

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA-RIMA)

Data 19.10.2018

Nº Referência

Página 1

LD Celulose S/A

Fábrica de Celulose Solúvel em Indianópolis e Araguari – MG

VOLUME V – ESTUDOS ESPECÍFICOS

Programa de Gerenciamento de Risco (PGR)

Conteúdo	1	INTRODUÇÃO
	2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
	3	DEFINIÇÕES
	4	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PGR
	5	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO
	6	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS
	7	REVISÃO DA IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS
	8	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS
	9	GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES
	10	MANUTENÇÃO E GARANTIA DE INTEGRIDADE
	11	CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS
	12	INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES DE ACIDENTES
	13	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
	14	AUDITORIA DO PGR

Anexos	I	Lay out geral da fábrica
	II	Planilhas da Análise Preliminar de Perigos (APP)
	III	Procedimentos operacionais
	IV	Procedimento de gestão de modificações
	V	Treinamento
	VI	Investigação de acidentes e incidentes
	VII	Plano de Ação de Emergência (PAE)
	VIII	Procedimento de auditoria dos sistemas de gestão

Distribuição	
LD Celulose	E
PÖYRY	-

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

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	4
2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	5
3	DEFINIÇÕES	5
4	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PGR	8
5	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	9
5.1	Atividade	9
5.2	Localização	9
5.3	Layout.....	9
5.4	Regime de Operação e Funcionários.....	10
5.5	Capacidade Produtiva.....	10
5.6	Descrição da Fábrica de Celulose Solúvel	10
5.6.1	Matérias Primas, Insumos Químicos e Utilidades	10
5.6.2	Escoamento da Produção.....	12
5.6.3	Descrição do Processo Industrial	12
5.7	Instalações Administrativas e de Apoio Operacional	25
5.8	Controle Ambiental.....	26
5.8.1	Efluentes Líquidos.....	26
5.8.2	Emissões Atmosféricas.....	30
5.8.3	Resíduos Sólidos	32
6	IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS.....	36
7	REVISÃO DA IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS.....	37
8	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS	38
9	GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES.....	39
10	MANUTENÇÃO E GARANTIA DE INTEGRIDADE.....	40
11	CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS	41
12	INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES DE ACIDENTES.....	42
13	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE).....	43
14	AUDITORIA DO PGR	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da fábrica. Fonte: Google Earth, 2018.	9
Figura 2 – Layout da fábrica de celulose solúvel. Fonte: Google Earth, 2018.	10
Figura 3 – Tipo de transporte “Romeu e Julieta”.	11
Figura 4 – Descarregamento das toras de eucalipto no pátio de madeira. Fonte: Pöyry, 2018.	13
Figura 5 – Silo de cavacos. Fonte: Pöyry, 2018.	14
Figura 6 – Planta de cozimento dos cavacos de madeira. Fonte: Pöyry, 2018.	15
Figura 7 – Máquina de secagem de celulose. Fonte: Pöyry, 2018.	17
Figura 8 – Planta de Evaporação. Fonte: Pöyry, 2018.	18

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estimativa de consumo dos principais insumos químicos.	11
Tabela 2 – Estocagens produtos químicos.	20
Tabela 3 – Formas de tratamento e/ou disposição final dos resíduos sólidos nas áreas geradoras.	34

1 INTRODUÇÃO

A LD Celulose possui uma política de identificação e gerenciamento dos riscos de suas atividades, seus aspectos e impactos ao meio ambiente, à sociedade, à saúde e segurança dos profissionais e à qualidade de seus produtos e serviços.

Alinhada a essa política, o presente Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) é o documento oficial que define as diretrizes do sistema de gestão de riscos associados à operação da fábrica de celulose solúvel da LD Celulose, a ser localizada no município de Indianópolis (site industrial), bem como em Araguari (captação de água e lançamento de efluentes) – MG, com vistas à prevenção de acidentes.

O Programa de Gerenciamento de Riscos pode ser definido como um conjunto de ações e procedimentos operacionais e administrativos, que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar os riscos associados a uma determinada atividade e ainda, manter as operações dentro de padrões de segurança, considerados aceitáveis.

Vale destacar que o PGR aborda a gestão dos riscos associados somente à operação da fábrica de celulose solúvel, pois os riscos durante a fase de implantação ficarão restritos somente a danos internos, associados à segurança do trabalho, lembrando que o EAR teve como objetivo o levantamento dos perigos relacionados à operação.

A coordenação do PGR é de responsabilidade do Departamento de Higiene e Segurança do Trabalho (HSMT).

Este PGR foi elaborado com base nos critérios estabelecidos na Norma P4.261/2011 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para Decisão e Termos de Referência, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB e assim, contempla os seguintes itens:

- Caracterização do empreendimento e do entorno;
- Identificação de perigos;
- Revisão da identificação dos perigos;
- Procedimentos operacionais;
- Gerenciamento de modificações;
- Manutenção e garantia de integridade;
- Capacitação de recursos humanos;
- Investigação de incidentes e acidentes;
- Plano de Ação de Emergência – PAE;
- Auditoria do PGR; e
- Anexos.

2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Norma P4.261 – Risco de Acidente de Origem Tecnológica - Método para Decisão e Termos de Referência, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB;
- Estudo de Análise de Riscos – Fábrica de celulose solúvel da LD Celulose S/A.

3 DEFINIÇÕES

Acidente: qualquer evento que tenha causado as seguintes consequências, de forma individual ou combinada: lesão corporal às pessoas (empregados e terceiros); dano à saúde (empregados e terceiros); danos patrimoniais; dano (prejuízo) ao meio ambiente; impactos à operação do negócio; impactos à imagem institucional; impactos legais.

Acidente ambiental: acontecimento indesejado e inesperado, que afeta, direta ou indiretamente, a integridade física e a saúde das pessoas expostas, causa danos ao patrimônio, público e/ou privado, além de impactos ao meio ambiente.

Alarme: sinal para dar aviso de algum perigo iminente.

Atendimento a emergência: desencadeamento de ações coordenadas e integradas, por meio de mobilização de recursos humanos e materiais compatíveis com o cenário apresentado, visando controlar e minimizar danos às pessoas e ao patrimônio, bem como os possíveis impactos ambientais.

Bombeiro Industrial: profissional treinado, capacitado e habilitado na prevenção e combate a emergências.

Brigada de emergência: equipe composta de colaboradores de diversas áreas, devidamente treinados no sentido de prevenir e combater as emergências.

Brigadistas: colaboradores que compõem a Brigada de Emergência, treinados na teoria e na prática com o objetivo de evitar e controlar ocorrências e/ou agravamento de uma emergência.

Causa: fato ou encadeamento de fatos, de origem humana ou material, que precedem e condicionam a materialização de um risco com potencial para a geração de danos.

Cenários acidentais: identificação das hipóteses acidentais passíveis de ocorrência, decorrente das atividades envolvidas.

Crise: é por natureza, um período de tensão. Seja provocada por acidente ou por problemas corporativos (como uma greve, por exemplo), a crise carrega um grande potencial de desgaste nas relações com os diferentes públicos e representa um risco real para a imagem e reputação da empresa.

Derramamento: Qualquer liberação, súbita ou não, de produto químico, normalmente no estado líquido ou sólido, para o solo, subsolo, água, superfícies ou atmosfera que possa colocar em risco a integridade física das pessoas e/ou causar danos ambientais.

Emergência: é uma combinação de fatos, decorrente de defeitos em equipamentos, falhas no controle do processo, fenômenos naturais (tempestades, raios, enchentes), ou falhas humanas, que podem resultar em incêndio, explosão, derramamento ou vazamento de produtos químicos, emissão atmosférica acidental, descarga acidental na

água e no solo, ou qualquer acidente com lesão, dano à propriedade, ao meio ambiente e à comunidade.

Emergência química: situação imprevista, associada a qualquer fase do processo de transporte, manipulação, processamento ou descarte de produtos químicos, com características reais ou potenciais de causar danos às pessoas, ao meio ambiente ou às instalações.

Exercício Simulado: Treinamento prático de atendimento a uma emergência.

Explosão: reação química, com liberação total e instantânea da energia da massa comburente, provocando onda de calor e de pressão.

Grupo Gestor de Emergência (GGE): grupo formado pelo Gerente da Fábrica, os seus designados ou substitutos com poder para encaminhamento de ações gerenciais, administrativas, técnicas, o suporte, o atendimento e o controle de emergência, visando à mitigação de danos às pessoas ao meio ambiente, instalações e/ou acionamento de recursos próprios, provedores ou externos.

Hipótese: (1) Conjunto de ideias que apresenta a provável explicação para um dado fenômeno. (2) Enunciado formal das relações esperadas entre pelo menos uma variável independente e uma variável dependente. (3) Nas pesquisas as hipóteses se tornam perguntas a serem respondidas com clareza através do trabalho efetuado.

Hipótese Acidental: Tipo de ocorrência identificada no levantamento de riscos e que gera cenários acidentais.

Impacto ambiental: Qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte das atividades da LD Celulose.

Incêndio: reação química (combustão) com liberação de energia de forma descontrolada, cuja extensão e magnitude – ameaça vidas e/ou o meio ambiente e/ou instalações/máquinas/processos.

Incidente: evento não desejado e inesperado, que sob circunstâncias ligeiramente diferentes, poderia resultar em acidente.

Meio Ambiente: circunvizinhança em que a fábrica opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações.

População: Conjunto de organismos de uma mesma espécie que ocupa uma determinada área e que em geral está isolado de alguma maneira de outros conjuntos. São atributos de uma população: taxas de natalidade e mortalidade, proporção de sexos, distribuição de idades, imigração e emigração.

Ponto de encontro: local considerado seguro, onde os colaboradores e demais pessoas que tiverem seus locais de trabalho afetados por uma emergência devem reunir-se, aguardando ordem de abandono ou retorno para unidade de trabalho.

Potencial de gravidade: projeção do pior cenário decorrente de um acidente ou incidente potencial (quase acidente).

Procedimento de Abandono de Área: prevê os passos para o abandono seguro da localidade pelos empregados, contratados e visitantes de modo que não ocorram atropelos e consequentes acidentes, o que pode agravar a situação de emergência.

Radiação - (1) Qualquer dos processos físicos de emissão e propagação de energia, seja por intermédio de fenômenos ondulatórios, seja por meio de partículas dotadas de

energia cinética. (2) Energia que se propaga de um ponto a outro no espaço ou no meio material.

Risco: Medida de danos à vida humana, resultante da combinação entre a frequência de ocorrência e a magnitude das perdas ou danos (consequências).

Riscos relativos à segurança, saúde e ao meio ambiente: é a probabilidade de ocorrerem danos à saúde e a integridade física dos trabalhadores, ao meio ambiente, à comunidade e ao patrimônio, acarretando perdas humanas / materiais, multas, interdição e/ou suspensão de atividades.

Rota de fuga: via considerada mais segura por onde as pessoas das áreas já atingidas pela emergência ou passíveis de serem devem evadir.

Segurança: um estado no qual os riscos de danos prováveis às pessoas e à propriedade estão limitados a um limite aceitável.

Sistema - Junção de elementos inter-relacionados formando um todo único.

Substância Tóxica - Veneno biogênico que afeta o funcionamento de células, tecidos, organismos e sistemas.

Transbordamento: situação onde uma substância química verte do seu recipiente, vaso, tubulação ou tanque, de forma não controlada e que crie riscos às pessoas, ao meio ambiente ou as instalações.

Vazamento: Entende-se por vazamento qualquer situação anormal que resulte na liberação de produto, não estando necessariamente associado a uma situação emergencial.

4 **ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO PGR**

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR da LD Celulose será coordenado pela Equipe de Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho – HSMT, responsável pelo pleno cumprimento do estabelecido no Programa, devendo reportar os resultados da sua implementação e do seu acompanhamento à Gerência de Fábrica.

São atribuições do Coordenador Geral do PGR:

- Coordenar as diversas atividades previstas no PGR;
- Gerenciar as atividades de avaliação e revisão do Estudo de Análise de Riscos – EAR;
- Compatibilizar as mudanças decorrentes do processo de gerenciamento de modificações;
- Assegurar e acompanhar as avaliações de segurança, por meio de auditorias periódicas, incluindo a verificação de:
 - Medidas recomendadas na revisão de Estudos de Análise de Riscos – EAR;
 - Cobrança aos responsáveis das áreas produtivas e HSMT quanto à atualização dos procedimentos de operação e de segurança;
 - Fiscalização no cumprimento de normas, procedimentos, instruções técnicas e legislação ambiental vigente;
 - Acompanhar a evolução de programas de treinamento e capacitação de operadores.
- Avaliar, em conjunto com a Gerência de Fábrica as ações e procedimentos adotados em situações de emergência;
- Promover a integração entre as diversas áreas da empresa, de modo a propiciar as condições necessárias para a total implementação das ações previstas no PGR.

5 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1 Atividade

O empreendimento em questão caracteriza-se como atividade industrial, pertencente ao ramo de atividades de produção industrial de Celulose e Papel, classificada de acordo com a CNAE-IBGE (Classificação de Atividades Econômicas – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 17.10-9 – FABRICAÇÃO DE CELULOSE E OUTRAS PASTAS PARA A FABRICAÇÃO DE PAPEL.

5.2 Localização

A fábrica de celulose solúvel será implantada principalmente no município de Indianópolis (site industrial), bem como em Araguari (captação de água e lançamento de efluentes) – MG, junto à Rodovia BR 365, distante de 35 km de Uberlândia.

Na Figura a seguir é apresentada a localização do empreendimento.

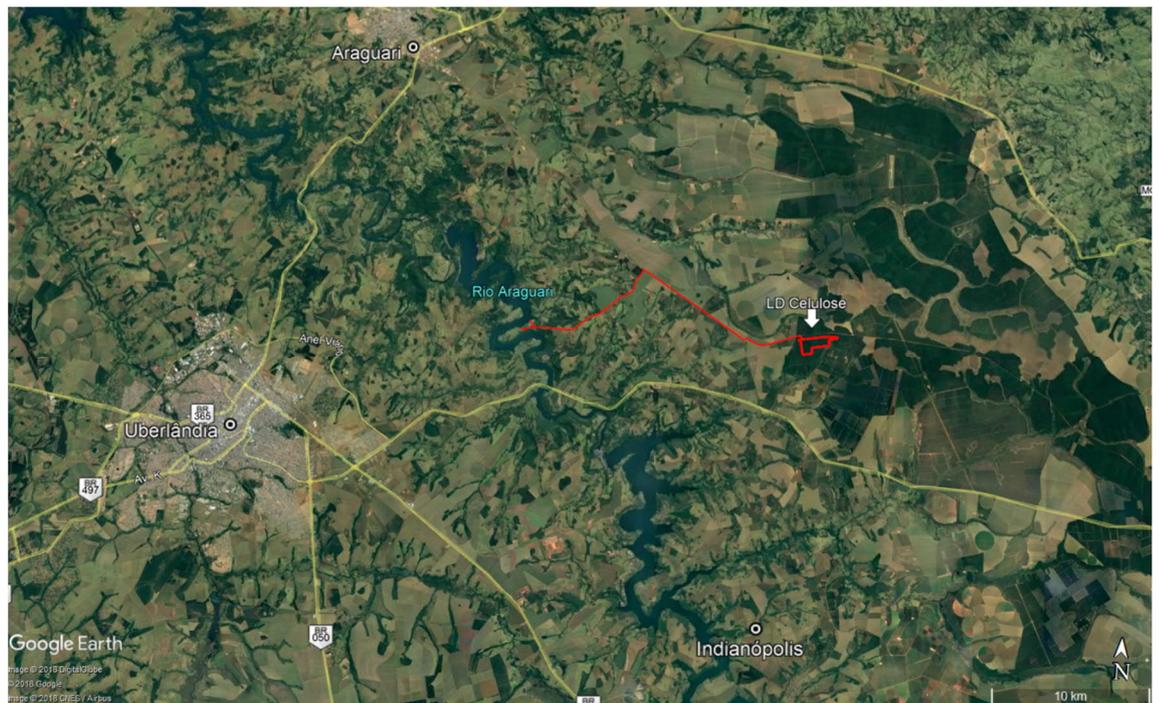


Figura 1 – Localização da fábrica. Fonte: Google Earth, 2018.

5.3 Layout

O Layout da fábrica de celulose solúvel é apresentado na figura a seguir e também apresentado em maior escala no ANEXO I.

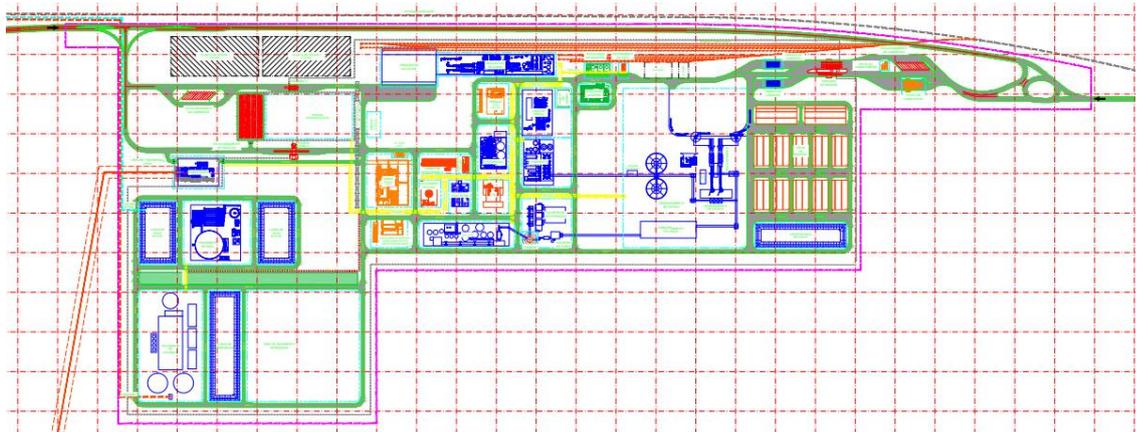


Figura 2 – Layout da fábrica de celulose solúvel. Fonte: Google Earth, 2018.

5.4 Regime de Operação e Funcionários

O regime de operação da fábrica de celulose solúvel 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.

O número de trabalhadores total necessário para a operação da fábrica de celulose solúvel será de 500 pessoas. A jornada de trabalho dos funcionários da área industrial ocorrerá em 3 turnos de trabalho de 8 horas cada um. Na área administrativa a jornada de trabalho será de 8 horas e ocorrerá em horário comercial.

5.5 Capacidade Produtiva

A atividade principal da fábrica é a produção celulose solúvel da LD Celulose no estado de Minas Gerais, que prevê uma produção de até 540.000 toneladas por ano de celulose solúvel de eucalipto.

5.6 Descrição da Fábrica de Celulose Solúvel

5.6.1 Matérias Primas, Insumos Químicos e Utilidades

5.6.1.1 Madeira

Considerando a capacidade plena de produção de celulose (540.000 t/ano) e uma relação de 6,5 m³ de madeira/tonelada de celulose, a demanda total de toras de eucalipto será de aproximadamente 3.512.000 m³/ano.

O transporte dessa matéria-prima deverá ter origens nos municípios do entorno, num raio médio de aproximadamente 20 km.

O transporte de madeira será realizado na sua maioria por rodovias internas à Fazenda Nova Monte Carmelo e também por rodovias federais, estaduais ou municipais através de composições de transporte enquadradas nas regulamentações de trânsito. Essas composições serão as conhecidas como “Bitrem” (cavalo mecânico tracionando 2 semi-reboques) e/ou “Romeu e Julieta” (caminhão plataforma tracionando 1 reboque), conforme apresentado na Figura a seguir. Nos percursos em que for possível o trânsito

de composições de peso e de comprimento maiores, principalmente nas estradas internas à Fazenda Nova Monte Carmelo, poderão ser empregadas composições do tipo “Tritrem” (cavalo mecânico tracionando 3 semi-reboques) ou “Treminhão” (caminhão plataforma tracionando dois reboques). A madeira será transportada em toras, com comprimento variando de 6 metros a 7,5 metros.



Figura 3 – Tipo de transporte “Romeu e Julieta”.

5.6.1.2 Insumos Químicos

Para a fase de operação da fábrica, considerando sua capacidade da produção de 540.000 t/ano as estimativas indicam a distribuição dessa demanda através da Tabela abaixo.

Tabela 1 – Estimativa de consumo dos principais insumos químicos

Insumos	Consumo total (ton/ano)
Hidróxido de Sódio	11.300
Hipoclorito de sódio	90
Sulfato de Sódio	13.000
Ácido sulfúrico	9.200
Dióxido de enxofre	1.100
Oxigênio	37.400
Ozônio	2.700
Peróxido de hidrogênio	3.800
Sulfato de magnésio	1.800
Cal	5.400
Ureia	600
Sulfato de Alumínio	600

Fonte: POYRY, 2018.

5.6.2 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 Porto de Santos/SP.

5.6.3 Descrição do Processo Industrial

5.6.3.1 Descrição Sucinta do Processo

As toras com casca serão encaminhadas para as linhas de descascamento, lavagem e 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 permitirá 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 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.

5.6.3.2 Descrição Detalhada do Processo

Neste item é apresentada uma descrição detalhada de cada etapa do processo de produção de celulose.

5.6.3.2.1 Pátio de Madeira

As toras de eucalipto com casca serão transportadas para a fábrica por caminhão, onde serão 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 4 – 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, 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 5 – Silo 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 é 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.

5.6.3.2.2 Linha de Fibras

Cozimento

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



Figura 6 – Planta de cozimento dos cavacos de madeira. Fonte: Pöyry, 2018.

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 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.

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).

Branqueamento

O branqueamento é um processo de purificação que visa a remoção de elementos que impediriam o alveamento 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.

5.6.3.2.3 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 dissolvida são 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 7 – Máquina de secagem de celulose. Fonte: Pöyry, 2018.

5.6.3.2.4 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 no *flare*.



Figura 8 – Planta de Evaporação. Fonte: Pöyry, 2018.

5.6.3.2.5 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.

5.6.3.2.6 Caustificação e Forno de Cal

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.

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.

5.6.3.2.7 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, principalmente:

- Descarregamento, manuseio e armazenamento de hidróxido de sódio;
- Descarregamento, manuseio e armazenamento de peróxido de hidrogênio;
- Descarregamento, manuseio e armazenamento de ácido sulfúrico;
- 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.

Volumes de Estocagem

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

Tabela 2 – Estocagens produtos químicos

Produto Químico	Volume (m³)
Soda cáustica, 50%	960
Ácido sulfúrico 98%	270
Peróxido de hidrogênio 50%	400
Sulfato de sódio	360
Sulfato de magnésio	100

Fonte: Projeto Básico POYRY, 2018.

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.

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 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.

Descrição dos Processos da Planta Química

Manuseio e Armazenamento de Hidróxido de Sódio

O hidróxido de sódio a 50% será descarregado dos caminhões tanque nos tanques de armazenamento. 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 Peróxido de Hidrogênio

O peróxido de hidrogênio será entregue na fábrica em solução a 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 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 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 o estágio P da 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 operam 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 vem 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 inclui 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 passa 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 Produção de Dióxido de Enxofre

A planta de dióxido de enxofre utilizará SO₂ líquido adquirido em cilindros para produzir 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.

5.6.3.2.8 Utilidades

Abastecimento e Tratamento 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 da água bruta, totalizando vazão total de captação de 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.

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.

Sistema de água para 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.

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, terá bombas de água de resfriamento dedicadas.

A água perdida por evaporação e descarte terá sua reposição com água tratada.

Planta de Ar Comprimido

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

Os dois sistemas serão tratados em dois secadores para remover a umidade. O sistema consiste em três compressores centrífugos isentos de óleo, um para ar de instrumento, um para ar da fábrica e um como reserva. A pressão de operação será de 7 bar (g).

5.6.3.2.9 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 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.

5.6.3.2.10 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.

Será instalada uma nova unidade de cogeração com capacidade nominal de 132 MW sendo consumidos 63,5 MW na fábrica de celulose. Haverá, portanto, um excedente, que será disposto para venda.

5.6.3.2.11 Sistema de Combate a Incêndio

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

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.

5.7 Instalações Administrativas e de Apoio Operacional

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.

Prédio Administrativo

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

Estacionamento para Veículos e Caminhões

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

Balança

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

Almoxarifado

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

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.

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.

5.8 Controle Ambiental

5.8.1 Efluentes Líquidos

5.8.1.1 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 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.).

5.8.1.2 Sistema de Controle de Derrames

O sistema de coleta e manuseio de derrames foi concebido de tal forma, que as descargas acidentais possam ser coletadas tão perto da fonte quanto possível, e recicladas diretamente para o seu próprio estágio de processo.

As abordagens principais são:

- Represamento com muros de contenção ao redor de tanques e equipamentos onde existam licores pretos ou brancos e químicos. Um vazamento/derramamento acidental será coletado e retornado diretamente ao processo;
- Sistemas de tanques e equipamentos que permitirão conduzir apropriadamente restos de licores quando houver necessidade de esvaziamento para manutenção. Os licores de processo serão levados a um tanque de derrames e retornados diretamente ao processo em vez de descarregados para a rede de efluente;
- Nas áreas com potencial de derrames haverá interligação das canaletas do piso com poços de bombeamento, de onde os líquidos serão retornados ao processo;
- Lagoa de emergência no tratamento de efluentes, para onde poderão ser direcionados também os efluentes principais no caso de derrames que não tenham sido contidos com os meios anteriormente previstos;
- Instrumentação apropriada para monitoramento on-line do efluente, e um bom sistema supervisor de apoio aos operadores na detecção de descarga acidental e tomada de medidas corretivas adequadas; e,
- Treinamento dos operadores, gerenciadores do processo e sistemas informativos, onde as questões ambientais e descargas acidentais exigem atenção contínua.

5.8.1.2.1 Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos (ETE)

O sistema de tratamento de efluentes da LD Celulose terá uma capacidade de 2.200 m³/h e 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.

Gradeamento

Os efluentes brutos serão dirigidos por gravidade para um sistema de gradeamento para remover os materiais grosseiros. Esse sistema será provido de 2 conjuntos compostos por uma grade mecanizada e uma grade manual, que será utilizada por ocasião da manutenção da grade mecanizada.

Clarificador Primário

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. Os sólidos sedimentados e as espumas serão retirados por meio de bombas que enviarão para o sistema de desaguamento de lodo primário. O efluente clarificado será encaminhado para o sistema de neutralização.

Sistema de Desaguamento de Lodo Primário

O sistema de desaguamento de lodo primário será constituído por um espessador mecânico do tipo tambor ou mesa de gravidade e por uma prensa desaguadora do tipo parafuso.

Lagoa de Emergência

Além dos sistemas de prevenção e coleta de vazamentos e derramamentos previstos em cada departamento da fábrica, haverá um conjunto de lagoas 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.

A operação desta será controlada pelo monitoramento *on-line* de pH, temperatura e condutividade. Quando ocorrerem níveis fora da escala aceitável, as válvulas serão fechadas e o efluente será desviado para a lagoa de emergência.

A lagoa será construída como uma lagoa escavada com o fundo adequadamente impermeabilizado e inclinado na direção das bombas de drenagem.

Águas Pluviais

As águas pluviais que incidirem sobre as áreas de processo, por terem maior potencial de contaminação, serão encaminhadas juntamente com os efluentes para a estação de tratamento de efluentes (ETE) da LD Celulose. As águas pluviais que incidirem nas áreas de telhados, ruas, etc. bem como do pátio de estocagem de toras, por possuírem menor potencial de contaminação, serão encaminhadas para lagoas de águas pluviais, que serão providas de medição de pH e condutividade para evitar sobrecarga hidráulica na ETE por ocasião de elevadas precipitações pluviométricas. Nessas lagoas, caso os parâmetros pH e/ou condutividade estiverem fora dos padrões aceitáveis, essas águas serão encaminhadas para a ETE da fábrica. Caso contrário, serão encaminhadas para descarte para o rio Araguari, que será realizado através do emissário de efluentes tratados. Importante ressaltar que essas águas pluviais se juntarão aos efluentes tratados depois do ponto de medição e amostragem de efluentes.

Neutralização do Efluente

O efluente clarificado nos clarificadores primários será enviado para um tanque de neutralização dotado de agitadores mecânicos. A finalidade desta etapa será neutralizar o efluente, 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.

Resfriamento do Efluente

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 resfriamento dos efluentes será realizado através de uma torre de resfriamento, dimensionada para uma temperatura de entrada aproximada de 60 °C, e uma temperatura de saída em torno de 35 °C.

Lodos Ativados

O sistema de tratamento biológico será do tipo aeróbico por lodos ativados. O processo biológico requer concentrações suficientes de nitrogênio e fósforo no efluente. Ureia e o ácido fosfórico estão sendo considerados como fontes de nitrogênio e fósforo e serão adicionados, se necessário, antes do tanque de aeração.

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. Estes difusores fornecerão oxigênio necessário ao desenvolvimento das bactérias e promoverão mistura da massa líquida contida no tanque de aeração, mantendo-se a mistura em suspensão.

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 lodo secundário (biológico) será removido constantemente do fundo dos clarificadores através de raspadores e dirigido por gravidade para um poço de lodo, de onde será recalado através de bombas para o tanque de aeração, efetuando-se a sua recirculação. O lodo biológico excedente será enviado para o sistema de desaguamento de lodo secundário.

Sistema de Desaguamento de Lodo Secundário

O sistema de desaguamento de lodo secundário será constituído por espessadores do tipo mecânico e por centrífugas.

5.8.1.3 Disposição Final

O efluente tratado será lançado no rio Araguari através de emissário subaquático.

O emissário destina-se ao lançamento dos efluentes tratados no rio 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.

O sistema completo consiste em: (a) um poço de efluentes tratados; (b) emissário de efluentes tratados até a margem do rio, na altura do ponto de lançamento; (c) válvulas de controle; (d) tubulações do emissário no leito do rio e; (e) tubos difusores verticais (“risers”) com bocais para o lançamento subaquático e dispersão nas águas do rio.

As tubulações subaquáticas consistirão de 3 linhas paralelas (2 em operação e 1 reserva) de PEAD (polietileno de alta densidade), no leito do rio. Em determinados locais que favorecem a melhor dispersão nas águas do rio e a homogeneização da mistura, haverá tubulações verticais (“risers”) de aço, que conduzirão o efluente tratado das tubulações enterradas a aproximadamente 50 cm acima do leito do rio.

Na extremidade de cada “riser”, haverá uma curva de 90° para a horizontal. Na extremidade dessa curva, será instalada uma válvula de retenção especial, permitindo o lançamento de jatos do efluente de forma otimizada, assim como impedirá a entrada de areia e corpos estranhos no interior do sistema.

5.8.2 Emissões Atmosféricas

5.8.2.1 Fontes de emissão e Principais parâmetros de Controle

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

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

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).

5.8.2.2 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.

O precipitador eletrostático promoverá a remoção de micropartículas sólidas, ou líquidas, carregadas por uma corrente gasosa, através do uso de eletricidade estática. O processo de captação eletrostática é altamente eficiente, permitindo a remoção de partículas extremamente finas.

O precipitador a ser utilizado possuirá câmaras independentes, operando conjuntamente, em paralelo. Desta forma é possível a retirada ocasional de uma das câmaras de operação, de forma a propiciar sua manutenção e não afetar sensivelmente a eficiência global da instalação de controle, uma vez que o sistema já é projetado para tais eventualidades.

Forno 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.

5.8.3 Resíduos Sólidos

5.8.3.1 Fontes de Geração

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

Resíduos Sólidos 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;
- Cinzas de caldeira de biomassa;
- *Dregs, grits* e lama de cal;
- Lodo da estação de tratamento de água; e,
- Lodo primário e secundário da estação de tratamento de efluentes.

Resíduos Sólidos Não Industriais

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.

5.8.3.2 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 industrial) dos resíduos sólidos gerados no empreendimento.

Classificação dos Resíduos

A Norma ABNT NBR 10.004 classifica os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, ou seja, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Esses resíduos são classificados em: Classe I – resíduos perigosos, Classe IIA – resíduos não perigosos e não inertes, e Classe IIB – resíduos não perigosos e inertes. Os resíduos da fábrica de celulose são classificados da seguinte maneira:

- Resíduos Classe I – Resíduos Perigosos: resíduo das oficinas (óleos lubrificantes), resíduos contaminados com tinta, resíduos contaminados com produtos químicos e também embalagens contaminadas, resíduo de serviços de saúde, lâmpada fluorescente, pilhas e baterias;
- Resíduos Classe II – Resíduos Não Perigosos: lodo da ETE e lodo da ETA, cinzas da caldeira de biomassa, dregs/*grits*, lama de cal, resíduos do manuseio de madeira (orgânico), papel/papelão, plástico, sucata metálica, vidro, resíduo orgânico (resto de refeição), pneus inservíveis/borracha.

Segregação e Acondicionamento dos Resíduos Sólidos

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

O acondicionamento dos resíduos sólidos será realizado em coletores adequados, de tal forma que elimine os riscos à saúde humana e ao meio ambiente. O acondicionamento estará de acordo com as Normas ABNT NBR 11.174 – Armazenamento de Resíduos classes IIA – não inertes e IIB – inertes e ABNT NBR 12.235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos, e Resolução CONAMA nº 358/2005, bem como RDC ANVISA nº 306/2004.

Tratamento e Disposição Final

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

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

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
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	-	Rerrefino

Compostagem

Os resíduos gerados nos processos produtivos de celulose, tais como, cascas e resíduos 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 micro-organismos 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.

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, cal do precipitador) e da caldeira de biomassa (cinzas) serão utilizados para a produção de corretivo de acidez de solo.

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.

6 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Para a identificação dos perigos foi utilizada a técnica da Análise Preliminar de Perigos (APP), de forma a identificar os perigos, suas causas, os efeitos (consequências), se causa dano externo e quais as proteções existentes, sendo apontadas eventuais observações e recomendações pertinentes.

As planilhas da APP foram preenchidas pelos técnicos da POYRY Tecnologia, com subsídio da LD Celulose, com base na caracterização do empreendimento, sendo então identificados os principais perigos, suas causas e os respectivos efeitos associados.

O **ANEXO II** apresenta a planilha da APP contendo os perigos identificados nas atividades operacionais da fábrica de celulose solúvel.

7 REVISÃO DA IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS

Os dados e informações que norteiam o PGR são baseados na caracterização do empreendimento e do entorno, e também na identificação dos perigos, que, ao longo do tempo, deverá ser revisado e atualizado, uma vez que as atividades, materiais e equipamentos, ou mesmo a vizinhança e outros aspectos do entorno da fábrica sofrem alterações e apresentam comportamento dinâmico.

Assim, periodicamente, ou sempre que necessário, não devendo exceder a 5 (cinco) anos, a identificação de perigos deverá ser revista, a fim de propiciar os subsídios necessários para a atualização e o aperfeiçoamento do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR, contribuindo para a prevenção de situações de emergência e aprimoramento das ações previstas no Plano de Ação de Emergência – PAE.

Quando da ocorrência de acidentes na fábrica, bem como a detecção de situações perigosas que possam contribuir para a geração de acidentes, a identificação dos perigos deverá ser revisada.

Todo e qualquer funcionário que tenha relação direta com a área operacional, manutenção e/ou com o atendimento a emergências, pode sugerir à Coordenação do PGR que seja realizado um estudo específico para avaliar ou revisar os riscos.

A Coordenação do PGR deve avaliar as solicitações e promover a realização do estudo específico, para posterior avaliação e implantação das medidas mitigadoras sugeridas, caso pertinente do ponto de vista de redução e gerenciamento dos riscos em questão.

8 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

A LD Celulose adota um cuidado especial na elaboração, divulgação e atualização dos seus procedimentos operacionais, principalmente aqueles relacionados às operações que possam acarretar acidentes e impactos ambientais, garantindo que as atividades sejam planejadas e executadas de acordo com as instruções pré-estabelecidas, e que contemplem detalhadamente cada passo a ser seguido nas diferentes operações, considerando os requisitos de segurança requeridos.

Todas as Equipes que irão compor o quadro de funcionários da fábrica seguirão as diretrizes e procedimentos estabelecidos nos procedimentos operacionais. É muito importante que estas atividades e tarefas sejam delegadas as pessoas qualificadas para executarem as mesmas, diminuindo assim a possibilidade da ocorrência de um erro operacional.

Todos os procedimentos deverão estar disponíveis à Gerência da Fábrica, bem como às equipes operacionais em forma de documentação digital no sistema de rede local.

Será de responsabilidade da Gerência da Fábrica a atualização dos procedimentos operacionais relacionados às atividades realizadas na fábrica.

A periodicidade mínima para verificação da necessidade de atualização e revisão de cada um dos procedimentos operacionais é de dois anos, ou caso haja alguma mudança nas instalações ou nas atividades operacionais da fábrica de celulose solúvel.

A empresa possuirá procedimentos de segurança para realização de qualquer operação que possa submeter qualquer funcionário da empresa a uma situação em que sua integridade seja comprometida. A Equipe de HSMT será responsável pela realização destas operações, e este deverá seguir rigorosamente o conteúdo preconizado nos Procedimentos de Segurança da empresa no momento em que haja necessidade da realização de alguma operação que esteja identificada pelos mesmos.

Os principais procedimentos operacionais aplicáveis às operações da fábrica de celulose solúvel são listados no **ANEXO III**.

9 GERENCIAMENTO DE MODIFICAÇÕES

No fábrica de celulose solúvel, toda e qualquer modificação nas instalações físicas, processos, procedimentos, aquisição de insumos perigosos e implantação de novas atividades que tenham potencial de causar impacto ao meio ambiente, saúde e segurança ocupacional serão devidamente gerenciadas pela Gerência da Fábrica.

Esse gerenciamento tem como objetivo minimizar os possíveis impactos ambientais, garantir a integridade física e saúde dos trabalhadores e a integridade das instalações industriais.

Assim, o gerenciamento dessas modificações visa estabelecer a sistemática para acompanhar, estabelecer prazos, analisar os aspectos de segurança e de meio ambiente acerca da mudança e definir os responsáveis pelas comunicações aos envolvidos e impactados.

A abrangência aplica-se a todas as alterações a serem realizados na fábrica que tenham o potencial de gerar ou modificar aspectos ambientais, aspecto de saúde e segurança ocupacional, tais como:

- Implantação de novas atividades;
- Modificação das instalações físicas das diversas áreas de processo (pátio de madeira, linha de fibras, secagem, circuito de recuperação química, utilidades), sistema de combate a incêndio, armazenamento de insumos químicos;
- Alterações das operações das áreas de processo;
- Alterações de equipamentos nas áreas de processo (pátio de madeira, linha de fibras, secagem, circuito de recuperação química, utilidades), sistema de combate a incêndio, armazenamento de insumos químicos;
- Alteração devido a mudanças nas legislações.

Na ocasião da necessidade de modificação, o departamento responsável pela área, equipamento ou processo comunicará e solicitará uma avaliação de perigo e riscos às Equipes de HSMT e de Meio Ambiente.

A Equipe de Meio Ambiente também será responsável pela verificação do cumprimento dos requisitos do Sistema de Gestão Ambiental, bem como da legislação ambiental aplicável à modificação.

A Gerência de Fábrica será responsável por verificar e gerenciar as modificações necessárias nos procedimentos operacionais.

Caso seja necessária modificação em instalações físicas, o departamento responsável pela área solicitará os devidos ajustes em desenhos, plantas, fluxogramas à Equipe de Engenharia.

O departamento pela área na qual a modificação ocorrerá, será responsável por definir o prazo da alteração, se provisória ou definitiva.

O acompanhamento e registro das modificações serão gerenciados pela Gerência de Fábrica e pela Equipe de Engenharia.

O **ANEXO IV** apresenta o procedimento operacional “Gestão das Modificações”, que estabelece critérios para condução de um processo de análise dos aspectos de segurança, saúde e meio ambiente da LD Celulose.

10 MANUTENÇÃO E GARANTIA DE INTEGRIDADE

A LD Celulose adota como filosofia manter em condições ideais de funcionamento todos os equipamentos e sistemas críticos da fábrica de celulose solúvel, de maneira a evitar que eventuais falhas possam comprometer a continuidade operacional, a segurança das instalações, das pessoas e do meio ambiente.

Todos os sistemas e componentes nos quais falhas possam contribuir ou causar condições ambientais ou operacionais inaceitáveis serão considerados como críticos.

A fábrica de celulose solúvel possuirá como sistemas críticos os digestores, torres de branqueamento, planta de evaporação, caldeiras de recuperação e de biomassa, que incluem aqui os precipitadores eletrostáticos, planta de dióxido de enxofre, planta de ozônio, sistema de coleta e queima de gases não condensáveis concentrados e sistema de combate a incêndio.

A manutenção dos sistemas críticos da fábrica de celulose solúvel é de responsabilidade da Equipe de Manutenção, que seguirá o programa e os procedimentos de manutenção, que deverão incluir a identificação e categorização, inspeções e testes, bem como a respectiva documentação dos resultados de inspeção e serviços realizados.

Os procedimentos específicos de manutenção e inspeção reunirão de maneira condensada e simples os principais conceitos e diretrizes técnicas e administrativas ligados às atividades específicas, bem como incluirão formulários, *checklists* e padrões da LD Celulose.

Serão realizadas manutenções periódicas programadas, chamada também como manutenção preventiva, que acontecerão durante as chamadas “paradas gerais”, que ocorrerão a cada 12 a 15 meses de operação.

11 CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

A LD Celulose adota como política promover a capacitação e desenvolvimento de todos os seus funcionários, favorecendo o aprendizado organizacional e o autodesenvolvimento, visando contribuir para o alcance das necessidades estratégicas da empresa.

Alinhada a essa política, foi desenvolvido um procedimento de treinamento (**ANEXO V**) voltado para as operações da fábrica de celulose solúvel.

O objetivo deste procedimento é garantir que os funcionários (que incluem os integrantes da brigada de emergência) que realizarão as operações envolvidas na fábrica estejam plenamente capacitados para desempenhar suas funções e estar permanentemente atualizados para o desenvolvimento das suas atividades.

O treinamento adequado é uma exigência básica para a realização de operações eficientes e seguras. Desse modo, todos os funcionários da empresa deverão conhecer detalhadamente suas tarefas, demonstrando a competência exigida na realização de suas funções.

Todos os treinamentos serão registrados, através da lista de presença, indicando a data de realização do treinamento; profissionais (nome, cargo e área de atuação); local; e responsável pelo treinamento.

Os treinamentos serão ministrados para todos os funcionários e integrantes da brigada de emergência, incluídos os recém-admitidos e os transferidos, bem como para a reciclagem, visando a atualização e aperfeiçoamento de conhecimentos.

Anualmente, a Gerência da Fábrica, juntamente com as Equipes de Recursos Humanos, e de HSMT realizarão o levantamento das necessidades de treinamento e elaborarão um plano para realização dos treinamentos.

Todos os treinamentos serão analisados e registrados pelo gestor de cada profissional, ou pela Equipe de Recursos Humanos, podendo serem realizados por profissionais da LD Celulose, consultores externos ou realizados externamente.

12 INVESTIGAÇÃO DE INCIDENTES DE ACIDENTES

A LD Celulose possui uma política de investigação de incidentes e de acidentes, forma a minimizar e evitar a ocorrência e a reincidência destes, protegendo assim, seu capital humano e o meio ambiente, bem como preservando suas instalações.

Baseado nessa política, todos os funcionários da fábrica de celulose solúvel seguirão os procedimentos estabelecidos pela LD Celulose para investigação de incidentes e acidentes.

O objetivo da investigação de incidentes e acidentes é obter o maior número possível de elementos que possam identificar as causas básicas dessas ocorrências, a fim de prevenir outros eventos similares.

Incidentes ou acidentes das atividades realizadas na LD Celulose, que resultem, ou possam resultar, em desconformidades operacionais, danos à integridade física de pessoas, danos ao patrimônio ou impactos ambientais serão, obrigatoriamente, investigados e detalhadamente avaliados.

A investigação contemplará:

- Avaliação técnica do local;
- Levantamento de informações de equipamentos envolvidos;
- Consideração dos fatos relevantes;
- Análise das informações coletadas;
- Definição de causas que contribuíram para a ocorrência;
- Elaboração de ações de para o efetivo bloqueio de causas recorrentes e das anormalidades encontradas.

Em caso de incidente ou acidente, a Equipe de HSMT informará de forma imediata a sua ocorrência, bem como as ações tomadas, realizando os registros.

Assim que possível, todos os acidentes e incidentes com alto potencial de gravidade serão analisados, investigados e suas causas devidamente apuradas pela Gerência da Fábrica, com apoio dos profissionais do HSMT, membros da Comissão Interna de Investigação de Acidentes (CIPA) e outros envolvidos, convocados conforme a necessidade.

Para a investigação de incidentes e acidentes, aplica-se a metodologia de árvore de causas, considerando-se a identificação das causas imediatas e básicas e elaboração de plano de ação para evitar reincidências. Toda essa metodologia de investigação está descrita detalhadamente no procedimento “Investigação de acidentes e incidentes” (ANEXO VI). Em casos específicos, a investigação poderá contar com a assessoria de técnicos externos, especialmente contratados para esta atividade.

Após a realização do atendimento, uma equipe multidisciplinar com representantes da fábrica se reunirá para a apresentação dos resultados obtidos na coleta de informações no campo, onde serão debatidas as falhas que contribuíram para que ocorresse o acidente.

13 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)

O Plano de Ação de Emergência – PAE tem por objetivo propiciar as condições necessárias para o desencadeamento de ações rápidas e eficientes em casos de emergências, visando minimizar eventuais danos às pessoas, ao patrimônio e ao meio ambiente.

O PAE, embora tenha sido elaborado em documento específico, é parte integrante do presente PGR, razão pela qual será permanentemente atualizado e periodicamente revisado, com divulgação das eventuais alterações ou atualizações a todos os colaboradores.

Dessa forma, o PAE é apresentado no **ANEXO VII**.

O referido Plano de Ação de Emergência (PAE) detalha: cenários acidentais; estrutura organizacional; fluxograma de acionamento; comunicação em casos de emergência; procedimentos de ações emergenciais; forma de divulgação e treinamentos do PAE; e manutenção do PAE.

A responsabilidade pela coordenação do PAE é da Equipe de HSMT da fábrica de celulose solúvel.

O PAE será revisado em um período máximo a cada 02 (dois) anos, ou quando ocorrerem mudanças nas instalações, processos ou procedimentos que impactem nas ações em caso de emergência. Nas revisões do plano serão considerados os resultados e recomendações de estudos de análise e revisão dos riscos, em especial no tocante aos cenários acidentais, recomendações de análise de acidentes ocorridos, bem como eventuais sugestões oriundas das auditorias, após todo e qualquer treinamento/simulado ou eventual situação emergencial atendida pelo PAE.

É de responsabilidade da Coordenação do PGR acompanhar a atualização e revisão do PAE, bem como promover a sua integração com outras instituições, e ainda, a sua divulgação e realização de treinamentos e exercícios simulados.

14 AUDITORIA DO PGR

As diretrizes para a execução das auditorias do PGR na fábrica de celulose solúvel estão estabelecidas no procedimento “Auditoria interna dos Sistemas de Gestão” da LD Celulose, que se encontra no **ANEXO VIII**, o qual define as diretrizes, responsabilidades e critérios para o planejamento, realização e monitoramento de resultados das auditorias internas, visando à adequação aos padrões normativos e o cumprimento dos requisitos estabelecidos nos:

- Sistema de Gestão Ambiental
- Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho
- Norma CETESB P4.261 – Manual de orientação para a elaboração de Estudo de Análise de Riscos

Os procedimentos previstos no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) serão verificados quanto sua conformidade e efetividade, através da sistemática de auditorias internas das normas adotadas pela LD Celulose e Norma CETESB P4.261.

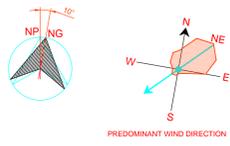
A responsabilidade pelo planejamento das auditorias do PGR será dos consultores do sistema de gestão, e a execução será realizada por auditores internos treinados e qualificados da própria LD Celulose. Quando necessário, a LD Celulose poderá utilizar de recursos externos para a realização dessas auditorias, desde que tenham a competência para o âmbito a auditar em cada sistema. A execução das auditorias por consultorias externas devem seguir o mesmo fluxo e padrões determinados pela LD Celulose.

Caberá ao Coordenador do PGR facilitar a sua realização nas instalações da mesma, bem como adotar todas as ações necessárias para a implementação das medidas corretivas cabíveis.

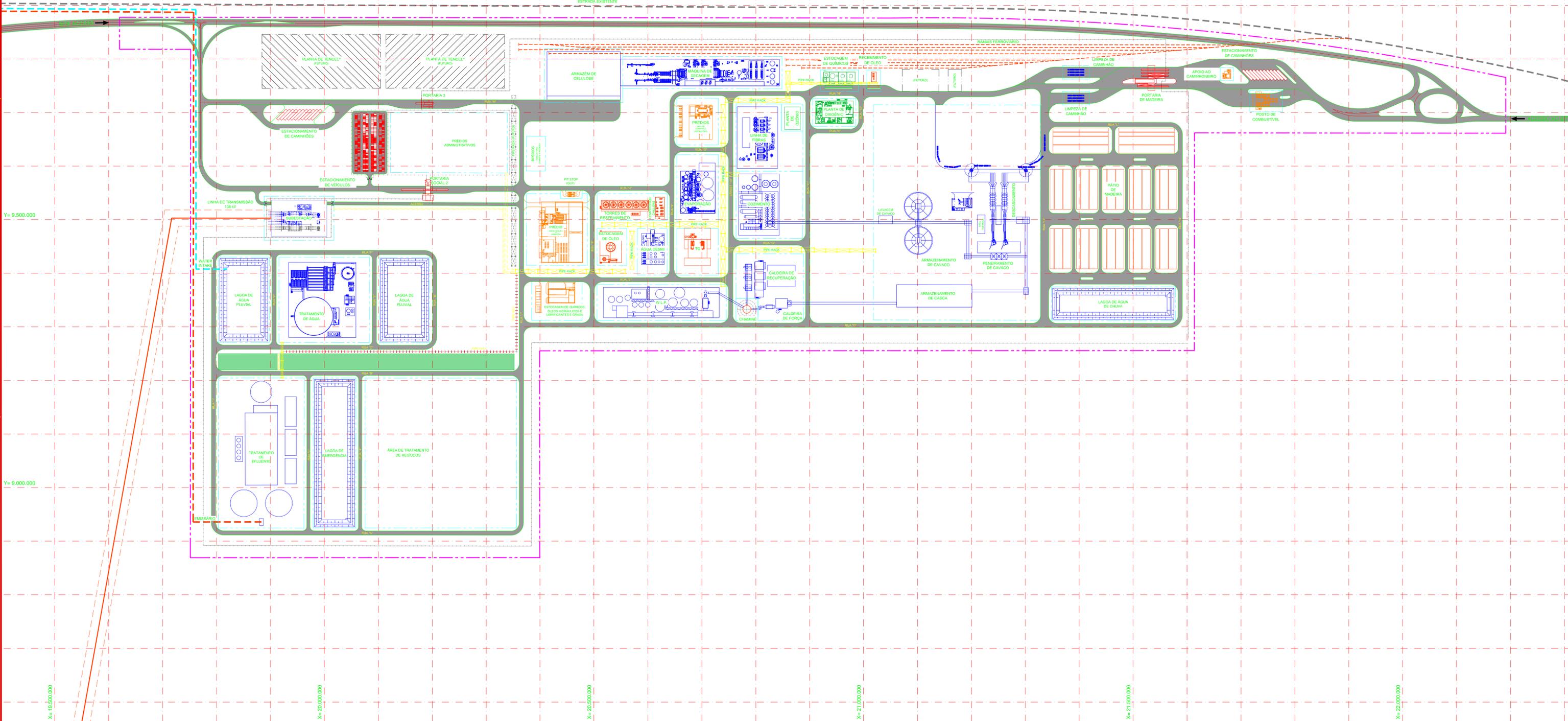
O gerenciamento das auditorias (programação, datas de realização, equipes de auditores e processos a serem auditados) serão definidos pela equipe de sistema de gestão.

As auditorias serão executadas com base na criticidade das atividades e dos resultados de auditorias anteriores, sendo que cada elemento deve ser auditado, no máximo, a cada um ano, cujos resultados serão registrados e levados ao conhecimento dos responsáveis para que, em tempo hábil, implementem as ações corretivas necessárias para adequação das eventuais não conformidades apontadas.

ANEXO I
LAY OUT GERAL DA FÁBRICA



Y= 10.000.000



Y= 9.500.000

Y= 9.000.000

X= 19.500.000

X= 20.000.000

X= 20.500.000

X= 21.000.000

X= 21.500.000

X= 22.000.000

0 20.0 100.0 200.0 mm

REVISION TABLE		CODE	LE
REV	DATE	PROJ. VERIF. APPROV. AUTHOR	DESCRIPTION

NOTAS:

LEGENDA:

- ÁREAS DE PROCESSO
- UTILIDADES E BALANÇO DA PLANTA
- QUÍMICOS
- PRÉDIOS NÃO PROCESSOS
- FUTURO
- LIMITE DO SITE

ITEM PENDENTE:

REFERENCE DOCUMENTS

TITLE	NUMBER

DISTRIBUTION

TO	REVISION	a	b	c	d	e	f
AMADEUS	E						
POYRY	E						

PRELIMINARY

PROJETO AMADEUS
Fábrica de Celulose S00Vet
Minas Gerais - Brasil

RESP/PROJ/COORDENADOR NUMBER CUSTOMER NUMBER REV

TITLE
LAYOUT GERAL DA FÁBRICA

SCALE 1:2000 UNIT mm PROJECTION PÓYRY NUMBER REV

ANEXO II
ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS (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

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 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 – Sério, 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 – Frequentes</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 III
PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

LISTA DOS PRINCIPAIS PROCEDIMENTOS APLICÁVEIS À OPERAÇÃO DA FÁBRICA DE CELULOSE SOLÚVEL

Título
Pátio de madeira – Procedimento operacional
Cozimento – Procedimento operacional
Deslignificação e depuração de polpa marrom – Procedimento operacional
Branqueamento – Procedimento operacional
Máquina de secagem – Procedimento operacional
Planta de evaporação – Procedimento operacional
Caldeira de recuperação – Procedimento operacional
Caustificação e forno de cal – Procedimento operacional
Estação de tratamento de água (ETA) – Procedimento operacional
Abrandamento de água – Procedimento operacional
Torres de resfriamento – Procedimento operacional
Caldeira de biomassa – Procedimento operacional
Turbogeradores – Procedimento operacional
Estação de tratamento de efluentes – Procedimento operacional
Estocagem e distribuição de produtos químicos – Procedimento operacional
Planta de dióxido de enxofre – Procedimento operacional
Plantas de produção de oxigênio e de ozônio – Procedimento operacional
Regras gerais de segurança e saúde no trabalho – Procedimento
Gestão ambiental e de segurança e saúde do trabalho
Sinalização de segurança – Procedimento
Utilização de equipamentos de proteção individual – EPI – Procedimento
Serviços em eletricidade – Procedimento
Trabalho em altura – Procedimento
Trabalhos em espaço confinado – Procedimento

Título
Liberação de Trabalho – Procedimento
Atendimento e gerenciamento de emergências – Procedimento
Formação e treinamento de brigadas de incêndio e de emergência – Procedimento
Atendimento de incêndio ou explosão – Procedimento
Atendimento de emergência química – Procedimento
Atendimento de emergências em sistemas elétricos – Procedimento
Equipamentos de combate a incêndio e vazamento de produtos químicos – Procedimento
Projeto de Instalações, locais de trabalho e novos serviços
Identificação e avaliação de aspectos e impactos ambientais
Identificação da legislação e outros requisitos legais aplicáveis
Identificação dos perigos, avaliação dos riscos e determinação dos controles
Tratamento, investigação e comunicação de acidentes e incidentes
Elaboração e controle de documentos
Análise crítica pela Direção
Auditoria dos Sistemas de Gestão
Controle de Registros
Ação corretiva (tratamento de anomalias) e ação preventiva
Treinamento e desenvolvimento

ANEXO IV
GESTÃO DAS MODIFICAÇÕES

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	GESTÃO DAS MODIFICAÇÕES	Data	23/06/2018
		Página	1

1. OBJETIVO

Estabelecer as diretrizes de medidas a serem adotadas para prevenção de riscos potenciais de saúde, segurança e meio ambiente, quando associados a modificações nas diversas áreas de processo produtivo na fábrica de celulose solúvel da LD Celulose.

O objetivo deste Procedimento consiste em prover uma sistemática de análise dos possíveis riscos introduzidos por modificações, de identificação de medidas para a redução dos riscos e de aprovação formal antes que as mesmas sejam efetivamente realizadas no sistema.

2. DEFINIÇÕES

2.1 Modificação

Uma modificação acontece sempre que alguma característica de engenharia do processo ou equipamento (mecânica, elétrica, de fluido, instrumentação e controle, estrutural, etc.) ou das suas condições operacionais (temperatura, pressão, vazão, limites de segurança de variáveis de processo, quantidades produzidas, etc.) é alterada.

Modificação Permanente

É aquela para a qual não há previsão de retorno à condição anterior (antes da modificação), ficando, portanto, incorporada definitivamente ao sistema.

Modificação Temporária

É aquela para a qual é fixada uma data de retorno à condição anterior (antes da modificação) do sistema, sendo, portanto, apenas uma alteração temporária das condições operacionais.

2.2 Projeto Novo

Qualquer projeto de um novo equipamento ou sistema a ser introduzido nas instalações da empresa.

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	GESTÃO DAS MODIFICAÇÕES	Data	23/06/2018
		Página	2

3. DESENVOLVIMENTO

As modificações estarão relacionadas a quaisquer tipos de alterações nos itens descritos listados abaixo que possam ocorrer em atividades ou serviços e que poderão representar algum potencial de risco de saúde, segurança e meio ambiente:

- Equipamentos / instalações;
- Lay out;
- Variáveis de processo (pressão, temperatura, vazão, etc.);
- Pessoal (alteração de funções e responsabilidades);
- Material (composição, propriedades, embalagens);
- Procedimento de operação, manuseio, transporte, manutenção, parada/partida.

As modificações poderão ser originadas de:

- Análise de projeto de ampliação, reforma ou modificação;
- Análise de acidentes e incidentes;
- Relatórios da área de HSMT, tais como PCMSO e PPRA;
- Solicitação de partes interessadas;
- Solicitações de estudos da Equipe de Engenharia.

Tanto as alterações planejadas como as não planejadas (desde que identificadas) realizadas em atividades, processos e produtos, em caráter temporário ou definitivo, incidindo sobre quaisquer dos itens identificados acima e caracterizados como modificações, relacionarão no seu estudo:

- Mecanismos de análise de risco relacionados à execução e à implementação da modificação, tais como: FMEA, HAZOP, planilhas de avaliação e controle

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	GESTÃO DAS MODIFICAÇÕES	Data	23/06/2018
		Página	3

para fatores de risco, aspectos e impactos ambientais, perigos e riscos ocupacionais, dentre outros.;

- Controles de mitigação dos riscos identificados, incluindo cenários de emergência – prevenção/ eliminação, atenuação/redução;
- Definição das responsabilidades tanto de análise e aprovação, como de controle da execução e encerramento da modificação;
- Níveis de autoridade associados às modificações;
- Registros aplicáveis para análise gerencial e eventual comprovação futura.

Nenhuma modificação poderá ser iniciada sem que tenham sido tomadas as providências necessárias e que todas as funções envolvidas sejam previamente comunicadas.

No gerenciamento das modificações deverão ser realizados, testes, inspeções e/ou auditorias durante e após a implementação como forma de assegurar a eficácia dos controles de mitigação. Nesta etapa específica, a responsabilidade, autoridade e as comunicações aplicáveis à modificação caberão ao gestor da mudança exclusivamente, podendo ser delegado este processo mediante formalização.

3.1 Modificação Permanentes e Temporárias

Dois tipos distintos de modificação são considerados neste documento: as modificações permanentes e as modificações temporárias.

Ambos os tipos poderão ser responsáveis por grandes acidentes, de modo que ambos deverão ser submetidos aos procedimentos especificados neste elemento de gestão. No entanto, para uma modificação temporária, poderá não ser necessário completar-se todos os passos requeridos para uma modificação permanente. Por exemplo, no caso de uma modificação temporária, a documentação do equipamento ou processo (fluxogramas de engenharia, fluxogramas de processo, etc.) não precisará ser alterada.

Para uma modificação temporária, deverá ser especificada a data em que a modificação será desfeita e que o processo ou equipamento voltará à condição normal (anterior à

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	GESTÃO DAS MODIFICAÇÕES	Data	23/06/2018
		Página	4

modificação). A renovação do período de validade de uma modificação temporária deverá ser analisada para se verificar se as medidas de proteção estarão sendo mantidas conforme recomendadas na aprovação inicial.

3.2 Análise e Aprovação de uma Modificação

Antes que uma modificação seja implementada, o Supervisor que a estiver solicitando deverá providenciar a realização de uma Análise Preliminar de Perigos (APP) da modificação solicitada. A APP poderá ser realizada por uma equipe ou apenas um único técnico responsável, dependendo da complexidade da modificação.

3.3 Análise e Aprovação de um Projeto Novo

Antes que um projeto novo seja aprovado, o Supervisor da área que receberá o novo equipamento/sistema deverá providenciar a realização de uma Análise Preliminar de Perigos (APP) do projeto novo. A APP deverá ser realizada por uma equipe composta de indivíduos que tenham experiência no projeto, na operação e na manutenção de equipamentos/sistemas similares.

ANEXO V
TREINAMENTO

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	TREINAMENTO	Data	23/06/2018
		Página	1

1. OBJETIVO

Este procedimento tem como objetivo promover a capacitação e desenvolvimento dos profissionais da LD Celulose, visando o alcance das necessidades da empresa, através da busca pelo desempenho.

2. DEFINIÇÕES

2.1 Competências

É o resultado da aplicação de um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes que geram um desempenho superior.

2.2 Gestão de Competências

Processo que identifica o perfil de competências da posição, permitindo a análise de ações de desenvolvimento dos profissionais.

2.3 Ações de Desenvolvimento

Recursos que visam o desenvolvimento das competências. Exemplos: visitas técnicas, treinamento presencial, participação em projetos, etc.

2.4 Perfil

Qualificações básicas de formação, experiência, treinamentos e habilidades, que os profissionais devem apresentar para desempenhar uma determinada posição na LD Celulose.

2.5 Requisitos

Requisitos de treinamentos e/ou conhecimentos essenciais para o desempenho das atividades específicas de cada posição, considerando legislação aplicável, sistemas de gestão, dentre outros.

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	TREINAMENTO	Data	23/06/2018
		Página	2

3. ATIVIDADES

3.1 Perfil

Os profissionais da LD Celulose serão qualificados com base em perfil, que compreenderá requisitos de formação, experiência, treinamentos ou registros legais e habilidades.

O perfil da posição será estabelecido pelos coordenadores, em conjunto com equipe de Recursos Humanos.

3.2 Requisitos

Os coordenadores serão os responsáveis por definir e atualizar os requisitos para cada posição de sua área, com apoio da equipe de Recursos Humanos.

3.3 Avaliação de Competência e Identificação de Necessidades de Treinamento e Desenvolvimento

- A avaliação inicial de competências do profissional será feita durante o processo de seleção, a partir do perfil definido para a posição;
- A identificação de necessidades de treinamento e desenvolvimento será efetuada por meio de avaliações de competências realizadas pelo coordenador e/ou por intermédio de requisitos;
- No caso de requisitos legais, a identificação de necessidades de treinamento poderá estar associada à posição ou ao profissional.

3.4 Viabilização das Ações de Treinamento e Desenvolvimento

- Para a viabilização do plano de treinamento e desenvolvimento, serão considerados: estratégia da área, público alvo, disponibilidade dos profissionais, legislação aplicável, aspectos e impactos ambientais e riscos de segurança e saúde no trabalho;

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	TREINAMENTO	Data	23/06/2018
		Página	3

- As ações de desenvolvimento planejadas e não realizadas no decorrer do ano, serão analisadas pelo gestor, em conjunto com equipe de Recursos Humanos e serão planejadas para o exercício seguinte, caso necessário.

3.5 Avaliação de Eficácia

A avaliação de eficácia visa confirmar se os resultados esperados pela área solicitante serão obtidos.

3.6 Conscientização

A conscientização dos profissionais da LD Celulose será realizada a fim de assegurar que os profissionais estejam conscientes quanto à pertinência e importância de suas atividades e de como elas contribuem para atingir os objetivos e metas da empresa.

A conscientização será feita pelos coordenadores ou pela equipe de Recursos Humanos por meio de treinamentos, reuniões, painéis localizados em pontos estratégicos da empresa, e-mail, e/ou outros meios apropriados, que incluirá:

- Funções e responsabilidades em atingir a conformidade com a política da LD Celulose, cumprindo os procedimentos e potenciais consequências da sua inobservância e requisitos do sistema de gestão, inclusive os requisitos de preparação e atendimento a emergências;
- Impactos ambientais significativos, reais ou potenciais de suas atividades, bem como os benefícios ao meio ambiente resultantes da melhoria do seu desempenho pessoal em sua área de trabalho;
- Perigos e riscos, reais ou potenciais de suas atividades, bem como os benefícios para HSMT, resultantes da melhoria do seu desempenho pessoal em sua área de trabalho.

3.7 Indicadores

Serão considerados os indicadores de horas de treinamento, investimento e outros quando pertinentes.

ANEXO VI
INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES E INCIDENTES

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES E INCIDENTES	Data	24/06/2018
		Página	1

1. OBJETIVO

Este procedimento tem como objetivo descrever a sistemática de tratamento e investigação de incidentes e acidentes decorrentes das atividades, produtos e serviços da LD Celulose.

2. DEFINIÇÕES

2.1 Acidente

Evento não desejado e inesperado, que resulta em lesão ou enfermidade ocupacional, danos à propriedade e outras perdas.

2.2 Acidente de Trabalho

É o que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço da empresa, provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte, a perda ou redução da capacidade para o trabalho, permanente ou temporária. A classificação dos acidentes de trabalho estão descritas a seguir:

2.2.1 Acidente com Afastamento

Evento que impede o acidentado de voltar ao trabalho até o dia subsequente ao da sua ocorrência.

2.2.2 Acidente sem Afastamento

Evento que ocasiona lesão ou perturbação funcional de natureza leve, que não impede o acidentado de voltar ao trabalho no prazo máximo de 24 horas do ocorrido. Enquadram-se também como acidentes sem afastamento, todos os que demandem a realização de um ato médico.

2.3 Acidente fora do Trabalho

Evento que ocorre fora das instalações da empresa e do exercício do trabalho (por exemplo, em casa, na rua ou no lazer), causando ao profissional lesão corporal ou perturbação funcional.

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES E INCIDENTES	Data	24/06/2018
		Página	2

2.4 Acidente com Danos à Propriedade

Evento que causa interrupção da produção ou prejuízo às instalações, equipamentos ou bens materiais de propriedade da LD Celulose, dentro ou fora dos limites dessa.

2.5 Incidente

Evento não desejado e inesperado, que sob circunstâncias ligeiramente diferentes, poderá resultar num acidente.

2.6 Causas Imediatas

São as condições ou práticas abaixo dos padrões que dão origem ao acidente.

2.7 Causas Básicas

São fatores pessoais ou dos ambientes de trabalho que dão origem às condições ou práticas abaixo dos padrões.

2.8 CIPA

Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

2.9 Emergência

É toda situação imprevista, que coloque em risco a vida, a saúde, o meio ambiente e/ou o patrimônio da empresa, exigindo ações corretivas imediatas para controle e/ou minimização de consequências.

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES E INCIDENTES	Data	24/06/2018
		Página	3

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

3.1 Matriz de Responsabilidades

Descrição	Responsável
Preenchimento do formulário de registro de acidentes e incidentes e divulgação para as lideranças da empresa	Profissionais do SESMT da unidade.
Análise de incidentes e implementação das ações corretivas ou preventivas	Coordenadores de operação, HSMT
Informação das ações tomadas ao profissional que emitiu a Comunicação	Coordenadores de operação, HSMT
Investigação de acidente ou incidente e definição das respectivas medidas e ações corretivas	Gerente da Fábrica, com o apoio do HSMT, profissionais da CIPA e outros envolvidos, convocados conforme a necessidade.

3.2 Tratamento Inicial e Registro de Acidentes e Incidentes

- Todos os incidentes e acidentes com e sem afastamento, excetuando-se os de simples atendimento ambulatorial devem ser notificados por profissional do HSMT, em até 24 horas do primeiro dia útil subsequente ao evento.
- Todos os acidentes e incidentes com alto potencial devem ser analisados, investigados e suas causas devidamente apuradas aplicando-se a metodologia de árvore de causas, considerando-se a identificação das causas imediatas e básicas.

3.3 Ações em caso de Anomalias

3.3.1 Ausência de Comunicação

No caso da ausência de comunicações, os coordenadores das áreas deverão desencadear ações corretivas, em conjunto com a Equipe de HSMT.

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTES E INCIDENTES	Data	24/06/2018
		Página	4

3.3.2 Não Ocorrência de Análises Pertinentes à Comunicação

A não ocorrência de análises deverá ser objeto de avaliação nas reuniões de HSMT.

3.3.3 Não Cumprimento do Plano de Ação Desencadeado pela Análise e Investigação de Acidentes e Incidentes

A não ocorrência de análises deverá ser objeto de avaliação nas reuniões de HSMT.

ANEXO VII
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	1

1. OBJETIVO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o Plano de Ação de Emergência – PAE, que é parte integrante do Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR da LD Celulose.

Esse Plano foi desenvolvido de forma a propiciar respostas rápidas e eficientes em eventuais situações emergenciais que tenham potencial para causar danos internos, assim como repercussões externas aos limites da empresa, possibilitando assim a minimização de eventuais danos às pessoas e ao patrimônio, bem como impactos ao meio ambiente.

Os procedimentos emergenciais aqui apresentados estão relacionados aos perigos e respectivos cenários acidentais levantados no Estudo de Análise de Riscos – EAR.

O presente PAE aborda os procedimentos a serem adotados nas situações emergenciais associados somente à operação fábrica de celulose solúvel, pois os riscos durante a fase de implantação ficam restritos somente a danos internos, associados à segurança do trabalho, lembrando que o EAR teve como objetivo o levantamento dos perigos relacionados à operação.

A LD Celulose deverá periodicamente acionar o PAE, através de simulações de situações de emergência, objetivando a conscientização e o comprometimento de todos os seus funcionários e terceiros visando uma correta aplicação dos procedimentos nele contidos e implementados por meio de treinamentos específicos.

Além da definição dos procedimentos emergenciais, o presente plano possui uma estrutura específica de forma a:

- Definir as responsabilidades dos envolvidos na resposta às situações emergenciais, por meio de uma estrutura organizacional específica para o atendimento aos acidentes;
- Promover a integração das ações de resposta às emergências com outras instituições, possibilitando assim o desencadeamento de atividades integradas e coordenadas, de modo que os resultados esperados possam ser alcançados.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	2

2. DEFINIÇÕES

Acidente: qualquer evento que tenha causado as seguintes consequências, de forma individual ou combinada: lesão corporal às pessoas (empregados e terceiros); dano à saúde (empregados e terceiros); danos patrimoniais; dano (prejuízo) ao meio ambiente; impactos à operação do negócio; impactos à imagem institucional; impactos legais.

Acidente ambiental: acontecimento indesejado e inesperado, que afeta, direta ou indiretamente, a integridade física e a saúde das pessoas expostas, causa danos ao patrimônio, público e/ou privado, além de impactos ao meio ambiente.

Alarme: sinal para dar aviso de algum perigo iminente.

Atendimento a emergência: desencadeamento de ações coordenadas e integradas, por meio de mobilização de recursos humanos e materiais compatíveis com o cenário apresentado, visando controlar e minimizar danos às pessoas e ao patrimônio, bem como os possíveis impactos ambientais.

Bombeiro Industrial: profissional treinado, capacitado e habilitado na prevenção e combate a emergências.

Brigada de emergência: equipe composta de colaboradores de diversas áreas, devidamente treinados no sentido de prevenir e combater as emergências.

Brigadistas: colaboradores que compõem a Brigada de Emergência, treinados na teoria e na prática com o objetivo de evitar e controlar ocorrências e/ou agravamento de uma emergência.

Causa: fato ou encadeamento de fatos, de origem humana ou material, que precedem e condicionam a materialização de um risco com potencial para a geração de danos.

Cenários acidentais: identificação das hipóteses acidentais passíveis de ocorrência, decorrente das atividades envolvidas.

Crise: é por natureza, um período de tensão. Seja provocada por acidente ou por problemas corporativos (como uma greve, por exemplo), a crise carrega um grande potencial de desgaste nas relações com os diferentes públicos e representa um risco real para a imagem e reputação da empresa.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	3

Derramamento: Qualquer liberação, súbita ou não, de produto químico, normalmente no estado líquido ou sólido, para o solo, subsolo, água, superfícies ou atmosfera que possa colocar em risco a integridade física das pessoas e/ou causar danos ambientais.

Emergência: é uma combinação de fatos, decorrente de defeitos em equipamentos, falhas no controle do processo, fenômenos naturais (tempestades, raios, enchentes), ou falhas humanas, que podem resultar em incêndio, explosão, derramamento ou vazamento de produtos químicos, emissão atmosférica acidental, descarga acidental na água e no solo, ou qualquer acidente com lesão, dano à propriedade, ao meio ambiente e à comunidade.

Emergência química: situação imprevista, associada a qualquer fase do processo de transporte, manipulação, processamento ou descarte de produtos químicos, com características reais ou potenciais de causar danos às pessoas, ao meio ambiente ou às instalações.

Exercício Simulado: Treinamento prático de atendimento a uma emergência.

Explosão: reação química, com liberação total e instantânea da energia da massa comburente, provocando onda de calor e de pressão.

Hipótese: (1) Conjunto de ideias que apresenta a provável explicação para um dado fenômeno. (2) Enunciado formal das relações esperadas entre pelo menos uma variável independente e uma variável dependente. (3) Nas pesquisas as hipóteses se tornam perguntas a serem respondidas com clareza através do trabalho efetuado.

Hipótese Acidental: Tipo de ocorrência identificada no levantamento de riscos e que gera cenários acidentais.

Impacto ambiental: Qualquer modificação no meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte no todo ou em parte das atividades da LD Celulose.

Incêndio: reação química (combustão) com liberação de energia de forma descontrolada, cuja extensão e magnitude – ameace vidas e/ou o meio ambiente e/ou instalações/máquinas/processos.

Incidente: evento não desejado e inesperado, que sob circunstâncias ligeiramente diferentes, poderia resultar em acidente.

Meio Ambiente: circunvizinhança em que a ferrovia opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora, fauna, seres humanos e suas inter-relações.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	4

População: Conjunto de organismos de uma mesma espécie que ocupa uma determinada área e que em geral está isolado de alguma maneira de outros conjuntos. São atributos de uma população: taxas de natalidade e mortalidade, proporção de sexos, distribuição de idades, imigração e emigração.

Ponto de encontro: local considerado seguro, onde os colaboradores e demais pessoas que tiverem seus locais de trabalho afetados por uma emergência devem reunir-se, aguardando ordem de abandono ou retorno para unidade de trabalho.

Potencial de gravidade: projeção do pior cenário decorrente de um acidente ou incidente potencial (quase acidente).

Procedimento de Abandono de Área: prevê os passos para o abandono seguro da localidade pelos empregados, contratados e visitantes de modo que não ocorram atropelos e consequentes acidentes, o que pode agravar a situação de emergência.

Radiação - (1) Qualquer dos processos físicos de emissão e propagação de energia, seja por intermédio de fenômenos ondulatórios, seja por meio de partículas dotadas de energia cinética. (2) Energia que se propaga de um ponto a outro no espaço ou no meio material.

Risco: Medida de danos à vida humana, resultante da combinação entre a frequência de ocorrência e a magnitude das perdas ou danos (consequências).

Riscos relativos à segurança, saúde e ao meio ambiente: é a probabilidade de ocorrerem danos à saúde e a integridade física dos trabalhadores, ao meio ambiente, à comunidade e ao patrimônio, acarretando perdas humanas / materiais, multas, interdição e/ou suspensão de atividades.

Rota de fuga: via considerada mais segura por onde as pessoas das áreas já atingidas pela emergência ou passíveis de serem devem evadir.

Segurança: um estado no qual os riscos de danos prováveis às pessoas e à propriedade estão limitados a um limite aceitável.

Sistema - Junção de elementos inter-relacionados formando um todo único.

Substância Tóxica - Veneno biogênico que afeta o funcionamento de células, tecidos, organismos e sistemas.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	5

Transbordamento: situação onde uma substância química verte do seu recipiente, vaso, tubulação ou tanque, de forma não controlada e que crie riscos às pessoas, ao meio ambiente ou as instalações.

Vazamento: Entende-se por vazamento qualquer situação anormal que resulte na liberação de produto, não estando necessariamente associado a uma situação emergencial.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	6

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS INSTALAÇÕES

3.1 Atividade

O empreendimento em questão caracteriza-se como atividade industrial, pertencente ao ramo de atividades de produção industrial de Celulose e Papel, classificada de acordo com a CNAE-IBGE (Classificação de Atividades Econômicas – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 17.10-9 – FABRICAÇÃO DE CELULOSE E OUTRAS PASTAS PARA A FABRICAÇÃO DE PAPEL.

3.2 Localização

A fábrica de celulose solúvel será implantada principalmente no município de Indianópolis, bem como em Araguari (MG), junto à Rodovia BR 365, distante de 35 km de Uberlândia.

Na Figura a seguir é apresentada a localização do empreendimento.

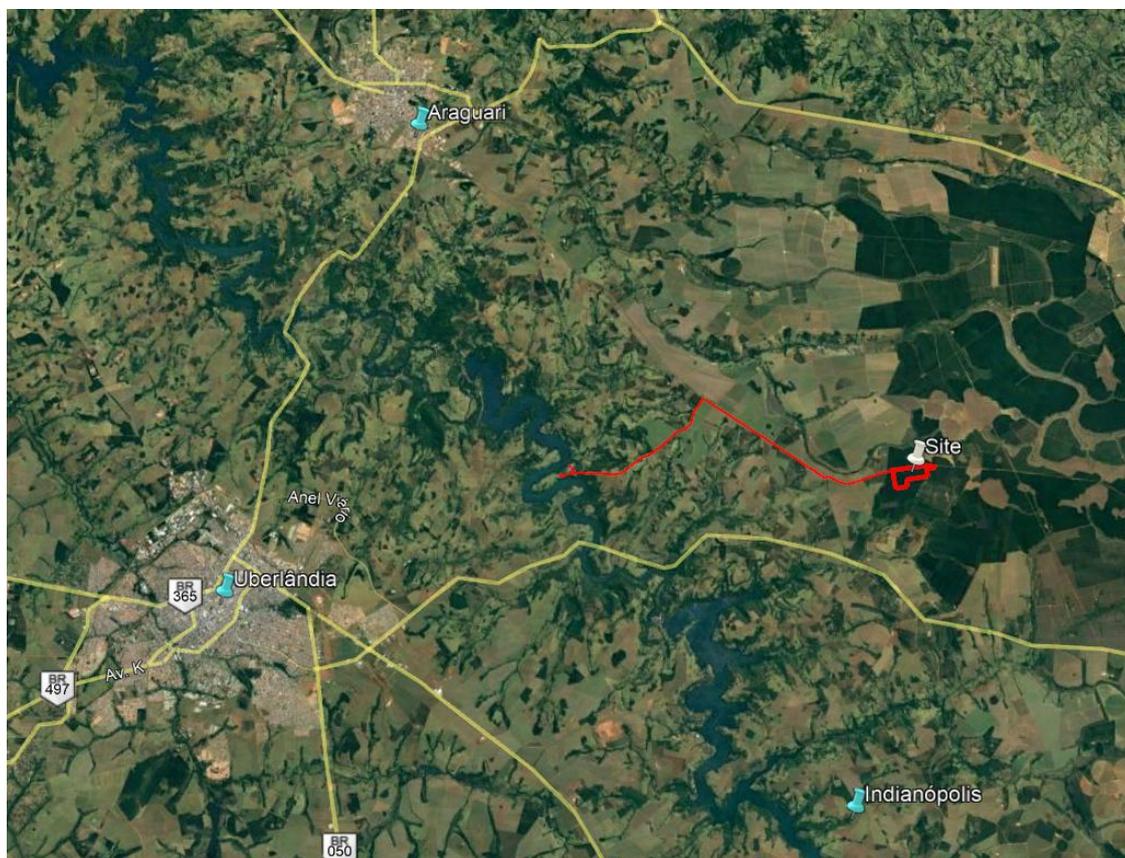


Figura – Localização da fábrica. Fonte: Google Earth, 2018.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	7

3.3 Layout

O Layout da fábrica de celulose solúvel é apresentado na figura a seguir.

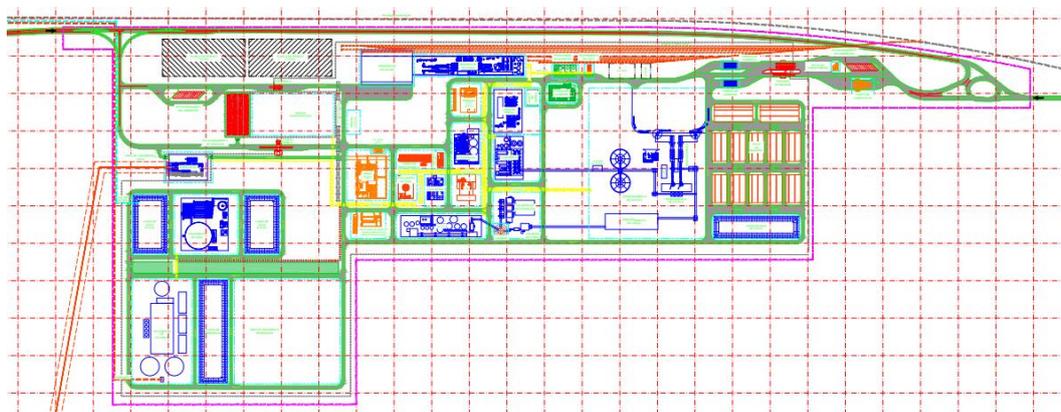


Figura – Layout da fábrica de celulose solúvel. Fonte: Google Earth, 2018.

3.4 Regime de Operação e Funcionários

O regime de operação da fábrica de celulose solúvel 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.

O número de trabalhadores total necessário para a operação da fábrica de celulose solúvel será de 500 pessoas. A jornada de trabalho dos funcionários da área industrial ocorrerá em 3 turnos de trabalho de 8 horas cada um. Na área administrativa a jornada de trabalho será de 8 horas e ocorrerá em horário comercial.

3.5 Capacidade Produtiva

A atividade principal da fábrica é a produção celulose solúvel da LD Celulose no estado de Minas Gerais, que prevê uma produção de 540.000 toneladas por ano de celulose solúvel de eucalipto.

3.6 Descrição da Fábrica de Celulose Solúvel

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

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	8

Os cavacos terão dimensões controladas, que permitirá 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 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.

3.7 Escoamento da Produção

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	9

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

4. CENÁRIOS ACIDENTAIS

O Estudo de Análise de Riscos – EAR apontou os cenários de acidentes passíveis de ocorrer nas instalações em diversas operações realizadas na LD Celulose.

Com base nesses cenários foram estimadas as possíveis consequências, sendo então realizada a análise de vulnerabilidade para a estimativa das áreas potencialmente sujeitas aos efeitos danosos decorrentes de liberações acidentais dos produtos manipulados pela empresa.

Na análise de vulnerabilidade foram selecionados os eventos iniciadores que deram origem aos cenários acidentais.

Esses eventos estão associados a liberações de substâncias inflamáveis e substâncias tóxicas, nas operações envolvidas durante a fabricação de celulose branqueada de eucalipto.

Com base nos resultados das simulações realizadas para os diferentes cenários acidentais, foi possível definir as áreas potencialmente afetadas pelos efeitos físicos (radiações térmicas decorrentes de incêndios, sobrepressões causadas por explosões e nuvens tóxicas geradas pela liberação de substâncias tóxicas) de maior relevância, ou seja, aqueles cujos alcances são maiores, caso os mesmos venham a ocorrer.

A Tabela a seguir elenca as hipóteses acidentais simuladas e os respectivos locais de liberação.

Nº hipótese	Descrição da Hipótese acidental	Instalação
1	Vazamento de gases não condensáveis concentrados (GNCC) após condensador	Planta de Evaporação
2	Explosão do tanque de estocagem de metanol de processo	Planta de Evaporação
3	Vazamento de metanol de processo na linha de alimentação até os pontos de incineração	Planta de Evaporação

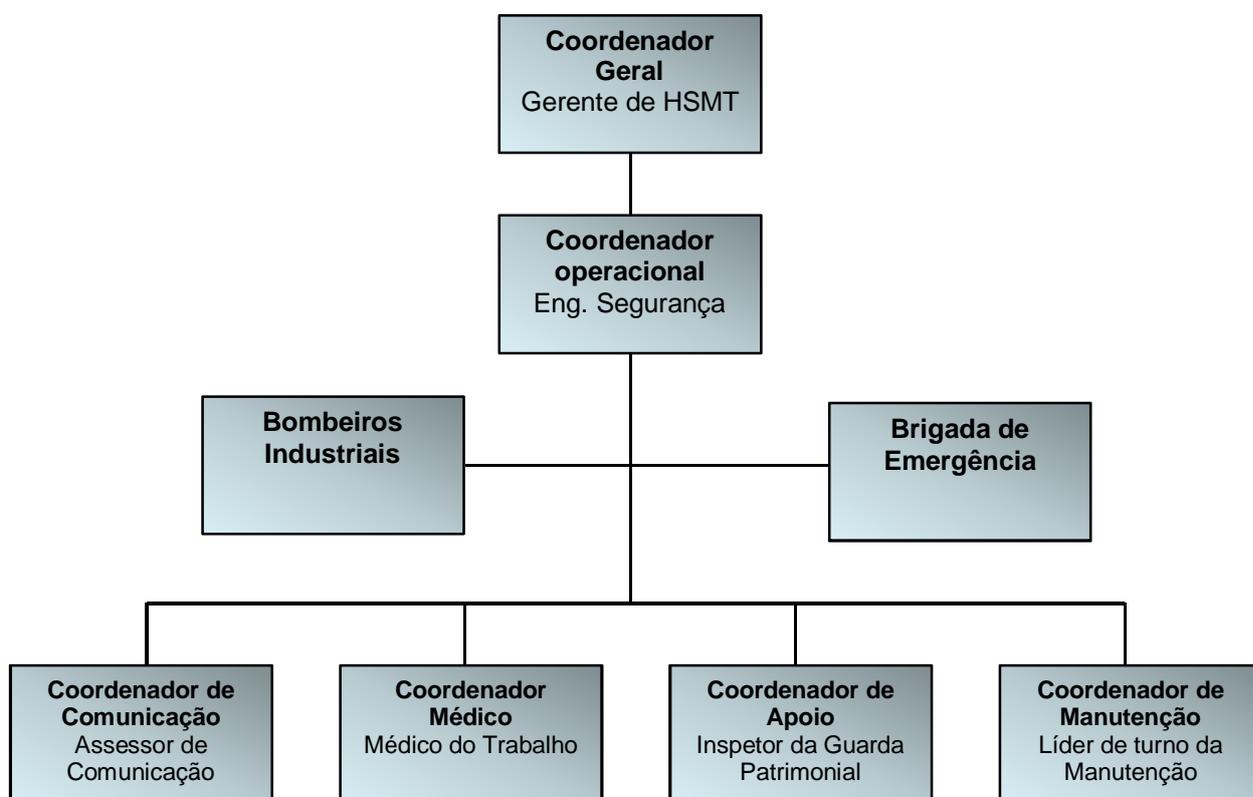
LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	10

Nº hipótese	Descrição da Hipótese acidental	Instalação
4	Vazamento de ozônio na descarga do compressor	Área Química – Produção de ozônio (O ₃)
5	Vazamento de dióxido de enxofre dos cilindros de estocagem	Área Química – Preparação de dióxido de enxofre (SO ₂)
6	Vazamento de dióxido de enxofre entre os cilindros e o vaporizador	Área Química – Preparação de dióxido de enxofre (SO ₂)
7	Vazamento de dióxido de enxofre entre o vaporizador e a torre de absorção	Área Química – Preparação de dióxido de enxofre (SO ₂)

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	11

5. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADES DO PAE

O Plano de Ação de Emergência – PAE foi estruturado de forma a possibilitar o desencadeamento de ações rápidas e eficientes. Assim, para possibilitar o pronto atendimento às eventuais situações emergenciais, com potencial de causar impactos externos aos limites da LD Celulose, o Plano será coordenado em diferentes níveis, de acordo com estrutura organizacional apresentada na Figura a seguir.



A seguir são apresentadas as atribuições e responsabilidades das coordenações, grupos e equipes que compõem a estrutura organizacional do plano.

Coordenador Geral do PAE (ou Coordenador Grupo Gestor Emergência – GEE)

A função de Coordenador Geral do PAE será exercida pelo Gerente de HSMT, que será o responsável pela supervisão geral dos trabalhos e pela comunicação com a direção da empresa, com o público externo e com órgãos de imprensa. Assim, caberão ao mesmo as seguintes atribuições:

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	12

- Assumir a direção geral das ações necessárias para a mitigação de impactos ambientais, garantindo que não ocorram perdas e danos;
- Comunicar, quando necessário, a ocorrência ao Gerente da Fábrica;
- Direcionar as informações ao Coordenador de Comunicação, para que sejam repassadas à imprensa;
- Disponibilizar os recursos humanos e materiais necessários para atendimento a emergências.

Coordenador Operacional

O Coordenador Operacional, cuja função é exercida por qualquer um dos coordenadores de fábrica, será o responsável pela atuação direta no combate à emergência, pelo acionamento dos Bombeiros Industriais, coordenando as ações desencadeadas pela Brigada de Emergência e dos serviços auxiliares, necessários para fazer frente à situação emergencial. Assim, será responsável por:

- Avaliar a situação e os riscos de acordo com o cenário apresentado (dentro e fora da empresa);
- Avaliar a necessidade de mobilização de auxílio externo;
- Comunicar a ocorrência ao Coordenador Geral;
- Decidir, com o apoio da equipe, a estratégia e procedimentos a serem desencadeados para o controle da emergência e mitigação dos impactos ambientais;
- Acionar o alarme de abandono de área se houver o risco justificável;
- Determinar a liberação de todas as linhas de telefone;
- Obter informações meteorológicas e repassá-las aos Brigadistas e Bombeiros Industriais de forma a otimizar a atuação das equipes;
- Estabelecer canal de comunicação com as demais empresas da Planta Industrial;
- Comunicar a área de Segurança e Medicina do Trabalho corporativa, assim como os níveis gerenciais;
- Coordenar toda a operação logística de apoio a brigada de incêndio e de emergência;

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	13

- Delegar atribuições aos membros do grupo;
- Requisitar recursos internos e/ou externos;
- Declarar o término do atendimento a emergência, inspecionar o local sinistrado e registrar a ocorrência, visando a investigação e eliminação das causas potenciais.

Coordenador de Comunicação

As atividades do Coordenador de Comunicação serão exercidas pelo analista de comunicação. É a quem caberá notificar e manter atualizado os órgãos de imprensa. Serão suas atribuições:

- Acompanhar as ações desencadeadas pelo Plano, em conjunto com o Coordenador Geral, de modo a divulgar notas oficiais e programar eventuais entrevistas com os órgãos de imprensa;
- Cumprir as determinações do Coordenador Operacional do PAE;
- Assessorar a Diretoria nos aspectos de comunicação institucional;
- Programar entrevistas e coletivas relativas ao evento ocorrido;
- Atender as demandas jornalísticas;
- Definir junto com a Diretoria local para atendimento a imprensa;
- Elaborar comunicado para a comunidade sobre o evento ocorrido;
- Avaliar, juntamente com o Coordenador Geral do PAE e mais o coordenador de meio ambiente, quais os órgãos e associações que deverão ser comunicados.

Coordenador Médico

As atividades do Coordenador Médico serão exercidas pelo médico do trabalho, e na sua ausência são exercidas pelo enfermeiro, técnico em enfermagem ou pelo auxiliar de enfermagem de plantão. Será o responsável pelo atendimento local de eventuais vítimas da situação emergencial, bem como em eventuais locais isolados e/ou evacuados. Assim, serão suas atribuições:

- Prestar os primeiros socorros necessários visando à preservação da vida e condições de saúde de eventuais vítimas;
- Encaminhar as vítimas para os hospitais da região (se necessário).

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	14

Coordenador de Apoio

As atividades do Coordenador de Apoio serão exercidas pela equipe de guardas patrimoniais, e na sua ausência por outra pessoa que será designada por este. Será a quem cabe a aplicação dos critérios para a utilização de todos os meios de comunicação disponíveis durante o atendimento à emergência. Serão suas atribuições:

- Manter o sistema telefônico livre para solicitações de emergência (Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, Polícia, etc.);
- Seguir ordem do Coordenador Operacional para a retirada de veículos de áreas isoladas;
- Orientar os motoristas quanto aos procedimentos a serem adotados;
- Certificar-se da presença de visitantes junto ao controle das portarias.

Coordenador de Manutenção

As atividades do Coordenador de Manutenção serão exercidas pelo líder de turno da Manutenção, e na sua ausência por outra pessoa que será designada por este. É a quem cabe indicar e reunir a equipe devidamente capacitada para operacionalizar eventuais reparos ou operações emergenciais, sempre que necessário. Serão suas atribuições:

- Preparar e solicitar os materiais necessários ao reparo de equipamentos avariados, visando minimizar eventuais impactos causados pela emergência;
- Providenciar o corte ou o fornecimento de energia elétrica e também o suprimento de água;
- Controlar e informar o Coordenador Operacional quanto ao tempo gasto para os reparos.

Brigada de Emergência e de Incêndio

A Equipe da Brigada de Emergência e de Incêndio será composta por funcionários da empresa devidamente treinados, divididos entre as diversas áreas da empresa, e bombeiros industriais que se revezam de modo a estar pelo menos um presente na empresa a qualquer momento.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	15

Os brigadistas serão selecionados entre os empregados indicados pelos coordenadores. Cabe à Brigada de Emergência e de Incêndio a responsabilidade pelo combate direto à emergência, atuando sob a coordenação do Coordenador Geral do PAE.

Será responsabilidade de todo componente da Brigada de Emergência e de Incêndio:

- Acionar os alarmes de evacuação das áreas e as equipes de prontidão, via rádio ou telefone;
- Verificar o local exato e o tipo de emergência, avaliando a sua extensão;
- Atuar nas ações de resposta, liderando e mobilizando os recursos necessários;
- Analisar a possibilidade de propagação da emergência, atuando na redução de eventuais consequências;
- Solicitar recursos adicionais ao Coordenador Operacional;
- Manter o Coordenador Operacional informado sobre a ocorrência e as ações adotadas no atendimento;
- Mobilizar os recursos disponíveis para os primeiros socorros e permanecer de prontidão para eventual intervenção, caso necessário;
- Caso haja vítimas, prestar os primeiros atendimentos até a chegada de equipes médicas.

Bombeiros

Essa equipe será formada por bombeiros civis, que serão devidamente capacitados para exercerem suas funções, os quais se revezarão durante as 24 horas do dia, todos os dias do ano. Assim, caberá a esta Equipe:

- Acionar os alarmes de evacuação das áreas e as equipes de prontidão, via rádio ou telefone;
- Verificar o local exato e o tipo de emergência, avaliando a sua extensão;
- Atuar nas ações de resposta, mobilizando os recursos necessários;
- Analisar a possibilidade de propagação da emergência, atuando na redução de eventuais consequências;
- Solicitar recursos adicionais ao Coordenador Operacional;
- Mobilizar os recursos disponíveis para os primeiros socorros e permanecer de prontidão para eventual intervenção, caso necessário;

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	16

- Caso haja vítimas, prestar os primeiros atendimentos até a chegada de equipes médicas.

Demais Funcionários

Os funcionários que não terão ação direta nas ações de combate à emergência deverão seguir as instruções das coordenações, abandonando as instalações da empresa, caso necessário. Para tanto deverão adotar as seguintes providências:

- Desligar todos os aparelhos eletrônicos, luzes, condicionadores de ar, equipamentos;
- Aguardar ordem de evacuação com calma, seguindo as orientações dos brigadistas e bombeiros;
- Comunicar o brigadista da área sobre a ocorrência;
- Não utilizar telefone, deixando as linhas livres para as comunicações de emergência;
- Orientar e conduzir visitantes calmamente para a saída de emergência, liberando-o de imediato (se isto puder ser realizado com segurança).

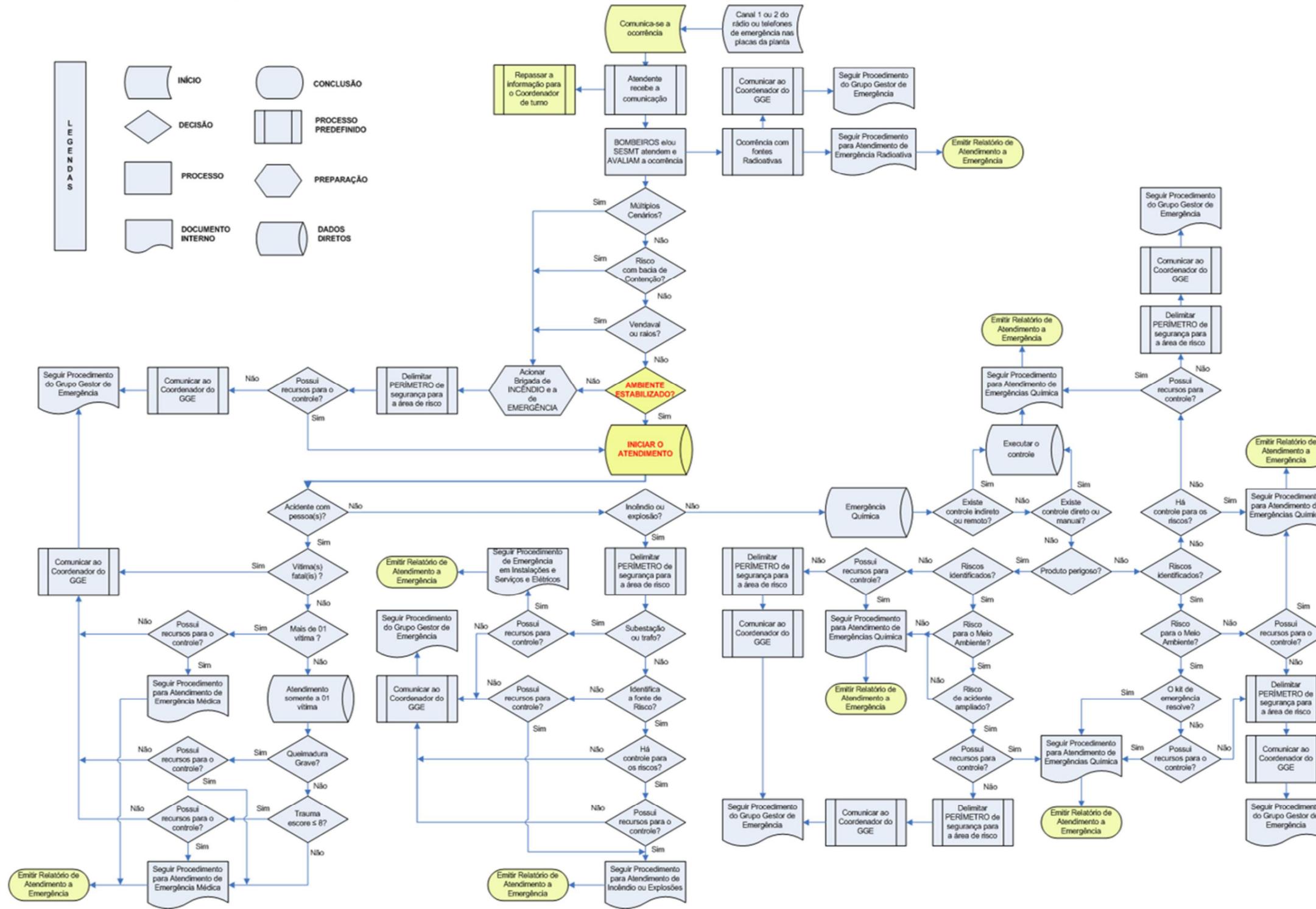
LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	17

6. FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO

A figura a seguir apresenta um fluxograma básico geral para atendimento integrado a emergências.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	18

FLUXOGRAMA BÁSICO PARA ATENDIMENTO INTEGRADO DE EMERGÊNCIAS



LD Celulose S/A	Plano	Revisão	00
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	19

7. COMUNICAÇÃO EM CASOS DE EMERGÊNCIAS

Em caso de emergência qualquer funcionário deverá proceder como segue:

- Comunicar o brigadista de área ou o supervisor de turno sobre a situação observada;
- Identificada a situação, deverá avaliar a amplitude da ocorrência, e a partir desta análise decidir em acionar ou não o alarme de alerta de área. Se acionado o alarme de alerta de área, os painéis localizados nos bombeiros industriais indicarão que naquela área há uma situação emergencial;
- Através de qualquer telefone, o brigadista ou o supervisor de turno deverá ligar para os Bombeiros;
- Ao ser atendido pelos bombeiros industriais, informar o local exato da ocorrência, seu nome, o tipo da ocorrência e se há vítimas ou não. Caberá a pessoa que atender o comunicado solicitar informações complementares e de esclarecimentos que entender necessários;
- Os bombeiros industriais e o Coordenador Geral do PAE, que após avaliarem a situação poderão solicitar ou não o acionamento do alarme de evacuação da área ou de toda a empresa;
- Caso acionado o alarme de alerta de área, todos os funcionários da área em questão devem iniciar com calma o procedimento de parada de emergência das operações que estão envolvidos, desligando assim todos os equipamentos e aguardando atentamente instruções posteriores;
- Caso acionado o alarme de evacuação de área, os brigadistas que compõem a Brigada de Emergência deverão orientar todos os funcionários da área a deixarem seus postos e se dirigirem para o Ponto de Encontro mais próximo, sempre correndo contra o vento através da visualização das birutas instaladas em diversos pontos, e através da utilização das Rotas de Fuga indicadas nos painéis que se encontrarão distribuídos nas diversas áreas da empresa.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	20

7.1 Canais de Comunicação Internos

A Tabela a seguir apresenta os contatos dos principais profissionais que deverão ser acionados em casos de emergência.

Função	Ramal interno	Celular
Gerente de HSMT		
Gerente de fábrica		
Coordenadores de Fábrica		
Engenheiro Segurança do Trabalho		
Brigada de Emergência		
Médico do Trabalho		
Comunicação e Responsabilidade Social		
Analista Comunicação		

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	21

7.2 Comunicação Externa

Durante uma ocorrência poderá surgir a necessidade de apoio de órgãos externos. Os telefones de contato dos órgãos externos encontram-se na tabela a seguir.

Instituição	Telefone
Pronto Socorro	
Posto de Assistência Médica	
Hospital	
Corpo de Bombeiros	
Polícia Militar	
Polícia Civil	
Polícia Rodoviária Federal	
Polícia Rodoviária Estadual	
Polícia Ambiental	
Órgão Ambiental Estadual	
Defesa Civil Municipal	
Polícia Federal	
Polícia Militar Florestal	
Prefeitura Municipal de Indianópolis	
Prefeitura Municipal de Araguari	

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	22

8. PROCEDIMENTOS PARA COMBATE A EMERGÊNCIAS

8.1 Combate a Emergências envolvendo a Substância Tóxica/Inflamável presente nos Gases Não Condensáveis Concentrados (GNCC) e Metanol

8.1.1 Procedimentos Básicos

Em qualquer situação emergencial envolvendo a liberação de GNCC ou metanol para o meio ambiente devem ser considerados alguns aspectos básicos relativos à segurança pessoal; assim, as primeiras pessoas que atenderem a ocorrência devem adotar os seguintes procedimentos:

- Aproximar-se cuidadosamente, usando roupas para proteção contra produtos químicos e portando equipamento de proteção respiratória autônomo;
- Evitar manter qualquer contato com o produto (tocar ou inalar);
- Isolar o local;
- Solicitar o acionamento do PAE, para mobilização de seus componentes e dos recursos necessários.

O primeiro combate à emergência deverá ser desencadeado pelos operadores de área e/ou brigadistas presentes no local da ocorrência, utilizando os recursos disponíveis.

8.1.2 Procedimentos de Combate

Em situações envolvendo vazamentos de GNCC ou metanol deverão ser desencadeados os seguintes procedimentos:

- Acionar o alarme;
- Procurar estancar o vazamento, se isto puder ser feito com segurança, adotando, entre outras, as seguintes providências:
 - ✓ Isolar e evacuar a área do acidente, de acordo com os procedimentos específicos para essa operação;
 - ✓ Paralisar a recuperação química;
 - ✓ Fechar válvulas para o isolamento de reservatórios ou tubulações;
 - ✓ Adotar providências para o controle do vazamento:
 - Eliminar fontes de ignição na área isolada e paralisar os equipamentos que possam oferecer risco de ignição do produto;

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	23

- Fazer um constante monitoramento dos índices de inflamabilidade na área isolada, especialmente em locais de possíveis confinamentos;
- Utilizar neblina d' água para abatimento de nuvens de vapor;
- Não direcionar jato de água para a fonte do vazamento, caso esteja pegando fogo;
- Em caso de incêndio, o fogo só deverá ser apagado se o vazamento tiver sido paralisado ou se as chamas atingirem equipamentos que possam ser afetados pela ação direta do fogo;
- Os funcionários que estiverem envolvidos com o combate a emergência local deverão estar trajando roupas de proteção contra produtos químicos e máscara de proteção respiratória autônoma.

8.2 Combate a Emergências envolvendo Gases Tóxicos (Ozônio e Dióxido de Enxofre)

8.2.1 Procedimentos Básicos

Em qualquer situação emergencial envolvendo a liberação de gases tóxicos para o meio ambiente deverão ser considerados alguns aspectos básicos relativos à segurança pessoal; assim, as primeiras pessoas que atenderem a ocorrência deverão adotar os seguintes procedimentos:

- Aproximar-se cuidadosamente, usando roupas para proteção contra produtos químicos e portando equipamento de proteção respiratória autônomo;
- Evitar manter qualquer contato com o produto (tocar, pisar ou inalar);
- Isolar o local;
- Solicitar o acionamento do PAE, para mobilização de seus componentes e dos recursos necessários.

O primeiro combate à emergência deverá ser desencadeado pelos operadores de área e/ou brigadistas presentes no local da ocorrência, utilizando os recursos disponíveis.

Todas as operações de transferência, bombeamentos para as linhas, manutenção ou mesmo de inspeção deverão ser interrompidas, respeitados os procedimentos de segurança para tal.

8.2.2 Procedimentos de Combate

Em situações envolvendo vazamentos de substâncias corrosivas devem ser desencadeados os seguintes procedimentos:

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	24

- Confirmar a situação de vazamento – situação de processo;
- Confirmado o vazamento deve-se informar ao painel para desligamento do bombeamento;
- Informar aos bombeiros para acionamento do alarme de reunião da brigada;
- Utilizar proteção individual: máscara autônoma de respiração, luvas, botas e roupas de proteção contra respingos;
- Isolar o local e restringir o acesso de pessoas não autorizadas ao local do vazamento;
- Orientar a retirada de pessoas presentes;
- Parar o setor até o término da emergência.

Caberá à Equipe de emergência/bombeiros:

- Identificar a origem do vazamento com a utilização conjuntos autônomos e roupas de proteção adequada;
- Fechar as válvulas pelos operadores da área devidamente equipados com acompanhamento dos bombeiros;
- Controlar a nuvem de gás com jato neblina da rede de hidrantes ou com os canhões monitores;
- Pode-se utilizar espuma química para abafamento de vazamentos;
- Verificar a direção do vento e comunicar as demais empresas do site; orientando o trânsito de pessoas e veículos.

8.3 Combate a Emergências envolvendo Incêndio e Explosão

8.3.1 Procedimentos Iniciais

Caberá à Equipe de HSMT e/ou bombeiros e/ou líder da brigada de incêndio ou de emergência e/ou coordenador do turno – estabelecer a avaliação primária da ocorrência e o controle, isolando as pessoas dos riscos e perigos, identificando primariamente:

- Se existirem envolvimento de vítimas, as possíveis formas de atendimento, a disponibilidade de recursos e as condições seguras para socorro;
- Riscos ao meio ambiente e as instalações, as possíveis formas de atendimento, a disponibilidade de recursos e as condições seguras para socorro;

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	25

- Acessos existentes, a criação de novos pontos e eventualmente pontos estratégicos de fuga ou recuo;
- Condições de ventilação local (convecção, condução, irradiação);
- Carga de incêndio;
- Risco de explosão.
- Determinar à área de manutenção o deslocamento de 01 (um) técnico eletricista para cada um destes locais que permanecerá nestes até a comunicação do término da emergência:
 - ✓ o local do sinistro, inclusive válvula de incêndio;
 - ✓ a casa das bombas de incêndio;
 - ✓ sala elétrica da distribuição geral.

Nos cenários possíveis, caberá ainda identificar interferências ou riscos associados com:

- Outras instalações, depósitos, prédios, oficinas;
- Depósitos de combustíveis ou substâncias inflamáveis;
- Caldeiras;
- Cabines de força ou subestações;
- Redes elétricas;
- Gás;
- Tubulações;
- Linhas de vapor;
- Tubulações ou canalizações;
- Passagens de pedestres, veículos e máquinas.

Deverão ser realizadas as seguintes ações para assegurar o posicionamento e aproximação dos recursos e materiais:

- Estabilização do cenário para atendimento da emergência;
- Isolamento de segurança da área de risco, identificando-a;
- Deve prever a rota de entrada e de saída segura de pessoas e equipamentos;
- Estabelecer a organização das equipes e as respectivas atribuições;
- Informar aos líderes dos grupos a ação esperada e os limites de cada atividade.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	26

Deverão ser providenciadas as seguintes atividades em relação ao apoio logístico e técnico:

- Estabelecer grupos de reserva de modo a intervirem em situações de apoio aos socorristas ou em intervenções em situações não previstas inicialmente;
- Movimentar e estacionar todos os veículos de modo a poderem sair livremente da área.

8.3.2 Procedimentos básicos

- Qualquer aproximação deve realizada em duplas – devidamente equipada e monitorada a distância por equipes de apoio e ser precedida pela monitoração das condições ambientais dos níveis de oxigênio, monóxido e dióxido de carbono e de explosividade com equipamento intrinsecamente seguro;
- Distribuir observadores, em pontos estratégicos e seguros no perímetro da área de segurança de modo a manter, minimamente contato visual e/ou por rádio com o responsável pela operação de modo a auxiliar no gerenciamento das ações, devendo haver troca regulares nestes postos;
- Interrupção da corrente elétrica, na zona sinistrada;
- Estabelecimento de cortina d'água com armação de linhas de mangueiras em pontos estratégicos.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	27

9. FORMA DE DIVULGAÇÃO E TREINAMENTO DO PAE

A forma de divulgação do PAE será realizada através de treinamentos teóricos ou práticos. Assim, a tabela a seguir apresenta os treinamentos a serem realizados, a frequência de realização, os conteúdos, as áreas onde são aplicáveis os treinamentos, assim como define quem serão os coordenadores pelo desenvolvimento dos mesmos.

LD Celulose S/A	Plano	Revisão	0
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)	Data	24/06/2018
		Página	28

Tabela – Treinamentos relacionados ao PAE

Treinamento	Frequência Mínima	Conteúdo do Treinamento	Área de Aplicação	Coordenador
Iniciação ao PAE	Admissão de novos colaboradores e novos terceiros	Explicação geral do conteúdo do Plano	Todos os colaboradores e terceiros	HSMT
Simulados de emergência	2 vezes por ano	<u>Cenários envolvidos:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Vazamento em grandes proporções de substância tóxica/inflamável presente nos gases não condensáveis concentrados (GNCC) e metanol; • Vazamento de gases tóxicos (ozônio e dióxido de enxofre); • Incêndio / explosão; • Vazamento de produtos químicos (líquidos e gasosos); • Acidente com lesões corporais ou mal súbito. 	Áreas envolvidas nos cenários	HSMT
Reciclagem do PAE	2 vezes por ano	Reciclagem do conteúdo do Plano	Todos os colaboradores e terceiros	HSMT
Revisão do PAE	Por ocasião de revisão do PAE	Indicação e justificativas da revisão do PAE (por ocasião de acidente recente ocorrido, por observação nos simulados de emergência e/ou outros motivos)	Áreas envolvidas nas revisões	HSMT

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	AUDITORIAS INTERNAS DO SISTEMA DE GESTÃO	Data	24/06/2018
		Página	29

10. MANUTENÇÃO DO PAE

O PAE deverá estar permanentemente atualizado, em termos de listas de acionamento e recursos. Da mesma forma, o plano deve ser revisado e aperfeiçoado, considerando os resultados obtidos em treinamentos ou na resposta a eventuais acidentes.

Será obrigação de todos os funcionários da LD Celulose atender e cumprir prontamente o estabelecido no presente plano.

Os treinamentos do PAE ou de capacitação de pessoas para a atuação em situações de emergência deverão ser avaliados e documentados de forma a subsidiar a atualização e aprimoramento do plano.

Além do treinamento inicial, os Brigadistas receberão semestralmente, em horários pré-definidos, treinamento de manutenção de 8 horas.

Os recursos utilizados em treinamentos ou no atendimento a eventuais emergências deverão ser prontamente repostos, com a devida autorização da Coordenação Geral do Plano.

Qualquer alteração ou atualização do PAE deverá ser previamente aprovada pelo Coordenador Geral devendo, posteriormente, ser dada ampla divulgação das modificações realizadas, interna e externamente.

O Coordenador Geral do PAE, juntamente com uma equipe estabelecida por ele, deverá analisar, avaliar e revisar toda a estrutura do PAE para satisfazer ou determinar as seguintes condições:

- Atualizações julgadas necessárias após a ocorrência de uma situação real de emergência ou de um simulado;
- Alterações de procedimentos em função da identificação de novos cenários de Emergência;
- Alterações de contatos, telefones e entidades de apoio.

ANEXO VIII
AUDITORIA DOS SISTEMAS DE GESTÃO

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	AUDITORIAS INTERNAS DO SISTEMA DE GESTÃO	Data	24/06/2018
		Página	1

1. OBJETIVO

Este procedimento tem como objetivo estabelecer as diretrizes, responsabilidades e critérios para o planejamento, realização e monitoramento de resultados das auditorias internas, visando à adequação aos padrões normativos e o cumprimento dos requisitos estabelecidos nos:

- Sistema de Gestão Ambiental
- Sistema de Gestão de Saúde e Segurança do Trabalho
- Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR): Norma CETESB P4.261

2. DEFINIÇÕES

2.1 Auditoria

Processo sistemático, independente e documentado para obter evidências objetivas e avaliá-las para determinar a extensão na qual os critérios de auditoria são atendidos.

2.2 Critérios da Auditoria

Conjunto de políticas, procedimentos ou requisitos usados como referência com a qual a evidência objetiva é comparada.

2.3 Evidência de Auditoria

Registros, apresentação de fatos ou outras informações verificáveis, pertinentes aos critérios de auditoria.

2.4 Não Conformidade

Não atendimento a um requisito especificado nos sistemas de gestão.

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	AUDITORIAS INTERNAS DO SISTEMA DE GESTÃO	Data	24/06/2018
		Página	2

3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

3.1 Realização das Auditorias

Aplicação do método que constituirá, na respectiva sequência: planejamento, realização da auditoria, registros de não conformidades, relatório final e relatório de ação corretiva, acompanhamento e verificação de eficácia das ações.

3.2 Planejamento

3.2.1 Programa

O planejamento e gerenciamento das auditorias (programação, datas de realização, equipes de auditores e processos a serem auditados) serão definidos pela equipe de sistema de gestão.

As auditorias internas serão realizadas por auditores treinados e qualificados da própria LD Celulose. Quando necessário, a LD Celulose poderá utilizar de recursos externos para a realização de auditorias, desde que tenham a competência para o âmbito a auditar em cada sistema. A execução das auditorias por consultorias externas deve seguir o mesmo fluxo e padrões determinados LD Celulose.

3.2.2 Frequência das Auditorias

As auditorias internas serão realizadas anualmente. Esta periodicidade poderá ser alterada em função dos resultados de auditorias internas realizadas, levando em consideração:

- Não conformidades relacionadas a requisitos legais, aplicado ao Sistema de Gestão Ambiental;
- Verificação da eficácia das ações da auditoria anterior;
- Adequação dos sistemas de gestão em áreas específicas;
- Mudanças significativas nos processos.

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	AUDITORIAS INTERNAS DO SISTEMA DE GESTÃO	Data	24/06/2018
		Página	3

3.2.3 Responsabilidades

A equipe do Sistema de Gestão preparará a auditoria interna definindo o plano de auditoria que será comunicada aos responsáveis das áreas/processos a serem auditados.

A equipe do Sistema de Gestão terá como atribuições as seguintes atividades:

- Elaborar o plano de auditoria;
- Comunicar a programação da auditoria aos processos envolvidos;
- Assegurar que os recursos necessários para realização das auditorias sejam fornecidos;
- Assegurar a implementação do programa de auditoria;
- Assegurar que os registros do programa de auditoria sejam mantidos no servidor;
- Divulgar os resultados da auditoria interna;
- Realizar análise crítica dos resultados das auditorias;
- Avaliar a competência e prover a capacitação dos auditores internos.

3.2.4 Escopo das Auditorias

- Sistema de gestão ambiental;
- Sistema de gestão de saúde e segurança do trabalho e Norma CETESB P4.261. Essas auditorias contemplarão todos os requisitos das normas adotadas pela LD Celulose, e atenderão a todos os requisitos que compõem o PGR, segundo as diretrizes da Norma CETESB P4.261. A tabela abaixo demonstra a correspondência entre requisitos da normas adotadas pela LD Celulose e da norma CETESB P4.261.

Norma CETESB P4.261 (PGR)	Norma adotada pela LD Celulose
9.1.2 - Identificação de perigos	Requisito – Identificação dos perigos, avaliação dos riscos e determinação dos controles
9.1.3 - Revisão do Estudo de Análise de Risco ou da identificação de perigos	Requisito – Identificação dos perigos, avaliação dos riscos e determinação dos controles Requisito - Investigação de Incidentes, Não-conformidades e Ações Corretivas e Preventivas
9.1.4 - Procedimentos	Requisito -. Documentação

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	AUDITORIAS INTERNAS DO SISTEMA DE GESTÃO	Data	24/06/2018
		Página	4

Norma CETESB P4.261 (PGR)	Norma adotada pela LD Celulose
operacionais	Requisito - Controle de documentos
9.1.5 - Gerenciamento de modificações	Requisitos - Identificação de Perigos, Avaliação de Riscos e determinação de controles Requisitos legais e outros requisitos
9.1.6 - Manutenção e garantia de integridade	Requisito – Recursos, funções, responsabilidades, prestações de contas e autoridades Requisito – Controle Operacional
9.1.7 - Capacitação de recursos humanos	Requisito – Recursos, funções, responsabilidades, prestações de contas e autoridades
9.1.8 - Investigação de incidentes e acidentes	Requisito – Investigação de incidente, não conformidade, ação corretiva e ação preventiva
9.1.9 - Plano de Ação de Emergência (PAE)	Requisito – Preparação e Atendimento a Emergências da norma
9.1.10 - Auditoria do PGR	Requisito – Auditoria Interna

3.2.5 Realização da Auditoria

3.2.5.1 Reunião de Abertura

A equipe auditora deverá utilizar a reunião de abertura para:

- Apresentar a equipe auditora;
- Apresentar o objetivo da auditoria;
- Informar o escopo da auditoria;
- Confirmar a Programação de auditoria;
- Apresentar os critérios de auditoria;
- Esclarecer dúvidas dos auditados;
- Confirmar regras de confidencialidade.

3.2.5.2 Execução da Auditoria

O uso de entrevistas constitui-se como um dos meios utilizados para obtenção de informações, representando uma das técnicas mais usuais na auditoria.

Durante a execução da auditoria as evidências deverão ser coletadas por meio de análise de documentos, observação de atividades e situações, em quantidade suficiente para se

LD Celulose S/A	Procedimento	Revisão	00
	AUDITORIAS INTERNAS DO SISTEMA DE GESTÃO	Data	24/06/2018
		Página	5

determinar a conformidade do sistema auditado em relação aos critérios de auditoria. As evidências deverão ser analisadas criticamente em comparação aos critérios da auditoria.

As verificações ou constatações realizadas com base em evidências objetivas poderão levar a emissão de não conformidade e oportunidades de melhoria (observações).

3.2.5.3 Conclusão

Após o cumprimento de toda a agenda da auditoria, o auditor líder promoverá uma reunião com os auditores para confirmação de não conformidades, elaboração definitiva dos registros e do relatório final de auditoria. A equipe auditora realizará reunião de encerramento com a área auditada para informar:

- Pontos positivos verificados;
- Oportunidades de melhoria;
- Não Conformidades.

3.2.6 Resultados da Auditoria

Da realização das auditorias resultará um relatório com as constatações efetuadas e a indicação de conformidades, não conformidades e observações detectadas. Esse relatório será elaborado pela equipe auditora.

Quando houver registro de não conformidades menores as mesmas deverão ser corrigidas e tratadas dentro do período máximo de um ano ou até a próxima auditoria interna.

Em caso de registro de não conformidades maiores a correção deverá ser realizada em um período máximo de três meses.

O responsável pelo processo deverá providenciar a investigação da causa, estabelecer a ação corretiva / preventiva aplicável, definir os responsáveis pela implementação e acompanhar o andamento das ações.