



**Manual de Segurança e Saúde do
Trabalhador em Máquinas de
Papel e Papelão em Piracicaba**

1ª revisão

2.017

Manual de Segurança e Saúde do Trabalhador em Máquinas de Papel e Papelão em Piracicaba

1ª revisão

2.017

B943m Buoso, Eduardo; Varolla, J. Antenor; Pinto, Filho Francisco; -- Rio das Pedras, 2017. Gráfica Riopedrense

72p. il. 30

Manual de Segurança e Saúde do Trabalhador em máquinas de Papel e Papelão em Piracicaba-Gráfica Riopedrense, Rio das Pedras -Sp

ISBN: 978856224254

1. Segurança do Trabalho. 2. Saúde. 3. Organização . I Título.

CDU 331

CDD 610

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a formatação desse manual, fruto de mais de três anos de muita dedicação, debates e visitas, especialmente pela coordenação dos trabalhos a cargo dos representantes da Gerência Regional do Ministério do Trabalho e Emprego em Piracicaba e do Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Piracicaba. Terminamos esse trabalho na expectativa de que os seus conceitos sejam utilizados diariamente e contribuam para a melhoria da qualidade de vida e segurança dos trabalhadores nas fábricas.

Esperamos que iniciativas similares sejam promovidas por outras lideranças e segmentos de nossa categoria, cientes da importância que a sistematização de normas traz para a melhora do processo produtivo, quando preservadas as condições seguras de trabalho.

Em torno deste ideal, representantes das empresas, do sindicato de trabalhadores e do poder público de Piracicaba se uniram e mantiveram o compromisso de identificar todos os aspectos que colocavam em risco a segurança do trabalhador nas máquinas de papel e papelão nas empresas do município. Nesse processo, diversos fabricantes de papel e papelão da região de Piracicaba - OJI Papeis, Klabin, Papyrus, Reipel, Fiberpap e MD Papeis - se disponibilizaram a abrir suas portas para permitir que seus processos fossem registrados, seus técnicos de produção e de segurança do trabalho ouvidos para que as situações de riscos mais significativas pudessem ser identificadas, avaliadas e corrigidas.

O diálogo, sobretudo, e a determinação de todos os envolvidos para obtenção do melhor resultado possível foram os norteadores de nosso trabalho. A eles somos tributários e rendemos nossos sinceros agradecimentos.

Francisco Pinto Filho
Presidente do SINTIPEL

Organização:

Eduardo Buoso - CEREST Piracicaba

Revisor:

Antenor Jesus Varolla - Ministério do Trabalho e Emprego

Equipe Técnica:

Ana Gorkos - PAULISPELL
Antenor Jesus Varolla - Ministério do Trabalho e Emprego
Bruno Scotton Feltrin - REIPEL
Carlos Coelho - CEREST São João da Boa Vista
César Roberto Fortarel - Sindicato do Papel e Papelão
Daniel C. S. Folco - OJI Papeis
Denis dos Santos Menezes - KLABIN
Eduardo Buoso - CEREST Piracicaba
Eliezer Nagode Galeli - OJI Papeis
Flavia A. de Oliveira - CEREST Rio Claro
Francisco F. Pinto - Sindicato do Papel e Papelão
Gilson R. B. O'Flaherty - Engenheiro de Segurança do Trabalho
João Carlos Castro de Lima - Sulamericana Industrial
José Augusto Rossetti - KLABIN
José Cláudio Moreira - Papyrus
José Eduardo Alessio Falcetti - Papyrus
Lucimara dos Santos Bordan - CEREST São João da Boa Vista
Marcos Rodrigo da Silva - OJI Papeis
Marlon Xavier da Silva - KLABIN
Paulo R. Coelho Filho - CEREST Rio Claro
Pedro Garcia Balado - PRANA Consultoria
Pedro O. Germano - Engenheiro de Segurança do Trabalho
Roberto do Valle Giuliano - FUNDACENTRO
Rodrigo Roscani - FUNDACENTRO
Selomi Pancieri Massaro - PAULISPELL
Sérgio A. Gonçalves - Sindicato do Papel e Papelão
Thais Santiago Barros - FUNDACENTRO
Agradecimento as empresas VOITH Paper e XERIUM do Brasil.

Apoio:



Klabin



OJI PAPÉIS ESPECIAIS



Papyrus



ABTCP
Associação Brasileira Técnica do Celulose e Papel

Agradecimento especial a Papyrus pela doação da impressão do material

SUMÁRIO

Apresentação	9
Introdução	11
Fabricação de Papel	11
Processo Produtivo	11
Fluxograma Resumido para Obtenção da Celulose	11
Fluxograma Básico de Produção de Papel	11
Fluxograma Geral de Produção de Papel	12
Fluxograma dos Principais Processos de Produção de Papel	12
Metodologia de Trabalho Utilizado para Revisão do Manual	12
Preparação de massa	14
Etapas que Compõem a Preparação de Massa	14
Recebimento e Armazenagem de Matéria-Prima	14
Alimentação do “Hidrapulper”	16
Alimentação Manual do “Hidrapulper”	16
Alimentação Direta do “Hidrapulper” com Materiais a Granel	17
Alimentação do “Hidrapulper” por Esteiras	19
Estudo de Caso no Corte de Amarras dos Fardos de Celulose e/ou Aparas	23
Corte de Amarras dos Fardos	23
Corte de Amarras dos Fardos nas Esteiras	23
Processo do “Hidrapulper”	25
Descrição Geral do “Hidrapulper”	25
Tanques de Estocagem de Massa	27
Depuradores, Turbos, “Cleanears” (Limpadores), Refinadores, Engrossadores, Bombas de Transferência de Massa e Água	29
Equipamento mesa plana	31
Caixa de Entrada	31
Mesa Formadora	32
Estudo de caso de proteção da mesa plana com restrição de acesso às zonas de perigo	34
Seção de prensas	35
Função	35
Funcionamento	35
Secadores	39
Estudo de caso de proteção da Secaria, evitando o acesso às zonas de perigo	43
Outra opção de configuração construtiva para guarda-corpo	44
Enroladeira	45
Função	45
Funcionamento	45
Estocagem de bobinas	50
Função	50
Funcionamento	50
Manutenção	52
Troca de Feltros	52
Troca de Rolos	53
Lavagem	54
Lubrificação e inspeção de rolamentos	55
Raspadores	55
Sistema de transposição da ponta da folha	56
Freios	56
Recomendações gerais	58
Reinício de Operação	58
Comandos	58
Circuitos elétricos, hidráulicos e pneumáticos	59
Parada de Emergência	59
Monitoramento do Processo	59
Projeto Enroladeira	60
Anexo 1	61
Anexo 2	69

APRESENTAÇÃO

Este manual é produto de uma Comissão Tripartite – Poder Público / Sindicato de Trabalhadores / Empresas - constituída em 2012 para realizar uma revisão técnica do Manual de Segurança e Saúde do Trabalhador em Máquinas de Papel e Papelão de Piracicaba editado em 2001. Em 2010, por meio da Portaria SIT/MTE nº 197, foi publicada uma nova redação da Norma Regulamentadora NR-12 – “Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos” - com a determinação de cumprimento de vários parâmetros técnicos de segurança bem como a incorporação de vários preceitos contidos em normas técnicas nacionais e internacionais.

Alguns dispositivos técnicos desta norma regulamentadora apresentam parâmetros de maior complexidade para aplicação em máquinas de determinados processos contínuos, como no caso do segmento de produção contínua de papel e papelão. Esta Comissão teve a incumbência de estudar e propor medidas cabíveis às situações de riscos de processos contínuos de fabricação de papel especialmente àquelas com maiores dificuldades técnicas de adequação à NR-12 pelas empresas participantes. Foram analisados os perigos de cada uma das etapas de produção da máquina de papel, segundo as regras estabelecidas pela NBR ISO 12.100:2013 da Associação Brasileira de Normas Técnicas e apresentadas recomendações de medidas de proteção aos trabalhadores expostos aos perigos identificados.

Considerando que a revisão tripartite é um processo de solução alternativa de conflitos na área de segurança e saúde no trabalho, baseado na participação democrática de atores sociais de interesse na matéria, composta por representantes de empresas e sindicato de trabalhadores do setor econômico pertinente, estimulada e acompanhada pelo poder público, certamente o resultado alcançado pela Comissão, no âmbito de recomendações técnicas de segurança, ofertará soluções para uma maior pluralidade de situações de risco diante da diversidade tecnológica de máquinas de fabricação contínua de papel em uso atualmente.

Os trabalhos desta Comissão se iniciaram em 25 de março de 2012, com a assinatura e validação da Declaração de Princípios da Comissão de Revisão por seus membros (vide Anexo 2) e aprovação de um cronograma de reuniões ordinárias. Seu foco foi a apresentação de recomendações de adequação, voltadas às pequenas e médias empresas, entendendo as dificuldades técnica e financeira frente às adequações indicadas nos dispositivos legais existentes, porém com a preocupação de garantir uma proteção mínima necessária e suficiente à integridade física e à saúde do trabalhador.

O desafio foi a diversidade de máquinas e processos deste segmento de produção.

Encontramos maquinário do início do século XX ainda em funcionamento e outros extremamente atualizados, quanto ao processo produtivo. Variáveis como gramatura do papel e velocidade de processo também dificultaram a apresentação de soluções abrangentes, transformando este trabalho em importante aprendizado aos membros da Comissão. O maior desafio foi a impossibilidade de fechamento total da máquina, considerando a idade de seus projetos e as limitações de automação frente às características das máquinas existentes.

Assim como na primeira edição, a equipe técnica que elaborou este manual entende que o assunto não foi esgotado, pela limitação de acesso à diversidade expressiva de tipos de máquinas e equipamentos instalados em nossa região, e espera que a presente contribuição estimule o setor de papel e papelão do país a elaborar uma proposta ampliada, com objetivo de reduzir significativamente os riscos de acidentes e doenças profissionais nos processos produtivos de um universo mais amplo de empresas do segmento em questão.

INTRODUÇÃO

A FABRICAÇÃO DO PAPEL

A palavra papel tem origem na planta de tipo gramínea papiro, que crescia nas margens do Rio Nilo, cuja folha era utilizada para a escrita pelos habitantes daquela região desde 2.500 anos antes de Cristo.

A fabricação de papel a partir de trapos de linho foi inventada pelos chineses por volta de 100 anos depois de Cristo. O processo foi trazido para a Europa no Século XIV e teve aplicação industrial na Inglaterra no século XVII.

A madeira é atualmente a principal fonte de fibra de celulose para a fabricação do papel.

A celulose é um composto natural existente nos vegetais, de onde é extraída, podendo ser encontrada nas raízes, tronco, folhas, frutos e sementes. A celulose é um dos principais componentes das células vegetais que, por terem forma alongada e de pequeno diâmetro (finas), são freqüentemente chamadas de “fibras”.

A quase totalidade das pastas de celulose é obtida a partir da madeira, sendo uma pequena parte derivada de outras fontes como sisal, linho, algodão, bambu, bagaço da cana, etc. No algodão, a celulose está na forma praticamente pura (99%).

A celulose é a matéria-prima mais importante do processo de fabricação do papel, sem a qual o papel não existe. Ela consiste da parte fibrosa da madeira, que é obtida através de processos químicos ou mecânicos em fábrica de celulose.

A diferenciação dos tipos de papéis está na formulação dos produtos químicos utilizados e na matéria-prima básica.

Podemos dividir a indústria de papel em três fases distintas de produção:

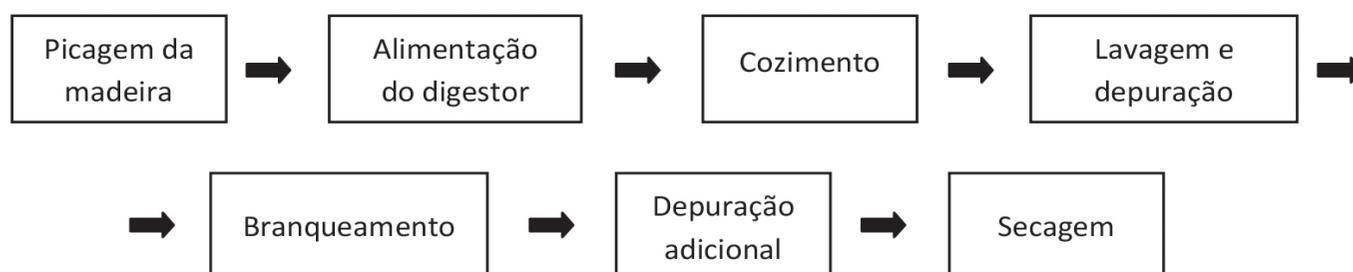
- Indústria da polpa de celulose;
- Fabricação de papel;
- Fabricação de artefatos de papel como embalagens, sacos e caixas.

As fábricas de celulose, papel e artefatos existem atualmente em mais de 100 países, empregando atualmente cerca de 3,5 milhões de pessoas. O Brasil está entre os maiores produtores de papel e em 2015 alcançou a posição de maior produtor de celulose do mundo.

PROCESSO PRODUTIVO

Existem muitos métodos para a preparação de pasta celulósica, desde os puramente mecânicos até os químicos, nos quais a madeira é tratada com produtos químicos, sob pressão e ação de calor (temperaturas maiores que 150° C), para dissolver a lignina (substância que impregna as células, fibras e vasos vegetais), havendo inúmeras variações entre estes processos. A pasta de celulose obtida é submetida ao branqueamento para se obter uma pasta mais estável através da adição de produtos a base de cloro e de soda cáustica. Outra alternativa de menor impacto ambiental é o branqueamento da pasta a base de oxigênio.

FLUXOGRAMA RESUMIDO PARA OBTENÇÃO DA CELULOSE

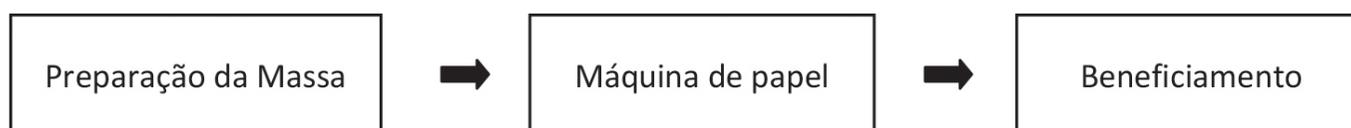


FLUXOGRAMA BÁSICO DE PRODUÇÃO DE PAPEL

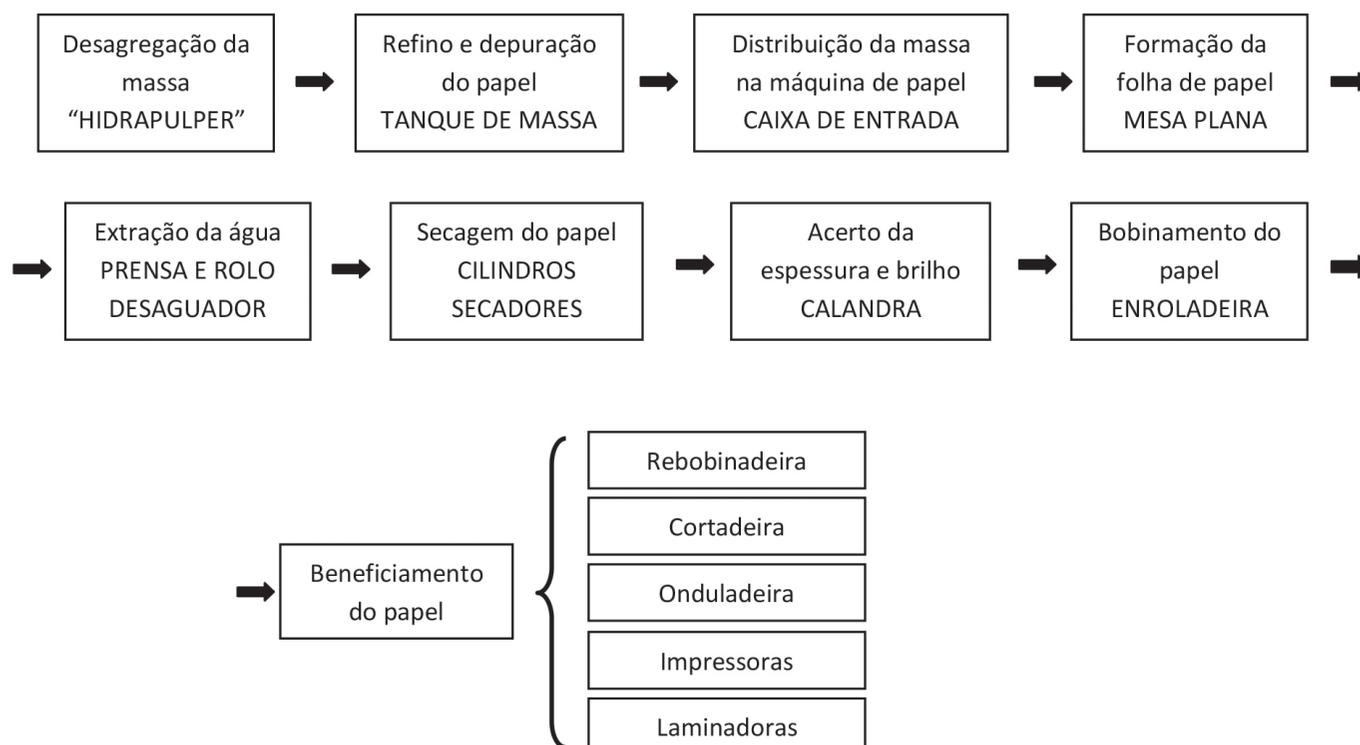
Dependendo de sua aplicação, os papéis podem ser classificados em papéis para impressão, para escrever, para embalagens, para fins sanitários, cartões, cartolinas, e papéis especiais (por exemplo, papéis térmicos). Eles se diferenciam pelo tipo de matéria-prima utilizada e pelos produtos químicos e as cargas de agregados que a eles são incorporados.

As cargas de agregados são produtos inertes adicionados à massa de celulose para dar as características desejadas ao produto. Além de produtos inertes como o caulim, dióxido de titânio, carbonato de cálcio e talco, o papel pode necessitar de outros produtos para conferir características específicas como resistência à umidade (cola, amido), cor, sensibilidade a luz, entre outras.

FLUXOGRAMA GERAL DE PRODUÇÃO DE PAPEL



FLUXOGRAMA DOS PRINCIPAIS PROCESSOS DE PRODUÇÃO DE PAPEL



METODOLOGIA DE TRABALHO UTILIZADO PARA REVISÃO DO MANUAL

Os trabalhos de revisão do Manual desenvolvidos pela Comissão se basearam no princípio da Ergonomia da Atividade, ou seja, de entender o trabalho real, trazendo a fala dos operadores e dos especialistas de produção para, em conjunto com os profissionais da área de segurança, construir soluções viáveis para as fases do processo de produção de papel virgem ou reciclado agregada aos meios de proteção mínima necessários para garantir a segurança do trabalhador. Pelo longo período de elaboração deste material, mais de três anos, foi possível dividir os trabalhos da equipe em três fases principais: a interação com a máquina e o processo, o estudo baseado no Princípio da Falha Segura e o Princípio do Estado da Técnica.

Na primeira fase, realizaram-se visitas às empresas da região para avaliar a aplicabilidade do texto da NR-12 ao processo produtivo e identificar as situações que seriam objeto de estudo de alternativas técnicas para garantir a segurança do trabalhador. Foram visitadas máquinas com capacidade produtiva que variavam de 100 a 1.200 metros de folha de papel por minuto, com gramaturas que variavam entre 45 e 500 gramas por metro quadrado e em várias larguras de bobina. Tendo ainda mais uma variável, a matéria-prima: celulose virgem, celulose reciclada ou o uso das duas.

Nesta fase entendemos que não existe uma solução que caiba para todas as empresas fabricantes de papel, porém muitos dos dispositivos de proteção relatados na NR-12 são cabíveis aos processos auxiliares, pois a maior limitação se encontra na própria máquina de papel.

Para fins de estudo dos riscos inerentes a produção de papel, o processo foi dividido em partes, sendo: Preparação de Massa, Mesa Plana, Seção de Prensas, Secadores e Enroladeira.

Na segunda fase, o estudo de adequação da máquina às exigências da NR-12 seguiu o Princípio da Falha Segura, mas por se tratar de um processo contínuo e considerando as características das máquinas, a Comissão tomou a decisão de buscar bibliografias relacionadas a segurança na produção de papel. Foram encontradas apenas referências internacionais que estavam baseadas em proteções pontuais e procedimentos de trabalho.

Estes mecanismos recomendados pelas normas europeias, não seguem o referido princípio da NR-12 sendo, portanto conflitantes com o Princípio da Falha Segura, trazendo a pauta das reuniões longas discussões sobre os temas de proteção, principalmente relacionados à passagem de ponta de papel pela máquina quando da sua quebra ou início de processo.

Na terceira fase, o estudo de adequação seguiu o Princípio do Estado da Técnica (Portaria MTE nº 857/2015), onde foram reformuladas todas as etapas seguindo os princípios de análise de perigo determinado pela ANBT NBR ISO 12.100:2013, bem como as determinações de outras normas técnicas específicas de máquinas de papel como o caso da EN 1034-21 que trata de guarda-corpo para máquinas de papel, entre outras utilizadas.

Nesta última fase adotou-se a tarefa de elaboração da redação final, passando por uma leitura prévia das anotações formuladas durante visita aos postos de trabalho e posterior apresentação em plenária para revisão e aprovação do respectivo texto. A forma de redação adotada compreendia inicialmente pela exposição da análise de perigo de determinada situação de risco do processo seguida de recomendações de adequação composta de texto explicativo e ilustração da respectiva condição sugerida. Ao final da redação dos perigos identificados, foi adicionado o estudo de casos de adequações de máquinas realizados por empresas participantes da Comissão.

Enfim, a Comissão, ao efetuar a revisão da 1ª edição do Manual de Segurança e Saúde do Trabalhador em Máquinas de Papel e Papelão de Piracicaba, preocupou-se em apresentar recomendações técnicas para proteção das situações de riscos mais relevantes verificadas no processo de fabricação contínua de papel com objetivo de garantir o atendimento dos princípios fundamentais de proteção à saúde e integridade física dos trabalhadores assim como para efeito de subsidiar soluções viáveis tecnicamente para um maior universo de máquinas de papel, especialmente para aquelas situações de riscos com maior complexidade de proteção diante das exigências da NR-12, sem a pretensão de esgotar o assunto, ficando, portanto, em aberto a utilização de outras possíveis alternativas de proteção diante do surgimento de novas tecnologias afins.

NOTA – As medidas de proteção recomendadas nas tabelas de reconhecimento de perigos apresentadas neste Manual devem ser projetadas e implementadas de acordo com os dispositivos das Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho aplicáveis que proporcionem o maior nível de segurança do trabalhador, devendo ser complementadas, se necessário, pelas especificações dadas nas normas técnicas nacionais aplicáveis, e na ausência ou omissão dessas, pelas normas técnicas internacionais cabíveis.

PREPARAÇÃO DE MASSA

É um processo industrial com equipamentos especiais que abrangem todas as aplicações de baixa e alta consistência, tendo em seu processo: desagregação, refinação, despastilhamento e depuração para obtenção de polpa (massa) de alta qualidade a fim de garantir um perfeito desempenho no processo de fabricação na máquina de papel.

ETAPAS QUE COMPÕEM A PREPARAÇÃO DE MASSA

- 1ª – Recebimento e armazenagem de matéria-prima;
- 2ª – Alimentação do “Hidrapulper” (Desagregador Vertical);
- 3ª – Processo do “Hidrapulper”;
- 4ª – Tanque de estocagem;
- 5ª – Depuradores, Turbos, “Cleanars” (Limpadores), Refinadores, Engrossadores, Bombas de Transferência de massa e água.

1 - RECEBIMENTO E ARMAZENAGEM DE MATÉRIA-PRIMA

Engloba a chegada do veículo transportador de matéria-prima (aparas de papel ou celulose), pesagem, liberação de notas fiscais e encaminhamento para o pátio de estocagem de matéria-prima, que pode estar na forma a granel, em placas empilhadas ou em fardos.

Os procedimentos usuais para o recebimento da matéria-prima envolvem: desamarrar, deslonar a carga e realizar o descarregamento dos fardos através de processo mecânico (empilhadeira) ou bascular no caso de matéria-prima a granel. Toda a matéria-prima é armazenada em um local próximo ao “Hidrapulper”.



Granel



Placas



Fardos

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda em altura nas atividades de desamarrar e deslonar a carga.
- Impacto ou esmagamento por falta de estabilidade da matéria-prima durante transporte e na área de estocagem.
- Atropelamento devido ao trânsito de veículos e equipamentos.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Queda

Uso de dispositivos de segurança contra queda de altura, especialmente Equipamentos de Proteção Individual (cinto de segurança, travaqueda), conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.



➤ **Queda de Material**

Elaborar procedimentos operacionais de segurança do trabalho incluindo requisitos de armazenamento de material, tais como altura de pilha, distâncias, recuos, passagens, etc., conforme normas de segurança do trabalho vigentes.



➤ **Atropelamento**

Limitação da velocidade no local.

Sinalização de segurança nas áreas de trânsito de veículos, no descarregamento e estocagem de matéria-prima.

Adequação das empilhadeiras com sinalização sonora e luminosa.

Condutores de veículos e equipamentos motorizados devem ser certificados e autorizados para operação.

PERIGO ELÉTRICO

- Projeção de fagulhas e incêndio devido a curto-circuito nas instalações elétricas da área de armazenamento.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

➤ **Fagulhas elétricas**

Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.

➤ **Incêndio**

Atender as exigências das normas técnicas específicas de prevenção e combate ao incêndio.

PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido aos esforços na retirada de lona do caminhão.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ERGONÔMICOS

➤ **Esforço**

Efetuar avaliação do número mínimo de trabalhadores necessário para realização da atividade de forma segura, levando-se em consideração a capacidade individual e respectivas limitações.

PERIGO MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos e microorganismos.

- Substâncias perigosas: dificuldade de respiração devido a poeira do papel, envenenamento por contato com produtos químicos irregulares da matéria-prima.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

➤ **Infecções**

Utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para manipulação de materiais em estoque.

- **Dificuldade para respiração, adoecimento** Efetuar avaliação da presença de agentes químicos no ambiente e implementar Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) e
- **Envenenamento** Equipamentos de Proteção Individual (EPI), conforme a situação.

2 - ALIMENTAÇÃO DO “HIDRAPULPER”

O “Hidrapulper” consiste em uma espécie de desagregador (liquidificador) vertical com finalidade de fragmentar a matéria-prima em meio aquoso para formar uma mistura denominada massa de papel ou polpa. A alimentação da matéria-prima no “Hidrapulper” pode ser manual ou mecânica, diretamente na abertura de alimentação do equipamento ou por meio de esteira.

2-1. ALIMENTAÇÃO MANUAL DO “HIDRAPULPER”

A alimentação manual é uma atividade que requer esforços físicos envolvendo flexão e rotação de tronco, levantamento de carga e possíveis esforços repetitivos, as quais são condições geradoras de doenças ósteo-musculares relacionadas ao trabalho.



Alimentação manual do Hidrapulper

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda de altura da plataforma nas atividades de desamarrar fardo, cortar bobina e transportar a matéria-prima.
- Queda no interior do equipamento durante a operação de alimentação e na retirada manual de contaminantes da superfície da polpa (plástico, madeira, etc.).
- Projeção de massa devido ao impacto da matéria-prima sobre a superfície da própria massa durante a alimentação ou devido a energia cinética da massa em movimento.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

- **Queda de altura** Instalação de guarda-corpo em todo perímetro das plataformas, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.
- **Queda no interior e Projeção de massa** O perímetro do tanque do “Hidrapulper” deve estar protegido com altura mínima de 2,50 metros a partir do nível do piso de trabalho de forma a eliminar o risco de queda do trabalhador para o interior do equipamento assim como o risco da projeção de materiais.

PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido ao movimento repetitivo e posturas na alimentação do equipamento.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

➤ **Postura e movimentos repetitivos**

Elaborar estudo das condições de trabalho respeitando as características psicobiofisiológicas do trabalhador. A região de alimentação do tanque do “Hidrapulper” deve ser projetada para que tenha altura mínima de 1,20m e máxima de 1,50m em relação ao nível do piso de trabalho. Avaliar necessidade de limitação de carga e implementação da rotatividade de função. Recomenda-se o uso de mesa ou plataforma para elevação da matéria-prima em paletes evitando grandes flexões de tronco do trabalhador.

PERIGO MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos e microorganismos.
- Substâncias perigosas: dificuldade de respiração devido a poeira do papel.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

➤ **Infecções**

Uso de EPI para manipulação de materiais em estoque.

➤ **Dificuldade para respiração e Adoecimento**

Efetuar avaliação da presença de agentes produtos químicos no ambiente e implementar EPC / EPI, conforme o caso.

PERIGO ELÉTRICO

- Choque elétrico nas atividades de limpeza com jato de água atingindo a instalação elétrica em situação de falha ou com sistema de isolamento irregular.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

➤ **Choque elétrico**

Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.

2-2. ALIMENTAÇÃO DIRETA NO “HIDRAPULPER” COM MATERIAIS A GRANEL

Consiste em retirar a matéria-prima do pátio com equipamento motorizado, despejando o conteúdo diretamente no interior do “Hidrapulper”, podendo haver auxílio de um trabalhador.



Alimentação com equipamento motorizado.



Alimentação com auxílio de um gancho de ferro para puxar o material que não sofreu queda no interior do equipamento por ação da gravidade.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda de altura da plataforma nas atividades de limpeza.
- Queda no interior do equipamento durante a operação de alimentação e na retirada manual de contaminantes da superfície da polpa (plástico, madeira, etc.).
- Projeção de massa devido ao impacto da matéria-prima com a superfície da própria massa durante alimentação ou devido a energia cinética da massa em movimento.
- Atropelamento devido ao trânsito de veículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

- **Queda de altura** Instalação de guarda-corpo em todo perímetro das plataformas, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.
- **Queda no interior e Projeção de massa** O perímetro do tanque do “Hidrapulper” deve estar protegido com altura mínima de 2,50 metros a partir do nível do piso de trabalho de forma a eliminar o risco de queda do trabalhador para o interior do equipamento assim como o risco da projeção de materiais.

Limitação da velocidade;
Sinalização de segurança nas áreas de trânsito de veículos, no descarregamento e estocagem de matéria-prima.
- **Atropelamento** Adequação das empilhadeiras com sinalização sonora e luminosa;
Condutores de veículos e equipamentos devem ser certificados e autorizados para operação.

PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido aos esforços no uso de ferramenta para alimentação do equipamento.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

➤ Postura e Movimentos Repetitivos

Devem ser levadas em consideração a postura, movimentação, visualização e a operação dos trabalhadores quando em atividade nos “Hidrapulpers”, de modo a garantir posicionamentos corporais e altura de trabalho adequados e seguros aos operadores.

É necessário que as condições de trabalho respeitem as características psicobiofisiológicas dos trabalhadores.

PERIGO MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos e microorganismos.
- Substâncias perigosas: dificuldade de respiração devido a poeira do papel.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

➤ Infecções

Uso de EPI para manipulação de materiais em estoque.

➤ Dificuldade para respiração e Adoecimento

Efetuar avaliação da presença de agentes químicos no ambiente e implementação de EPC / EPI, conforme o caso.

PERIGO ELÉTRICO

- Choque elétrico nas atividades de limpeza com jato de água atingindo a instalação elétrica em situação de falha ou com sistema de isolamento irregular.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

➤ Choque elétrico

Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.

2-3. ALIMENTAÇÃO DO “HIDRAPULPER” POR ESTEIRAS

Consiste em retirar o fardo do estoque (celulose ou aparas de papel) e transportar até a esteira por meio de um equipamento motorizado. Alimentação automatizada é feita com pouca ou nenhuma interferência de trabalhadores, podendo ser realizada ao nível do piso, inclinadas ou elevadas, conforme imagens a seguir.



Alimentação com esteira ao nível do piso



Alimentação com esteira inclinada



Alimentação com esteira elevada

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda de altura da plataforma nas atividades de limpeza.
- Esmagamentos devido acesso às partes móveis da esteira.
- Impacto ou esmagamento por falta de estabilidade da matéria-prima durante transporte ou sobre a esteira.
- Cortes nos membros superiores, face e perfuração dos olhos na atividade de corte e retirada dos arames de amarração dos fardos.
- Atropelamento devido ao trânsito de veículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

Instalação de guarda-corpo em todo perímetro das plataformas, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.

➤ Queda de Altura

Esteira elevadas devem ser dotadas de plataforma operacional quando utilizada para acesso para limpeza ou manutenção e proteção na parte inferior onde houver trânsito de pedestre.

➤ **Queda no Interior**

O perímetro do tanque do “Hidrapulper” deve estar protegido com altura mínima de 2,50m a partir do piso de trabalho de forma a eliminar o risco de queda do trabalhador para o interior do equipamento e o risco da projeção de materiais.



Os meios de acesso de trabalhadores ao interior do “Hidrapulper” para operações de manutenção devem ser projetados de modo a ter altura mínima de 1,10m do piso de trabalho. Na existência de plataformas as mesmas não devem permitir a escalada em sua estrutura.

➤ **Arremesso de Massa**

A lateral do “Hidrapulper” pode apresentar aberturas dotadas de portinholas, com vão máximo livre de 300 mm para operações de inspeção, limpeza e visualização do processo.



Proteção fixa das partes móveis (roletes, polias, correias, engrenagens e eixos de transmissão de força).

➤ **Esmagamento**

Dispositivo de parada de emergência ao longo da extensão da esteira quando a mesma for utilizada para alimentação manual.

Bloqueios, etiquetagem e intertravamento das esteiras quando em manutenção e limpeza (inventariar os tipos de energias perigosas e bloquear as mesmas).

➤ **Cortes**

Uso de EPI adequados para função: uniforme, calçado de segurança, protetor facial e óculos de segurança, luvas de segurança, protetor auricular, podendo ser substituído ou complementado conforme o caso.

Ferramentas adequadas para o corte dos fardos (ver estudo de caso).

Limite da velocidade.

➤ **Atropelamento**

Sinalização de segurança nas áreas de trânsito de veículos, no descarregamento e estocagem de matéria-prima.

Adequação das empilhadeiras com sinalização sonora e luminosa.

Condutores de veículos e equipamentos devem ser certificados e autorizados para operação.

PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido aos esforços no uso de ferramenta para corte do arame dos fardos e na retirada deste.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

- **Postura e Movimentos Repetitivos**
- Devem ser levadas em consideração a postura, movimentação, visualização e a operação dos trabalhadores quando em atividade de corte de arame, de modo a garantir posicionamento corporal e altura de trabalho adequados e seguros (ergonômico).
- Estabelecer condições de trabalho respeitem as características psicobiofisiológicas do trabalhador.

PERIGO MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos e microorganismos.
- Substâncias perigosas: dificuldade de respiração devido a poeira do papel.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

- **Infecções**
- Uso de EPI para manipulação de materiais em estoque.
- **Dificuldade para respiração e Adoecimento**
- Efetuar avaliação da presença de agentes químicos no ambiente e implementar EPC / EPI, conforme o caso.

PERIGO ELÉTRICO

- Choque elétrico nas atividades de limpeza com jato de água atingindo a instalação elétrica em situação de falha ou com sistema de isolamento irregular.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

- **Choque Elétrico**
- Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.

ESTUDO DE CASO NO CORTE DAS AMARRAS DOS FARDOS DE CELULOSE OU DE APARAS



CORTE DE AMARRAS DOS FARDOS

Esta atividade pode ocorrer nas alimentações manuais ou mecanizadas

Nos casos de aparas de papel e de celulose embalada, o material chega às empresas em forma de fardos amarrados por cintas plásticas ou arames de aço. Normalmente nos fardos de celulose, a umidade provoca a expansão das fibras, aumentando seu volume e tencionando as amarras. No momento do corte, esta tensão provoca liberação de energia, levando ao chicoteamento da amarra, com risco de atingir o trabalhador.



Na retirada do arame, o risco permanece pela sua rigidez, resistindo a flexão, podendo escapar da mão do trabalhador e feri-lo com a ponta afiada da extremidade cortada.

CORTE DE AMARRAS DOS FARDOS NAS ESTEIRAS

(inventariar os tipos de energias perigosas e bloquear as mesmas)

Nos casos de fardos de aparas de papel ou papelão e após a separação dos fardos da celulose virgem, estes são colocados sobre a esteira que alimenta o Hidrapulper. O corte da amarra dos fardos poder ser feito no início das esteiras ou ao lado do tanque para que o trabalhador controle a quantidade do material a ser desagregado.



MEDIDAS DE PROTEÇÃO RECOMENDADAS



Atualmente as medidas de proteção para a atividade de corte de cinta sintética ou arame estão subordinadas ao uso de Equipamento de Proteção Individual - EPI e adesão a procedimentos.

Equipamento de Proteção Individual mínimo recomendado: uso de uniforme, calçado de segurança, protetor facial e luvas em raspa ou couro.



Para atividade contínua de corte de amarras devem ser implantadas mesas ou plataformas de modo a evitar posturas anti-ergonômicas para o acesso à zona de corte.

Os locais destinados ao manuseio de materiais em processos nas máquinas e equipamentos devem ter altura e ser posicionados de forma a garantir condições adequadas de postura, visualização, movimentação e operação.



As ferramentas utilizadas no processo produtivo devem ser organizadas e armazenadas ou dispostas em locais específicos para essa finalidade.

É proibido o porte de ferramentas manuais em bolsos ou locais não apropriados a essa finalidade.

3 - PROCESSO DO “HIDRAPULPER”

As máquinas de papel possuem no mínimo dois “Hidrapulpers” (ou “Pulpers”), sendo o primeiro instalado no início do processo e o segundo na linha de produção para reaproveitamento de aparas do processo proveniente das quebras de folha.

- DESCRIÇÃO GERAL DO “HIDRAPULPER”

Tanque com rotor, que tem por finalidade desagregar celulose ou aparas de papel, misturando-as com água, tornando uma massa (polpa) bombeável ao processo. Em alguns casos, ainda possuem caixa para retirada de rejeitos pesados com sistema de remoção contínuo de resíduos (tira tranças, peneiras rotativas e descontaminador).



RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda de altura da plataforma nas atividades de limpeza ou manutenção.
- Queda no interior do equipamento na operação de alimentação e na retirada manual de contaminantes da superfície da polpa (plástico, madeira, etc.) e durante a manutenção.
- Esmagamento devido à queda de material durante a manutenção (rotor, ferramentas, etc.).
- Mutilações ou morte devido a energia cinética do equipamento.
- Afogamento devido a abertura de válvulas de abastecimento do tanque.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

- Instalação de guarda-corpo em todo perímetro das plataformas, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.

➤ **Queda de Altura** Esteiras elevadas devem ser dotadas de plataforma operacional quando utilizada para acesso a limpeza ou manutenção e proteção na parte inferior onde houver trânsito de pedestre.
- **Queda no Interior** O perímetro do tanque do “Hidrapulper” deve estar protegido com altura mínima de 2,50m do nível do piso de trabalho de forma a eliminar o risco de queda do trabalhador ao interior do equipamento e o risco da projeção de materiais.

➤ **Projeção de Massa**

Instalar sistema de acesso (de trabalho e resgate) para atividades no interior do equipamento.

Os meios de acesso de trabalhador ao interior do “Hidrapulper” para operações de manutenção devem ser projetadas de modo a ter altura mínima de 1,10m do piso de trabalho. Na existência de plataformas, as mesmas não devem permitir a escalada em sua estrutura.

A lateral do “Hidrapulper” pode apresentar aberturas dotadas de portinholas, com vão máximo livre de 300 mm para operações de inspeção, limpeza e visualização do processo.



➤ **Esmagamento Mutilação**

Bloqueio de todas as energias ligadas ao equipamento (inventariar os tipos de energias perigosas e bloquear as mesmas).

Etiquetagem dos painéis, válvulas, etc. do equipamento quando em manutenção e limpeza.

Enclausurar todos os pontos de transmissão de força.

Adotar procedimentos de segurança para elevação e transporte de cargas para o interior do equipamento.

PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido aos esforços no uso de ferramenta e levantamento de cargas

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

➤ **Esforço Físico**

Utilizar sistemas mecanizados para elevação e transporte de cargas.

Estabelecer condições de trabalho respeitem as características psicobiofisiológicas do trabalhador.

PERIGO MATERIAIS

- Doenças respiratórias devido à inalação de fumos de solda durante a manutenção.
- Substâncias perigosas: dermatite devido ao contato com óleo lubrificante e graxa.
- Infecções por contato com agentes biológicos e microorganismos na realização de limpeza manual e manutenção do “Hidrapulper” e peneira rotativa.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

➤ **Infecções Dermatite**

Uso de EPI para manipulação de resíduos no equipamento.

PERIGO ELÉTRICO

- Choque elétrico nas atividades de limpeza com jato de água atingindo as instalações elétricas sob situação de falha ou com sistema de isolamento irregular.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

- **Choque Elétrico** Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.

PERIGO ASSOCIADO AO AMBIENTE

- Asfixia por falta de oxigênio em espaço confinado.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ASSOCIADO AO AMBIENTE

- **Asfixia** Adotar procedimento de liberação de área em espaço confinado, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.
- Promover ventilação do local.

4 - TANQUES DE ESTOCAGEM DE MASSA

Reservatórios destinados a armazenamento da massa e água do processo.

Sistema de tanques interligados para armazenar, tratar (depurar, refinar, etc.) e agitar a massa que será encaminhada para o circuito de aproximação. A capacidade de cada tanque varia de 10 a 700 m³, sendo que a massa é transferida através de bombas centrifugas, por meio de tubulação. Os tanques são providos de agitadores, normalmente em forma de hélice ou pás com diâmetro variando de 0,50 a 1,70m, que são acionados por motores elétricos. Quanto a forma de instalação, podem ser horizontais ou verticais.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda de altura da plataforma ou interior do tanque.
- Esmagamento devido à queda de material durante a manutenção (rotor, ferramentas, etc.).
- Mutilações ou morte devido à energia cinética do agitador de massa.
- Afogamento devido a abertura de válvulas de abastecimento do tanque.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

- **Queda de Altura** Instalação de guarda-corpo em todo perímetro dos locais de acesso do tanque, conforme normas de segurança do trabalho vigentes.
- Instalação de tampas nos tanques em material anticorrosivo.
- Instalação de pontos de dosagem e coleta de amostras em locais seguros.



- **Queda no Interior** Elaborar procedimentos operacionais de segurança do trabalho para atividades em altura, manutenção e limpeza.
Instalar sistema de acesso (trabalho e resgate) para atividades no interior do equipamento.
- **Esmagamento** Bloqueio de todas as energias ligadas ao equipamento (inventariar os tipos de energias perigosas e bloquear as mesmas)
- **Mutilação** Etiquetagem dos painéis válvulas, etc. do equipamento em manutenção e limpeza.
- **Afogamento** Enclausurar todos os pontos de transmissão de força.

PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido aos esforços no uso de ferramentas e levantamento de cargas.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

- **Esforço Físico** Utilizar sistemas mecanizados para elevação e transporte de cargas.
Estabelecer condições de trabalho que respeitem as características psicobiofisiológicas do trabalhador.

PERIGO MATERIAIS

- Doenças respiratórias devido à inalação de fumos de solda, durante a manutenção.
- Substâncias perigosas: dermatite devido ao contato com óleo lubrificante, graxa e produtos químicos do processo.
- Infecções por contato com agentes biológicos e microorganismos ao efetuar limpeza manual e manutenção.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

- **Infecções** Uso de EPI para manipulação dos resíduos no equipamento.
- **Dermatite**
- **Doenças respiratórias** Uso de EPI adequados na manipulação e na lavagem química dos tanques.

PERIGO ELÉTRICO

- Choque elétrico nas atividades de limpeza com jato de água atingindo a instalação elétrica sob condições de falha ou com sistema de isolamento irregular.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

- **Choque elétrico** Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.

PERIGO ASSOCIADO AO AMBIENTE

- Asfixia por falta de oxigênio em espaço confinado.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ASSOCIADO AO AMBIENTE

➤ Asfixia

Adotar procedimento de liberação de área em espaço confinado, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.

Promover ventilação do local.

5 - DEPURADORES, TURBOS, “CLEANERS” (LIMPADORES), REFINADORES, ENGROSSADORES, BOMBAS DE TRANSFERÊNCIA DE MASSA E ÁGUA

Consiste em equipamentos que completam o processo de preparação de massa.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda da plataforma ou interior do equipamento (engrossador e “sveem”- raspador).
- Esmagamento devido à queda de material durante a manutenção (rotor, ferramentas, etc.).
- Mutilações ou morte devido à energia cinética das correias, eixos e engrenagens dos equipamentos, exceto “cleaners” - limpadores

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Queda de altura

Instalação de guarda-corpo em todo perímetro das plataformas, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.

➤ Queda no interior

Elaborar procedimentos operacionais de segurança do trabalho para atividades em altura, manutenção e limpeza.

Instalar sistema de acesso (trabalho e resgate) para atividades no interior do equipamento.

Esmagamento

➤ Mutilação

Afogamento

Bloqueio de todas as energias ligadas ao equipamento (inventariar os tipos de energias perigosas e bloquear as mesmas)

Etiquetagem dos painéis válvulas, etc. do equipamento em manutenção e limpeza. Enclausurar todos os pontos de transmissão de força.

Adotar procedimentos de segurança para elevação e transporte de cargas para o interior do equipamento.

PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido ao esforço no uso de ferramenta e levantamento de cargas

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

- **Esforço físico** Uso de sistemas mecanizados para elevação e transporte de cargas.
- Estabelecer condições de trabalho que respeitem as características psicobiofisiológicas do trabalhador.

PERIGO MATERIAIS

- Dermatite devido ao contato com óleo lubrificante e graxa.
- Substâncias perigosas: dermatite devido ao contato com produtos químicos do processo.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

- **Dermatite** Uso de EPI's para manipulação dos resíduos no equipamento.

PERIGO ELÉTRICO

- Choque elétrico nas atividades de limpeza com jato de água atingindo a instalação elétrica sob condições de falha ou com sistema de isolamento irregular.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

- **Choque elétrico** Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.

PERIGO TÉRMICO

- Queimaduras e contato com superfície aquecida durante a manutenção do equipamento (refinador)

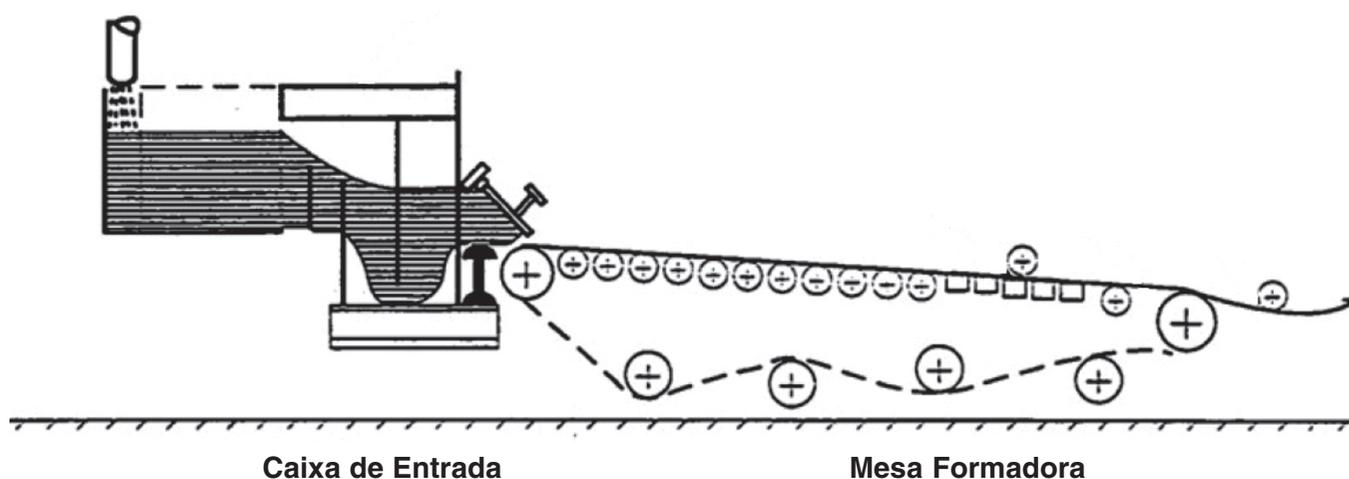
MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO TÉRMICO

- **Queimadura** Bloqueio de todas as energias ligadas ao equipamento (inventariar os tipos de energias perigosas e bloquear as mesmas).
- Etiquetagem dos painéis, válvulas, etc. do equipamento quando em manutenção e limpeza.
- Superfícies quentes acessíveis devidamente protegidas.

EQUIPAMENTO MESA PLANA

1 – DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO:

Mesa plana é a parte da máquina de papel onde a folha é formada. É uma tela de movimento sem-fim, feita de material sintético (plástico), que recebe uma mistura de polpa de celulose e água e que permite a drenagem do excesso de água formando uma folha contínua para futura secagem através de sucção, pressão e calor. É composta de um conjunto de elementos desaguadores (telas, rolos, “foils” - réguas, caixas vácuo, etc.), dispostos em sequência, sob uma tela móvel, que tem a finalidade de drenagem inicial para transformar a polpa em folha de papel. A alimentação do sistema é feita pela caixa de entrada, que distribui a massa na tela propriamente dita e através de seus elementos desaguadores, inicia o processo de formação e retirada da água da polpa e a transforma em folha de papel.



1.1 - CAIXA DE ENTRADA

Ela é responsável por manter um jato homogêneo e estável em toda a largura da máquina e por desflocular a pasta ou massa de fibras, sem variação de velocidade do jato e sem variação de consistência e perfil.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda em altura nas atividades de inspeção e limpeza da caixa.
- Esmagamento por queda sobre a esteira durante a regulação da caixa de entrada.
- Corte ou queimadura por abrasão no contato com a tela durante a regulação da caixa de entrada.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Queda de altura

Instalação de guarda-corpo em todo perímetro das plataformas de acesso, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.

Adequação de inclinação das escadas, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.



- **Esmagamento por queda**
- **Corte ou queimadura**

Instalação de plataforma de acesso com guarda-corpo, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.



PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido à postura na regulagem da saída da caixa de distribuição

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

- **Postura** Efetuar avaliação do posto de trabalho com estudo da possibilidade de elevação ou automação dos controles.

PERIGO MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos e microorganismos.
- Substâncias perigosas: envenenamento por contato com produtos químicos durante a limpeza da máquina.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

- **Infecções**
- **Envenenamento** Efetuar avaliação da presença de produtos químicos no ambiente e uso de EPI, conforme o caso.

1.2 - MESA FORMADORA

Conjunto de elementos desaguadores sob uma tela móvel, dispostos em sequência (rolos, “foils” – régua, caixas vácuo, etc.), que tem a finalidade de drenagem inicial para transformar a polpa em folha de papel.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGO MECÂNICO

- Queda em altura devido ao piso molhado ou com massa proveniente do processo.
- Queda na piscina / tanque ou no “Hidrapulper” da mesa formadora nas atividades de inspeção e limpeza.
- Esmagamento por queda sobre a esteira durante a limpeza ou troca de bicos.
- Esmagamento por acesso aos pontos de convergência (NIP) entre a tela e os rolos durante lubrificação dos mancais.
- Corte durante a regulagem do pichasso.
- Corte ou queimadura por abrasão no contato durante a regulagem do apalpador do alinhamento de tela.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

<p>➤ Queda de altura</p>	<p>Instalação de proteção contra projeção de materiais na área de circulação.</p>	
	<p>Instalação de ralos/canaletas para escoamento de água, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.</p>	
<p>➤ Queda na piscina Hidrapulper</p>	<p>Instalação de guarda-corpo em todo perímetro da mesa formadora, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.</p> <p>Adequação de inclinação das escadas.</p>	
	<p>Posicionar os comandos em área segura de operação, fora da zona de perigo, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.</p>	
<p>➤ Corte</p>	<p>Instalação de comandos para o pichasso de forma a manter os membros dos operadores fora da zona de perigo, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.</p>	
<p>➤ Esmagamento por queda ➤ Corte ou queimadura</p>	<p>Instalação de guarda-corpo nos dois lados das passarelas do entorno da mesa formadora</p> <p>Plataforma para acesso aos lavadores da tela dotada de guarda-corpo, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.</p>	

PERIGO MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos e microorganismos.
- Substâncias perigosas: envenenamento por contato com produtos químicos durante a limpeza da tela.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

<p>➤ Infecções Envenenamento</p>	<p>Efetuar avaliação da presença de produtos químicos no ambiente e uso de EPI, conforme o caso.</p>
--	--

PERIGO ELÉTRICO

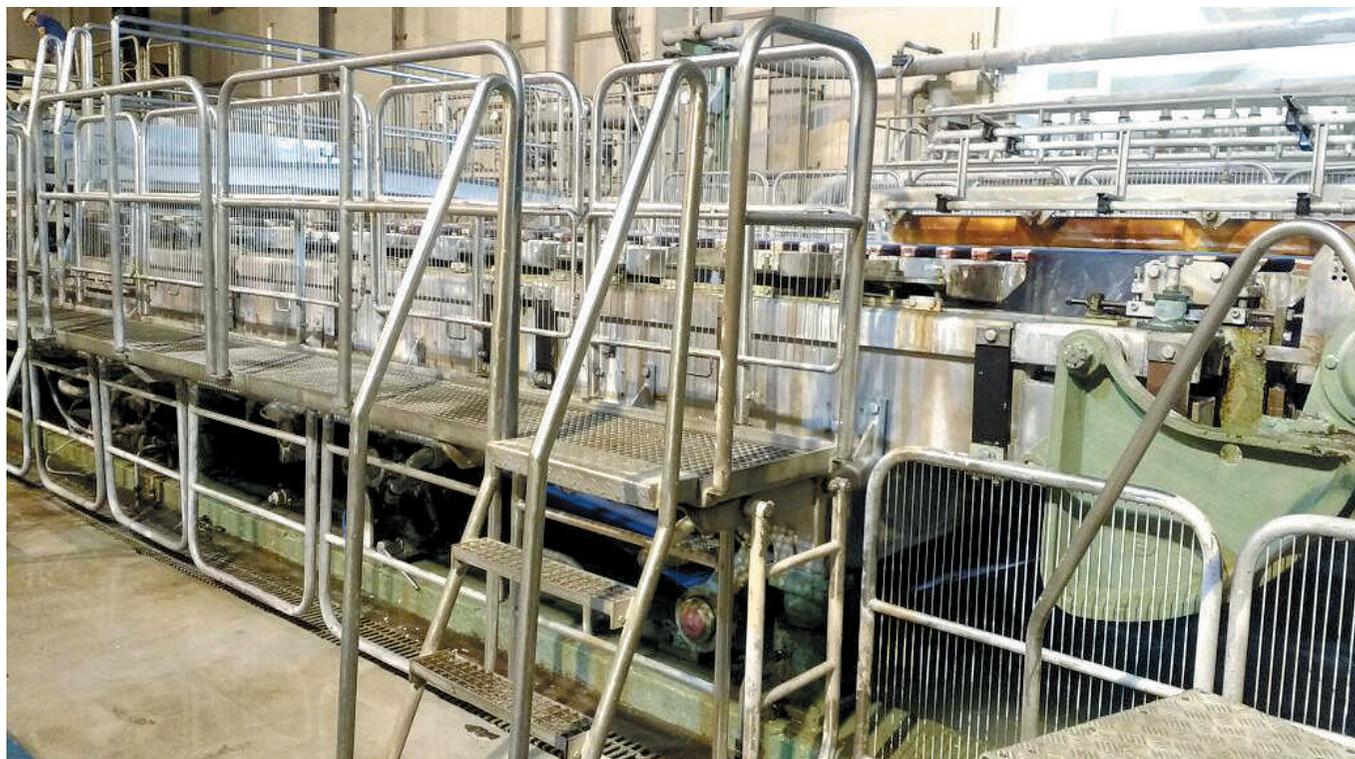
- Choque elétrico nas atividades de limpeza com jato de água atingindo a instalação do motor de acionamento dos chuveiros ou as instalações elétricas com falhas de isolamento.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

<p>➤ Choque elétrico</p>	<p>Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.</p>
---------------------------------	--

ESTUDO DE CASO DE PROTEÇÃO DA MESA PLANA COM RESTRIÇÃO DE ACESSO ÀS ZONAS DE PERIGO

A imagem abaixo representa as medidas tomadas por uma das empresas que integra a comissão de estudo. Nela podemos visualizar a proteção da piscina e do “Pulper” localizado sob a mesa, proteção das passarelas no entorno da mesa e na passarela junto aos lavadores da tela.



Destacamos alguns detalhes construtivos que seguem as determinações legais quanto aos distanciamentos de segurança dos membros em função da zona de perigo.

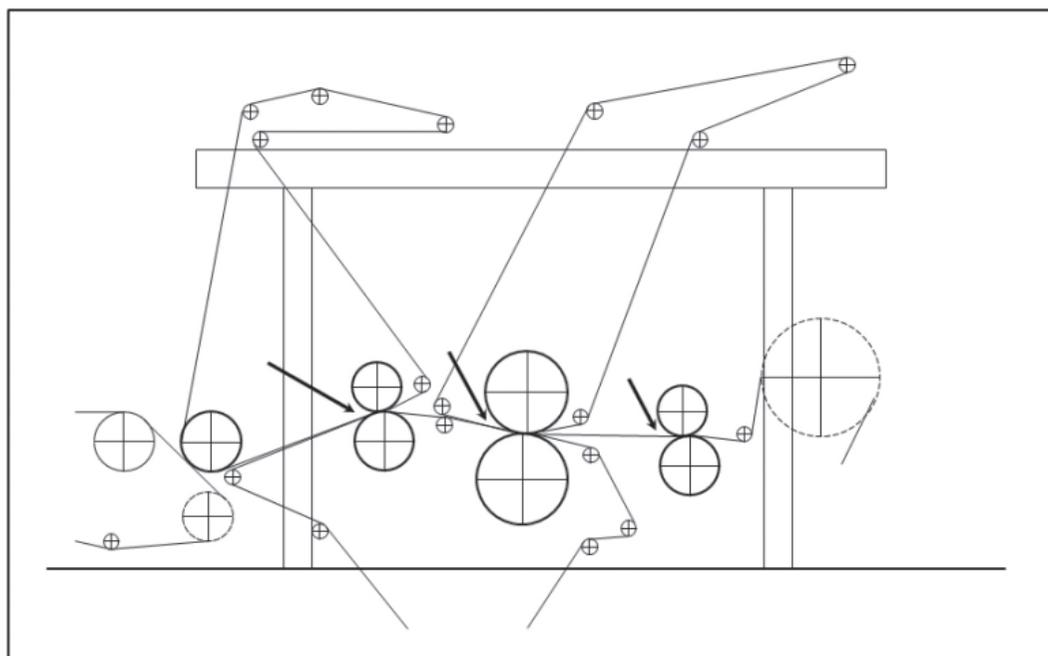


A imagem ao lado mostra o fechamento do guarda-corpo, com possibilidade de abertura com auxílio de ferramenta para as manutenções necessárias, permanecendo fixo nos períodos de produção normal.

Nas fotos abaixo, são apresentados sistemas de fixação projetados com priorização dos encaixes com o mínimo necessário de parafusos para facilitar a montagem e desmontagem pelas equipes de manutenção durante as paralisações da máquina.



SEÇÃO DE PRENSAS



FUNÇÃO:

Remover a água da folha através de um processo de compressão mecânica. As outras funções são de prover lisura na folha e eliminar as marcas eventualmente geradas na seção de formação.

FUNCIONAMENTO:

A compressão mecânica, exercida sobre a folha, é obtida pela ação de um par ou mais pares de rolos. A quantidade de rolos é função do “layout” de cada máquina.

A compressão pode ocorrer pelo contato direto dos rolos com a folha, embora o mais comum é a utilização de feltros confeccionados de material sintético. Neste caso, os rolos exercem pressão sobre os feltros que, por sua vez, transferem os esforços de compressão para o papel.

Além de auxiliar na condução da folha, de forma estável, os feltros são responsáveis pela retenção da água que é retirada da folha, no processo de compressão.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Escorregamento devido a pisos molhados.
- Queda em altura ao acessar plataformas, escadas ou devido a aberturas no piso.
- Golpes na cabeça devido a passagens com alturas reduzidas.
- Arraste e riscos diversos a partir de passagens transversais.
- Esmagamento nos pontos de prensagem entre dois rolos, agarramento pelos feltros, esticadores de feltros, rolos guia, raspadores, polias guia corda e partes móveis ou basculantes.
- Arraste em partes rotativas (acoplamentos, eixos, cardans).
- Choque por chuveiros de alta pressão: partida inesperada.
- Queimadura por abrasão em contato com o feltro.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Escorregamento e queda

Os meios de acesso (escadas e plataformas) devem ter piso antiderrapante, inclinação adequada e guarda-corpos nos dois lados, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.

Prover sistema de drenagem.

Estabelecer procedimentos de limpeza periódica e uso de EPI's adequados.

A construção do guarda-corpo interno deve impedir que o corpo do operador seja puxado pela máquina.



➤ Queda

Os meios de acesso (escadas e plataformas) devem ser providos de, pelo menos, guarda-corpo em ambos lados da passarela, construídos de forma a atender as normas de segurança do trabalho aplicáveis.



➤ Golpes na cabeça

Passagens que oferecem obstrução parcial devido a altura reduzida devem ser devidamente sinalizadas e protegidas com material macio contra lesões por golpes na cabeça.



➤ Arraste

Acesso controlado ou restrito através de portões associados a dispositivos de intertravamento.

Instalar barreiras físicas para impedir o acesso aos pontos de convergência (NIP).



➤ Esmagamento

Instalar proteções adequadas junto aos rolos, feltros, esticadores de feltros, sistema guia corda, raspadores, partes móveis ou basculantes, para evitar o acesso às zonas de perigo em ambos os lados da máquina.

Caso necessário movimentar partes da máquina, utilizar meio de comandos apropriados.

Instalar comandos locais posicionados fora da zona de perigo permitindo o acesso visual da área.

Adequar os pontos de lubrificação de modo que o operador não acesse as zonas de perigo.



➤ **Arraste**

Instalar proteções adequadas que impeçam o acesso às partes girantes por todos os lados.



➤ **Chuveiros**

Instalar proteções evitando a aproximação de chuveiros de alta pressão ligados automaticamente.

Prevenir contra o risco de esmagamento ou impacto, nos casos onde haja movimento de oscilação.



➤ **Queimadura**

Instalação de proteção, considerando o resultado da análise de risco dos pontos de passagem com exposição ao feltro.

PERIGOS ELÉTRICOS

- Choque elétrico devido a ambiente úmido ou molhado

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

➤ **Choque elétrico**

Instalações e dispositivos elétricos com isolamento contra umidade do ambiente.

Classe de isolamento adequada.

Possuir projeto elétrico e implementar programa de manutenção preventiva de forma que as instalações elétricas do local atendam as normas de segurança do trabalho e as normas técnicas aplicáveis.



PERIGOS MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos ou químicos durante as inspeções e medições nos feltros.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

➤ **Infecções**

Uso de vestimenta adequada e EPI para evitar o contato.

Utilização de dispositivos de leitura e/ou medição que mantenha distância de segurança da zona de perigo.



PERIGOS TÉRMICOS

- Incêndio.
- Contato com água aquecida na lavagem de partes da máquina.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS TÉRMICOS

➤ Incêndio

Instalações e dispositivos elétricos com isolamento contra umidade ambiental.

Classe de isolamento adequada.

Rotas de fuga com sinalização adequada.



➤ Queimadura

Utilização de EPI.

Adoção de válvulas de fechamento rápido nas extremidades da mangueira.

PERIGOS LIGADOS A RUÍDO

- Vácuo utilizado no processo (rolos de sucção, “foils” - réguas).

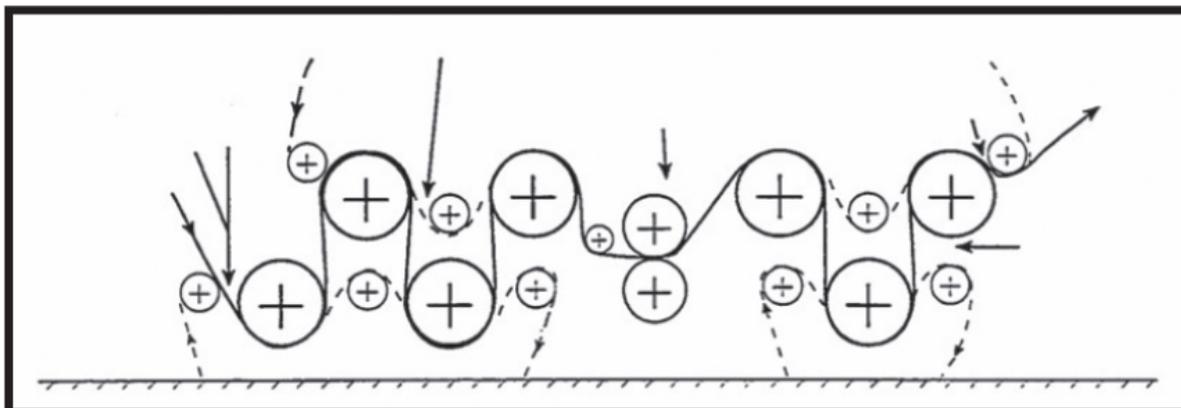
MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS LIGADOS A RUÍDO

➤ Ruído

Uso de protetores auriculares.

Restringir ao mínimo a presença de trabalhadores no local.

SECADORES



A secagem é feita sobre cilindros aquecidos a vapor que ficam em contato íntimo com a folha.

A passagem desta folha é feita por meio da passagem da ponta. Este processo representa o maior risco durante a operação e deve ser auxiliado por cordas-guia montadas seguindo o trajeto entre os cilindros.

Esta seção contém recomendações alternativas para cada exposição. A configuração específica da máquina de papel pode determinar quais recomendações são mais viáveis para a implementação das medidas de proteções necessárias ou modificação das existentes.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Arraste passagem de ponta (polias, cordas).
- Arraste em partes rotativas (acoplamentos, eixos, cardans).
- Queda em altura ao acessar plataformas, escadas ou devido a aberturas no piso.
- Queda na região de entrada de material reaproveitado do processo (aparas reaproveitadas proveniente de quebras de folha no processo).
- Queda por obstáculo na área de passagem (mangueiras).
- Golpes na cabeça devido a aberturas de passagens com alturas reduzidas.
- Esmagamento nos pontos de prensagem entre rolo e tela, esticadores de tela, rolos guia, raspadores, polias guia corda e partes móveis ou basculantes.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Arraste

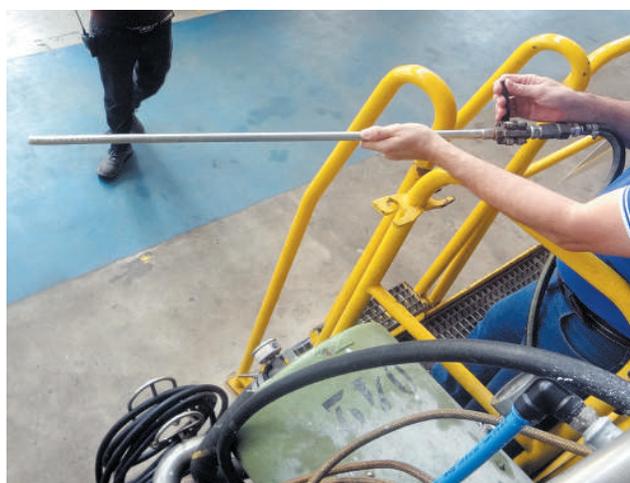
Acesso controlado ou restrito através de portões associados a dispositivos de intertravamento.

Instalar barreiras físicas para impedir o acesso às partes que oferecem riscos aos trabalhadores.



➤ **Arraste**

Utilização de jatos de ar para direcionamento da ponta da folha para a tesoura das cordas, evitando maior aproximação da zona de risco. Os jatos de ar podem estar fixos a estrutura ou, se móveis, devem ser construídos com prolongadores para que o trabalhador não aproxime seu braço nas zonas de risco: cordas ou cilindros.



Os meios de acesso (escadas e plataformas) devem ser providos de, pelo menos, corrimãos nos dois lados e rodapés atendendo as normas de segurança do trabalho aplicáveis.

➤ **Queda**

Instalar conjunto de barreiras físicas (guarda-corpos) que impeça a queda em aberturas do piso, especialmente na região de entrada de material reaproveitado do processo, conforme normas de segurança do trabalho aplicáveis.



➤ **Queda**

Instalar suporte retrátil ou fixo de modo que as mangueiras de ar não fiquem nas vias de passagem de pessoas.



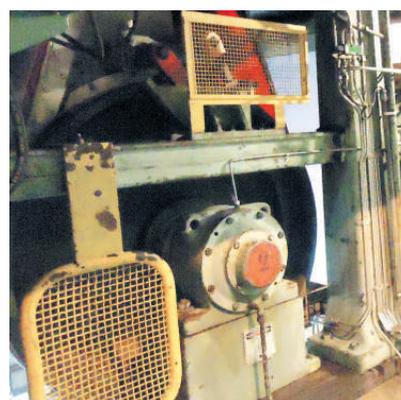
➤ **Golpes na cabeça**

Passagens que oferecem obstrução parcial devido a altura reduzida devem ser devidamente sinalizadas e protegidas com material macio contra lesões por golpes na cabeça.



➤ **Esmagamento**

Instalar proteções adequadas junto aos rolos, feltros, esticadores de feltros, sistema guia corda, raspadores, partes móveis ou basculantes, para evitar o acesso às zonas de risco em ambos os lados da máquina.



Instalar sistema de travamento nas portas da capota térmica.



PERIGOS TÉRMICOS

- Queimaduras por vazamento de vapor.
- Queimaduras por contato com os rolos.
- Incêndio.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS TÉRMICOS

➤ Queimadura

Verificar periodicamente as juntas e válvulas de alívio dos cilindros secadores, bem como montar as válvulas de modo que o jato de alívio não esteja direcionado à área de passagem de pessoas.



➤ Queimadura

Utilização de ar comprimido para retirada da folha proveniente das quebras.



➤ Incêndio

As fotocélulas da máquina podem não detectar a parada da máquina, uma vez que pode não haver quebra de folha. Neste caso, é importante a instalação de dispositivo que possa detectar a parada da folha de modo a prevenir princípio de incêndio.



PERIGOS LIGADOS A RUÍDO

- Transmissão de força (engrenagens).

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS LIGADOS A RUÍDO

➤ Ruído

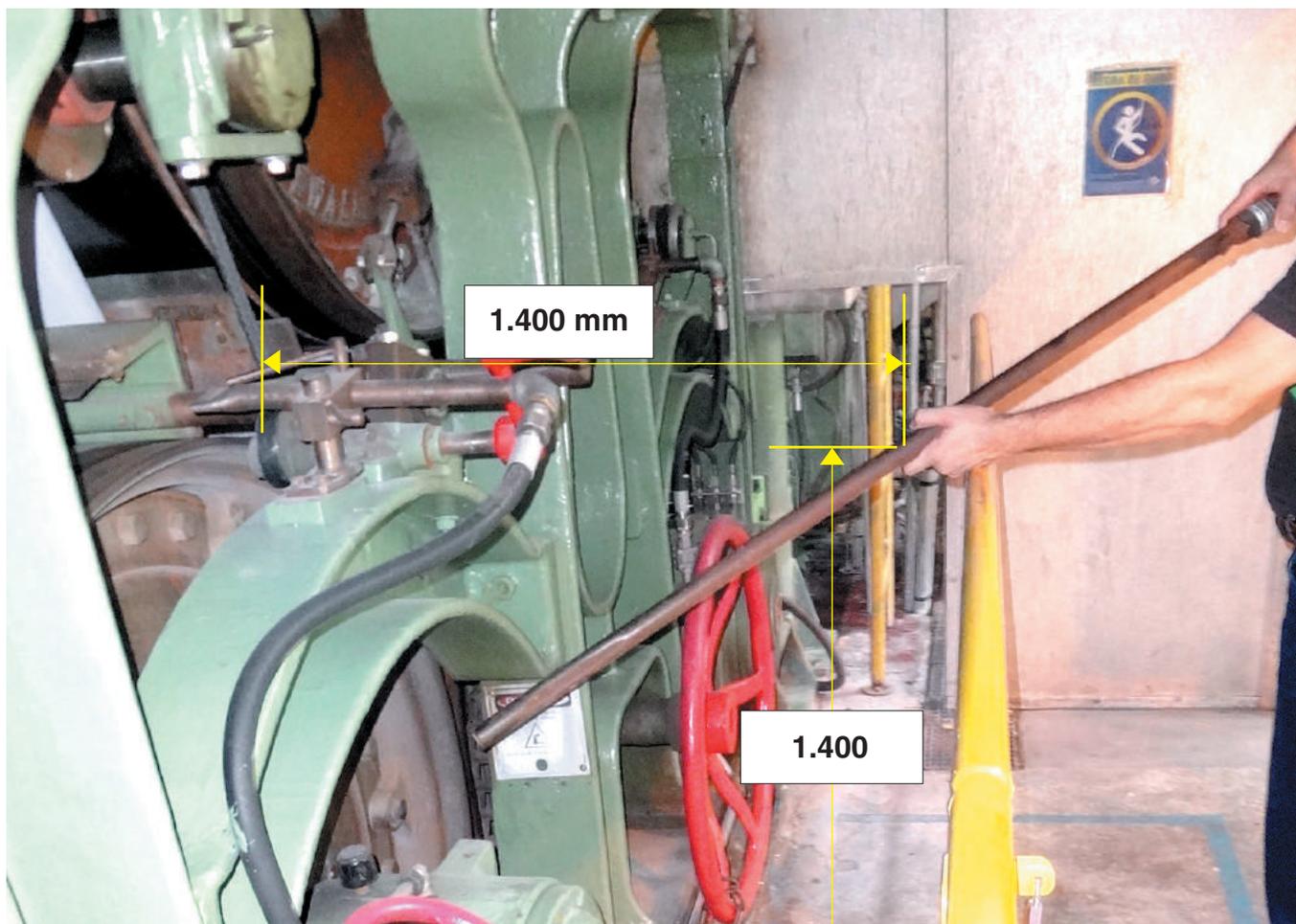
Uso de protetores auriculares.

Restringir ao mínimo a presença de trabalhadores no local.



ESTUDO DE CASO DE PROTEÇÃO DA SECARIA, EVITANDO O ACESSO ÀS ZONAS DE PERIGO

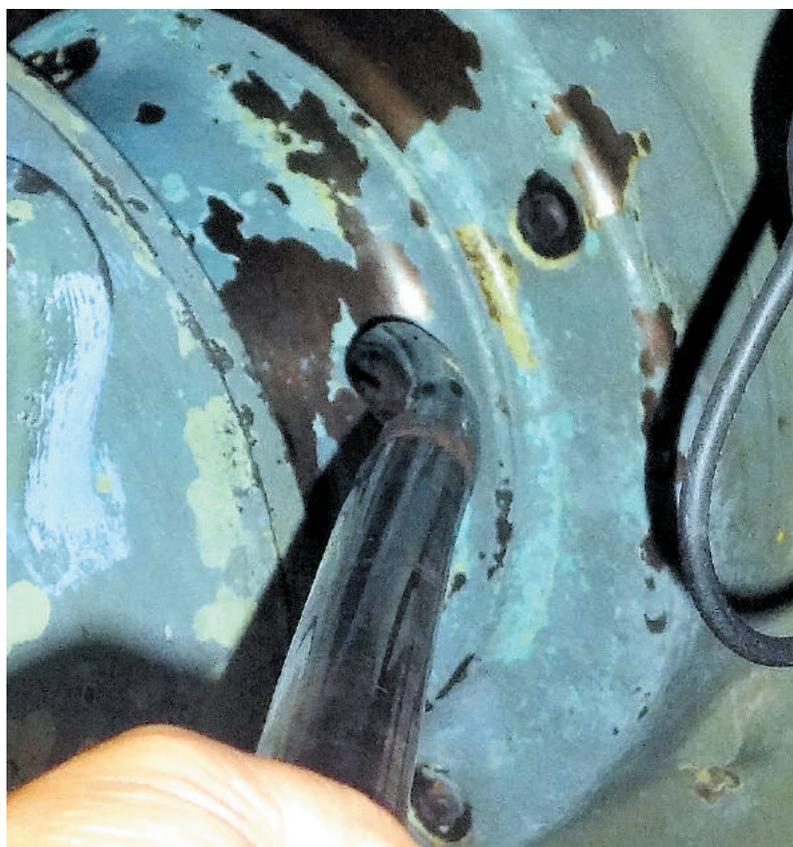
A imagem abaixo representa as medidas tomadas por uma das empresas que integra a comissão de estudo. Nela podemos notar que as distâncias de segurança descritas no anexo I da NR-12 e na NBR 13.852 são respeitadas, através da instalação de um guarda-corpo a 1.400 mm da zona de risco, de modo a manter o operador longe do movimento dos cilindros, telas e cordas, que se localizam atrás da estrutura do equipamento.



Na imagem também notamos a instalação de prolongador na mangueira para acesso aos pontos de limpeza, evitando o acesso dos membros superiores do operador na zona de risco.



Detalhe da válvula de controle de acionamento rápido instalada na mangueira para controle do operador. Em caso de acidente, ocorre o seu fechamento instantâneo para evitar o chicoteamento da mangueira.



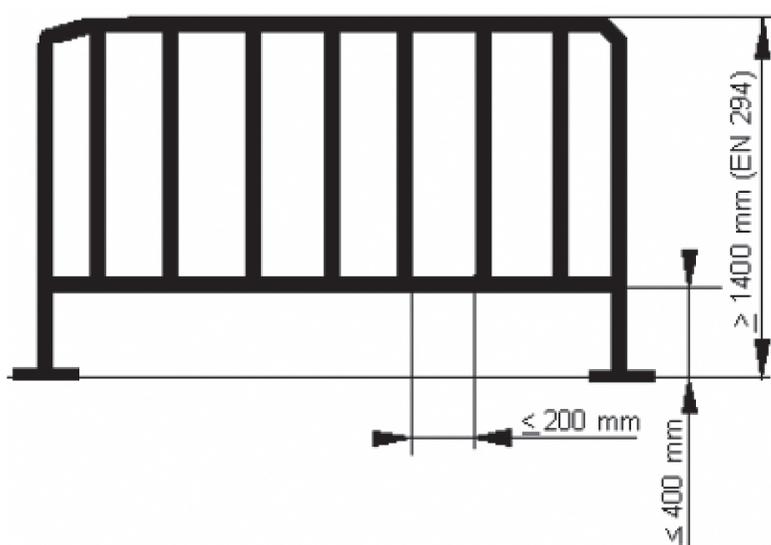
Detalhe da ponta curva do prolongador da mangueira para facilitar o acesso aos pontos de maior dificuldade como parte traseira de rolamentos e de estruturas.

A instalação de guarda-corpo, mesmo seguindo as determinações de norma, permite ainda risco residual. Portanto, sua instalação deve ser complementada de procedimentos operacionais e capacitações, proibindo sua escalada, transposição, retirada injustificada e outras burlas ao sistema, sem a devida parada dos grupos secadores.

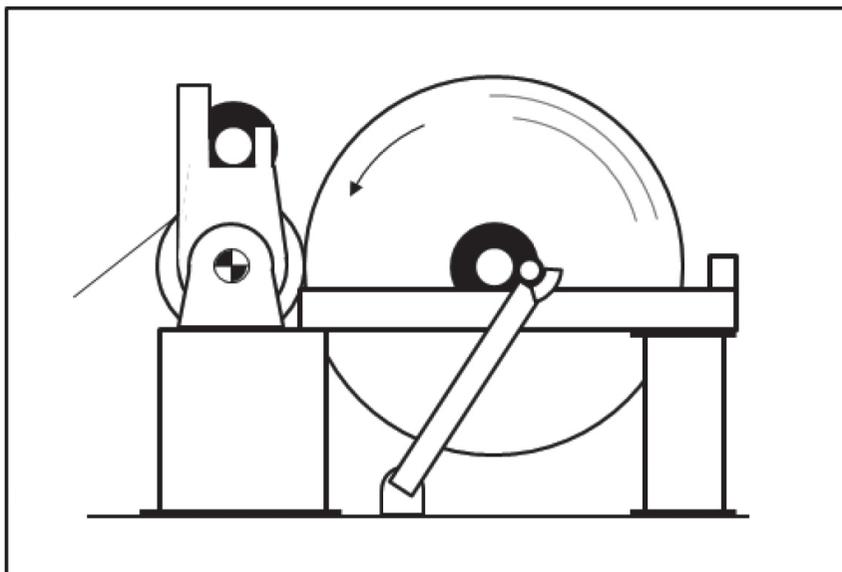
OUTRA OPÇÃO DE CONFIGURAÇÃO CONSTRUTIVA PARA GUARDA-CORPO

Para dificultar a escalada da barreira física, existe a opção de instalação de guarda-corpo com fechamento por meio de barras verticais e altura mínima de 1.400 mm, conforme EN 294:1992.

Vide figuras abaixo.



ENROLADEIRA



Enroladeira

FUNÇÃO:

A enroladeira é a última seção da máquina de papel que produz as bobinas de papel, cartão ou cartolina, transformando o processo contínuo em unidades. Estas bobinas também são chamadas de bobinas jumbo ou bobinas mãe, que deverão passar por um processo de rebobinagem e corte antes de serem comercializadas.

FUNCIONAMENTO:

Na Enroladeira, o papel, ou cartão, é enrolado sobre um núcleo denominado Tambor ou “Estanga”, normalmente construído com um tubo ou uma camisa de aço, acionado por um sistema de transmissão de potência.

Um par de alavancas (secundárias) promove a força de compressão entre o Tambor e o Cilindro da Enroladeira. O papel, ou cartão, enrolado sobre o Tambor, é prensado entre este e o Cilindro da Enroladeira. A bobina jumbo é, então, formada por esta força de compressão e sua rotação ocorre por atrito (arraste) junto ao Cilindro que é acionado.

Ao atingir o diâmetro máximo, pré-determinado, a bobina jumbo é expulsa pelo mesmo par de alavancas que a formou, e se desloca sobre um par de trilhos.

Um novo Tambor (vazio) é introduzido no processo por outro par de alavancas (primárias) iniciando a formação de uma nova bobina jumbo. Na transição de uma bobina cheia para um Tambor vazio, o papel, ou cartão, sofre uma ruptura.

O processo de enrolamento exige intervenções frequentes e previstas, por parte dos trabalhadores, para atividades de operação, inspeção e limpeza.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Esmagamento em peças basculáveis (alavancas).
- Esmagamento em peças móveis (freios).
- Esmagamento nos trilhos, ou na estrutura, devido ao deslocamento da bobina.
- Queda e esmagamento devido à expulsão da bobina jumbo.
- Esmagamento no ponto de prensagem entre bobina e cilindro.

- Esmagamento pelo manuseio frequente de cargas suspensas.
- Arraste e esmagamento pelo sistema de transposição da ponta da folha.
- Arraste e esmagamento nas intervenções para iniciar uma nova bobina.
- Esmagamento no sistema que aciona o Tambor vazio (“stand by”).
- Queda devido a aberturas no piso.
- Arraste em partes rotativas (acoplamentos, eixos, cardans e polias).
- Energia cinética.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Esmagamento

Instalar sistema de segurança, nos lados de operação e de acionamento, composto de:

Barreiras físicas que impeçam o acesso às partes basculáveis ou móveis como os freios ou partes girantes.

Sensores ou sistema optoeletrônico para bloquear os movimentos perigosos momentaneamente.

➤ Queda e esmagamento

Permitir o ingresso nas áreas de risco somente quando estritamente necessário, que deverá ser monitorado por um sistema de segurança eficaz, composto de proteções móveis com intertravamento, detectores de presença optoeletrônicos ou por outras medidas técnicas que atendam as normas de segurança do trabalho aplicáveis.

Garantir o bloqueio dos movimentos perigosos momentaneamente por intertravamento.

Proibido permanecer na zona perigosa no instante da troca de bobinas.



É proibido o acesso de trabalhadores em áreas sob carga suspensa.



➤ **Esmagamento**

Talhas ou pontes rolantes devem estar de acordo com as normas de segurança do trabalho aplicáveis e serem submetidas a inspeções rigorosas frequentes de acordo com plano de manutenção preventiva.

O sistema de transposição deverá apresentar-se em bom estado de conservação e com eficiência para evitar intervenções manuais.

➤ **Arraste e esmagamento**

Instalar barreiras físicas junto ao sistema guia-corda, esteiras, bandejas ou outros componentes móveis.

Nos casos onde o procedimento é totalmente manual, instalar barreiras físicas que impeçam o arraste e o esmagamento em pontos de prensagem.

➤ **Arraste e esmagamento**

Instalar dispositivos apropriados para a quebra da folha e o enrolamento inicial com eficiência sem a necessidade de intervenções manuais.

Antes de dar o comando para troca de bobinas, assegurar que não haja pessoas nas áreas de risco.

Instalar espelhos para melhor visualização da área.

➤ **Queda**

Instalar barreiras físicas apropriadas para evitar o risco de queda.

Utilizar dispositivos ou ferramentas apropriadas para empurrar o papel até a abertura para descarte, evitando a aproximação junto à bobina.



➤ **Arraste**

Instalar proteções adequadas que impeçam o acesso às partes girantes por todos os lados.



Evitar a aproximação junto à bobina enquanto esta ainda apresentar movimento de rotação (grande massa girante).

➤ **Energia cinética**

Instalar freios apropriados para diminuir a rotação da bobina até a parada total.

Evitar a frenagem das bobinas utilizando os ganchos da ponte rolante.

Proibido transportar as bobinas através das pontes rolantes, ou talhas, enquanto estas apresentarem movimento de rotação, mesmo residual.



PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo-esqueléticos devido ao esforço para a remoção de papel refugado.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

➤ Distúrbios músculo esqueléticos

Revezar a tarefa entre os trabalhadores para evitar esforços repetitivos ao longo da jornada de trabalho.

Utilização de empilhadeiras, carro hidráulico ou paleteira hidráulica.

Utilização de carro tracionado manualmente desde que seja compatível às características psicobiofisiológicas do trabalhador.



PERIGOS ELÉTRICOS

- Choque elétrico nas instalações.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

➤ Choque elétrico

Instalações e dispositivos elétricos compatíveis com o ambiente de trabalho.

Manter em bom estado de conservação.

Implementar plano de manutenção preventiva.

Classe de isolamento adequada.

Aterramento.

Dispositivos de proteção tipo DDR – Disjuntor Diferencial Residual.

PERIGOS MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos, ou químicos.
- Inalação de pó (fibras).

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

➤ Infecções

Uso de vestimenta adequada e EPI para evitar o contato.

➤ Inalação

Utilização de máscara.

PERIGOS TÉRMICOS

- Incêndio

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS TÉRMICOS

Instalações e dispositivos elétricos compatíveis com área de manuseio e estocagem de papel.

Classe de isolamento adequada.

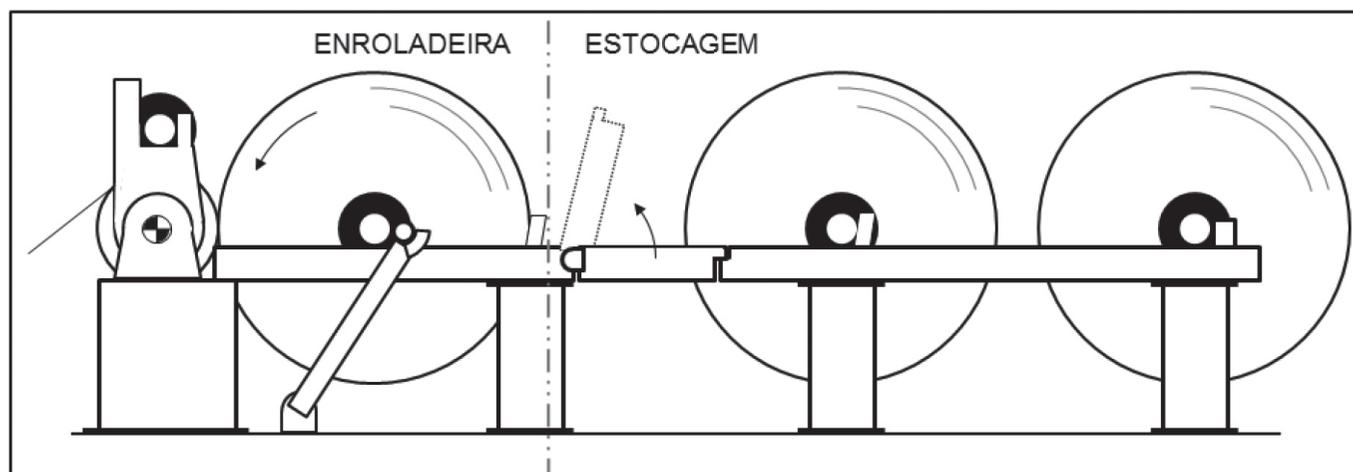
➤ **Incêndio**

Aterramento elétrico de equipamentos.

Manter instalações elétricas em bom estado de conservação.

Manter a área sempre limpa, sem pedaços de papel e evitar acúmulo de pó (fibras).

ESTOCAGEM DE BOBINAS



FUNÇÃO:

Estocar as bobinas que foram formadas na Enroladeira.

FUNCIONAMENTO:

Há, pelo menos, três tipos básicos de estocagem:

1 - A estrutura é um prolongamento da estrutura da Enroladeira (vide figura). Neste caso, a bobina que acabou de ser formada é expulsa por um par de alavancas e se desloca, sobre um par de trilhos, até o primeiro ponto de parada que antecede a ponte de passagem para inspeção. Neste ponto, a bobina é freada até atingir rotação zero. Quando a ponte de passagem está abaixada, é possível liberar o deslocamento da bobina até o próximo ponto de parada que ocorre por ação da gravidade. A ponte rolante é utilizada para retirar as bobinas já estocadas ou aquela que acabou de ser formada na Enroladeira, se necessário.

2 - Uma estrutura simples, tipo calços, poderá ser instalada em qualquer local do prédio. Tão logo a bobina é formada, na Enroladeira, ela é retirada por intermédio da ponte rolante, ou talha, e depositada nos vários pontos previstos nesta estrutura de estocagem, num modelo estático.

3 - Também é comum acondicionar bobinas diretamente sobre o piso ou a laje do prédio, sem uma estrutura específica.

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Esmagamento pelo deslocamento de bobinas.
- Esmagamento em peças basculáveis (alavancas e pontes de passagem).
- Esmagamento em peças móveis (freios).
- Esmagamento nos trilhos ou na estrutura quando o deslocamento da bobina é previsto sem o auxílio da ponte rolante ou de talhas.
- Esmagamento pelo manuseio frequente de cargas suspensas.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

O projeto de novas estruturas deve prever o espaçamento mínimo de segurança entre bobinas estocadas bem como uma distância mínima de segurança entre as bobinas e o piso.

As pontes de passagem devem ter intertravamento para restringir o ingresso de pessoas nas áreas de risco, monitorar sua presença e bloquear movimentos perigosos momentaneamente.

Os circuitos hidráulicos ou pneumáticos, que movimentam a ponte de passagem, devem garantir que não ocorra movimento acidental em caso de ruptura de mangueiras.

➤ **Esmagamento**

Instalar conjunto de barreiras físicas que impeçam o acesso às partes móveis (freios) ou basculáveis.

O ingresso de pessoas nas áreas de risco deverá ser monitorado por sistema de segurança eficiente que atendam as normas de segurança do trabalho aplicáveis.

Permitir o ingresso de trabalhadores nas áreas de risco somente quando estritamente necessário desde que as bobinas não apresentem qualquer movimento.

Garantir que as bobinas não se desloquem da sua posição de forma não intencional.

Proibido ingressar nas áreas sob carga suspensa.

Talhas ou pontes rolantes devem atender as normas vigentes e serem submetidas a inspeções rigorosas frequentes de acordo com plano de manutenção preventiva.

➤ **Esmagamento**

Proibido transportar as bobinas através das pontes rolantes, ou talhas, enquanto estas apresentarem movimento de rotação diferente de zero.

**PERIGOS TÉRMICOS**

- Incêndio.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS TÉRMICOS

Instalações e dispositivos elétricos compatíveis com área de manuseio e estocagem de papel.

Classe de isolamento adequada.

Manter instalações elétricas em bom estado de conservação.

Manter a área sempre limpa, sem aparas de papel e evitar acúmulo de pó (fibras).

➤ **Incêndio**

As bobinas estocadas não devem obstruir as vias de circulação de pessoas ou de empilhadeiras.

As bobinas estocadas não devem obstruir as vias que conduzam às saídas do ambiente.

Evitar o uso de ferramentas ou de equipamentos que produzam faísca ou chama.



MANUTENÇÃO

1. TROCA DE FELTROS

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

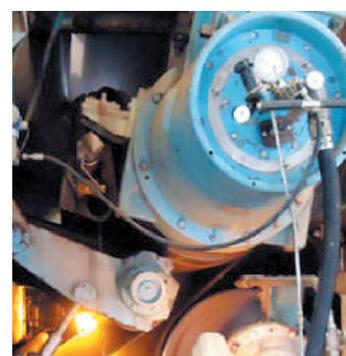
- Riscos diversos por religamento acidental.
- Queda devido a trabalho em altura e remoção de trechos dos meios de acesso.
- Queda de material, após o corte do feltro velho.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Religamento acidental

Identificação e bloqueio das fontes de energia perigosa (mecânica, elétrica, hidráulica, pneumática, etc) com etiquetagem e intertravamento. Garantia de energia residual igual a zero.

Retenção com trava mecânica em partes basculáveis.



➤ Queda

Identificação dos pontos de ancoragem para a utilização de cinto de segurança, trava quedas ou linha de vida.

Pontos de ancoragem devem seguir as normas de segurança do trabalho aplicáveis.

Colocação de proteções ou guarda-corpo nos trechos onde é necessário remover plataformas ou escadas.

Meios de acesso e local seguro para proceder com o corte do feltro velho.

Utilizar EPI adequados.



➤ Queda de material

Uso de EPI adequado para acesso a área de risco.

Isolamento da área de queda do feltro velho após o corte deste.

PERIGO ERGONÔMICO

- Distúrbios músculo esqueléticos devido aos esforços no manuseio dos feltros por ocasião da troca destes.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

➤ Esforço

Sistema de cabos de aço e polias de acionamento manual, adequados e compatíveis, para transportar o feltro novo para o interior da máquina.

Remoção do feltro velho através de talhas e empilhadeiras.

Remoção das caixas dos feltros através de talhas, pontes rolantes ou empilhadeiras.

Utilizar EPI adequados.



2. TROCA DE ROLOS

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Riscos de esmagamento, queda por religamento acidental.
- Esmagamento entre a parte suspensa e partes da máquina ou do prédio.
- Esmagamento devido a queda de cargas suspensas.
- Queda devido a trabalho em altura e remoção de trechos dos meios de acesso.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Religamento acidental

Identificação e bloqueio das fontes de energia perigosa (mecânica, elétrica, hidráulica, pneumática, etc) com etiquetagem e intertravamento. Garantia de energia residual igual a zero.

Retenção com trava mecânica em partes basculáveis.

Isolamento da área de trabalho.

➤ Esmagamento

Utilizar recursos adequados para a remoção (cabo, cintas, correntes, etc) e transporte de peças (talhas, pontes rolantes, calços).

Proibir a passagem de pessoas sob cargas suspensas.

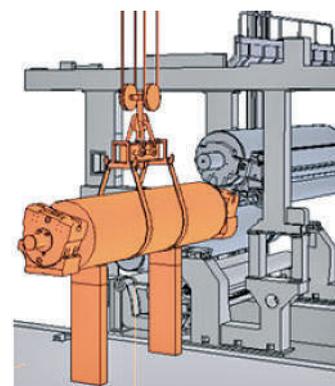
Utilizar EPI adequados.

➤ Queda

Utilização de cinto de segurança, trava quedas ou linha de vida ancorada a estrutura fixa.

Colocação de proteções ou guarda-corpo nos trechos onde é necessário remover plataformas ou escadas.

Meios de acesso seguros.



3. LAVAGEM

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Riscos de corte ou perfuração por religamento acidental.
- Corte ou perfurações no manuseio de mangueira de água com alta pressão.
- Choque mecânico devido ao chicoteamento da mangueira.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

- **Religamento acidental** Identificação e bloqueio das fontes de energia perigosa (mecânica, elétrica, hidráulica, pneumática, etc) com etiquetagem e intertravamento. Garantia de energia residual igual a zero.

Instalação de válvula de controle nas mangueiras.

- **Corte ou perfurações** Isolar a área de trabalho.
Uso de EPI adequado a umidade e projeção de partículas.

- **Choque mecânico** Adotar procedimento e instalação de válvula de fechamento rápido da mangueira.



PERIGOS MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes biológicos ou químicos durante as lavagens.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

- **Infecções** Isolar a área de trabalho.
Uso de EPI adequado durante lavagem.
Instalação de dispositivos lava-olhos.

4. LUBRIFICAÇÃO E INSPEÇÃO DE ROLAMENTOS

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Riscos diversos por religamento acidental (atividades com máquina parada).
- Arraste e esmagamento em partes girantes ou móveis.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ **Religamento acidental** Identificação e bloqueio das fontes de energia perigosa (mecânica, elétrica, hidráulica, pneumática, etc) com etiquetagem e intertravamento. Garantia de energia residual igual a zero.



Retenção com trava mecânica em partes basculáveis.

Instalação de barreiras físicas.

➤ **Arraste e esmagamento** Medições de vibração de mancais feitas com hastes prolongadas, a partir de locais seguros fora da zona de risco.

Nipples de lubrificação manual instalados fora das zonas de perigo.



PERIGO ERGONÔMICO

- Posição de trabalho inadequada.
- Iluminação do ambiente insuficiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGO ERGONÔMICO

➤ **Posição de trabalho** Instalação de nipples de lubrificação em locais de fácil acesso e fora das zonas de perigo.

➤ **Iluminação** Prover iluminação ambiente adequada conforme normas de segurança aplicáveis.

5. RASPADORES

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Risco de esmagamento e corte por religamento acidental.
- Corte no manuseio das lâminas.
- Esmagamento pelo basculamento do corpo do raspador.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

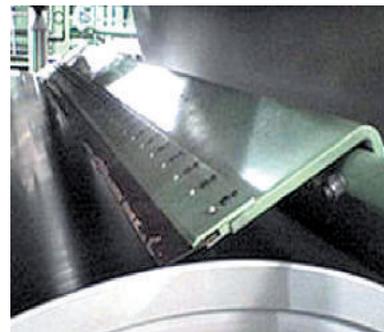
➤ Corte

Identificação e bloqueio das fontes de energia perigosa (mecânica, elétrica, hidráulica, pneumática, etc) com etiquetagem e intertravamento. Garantia de energia residual igual a zero.

Utilizar luvas anticorte.

Utilizar ferramentas específicas para a remoção e manuseio de lâminas. Somente retirar a proteção do ponto de corte após a lamina instalada.

Depositar as lâminas em local apropriado.



➤ Esmagamento

Bloqueio das fontes de energia perigosa e garantia de energia residual igual a zero.

Instalar proteções adequadas.

6. SISTEMA DE TRANSPOSIÇÃO DA PONTA DA FOLHA

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Arraste e esmagamento devido ao movimento de partes móveis ou girantes.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Arraste e esmagamento

Identificação e bloqueio das fontes de energia perigosa (mecânica, elétrica, hidráulica, pneumática, etc) com etiquetagem e intertravamento.

Garantia de energia residual igual a zero.

Se necessário, manter a máquina em marcha lenta e providenciar o bloqueio nesta condição, evitando a comutação de velocidade.

Instalar barreiras físicas.

7. FREIOS

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Esmagamento devido ao movimento de partes móveis.

- Esmagamento devido a religamento acidental.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

Identificação e bloqueio das fontes de energia perigosa (mecânica, elétrica, hidráulica, pneumática, etc) com etiquetagem e intertravamento.

➤ **Esmagamento**

Garantia de energia residual igual a zero.

Retenção com trava mecânica em partes basculáveis.

PERIGOS TÉRMICOS

- Queimaduras em superfícies quentes.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS TÉRMICOS

➤ **Queimaduras**

Aguardar o resfriamento das partes antes de iniciar as atividades.

Utilizar EPI.

PERIGOS MATERIAIS

- Infecções por contato com agentes químicos.

- Inalação de pó.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MATERIAIS

➤ **Infecções**

Uso de vestimenta adequada e EPI para evitar o contato.

➤ **Inalação**

Utilização de máscara adequada.

RECOMENDAÇÕES GERAIS

1. REINÍCIO DE OPERAÇÃO

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Arraste e esmagamento devido ao movimento de partes girantes ou móveis

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

Assegurar que não haja pessoas nas zonas perigosas antes de desbloquear as fontes de energia.

Assegurar que as proteções removidas estejam novamente instaladas.

➤ Arraste e esmagamento

Assegurar que as plataformas e escadas removidas estejam novamente instaladas.

Alarme sonoro e luminoso após ligar o acionamento e antes de iniciar os movimentos da máquina.

Instalar espelhos para melhor visualização da área.



2.COMANDOS

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS ELÉTRICOS

- Choque elétrico nas instalações.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS ELÉTRICOS

Instalações e dispositivos elétricos compatíveis com o ambiente.

Manter instalações elétricas em bom estado de conservação.

Classe de isolamento adequada.

➤ Choque elétrico

Comandos com interface com o operador ligados em extra baixa tensão.

Aterramento elétrico de equipamentos.

Dipositivo de proteção tipo DDR – Disjuntor

Diferencial Residual.



3. CIRCUITOS ELÉTRICOS, HIDRÁULICOS E PNEUMÁTICOS

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

- Arraste e/ou esmagamento devido ao movimento inesperado de partes móveis ou basculantes em caso de queda de energia elétrica ou de despressurização.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Arraste e/ou esmagamento

Os circuitos elétricos, hidráulicos e pneumáticos devem assegurar que, em caso de queda de energia elétrica, despressurização ou ruptura de mangueiras hidráulicas ou pneumáticas, não sejam gerados riscos adicionais.



4. PARADA DE EMERGÊNCIA

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS DIVERSOS

- Riscos diversos que podem requerer a parada de emergência.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS DIVERSOS

➤ Riscos diversos

Instalação de botões de parada de emergência nos painéis de comando.

Projeto e instalação conforme as normas de segurança do trabalho aplicáveis.



5. MONITORAMENTO DO PROCESSO

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS DIVERSOS

- Riscos diversos devido à necessidade de inspeções do processo em zonas de riscos.

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS DIVERSOS

➤ Riscos diversos

Utilizar câmeras para monitoramento à distância.

Prover iluminação adequada e instalada de modo a prevenir risco de incêndio.

6. PROJETO ENROLADEIRA

RECONHECIMENTO DOS PERIGOS:

PERIGOS MECÂNICOS

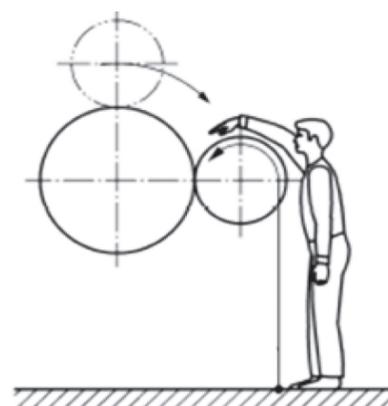
- Arraste e esmagamento nas intervenções para iniciar uma nova bobina.
- Esmagamento no sistema que aciona o Tambor vazio (stand by).
- Arraste em partes rotativas (acoplamentos, eixos, cardans e polias).

MEDIDAS PREVENTIVAS RECOMENDADAS PARA PERIGOS MECÂNICOS

➤ Esmagamento

O projeto de novas Enroladeiras deve prever uma geometria que impeça o acesso ao ponto de prensagem.

Nas máquinas existentes, instalar barreiras físicas que impeçam o acesso ao ponto de risco.



ANEXO 1

MEDIDAS GERAIS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES NOS PONTOS ENTRANTES E ENVOLVENTES (DE APRISIONAMENTO) NA FABRICAÇÃO DE PAPEL E PAPELÃO

SÍNTESE DAS NORMAS NBR NM 13852:2013 E NORMAS EUROPÉIAS

Para maior detalhamento das formas de proteção que se aplicam às máquinas de fabricação contínua de papel, encontram-se resumidos mais adiante diversos itens da Norma NBR NM 13852:2013 - "Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso à zonas de perigo pelos membros superiores" e alguns tópicos das Normas Européias EN 1034-1: 2010 e EN 1034-3:2000 que tratam de matéria específica para segurança em máquinas de fabricação e acabamento de papel.

Para informações complementares, deve-se consultar a NBR 13852:2013 e demais normas ABNT específicas sobre segurança em máquinas bem como as normas internacionais aplicáveis, especialmente as mencionadas neste manual.

A norma NBR 13852:2013 estabelece valores para distâncias de segurança de modo a impedir acesso às zonas de perigo pelos membros superiores. Essas distâncias se aplicam quando, por si só, são suficientes para garantir segurança adequada.

Estruturas de proteção com altura menor que 1.400 mm não devem ser usadas sem medidas adicionais de segurança.

Os valores da Tabela 1 foram definidos considerando-se o mesmo nível de apoio para operador e máquina. Qualquer elevação do nível de apoio do operador, por exemplo, através de colocação de estrados defronte a máquina, deverá ser considerado nas dimensões das proteções.

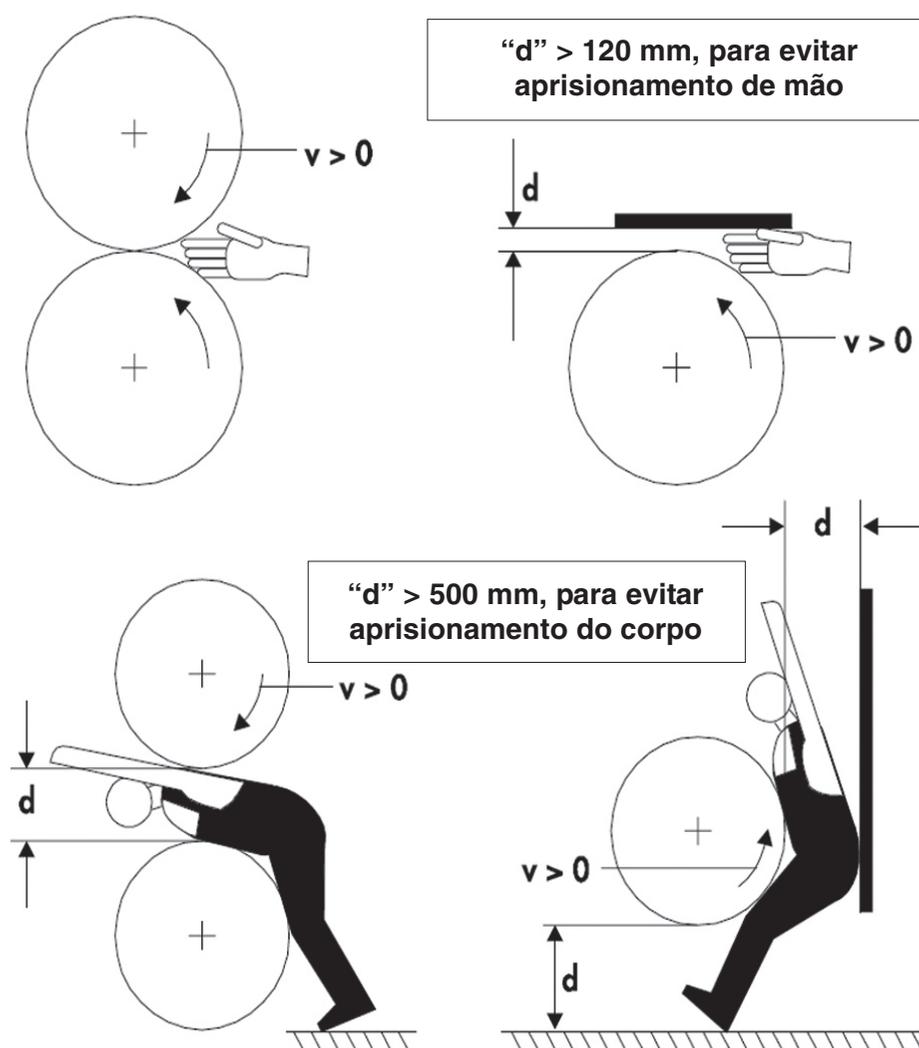
PONTOS DE RISCO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO E ACABAMENTO DE PAPEL E RESPECTIVAS PROTEÇÕES RECOMENDADAS – DEFINIÇÕES E PROTEÇÕES RECOMENDADAS

A – Pontos entrantes ou de belisco ("NIP Point") - São pontos de risco causados por rolos rotativos, rolos convergentes ou cilindros onde o corpo de pessoas, segmentos corporais ou partes de vestimenta do trabalhador podem ser aprisionadas. Estes pontos são encontrados, caso não sejam adotadas distâncias de segurança apropriadas, entre os seguintes componentes:

- Rolos convergentes rotativos com velocidade circunferencial (v) maior que zero;
 - Uma parte rotativa e um parte fixa adjacente;
 - Partes rotativas em uma mesma direção, mas com velocidades periféricas e características superficiais distintas.
- Vide figura 1.

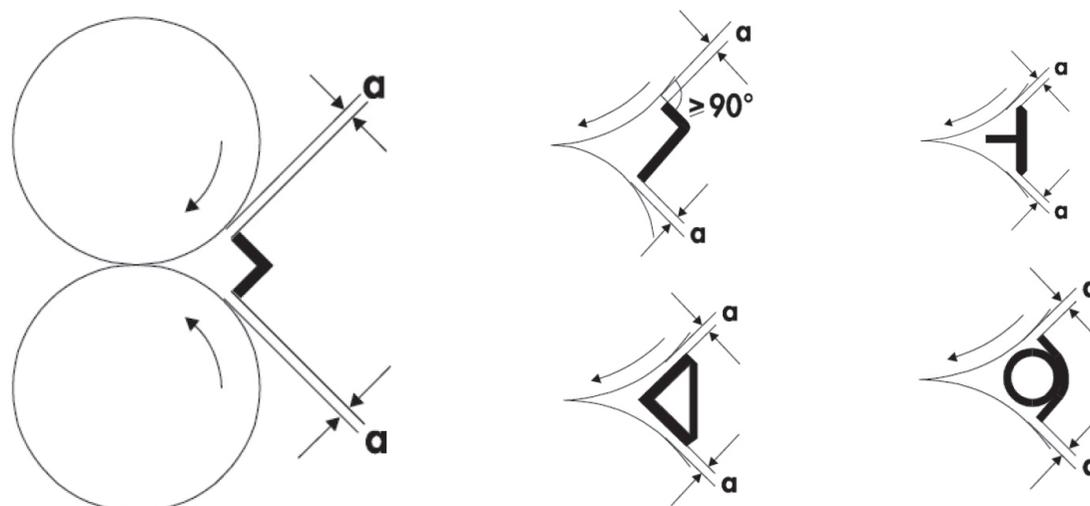
FIGURA 1 – PONTOS ENTRANTES OU DE BELISCO ("NIP POINT") - RECOMENDAÇÕES DE DISTÂNCIA DE SEGURANÇA ENTRE SEGUIMENTOS.

(FONTE: NORMA TÉCNICA EN 1034-1:2010)



B – Medidas de proteções recomendadas para pontos de convergência ou entrante - São indicadas proteções do tipo barras de obstrução com aplicação direta no ponto convergente ou entrante de um par de rolos ou de cilindros conforme figura 2.

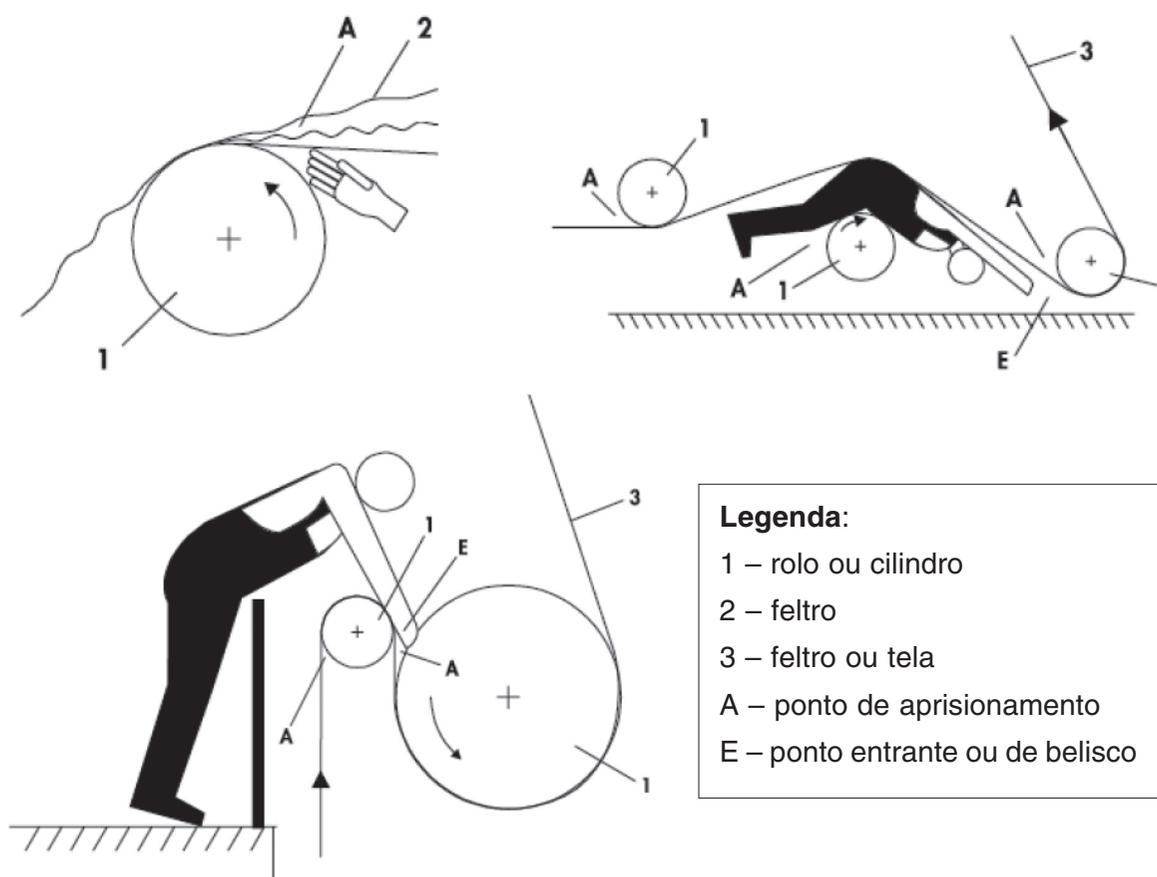
FIGURA 2 – EXEMPLOS DE BARRAS DE OBSTRUÇÃO EM PONTO DE CONVERGÊNCIA OU ENTRANTE.
(FONTE: NORMA TÉCNICA EN 1034-1:2010)



Distância “a” deve ser menor ou igual a 8 mm para impedir acesso dos dedos ou mãos ao ponto entrante

C – Pontos de envolvimento ou de aprisionamento - São pontos de risco onde partes móveis tais como feltros ou esteiras, telas, cordas ou malhas resistentes são alimentadas em partes móveis, como rolos cilindros ou discos, que podem puxar/arrastar o corpo, segmentos corporais ou vestimenta do trabalhador se as distâncias de segurança adequadas não forem obedecidas. Vide figura 3.

FIGURA 3 – RISCO DE ENVOLVIMENTO – PONTOS DE APRISIONAMENTO (“WRAPPING POINTS”).
(FONTE: NORMA TÉCNICA EN 1034-1:2010)



Legenda:

- 1 – rolo ou cilindro
- 2 – feltro
- 3 – feltro ou tela
- A – ponto de aprisionamento
- E – ponto entrante ou de belisco

D – Medidas de segurança para pontos de envolvimento ou de aprisionamento.

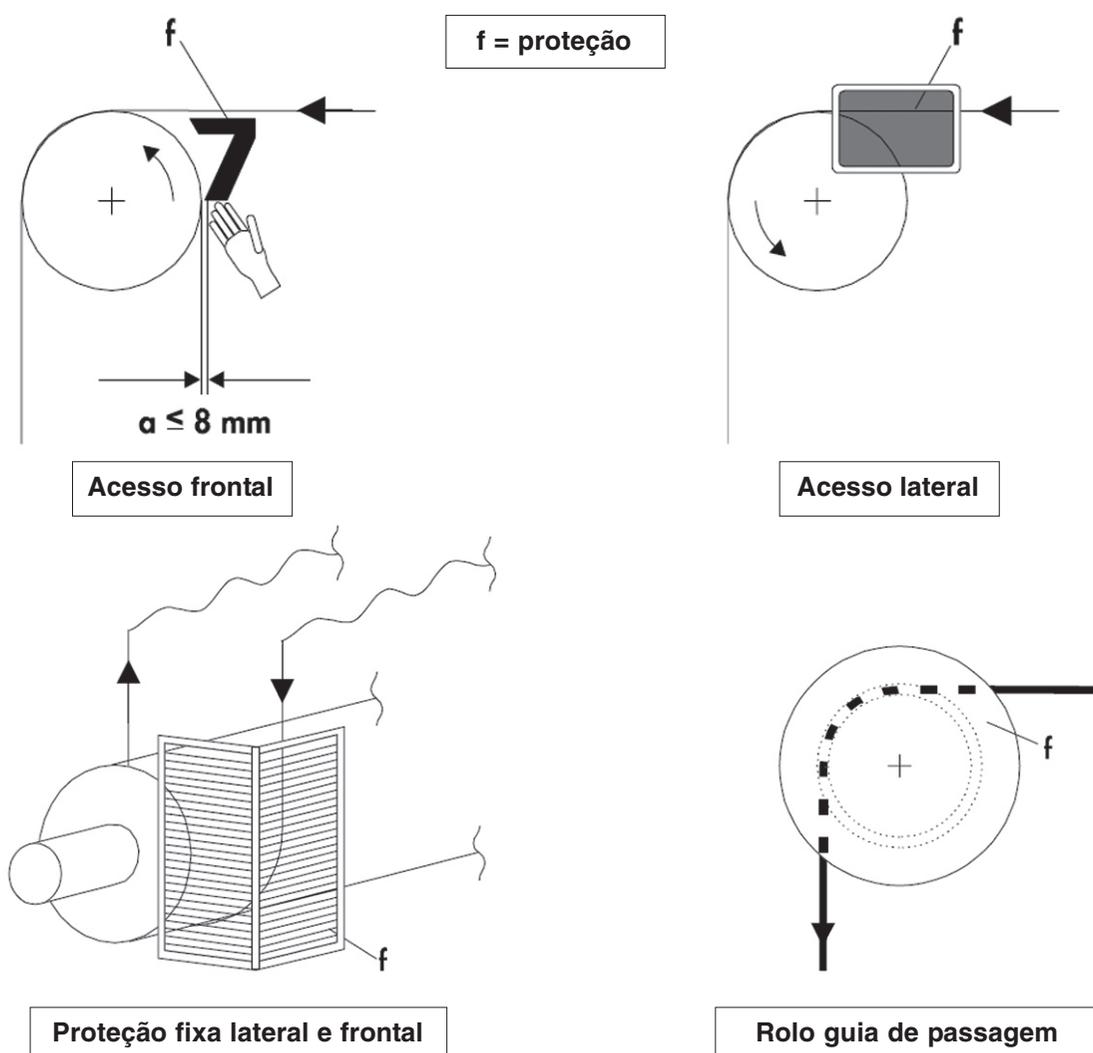
a) Pontos de aprisionamento entre feltros, esteiras e telas que estão ao alcance do operador devem estar protegidos por proteções fixas. Preferência deve ser dada para proteções montadas diretamente nos pontos de risco para prevenir o acesso.

b) Onde esta alternativa não for possível as proteções devem ser montadas obedecendo as distâncias de segurança conforme próximas figuras e tabelas.

c) Os pontos de aprisionamento que são acessíveis nas áreas de passagem (tráfego de pessoas) devem ser protegidos por proteções fixas (grades) laterais.

Vide figura 4.

**FIGURA 4 – EXEMPLO DE PROTEÇÕES EM PONTOS DE APRISIONAMENTO.
(FONTE: NORMA TÉCNICA EN 1034-1:2010)**

**E – Medidas de proteção para pontos entrantes convergentes**

a) Os riscos de esmagamento (“drawn in hazards”) existentes em pontos entrantes entre cilindros, rolos, e enroladores devem ser evitados de todos os modos possíveis sem restringir o funcionamento da máquina, através da proteção dos pontos entrantes e pela adoção de distâncias de segurança adequadas entre partes móveis rotativas e partes fixas.

b) Onde os pontos entrantes não puderem ser evitados por medidas de distanciamento de segurança, devem ser adotadas barreiras adequadas de proteção que podem ser:

1 – Barras de obstrução dos pontos entrantes fixas ou intertravadas (figuras 2 e 4).

2 – Proteções fixas ou proteções móveis com intertravamento.

- Proteções fixas - São as proteções mantidas fechadas de modo permanente ou temporário por meio de solda ou de parafusos, porcas, etc., tornando a remoção ou abertura impossível sem o uso de ferramentas.

- Proteções móveis com intertravamento – São proteções associadas a dispositivos de segurança de forma que as funções de risco da máquina cobertas por esta proteção não podem operar até que a proteção seja fechada; se a proteção for aberta enquanto as funções de risco estiverem operando é

acionado um mecanismo de obstrução e de parada da função de risco. Para maiores detalhes sobre as proteções fixas e de intertravamento consultar a NBR NM 272:2002 – “Segurança de Máquinas - Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas e móveis”.

3 - Cercas de segurança com portas de proteção (cancelas) intertravadas que paralisam o movimento de risco quando são abertas.

FIGURA 5 – PROTEÇÃO FIXA PARA UM SISTEMA DE TRANSMISSÃO DE FORÇA POR ENGRENAGENS, POLIAS E CORREIAS (FONTE: NORMA TÉCNICA NBR NM 272:2002)

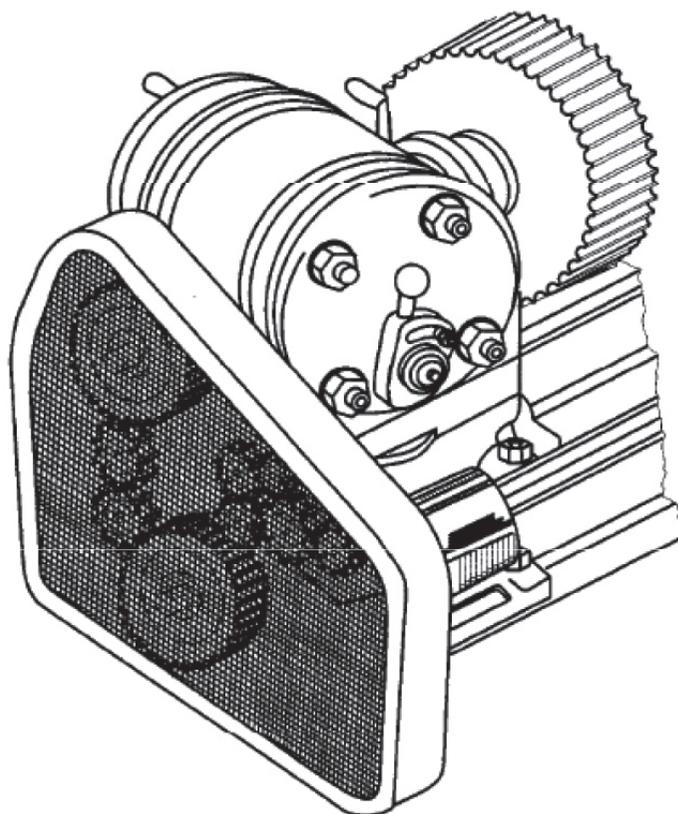
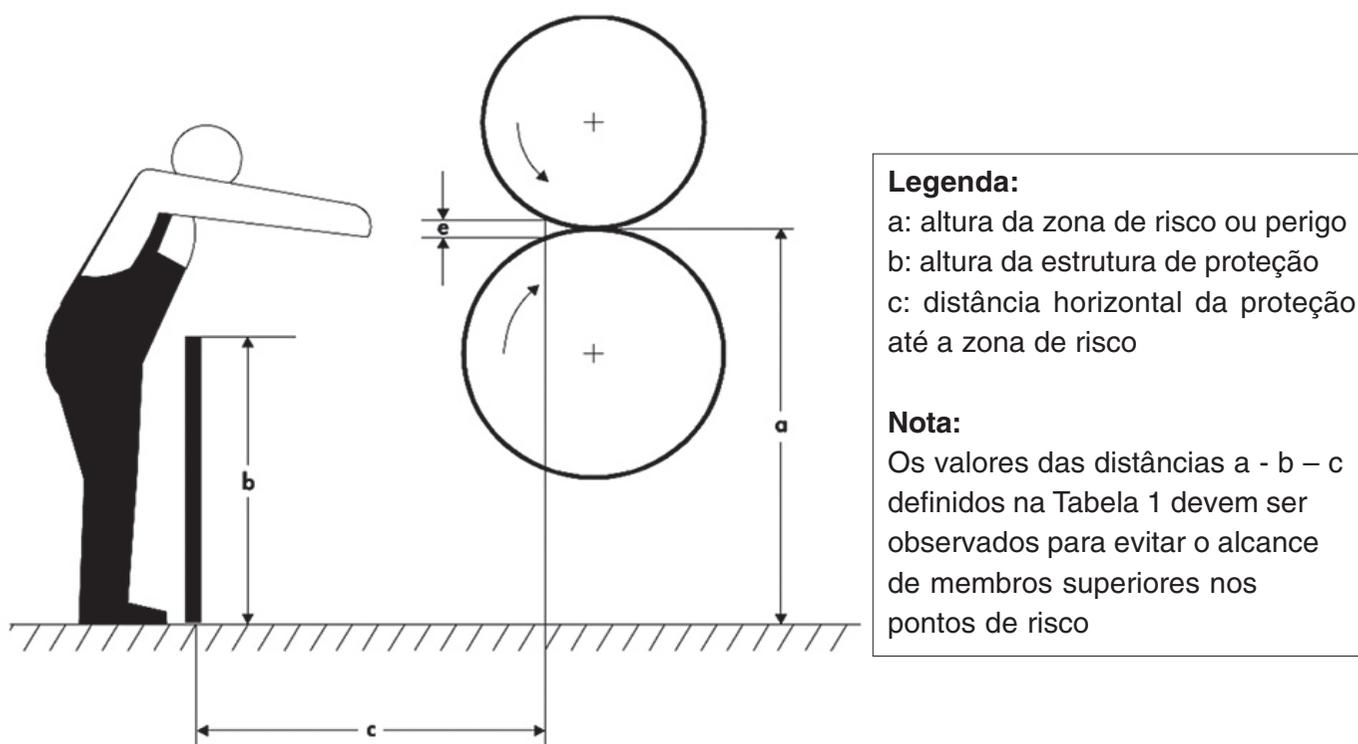


FIGURA 6 – DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA PARA PROTEÇÃO DE MEMBROS SUPERIORES ENTRE UMA BARREIRA DE PROTEÇÃO E UM PONTO ENTRANTE PERIGOSO – VIDE TABELA 1



**TABELA 1 - ALCANCE SOBRE ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO PARA ALTO RISCO
(DIMENSÕES EM MM)**

Altura da zona de perigo "a"	Altura da estrutura de proteção "b" ¹									
	1000	1200	1400 ²	1600	1800	2000	2200	2400	2500	2700
Distância horizontal à zona de perigo "c"										
2700 ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	-
2400	1100	1100	900	800	700	600	400	300	100	-
2200	1300	1200	1000	900	800	600	400	300	-	-
2000	1400	1300	1100	900	800	600	400	-	-	-
1800	1500	1400	1100	900	800	600	-	-	-	-
1600	1500	1400	1100	900	800	500	-	-	-	-
1400	1500	1400	1100	900	800	-	-	-	-	-
1200	1500	1400	1100	900	700	-	-	-	-	-
1000	1500	1400	1100	800	-	-	-	-	-	-
800	1500	1300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1400	1300	800	-	-	-	-	-	-	-
400	1400	1200	400	-	-	-	-	-	-	-
200	1200	900	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1100	500	-	-	-	-	-	-	-	-

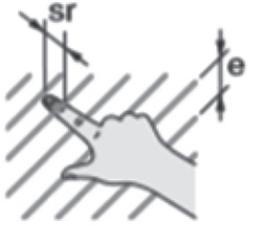
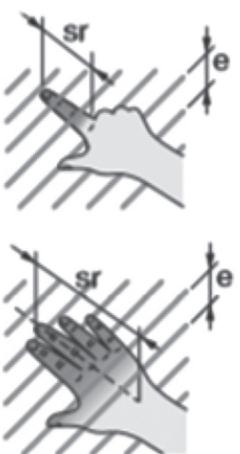
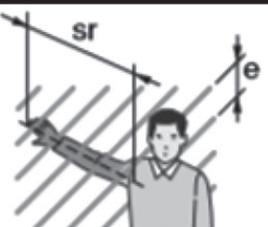
1) Estruturas de proteção com altura inferior que 1000 mm (mil milímetros) não estão incluídas por não restringirem suficientemente o acesso do corpo.

2) Estruturas de proteção com altura menor que 1400 mm (mil e quatrocentos milímetros), não devem ser usadas sem medidas adicionais de segurança.

3) Para zonas de perigo com altura superior a 2700 mm (dois mil e setecentos milímetros) ver figura 6. Não devem ser feitas interpolações dos valores desse quadro; conseqüentemente, quando os valores conhecidos de "a", "b" ou "c" estiverem entre dois valores do quadro, os valores a serem utilizados serão os que propiciarem maior segurança.

Fonte: ABNT NBR NM - ISO 13852:2013 – "Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores"

TABELA 2 - DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA PARA IMPEDIR O ACESSO A ZONAS DE PERIGO PELOS MEMBROS SUPERIORES (DIMENSÕES EM MM)

Parte do corpo	Ilustração	Abertura	Distância de Segurança s_r		
			Fenda	Quadrado	Circular
Ponta do dedo		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 5$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dedo até articulação com a mão		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	≥ 850	≥ 120	≥ 120
Braço até a junção com o corpo.		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

Fonte: ABNT NBR NM - ISO 13852:2013 – “Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores”

TABELA 3 - ALCANCE AO REDOR – MOVIMENTOS FUNDAMENTAIS (DIMENSÕES EM MM)
 Fonte: ABNT NBR NM - ISO 13852:2013 – “Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores”

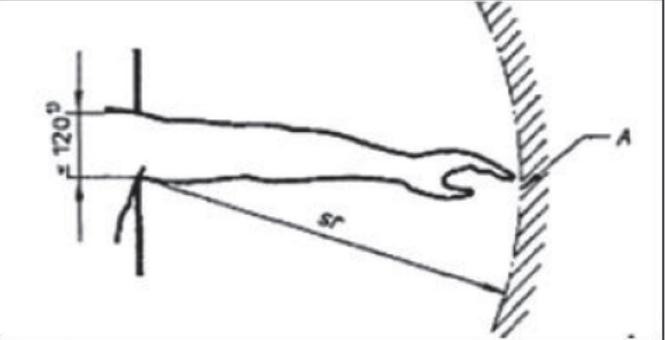
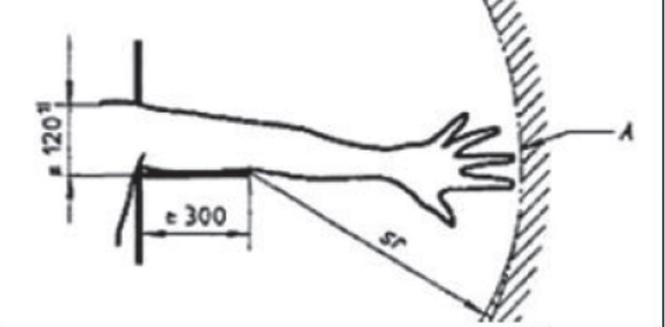
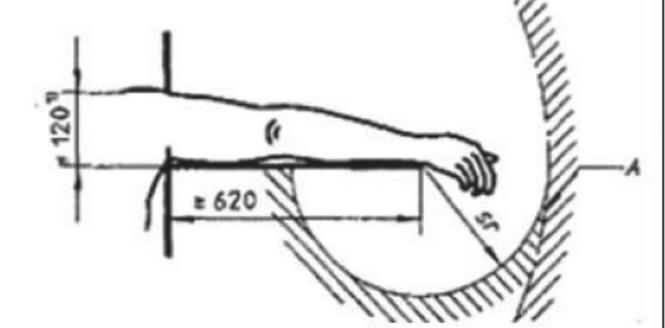
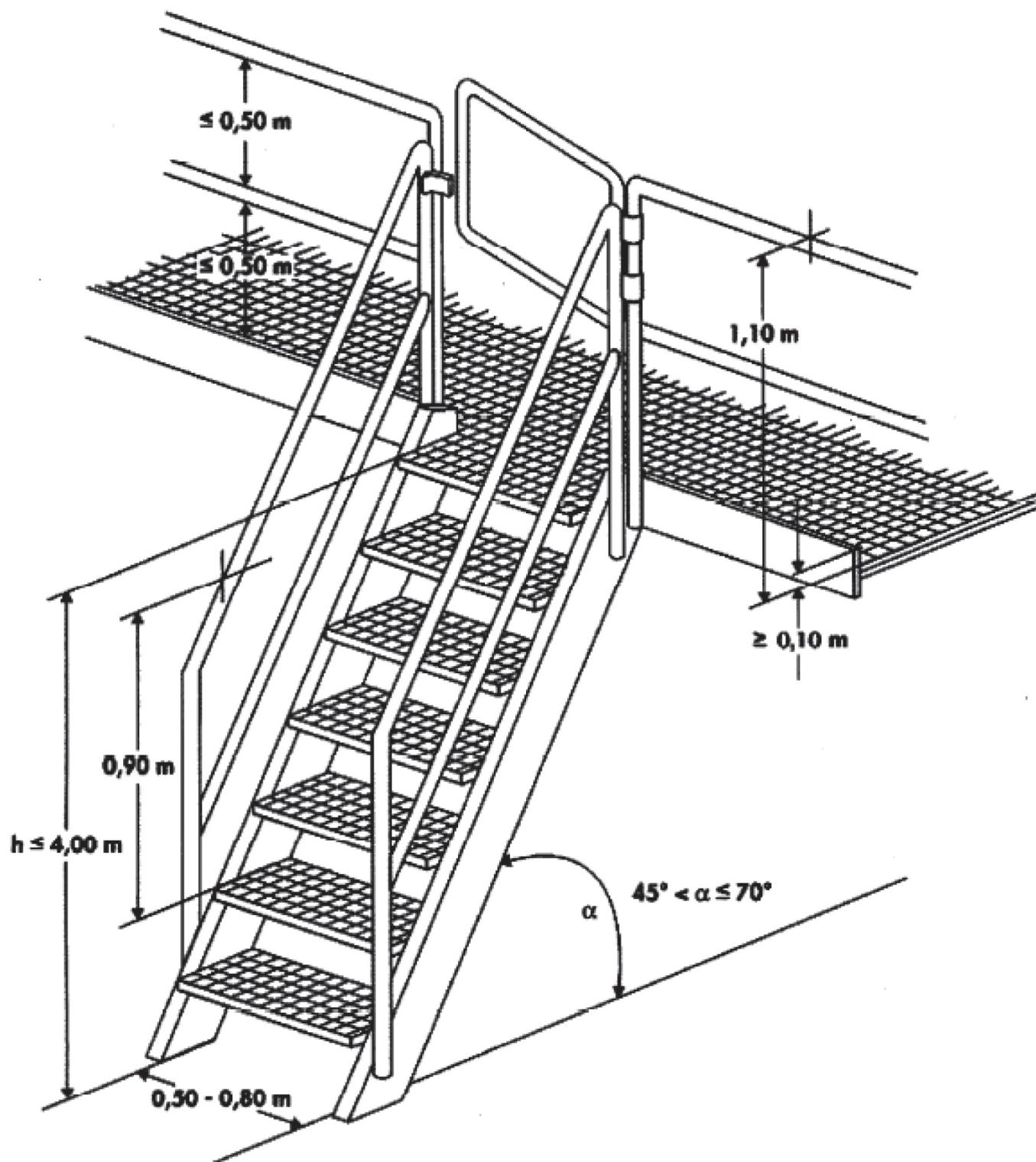
Limitação do movimento	Distância de segurança “sr”	Ilustração
Limitação do movimento apenas no ombro e axila	≥ 850	
Braço apoiado até o cotovelo	≥ 550	
Braço apoiado até o punho	≥ 230	

FIGURA 7 - ESTRUTURA DE PROTEÇÃO EM UMA PLATAFORMA E ESCADA DE ACESSO PARA EVITAR O RISCO DE QUEDA DOS OPERADORES (FONTE: NORMA TÉCNICA EN 1034-1:2010)



ANEXO 2



MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO
GERÊNCIA REGIONAL DO TRABALHO
E EMPREGO EM PIRACICABA



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PIRACICABA
SECRETARIA DE SAÚDE
CENTRO DE REFERÊNCIA EM
SAÚDE DO TRABALHADOR

COMISSÃO TRIPARTITE DE REVISÃO DO MANUAL DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHADOR EM MÁQUINAS DE PAPEL E PAPELÃO EM PIRACICABA

DECLARAÇÃO DE PRINCÍPIOS DA COMISSÃO TRIPARTITE DE REVISÃO DO MANUAL DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHADOR EM MÁQUINAS DE PAPEL E PAPELÃO DE PIRACICABA

1. A revisão tripartite do Manual de Segurança e Saúde do Trabalhador em Máquinas de Papel e Papelão de Piracicaba é decorrente da vontade livre e da adesão dos signatários a um processo de melhoria das recomendações de segurança e saúde em máquinas, equipamentos e processos produtivos com a finalidade da prevenção de acidentes e doenças do trabalho no setor de Papel e Papelão de Piracicaba.
2. A revisão tripartite é um processo de solução alternativa de conflitos na área de segurança e saúde no trabalho, baseado na participação democrática de atores sociais de interesse na matéria – empresas e sindicato de trabalhadores do setor econômico pertinente, através de seus representantes, estimulada e acompanhada pelo poder público.
3. A revisão tripartite se baseia na busca do diálogo e construção do consenso entre as partes signatárias a fim de reconhecer de modo comum os riscos ocupacionais existentes e as formas possíveis de solução. O consenso é construído através da linguagem comumente utilizada no setor de papel e papelão de Piracicaba.
4. A revisão tripartite se baseia no princípio do respeito e da pluralidade de opiniões e de ações, sejam técnicas, políticas ou ideológicas. Ela não restringe ou inibe a iniciativa de cada participante, que mantém autonomia de pensamento e de ação na defesa de seus interesses. A ação de cada ator social segue curso normal independente do processo de revisão.
5. O processo de reconhecimento comum dos riscos ocupacionais pressupõe o livre acesso dos membros da comissão de revisão a inspeções em máquinas, equipamentos e/ou processos produtivos, dentro de uma programação prévia, bem como a informações pertinentes ao tema objeto de revisão, respeitando-se o uso exclusivo das mesmas para finalidade preventiva.
6. A revisão tripartite é um processo social participativo que tem por finalidade estender à sociedade a responsabilidade pela busca de soluções para prevenção de acidentes e doenças do trabalho no setor de Papel e Papelão de Piracicaba, deixando desta forma a prevenção de ser uma atribuição exclusiva dos técnicos e especialistas, seja dos órgãos públicos ou do corpo técnico de assessorias, para ser matéria de domínio e de interesse de todos, incluindo os trabalhadores que estão diretamente envolvidos no processo de produção.
7. Cada parte signatária indicará um ou mais representantes para compor uma Comissão Tripartite de Revisão do Manual de Segurança e Saúde do Trabalhador em Máquinas de Papel e Papelão de Piracicaba, cuja finalidade será a de realizar o reconhecimento de situações de riscos em máquinas, equipamentos e processos produtivos do setor de Papel e Papelão de Piracicaba bem como a indicação das respectivas medidas preventivas, em concordância com a legislação e normas técnicas aplicáveis, que serão inseridas no referido manual. As questões apresentadas, as soluções, os prazos, as formas de acompanhamento e outras propostas da comissão será objeto de decisão coletiva entre as partes e comporão o texto final da revisão.

8. O resultado final da revisão do Manual de Segurança e Saúde do Trabalhador em Máquinas de Papel e Papelão de Piracicaba, consolidado e validado pela Comissão Tripartite, propiciará uma referência atualizada de medidas preventivas de acidentes e doenças do trabalho no setor de Papel e Papelão, passíveis de serem implementadas nos respectivos ambientes de trabalho.
9. Fica livre a parte signatária interessada em se retirar do processo de revisão tripartite a qualquer momento, obrigando-a apenas ao encaminhamento de aviso prévio formal à Comissão Tripartite de Revisão.
10. As reuniões da Comissão Tripartite de Revisão serão agendadas previamente conforme a necessidade dos trabalhos e de comum acordo entre as partes signatárias.
11. Os termos da presente Declaração de Princípios têm por escopo o estabelecimento das diretrizes de funcionamento e objetivos da Comissão Tripartite de Revisão do Manual de Segurança e Saúde do Trabalhador em Máquinas de Papel e Papelão de Piracicaba.
12. As partes signatárias, através de seus respectivos representantes, em razão da concordância plena com as disposições constantes nesta Declaração de Princípios, assinam o presente documento em 8 (oito) vias de igual teor.

Piracicaba, 25 de março de 2012.

Antenor Varolla
Ministério do Trabalho e Emprego

Marcelo Cosme
Ministério do Trabalho e Emprego

Jorge Tomio Nagaya
Ministério do Trabalho e Emprego

Francisco F. Pinto
Sindicato do Papel e Papelão

Sérgio A. Gonçalves
Sindicato do Papel e Papelão

César Roberto Fortarel
Sindicato do Papel e Papelão

Roberto do Valle Giuliano
FUNDACENTRO

Thais Santiago Barros
FUNDACENTRO

Rodrigo Roscani
FUNDACENTRO

Clarice Aparecida Bragantini
CEREST

Eduardo Buoso
CEREST

Gilson R. B. O'Flaherty
OJI Papéis Especiais

Flávio Trioschi
Klabin

José Ivair Graziano
Klabin

José Augusto Rossetti
Klabin

Erich Lombardi
Salusa

Bruno Scotton Feltrin
Reipel

Geraldo Tozzi
Reiart

Márcio R. da Silva
RST Papel

Ademir A. Godoy
RST Papel

Sérgio Simonaggio
RST Papel

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - NBR 12100: *Segurança de Máquinas – Princípios gerais de projeto – Avaliação e redução de riscos* - Dezembro 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT – NBR NM 272: *Segurança de máquinas – Proteções– Requisitos gerais para o projeto e construção de proteções fixas emóveis*- Julho 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT – NBR NM 273: *Segurança de máquinas – Dispositivos de intertravamento associados a proteções – Princípios para projeto e seleção*- Julho 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - NBR 5410: *Instalações elétricas de baixa tensão* - Março 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - NBR NM - ISO 13852: - *Segurança de Máquinas - Distâncias de segurança para impedir o acesso a zonas de perigo pelos membros superiores*.- Maio 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT - NBR 5410: *Instalações elétricas de baixa tensão* - Março 2005.

BRASIL (2004). Ministério do Trabalho Emprego. *Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*, 2004. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR-10-atualizada-2016.pdf> Acesso em: 26 setembro. 2016.

BRASIL (2010). Ministério do Trabalho Emprego. *Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 12 – Segurança o Trabalho em Máquinas e Equipamentos*, 2010. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-12-seguranca-no-trabalho-em-maquinas-e-equipamentos>. Acesso em: 26 setembro. 2016.

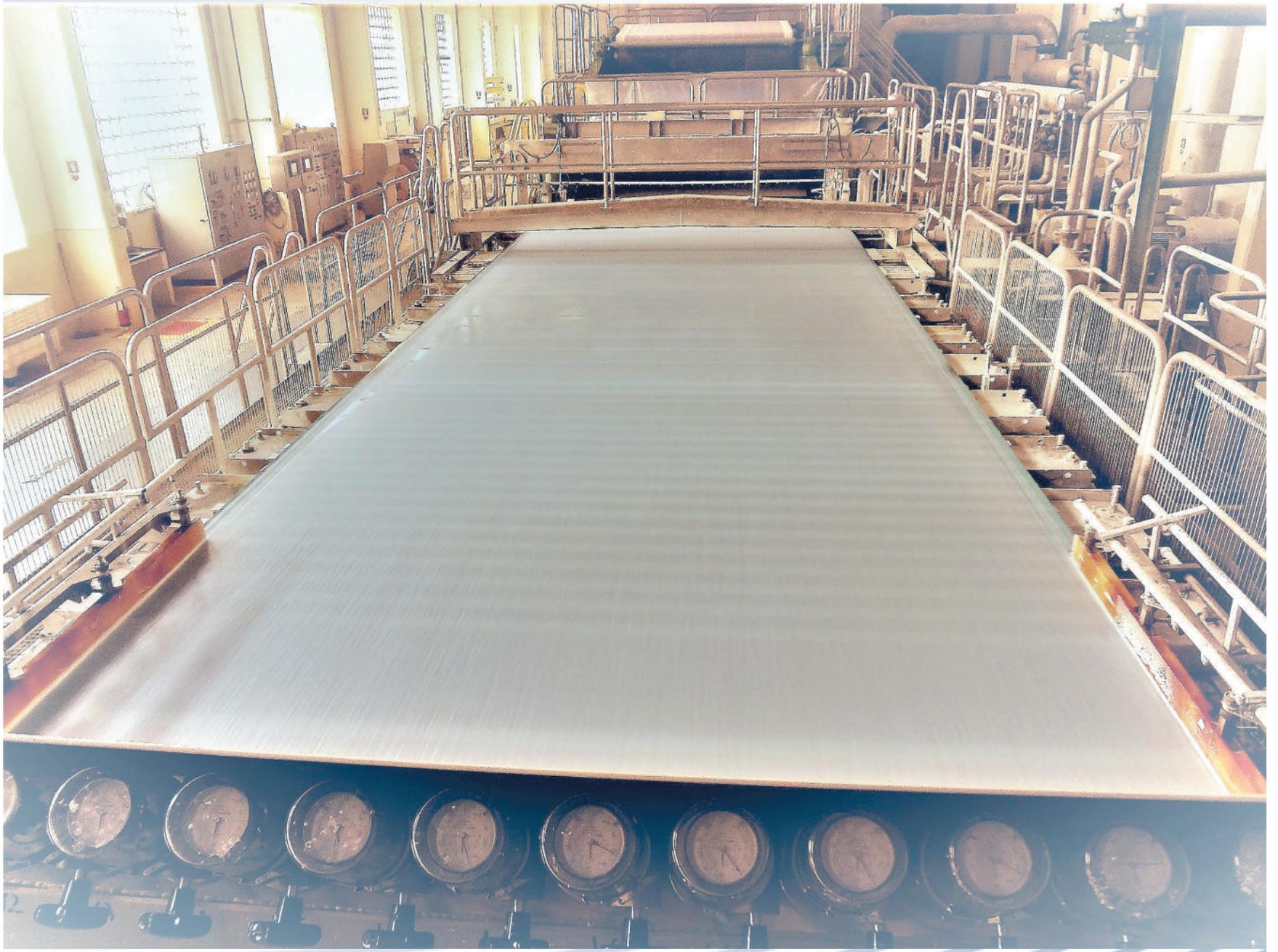
BRASIL (1990). Ministério do Trabalho Emprego. *Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 17 – Ergonomia*, 1990. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-17-ergonomia> Acesso em: 26 setembro. 2016.

BRASIL (2006). Ministério do Trabalho Emprego. *Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados*, 2006. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR /NR33.pdf>. Acesso em: 26 setembro. 2016.

BRASIL (2012). Ministério do Trabalho Emprego. *Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho. NR 35 – Trabalhos em Altura*, 2012. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras/norma-regulamentadora-n-35-trabalho-em-altura>. Acesso em: 26 setembro. 2016.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. – DIN - DIN EN 1034-1: *Safety of machinery – Safety requirements for the design and construction of paper making and finishing machines – Part 1: Common requirements (includes Amendment A1:2010)* - December 2010.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V.– DIN - DIN EN 1034-16: *Safety of machinery – Safety requirements for the design and construction of paper making and finishing machines – Part 16: Paper and board making machines* - June 2012.



MINISTÉRIO DO TRABALHO
GERÊNCIA REGIONAL DO TRABALHO E EMPREGO
EM PIRACICABA



CEREST
PIRACICABA
CENTRO DE REFERÊNCIA EM SAÚDE
DO TRABALHADOR DE PIRACICABA



SINDICATO DOS TRAB. NAS IND.
DO PAPEL, PAPELÃO E CORTIÇA
DE PIRACICABA