

ARTIGO TÉCNICO

**A importância dos dispositivos de segurança na prevenção de acidentes na
movimentação de celulose com empilhadeiras de *clamps***

**The importance safety devices for accident prevention in cellulose
movement with clamps forklifts**

Acácio Pereira de Macedo Neto^{1*} 

Avaliação: *Double Blind Review* (002/OJS)
Recebido: 02/04/2024 Aceito: 19/05/2024

Palavras-chave:

Movimentação
de celulose;
Empilhadeiras de
clamps;
Dispositivos de
segurança;
Prevenção de
acidentes;
Sustentabilidade
operacional

Resumo: A segurança é de extrema relevância devido aos riscos inerentes. durante as operações de movimentação de celulose com empilhadeiras de *clamps*. Este estudo enfatiza a importância dos dispositivos de segurança na prevenção de acidentes durante essas operações. Desse modo, o objetivo principal deste artigo é identificar os principais tipos de acidentes relacionados a empilhadeiras do tipo *clamps* e os dispositivos de segurança mais adequados para mitigar tais incidentes. Realizou-se uma revisão abrangente da literatura e consultou-se fontes técnicas especializadas para identificar dispositivos cruciais na melhoria da segurança, incluindo sistemas de monitoramento em tempo real e ações preventivas imediatas quando integrados a sistemas de gerenciamento operacional. Os resultados destacam que a implementação dessas recomendações pode significativamente reduzir acidentes, proteger equipamentos, cargas e a saúde dos trabalhadores, além de evitar prejuízos financeiros e perdas de produtividade.

Keywords:

Cellulose
Movement;
Clamp forklifts;
Security devices;
Accidents
prevention;
Operational
Sustainability

Abstract: Security is extremely important due to the inherent risks. during pulp handling operations with clamp forklifts. This study emphasizes the importance of safety devices in preventing accidents during these operations. Therefore, the main objective of this article is to identify the main types of accidents related to clamp-type forklifts and the most appropriate safety devices to mitigate such incidents. A comprehensive literature review was carried out and specialized technical sources were consulted to identify crucial devices for improving safety, including real-time monitoring systems and immediate preventive actions when integrated with operational management systems. The results highlight that implementing these recommendations can significantly reduce accidents, protect equipment, loads and workers' health, in addition to avoiding financial losses and productivity losses.

URL: <https://mobicities.com/index.php/path/article/view/2>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12431001>

^{1*} Autor correspondente: Centro de Conhecimento Portuário e Retroportuário - CECONPORT,
e-mail: contato@ceconport.com.br

1. Introdução

O Brasil, atualmente, ocupa uma posição de destaque na produção e exportação de celulose, é o segundo maior produtor global, atrás apenas dos Estados Unidos. O país responde por mais de 11% da produção mundial, o que o torna um dos maiores exportadores do produto (EPE/IEA/IBA, 2022). O Brasil também está entre os 10 maiores produtores de celulose do mundo, ocupando o segundo lugar no ranking internacional (EPE/IEA/IBA, 2022). Esse desempenho de destaque no mercado internacional implica na necessidade de uma infraestrutura de transporte eficiente, equipamentos específicos e operadores capacitados para movimentar essa valiosa carga para o mercado global.

A principal rota de exportação para a celulose brasileira é o Porto de Santos, que, devido à concentração significativa de cargas, enfrenta desafios substanciais nos segmentos ferroviário e rodoviário de seu sistema de transporte. Estes desafios estão intrinsecamente ligados a entraves relacionados aos riscos de acidentes no processo de descarregamento de vagões e carretas, bem como no armazenamento e carregamento da celulose nas carretas para serem embarcadas nos navios.

A movimentação de atados (fardos) de celulose é uma atividade essencial dentro do setor de transporte e logística. Essa atividade é conduzida por equipamentos especializados, como empilhadeiras equipadas com *clamps* (garra hidráulica para celulose) e pontes rolantes com spreader clamp para celulose (SAUR, 2023). No entanto, durante essas operações, as empilhadeiras equipadas com *clamps* estão particularmente mais expostas aos riscos de acidentes, o que ressalta a necessidade premente de implementar medidas de segurança preventivas e eficazes.

O *clamps* é um dispositivo que exerce pressão para segurar os fardos de celulose. Dado o peso considerável e as dimensões volumosas desses fardos que obstruem a visão frontal do operador aumenta-se o risco de acidentes. Além disso, os fardos podem ser empilhados até a quarta altura de 2 ou 4 unidades de duas toneladas cada obrigando que os operadores tenham habilidades operacionais excepcionais em comparação com suas contrapartes que utilizam empilhadeiras convencionais equipadas com patolas (garfos).

Essa necessidade é ainda mais crucial nos ambientes de fábricas de celulose, terminais de armazenamento e terminais de exportação, onde a pressão por tempo e eficiência é constante e exige um desempenho operacional exemplar para atender às demandas do mercado global.

A ocorrência de acidentes pode gerar prejuízos financeiros para as empresas, além de causar afastamentos dos colaboradores, sequelas, óbitos e insatisfação dos clientes. Nesse contexto, é fundamental que as empresas adotem

estratégias e façam investimentos para prevenir acidentes e garantir a preservação da carga, segurança de seus colaboradores e clientes.

A importância da prevenção de acidentes no ambiente de trabalho tem sido cada vez mais reconhecida, uma vez que os acidentes podem resultar em prejuízos financeiros, perda de produtividade e, mais importante, em danos à saúde e segurança dos trabalhadores. A identificação e mitigação dos riscos de acidentes nas operações de movimentação de celulose é, portanto, fundamental para garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e para promover um ambiente de trabalho seguro e saudável.

Para se ter uma ideia dessa importância, de 2011 a 2017, 614 trabalhadores perderam a vida em incidentes relacionados a empilhadeiras e mais de 7.000 lesões não fatais com afastamento do trabalho ocorreram todos os anos (BLS, 2019).

As empilhadeiras se envolveram em 9.050 acidentes de trabalho não fatais ou doenças com afastamento do trabalho em 2017. Desses casos, 2.050 envolveram acidentes com a empilhadeira e outros 1.850 casos envolveram pedestres (BLS, 2019).

Os acidentes com empilhadeiras causam aproximadamente 85 mortes e 34.900 lesões graves a cada ano. Estima-se que cerca de 20 a 25 por cento são, pelo menos em parte, causados por treinamento inadequado (OSHA, 2023).

Dentro desse contexto de acidentes com empilhadeiras e o aumento das operações com celulose, os dispositivos de segurança, como sensores são componentes importantes na prevenção de acidentes com empilhadeiras. Esses dispositivos de segurança são usados para tornar a operação mais eficaz através informações visualizadas pelos operadores, são capazes de detectar obstáculos, pessoas e outros objetos que possam representar perigo para as operações de empilhadeiras.

Alguns exemplos de dispositivos de segurança que podem ser usados nas operações que envolvem empilhadeiras com *clamps* na movimentação de celulose são sensores de proximidade, câmeras de visão traseira e frontal para quando a visão estiver obstruída, sensores de detecção de movimentos, sistemas de luzes de aviso, sensores de inclinação, dentre outros. Além disso, os sensores de segurança podem ser integrados a sistemas de gerenciamento operacional, permitindo que os operadores de empilhadeiras e gerentes monitorem as operações em tempo real e tomem medidas para prevenir acidentes.

O objetivo deste artigo consiste em realizar a identificação de dispositivos de segurança que possam desempenhar um papel crucial no aprimoramento da segurança e na redução dos índices de acidentes relacionados às operações de empilhadeiras com *clamps* na movimentação de celulose. Especificamente, busca-

se explorar o potencial dos dispositivos de segurança no contexto dessas operações, visando fornecer contribuições significativas para a mitigação dos riscos envolvidos.

O estudo se propõe a investigar as capacidades e funcionalidades dos dispositivos de segurança disponíveis, a fim de estabelecer recomendações e diretrizes efetivas para a utilização desses dispositivos na promoção de um ambiente de trabalho mais seguro e na prevenção dos vários tipos de acidentes que ocorrem com empilhadeiras com *clamps* que movimentam fardos de celulose.

2. Procedimentos metodológicos

A metodologia utilizada neste estudo baseia-se em uma revisão da literatura e levantamento bibliográfico de artigos científicos e sites técnicos de empresas especializadas em dispositivos de segurança para prevenir e mitigar acidentes nas operações de empilhadeiras com *clamps* na movimentação de celulose.

Inicialmente realizou-se uma extensa revisão bibliográfica sobre o tema, explorando estudos, pesquisa sobre a liderança mundial do Brasil como exportador, normas e regulamentos relacionados aos riscos de acidentes com empilhadeiras, enfatizando a importância do uso dos dispositivos de segurança nas empilhadeiras.

Posteriormente, buscou-se identificar os principais tipos de acidentes que ocorrem com as empilhadeiras e apontar os dispositivos de segurança mais adequados para a prevenção de cada acidente específico na movimentação de celulose com empilhadeiras de *clamps*.

Por fim, apresenta e discute os dispositivos de segurança para adoção na operação de movimentação de celulose utilizando empilhadeiras do tipo *clamps*. Além disso, este artigo leva em conta a experiência do autor no desenvolvimento de iniciativas no campo da movimentação de fardos de celulose.

3. Resultados e Discussão

3.1 Fardos de celulose e as empilhadeiras de *clamps*

Os fardos de celulose são cargas unitizadas, suas dimensões e pesos são padronizados. A embalagem da celulose possui maior resistência das fibras que garante a qualidade do produto até o final de sua cadeia logística, além disso possui aspecto visual único que lhe garante homogeneidade nas dimensões, é de fácil reconhecimento e identificação.

Todos os atados são identificados por uma sequência de caracteres que indica a data de produção e o número do lote produzido, o que garante a rastreabilidade em todo o processo. Essas informações são impressas nos atados ainda na fábrica. A Figura 1 representa os atados de celulose e suas características.

Figura 1 – Atados de celulose e suas características



As empilhadeiras do tipo *clamps* são um equipamento para movimentação de carga, é muito utilizado nas operações com celulose. O *clamps* é um acessório que exerce uma pressão nos atados pela parte frontal do atado ou pela lateral, assim que a pressão exercida for adequada, a empilhadeira pode conduzir os atados até o local de armazenamento.

A Figura 2 representa uma empilhadeira de 7 toneladas de capacidade com *clamps* e A Figura 3 representa uma empilhadeira de 16 toneladas.

Figura 2 – Empilhadeiras com *clamps* para celulose para dois fardos



Figura 3 – Empilhadeiras com *clamps* para celulose para quatro fardos



A empilhadeira de 7 toneladas é utilizada para a movimentação de celulose de 2 fardos com duas toneladas cada um. Por sua vez, a empilhadeira de 16

toneladas de capacidade com *clamps* serve para a movimentação de celulose de 4 fardos com duas toneladas cada um.

3.2 Tipos de acidentes e riscos nas operações com empilhadeiras

As principais atividades realizadas por operadores de empilhadeira incluem transporte e armazenamento nas fábricas e armazéns portuário ou retroportuário, carregamento e descarga de vagões e carretas para o armazenamento da celulose, remoções conforme necessidade e solicitação de outros colaboradores responsáveis, e o carregamento das carretas para o embarque de celulose para os navios nos portos para a exportação.

Durante a análise das atividades dos Operadores de Empilhadeira neste estudo, foram identificados diversos riscos que podem estar presentes nessas operações com celulose. A seguir, são apresentados os tipos de acidentes e riscos identificados e seus significados:

- ✓ **Atropelamento:** Risco de colisão entre a empilhadeira e pessoas presentes no ambiente de trabalho, o que pode resultar em lesões graves ou até mesmo em fatalidades;
- ✓ **Imprensamento:** Risco de aprisionamento ou esmagamento de partes do corpo do operador ou de outras pessoas entre a empilhadeira e outros objetos, como paredes, estruturas ou cargas;
- ✓ **Contusão:** Risco de lesões causadas por impactos físicos, como choques contra objetos, superfícies ou partes da empilhadeira, que podem resultar em danos teciduais, hematomas e outras lesões;
- ✓ **Traumatismo:** Risco de ocorrência de lesões traumáticas no operador ou em outras pessoas, geralmente causadas por quedas, colisões ou outros acidentes envolvendo a empilhadeira;
- ✓ **Tombamento do equipamento:** Risco de capotamento ou queda da empilhadeira, que pode ocorrer devido a manobras inadequadas, instabilidade da carga ou condições de terreno desfavoráveis. Esse tipo de acidente pode resultar em ferimentos graves, danos à empilhadeira e até mesmo em acidentes secundários;
- ✓ **Colisão entre equipamentos:** Risco de colisão entre duas ou mais empilhadeiras que estão operando no mesmo ambiente, podendo resultar em danos materiais, lesões aos operadores e interrupção das atividades;
- ✓ **Queda de fardos:** Risco de queda de fardos de celulose durante as operações de movimentação, que pode ocorrer devido a instabilidade da carga, falhas de amarração ou manuseio inadequado. Essas quedas podem causar danos

à carga, à empilhadeira e representar perigo para os operadores e outros trabalhadores próximos.

A identificação desses riscos é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de prevenção e segurança no ambiente de trabalho. Ao conhecer os riscos envolvidos nas atividades dos Operadores de Empilhadeira, é possível adotar medidas adequadas de controle e mitigação, visando a proteção dos trabalhadores, a redução de acidentes e a melhoria geral da segurança operacional.

As normas regulamentadoras que regem as operações com empilhadeiras, notadamente a NR 12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos) e a NR 11 (Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais), torna-se incontestável que todos os intervenientes no processo possuem a capacidade de oferecer uma contribuição substancial.

Vários fatores comprometem a segurança nas operações envolvendo empilhadeiras, abrangendo uma ampla gama de elementos dentro da estrutura organizacional da empresa, desde os operadores dessas máquinas até a alta administração (AHM SOLUTION, 2023).

3.3 Tipos de dispositivos de segurança para as operações com empilhadeiras

De acordo com a Norma Regulamentadora 12, é indispensável estabelecer as seguintes medidas de proteção, as quais devem ser adotadas nesta mesma ordem de prioridade: medidas de proteção coletiva, medidas administrativas ou de organização do trabalho e medidas de proteção individual.

Além disso, a NR-12 estabelece a aplicação de máquinas e dispositivos caracterizados por proteções fixas, móveis e dispositivos de segurança interligados ou não, que garantem a saúde e segurança dos trabalhadores.

Muitos dos riscos apresentados pelas empilhadeiras podem ser mitigados com a contribuição de tecnologias personalizadas (AHM SOLUTION, 2022). Para aumentar a segurança na movimentação de cargas com empilhadeiras, diversas soluções estão disponíveis, visando mitigar riscos e proteger tanto os operadores quanto os pedestres e as cargas. Estas soluções podem ser categorizadas em dispositivos de segurança; sensores de alerta, tecnologias de detecção, melhorias de visibilidade e acessórios de segurança:

- ✓ **Sensor de presença:** Esse sensor utiliza tecnologias como câmeras ou sensores ultrassônicos para detectar a presença de pedestres próximos à empilhadeira. Ele emite alertas sonoros ou visuais para o operador, informando sobre a proximidade de pessoas e ajudando a evitar colisões e atropelamentos;

- ✓ **Sensor de detecção de objetos:** Esse tipo de sensor utiliza tecnologias como sensores de proximidade por infravermelho ou ultrassônicos para identificar a presença de objetos próximos à empilhadeira. Quando um objeto é detectado, o sensor envia um sinal para o sistema de controle da empilhadeira, que pode interromper automaticamente o movimento ou acionar alarmes para evitar o imprensamento;
- ✓ **Sensor de detecção de colisão:** Esse sensor utiliza tecnologias como acelerômetros ou sensores de impacto para detectar colisões da empilhadeira com objetos ou superfícies. Ele pode acionar alarmes sonoros ou visuais quando uma colisão é detectada, alertando o operador sobre a necessidade de precaução e reduzindo o risco de contusões;
- ✓ **Sensor de detecção de inclinação:** Esse sensor monitora o ângulo de inclinação da empilhadeira, especialmente durante manobras ou operações em terrenos íngremes. Se a empilhadeira atingir um ângulo perigoso de inclinação, o sensor pode emitir um alerta para o operador, indicando a necessidade de correção imediata e reduzindo o risco de traumatismos decorrentes de capotamentos, tombamentos e queda de carga;
- ✓ **Sensor de estabilidade:** Esse tipo de sensor monitora continuamente a estabilidade da empilhadeira, levando em consideração fatores como carga, inclinação, movimento e distribuição de peso. Caso seja detectado um risco iminente de tombamento, o sensor pode acionar sistemas de estabilização, como contrapesos automáticos ou dispositivos de frenagem, para evitar o acidente;
- ✓ **Sensor de proximidade:** Esse sensor utiliza tecnologias como sensores de ultrassom, radar ou câmeras para detectar a presença de outras empilhadeiras ou equipamentos próximos. Ele emite alertas ao operador quando a proximidade é detectada, permitindo que medidas sejam tomadas para evitar colisões, como ajuste de trajetória ou redução de velocidade;
- ✓ **Sensor de detecção de estabilidade da carga:** Esse sensor monitora a estabilidade da carga na empilhadeira, detectando movimentos bruscos, deslocamentos ou instabilidade, permitindo que medidas sejam tomadas para evitar o acidente, como a correção do posicionamento da carga.
- ✓ **Câmera de visualização, frontal, traseira e pontos cegos:** Esse sistema de câmeras em empilhadeiras traz eficiência e segurança nas operações de movimentação de materiais, eliminar pontos cegos, melhoram a precisão nas manobras e a consciência situacional do operador. As câmeras também contribuem para a ergonomia dos operadores, minimizando os movimentos excessivos do pescoço e tronco e, conseqüentemente, reduzindo a fadiga.

- ✓ **Luzes de alerta:** As luzes de alerta para empilhadeiras, atuam como mecanismos essenciais para aumentar a segurança em armazéns. Um dispositivo projeta um feixe de luz vermelha no chão das laterais da empilhadeira, estabelecendo uma "zona de segurança" para alertar pedestres sobre a distância segura em relação à empilhadeira. Já a luz azul no chão serve para prevenir colisões entre empilhadeiras, especialmente em ambientes com visibilidade limitada. Ambas as soluções são indispensáveis para melhorar a consciência situacional e prevenir acidentes em locais de movimentação intensa de materiais.

Esses dispositivos de segurança são essenciais para prevenir acidentes e minimizar riscos durante as operações com empilhadeiras. Eles atuam detectando situações perigosas e fornecendo alertas aos operadores, permitindo que medidas preventivas sejam tomadas a tempo para evitar colisões, atropelamentos, imprensamentos, contusões, tombamentos e outros acidentes relacionados ao manuseio de empilhadeiras. Esses sensores podem ser utilizados nas operações de celulose com empilhadeiras de *clamps*.

O Quadro 1 representa o relacionamento entre os tipos de sensores de segurança para empilhadeiras com os tipos de acidentes e riscos que podem ser evitados por meio de sua utilização:

Quadro 1 – Tipos de sensores de segurança e suas características preventivas

Sensor de Segurança	Acidentes e Riscos Evitados
Sensor de presença	Colisão e atropelamento
Sensor de detecção de objetos	Imprensamento
Sensor de detecção de colisão	Colisão entre equipamentos e objetos
Sensor de detecção de inclinação	Capotamento, tombamento do equipamento e queda de carga
Sensor de estabilidade	Tombamento do equipamento, colisão entre equipamentos
Sensor de proximidade	Colisão entre equipamentos
Sensor de detecção de estabilidade da carga	Queda de fardos
Câmera de segurança para visualização frontal, traseira e pontos cegos	Atropelamento, imprensamento e colisão com outros equipamentos
Luzes de alertas	Atropelamento e colisão

Fonte: Adaptado do autor

3.4 Recomendações para mitigar os riscos de acidentes

Considerando esses riscos e os impactos negativos que os acidentes envolvendo empilhadeiras podem causar, é evidente a necessidade de implementar medidas de segurança eficazes. Nesse sentido, os dispositivos de segurança desempenham um papel crucial na prevenção de acidentes e mitigação dos riscos.

Os dispositivos de segurança podem ser utilizados para detecção de obstáculos, monitoramento de proximidade, detecção de movimento, monitoramento de inclinação e outros parâmetros relevantes para a operação segura das empilhadeiras. Eles fornecem informações em tempo real aos operadores, alertando sobre a presença de objetos ou pessoas próximas, possibilitando a tomada de ações preventivas para evitar vários tipos de acidentes.

Além disso, os dispositivos de segurança podem ser integrados a sistemas de gerenciamento operacional, permitindo o monitoramento das operações em tempo real por parte dos operadores e gerentes. Isso possibilita a identificação precoce de potenciais riscos, a implementação de medidas corretivas e a melhoria contínua da segurança nas operações de movimentação de celulose com empilhadeiras *de clamps*.

Ao explorar as capacidades e funcionalidades dos dispositivos de segurança disponíveis no mercado, este estudo visa fornecer recomendações e diretrizes para a implementação de medidas de segurança eficazes no uso de empilhadeiras na movimentação de celulose. Algumas recomendações incluem:

- ✓ **Treinamento adequado:** Todos os operadores de empilhadeiras devem receber treinamento completo sobre as práticas seguras de operação, incluindo o conhecimento dos riscos específicos relacionados à movimentação de celulose. Isso inclui o treinamento sobre o uso correto dos dispositivos de segurança e a interpretação dos dados fornecidos por eles;
- ✓ **Manutenção regular:** As empilhadeiras devem passar por manutenção regular para garantir seu bom funcionamento, incluindo a verificação e calibração dos dispositivos de segurança. Isso garante que os sensores estejam operando adequadamente e fornecendo informações precisas aos operadores;
- ✓ **Uso de dispositivos de segurança adicionais:** Além dos sensores de segurança, outros dispositivos podem ser utilizados para aumentar a segurança, como câmeras de visão frontal, traseira e outros pontos cegos, alarmes sonoros de aviso, dispositivos de luzes de alerta e de iluminação para melhorar a visibilidade;
- ✓ **Zonas de segregação:** É importante estabelecer zonas de segregação física ou visual para separar as áreas onde as empilhadeiras operam de áreas onde

pedestres ou outros veículos circulam. Isso ajuda a reduzir o risco de atropelamentos, colisões e quedas de carga;

- ✓ **Sinalização adequada:** A sinalização clara e adequada deve ser usada para indicar as áreas onde as empilhadeiras estão operando, alertar sobre os riscos e fornecer instruções aos operadores e pedestres;
- ✓ **Monitoramento contínuo:** Os dados dos sensores de segurança devem ser monitorados continuamente para identificar padrões de risco, áreas problemáticas ou necessidades de treinamento adicional. Isso permite uma abordagem proativa na prevenção de acidentes e melhoria da segurança;
- ✓ **Avaliação de riscos regulares:** É fundamental realizar avaliações regulares de riscos para identificar novos perigos, rever as medidas de segurança existentes e garantir que sejam adequadas às condições de trabalho atuais;
- ✓ **Cultura de segurança:** Promover uma cultura de segurança no local de trabalho é essencial para garantir a adesão às práticas seguras de operação de empilhadeiras. Isso envolve a conscientização, o engajamento e a responsabilidade de todos os envolvidos, desde os operadores até a alta administração.

Ao implementar essas medidas de segurança e utilizar os dispositivos elencados de forma eficaz, é possível reduzir significativamente os riscos associados à movimentação de celulose com empilhadeiras de *clamps*, garantindo a segurança dos operadores, colaboradores pedestres, a integridade das cargas e a proteção das instalações.

5. Considerações finais

Em conclusão, a movimentação de celulose com o uso de empilhadeiras com *clamps* apresenta riscos significativos que devem ser abordados de forma adequada para garantir a segurança dos operadores, colaboradores pedestres, a integridade das cargas e a proteção das instalações. Os dispositivos de segurança desempenham um papel crucial na melhoria da segurança das operações, fornecendo dados precisos e em tempo real para os operadores e permitindo uma resposta rápida a situações de risco.

No entanto, é importante lembrar que os dispositivos de segurança não são uma solução isolada. Eles devem ser complementados por outras medidas de segurança, como treinamento adequado, manutenção regular, dispositivos de segurança adicionais, zonas de segregação e sinalização adequada. Além disso, a cultura de segurança desempenha um papel fundamental na prevenção de

acidentes, com a conscientização, engajamento e responsabilidade de todos os envolvidos.

A implementação eficaz dessas medidas de segurança requer um compromisso contínuo por parte das empresas, incluindo avaliações regulares de riscos, monitoramento contínuo dos dados dos dispositivos e revisão das práticas de segurança existentes. A segurança deve ser uma prioridade em todas as etapas, desde o treinamento dos operadores até a tomada de decisões da alta administração.

Ao adotar uma abordagem abrangente e integrada para a segurança na movimentação de celulose com empilhadeiras de *clamps*, é possível reduzir os acidentes, minimizar os danos às cargas e garantir um ambiente de trabalho seguro para todos. A utilização dos avanços tecnológicos, como os sensores de segurança e outros dispositivos, aliada às melhores práticas de segurança, é essencial para alcançar esses objetivos.

Em última análise, a segurança é um investimento que traz benefícios tangíveis para as empresas, incluindo a redução dos custos relacionados a acidentes, danos à propriedade e perda de produtividade. Além disso, promover um ambiente de trabalho seguro demonstra o compromisso da empresa com a proteção de seus funcionários e a responsabilidade social corporativa.

Portanto, é crucial que as empresas do setor de celulose adotem medidas de segurança robustas e eficazes, incorporando o uso desses dispositivos e seguindo as melhores práticas de segurança. Somente assim, será possível garantir uma movimentação de celulose segura, eficiente e sustentável, beneficiando tanto os trabalhadores como o sucesso e a reputação das empresas.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências

- AHM solution do brasil ltda. (2022). *Acidentes com empilhadeiras: conheça 15 fatores de risco e prováveis causas*. – AHM Solution. 2022. <https://ahmsolution.com.br/acidentes-com-empilhadeiras/>
- AHM solution do brasil ltda. (2023). *Equipamentos de segurança para empilhadeira: quais usar?* <https://www.ahmsolution.com.br/equipamentos-de-seguranca-para-empilhadeira/>>
- EPE/IEA/IBA. (2022). *EPE e IEA publicam relatório a indústria de papel e celulose no brasil e no mundo - panorama geral*. <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/epe-e-iea-publicam-relatorio-a-industria-de-papel-e-celulose-no-brasil-e-no-mundo-panorama-geral->
- OSHA. *Powered Industrial Truck Operator Training*. <https://www.osha.gov/laws->

[regs/federalregister/1995-03-14](https://www.federalregister.gov/1995-03-14)

SAUR. (2023) *Saur - Spreader Clamp para Celulose*. <https://www.saur.com.br/>

BLS. (2023). *Occupational Injuries, Illnesses, and Fatalities Involving Forklifts*. <https://www.bls.gov/iif/factsheets/fatal-occupational-injuries-forklifts-2017.htm>.

Contribuição do Autor:

Acácio Pereira de Macedo Neto: 1. Planejamento e delineamento do estudo; 3. aplicação do instrumento de coleta de dados; 5. apresentação dos resultados; 6. revisão das normas; 8. outras contribuições;