



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAZONAS
CAMPUS MANAUS CENTRO
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS
BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

HUDSON MATHEUS DE SOUZA SILVA

**APLICAÇÃO DA NR-11 EM UM ARMAZÉM LOGÍSTICO: ANÁLISE DA
SEGURANÇA E DA EFICIÊNCIA NA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM
DE MATERIAIS COM EMPILHADEIRAS**

**MANAUS - AM
2025**

HUDSON MATHEUS DE SOUZA SILVA

**APLICAÇÃO DA NR-11 EM UM ARMAZÉM LOGÍSTICO: ANÁLISE DA
SEGURANÇA E DA EFICIÊNCIA NA MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM
DE MATERIAIS COM EMPILHADEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michaela Socorro Bruce Fialho.

MANAUS - AM

Biblioteca do IFAM – Campus Manaus Centro

S586a Silva, Hudson Matheus de Souza.
Aplicação da NR-11 em um armazém logístico: análise da segurança e da eficiência na movimentação e armazenagem de materiais com empilhadeiras / Hudson Matheus de Souza Silva. – Manaus, 2025.
40 p. : il. color.

Monografia (Engenharia Mecânica). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus Manaus Centro*, 2025.
Orientador: Prof. Dra. Michaella Socorro Bruce Fialho.

1. Engenharia mecânica. 2. Segurança. 3. Logística. 4. NR-11. 5. Empilhadeira. I. Fialho, Michaella Socorro Bruce. (Orient.) II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. III. Título.

CDD 621

Dedico este trabalho aos meus pais Vanessa Gomes de Souza Coêlho e Hudson Teixeira da Silva, que acreditaram, investiram em mim e me impulsionaram todos os dias com palavras de apoio.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer a minha família e amigos. Especialmente, meus pais que sempre me apoiaram com tudo que eu precisava durante a minha vida e meus amigos por me ouvirem em momentos difíceis.

“Há numa vida humana cem mil vidas, cabem num só coração cem mil pecados!” (Olavo Bilac, 1952)

RESUMO

Conciliar segurança e eficiência na movimentação de materiais em armazéns logísticos por meio da aplicação da NR-11 constitui um desafio estratégico para organizações que buscam equilibrar produtividade, conformidade legal e bem-estar dos trabalhadores. O presente estudo tem como objetivo central avaliar a implementação das normas regulamentadoras em operações logísticas com empilhadeiras, considerando também as percepções dos operadores sobre as atividades diárias de movimentação e armazenagem de materiais. Nesse contexto, busca-se identificar práticas de segurança adotadas e analisar oportunidades de aprimoramento, com o intuito de otimizar os processos de transporte e empilhamento, garantindo eficiência operacional sem comprometer a integridade física dos colaboradores. Por meio de uma metodologia semiestruturada, busca-se analisar os padrões de resposta de trabalhadores atuantes em setores com intenso fluxo de maquinários utilizados no transporte e armazenagem de materiais dentro de um ambiente fabril. Essa abordagem permite compreender diferentes perspectivas sobre o mesmo tema, especialmente as daqueles que possuem experiência direta na operação de empilhadeiras.

Palavras-chave: Segurança; eficiência; logística; NR-11; empilhadeira.

ABSTRACT

Balancing safety and efficiency in material handling within logistics warehouses through the implementation of NR-11 represents a strategic challenge for organizations seeking to align productivity, legal compliance, and worker well-being. The main objective of this study is to evaluate the implementation of regulatory standards in logistics operations involving forklifts, also considering the operators' perceptions of daily material handling and storage activities. In this context, the study aims to identify the safety practices adopted and analyze opportunities for improvement, with the goal of optimizing transport and stacking processes while ensuring operational efficiency without compromising workers' physical integrity. Through a semi-structured methodology, the research seeks to analyze response patterns from workers operating in sectors with a high flow of machinery used for the transport and storage of materials within an industrial environment. This approach enables a deeper understanding of different perspectives on the same topic, particularly from those with direct experience in forklift operation, contributing to a more comprehensive and grounded analysis of safety and efficiency in logistics activities.

Keywords: Safety; efficiency; logistics; NR-11; forklift.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - SISTEMA LOGÍSTICO INTEGRADO	17
FIGURA 5 - PRINCIPAIS COMPONENTES DE UMA EMPILHADEIRA.....	20

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - RESUMO DAS RESPOSTAS CATEGORIZADAS	31
TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DE EPI'S	32

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

a.C	- antes de Cristo
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AM	- Amazonas
CA	- Certificado de Aprovação
CIPA	- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio
CLT	- Consolidação das Leis do Trabalho
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
GNV	- Gás Natural Veicular
h	- Hora
KD	- Knocked Down
kg	- Quilograma
km	- Quilômetro
m	- Metro
MTb	- Ministério do Trabalho
nº	- Número
NBR	- Norma Brasileira
NR	- Norma Regulamentadora
SESMT	- Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho
SIT	- Secretaria de Inspeção do Trabalho
T	- Tonelada
V	- Volt
WITS	- World Industrial Truck Statistics

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 PROBLEMA	17
1.1.1 Objetivo geral	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
1.2 JUSTIFICATIVA	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 CONTEXTO HISTÓRICO E A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA	16
2.1.1 CENÁRIO DE MERCADO ATUAL E O PAPEL DA GESTÃO LOGÍSTICA.....	17
2.1.2 EFICIÊNCIA E <i>LEAD TIME</i>	18
2.1.3 MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAIS	18
2.2 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO	19
2.2.1 PALETEIRA.....	19
2.2.2 PALETEIRA COM BALANÇA.....	19
2.2.3 PALETEIRA HIDRÁULICA PANTOGRÁFICA	20
2.2.4 EMPILHADEIRAS	20
2.2.4.1 CLASSE 1 - EMPILHADEIRAS CONTRABALANÇADAS ELÉTRICAS	21
2.2.4.2 CLASSE 2 - EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS DE ARMAZÉM COM OPERADOR EMBARCADO.....	21
2.2.4.3 CLASSE 3 - EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS DE ARMAZÉM COM OPERADOR A PÉ OU EMBARCADO	22
2.2.4.4 CLASSE 4 - EMPILHADEIRAS CONTRABALANÇADAS A COMBUSTÃO COM PNEU MACIÇO.....	22
2.2.4.5 CLASSE 5 - EMPILHADEIRAS CONTRABALANÇADAS A COMBUSTÃO COM PNEU PNEUMÁTICO	23
2.2.5 NORMAS REGULAMENTADORAS.....	24
2.2.5.1 NR-11 - TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS.....	24
2.2.5.2 NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	25
2.2.5.3 NR-06 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI	25
3 METODOLOGIA	27
3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27

3.1.1 Quanto à Abordagem	27
3.1.2 Quanto à Natureza	28
3.1.3 Quanto aos Objetivos	28
3.1.4 Quanto aos Procedimentos	28
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	29
4.1 RESULTADOS OBTIDOS	30
4.1.1 Capacitação Profissional	31
4.1.2 Uso de EPI's.....	32
4.1.3 Manutenção dos Equipamentos	33
4.1.4 Sinalização do Ambiente	34
4.1.5 Percepção de Riscos	34
4.2 SUGESTÕES DE MELHORIAS.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFERÊNCIAS.....	37
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO NR-11.....	40

1 INTRODUÇÃO

A movimentação e armazenagem de materiais desempenham um papel essencial nas operações logísticas, influenciando diretamente a eficiência, os custos e a segurança dos processos. Com o aumento da demanda por produtividade e rapidez para atendimento do *lead time* de operações fabris, as empilhadeiras se tornaram equipamentos indispensáveis nos armazéns, possibilitando o transporte de cargas de forma ágil e precisa. Contudo, a utilização inadequada desses equipamentos representa um potencial risco de acidentes, tanto para operadores quanto para demais trabalhadores que compartilham o mesmo ambiente. Diante disso, surge a necessidade de conciliar segurança e produtividade, garantindo que as atividades sejam executadas de maneira eficiente, mas sem comprometer a integridade física dos colaboradores.

Nesse contexto, a Norma Regulamentadora nº 11 estabelece diretrizes específicas para o transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais, incluindo requisitos quanto à capacitação de operadores, manutenção dos equipamentos, entre outros. A aplicação correta dessa norma contribui para reduzir incidentes, aumentar a confiabilidade operacional e promover um ambiente de trabalho mais seguro.

O presente estudo busca avaliar a aplicação da NR-11 em um armazém logístico, com foco nas operações realizadas por empilhadeiras, analisando de que forma o cumprimento das exigências legais influencia a eficiência e a segurança das atividades. Para isso, serão identificadas as práticas adotadas no local de estudo, os principais riscos associados à movimentação de materiais e as possíveis medidas de aprimoramento na gestão de riscos ocupacionais. A pesquisa visa demonstrar que a observância das normas de segurança não se opõe à produtividade, mas, ao contrário, pode servir como um fator de otimização operacional e prevenção de perdas humanas e materiais, fortalecendo a cultura de segurança e a eficiência na logística moderna.

1.1 PROBLEMA

É possível conciliar segurança e produtividade na movimentação de materiais em armazéns logísticos por meio da aplicação da NR-11?

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a aplicação da Norma Regulamentadora 11 em operações logísticas com empilhadeiras, considerando a conformidade legal e seus impactos na eficiência operacional.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar como a NR-11 é aplicada nas operações de movimentação de materiais em empilhadeiras;
- Mapear os principais riscos presentes na movimentação de materiais;
- Sugerir medidas complementares para o aprimoramento da gestão de riscos.

1.2 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema se justifica pela necessidade crescente de promover ambientes de trabalho mais seguros e eficientes, especialmente em um cenário de constante evolução tecnológica e aumento da demanda por produtividade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para que este estudo atinja o objetivo proposto, é fundamental que haja uma contextualização teórica dos temas abordados, com a finalidade de estabelecer a fundamentação técnica que sustentará a pesquisa. Dessa maneira, serão discutidos os tópicos: Contexto histórico e a importância da logística; Princípios da Segurança; Normas Regulamentadoras; Equipamentos, além de trabalhos e pesquisas correlatas. Esses conhecimentos servirão como alicerce para o direcionamento da análise da problemática apresentada.

2.1 CONTEXTO HISTÓRICO E A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA

Até os dias atuais, não há uma data específica referente ao surgimento da logística. Contudo, há registros de que algumas de suas técnicas foram aplicadas em campanhas militares. Um exemplo é a estratégia utilizada pelas tropas de Alexandre, o Grande (310 a.C.), que eram cuidadosamente organizadas. Outro marco histórico que evidencia práticas logísticas é a construção das pirâmides do Egito, a qual demandou um planejamento minucioso. Nesse processo, estiveram envolvidos aspectos como definição de prazos de execução, escolha de materiais, transporte e movimentação de recursos, além da mobilização de mão de obra (PAURA, 2011).

Na Grécia Antiga, a logística era compreendida como a arte de calcular. Alguns historiadores defendem que o termo tem origem na palavra grega *logos*, cujo significado remete a cálculo e raciocínio. Na França, surgiu o verbo *loger*, cujo significado está relacionado a alojar ou acolher. Pode-se afirmar, ainda, que esse conceito foi sendo modificado ao longo do tempo, adaptando-se às transformações das condições aplicadas (SILVA, 2010).

A logística pode ser definida como o conjunto de atividades voltadas ao planejamento, execução e controle da eficiência e dos custos envolvidos no fluxo de armazenagem de matéria-prima, materiais em processo e produtos acabados, assim como no fluxo de informações desde a origem até o consumo final, garantindo o atendimento às necessidades do cliente (MARTINS, 2005).

A logística não se restringe apenas à movimentação de produtos, ela abrange um conjunto complexo de atividades que incluem o planejamento, a execução e o controle dos fluxos de materiais e serviços, com o objetivo de atender de forma eficiente às demandas dos clientes e aos objetivos estratégicos da organização (NOGUEIRA, 2018).

2.1.1 CENÁRIO DE MERCADO ATUAL E O PAPEL DA GESTÃO LOGÍSTICA

A pandemia de COVID-19 acelerou transformações significativas nas preferências e comportamentos de consumo, tornando a eficiência logística não apenas um diferencial competitivo, mas um requisito essencial para a sobrevivência e continuidade das organizações no mercado (SANTANA *et al.*, 2021).

Quando esse mercado passa a contar com diversos concorrentes capazes de oferecer produtos com qualidade satisfatória aos olhos do consumidor, [...] a logística desempenha papel fundamental, possibilitando tanto o aumento da rentabilidade quanto a identificação de novas oportunidades (PAURA, 2011).

As empresas têm reestruturado seus sistemas logísticos e desenvolvido novas soluções, adotando meios alternativos de transporte, novos locais de armazenagem e estratégias de realocação de estoques, com o objetivo de responder de forma ágil aos desafios de alta demanda. Essas ações refletem a necessidade de adaptação contínua ao ambiente competitivo e às exigências estratégicas do cenário atual (MORAIS *et al.*, 2004).

FIGURA 1 - SISTEMA LOGÍSTICO INTEGRADO



FONTE: SENAI DR BR (2015) [ADAPTADO].

2.1.2 EFICIÊNCIA E LEAD TIME

O *lead time* representa o tempo total necessário para a execução de um processo, está diretamente associado ao período compreendido entre a coleta e a entrega de um produto. No âmbito da gestão logística, esse indicador é fundamental para o monitoramento da eficiência operacional, pois reflete o desempenho dos fluxos de materiais e informações ao longo da cadeia de suprimentos. A redução do lead time constitui um objetivo estratégico das organizações, uma vez que contribui para o aumento da produtividade, a otimização dos recursos e a elevação do nível de serviço ao cliente (FINCO, 2025).

2.1.3 MOVIMENTAÇÃO E TRANSPORTE DE MATERIAIS

Material Handling Industry of America define o manuseio de materiais como “o movimento, armazenamento, proteção e controle dos materiais ao longo do processo de fabricação e distribuição, incluindo seu consumo e descarte.” (MHI, 2022). É necessário que o manuseio de materiais deva ser realizado de forma segura, eficiente, com baixo custo, no tempo adequado, com precisão (os materiais certos, nas quantidades corretas e nos locais certos) e sem causar danos aos materiais (RAY, 2017).

A movimentação de materiais e produtos refere-se ao deslocamento de cargas, em diferentes quantidades e volumes, por curtas distâncias dentro do sistema produtivo, abrangendo áreas como fábricas, centros de distribuição, armazéns. Assim, caracteriza-se como um processo operacional essencial que integra o fluxo físico de materiais no ambiente de manufatura, visando melhorar o transporte interno, reduzir tempos improdutivos e garantir a eficiência logística (MEYERS, 2000).

Uma parcela significativa dos custos de produção está relacionada ao transporte interno de materiais. Por isso, o planejamento da movimentação busca otimizar o uso de recursos, como equipamentos e mão de obra, definindo o método mais econômico e tecnicamente adequado para cada operação (FRANÇA, 2010).

2.2 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO

É fundamental compreender as características operacionais das paleteiras e empilhadeiras, equipamentos amplamente empregados nas atividades de movimentação e armazenagem de paletes, por exemplo. A paleteira, também denominada carro hidráulico, transpaleteira ou transpalete, tem como principal função o transporte horizontal de cargas ao nível do solo, promovendo o deslocamento entre áreas próximas. Já a empilhadeira é um equipamento de movimentação vertical e horizontal, projetado para elevar, empilhar e posicionar paletes em diferentes alturas, conforme a capacidade e especificações técnicas de cada modelo. (SALGADO, 2014).

2.2.1 PALETEIRA

A paleteira comum é um modelo amplamente utilizado em diversos ramos industriais, e capacidade de carga de até 3T (3.000 kg) além de possuir um custo acessível.

A paleteira de aço inox possui rodagem dupla, com material poliuretano e nylon, algumas vezes, galvanizado. É muito utilizada em áreas alimentícias e farmacêuticas, pelo fator antioxidante da sua composição. Custo para aquisição é um pouco mais elevado em relação às tradicionais e suporta cerca de 2,5T (2.500 kg).

2.2.2 PALETEIRA COM BALANÇA

Essa paleteira é ideal para o controle do peso a ser transportado, ela faz pesagem de carga paletizada contribuindo para melhor equilíbrio, e garantindo o controle de carregamento. Sua capacidade de carga e locomoção varia conforme o acabamento da máquina, entretanto, suportam ao mínimo 2T (2.000 kg).

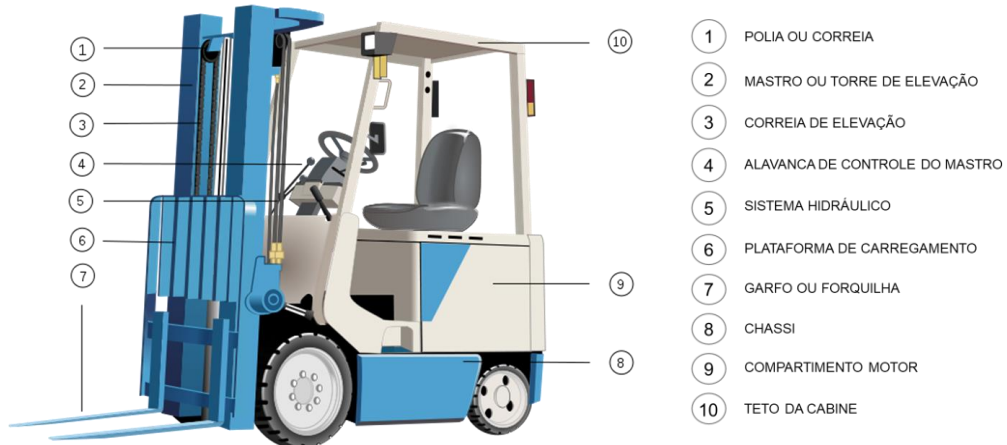
2.2.3 PALETEIRA HIDRÁULICA PANTOGRÁFICA

Para o manuseio de cargas elevadas, em torno de 1.000 kg, utilizam-se paleteiras pantográficas, cuja altura média de 1,20 m facilita o processo de montagem de paletes, eliminando a necessidade do operador exercer esforços não conformes com a ergonomia durante a operação.

2.2.4 EMPILHADEIRAS

Existe um tipo de empilhadeira adequado para cada tipo de operação, definido de acordo com as características dos produtos armazenados, o nível de rotatividade e as condições operacionais do armazém.

FIGURA 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DE UMA EMPILHADEIRA



FONTE: ZM EQUIPAMENTOS (2016).

A classificação WITS (*World Industrial Truck Statistics*) categoriza os equipamentos de movimentação de materiais em cinco classes, considerando o tipo de equipamento, suas especificações técnicas e aplicações operacionais.

2.2.4.1 CLASSE 1 - EMPILHADEIRAS CONTRABALANÇADAS ELÉTRICAS

A Classe 1 abrange as empilhadeiras contrabalançadas elétricas, recomendadas principalmente para operações internas em armazéns. No entanto, devido à sua versatilidade operacional, também podem ser empregadas em ambientes externos, inclusive sob condições de chuva ou em rampas.

Esses equipamentos apresentam capacidade de carga entre 1.600 e 3.000 kg e são operados com o condutor embarcado. As empilhadeiras contrabalançadas elétricas utilizam baterias industriais e representam uma alternativa mais silenciosa e ambientalmente sustentável em relação aos modelos a combustão, sendo ideais para locais com restrição de emissão de poluentes, desde que as capacidades de carga e altura de elevação atendam às exigências da operação e não existam limitações técnicas que comprometam seu desempenho.

2.2.4.2 CLASSE 2 - EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS DE ARMAZÉM COM OPERADOR EMBARCADO

Os equipamentos da Classe 2 também são acionados por sistema elétrico, porém sua principal aplicação está em ambientes internos com piso regular e nivelado. Também conhecidas como empilhadeiras retráteis, com capacidade entre 1.600 e 2.000 kg e operação em 48V, são projetadas para atuações em áreas reduzidas, como corredores extremamente estreitos, e grandes alturas, proporcionando melhor aproveitamento do espaço de armazenagem. São desenvolvidas para minimizar o espaço ocupado pelo equipamento, mantendo alta velocidade e eficiência operacional.

Assim como na Classe 1, o operador permanece embarcado durante todo o funcionamento do equipamento.

2.2.4.3 CLASSE 3 - EMPILHADEIRAS ELÉTRICAS DE ARMAZÉM COM OPERADOR A PÉ OU EMBARCADO

Os equipamentos da Classe 3 apresentam versões com operador a pé ou embarcado, conforme as exigências específicas de cada processo logístico.

Essa categoria inclui as transpaleteiras, projetadas para a movimentação horizontal de materiais em longas distâncias, além de operações de carregamento e descarregamento de caminhões e contêineres, inclusive em docas niveladoras, com capacidade de transporte de até 1.600 kg.

As empilhadeiras patoladas, também conhecidas como transpaleteiras com torre, possuem estrutura semelhante às transpaleteiras convencionais, porém equipadas com mastro de elevação, permitindo a movimentação vertical das cargas e sua armazenagem em altura.

De modo geral, os equipamentos da Classe 3 são amplamente utilizados em operações de carga e descarga, bem como em atividades de recebimento e expedição de materiais.

2.2.4.4 CLASSE 4 - EMPILHADEIRAS CONTRABALANÇADAS A COMBUSTÃO COM PNEU MACIÇO

As empilhadeiras a combustão são as mais amplamente utilizadas no mercado brasileiro, abrangendo as Classes 4 e 5. A Classe 4 contempla os modelos equipados com pneus maciços (feitos de borracha sólida prensada no aro da empilhadeira) além de variações estruturais no contrapeso e no chassi do equipamento.

As empilhadeiras contrabalançadas a combustão com pneus maciços são indicadas para operações em superfícies lisas e secas, destinadas principalmente ao transporte de cargas paletizadas. Esses equipamentos podem ser alimentados por gasolina, GNV ou diesel.

A escolha da fonte de energia deve considerar diversos fatores operacionais, como o ambiente de instalação, o tipo de material movimentado e as condições de ventilação.

De modo geral, o uso de empilhadeiras a combustão é recomendado para aplicações externas, em locais com boa circulação de ar, uma vez que a combustão do combustível gera emissões gasosas que podem ser prejudiciais em ambientes fechados.

2.2.4.5 CLASSE 5 - EMPILHADEIRAS CONTRABALANÇADAS A COMBUSTÃO COM PNEU PNEUMÁTICO

A Classe 5 compreende as empilhadeiras contrabalançadas a combustão com rodagem pneumática, caracterizadas por pneus com câmara de ar revestida por uma camada espessa de borracha, o que amortece o contato com o solo e reduz o desgaste dos componentes mecânicos, aumentando a durabilidade do conjunto.

Esses equipamentos podem ser alimentados por gasolina, GNV ou diesel, conforme as necessidades operacionais e condições do ambiente de trabalho.

2.2.5 NORMAS REGULAMENTADORAS

As Normas Regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao Capítulo V (Da Segurança e da Medicina do Trabalho) do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), com redação dada pela Lei nº 6.514, de 22 de dezembro de 1977. Consistem em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho.

2.2.5.1 NR-11 - TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS

A norma regulamentadora foi originalmente editada pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, de forma a regulamentar os artigos 182 e 183 da Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT, conforme redação dada pela Lei n.º 6.514, de 22 de dezembro de 1977, que alterou o Capítulo V da CLT.

O capítulo V, na seção X sobre movimentação, armazenagem e manuseio de materiais estabelece no Artigo 182 que haverá normas sobre:

“I - as precauções de segurança na movimentação de materiais nos locais de trabalho, os equipamentos a serem obrigatoriamente utilizados e as condições especiais a que estão sujeitas a operação e a manutenção desses equipamentos, inclusive exigências de pessoal habilitado;
II - as exigências similares relativas ao manuseio e à armazenagem de materiais, inclusive quanto às condições de segurança e higiene relativas aos recipientes e locais de armazenagem e os equipamentos de proteção individual;
III - a obrigatoriedade de indicação de carga máxima permitida nos equipamentos de transporte, dos avisos de proibição de fumar e de advertência quanto à natureza perigosa ou nociva à saúde das substâncias em movimentação ou em depósito, bem como das recomendações de primeiros socorros e de atendimento médico e símbolo de perigo, segundo padronização internacional, nos rótulos dos materiais ou substâncias armazenados ou transportados.”
(BRASIL, CLT 1977).

Como complemento, no Artigo 183 diz:

“As pessoas que trabalharem na movimentação de materiais deverão estar familiarizados com os

métodos raciocinais de levantamento de cargas.”
(BRASIL, CLT 1977).

Ao longo dos seus quarenta e dois anos de existência, a NR-11 passou por três processos pontuais de revisão, sendo o primeiro por meio da Portaria SIT nº 56, de 17 de julho de 2003.

1ª revisão - Decorreu do número elevado de acidentes de trabalho em atividades de movimentação de chapas de mármore, granito e outras rochas.

2ª revisão - Limitação a altura máxima de pilhas de sacos em armazéns.

A partir da 3ª revisão, novas medidas foram adotadas, como, por exemplo:

- Determinação de que as inspeções rotineiras e manutenções sejam realizadas por profissional capacitado ou qualificado;
- Definição de parâmetros e programas de capacitação para o desempenho da atividade.

2.2.5.2 NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Em complemento à NR 11, a NR 12 define diretrizes voltadas à segurança na utilização de máquinas e equipamentos.

Esta NR e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelece requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e de utilização de máquinas e equipamentos, e ainda à sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título, em todas as atividades econômicas, sem prejuízo da observância do disposto nas demais NRs aprovadas pela Portaria MTb n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, nas normas técnicas oficiais ou nas normas internacionais aplicáveis e, na ausência ou omissão destas, opcionalmente, nas normas Europeias tipo “C” harmonizadas.

2.2.5.3 NR-06 - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI

Em relação à segurança e preservação da integridade física de trabalhadores, se dispõe na norma que considera-se EPI o dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, concebido e fabricado para oferecer

proteção contra os riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho e entende-se como Equipamento Conjugado de Proteção Individual todo aquele utilizado pelo trabalhador, composto por vários dispositivos que o fabricante tenha conjugado contra um ou mais riscos ocupacionais existentes no ambiente de trabalho.

Assim, cabe à organização, quanto ao EPI:

- Adquirir somente o aprovado pelo órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- Orientar e treinar o empregado;
- Fornecer ao empregado, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento.
- Registrar o seu fornecimento ao empregado, podendo ser adotados livros, fichas ou sistema eletrônico, inclusive, por sistema biométrico;
- Exigir seu uso;
- Responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica, quando aplicáveis esses procedimentos, em conformidade com as informações fornecidas pelo fabricante ou importador;
- Substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado; e
- Comunicar ao órgão de âmbito nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho qualquer irregularidade observada.

E também, cabe ao trabalhador, quanto ao EPI:

- Usar o fornecido pela organização, observado o disposto no item 6.5.2;
- Utilizar apenas para a finalidade a que se destina;
- Responsabilizar-se pela limpeza, guarda e conservação;
- Comunicar à organização quando extraviado, danificado ou qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e
- Cumprir as determinações da organização sobre o uso adequado.

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve a metodologia adotada para a realização de um estudo em uma empresa localizada no polo industrial de Manaus/AM, cuja identidade e endereço serão mantidos em sigilo por razões de confidencialidade.

3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A condução da pesquisa fundamenta-se em um percurso metodológico que se inicia com a imersão na problemática investigada, por meio da coleta de dados junto à organização estudada. Adicionalmente, são incorporadas distintas abordagens metodológicas que, de forma complementar, enriquecem a análise e ampliam a compreensão do objeto de estudo.

3.1.1 Quanto à Abordagem

Este estudo apresenta predominância de características quantitativas, evidenciadas pelo uso de gráficos e tabelas como instrumentos de representação dos dados coletados na empresa investigada. Esses recursos visam não apenas ilustrar as informações que fundamentam a pesquisa, mas também expor os resultados obtidos por meio de questionários estruturados com alternativas de resposta previamente definidas. Contudo, a abordagem qualitativa também se faz presente, permitindo a análise e interpretação dos dados à luz do contexto em que estão inseridos, o que contribui para uma compreensão mais abrangente e aprofundada do objeto de estudo.

A diferença entre os métodos qualitativo e quantitativo está no tipo de informação que se busca. O método quantitativo foca em dados visíveis e mensuráveis, como números e estatísticas. Já o qualitativo procura entender os significados por trás das ações e relações humanas, algo que não pode ser captado por gráficos ou médias. Apesar de diferentes, esses dois métodos se complementam, pois juntos ajudam a compreender melhor a realidade estudada (MINAYO, 1994).

3.1.2 Quanto à Natureza

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa básica, tendo como propósito complementar ou gerar conhecimento relevante acerca de um tema específico, neste caso, a aplicação da Norma Regulamentadora nº 11.

A pesquisa básica tem como objetivo central promover o avanço do conhecimento científico, sem visar, necessariamente, a aplicação prática imediata dos resultados obtidos (APPOLINÁRIO, 2011).

3.1.3 Quanto aos Objetivos

A pesquisa desenvolvida neste trabalho possui caráter exploratório, uma vez que busca aprofundar o conhecimento acerca das condições de aplicação da norma regulamentadora em um contexto orientado pela segurança e pela eficiência operacional.

A pesquisa exploratória tem como finalidade promover maior compreensão do problema investigado, buscando torná-lo mais claro e possibilitando a formulação de hipóteses (GIL, 2002).

3.1.4 Quanto aos Procedimentos

Com o objetivo de construir o embasamento teórico abordando os temas mais relevantes deste trabalho, realizou-se uma pesquisa bibliográfica. As informações foram obtidas em fontes confiáveis, a fim de garantir maior credibilidade ao estudo. Foram utilizados livros de autores renomados, bem como sites de empresas que atuam diretamente nas áreas relacionadas ao tema.

A pesquisa bibliográfica é realizada por meio do levantamento de referências teóricas previamente analisadas e publicadas em meios impressos e digitais, como livros, artigos científicos e páginas da web. Todo trabalho científico tem início com uma pesquisa bibliográfica, pois ela possibilita ao pesquisador compreender o que já foi estudado sobre o tema em questão (FONSECA, 2002).

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

No contexto logístico, o fluxo operacional é segmentado em diversas etapas, entre as quais se destacam: recebimento, desconsolidação, estoque, coleta, picking, expedição e triagem.

- **Recebimento:** Nesta etapa, ocorre a entrada dos materiais no sistema logístico. Para itens provenientes de fornecedores nacionais, a movimentação é realizada por meio de paletes. Já os produtos importados são recebidos utilizando o sistema KD (Knock Down), que consiste em uma embalagem estruturada com metal e papelão, comportando uma gama de materiais;
- **Desconsolidação:** Consiste na abertura das embalagens originais dos itens recebidos e na transferência dos componentes para embalagens específicas destinadas ao atendimento da linha de montagem;
- **Estoque:** Refere-se à alocação dos itens em áreas de estocagem, conforme critérios logísticos de organização, categorização e controle de inventário;
- **Coleta:** Envolve a retirada dos itens armazenados com base nas solicitações dos clientes internos ou externos, sendo realizada de forma sistemática para atender à demanda operacional;
- **Picking:** Corresponde ao deslocamento dos itens coletados até a área de expedição, organizando-os conforme os pedidos e facilitando o processo de envio;
- **Expedição:** Etapa dedicada à conferência dos itens, verificação de conformidade com os pedidos e liberação para transporte ou entrega;
- **Triagem:** Processo de retorno das embalagens utilizadas, seguido da separação e descarte adequado de resíduos, como plásticos e outros materiais, visando à manutenção da organização e à sustentabilidade ambiental.

Para fins de delimitação da presente pesquisa, foram selecionadas as etapas de recebimento, estoque e coleta, considerando que essas envolvem diretamente o uso de empilhadeiras como recurso operacional.

A fim de compreender a aplicação da Norma Regulamentadora nº 11 nesses contextos, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com trabalhadores atuantes nos setores mencionados em um ambiente industrial localizado no Polo Industrial de Manaus. As entrevistas buscaram identificar conformidades relacionadas à operação de equipamentos de movimentação de cargas, com ênfase na segurança e na adequação às diretrizes normativas, e abordaram aspectos relacionados à capacitação profissional, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), manutenção dos equipamentos.

No que se refere aos participantes da pesquisa, foram entrevistados operadores de empilhadeiras, cujo tempo de vínculo com a empresa varia entre 1 e 15 anos. A experiência específica na operação do equipamento situa-se entre 3 e 20 anos, evidenciando um perfil profissional com significativa vivência prática nas atividades relacionadas à movimentação de cargas.

4.1 RESULTADOS OBTIDOS

As respostas foram organizadas em categorias temáticas, permitindo uma análise qualitativa e quantitativa dos dados. A escolha por entrevistas visou captar a experiência prática dos operadores e sua percepção sobre a aplicação da NR 11 no cotidiano.

A seguir, apresenta um quadro com o resumo das respostas obtidas na pesquisa conduzida com operadores de empilhadeiras de diferentes turnos de trabalho visando obter um panorama da realidade da empresa.

O questionário impresso aplicado presencialmente como parte de uma verificação de conformidade, em setembro de 2025, se deu com a leitura das perguntas em voz alta e 9 operadores responderam verbalmente.

Em anexo, as perguntas presentes no questionário utilizado.

TABELA 1 - RESUMO DAS RESPOSTAS CATEGORIZADAS

Tema Investigado	Resumo das Respostas
Capacitação Profissional	Todos os operadores afirmaram conhecer a NR-11 e ter recebido treinamento específico conforme a norma.
Uso de EPIs	Todos utilizam EPIs básicos (capacete, calçado de segurança, colete refletivo, óculos e luva para movimentação manual de material)
Manutenção dos Equipamentos	Todos os operadores relataram que as empilhadeiras passam por inspeções, entretanto não souberam assegurar a frequência que elas acontecem.
Sinalização do Ambiente	70% consideraram a sinalização adequada; 30% apontaram áreas com pouca visibilidade ou obstruções
Percepção de Riscos	Todos os operadores relataram já ter ouvido sobre situações de risco envolvendo empilhadeiras e pedestres.

FONTE: O autor (2025).

4.1.1 Capacitação Profissional

A análise dos dados revela que todos os operadores estão devidamente capacitados, atendendo ao item 11.1.5 da NR 11, que exige treinamento específico para operadores de equipamentos de transporte motorizado. Esse dado é positivo e demonstra o comprometimento da empresa com a qualificação profissional.

Todos os participantes haviam realizado treinamento validado no período de até três meses antes da realização da pesquisa e apresentaram seus respectivos cartões de identificação autorizando a operação da empilhadeira.

O item 11.1.5 da norma cita:

“11.1.5 Nos equipamentos de transporte, com força motriz própria, o operador deverá receber treinamento específico, dado pela empresa, que o habilitará nessa função.”

Em complemento, o item 11.1.6 cita:

“11.1.6 Os operadores de equipamentos de transporte motorizado deverão ser habilitados e só poderão dirigir se durante o horário de trabalho portarem um cartão de identificação, com o nome e fotografia, em lugar visível.

11.1.6.1 O cartão terá a validade de 1 (um) ano, salvo imprevisto, e, para a revalidação, o empregado deverá passar por exame de saúde completo, por conta do empregador.”

4.1.2 Uso de EPI's

Os trabalhadores demonstram conhecer e utilizar corretamente os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) durante a operação das empilhadeiras, evidenciando o cumprimento das orientações de segurança estabelecidas. Eles reconhecem a importância do uso desses equipamentos para a prevenção de acidentes e a preservação da integridade física no ambiente de trabalho. Essa prática está diretamente relacionada à Norma Regulamentadora nº 6, que estabelece as obrigações quanto ao fornecimento, uso e conservação dos EPIs. A conscientização sobre sua importância reflete o compromisso com a segurança operacional. Dessa forma, o uso adequado dos EPIs contribui para um ambiente de trabalho mais seguro e eficiente.

TABELA 2 - CLASSIFICAÇÃO DE EPI'S

TIPO	EPI	STATUS
EPI PARA PROTEÇÃO DA CABEÇA	Capacete	OK
EPI PARA PROTEÇÃO DOS OLHOS E FACE	Óculos	OK
EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS SUPERIORES	Luvas	OK
EPI PARA PROTEÇÃO DOS MEMBROS INFERIORES	Bota	OK
EPI PARA PROTEÇÃO AUDITIVA	Protetor Auditivo	OK

FONTE: O autor (2025).

O item 6.5.2.2 da norma regulamentadora 6 cita:

“6.5.2.2 A seleção do EPI deve ser realizada pela organização com a participação do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, quando houver, após ouvidos empregados usuários e a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio - CIPA ou nomeado.”

Os operadores de empilhadeiras utilizam coletes refletivos, embora esses não sejam considerados Equipamentos de Proteção Individual pela NR-6, pois não constam na lista de EPIs regulamentados e não possuem Certificado de Aprovação (CA). Trata-se de uma vestimenta de segurança destinada a aumentar a visibilidade do trabalhador em locais com baixa luminosidade e/ou com circulação de veículos e máquinas cuja velocidade não exceda 40 km/h. Apesar de não ser classificado como EPI, o uso do colete refletivo é obrigatório e está regulamentado pela norma ABNT NBR 15.292, que estabelece seus requisitos e padrões de segurança.

4.1.3 Manutenção dos Equipamentos

Embora haja uma percepção de que as empilhadeiras passam por inspeções, a ausência de clareza quanto à frequência dessas verificações indica falhas na comunicação, no controle e na cultura de segurança da empresa.

A falta de conhecimento dos operadores de empilhadeiras sobre as manutenções se justifica pelo fato de essa atividade ser realizada por outra empresa. Dessa forma, os operadores não participam diretamente do processo reparo dos equipamentos, entretanto, realizam inspeções diárias conforme o *checklist* da empilhadeira e executam atividades de manutenção autônoma, garantindo o bom funcionamento e a detecção precoce de possíveis falhas durante a operação.

Contudo, a norma regulamentadora nº 12 afirma:

“12.11.1 As máquinas e equipamentos devem ser submetidos a manutenções na forma e periodicidade determinada pelo fabricante, por profissional legalmente habilitado ou por profissional qualificado, conforme as normas técnicas oficiais ou normas técnicas internacionais aplicáveis.

12.11.2.1 O registro das manutenções deve ficar disponível aos trabalhadores envolvidos na operação, manutenção e reparos, bem como à Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de Assédio - CIPA, ao Serviço de Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT e à Auditoria Fiscal do Trabalho.”

Esses itens reforçam mais um requisito da NR-11:

“11.1.8 Todos os transportadores industriais serão permanentemente inspecionados e as peças

defeituosas, ou que apresentem deficiências, deverão ser imediatamente substituídas.”

Portanto, as inspeções não são comunicadas de forma clara e os registros de manutenção não são acessíveis aos operadores, evidenciando a importância de implantar um sistema de acompanhamento de manutenção com cronogramas visíveis.

4.1.4 Sinalização do Ambiente

A análise dos resultados indica que, embora a maioria dos operadores de empilhadeira considere a sinalização da área de trabalho adequada, ainda há uma parcela significativa que identifica deficiências relacionadas à visibilidade ou à presença de obstruções.

Portanto, os 30% que apontaram problemas de visibilidade ou obstruções revelam a necessidade de aperfeiçoar a sinalização e a organização espacial do local de trabalho, assegurando o cumprimento das normas e reduzindo o risco de acidentes envolvendo empilhadeiras. Uma revisão periódica da sinalização e o monitoramento contínuo das condições de visibilidade são medidas recomendadas para garantir um ambiente mais seguro e eficiente.

4.1.5 Percepção de Riscos

O fato de todos os operadores relatarem já ter ouvido sobre situações de risco envolvendo empilhadeiras e pedestres evidencia a relevância da segurança operacional e do cumprimento das normas regulamentadoras aplicáveis a esse tipo de atividade.

Alguns depoimentos incluíam:

- Freio com falha;
- Queda de carga paletizada;
- Colisão com estruturas de empilhamento;
- Princípio de incêndio no equipamento devido desatenção;
- Acidentes com pedestres.

Essas situações de risco relatadas demonstram a importância da conscientização contínua e dos treinamentos periódicos voltados à prevenção de acidentes envolvendo a interação entre empilhadeiras e pedestres. A adoção de práticas seguras, o respeito à sinalização e o reforço na cultura de segurança contribuem significativamente para minimizar incidentes e garantir um ambiente de trabalho mais protegido e eficiente.

4.2 SUGESTÕES DE MELHORIAS

Embora a maior parte dos resultados esteja em conformidade com as normas regulamentadoras, ainda se faz necessária atenção especial aos pontos críticos do processo, como o controle de manutenção dos equipamentos e a avaliação contínua das condições do ambiente, de modo a assegurar a circulação segura das empilhadeiras.

Recomenda-se, por exemplo, a realização de reparos nos pisos das áreas de tráfego, bem como a limpeza periódica para prevenir riscos biológicos e garantir condições adequadas de operação.

Além disso, torna-se pertinente avaliar os custos e orçamentos para a possível renovação da frota de empilhadeiras, a fim de aumentar a eficiência e a segurança das operações.

Por fim, sugere-se a implementação de campanhas de conscientização sobre segurança individual e coletiva, direcionadas tanto aos operadores quanto aos pedestres, fortalecendo a cultura de prevenção e o cumprimento das normas de segurança no ambiente logístico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da NR-11 em operações logísticas com empilhadeiras demonstra-se essencial para conciliar segurança e eficiência na movimentação e armazenagem de materiais. A análise dos resultados evidencia que a empresa estudada mantém conformidade com pontos fundamentais da norma, especialmente no que se refere à capacitação dos operadores, à utilização de EPIs e ao cumprimento das exigências de segurança operacional. Observou-se que todos os operadores estão devidamente treinados e conscientes da importância dos equipamentos de proteção, refletindo uma postura preventiva e alinhada às diretrizes legais.

Entretanto, alguns aspectos ainda requerem aprimoramento, como a comunicação sobre as manutenções das empilhadeiras, a transparência nos registros de inspeção e a melhoria da sinalização em áreas com visibilidade reduzida. Essas fragilidades não comprometem a operação, mas indicam oportunidades de avanço na gestão da segurança e no controle operacional.

Constatou-se também que a cultura de segurança é fortalecida pela percepção dos operadores quanto aos riscos de acidentes envolvendo empilhadeiras e pedestres, o que reforça a importância de treinamentos contínuos e da revisão periódica dos procedimentos internos. Dessa forma, conclui-se que o cumprimento rigoroso da NR-11, aliado ao engajamento dos trabalhadores e à gestão preventiva de riscos, é capaz de promover um ambiente de trabalho mais seguro, produtivo e sustentável, garantindo eficiência sem abrir mão da integridade física dos colaboradores.

REFERÊNCIAS

AHM SOLUTION. **Norma NR-11 atualizada**. Disponível em: <https://www.ahmsolution.com.br/norma-nr-11-atualizada/>. Acesso em: 10 out. 2025.

AMARILDO DE SOUZA NOGUEIRA. **Logística empresarial**. 2. ed. São Paulo: GEN Atlas, 2018.

APPOLINÁRIO, Fábio. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ARMAC. **Operação de empilhadeira**: principais cuidados e boas práticas de segurança. Disponível em: <https://armac.com.br/blog/seguranca/operacao-de-empilhadeira/>. Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. **Consolidação das Leis do Trabalho – CLT**. Brasília, 1977.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 6 - Equipamentos de Proteção Individual (EPI)**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>. Acesso em: 5 out. 2025.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais**. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-11-nr-11>. Acesso em: 5 out. 2025.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.** Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-12-nr-12>. Acesso em: 5 out. 2025.

FINCO. **O que é lead time em logística.** Disponível em: <https://www.cobli.co/blog/o-que-e-lead-time-em-logistica/>. Acesso em: 5 out. 2025.

FLEXITYRE. **Você sabe a diferença entre pneu maciço e pneumático?** Disponível em: <https://flexityre.com.br/blog/voce-sabe-a-diferenca-de-pneu-macico-e-pneumatico-> . Acesso em: 10 out. 2025.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

FRANÇA, Antônio Carlos. **Noções de organização industrial para engenheiros.** 2010. Cap. 10 – Transporte de materiais.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEAL PAURA, Glávio. **Introdução à logística.** Curitiba: e-Tec Brasil, 2011.

MARTINS, Petronio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. v. 1.

MEYERS, Fred E.; STEPHENS, Matthew L. **Manufacturing facilities design and material handling.** 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 2000.

MHI – The Industry That Makes Supply Chains Work. **Material Handling.** Disponível em: <https://www.mhi.org/content/3/398236/material-handling>. Acesso em: 25 nov. 2025.

MINAYO, M. C. S. **Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social**. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MORAIS, Rodrigo José de; MOSCARDI, Tatiana Negrão; KROM, Valdevino. **A importância da eficiência logística para o posicionamento competitivo da empresa no mercado internacional**. In: INIC 2004 - VIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, VI - Ciências Sociais Aplicadas, 2004.

PINHEIRO E SILVA, Silvana Ferreira. **Materiais e logística**. 2. ed. Florianópolis: Livro Digital IF-SC, 2010.

RAY, Siddhartha. **Introduction to material handling**. 1. ed. New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers, 2007. ISBN 978-81-224-2554-3.

SALGADO, Tarcísio Tito. **Logística - práticas, técnicas e processos de melhorias**. São Paulo: Senac São Paulo, 2014.

SANTANA, Dalila de Sousa; MAFRA, Telma Aparecida; SILVA, Stella de Souza. **O crescimento do e-commerce e seus impactos no contexto logístico em tempos de pandemia**. In: XIII FATECLOG – Os impactos das novas demandas pós-pandemia nos sistemas logísticos das organizações, FATEC Mauá, 2021.

SENAI. Departamento Nacional; Departamento Regional da Bahia. **Inovação e tecnologias educacionais**. Brasília: SENAI DN; Salvador: SENAI DR BA, 2015.

SIBRATEL. **Conheça as seis classificações de empilhadeiras usadas em todo o planeta**. Disponível em: <https://sibratel.com.br/home/conheca-as-seis-classificacoes-de-empilhadeiras-usadas-em-todo-o-planeta/>. Acesso em: 10 out. 2025.

ZM EQUIPAMENTOS. **Mas... o que é uma empilhadeira?** Disponível em: <https://zmequipamentos.wordpress.com/2016/01/15/mas-o-que-e-uma-empilhadeira/>. Acesso em: 10 out. 2025.

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO NR-11

1. Como você classifica seu nível de conhecimento sobre a NR-11?
 Excelente
 Bom
 Regular
 Ruim

2. Você recebeu treinamento específico sobre a NR-11?
 Sim
 Não

3. Você sabe identificar se uma empilhadeira está em conformidade com a NR-11?
 Sim
 Não
 Tenho dúvidas

4. Quais práticas de segurança você segue ao operar empilhadeiras?

5. A empresa realiza inspeções regulares nas empilhadeiras? Se sim, com que frequência?
 Sim
 Não

6. Você utiliza Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) durante a operação? Quais EPI's são fornecidos pela empresa?
 Sim
 Não

7. Você já presenciou ou soube de acidentes envolvendo empilhadeiras na empresa? Se sim, pode descrever o que aconteceu?
 Sim
 Não

8. Na sua opinião, a NR-11 é importante para a segurança no trabalho?

() Sim

() Não

9. Que melhorias você sugeriria na aplicação da NR-11 na empresa?