o paciente estiver consciente e alerta, beber 1 ou 2 copos de água para diluir. É possível que o vômito ocorra espontaneamente não devendo ser evitado; neste caso, deite o paciente de lado para evitar que aspire resíduos. Procurar um médico imediatamente.

Ações que devem ser evitadas:

Não provoque o vômito. Nunca de nada via oral a uma pessoa inconsciente ou em estado de choque. Não aplicar respiração boca a boca caso o paciente tenha ingerido o produto. Utilizar um equipamento intermediário de reanimação manual (Ambu) para realizar o procedimento.

Proteção do prestador de socorros e/ou notas para o médico:

Nunca entrar em contato direto com o produto. Óculos de segurança, Luvas impermeáveis (mangote e avental, se necessário) proteção respiratória com filtro P1 na presença de poeira.

Notas para o médico: Não existe antídoto específico. Tratamento sintomático.

5. MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO.

Classificação de inflamabilidade: Não combustível

Meios de extinção apropriados: Espuma, CO₂, pó químico e água em último caso.

Métodos de extinção não recomendados: N/A

Perigos específicos referentes às medidas: O produto em suspensão em ambiente confinado forma mistura explosiva.

Métodos especiais de combate a incêndio: Precipitar com água os vapores que se libertem. Evitar a infiltração da água de extinção nas águas superficiais ou nas águas subterrâneas.

Proteção das pessoas envolvidas em combate a incêndio: Utilizar EPI conforme descrito na seção 8 para evitar o contato direto com o produto. Máscara panorâmica dotada com filtro

para vapores orgânicos deve ser utilizada para evitar a exposição a gases e fumos provenientes combustão do produto.

Perigos específicos da combustão do produto químico:

Possibilidade de formação de fumos perigosos em caso de incêndio nas zonas próximas. Podem formar-se: óxido de enxofre e de sódio.

6. MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO.

Precauções pessoais Remoção de fonte de ignição: N/A

Controle de poeira: Aplique sistema de ventilação ou exaustão, neblina ou procedimento apropriado.

Prevenção da inalação e contato com pele, mucosas e olhos:

Não toque nos recipientes danificados ou no material derramado sem o uso de vestimentas adequadas. Evite inalação, contato com a pele ou olhos. Utilize equipamento de proteção individual conforme descrito na seção 8.

Precauções ao meio ambiente: Evite que o produto derramado atinja cursos d'água e rede de esgotos.

Procedimentos de emergência e sistemas de alarme: Isolar e sinalizar a área contaminada

Métodos para limpeza: Utilize método que não levante poeira. Cubra o material derramado com plástico ou lona. Recolha o material em recipientes apropriados e remova-os para local seguro. Destine o material conforme descrito na seção 13

Prevenção de perigos secundários:

Não descarte diretamente no meio ambiente ou na rede de esgoto. Os materiais utilizados no controle do fogo podem causar poluição

Diferenças na ação de grandes e pequenos vazamentos: N/A

7. MANUSEIO E ARMAZENAMENTO.

Medidas técnicas apropriadas para o manuseio

Prevenção da exposição do trabalhador:

Evite respirar poeiras do produto. Evite inalação e o contato com a pele, olhos e roupas. Utilize equipamento de proteção individual ao manusear o produto, descritos na seção 8.

Prevenção de incêndio e explosão: Eliminar fontes de calor

Precauções para o manuseio seguro:

Manuseie o produto somente em locais bem arejados ou com sistemas de ventilação geral/local adequado

Medidas apropriadas de higiene:

Lave bem as mãos antes de comer, beber, fumar ou ir ao banheiro. Roupas contaminadas devem ser trocadas e lavadas antes de sua reutilização.

Medidas inapropriadas de higiene: Não coma, beba ou fume durante o manuseio do produto.

Medidas técnicas de armazenamento

Condições adequadas:

Hermeticamente fechado, em local seco e separado de materiais incompatíveis descritos na seção 10. Conserve fora do alcance das crianças e dos animais domésticos.

Condições que devem ser evitadas: Locais úmidos e com fontes de calor

Materiais recomendados para embalagens:

Sacos plásticos ou Big-Bags

Materiais inadequados para embalagens:

Alumínio e magnésio

8. CONTROLE DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL.

Parâmetros de controle específicos

Limites de exposição ocupacional:

Nome Químico	TLV – TWA (ACGIH) (mg/m ³)	TLV – STEL (ACGIH) (mg/m ³)	TLV – PEL (OSHA) (mg/m ³)
Sulfato de sódio	N/E	N/E	N/E
Ferro	5	N/E	N/E
Cálcio	N/E	N/E	N/E
Magnésio	N/E	N/E	N/E

NE: Não estabelecido

Medidas de controle de engenharia:

Em locais fechados deve existir sistema de exaustão. É recomendado tornar disponíveis chuveiros de emergência e lava olhos na área de trabalho.

Equipamentos de proteção individual apropriados:

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 aos fornecedores.

Os EPI apropriados para o manuseio são os mesmos para o tratamento e disposição final.

Proteção dos olhos/face: Óculos de proteção contra poeiras

Proteção da pele e do corpo: Luvas de nitrilo

Proteção respiratória: Máscara com filtro P1 em caso de formação de pó. Em caso de emergência, utilizar máscara panorâmica dotada com filtro para vapores orgânicos para evitar a exposição a gases e fumos provenientes da combustão do produto.

Precauções especiais: Mudar imediatamente a roupa contaminada.

9. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS.

Aspecto

Estado físico: Sólido; **Forma:** Cristalina **Cor:** Branco

• **Odor:** Inodoro

pH 7,0 – 10,5 (10% em H₂O, 20 °C)

Ponto de fusão: 888 °C

Ponto de congelamento: N/D

Ponto de ebulição inicial: N/A

Faixa de temperatura de ebulição: N/A

Ponto de fulgor: N/A

Taxa de evaporação: N/A

Inflamabilidade: N/A

Limite de inflamabilidade ou

explosividade: Superior N/A Inferior N/A

Pressão de vapor: N/A

Densidade de vapor: N/D

Densidade: 2,70 g/cm³ (20 °C)

Solubilidade: em Água (20°C) 200 g/l

Coefficiente de partição – noctanol/água: N/D

Temperatura de auto-ignição: N/A

Temperatura de decomposição: > 890 °C

Viscosidade: N/D

10. ESTABILIDADE E REATIVIDADE.

Estabilidade química: Estável nas condições normais de armazenagem, manuseio e aplicação

Reatividade: N/D

Possibilidade de reações perigosas: Pode ocorrer incêndio/explosão em caso de altas concentrações de poeiras do produto.

Condições a serem evitadas: Temperaturas elevadas e contato com materiais incompatíveis

Materiais ou substâncias incompatíveis: Perigo de explosão em presença de alumínio ou magnésio

Produtos perigosos da decomposição:

Possibilidade de formação de fumos perigosos em caso de incêndio nas zonas próximas. Podem formar-se: óxido de enxofre e de sódio

11. INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS.

Toxicidade aguda: Ratos, oral DL50: 5.989 mg/kg (IUCLID) / Coelho, percutâneos, DL50: > 4,0 g/kg (HSDB)

Inalação: A poeira do produto pode provocar irritação das vias aéreas superiores com sintomas de tosse e espirros

Contato com a pele: O contato direto prolongado com a pele pode provocar irritação local

Contato com olhos: O contato com os olhos pode provocar conjuntival, com ardor, lacrimejamento e visão embaçada

Ingestão: A ingestão de grandes doses pode causar náuseas, vômitos, dores abdominais e diarreia

Carcinogenicidade: Não consta como carcinogênico nas listas da NTP, IARC ou OSHA.

Toxicidade reprodutiva: N/D

12. INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS.

Efeitos ambientais, comportamentais e impactos do produto:

Ecotoxicidade

Toxicidade nos peixes:

Gambusia affinis CL50: 120 mg/l /96 h (IUCLID)

Lepomis macrochirus CL50: 13.500 mg/l / 96 h (IUCLID)

Toxicidade em crustáceos: *Daphnia magna* CE50: 2.564 mg/l /48 h (IUCLID)

Toxicidade em bactérias: *Pseudomas putida* CE10: > 1.000 mg/l /16 h (IUCLID)

Persistência e degrabilidade:

Os métodos para a determinação da biodegradabilidade não podem ser empregados para substâncias inorgânicas

Potencial bioacumulativo: Não se prevê qualquer acumulação em organismos

Mobilidade no solo: Solução diluída (0.1 + 0,01 N) tem velocidade de penetração similar ao da água

Outros efeitos adversos: Não permita a entrada em águas, águas residuais ou solos

13. CONDIÇÕES SOBRE TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO.

Métodos recomendados para tratamento e disposição aplicados ao

Produto: Evite a exposição ocupacional ou a contaminação ambiental. Recicle qualquer parcela não utilizada do material para seu uso aprovado ou retorná-lo ao fabricante ou ao fornecedor.

Outros métodos consultar legislação federal, estadual e municipal: Resolução CONAMA 005:1993, NBR 10.004:2004.

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

Não reutilize embalagens vazias. Estas podem conter restos do produto e devem ser

Embalagens usadas: mantidas fechadas e encaminhadas para descarte apropriado. A reciclagem pode ser aplicada desde que obedecidas às legislações pertinentes.

14. INFORMAÇÕES SOBRE TRANSPORTE.

Regulamentações Nacionais e Internacionais

Terrestres: Não classificado como perigoso

Hidroviário: Não classificado como perigoso

Aéreo: Não classificado como perigoso

Número da ONU: N/A

Nome apropriado para embarque: N/A

Classe/subclasse de risco principal e subsidiário: N/A

Número de risco: N/A

Grupo de embalagem: N/A

Regulamentações adicionais: N/A

15. INFORMAÇÕES SOBRE REGULAMENTAÇÕES

Regulamentações específicas de segurança, saúde e meio ambiente para o produto químico: Esta Ficha de Informações de Produtos Químicos foi preparada de acordo com a NBR 14725-4 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

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.

Siglas:

ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists

CAS – Chemical Abstracts Service

CE50 – Concentração efetiva média

CL50 – Concentração letal 50%

DL50 – Dose letal 50%

IARC – International Agency for Research on Cancer

IUCLID - International Uniform Chemical Information Database

NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health

N/A – Não aplicável

N/D – Não disponível

N/E – Não especificado

NTP – National Toxicology Program

OSHA – Occupational Safety & Health Administration

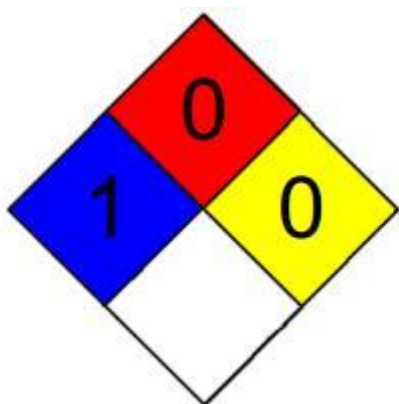
PEL – Permissible exposure limit

STEL – Short Term Exposure Limit

TLV – Threshold Limit Value
TWA – Time Weighted Average

Referências bibliográficas:

[BRASIL - RESOLUÇÃO Nº. 420] BRASIL. Ministério dos Transportes. Agência Nacional de Transportes Terrestres, Resolução Nº. 420 de 12 de fevereiro de 2004.
[ECHA] EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. Diretiva 67/548/EEC (substâncias) e Diretiva 1999/45/EC (preparações). Disponível em: <http://echa.europa.eu/>. Acesso em: março de 2011.
[TSCA-USEPA] CHEMICAL DATA ACCESS TOOL - United States Environmental Protection Agency. Disponível em: <http://www.epa.gov/>. Acesso em: março de 2011.
[HSDB] HAZARDOUS SUBSTANCES DATA BANK. Disponível em: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>. Acesso em: março de 2011.
[IPCS] INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY – INCHEM. Disponível em: <http://www.inchem.org/>. Acesso em: março de 2011.
[IUCID] INTERNATIONAL UNIFORM CHEMICAL INFORMATION DATABASE. [s.l.]: European chemical Bureau. Disponível em: <http://ecb.jrc.it/IUCID->. Acesso em: março de 2011.
[NIOSH] NATIONAL INSTITUTE OF OCCUPATIONAL AND SAFETY. International Chemical Safety Cards. Disponível em: <http://www.cdc.gov/niosh/>. Acesso em: março de 2011.
[TOXNET] TOXICOLOGY DATA NETWORKING. ChemIDplus Lite. Disponível em: <http://sis.nlm.nih.gov/chemical.html>. Acesso em: julho de 2010



DIAMANTE DE HOMMEL

Observação Legal Importante:

As informações contidas neste folheto têm caráter orientativo para uma correta manipulação do produto e procedimentos em casos de emergência.

“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. Prevaecem em primeiro lugar, os regulamentos legais existentes”.

Ficha de Informação de Produto Químico

IDENTIFICAÇÃO

Help

Número ONU	Nome do produto	Rótulo de risco
	URÉIA	
Número de risco -	Classe / Subclasse -	
Sinônimos CARBAMIDA; CARBONILDIAMIDA		
Aparência CRISTAL SÓLIDO OU PELOTAS; BRANCO; SEM ODOR; AFUNDA E MISTURA COM ÁGUA.		
Fórmula molecular CH ₄ N ₂ O	Família química AMIDA	
Fabricantes Para informações atualizadas recomenda-se a consulta às seguintes instituições ou referências: ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química : Fone 0800-118270 ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal: Fone (11) 3081-5033 Revista Química e Derivados - Guia geral de produtos químicos, Editora QD: Fone (11) 3826-6899 Programa Agrofit - Ministério da Agricultura		

MEDIDAS DE SEGURANÇA

Help

Medidas preventivas imediatas CHAMAR OS BOMBEIROS. ISOLAR E REMOVER O MATERIAL DERRAMADO.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI) USAR LUVAS, BOTAS E ROUPAS DE PROTEÇÃO E, ÓCULOS DE ACRÍLICO COM PROTEÇÃO LATERAL.

RISCOS AO FOGO

Help

Ações a serem tomadas quando o produto entra em combustão COMBUSTÍVEL. EXTINGUIR COM ÁGUA.
Comportamento do produto no fogo FUNDE E DECOMPÕE PRODUZINDO AMÔNIA.
Produtos perigosos da reação de combustão NÃO PERTINENTE.
Agentes de extinção que não podem ser usados NÃO PERTINENTE.
Limites de inflamabilidade no ar Limite Superior: NÃO É INFLAMÁVEL Limite Inferior: NÃO É INFLAMÁVEL
Ponto de fulgor NÃO É INFLAMÁVEL
Temperatura de ignição NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de queima NÃO É INFLAMÁVEL
Taxa de evaporação (éter=1) DADO NÃO DISPONÍVEL
NFPA (National Fire Protection Association) NFPA: NÃO LISTADO

PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS E AMBIENTAIS

Help

Peso molecular	Ponto de ebulição (°C)	Ponto de fusão (°C)
----------------	------------------------	---------------------

60,06	DECOMPÕE	132,7
Temperatura crítica (°C) NÃO PERTINENTE	Pressão crítica (atm) NÃO PERTINENTE	Densidade relativa do vapor NÃO PERTINENTE
Densidade relativa do líquido (ou sólido) 1,34 A 20 °C (SÓLIDO)	Pressão de vapor NÃO PERTINENTE	Calor latente de vaporização (cal/g) NÃO PERTINENTE
Calor de combustão (cal/g) -2.174	Viscosidade (cP) DADO NÃO DISPONÍVEL	
Solubilidade na água 120 g/100 mL DE ÁGUA A 25 °C	pH 6,8 - 0,2M	
Reatividade química com água NÃO REAGE.		
Reatividade química com materiais comuns NÃO REAGE.		
Polimerização NÃO OCORRE.		
Reatividade química com outros materiais DADO NÃO DISPONÍVEL.		
Degradabilidade BIODEGRADÁVEL (PRODUTO NORMAL DO METABOLISMO DOS MAMÍFEROS; TAXA DE DEGRADAÇÃO DE 11 mg/L/h EM SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ESGOTO).		
Potencial de concentração na cadeia alimentar NENHUM.		
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO) 9%, 5 DIAS.		
Neutralização e disposição final DISSOLVER OU MISTURAR O MATERIAL EM UM SOLVENTE COMBUSTÍVEL E QUEIMAR EM UM INCINERADOR QUÍMICO EQUIPADO COM PÓS-QUEIMADOR E LAVADOR DE GASES. RECOMENDA-SE O ACOMPANHAMENTO POR UM ESPECIALISTA DO ÓRGÃO AMBIENTAL.		

INFORMAÇÕES ECOTOXICOLÓGICAS

Help

<p>Toxicidade - limites e padrões L.P.O.: NÃO PERTINENTE P.P.: NÃO ESTABELECIDO IDLH: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Médio 48h: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: Brasil - Valor Teto: DADO NÃO DISPONÍVEL LT: EUA - TWA: NÃO ESTABELECIDO LT: EUA - STEL: NÃO ESTABELECIDO</p>
<p>Toxicidade ao homem e animais superiores (vertebrados) M.D.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL (OBS. 1) M.C.T.: DADO NÃO DISPONÍVEL</p>
<p>Toxicidade: Espécie: RATO Via Oral (DL 50): 14.300 mg/kg Via Cutânea (DL 50): 8.200 mg/kg (SUBCUT.)</p>
<p>Toxicidade: Espécie: CAMUNDONGO Via Oral (DL 50): 11.500 mg/kg Via Cutânea (DL 50): 9.200 mg/kg (SUBCUT.)</p>
<p>Toxicidade: Espécie: OUTROS Via Cutânea (DL 50): CÃO: LDLo: 3.000 mg/kg (SUBCUT.); COELHO: LDLo: 3.000 mg/kg (SUBCUT.)</p>
<p>Toxicidade aos organismos aquáticos: PEIXES : Espécie SEMOLITUS ATROMACULATUS: FAIXA CRITICA: 16.000 - 30.000 mg/L EM ÁGUAS DO RIO DETROIT.</p>
<p>Toxicidade aos organismos aquáticos: CRUSTÁCEOS : Espécie</p>
<p>Toxicidade aos organismos aquáticos: ALGAS : Espécie L. tox. T.I.M.C. SCENEDESMUS QUADRICAUDA: > 10.000 mg/L (ALGA VERDE).</p>
<p>Toxicidade a outros organismos: BACTÉRIAS L.tox, T.I.M.C. PSEUDOMONAS PUTIDA: > 10.000 mg/L</p>
<p>Toxicidade a outros organismos: MUTAGENICIDADE SER HUMANO: "cyt" = 50 mmol/L (LEUCÓCITOS); HAMSTER (FIBROBLASTO): "dnd" = 8 mol/L E "cyt" =</p>

16 g/L/24 h		
Toxicidade a outros organismos: OUTROS PROTOZOARIOS: L. tox.T.I.M.C. ENTOSIPHON SULCATUM: 29 mg/L		
Informações sobre intoxicação humana		
Tipo de contato	Síndrome tóxica	Tratamento
Tipo de contato SÓLIDO/PÓ	Síndrome tóxica NÃO É PREJUDICIAL.	Tratamento

DADOS GERAIS**Help**

Temperatura e armazenamento AMBIENTE.
Ventilação para transporte ABERTA.
Estabilidade durante o transporte É ESTÁVEL SOMENTE ACIMA DO PONTO DE FUSÃO (132°C). PRODUZINDO AMÔNIA E OUTROS PRODUTOS. A DECOMPOSIÇÃO NÃO É EXPLOSIVA.
Usos FERTILIZANTE; PLÁSTICOS; INTERMEDIÁRIO; ESTABILIZANTE EM EXPLOSIVO; MEDICINA; ADESIVOS; SEPARAÇÃO DE HIDROCARBONETOS; AGENTES A PROVA DE FOGO; MODIFICADOR DE PAPEL A BASE DE AMIDO OU CASEÍNA.
Grau de pureza VARIADO (DEPENDE DO PROCESSO DE MANUFATURA OU FINALIDADE DE USO).
Radioatividade NÃO TEM.
Método de coleta DADO NÃO DISPONÍVEL.
Código NAS (National Academy of Sciences) NÃO LISTADO

OBSERVAÇÕES**Help**

1) IRRITAÇÃO SUAVE A PELE HUMANA: 22 mg/3 DIAS (EXPOSIÇÃO INTERMITENTE) TAXA DE TOXICIDADE AOS ORGANISMOS AQUÁTICOS: TLm (96 h) = ACIMA DE 1.000 ppm. POTENCIAL DE IONIZAÇÃO (PI) = DADO NÃO DISPONÍVEL.

[NOVA CONSULTA](#)

ANEXO IV**PLANILHAS DA ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOSOS – APP**

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Pátio de Madeira							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
1	Ignição no silo de cavaco ou na pilha de biomassa	<ul style="list-style-type: none"> Fonte de ignição externa 	<ul style="list-style-type: none"> Incêndio; Acidente pessoal; Danos materiais; Alteração de qualidade do ar; Efluentes líquidos do combate a incêndio. 	C	II	Mn	<ul style="list-style-type: none"> A área será provida de sistema de combate a incêndio. O incêndio será devidamente controlado dentro da área do Pátio de Madeira.
2	Vazamento de chorume da pilha de cavaco	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura do piso da área de armazenamento ou do sistema de contenção 	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da qualidade do solo, águas subterrâneas ou águas superficiais. 	B	II	D	<ul style="list-style-type: none"> Drenagem da pilha deverá ser enviada para sistema de tratamento de efluentes; Instalação de poços de monitoramento de águas subterrâneas; Inspeção visual frequente da área, o que permitirá rápida tomada de ações corretivas, minimizando o impacto em caso de ruptura do piso.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Cozimento, Depuração e Deslignificação							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
3	Ignição no silo de cavaco	<ul style="list-style-type: none"> Fonte de ignição externa 	<ul style="list-style-type: none"> Incêndio; Acidente pessoal; Danos materiais; Alteração de qualidade do ar. 	B	II	D	<ul style="list-style-type: none"> Será instalado sistema de combate a incêndio.
4	Vazamento de licor (branco e/ou preto)	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão; - Falha mecânica; - Falha operacional; - Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba, tanque). 	<ul style="list-style-type: none"> Acidente pessoal; Perda de produto; Alteração de qualidade do solo e águas subterrâneas; Alteração da qualidade das águas superficiais. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> A área será circundada por mureta de contenção; Os equipamentos e linhas com licor serão de aço-inox.
5	Vazamento de polpa de celulose	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão; - Falha mecânica; - Falha operacional; - Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba, tanque). 	<ul style="list-style-type: none"> Acidente pessoal; Perda de produto; Alteração de qualidade do solo; Alteração da qualidade das águas superficiais. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> A área será circundada por mureta de contenção.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Cozimento, Depuração e Deslignificação							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
6	Explosão do digestor	<ul style="list-style-type: none"> Sobrepessão 	<ul style="list-style-type: none"> Bola de fogo; Danos materiais; Alteração da qualidade do ar e do solo. 	B	II	D	<p>O projeto e operação do Digestor são baseados nos mais rígidos critérios de segurança com o intuito de prevenir acidentes e explosões, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elevado nível de instrumentação para permitir acompanhamento de todas as variáveis do processo; Realização de manutenção preventiva no tocante a proteção à corrosão das paredes do digestor nas ocasiões das paradas gerias; Redundância nos intertravamentos em pontos críticos de segurança e processo; Além disso, tanto o processo de operação quanto a fase de elaboração do projeto tem como base o pleno atendimento dos requisitos de segurança impostos pela Norma Regulamentadora n.-13: Caldeiras e Vasos de Pressão (NR-13).

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Branqueamento							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
7	Vazamento de produtos químicos (ácido sulfúrico, hidróxido de sódio, peróxido de hidrogênio, dióxido de enxofre em solução)	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão; - Falha mecânica; - Falha operacional; - Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba, tanque). 	<ul style="list-style-type: none"> Acidente pessoal; Perda de produto; Alteração de qualidade do solo e águas subterrâneas; Alteração da qualidade das águas superficiais. 	C	II	Mn	<ul style="list-style-type: none"> A área de será circundada por mureta de contenção.
<p>Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente</p> <p>Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica</p> <p>Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico</p>							

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Máquina de Secagem e Enfardamento							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
8	Vazamento de polpa de celulose das torres de polpa branqueada	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão; - Falha mecânica; - Falha operacional; - Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba). 	<ul style="list-style-type: none"> Acidente pessoal; Perda de produto; Alteração de qualidade do solo; Alteração da qualidade das águas superficiais. 	C	II	Mn	<ul style="list-style-type: none"> A área de estocagem será circundada por mureta de contenção.
9	Ignição dos fardos de celulose	<ul style="list-style-type: none"> Fonte de ignição externa 	<ul style="list-style-type: none"> Incêndio; Danos materiais; Acidente pessoal; Alteração de qualidade do ar. 	C	II	Mn	<ul style="list-style-type: none"> A área de estocagem dos fardos de celulose será provida de sistema de combate a incêndio; O incêndio será devidamente controlado dentro da área, não havendo propagação.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C - Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Planta da Evaporação							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
10	Vazamento (emissões fugitivas) de gases não condensáveis concentrados (GNCC)	<ul style="list-style-type: none"> Falha de ajustes de processo. 	<ul style="list-style-type: none"> Alteração da qualidade do ar. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> As fontes geradoras de GNCC deverão ser providas de sistema de segurança composto por quebra-chamas e discos de ruptura para proteção contra explosões e emissões acidentais para a atmosfera; As tubulações dos discos de ruptura serão providas de sensor de pressão, de maneira que em caso de rompimento do disco, imediatamente ocorra o fechamento da válvula ON-OFF bloqueando as fontes e evitando a emissão de GNCC para a atmosfera; Cada fonte terá a emissão de GNCC monitorada (vazão, temperatura e pressão); As linhas de coleta de GNCC serão individualizadas para melhor controle operacional; Os gases não condensáveis serão coletados e incinerados na caldeira de recuperação; As emissões fugitivas possuem baixa vazão, o que limita a sua dispersão no entorno do local.
<p>Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente</p> <p>Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica</p> <p>Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico</p>							

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Planta da Evaporação							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
11	Vazamento de licor preto	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha ou tanques devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba). 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto; Acidente pessoal. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> As áreas de recuperação química possuirão muretas de contenção em todo seu entorno.
12	Vazamento de condensado contaminado	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba). 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produtos; Alteração da qualidade do ar; Acidente pessoal. 	C	II	Mn	<ul style="list-style-type: none"> A área da Evaporação possuirá mureta de contenção em todo seu entorno; Implantação de alarmes de níveis alto e muito alto com intertravamento de paralização e desvio de correntes de condensado; Implantação de redundância (segurança adicional) de intertravamento para nível alto em paralelo com chave de nível.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Planta da Evaporação							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
13	Vazamento de gases não condensáveis concentrados (GNCC) após o condensador	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> Falha mecânica, Falha operacional, Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula). 	<ul style="list-style-type: none"> Formação de jato tóxico; Acidente pessoal; Alteração da qualidade do ar. 	C	III	M	<ul style="list-style-type: none"> Os gases não condensáveis concentrados (GNCC) serão coletados e incinerados na caldeira de recuperação.
14	Explosão do tanque de estocagem de metanol de processo	<ul style="list-style-type: none"> Queda de raio sobre o tanque de estocagem; Falhas operacionais em serviços de manutenção (solda); Falha no sistema de inertização do tanque de estocagem. 	<ul style="list-style-type: none"> Explosão; Danos materiais; Acidente pessoal; Alteração da qualidade do ar. 	C	III	M	<ul style="list-style-type: none"> O tanque estará provido de SPDA (Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas); A realização dos serviços de solda deverá ser executada por profissionais altamente qualificados; A inertização do tanque deverá ser monitorada ininterruptamente até o término da manutenção
15	Vazamento de metanol de processo até os pontos de incineração	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> Corrosão, Falha mecânica, Falha operacional, Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba). 	<ul style="list-style-type: none"> Formação de poça com possibilidade de ignição ocasionando: <ul style="list-style-type: none"> Incêndio em poça; Flashfire; Explosão. Acidente pessoal; Alteração da qualidade do ar. 	C	III	M	<ul style="list-style-type: none"> A tubulação poderá ser envelopada; A área estará provida de muretas de contenção.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C - Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Caldeira de Recuperação							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
16	Explosão da caldeira de recuperação	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na tubulação; devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, Injeção de licor fraco (contém muita água); Arraste de água com os gases; Falha do sistema de proteção da caldeira de recuperação. 	<ul style="list-style-type: none"> Danos materiais; Acidente pessoal. 	B	III	Mn	<p>O projeto e operação da Caldeira de Recuperação são baseados nos mais rígidos critérios de segurança com o intuito de prevenir acidentes e explosões, os quais são descritos a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alimentação alternativa de água através de bomba com acionamento por turbina; Sistema de alimentação de licor preto com refratômetros redundantes de medição de umidade no combustível; Espalhadores de smelt redundantes por bica; Tanque de água de emergência localizado na caldeira para garantia do resfriamento das bicas no caso de falta de energia elétrica na fábrica; Tanque de dissolução provido de sistema de alívio (damper de emergência) para aliviar sobrepensões eventuais; Sistema de drenagem de emergência dedicado totalmente independente do sistema de controle principal (SDCD); Aplicação de materiais especiais nas zonas críticas da fomalha tais como curvas, aberturas de ar, cantos; Aplicação de materiais especiais em zonas críticas nos superaquecedores; Adoção de sistema de purga de cloreto e potássio para manter as concentrações no licor preto em níveis que garantam baixa corrosividade; BMS (<i>Burner Management Systems</i>) independente do SDCD configurado em PLC dedicado com redundância; Elevado nível de instrumentação para acompanhamento de todas variáveis do processo; Redundância nos intertravamentos críticos de segurança. <p>Além dos critérios de projeto acima, o projeto da Caldeira de Recuperação seguirá todas as recomendações do <i>Black Liquor Recovery Boiler Advisory Committee</i>, entidade americana formada em 1961 que estabelece procedimentos e recomendações para aumento da segurança das caldeiras de recuperação, desde a concepção e projeto até a fase de operação e manutenções.</p> <p>A expansão súbita de água produzirá aumento de pressão que deformará a estrutura da caldeira mas sem causar uma explosão. Este tipo de incidente, considerando que a fomalha operará em pressão basicamente atmosférica há um alívio ao mesmo tempo produzindo danos graves na caldeira mas sem projeção de uma explosão. Haverá uma aresta da caldeira denominada "zip corner", no qual haverá ruptura e o conseqüente alívio da pressão ocorrerá por ela, devido à maior fragilidade desta parte.</p>

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Caldeira de Recuperação							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
17	Explosão do precipitador eletrostático	<ul style="list-style-type: none"> Excesso de monóxido de carbono devido a falha no processo. 	<ul style="list-style-type: none"> Danos materiais; Acidente pessoal. 	B	II	D	<ul style="list-style-type: none"> Os dutos com gases que seguirão para o precipitador possuirão detector de monóxido de carbono que em caso de presença deste, desligará automática e instantaneamente o precipitador, ou seja, o sistema será intertravado
18	Explosão do tanque dissolvedor	<ul style="list-style-type: none"> Falha operacional ocasionando o entupimento da bica; Falha do sistema de proteção do tanque 	<ul style="list-style-type: none"> Danos materiais; Acidente pessoal; Alteração da qualidade do ar. 	B	II	D	<ul style="list-style-type: none"> O projeto, operação e requisitos de segurança do tanque dissolvedor seguem as recomendações do Comitê de Caldeiras de Recuperação de Licor Preto; O projeto prevê câmara de TV para monitorar o fluxo do produto nas bicas; Em caso de explosão, o local é restrito à área da caldeira de recuperação, ou seja, é confinado; As premissas adotadas no perigo de explosão da caldeira (expansão de água) são válidas neste caso também.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Caustificação e Fornos de Cal							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
19	Vazamento de óleo combustível na alimentação do forno de cal	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha ou tanques devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula). 	<ul style="list-style-type: none"> Formação de poça com possibilidade de ignição; Alteração da qualidade do ar. 	C	II	Mn	<ul style="list-style-type: none"> A área será provida de muretas de contenção; O sistema de instrumentação/automação poderá ser provido de intertravamento em caso de alteração dos parâmetros de operação (pressão, temperatura, pressão).
20	Explosão do precipitador eletrostático (Forno de cal)	<ul style="list-style-type: none"> Excesso de monóxido de carbono devido a falha no processo. 	<ul style="list-style-type: none"> Danos materiais localizados; Acidente pessoal. 	B	II	D	<ul style="list-style-type: none"> Os dutos com gases que seguirão para o precipitador possuirão detector de monóxido de carbono que em caso de presença deste, desligará automática e instantaneamente o precipitador, ou seja, o sistema será intertravado
21	Vazamento de licor	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na linha ou tanques devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba). 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto; Acidente pessoal. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> As áreas de recuperação química possuirão muretas de contenção em todo seu entorno.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Caldeira de Biomassa							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
22	Ignição no silo de biomassa	<ul style="list-style-type: none"> Fonte de ignição externa 	<ul style="list-style-type: none"> Incêndio Acidente pessoal 	B	II	D	<ul style="list-style-type: none"> O silo de biomassa é provido de sistema de combate a incêndio; O incêndio será devidamente controlado dentro da área da Caldeira de Biomassa.
23	Explosão da caldeira de biomassa	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou furo na tubulação; Falha do sistema de proteção da caldeira 	<ul style="list-style-type: none"> Danos materiais Acidente pessoal 	B	III	Mn	<p>O projeto e operação da Caldeira de Biomassa são baseados nos mais rígidos critérios de segurança com o intuito de prevenir acidentes e explosões, os quais são descritos a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sistema de controle de alimentação de biomassa altamente automatizado e instrumentado com balança online da massa de combustível para combustão estável e segura; Adoção de alimentação de biomassa através de válvulas rotativas para prevenir retorno de chama para os silos de estocagem; Fornalha revestida com refratário para prevenir erosão dos tubos de água nas zonas de turbulência; Aplicação de materiais especiais em zonas críticas nos superaquecedores secundário (zonas mais quentes) e terciário (completo); BMS (<i>Burner Management Systems</i>) independente do SDCD configurado em PLC dedicado com redundância; Elevado nível de instrumentação para permitir acompanhamento das variáveis do processo; Redundância nos intertravamentos críticos de segurança.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Caldeira de Biomassa							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
24	Explosão do precipitador eletrostático	<ul style="list-style-type: none"> Excesso de monóxido de carbono devido a falha no processo. 	<ul style="list-style-type: none"> Danos materiais localizados Acidente pessoal 	B	II	D	<ul style="list-style-type: none"> Os dutos com gases que seguirão para o precipitador possuirão detector de monóxido de carbono que em caso de presença deste, desligará automática e instantaneamente o precipitador, ou seja, o sistema será intertravado
<p>Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente</p> <p>Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica</p> <p>Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico</p>							

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Utilidades – ETA, ETAC e ETE							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
25	Vazamento de produtos químicos na ETA, ETE e ETAC	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura ou falha de componentes (válvula). Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. 	<ul style="list-style-type: none"> Acidente pessoal; Perda de produto; Alteração de qualidade do solo. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> As áreas de descarregamento e estocagem de químicos possuirão sistemas de contenção
<p>Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente</p> <p>Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica</p> <p>Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico</p>							

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Área Química – Estocagem de Ácido Sulfúrico (H ₂ SO ₄)							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
26	Vazamento de H ₂ SO ₄ do recebimento por caminhão até o consumo	<ul style="list-style-type: none"> Ruptura do mangote; Desconexão do mangote; Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba); Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> Falha mecânica, Falha operacional, Impacto mecânico. 	<ul style="list-style-type: none"> Perda de produto; Acidente pessoal; Alteração da qualidade do solo. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> O descarregamento de produto do caminhão será realizado em área com contenção, sendo eventuais efluentes encaminhados para tratamento; Os equipamentos e linhas com ácido sulfúrico serão de aço-inox.
27	Formação de produto indesejado	<ul style="list-style-type: none"> Envio de ácido sulfúrico para tanque de outro produto químico devido a falha operacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Para o tanque de Hidróxido de sódio: aumento de pressão no tanque com possibilidade de rompimento do tanque; Para o tanque de peróxido de hidrogênio: possibilidade de rompimento do tanque. 	A	II	D	<ul style="list-style-type: none"> O descarregamento de ácido sulfúrico será realizado por pessoal devidamente treinado, com verificação do tipo de produto transportado versus a tancagem de destino; Deverá ser confrontada a planilha de programação diária de entrega de produtos. Nenhum produto fora desta lista diária será recebido / descarregado; A densidade e composição do produto será controlada antes da descarga.

Frequência: **A** – Muito improvável, **B** – Improvável, **C** – Remota, **D** – Provável, **E** – Frequente
Severidade: **I** – Desprezível, **II** – Marginal, **III** – Crítica, **IV** – Catastrófica
Risco: **D** – Desprezível, **Mn** – Menor, **M** – Moderado, **S** – Sério, **C** - Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Área Química – Estocagem de Peróxido de hidrogênio (H ₂ O ₂)							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
28	Vazamento de H ₂ O ₂ do recebimento até o consumo na Linha de Fibras	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura do mangote; • Desconexão do mangote; • Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. • Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba). 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto; • Acidente pessoal; • Alteração da qualidade do ar. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> • O descarregamento de produto do caminhão será realizado em área com contenção, sendo eventuais efluentes encaminhados para tratamento; • O tanque de estocagem de H₂O₂ será provido de bacia de contenção.
29	Explosão do tanque de estocagem de H ₂ O ₂	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminação do produto; • Aquecimento do produto (incêndio externo). 	<ul style="list-style-type: none"> • Danos materiais; • Alteração da qualidade do ar. 	B	II	D	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema de instrumentação / automação poderá ser provido de intertravamento em caso de alteração dos parâmetros de operação (pressão, temperatura, vazão); • Os tanques de estocagem deverão possuir sistema de alívio de pressão, com indicação de alarme em caso de pressão alta.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C - Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Área Química – Estocagem de Peróxido de hidrogênio (H ₂ O ₂)							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
30	Formação de produto indesejado	<ul style="list-style-type: none"> Envio de H₂O₂ para tanque de outro produto químico devido a falha operacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Para o tanque de hidróxido de sódio: aumento de pressão no tanque com possibilidade de explosão; Para o tanque de ácido sulfúrico: possibilidade de rompimento do tanque. 	A	II	D	<ul style="list-style-type: none"> O descarregamento de H₂O₂ será realizado por pessoal devidamente treinado, com verificação do tipo de produto transportado versus a tancagem de destino; Deverá ser confrontada a planilha de programação diária de entrega de produtos. Nenhum produto fora desta lista diária será recebido / descarregado; A densidade e composição do produto será controlada antes da descarga.
<p>Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente</p> <p>Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica</p> <p>Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C – Crítico</p>							

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Área Química – Estocagem de Hidróxido de sódio (NaOH)							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
31	Vazamento de NaOH do recebimento por caminhão até a bomba	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura do mangote; • Desconexão do mangote; • Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba); • Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de produto; • Acidente pessoal; • Alteração da qualidade do ar. 	D	II	M	<ul style="list-style-type: none"> • O descarregamento de produto do caminhão será realizado em área com contenção, sendo eventuais efluentes encaminhados para tratamento.
32	Formação de produto indesejado	<ul style="list-style-type: none"> • Envio de hidróxido de sódio para tanque de outro produto químico devido a falha operacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para o tanque de peróxido de hidrogênio: explosão ou ruptura do tanque; • Para o tanque de ácido sulfúrico: possibilidade de rompimento do tanque. 	A	II	D	<ul style="list-style-type: none"> • O descarregamento de hidróxido de sódio deverá ser realizado por pessoa devidamente treinado, com verificação do tipo de produto transportado versus a tancagem de destino; • Deverá ser confrontada a planilha de programação diária de entrega de produtos. Nenhum produto fora desta lista diária será recebido/d Descarregado; • A densidade e composição do produto será controlada antes da descarga.

Frequência: **A** – Muito improvável, **B** – Improvável, **C** – Remota, **D** – Provável, **E** – Frequente
Severidade: **I** – Desprezível, **II** – Marginal, **III** – Crítica, **IV** – Catastrófica
Risco: **D** – Desprezível, **Mn** – Menor, **M** – Moderado, **S** – Sério, **C** – Crítico

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Área Química – Produção de oxigênio (O ₂)							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
33	Vazamento de O ₂	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. ▪ Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba, compressor, vaporizador). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acidente pessoal 	D	I	Mn	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema de instrumentação / automação será provido de intertravamento em caso de alteração dos parâmetros de operação (pressão, temperatura).
<p>Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente</p> <p>Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica</p> <p>Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sérioo, C - Crítico</p>							

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Área Química – Produção de ozônio (O ₃)							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
34	Vazamento de ozônio na descarga do compressor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. ▪ Ruptura ou falha de componentes (válvula, bomba, compressor, vaporizador). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acidente pessoal; ▪ Alteração da qualidade do ar; ▪ Dispersão de nuvem de gases. 	C	II	Mn	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema de instrumentação / automação será provido de intertravamento em caso de alteração dos parâmetros de operação (pressão, temperatura).
<p>Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente</p> <p>Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica</p> <p>Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C - Crítico</p>							

APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS							
Área: Área Química – Preparação de dióxido de enxofre (SO ₂)							
Item	Perigo	Causas Possíveis	Efeitos Possíveis	Grau			Observações e/ou Recomendações
				Freq.	Sever.	Risco	
35	Vazamento de dióxido de enxofre dos cilindros de estocagem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sobrepressão; ▪ Ruptura dos cilindros devido a impacto mecânico. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acidente pessoal; ▪ Alteração da qualidade do ar; ▪ Dispersão de nuvem tóxica. 	C	III	M	<ul style="list-style-type: none"> • O local de armazenamento dos cilindros de SO₂ será isolado, cercado e devidamente sinalizado; • Equipamentos de aproximação para os brigadistas; • Os cilindros de SO₂ deverão ser fabricados com base em rígidos critérios de segurança de acordo com normas e legislações vigentes.
36	Vazamento de dióxido de enxofre entre os cilindros e o vaporizador	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura ou desconexão do mangote; ▪ Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. ▪ Ruptura ou falha de componentes (válvula). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acidente pessoal; ▪ Alteração da qualidade do ar; ▪ Dispersão de nuvem tóxica. 	C	III	M	<ul style="list-style-type: none"> • O local de armazenamento dos cilindros de SO₂ será isolado, cercado e devidamente sinalizado; • Manutenção preventiva nos mangotes, linhas e válvulas do sistema de alimentação do vaporizador.
37	Vazamento de dióxido de enxofre entre o vaporizador e a torre de absorção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura ou furo na linha devido a: <ul style="list-style-type: none"> - Corrosão, - Falha mecânica, - Falha operacional, - Impacto mecânico. ▪ Ruptura ou falha de componentes (válvula, vaporizador). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acidente pessoal; ▪ Alteração da qualidade do ar; ▪ Dispersão de nuvem tóxica. 	C	III	M	<ul style="list-style-type: none"> • O sistema de instrumentação / automação será provido de monitoramento dos parâmetros de operação (pressão, temperatura) e, em caso de alteração, haverá imediata intervenção.

Frequência: A – Muito improvável, B – Improvável, C – Remota, D – Provável, E – Frequente
Severidade: I – Desprezível, II – Marginal, III – Crítica, IV – Catastrófica
Risco: D – Desprezível, Mn – Menor, M – Moderado, S – Sério, C - Crítico

ANEXO V
RELATÓRIO DAS SIMULAÇÕES DAS CONSEQUÊNCIAS

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7



Duratex Consequências



Study

H01A

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H01A

User-Defined Data

Material

Material Identifier	GNCC
Material to Track	GNCC
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1E-5 bar
Temperature	60 degC
Volume Inventory	1E6 m3

Scenario

Scenario Type	Line rupture
Phase to be Released	Vapor
Building Wake Effect	None
Specify Pump Head	No pump head supplied
Number of Excess Flow Valves	0
Number of Non-Return Valves	0
Number of Shut-Off Valves	0

Pipe

Internal Diameter	76.2 mm
Line length	1 m

Location

Elevation	0 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Late Ignition Location
Mass Inventory of material to Disperse

No ignition location
9.201E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[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]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H01A

DISCHARGE DATA for Weather:

Wind Speed:
Wind Speed at Height (Calculated)
Pasquill Stability:

USER-DEFINED QUANTITIES

Material
Scenario
Inventory n/a
Fixed Duration

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure
- Temperature
- Fluid State

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a

Mass Flowrate
Release Duration n/a

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure n/a
- Temperature n/a
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a
- Discharge Coefficient n/a

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature
- Liquid Mass Fraction
- Droplet Diameter
- Expanded Radius n/a
- Velocity

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H01A

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H01B

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H01B

User-Defined Data

Material

Material Identifier	GNCC
Material to Track	GNCC
Type of Vessel	Pressurized Gas
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	1E-5 bar
Temperature	60 degC
Volume Inventory	1E6 m3

Scenario

Scenario Type	Leak
Phase to be Released	Vapor
Hole Diameter	7.62 mm
Building Wake Effect	None

Location

Elevation	0 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
Outdoor Release Direction	Horizontal

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	9.201E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H01B

DISCHARGE DATA for Weather:

Wind Speed:
Wind Speed at Height (Calculated)
Pasquill Stability:

USER-DEFINED QUANTITIES

Material
Scenario
Inventory n/a
Fixed Duration

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure
- Temperature
- Fluid State

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a

Mass Flowrate

Release Duration n/a

Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):

- Pressure n/a
- Temperature n/a
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a
- Discharge Coefficient n/a

Final data (after atmospheric expansion):

- Temperature
- Liquid Mass Fraction
- Droplet Diameter
- Expanded Radius n/a
- Velocity

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H01B

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H02

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

User-Defined Data

Material

Material Identifier	METHANOL
Type of Vessel	Unpressurized (at atmospheric pressure)
Pressure Specification	Pressure not used
Temperature	40 degC
Volume Inventory	15 m3

Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None
Tank Head	0 m

Location

Elevation	0 m
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	1.162E4 kg
Use Burst Pressure	No - Use release pressure for fireball

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 1.78 m/s
Pasquill Stability: C

USER-DEFINED QUANTITIES

Material METHANOL
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 11,624.62 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1.01 bar
- Temperature 40.00 degC
- Fluid State Liquid at atmospheric pressure

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate n/a kg/s
Release Duration n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure n/a bar
- Temperature n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s
- Discharge Coefficient n/a
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature 40.00 degC
- Liquid Mass Fraction 1.00 fraction
- Droplet Diameter 10,000.00 um
- Expanded Radius n/a m
- Velocity 0.00 m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\NOITE

Wind Speed: 2.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 0.83 m/s
Pasquill Stability: E

USER-DEFINED QUANTITIES

Material METHANOL
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 11,624.62 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 1.01 bar
- Temperature 40.00 degC
- Fluid State Liquid at atmospheric pressure

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	40.00 degC
- Liquid Mass Fraction	1.00 fraction
- Droplet Diameter	10,000.00 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	0.00 m/s



Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		DIA	NOITE
Liquid Rainout	fraction	0.999999	0.999999
Initial Vapor Cloud	kg	0.00696303	0.00694565
Time Pool Left Behind	s	11.9907	28.5704

Cloud Segment 1

Cloud Segment Duration	s	600	600
Pool Vaporization Rate	kg/s	1.25697	0.994131

Maximum Pool Radius	m	12.591	12.5886
---------------------	---	--------	---------

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Distance (m)
UFL (360000)	18.75	s	1.76686	1.76759	
LFL (73000)	18.75	s	3.35563	7.65026	
LFL Frac (73000)	18.75	s	3.35563	7.65026	

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Heights (m) for above distances
UFL (360000)	18.75	s	0	0	
LFL (73000)	18.75	s	0	0	
LFL Frac (73000)	18.75	s	0	0	

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE	Distance (m)

Late Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

	DIA	NOITE
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

			DIA	Distance (m)
Radiation Level	9.81	kW/m2	26.5755	NOITE 25.4506
Radiation Level	19.46	kW/m2	16.6191	15.9252
Radiation Level	35	kW/m2	13.591	13.5886

Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

DIA	Radiation Level (kW/m2)
	NOITE

Fireball Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

	DIA	NOITE
Fireball Flame Status	No Hazard	No Hazard

Flash Fire Envelope

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

			DIA	Distance (m)
Furthest Extent	73000	ppm	3.35563	NOITE 7.65026
Furthest Extent	73000	ppm	3.35563	7.65026

			DIA	Heights (m) for above distances
Furthest Extent	73000	ppm	0	NOITE 0
Furthest Extent	73000	ppm	0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Explosion Effects: Early Explosion

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

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

			DIA	NOITE
Supplied Flammable Mass		kg	11624.6	11624.6
Distance (m) at Overpressure Levels				
			DIA	NOITE
Overpressure	0.1	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.1379	bar	No Hazard	No Hazard
Overpressure	0.3	bar	No Hazard	No Hazard
Used Mass (kg) at Overpressure Levels				
			DIA	NOITE
Overpressure	0.1	bar	0	0
Overpressure	0.1379	bar	0	0
Overpressure	0.3	bar	0	0

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H02

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H03A

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

User-Defined Data

Material

Material Identifier METHANOL

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Use ERPG averaging time ERPG not selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Liquid
Discharge Velocity(1) 36.68 m/s
Droplet Diameter(1) 162.9 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) 40.33 degC
Release Rate(1) 0.333 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.75E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

		DIA	NOITE
	Release Segment 1		
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.999999	0.999999
	Release Segment 1 Cloud Segment 1		
Cloud Segment Duration	s	164.481	157.503
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.00633537	0.00395882
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.00633557	0.00395902
	Release Segment 1 Cloud Segment 2		
Cloud Segment Duration	s	78.8794	79.6575
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0131862	0.0078572
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0131864	0.0078574
	Release Segment 1 Cloud Segment 3		
Cloud Segment Duration	s	62.89	63.8625
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0166444	0.00985963
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0166446	0.00985984
	Release Segment 1 Cloud Segment 4		
Cloud Segment Duration	s	53.8006	55.2431
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0193674	0.0114531
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0193676	0.0114533
	Release Segment 1 Cloud Segment 5		
Cloud Segment Duration	s	92.575	94.235
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0226602	0.0133888
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0226604	0.013389
	Release Segment 1 Cloud Segment 6		
Cloud Segment Duration	s	116.197	119.515
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0271822	0.01607
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0271824	0.0160702
	Release Segment 1 Cloud Segment 7		
Cloud Segment Duration	s	31.1775	29.9844
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0302793	0.0179003
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0302795	0.0179005
Maximum Pool Radius	m	1.59714	1.60825

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
UFL (360000)	18.75	s	0	0
LFL (73000)	18.75	s	0	0
LFL Frac (73000)	18.75	s	0	0

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
UFL (360000)	18.75	s	0	0
LFL (73000)	18.75	s	0	0
LFL Frac (73000)	18.75	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE

Jet Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

	DIA	NOITE
Jet Fire Status	No Hazard	No Hazard
Flame Direction	Horizontal	Horizontal

Early Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

	DIA	NOITE
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

			DIA	Distance (m)
				NOITE
Radiation Level	9.81	kW/m2	3.52656	3.32483
Radiation Level	19.46	kW/m2	2.59714	2.60825
Radiation Level	35	kW/m2	Not Reached	Not Reached

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

	DIA	Radiation Level (kW/m2)
		NOITE

Late Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

	DIA	NOITE
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

			DIA	Distance (m)
				NOITE
Radiation Level	9.81	kW/m2	3.52656	3.32483
Radiation Level	19.46	kW/m2	2.59714	2.60825
Radiation Level	35	kW/m2	Not Reached	Not Reached

Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

	DIA	Radiation Level (kW/m2)
		NOITE

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H03A

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H03B

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

User-Defined Data

Material

Material Identifier METHANOL

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Use ERPG averaging time ERPG not selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Liquid
Discharge Velocity(1) 63.95 m/s
Droplet Diameter(1) 53.72 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) 39.79 degC
Release Rate(1) 0.00333 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.75E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

			DIA	NOITE
		Release Segment 1		
Release Duration	s		600	600
Liquid Rainout	fraction		0.999999	0.999999
Maximum Pool Radius	m		0.15826	0.160351

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Distance (m)
UFL (360000)	18.75	s	0	0	0
LFL (73000)	18.75	s	3.29262e-005	5.59612e-005	5.59612e-005
LFL Frac (73000)	18.75	s	3.29262e-005	5.59612e-005	5.59612e-005
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Heights (m) for above distances
UFL (360000)	18.75	s	0	0	0
LFL (73000)	18.75	s	0	0	0
LFL Frac (73000)	18.75	s	0	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE	Distance (m)

Jet Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

Jet fire method used: Cone model - DNV recommended

		DIA	NOITE
Jet Fire Status		No Hazard	No Hazard
Flame Direction		Horizontal	Horizontal

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Early Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

	DIA	NOITE
Early Pool Fire Status	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Early Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

			DIA	Distance (m)
Radiation Level	9.81	kW/m2	1.15826	NOITE 1.16035
Radiation Level	19.46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	35	kW/m2	Not Reached	Not Reached

Radiation Effects: Early Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

DIA	Radiation Level (kW/m2)
	NOITE

Late Pool Fire Hazard

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

	DIA	NOITE
Late Pool Fire Status	Hazard	Hazard

Radiation Effects: Late Pool Fire Ellipse

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

			DIA	Distance (m)
Radiation Level	9.81	kW/m2	1.15826	NOITE 1.16035
Radiation Level	19.46	kW/m2	Not Reached	Not Reached
Radiation Level	35	kW/m2	Not Reached	Not Reached

Radiation Effects: Late Pool Fire Distance

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

DIA	Radiation Level (kW/m2)
	NOITE

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Flash Fire Envelope

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

				Distance (m)	
				DIA	NOITE
Furthest Extent	73000	ppm		3.29262e-005	5.59612e-005
Furthest Extent	73000	ppm		3.29262e-005	5.59612e-005
				Heights (m) for above distances	
				DIA	NOITE
Furthest Extent	73000	ppm		0	0
Furthest Extent	73000	ppm		0	0

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H03B

			DIA	NOITE
Wind Speed	m/s		3	2
Pasquill Stability			C	E
Surface Roughness Length	mm		1000	1000
Surface Roughness Parameter			0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC		25	20
Surface Temperature	degC		30	20
Relative Humidity	fraction		0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H05 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	3.5 bar
Temperature	10 degC
Mass Inventory	900 kg

Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	3474 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	900 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 1.78 m/s
Pasquill Stability: C

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate n/a kg/s
Release Duration n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure n/a bar
- Temperature n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s
- Discharge Coefficient n/a
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature -10.00 degC
- Liquid Mass Fraction 0.93 fraction
- Droplet Diameter 303.38 um
- Expanded Radius n/a m
- Velocity 45.83 m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\NOITE

Wind Speed: 2.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 0.83 m/s
Pasquill Stability: E

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-10.00 degC
- Liquid Mass Fraction	0.93 fraction
- Droplet Diameter	303.38 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	45.83 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		DIA	NOITE
Liquid Rainout	fraction	0.171786	0.246339
Initial Vapor Cloud	kg	745.393	678.295
Time Pool Left Behind	s	36.8853	89.1213
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	76.5625	64
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.100125	0.0703373
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	100.993	27.6806
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.226943	0.163665
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	37.8	21.21
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.201253	0.210677
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	42.2469	37.1719
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.179962	0.237359
Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	48.6475	449.938
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.157435	0.163917
Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	59.5156	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.128828	
Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	81.5569	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0930754	
Cloud Segment 8			
Cloud Segment Duration	s	152.678	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0470001	
Maximum Pool Radius	m	1.03779	1.24175

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

The height for user defined concentrations is the user defined height 0 m

All toxic results are reported at the toxic effect height 0 m

All flammable results are reported at the flammable effect height 0 m

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (3474)	600	s	108.643	97.691
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (3474)	600	s	0	NOITE 0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
User Conc (3474)	600	s	57.9279	NOITE 59.7892

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H05 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	3.5 bar
Temperature	10 degC
Mass Inventory	900 kg

Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	9172 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	900 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 1.78 m/s
Pasquill Stability: C

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate n/a kg/s
Release Duration n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure n/a bar
- Temperature n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s
- Discharge Coefficient n/a
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature -10.00 degC
- Liquid Mass Fraction 0.93 fraction
- Droplet Diameter 303.38 um
- Expanded Radius n/a m
- Velocity 45.83 m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\NOITE

Wind Speed: 2.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 0.83 m/s
Pasquill Stability: E

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-10.00 degC
- Liquid Mass Fraction	0.93 fraction
- Droplet Diameter	303.38 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	45.83 m/s

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		DIA	NOITE
Liquid Rainout	fraction	0.171786	0.246339
Initial Vapor Cloud	kg	745.393	678.295
Time Pool Left Behind	s	36.8853	89.1213
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	76.5625	64
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.100125	0.0703373
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	100.993	27.6806
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.226943	0.163665
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	37.8	21.21
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.201253	0.210677
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	42.2469	37.1719
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.179962	0.237359
Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	48.6475	449.938
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.157435	0.163917
Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	59.5156	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.128828	
Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	81.5569	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0930754	
Cloud Segment 8			
Cloud Segment Duration	s	152.678	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0470001	
Maximum Pool Radius	m	1.03779	1.24175

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (9172)	600	s	74.4164	69.8896
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (9172)	600	s	0	NOITE 0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
User Conc (9172)	600	s	30.6073	32.0903

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H05 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Type of Vessel	Padded Liquid
Pressure Specification	Pressure specified
Storage Pressure - gauge	3.5 bar
Temperature	10 degC
Mass Inventory	900 kg

Scenario

Scenario Type	Catastrophic rupture
Phase to be Released	Liquid
Building Wake Effect	None

Location

Elevation	0 m
Concentration of Interest	2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration	Toxic
Use ERPG averaging time	ERPG not selected
Use IDLH averaging time	IDLH not selected
Use STEL averaging time	STEL not selected
Supply a user defined averaging time	Not supplied

Bund

Status of Bund	No bund present
[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
[Bund Height	0 m]
[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release	Open air release
---------------------	------------------

Flammable

Jet Fire Method	Cone Model
-----------------	------------

Dispersion

Late Ignition Location	No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse	900 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor	3]
[Calculation method for fireball	DNV Recommended]
[TNO model flame temperature	1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\Dia

Wind Speed: 3.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 1.78 m/s
Pasquill Stability: C

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only) n/a
Mass Flowrate n/a kg/s
Release Duration n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):
- Pressure n/a bar
- Temperature n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases) n/a m/s
- Discharge Coefficient n/a
Final data (after atmospheric expansion):
- Temperature -10.00 degC
- Liquid Mass Fraction 0.93 fraction
- Droplet Diameter 303.38 um
- Expanded Radius n/a m
- Velocity 45.83 m/s

DISCHARGE DATA for Weather: Global Weathers\NOITE

Wind Speed: 2.00 m/s
Wind Speed at Height (Calculated) 0.83 m/s
Pasquill Stability: E

USER-DEFINED QUANTITIES

Material SULFUR DIOXIDE
Scenario Catastrophic rupture
Inventory 900.00 kg
Fixed Duration n/a s

Stagnation data (data at upstream end for long pipe):

- Pressure 4.51 bar
- Temperature 10.00 degC
- Fluid State Non-saturated liquid

CALCULATED QUANTITIES

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Mass Flow of Air (Vent from Vapor Space only)	n/a
Mass Flowrate	n/a kg/s
Release Duration	n/a s
Orifice or pipe exit data (before atmospheric expansion):	
- Pressure	n/a bar
- Temperature	n/a degC
- Vena Contracta Velocity (exit velocity for pipe releases)	n/a m/s
- Discharge Coefficient	n/a
Final data (after atmospheric expansion):	
- Temperature	-10.00 degC
- Liquid Mass Fraction	0.93 fraction
- Droplet Diameter	303.38 um
- Expanded Radius	n/a m
- Velocity	45.83 m/s



Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

N.B. Pool vaporization segments begin when the cloud has left the pool

		DIA	NOITE
Liquid Rainout	fraction	0.171786	0.246339
Initial Vapor Cloud	kg	745.393	678.295
Time Pool Left Behind	s	36.8853	89.1213
Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	76.5625	64
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.100125	0.0703373
Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	100.993	27.6806
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.226943	0.163665
Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	37.8	21.21
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.201253	0.210677
Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	42.2469	37.1719
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.179962	0.237359
Cloud Segment 5			
Cloud Segment Duration	s	48.6475	449.938
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.157435	0.163917
Cloud Segment 6			
Cloud Segment Duration	s	59.5156	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.128828	
Cloud Segment 7			
Cloud Segment Duration	s	81.5569	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0930754	
Cloud Segment 8			
Cloud Segment Duration	s	152.678	
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0470001	
Maximum Pool Radius	m	1.03779	1.24175

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (24216)	600	s	48.6564	46.1771
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (24216)	600	s	0	NOITE 0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
User Conc (24216)	600	s	13.4393	NOITE 10.9087

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H05 99%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06A 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 3474 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 49.76 m/s
Droplet Diameter(1) 312.6 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9342 fraction
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[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]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

		DIA	NOITE
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.934246	0.934246
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	98.01	113.423
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0225118	0.0195398
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0250993	0.0221274
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	56.3706	62.8031
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0394178	0.0354626
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0420053	0.0380502
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	151.869	309.977
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0440259	0.0431481
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0466134	0.0457357
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	293.75	113.797
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0372144	0.0369995
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0398019	0.039587
Maximum Pool Radius	m	0.100867	0.12224

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (3474)	600	s	7.8692	8.45922
ERPG 1 (0.3)	3600	s	656.287	2100.43
ERPG 2 (3)	3600	s	197.84	586.972
ERPG 3 (15)	3600	s	87.2401	239.883
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (3474)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit				
Concentration(ppm)	Reference Time			Distance (m)
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	7.55659	8.11665
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.794	1591.56
ERPG 2 (3)	3600	s	151.069	450.863
ERPG 3 (15)	3600	s	67.5079	180.876

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06A 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 9712 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 49.76 m/s
Droplet Diameter(1) 312.6 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9342 fraction
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[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]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

		DIA	NOITE
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.934246	0.934246
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	98.01	113.423
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0225118	0.0195398
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0250993	0.0221274
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	56.3706	62.8031
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0394178	0.0354626
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0420053	0.0380502
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	151.869	309.977
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0440259	0.0431481
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0466134	0.0457357
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	293.75	113.797
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0372144	0.0369995
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0398019	0.039587
Maximum Pool Radius	m	0.100867	0.12224

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (9712)	600	s	5.59903	5.54473
ERPG 1 (0.3)	3600	s	656.287	2100.43
ERPG 2 (3)	3600	s	197.84	586.972
ERPG 3 (15)	3600	s	87.2401	239.883
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (9712)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

		Toxic Calculation Method = Mixture Probit		
Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE
User Conc (9712)	600	s	5.32909	5.30741
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.794	1591.56
ERPG 2 (3)	3600	s	151.069	450.863
ERPG 3 (15)	3600	s	67.5079	180.876

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06A 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 49.76 m/s
Droplet Diameter(1) 312.6 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9342 fraction
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[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]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

		DIA	NOITE
Release Segment 1			
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.934246	0.934246
Release Segment 1 Cloud Segment 1			
Cloud Segment Duration	s	98.01	113.423
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0225118	0.0195398
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0250993	0.0221274
Release Segment 1 Cloud Segment 2			
Cloud Segment Duration	s	56.3706	62.8031
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0394178	0.0354626
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0420053	0.0380502
Release Segment 1 Cloud Segment 3			
Cloud Segment Duration	s	151.869	309.977
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0440259	0.0431481
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0466134	0.0457357
Release Segment 1 Cloud Segment 4			
Cloud Segment Duration	s	293.75	113.797
Pool Vaporization Rate	kg/s	0.0372144	0.0369995
Total Vapor Flowrate	kg/s	0.0398019	0.039587
Maximum Pool Radius	m	0.100867	0.12224

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		DIA	NOITE
User Conc (24216)	600 s	3.64052	3.56192
ERPG 1 (0.3)	3600 s	656.287	2100.43
ERPG 2 (3)	3600 s	197.84	586.972
ERPG 3 (15)	3600 s	87.2401	239.883
Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		DIA	NOITE
User Conc (24216)	600 s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600 s	0	0
ERPG 2 (3)	3600 s	0	0
ERPG 3 (15)	3600 s	0	0

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

		Toxic Calculation Method = Mixture Probit		
Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	NOITE
User Conc (24216)	600	s	3.48162	3.40703
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.794	1591.56
ERPG 2 (3)	3600	s	151.069	450.863
ERPG 3 (15)	3600	s	67.5079	180.876

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06A 99%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06B 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 3474 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 50.97 m/s
Droplet Diameter(1) 320.1 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9347 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

Release Segment 1		DIA	NOITE
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.934658	0.934658
Maximum Pool Radius	m	0.000809636	0.000977421

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Distance (m)
User Conc (3474)	600	s	0.831916	0.812536	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	16.3265	48.8568	
ERPG 2 (3)	3600	s	5.30698	15.4577	
ERPG 3 (15)	3600	s	2.56404	6.75662	
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Heights (m) for above distances
User Conc (3474)	600	s	0	0	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0	
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0	
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0	

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			DIA	NOITE	Distance (m)
Concentration(ppm)	Reference Time				
User Conc (3474)	600	s	0.834144	0.813317	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	13.5374	40.4994	
ERPG 2 (3)	3600	s	4.42388	12.6769	
ERPG 3 (15)	3600	s	2.00281	5.55259	

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06B 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 9712 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 50.97 m/s
Droplet Diameter(1) 320.1 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9347 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

Release Segment 1		DIA	NOITE
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.934658	0.934658
Maximum Pool Radius	m	0.000809636	0.000977421

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Distance (m)
User Conc (9712)	600	s	0.517216	0.39436	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	16.3265	48.8568	
ERPG 2 (3)	3600	s	5.30698	15.4577	
ERPG 3 (15)	3600	s	2.56404	6.75662	
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Heights (m) for above distances
User Conc (9712)	600	s	0	0	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0	
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0	
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0	

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			DIA	NOITE	Distance (m)
Concentration(ppm)	Reference Time				
User Conc (9712)	600	s	0.517287	0.394537	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	13.5374	40.4994	
ERPG 2 (3)	3600	s	4.42388	12.6769	
ERPG 3 (15)	3600	s	2.00281	5.55259	

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H06B 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 50.97 m/s
Droplet Diameter(1) 320.1 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.9347 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 1.408E8 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

Release Segment 1		DIA	NOITE
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.934658	0.934658
Maximum Pool Radius	m	0.000809636	0.000977421

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
User Conc (24216)	600	s	0.179978	0.24512
ERPG 1 (0.3)	3600	s	16.3265	48.8568
ERPG 2 (3)	3600	s	5.30698	15.4577
ERPG 3 (15)	3600	s	2.56404	6.75662

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
User Conc (24216)	600	s	0	NOITE 0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			DIA	Distance (m)
Concentration(ppm)	Reference Time			
User Conc (24216)	600	s	0.18477	0.247303
ERPG 1 (0.3)	3600	s	13.5374	40.4994
ERPG 2 (3)	3600	s	4.42388	12.6769
ERPG 3 (15)	3600	s	2.00281	5.55259

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H06B 99%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07A 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 3474 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 266.5 m/s
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) -1.22 degC
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Calculation method for fireball] DNV Recommended]
[TNO model flame temperature] 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations] Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate] Case Specified]
[Building Exchange Rate] 4 /hr]
[Tail Time] 1800 s]
[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]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m



Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 1%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	9.14252	9.53958
ERPG 1 (0.3)	3600	s	601.758	1936.24
ERPG 2 (3)	3600	s	184.847	550.739
ERPG 3 (15)	3600	s	82.4775	225.533

Concentration(ppm)	Averaging Time		Heights (m) for above distances	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		Distance (m)	
			DIA	NOITE
User Conc (3474)	600	s	9.2832	9.55605
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.579	1567.44
ERPG 2 (3)	3600	s	151.809	445.383
ERPG 3 (15)	3600	s	69.0238	180.643

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07A 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Pipe

Line length 1 m

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 9712 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Vapor
Discharge Velocity(1) 266.5 m/s
Duration of Discharge(1) 600 s
Final Temperature(1) -1.22 degC
Release Rate(1) 0.03935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[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]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m



Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 50%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time	Distance (m)	
		DIA	NOITE
User Conc (9712)	600 s	6.58857	6.42065
ERPG 1 (0.3)	3600 s	601.758	1936.24
ERPG 2 (3)	3600 s	184.847	550.739
ERPG 3 (15)	3600 s	82.4775	225.533

Concentration(ppm)	Averaging Time	Heights (m) for above distances	
		DIA	NOITE
User Conc (9712)	600 s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600 s	0	0
ERPG 2 (3)	3600 s	0	0
ERPG 3 (15)	3600 s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time	Distance (m)	
		DIA	NOITE
User Conc (9712)	600 s	6.60657	6.47142
ERPG 1 (0.3)	3600 s	493.579	1567.44
ERPG 2 (3)	3600 s	151.809	445.383
ERPG 3 (15)	3600 s	69.0238	180.643

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07A 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 99%

User-Defined Data

Material	Material Identifier	SULFUR DIOXIDE
Scenario	Building Wake Effect	None
Pipe	Line length	1 m
Vessel/Tank	Release Type	Continuous
Location	Elevation	0 m
	Concentration of Interest	2.422E4 ppm
	Averaging time associated with Concentration	Toxic
	Use ERPG averaging time	ERPG selected
	Use IDLH averaging time	IDLH not selected
	Use STEL averaging time	STEL not selected
	Supply a user defined averaging time	Not supplied
Bund	Status of Bund	No bund present
	[Type of Bund Surface	User-Defined (Land)]
	[Bund Height	0 m]
	[Bund Failure Modeling	Bund cannot fail]
Indoor/Outdoor	Location of release	Open air release
	Outdoor Release Direction	Horizontal
Flammable	Jet Fire Method	Cone Model
Dispersion	Number of Release Segments	1
	Fluid Phase(1)	Vapor
	Discharge Velocity(1)	266.5 m/s
	Duration of Discharge(1)	600 s
	Final Temperature(1)	-1.22 degC
	Release Rate(1)	0.03935 kg/s
	Pre-Dilution Air Rates(1)	0 kg/s
	Late Ignition Location	No ignition location
	Mass Inventory of material to Disperse	7.426E5 kg
Fireball Parameters	[Mass Modification Factor	3]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

Toxic Parameters

[Indoor Calculations Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate Case Specified]
[Building Exchange Rate 4 /hr]
[Tail Time 1800 s]
[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]

Geometry

Shape Point
Dimension 2D
System Absolute
East(1) 0 m
North(1) 0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 99%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (24220)	600	s	4.33957	4.26484
ERPG 1 (0.3)	3600	s	601.758	1936.24
ERPG 2 (3)	3600	s	184.847	550.739
ERPG 3 (15)	3600	s	82.4775	225.533

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	Heights (m) for above distances
				NOITE
User Conc (24220)	600	s	0	0
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit

Concentration(ppm)	Reference Time		DIA	Distance (m)
				NOITE
User Conc (24220)	600	s	4.36214	4.28452
ERPG 1 (0.3)	3600	s	493.579	1567.44
ERPG 2 (3)	3600	s	151.809	445.383
ERPG 3 (15)	3600	s	69.0238	180.643

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07A 99%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07B 1%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 3474 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 279.2 m/s
Droplet Diameter(1) 3.835 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.01015 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

Release Segment 1		DIA	NOITE
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.0101488	0.0101488
Maximum Pool Radius	m	1.01506e-005	1.12657e-005

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Distance (m)
User Conc (3474)	600	s	1.52471	1.66519	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	59.527	178.38	
ERPG 2 (3)	3600	s	20.2887	57.8471	
ERPG 3 (15)	3600	s	9.41907	25.9487	
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Heights (m) for above distances
User Conc (3474)	600	s	0	0	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0	
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0	
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0	

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			DIA	NOITE	Distance (m)
Concentration(ppm)	Reference Time				
User Conc (3474)	600	s	1.52736	1.66919	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	49.9968	145.988	
ERPG 2 (3)	3600	s	16.8935	48.301	
ERPG 3 (15)	3600	s	7.83266	21.0808	

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 1%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07B 50%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 9712 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 279.2 m/s
Droplet Diameter(1) 3.835 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.01015 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

Release Segment 1		DIA	NOITE
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.0101488	0.0101488
Maximum Pool Radius	m	1.01506e-005	1.12657e-005

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Distance (m)
User Conc (9712)	600	s	0.90162	0.908981	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	59.527	178.38	
ERPG 2 (3)	3600	s	20.2887	57.8471	
ERPG 3 (15)	3600	s	9.41907	25.9487	
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Heights (m) for above distances
User Conc (9712)	600	s	0	0	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0	
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0	
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0	

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			DIA	NOITE	Distance (m)
Concentration(ppm)	Reference Time				
User Conc (9712)	600	s	0.903497	0.910977	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	49.9968	145.988	
ERPG 2 (3)	3600	s	16.8935	48.301	
ERPG 3 (15)	3600	s	7.83266	21.0808	

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 50%

		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

H07B 99%

Base Case

CASE Name: Data

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

User-Defined Data

Material

Material Identifier SULFUR DIOXIDE

Scenario

Building Wake Effect None

Vessel/Tank

Release Type Continuous

Location

Elevation 0 m
Concentration of Interest 2.422E4 ppm
Averaging time associated with Concentration Toxic
Use ERPG averaging time ERPG selected
Use IDLH averaging time IDLH not selected
Use STEL averaging time STEL not selected
Supply a user defined averaging time Not supplied

Bund

Status of Bund No bund present
[Type of Bund Surface User-Defined (Land)]
[Bund Height 0 m]
[Bund Failure Modeling Bund cannot fail]

Indoor/Outdoor

Location of release Open air release
Outdoor Release Direction Horizontal

Flammable

Jet Fire Method Cone Model

Dispersion

Number of Release Segments 1
Fluid Phase(1) Two-Phase
Discharge Velocity(1) 279.2 m/s
Droplet Diameter(1) 3.835 um
Duration of Discharge(1) 600 s
Liquid Fraction(1) 0.01015 fraction
Release Rate(1) 0.0003935 kg/s
Pre-Dilution Air Rates(1) 0 kg/s
Late Ignition Location No ignition location
Mass Inventory of material to Disperse 7.426E5 kg

Fireball Parameters

[Mass Modification Factor 3]
[Calculation method for fireball DNV Recommended]
[TNO model flame temperature 1727 degC]

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Toxic Parameters

[Indoor Calculations	Unselected]
[Wind Dependent Exchange Rate	Case Specified]
[Building Exchange Rate	4 /hr]
[Tail Time	1800 s]
[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]

Geometry

Shape	Point
Dimension	2D
System	Absolute
East(1)	0 m
North(1)	0 m

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

Phast 6.7

Consequence Results

Pool Vaporization Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

Release Segment 1		DIA	NOITE
Release Duration	s	600	600
Liquid Rainout	fraction	0.0101488	0.0101488
Maximum Pool Radius	m	1.01506e-005	1.12657e-005

Distance to Concentration Results

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

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

Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Distance (m)
User Conc (24220)	600	s	0.647336	0.756216	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	59.527	178.38	
ERPG 2 (3)	3600	s	20.2887	57.8471	
ERPG 3 (15)	3600	s	9.41907	25.9487	
Concentration(ppm)	Averaging Time		DIA	NOITE	Heights (m) for above distances
User Conc (24220)	600	s	0	0	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	0	0	
ERPG 2 (3)	3600	s	0	0	
ERPG 3 (15)	3600	s	0	0	

Distance to Equivalent Toxic Dose

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

Toxic Calculation Method = Mixture Probit			DIA	NOITE	Distance (m)
Concentration(ppm)	Reference Time				
User Conc (24220)	600	s	0.647908	0.756465	
ERPG 1 (0.3)	3600	s	49.9968	145.988	
ERPG 2 (3)	3600	s	16.8935	48.301	
ERPG 3 (15)	3600	s	7.83266	21.0808	

SUMMARY REPORT

Unique Audit Number: 17,595,680



Study Folder: Duratex Consequências

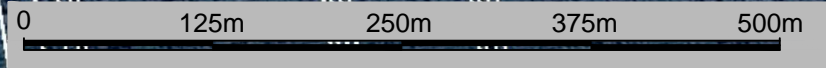
Phast 6.7


Weather Conditions

Path: \Duratex Consequências\Study\H07B 99%

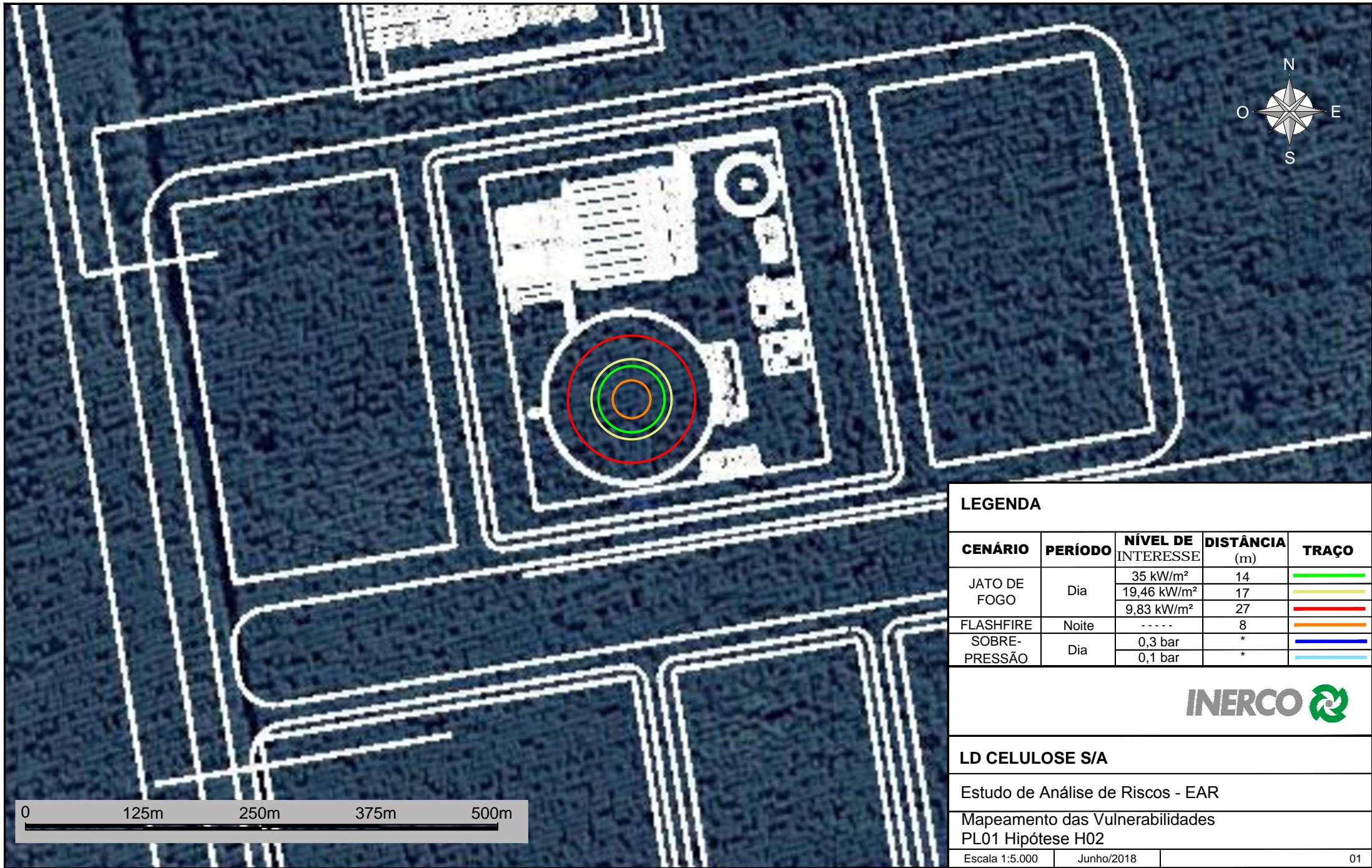
		DIA	NOITE
Wind Speed	m/s	3	2
Pasquill Stability		C	E
Surface Roughness Length	mm	1000	1000
Surface Roughness Parameter		0.173718	0.173718
Atmospheric Temperature	degC	25	20
Surface Temperature	degC	30	20
Relative Humidity	fraction	0.8	0.8

ANEXO VI
MAPEAMENTO DOS PONTOS DE LIBERAÇÃO



LEGENDA		
PL01 - H01, H02 e H03		
PL02 - H04		
PL03 - H05, H06 e H07		
INERCO 		
LD CELULOSE S/A		
Estudo de Análise de Riscos - EAR		
Pontos de Liberação		
Escala 1:5.000	Junho/2018	01

ANEXO VII
MAPEAMENTO DAS ÁREAS VULNERÁVEIS



LEGENDA

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
JATO DE FOGO	Dia	35 kW/m ²	14	
		19,46 kW/m ²	17	
		9,83 kW/m ²	27	
FLASHFIRE	Noite	-----	8	
SOBRE-PRESSÃO	Dia	0,3 bar	*	
		0,1 bar	*	



LD CELULOSE S/A

Estudo de Análise de Riscos - EAR

Mapeamento das Vulnerabilidades
PL01 Hipótese H02

Escala 1:5.000

Junho/2018



LEGENDA

CENÁRIO	PERÍODO	NÍVEL DE INTERESSE	DISTÂNCIA (m)	TRAÇO
TOXICIDADE	Dia	1%	58	
		50%	74	
		99%	49	



LD CELULOSE S/A

Estudo de Análise de Riscos - EAR

Mapeamento das Vulnerabilidades
PL03 Hipótese H05

Escala 1:5.000

Junho/2018