



MANUTENÇÃO DE TRANSPORTADORES

PAPELEIRA

VERSÃO REVISTA E ATUALIZADA

© Abril 2024 – Todos os direitos reservados

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

Introdução

Olá! Somos a **ON-Conveyors**, especialistas em transportadores. Neste E-book, vamos conversar sobre algo que pode parecer complicado, mas prometemos torná-lo simples e interessante para você.

Vamos falar sobre as "**dores de cabeça**" que podem surgir quando se trata de manutenção de transportadores, como catalogar, prever e até mesmo prevenir.

Vamos explicar por que isso acontece e como evitar esses problemas.

Além disso, vamos desvendar os **conceitos básicos** de como projetar o transportador correto para a indústria papelreira. Não importa se você é novo no assunto ou já tem alguma experiência, acreditamos que **entender bem os princípios básicos** pode ajudar a instalar da forma mais adequada e melhorar o funcionamento dos seus transportadores.

Por fim, vamos mostrar como é o processo de fabricação de um transportador. Vamos explicar como cada transportador da **ON-Conveyors** é feito sob medida para atender às necessidades específicas de cada cliente e como a qualidade na fabricação pode fazer a diferença no dia a dia.

Estamos animados para compartilhar tudo isso com você. Esperamos que este e-book seja um guia útil e que ajude você a otimizar o uso dos seus transportadores.

Vamos começar?

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

1.0 - Como projetar a instalação de um sistema de transporte eficiente na área de aparas e celulose.

Cada transportador de aparas e celulose (pasta mecânica) é projetado de maneira personalizada, levando em conta que tanto o projeto mecânico quanto o projeto civil se iniciam pelo estudo do material a ser transportado.

1.1 - Identifique as características dos blocos a serem transportados:

Examine todas as características do bloco de aparas, incluindo as dimensões específicas para cada tipo de bloco, o volume e a massa total por tempo a ser transportado. Isso garante que o transportador seja projetado de maneira adequada, prevenindo assim transbordo do material ou superdimensionamento.

1.2 - Defina o projeto civil:

Além de levar em conta todos os possíveis obstáculos na área de instalação, incluindo o espaço entre a esteira e vigas de concreto, pipe-racks entre outros que possam interferir no fluxo dos blocos, é necessário considerar espaços adequados para manutenções de forma eficiente e segura.

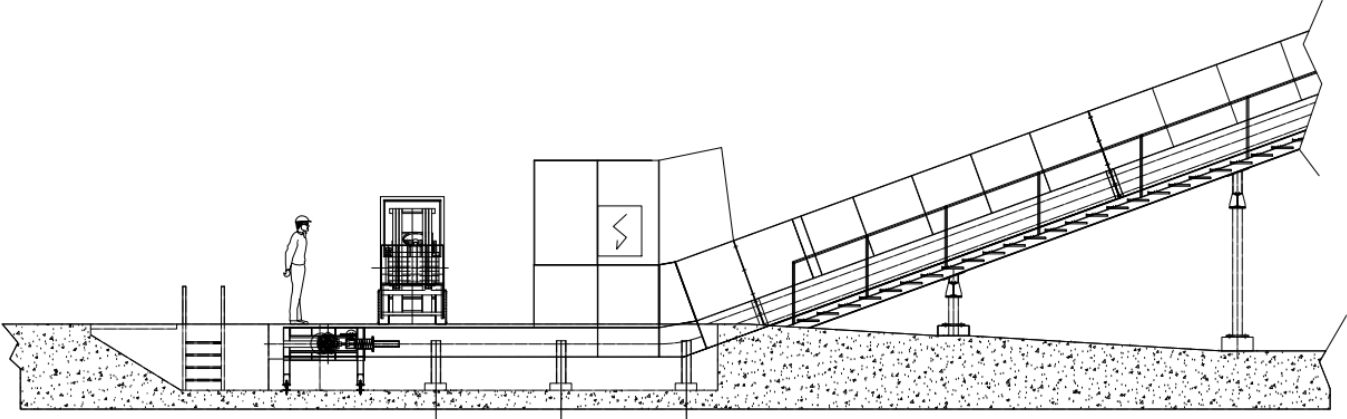
1.3 - Nota:

Sugerimos que você entre em contato com a ON-Conveyors durante o projeto civil, para evitar erros no conceito de angulação e espaços para troca de peças e manutenção.

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

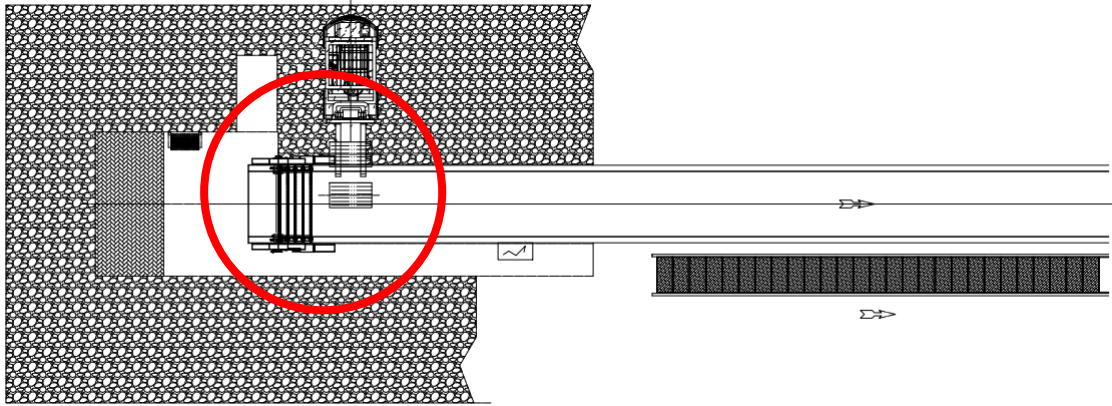
1.4 - Tipos de projetos:

1.4.1 - Equipamento dentro do pit:



O equipamento está instalado em um pit (fosso), onde todo o conjunto de retorno se localiza abaixo da linha do piso. Como você pode observar na figura anterior há um espaço adequado para o acesso do técnico ao conjunto de retorno, o que facilita as manutenções desta área.

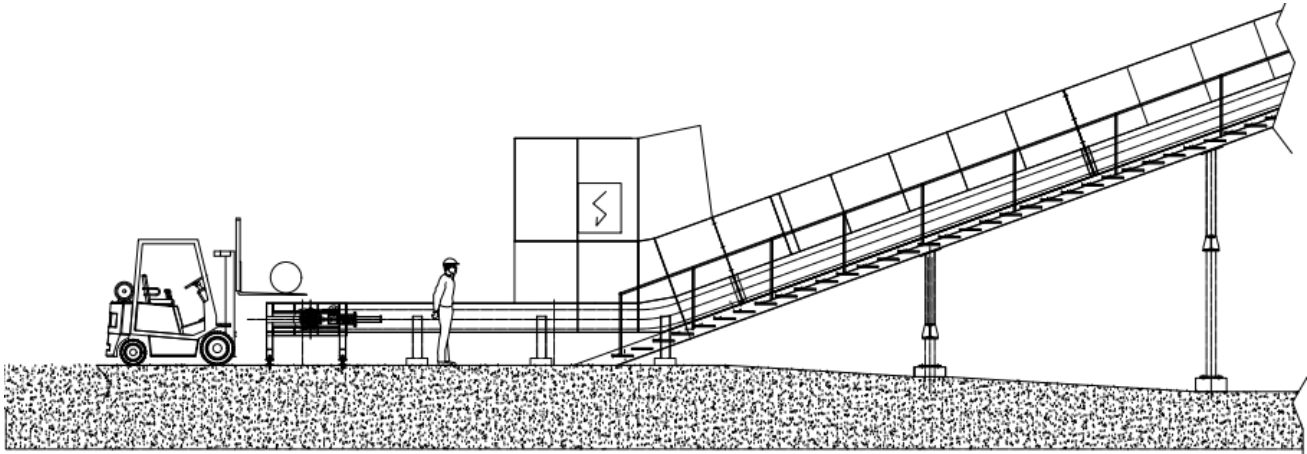
Este tipo de instalação elimina os possíveis impactos laterais que podem ocorrer durante o descarte do material por empilhadeiras. Além disso, ele garante a proteção de todo o conjunto de retorno, pois tampas são aplicadas sobre as partes abertas do fosso.



TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

1.4.2 - Equipamento sem pit:

Nesta configuração, o equipamento é instalado alinhado com o piso, deixando o conjunto de retorno visível. Isso proporciona acesso total para a manutenção do conjunto de retorno, eliminando quaisquer obstáculos para a movimentação dos técnicos.

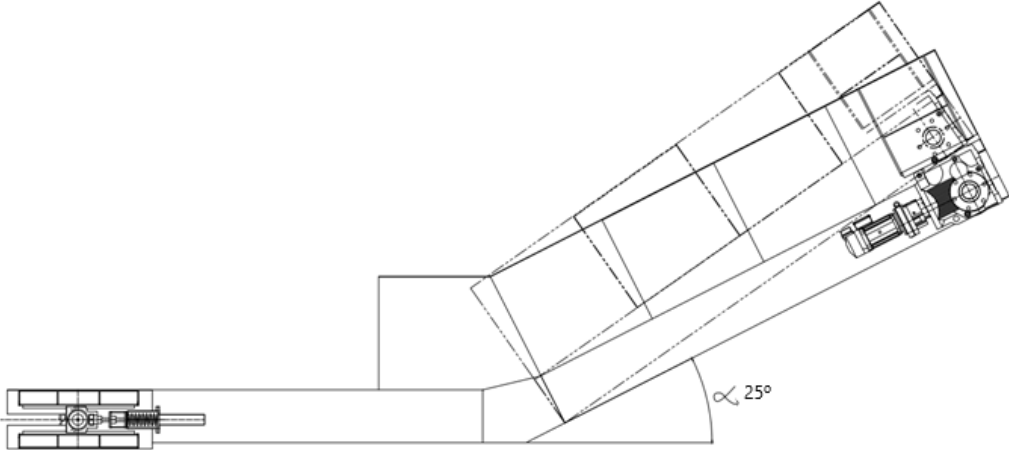


No entanto, é importante notar que a exposição da caixa de retorno pode torná-la vulnerável ao impacto das empilhadeiras. Portanto, medidas adicionais de proteção podem ser necessárias para garantir a integridade da caixa de retorno.

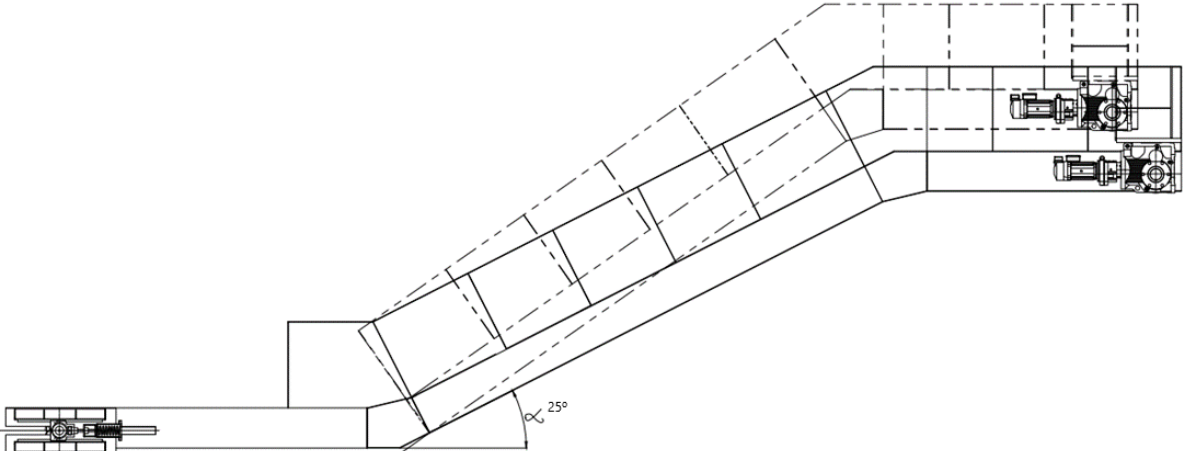
TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

1.4.3 Perfis adequados para transportadores de aparas e celulose:

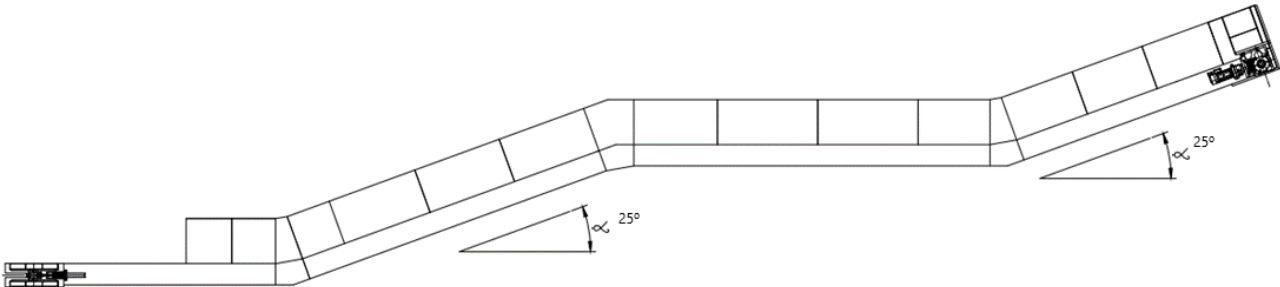
Tipo 3:



Tipo 4:



Tipo 5:



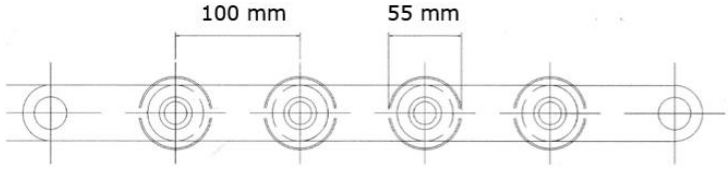
Angulações permissíveis para os perfis informados: 0° até 25°

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

1.4.4 - Carga de ruptura de correntes para esteiras de aparas e celulose:

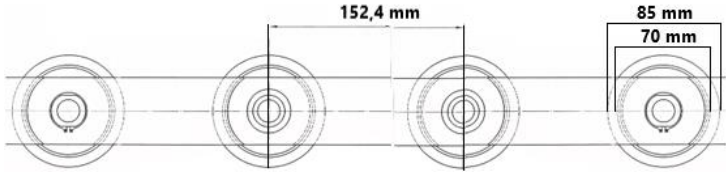
Passo 100mm:

Força de tração máxima admissível:
2600 kPa



Passo 152,4 Decauville:

Força de tração máxima admissível:
4500 kPa



2.0 - Por que não utilizar transportadores de esteira de borracha?

Os transportadores de esteiras metálicas, apropriados para transporte de fardos de aparas e celulose, se mostram amplamente presentes nas indústrias papelarias. Sua robustez e baixa necessidade de manutenção garantem a máxima eficiência no processo de produção. Com base em três décadas de experiência, a maioria das indústrias de papel relata que os transportadores de esteiras metálicas em centrais de aparas superam em eficiência os transportadores com esteira de borracha (correia).



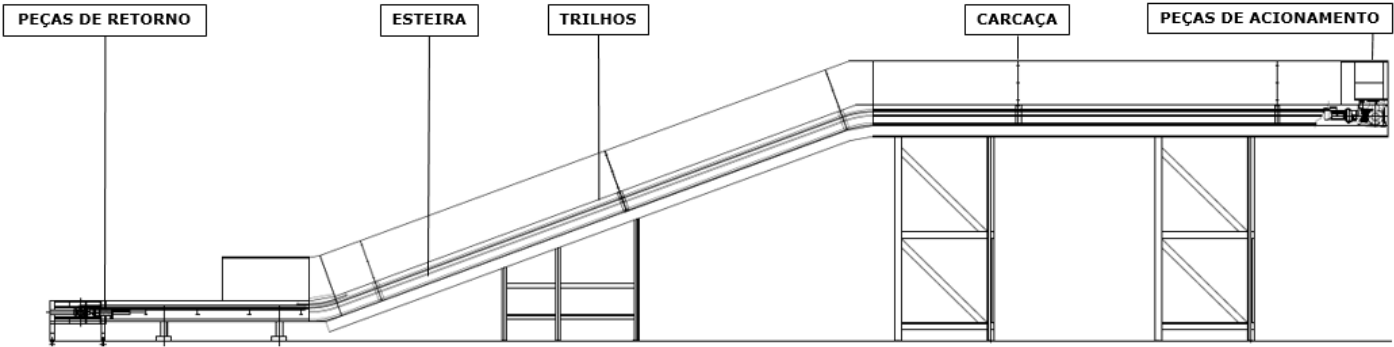
Um exemplo notável do sucesso das esteiras metálicas para o transporte de aparas é o caso da Companhia Suzano. O transportador instalado em 1998 foi revitalizado somente em 2023, demonstrando robustez e durabilidade desses equipamentos. Este caso mostra o valor a longo prazo que os transportadores de esteiras metálicas podem oferecer às indústrias de papel.

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

3.0 - Como planejar a manutenção do seu transportador.

3.1 - Conheça o tempo de vida útil do equipamento e de seus componentes.

Um dado importante para a criação de um plano de manutenção eficiente é a compreensão da durabilidade do transportador e de seus componentes de desgaste. A tabela a seguir, derivada de nossa experiência de três décadas com uma variedade de transportadores, oferece uma perspectiva que auxilia na elaboração de um plano de manutenção ideal:



Condições de operação	Esteira	Peças de Retorno	Peças de Acionamento	Trilhos	Carçaça
Descarte de material sobre a esteira de forma uniforme e sem impactos Execução de manutenção preventiva funcional Partida da esteira com rampa de aceleração Sistema automático de esticamento da esteira Sistema automático de lubrificação	6 a 8 anos ou 58.800 hs	4 a 6 anos ou 42000 hs	5 a 7 anos ou 50.400 hs	11 a 13 anos ou 100.800 hs	Maior que 25 anos
Descarte dos materiais de forma abrupta sobre a esteira Falta de manutenção preventiva e/ou manutenção incompleta Partida direta, sem rampa de aceleração Agentes desengraxantes : detergente, água de chuva, entre outros aceleradores de oxidação Falta de lubrificação nas correntes laterais	2 a 4 anos ou 25.200 hs	2 a 4 anos ou 25.200 hs	2 a 4 anos ou 25.200 hs	2 a 4 anos ou 25.200 hs	Menor que 20 anos
Nota: considerado 350 dias de produção ano, período 24 hs/dia					

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

3.2 - Elabore o gráfico de curva para determinar o momento ideal para manutenção:

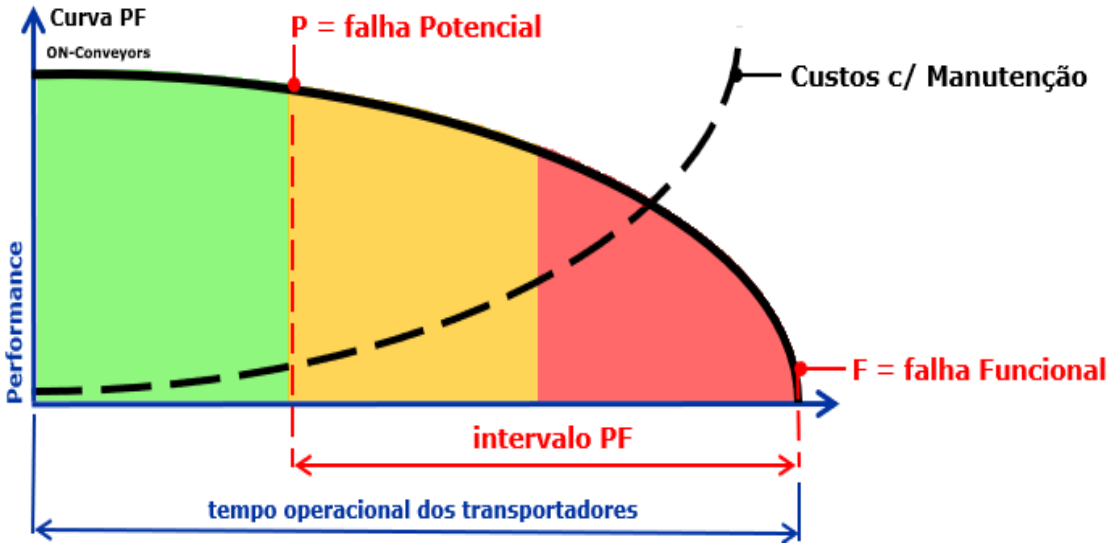
O ponto de partida para uma manutenção eficaz é o histórico do equipamento e sua durabilidade.

Nesse contexto, utilize um gráfico de curva para monitorar e analisar o desempenho do equipamento. O eixo "Y" representa a performance do equipamento ao longo do tempo, enquanto o eixo "X" indica o tempo de vida útil do equipamento.



Isso lhe permite atribuir a metodologia da [Curva PF \(Curva de Falha Potencial do inglês Potential Failure Curve\)](#), usando como uma ferramenta essencial para estabelecer os intervalos ideais para ações preventivas e preditivas.

O objetivo é realizar essas ações no momento mais oportuno: o mais próximo possível da falha potencial, mas ainda assim o mais distante possível da falha funcional.



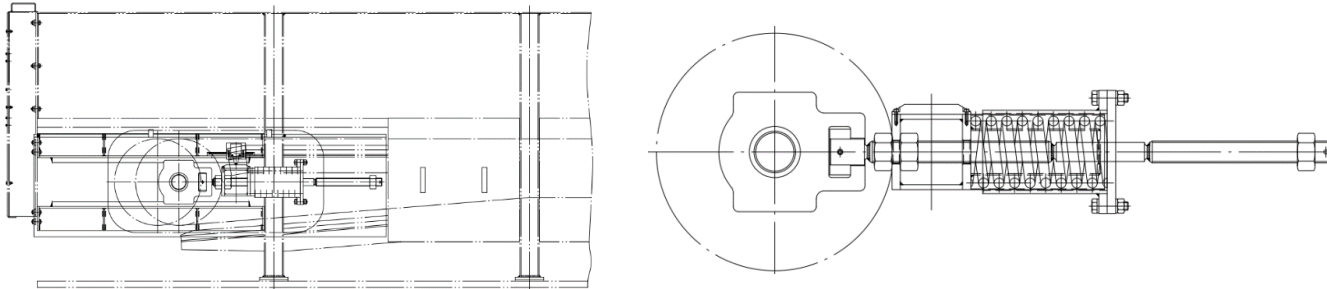
TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

3.3 - Minimize o nível das falhas:

Existem alguns pontos que historicamente, intensificam o risco de falhas. **A ON-Conveyors aplica a manutenção proativa durante o projeto de seus equipamentos. Embora essa abordagem seja implementada antes da existência do equipamento, ela já é concebida com todas as características viáveis para facilitar as manutenções preventivas.** Além disso, a construção do equipamento é realizada com sistemas automatizados e materiais que minimizam o risco de falhas. Por exemplo:

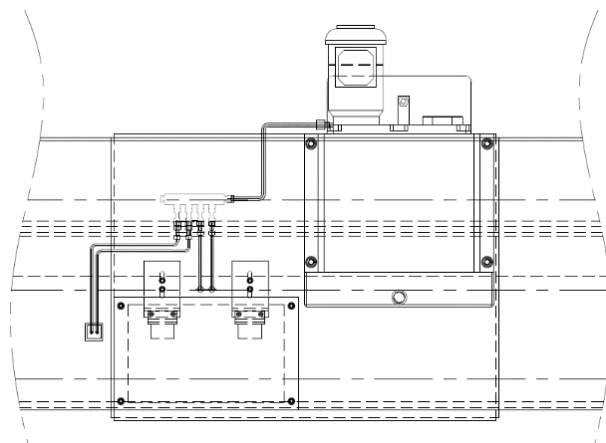
3.3.1 - Esticamento da esteira:

Projetamos um sistema inovador que utiliza molas helicoidais com um êmbolo deslizante em aço inoxidável. Este sistema permite a compensação das tensões sofridas pela esteira, o que ajuda a evitar rompimentos de elos.



3.3.2 -Lubrificação:

Nosso sistema de lubrificação possui um painel autônomo e programável, com comandos individuais ou interligado com o PLC. Este sistema inclui a função automática de lubrificação. Além disso, ele vem equipado com um sinalizador de nível mínimo de óleo para garantir que as correntes permaneçam sempre lubrificadas.



TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

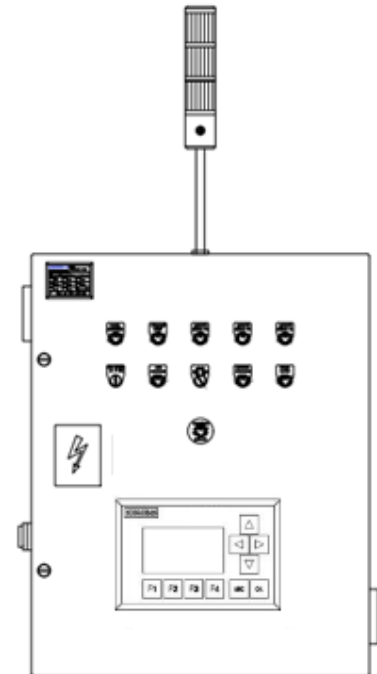
3.3.3 - Elétrica:

Controle individual para múltiplos transportadores:

Para sistemas com vários transportadores, oferecemos controle individualizado para cada equipamento. Isso permite ajustes precisos e otimização de desempenho em cada ponto do processo;

Integração de sistemas avançados: Nossos painéis incorporam um sistema de Interface Homem-Máquina (IHM), proporcionando uma experiência intuitiva para os operadores. O quadro sinótico oferece uma visão geral clara do sistema, facilitando o monitoramento e a intervenção;

Inversores de frequência: Utilizamos inversores de frequência para controle preciso da velocidade dos transportadores. Este sistema de rampa de aceleração reduz os esforços mecânicos no equipamento, permitindo uma aceleração e desaceleração suaves, evitando impactos abruptos e estendendo a vida útil do sistema.



3.3.4 – Medidas de segurança contra acidentes:

Abas laterais: Fabricadas e dimensionadas para garantir que estejam acima da altura da carga transportada. Isso impossibilita que o colaborador tenha contato com a esteira em movimento, proporcionando segurança operacional;

Botoeiras de emergência: Distribuídas e posicionadas ao longo do equipamento permitem a interrupção imediata do funcionamento. Em caso de emergência ou necessidade de parada rápida, o operador pode acionar essas botoeiras para cessar o movimento da esteira.

Limitador de distância com cabo de segurança: O sistema conta com um cabo de segurança equipado com dispositivo Schmersal. Esse limitador de distância garante que a distância entre o operador e a esteira seja mantida dentro dos padrões de segurança.

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

3.4 – Catalogue suas falhas:

Na classificação das falhas considere a metodologia [FMEA \(Failure Mode and Effect Analysis\)](#), a Análise de Modos e Efeitos de Falha, como uma ferramenta essencial para manutenções preventivas.

Recomendamos o FMEA pois, com nossa experiência de 3 décadas, prestando serviços de manutenção em equipamentos de grande porte, constatamos que essa metodologia é a mais eficaz, assertiva e segura para análise e classificação de falhas.

3.4.1 - Defina o equipamento a ser analisado: Defina todas as características do transportador o qual você realizará o processo.

3.4.2 - Identifique os modos de falhas: Liste todas as maneiras possíveis pelas quais o transportador pode falhar. Isso pode ser baseado em falhas que já ocorreram ou em falhas potenciais que ainda podem surgir.

3.4.3 - Analise os efeitos dessas falhas: Para cada modo de falha identifique e discuta com os demais técnicos envolvidos na operação, os possíveis efeitos que essas falhas teriam no transportador e no processo de produção como um todo.

3.4.4 - Avalie os riscos dessas falhas: Para cada falha e seu efeito correspondente, avalie os riscos associados. Isso geralmente é feito calculando o HRN (Número de classificação de risco do inglês "Hazard Rating Number"), que leva em consideração a severidade da falha, a frequência com que ela ocorre e a probabilidade de detecção.

3.4.5 – Desenvolva ações preventivas e corretivas:

Com base na análise de risco, desenvolva as ações para prevenir ou corrigir cada falha. Isso pode incluir mudanças na configuração do transportador, melhorias nos procedimentos de manutenção ou treinamento adicional para os operadores.

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

Lembramos que FMEA não é um processo único. Reconhecemos a importância de revisar e atualizar regularmente a análise à medida que novas informações se tornam disponíveis ou as condições mudam. Caso necessite de auxílio e/ou suporte técnico para planejar essa fase, principalmente a etapa de **cálculo do HRN (item 3.4.4)**, entre em contato conosco através do nosso site:

www.on-conveyors.com.br

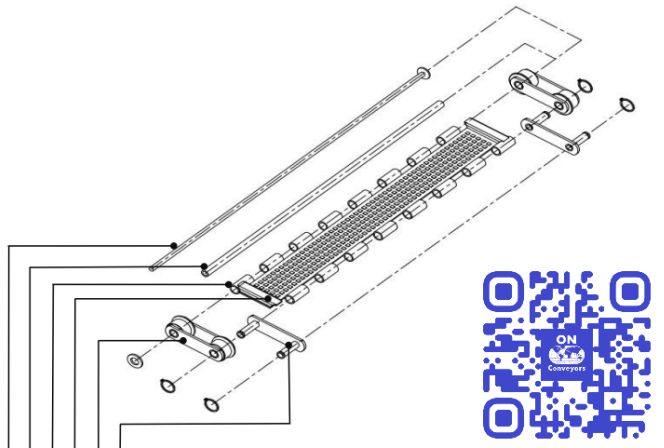


TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

4.0 – Caixa KANBAN ON-CONVEYORS:

Nossos estudos e previsões, baseados em metodologias comprovadas, nos permitem adotar a metodologia KANBAN. Esta metodologia nos auxilia a desenvolver soluções mais ágeis para a reposição de componentes e subcomponentes de nossos equipamentos. Uma parte crucial dessa estratégia é a criação de uma representação visual da disponibilidade dessas peças, facilitando a rápida identificação e substituição, resultando na criação da [Caixa KANBAN ON-Conveyors](#).

A Caixa KANBAN exemplifica a aplicação prática do Sistema KANBAN. Projetada especificamente para cada tipo de equipamento, ela garante a organização e fácil acesso a todas as peças de reposição e ferramentas necessárias para o reparo.

CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES
P61/4D/INT	ELO EXTERNO P= 6"; C/ TRATAMENTO TÉRMICO; DECAU
P61/4D/EXT	ELO INTERNO P= 6"; C/ TRATAMENTO TÉRMICO; DECAU
P61200-475	CHAPA DOBRADIÇA P=6" COM PASTILHAS NAS EXTREM
P6T273575	TUBO DOBRADIÇA
P6 T1726	TUBO INTERMEDIÁRIO
P6E16	EIXO 1045 - 16MM C/ CABEÇA E ARRUELA

Além disso, a CAIXA KANBAN ON- Conveyors fornece ao usuário, através do QR CODE, acesso a informações importantes, como desenhos, códigos de cada peça e manual de instruções, isso permite que o usuário identifique facilmente as peças necessárias e entenda como realizar os reparos de forma eficiente.

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

A ON-Conveyors garante que os equipamentos sejam fabricados em conformidade com as Normas Regulamentadoras (NR-10 e NR-12). Isso permite que os colaboradores visualizem facilmente os componentes, promovendo uma maior compreensão e eficiência no trabalho.



Parabéns às equipes da Suzano e ON-Conveyors pelo notável sucesso na revitalização do transportador principal da central de aparas em 2023, um feito que exemplifica a excelência e o comprometimento com a inovação e eficiência operacional.

ESG

Compreendendo a crescente importância da sustentabilidade ambiental, reconhecemos o papel vital que as indústrias, especialmente as papelarias, desempenham na busca por práticas mais responsáveis. Nossos equipamentos são cuidadosamente desenvolvidos para estar em sintonia com a agenda ESG (Ambiental, Social e Governança), incorporando tecnologias e processos que minimizam o impacto ambiental e promovem a eficiência energética, garantindo operações que contribuam positivamente com o futuro sustentável.

Além disso, reconhecemos a importância da responsabilidade social corporativa em nossas operações. Não apenas buscamos atender às demandas ambientais, mas também nos empenhamos em promover um ambiente de trabalho seguro e inclusivo, investindo no bem-estar de nossos colaboradores e nas comunidades onde operamos.

Por fim, nossa abordagem de governança corporativa reflete nosso compromisso com a transparência, a ética e a conformidade regulatória. Mantemos altos padrões de governança em todas as nossas práticas comerciais, assegurando a prestação de contas, a integridade e a confiança dos nossos stakeholders. Ao alinhar nossos equipamentos e operações com os princípios ESG, não apenas estamos nos adaptando às demandas do presente, mas também estamos construindo um alicerce sólido para um futuro sustentável e próspero para todos.

TRANSPORTADORES DE APARAS E CELULOSE

CONCLUSÃO

Esperamos que esse e-book tenha sido uma fonte valiosa de informações para você.

Ao longo deste guia, buscamos explicar os principais conceitos e pilares que fundamentam a escolha correta do transportador, a importância de se definir o local para instalação antes mesmo da fase de fabricação do equipamento.

Além disso, enfatizamos a importância da qualidade na fabricação e como ela pode impactar positivamente na produtividade da indústria papeleira.

Também abordamos as “dores” que podem surgir durante a manutenção de transportadores, como travamentos, desalinhamentos e vida útil reduzida dos equipamentos. Explicamos por que esses problemas ocorrem e fornecemos estratégias eficazes para preveni-los.

Colocamo-nos à disposição para mais informações sobre nossos produtos e serviços.

Até breve.

EQUIPE TÉCNICA
ON-Conveyors

www.on-conveyors.com.br

