Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium - Araçatuba SP
UniSALESIANO

EMPILHADEIRAS

João Pedro Palmeira Pinotti – 212174

Willian Fernando Blasioli – 209128

Araçatuba - SP

2021

EMPILHADEIRAS

Trabalho da disciplina de Sistema de Movimentação e Transporte. Orientador: Prof. Mestre Fernando Gabriel Eguía Pereira Soares. Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium UniSALESIANO - Araçatuba

Araçatuba - SP

2021

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 5

2 BREVE HISTÓRICO 5

3 DEFINIÇÃO 7

4 PRINCIPAIS COMPONENTES DE UMA EMPILHADEIRA 7

5 FUNCIONAMENTO 9

5.1 Princípios Físicos 9

5.2 Estabilidade e Centro de Gravidade 10

5.3 Centro de carga maior que o especificado 12

5.4 Capacidade peso e centro de cargas 14

6 TIPOS DE EMPILHADEIRA 15

6.1 Elétricas 15

6.2 Manuais 16

6.3 Combustão 17

6.4 Portuárias 18

7 CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE EMPILHADEIRAS 18

8 OPERADOR E SEGURANÇA DO TRABALHO 22

9 NORMAS REGULAMENTADORAS 23

10 ESCOLHA DA EMPILHADEIRA IDEAL 26

11 MERCADO 27

12 CONCLUSÃO 30

13 REFERÊNCIAS 31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Primeiro Tructractor da empresa Clark Company.

Figura 2 – Primeira empilhadeira Duat.

Figura 3 – Componentes de empilhadeiras.

Figura 4 – Principio gangorra de empilhadeiras.

Figura 5 – Principio de contrapeso de empilhadeiras.

Figura 6 – Distribuição de CG em empilhadeiras.

Figura 7 – Triangulo de estabilidade de empilhadeiras.

Figura 8 – Equilíbrio de cargas.

Figura 9 – Gráfico capacidade x centro de carga em função da altura de elevação.

Figura 10 – Empilhadeira elétrica de contrapeso.

Figura 11 – Empilhadeira elétrica retrátil.

Figura 12 – Transpaleteira elétrica com torre.

Figura 13 – Empilhadeira CAT LIFT TRUCKS.

Figura 14 – Rebocador Clark CTX.

Figura 15 – EPIs de empilhadeiras.

Figura 16 – Imprudência na utilização de empilhadeiras.

Figura 17 – Transpaleteira Manual Paletrans Tm2500.

Figura 18 – Empilhadeira Elétrica Tracionaria Pt 1654.

Figura 19 – Empilhadeira Hangch Elétrica 2,5 Toneladas.

Figura 20 – Empilhadeira Lonking Lg160.

1 INTRODUÇÃO

Na indústria moderna o uso de equipamentos para elevar e transportar cargas pesadas vem sendo cada vez mais difundido, devido à quantidade de produção ou dimensão das peças, cujo deslocamento manual necessitaria de um grande numero de pessoas.

Empilhadeiras são máquinas muito utilizadas principalmente para fazer o carregamento e descarregamento de mercadorias em paletes. Estas maquinas agilizam e facilitam o deslocamento e armazenamento de cargas podendo ser utilizadas em diferentes ambientes.

Existem diversos tipos e modelos de empilhadeiras disponíveis no mercado, sendo elas manuais, elétricas, a combustão e as portuárias. Possuem capacidade de carga que vão de 1000 kg a 16000 kg, e de 2 metros até mais de 14 metros.

2 BREVE HISTÓRICO

Assim como muitas outras invenções, a empilhadeira nasceu por necessidade. Em 1917, a Clark Company, fabricantes de eixos, criou um veículo de transporte interno que foi batizado com o nome de Tructractor, com a finalidade de movimentar materiais na sua fábrica.

Figura 1 – Primeiro Tructractor da empresa Clark Company.
Fonte: https://clarkempilhadeiras.com.br/sobre-nos/

Em 1923, Yale foi a primeira empresa a utilizar garfos que levantaram cargas fora do chão e uma torre de elevação que poderia estender para além da altura do caminhão. O caminhão Yale é considerado a primeira empilhadeira.

Figura 2 – Primeira empilhadeira Duat.

Fonte: https://clarkempilhadeiras.com.br/sobre-nos/

Para aumentar a produção, algumas melhorias foram introduzidas nas empilhadeiras, incluindo a introdução do pallet, padronizado em 1930. Após a Segunda Guerra Mundial, o uso e o desenvolvimento da empilhadeira se expandiram para todo o mundo.

Na década de 1950 os armazéns foram verticalizados, e foram projetadas empilhadeiras com capacidade de elevação de cargas até 15 metros, uma proeza para a época. Com o aumento da elevação, medidas de segurança foram aplicadas à empilhadeira, incluindo uma gaiola de proteção para os condutores para evitar queda de materiais, e o protetor de carga para melhor apoio da mercadoria.

Na década de 1980 foram introduzidas mais medidas de segurança, e um desenvolvimento tecnológico visando o equilíbrio frontal e lateral da empilhadeira.

Atualmente as empilhadeiras tornaram-se equipamentos indispensáveis na fabricação e nas operações de armazenagem.

3 DEFINIÇÃO

A empilhadeira é um veículo industrial direcionado somente ao transporte, movimentação e empilhamento de materiais diversos. Este equipamento substitui boa parte do esforço desnecessário que vários homens deveriam realizar para mover o mesmo material de um ponto A para um ponto B.

Existem vários tipos, modelos e aplicações de empilhadeiras, onde as mais utilizadas são as de combustão (Gasolina, GLP, Diesel) geralmente direcionadas para setores externos e as elétricas (movida por bateria) que não emitem gases poluentes e na maior parte dos casos são direcionadas a setores internos, como a indústria de alimentos por exemplo, que não podem ter nenhum tipo de poluente em suas dependências internas.

4 PRINCIPAIS COMPONENTES DE UMA EMPILHADEIRA

O motor é onde toda a força e energia é produzida para o funcionamento da empilhadeira. Há três tipos de motores de combustão interna utilizados para seu acionamento: a gasolina, a óleo diesel e a gás liquefeito de petróleo (GLP).

Existe também as empilhadeiras industriais acionados por sistema elétrico onde a fonte de energia é a bateria elétrica.

O motor naturalmente abastece todo o funcionamento do veículo, enviando força para transmissão, diferencial e rodas. O motor também aciona todas as bombas de sistema hidráulico, de freio, direção e demais componentes listados na figura abaixo.

Figura 3 – Componentes de empilhadeiras.

Fonte: https://slideplayer.com.br/slide/2825953/

01 – Protetor do operador: O protetor do operador fornece ao operador uma razoável proteção contra quedas de carga ao trabalhar em lugares altos. O protetor não protege o operador de todo impacto possível e, portanto, não deve ser considerado como um substituto dos cuidados na movimentação de cargas.

02 – Farol, lanterna, luz de freio e luz de marcha à ré: São indicadores de movimentação e operação do veículo.

03 – Assento: Lugar que oferece segurança ou estabilidade para o operador.

04 – Contrapeso: Construído de ferro fundido, situa-se na parte traseira, serve para equilibrar a empilhadeira. O contrapeso dá equilíbrio e estabilidade ao veículo.

05 – Eixo de direção: São as rodas traseiras do veículo, que são usadas para mudar a direção do percurso. Devido à sua localização, elas causam o que é conhecido como “guinada de traseira” ou “rabeada”.

06 – Eixo: Essas rodas são localizadas na parte dianteira do veículo e proporcionam todo movimento e potência ao veículo.

07 – Garfos: O garfo da empilhadeira é um componente essencial para a carga e descarga aplicado nela. A peça é composta geralmente de aço.

08 – Carro suporte: O carro suporte age com uma estrutura de suporte para os garfos e/ou outros acessórios de manuseio de carga e geralmente é montado em roletes e opera verticalmente ao longo da torre.

09 – Grade de encosto: É aquela parte do conjunto de elevação e dos garfos que suporta a carga quando ela está inclinada para trás.

10 – Freio de estacionamento: O freio de estacionamento serve para manter o veículo parado quando não estiver sendo utilizado e pode ser operado por alavanca, botão ou operado com o pé.

11 – Volante: Dispositivo de controle de direção do veículo. Pode ser girado tanto para a direita como para a esquerda.

12 – Torre: Dispositivo utilizado na sustentação dos acessórios de movimentação de materiais. Movimentando-se no sentido vertical, inclinando-se para frente e para trás.

5 FUNCIONAMENTO

5.1 Princípios Físicos

A empilhadeira foi construída para pegar e deslocar materiais. A empilhadeira padrão dispõe de um mecanismo de elevação e um par de garfos na frente para transportar a carga. O mecanismo de elevação eleva a carga de maneira que ela possa ser empilhada.

Para compreender como uma empilhadeira com garfos pode pegar uma carga, convém saber algumas coisas básicas sobre ela.

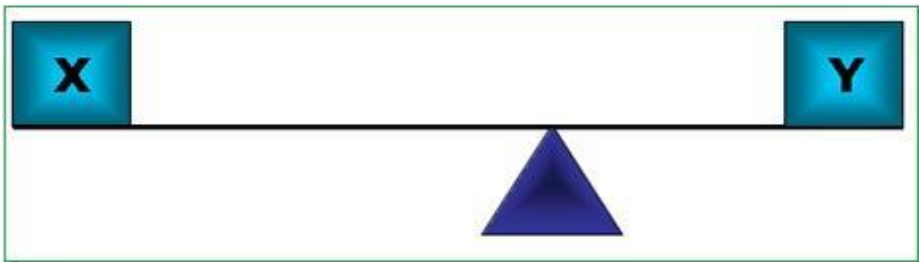

Figura 4 – Principio gangorra de empilhadeiras.

Fonte: https://segurancadotrabalhonwn.com/o-uso-de-cinto-de-seguranca-e-obrigatorio-em-empilhadeira/

Figura 5 – Principio de contrapeso de empilhadeiras.

Fonte: https://segurancadotrabalhonwn.com/o-uso-de-cinto-de-seguranca-e-obrigatorio-em-empilhadeira/

O princípio do funcionamento da empilhadeira é o de dois pesos balanceados nos cantos opostos de um pivô. Este é o mesmo princípio da gangorra. Para que esse princípio funcione na empilhadeira, a carga e o garfo devem estar balanceados com o peso da empilhadeira. A localização do centro da gravidade da empilhadeira e da carga também é um fator muito importante.

O princípio básico é utilizado para levantar as cargas. A capacidade de uma empilhadeira para manusear cargas é função do centro de gravidade e estabilidade frontal e lateral.

5.2 Estabilidade e Centro de Gravidade

O centro de gravidade de qualquer objeto é o ponto central de equilíbrio do mesmo. Todos os objetos tem centro de gravidade (CG). Uma máquina carregada tem um novo centro de gravidade combinado.

A estabilidade de uma empilhadeira é determinada pela posição de seu CG ou pela posição do CG combinado quando a máquina está carregada.

O CG da empilhadeira é móvel devido as partes móveis do equipamento. O CG desloca-se para frente e para trás, conforme os garfos estendem-se retraem-se e deslocando-se para cima e para baixo conforme os movimentos de quadros de elevação.

O centro da gravidade e por sequência, a estabilidade da empilhadeira carregada é influenciada por diversos fatores como: dimensão, peso, forma e posição da carga, altura de elevação da carga, o grau de inclinação para frente e para trás, a pressão dos pneus e as forças dinâmicas que surgem com a máquina em movimento.

Estas forças dinâmicas são causadas pela aceleração, freadas, curvas e operações em superfícies irregulares ou em aclives.

Esses fatores também são importantes para uma empilhadeira sem carga que é fácil de tombar lateralmente, em comparação com uma máquina com carga na posição mais baixa possível.

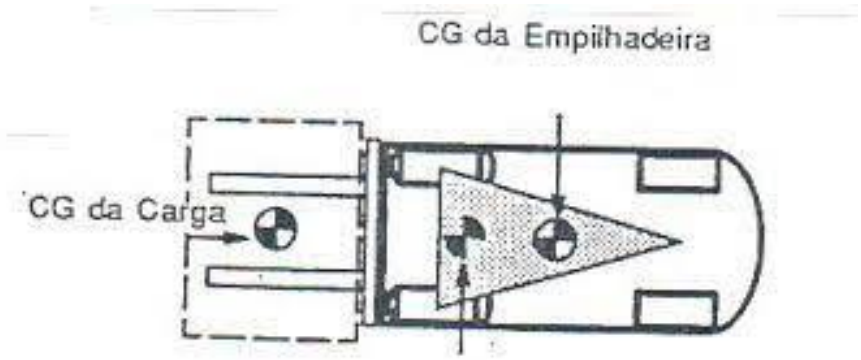

Figura 6 – Distribuição de CG em empilhadeiras.

Fonte: http://mgmengenhariadotrabalho.com.br/wp-content/uploads/2017/08/Manual-Empilhadeira.pdf

Para manter a estabilidade da empilhadeira (não tombe para frente nem para o lado) o CG deve encontra-se dentro da base da empilhadeira, representada por um triângulo traçado entre as rodas dianteiras e o ponto pivotamente do eixo de direção.

Numa empilhadeira o ponto central de gravidade está localizado em algum lugar na altura do motor, mas não devemos esquecer que a carga também tem um centro de gravidade.

Neste caso surge um terceiro ponto que é o resultado da combinação dos dois primeiros e vai variar de acordo com a movimentação feita com a carga.

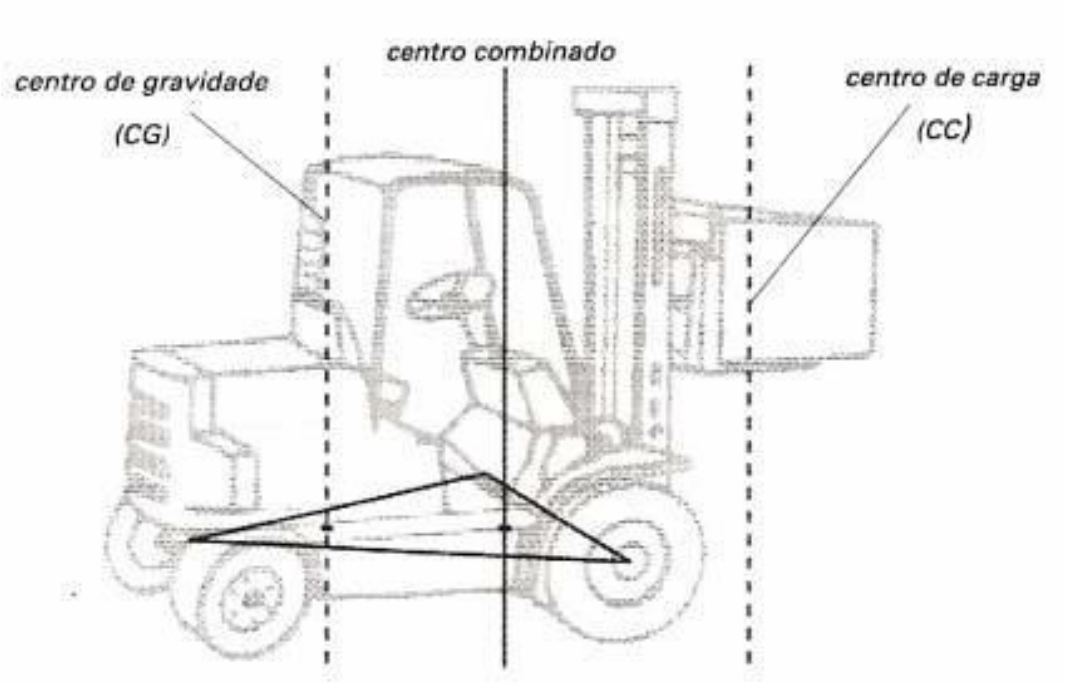

Figura 7 – Triangulo de estabilidade de empilhadeiras.

Fonte:
https://www.sulforp.com.br/37%20OPERADOR%20DE%20EMPILHADEIRA/AULA%201/OP%20DE%20EMPILHADEIRA%201.htm

5.3 Centro de carga maior que o especificado

Se o operador tentar içar a mercadoria, com centro de carga maior que o especificado, sem obedecer à diminuição de peso relativo, pode comprometer a estabilidade frontal da empilhadeira.

Se o CG ficar na frente do eixo de transmissão, a empilhadeira tombará para frente.

Para se manter as cargas bem firmes em cima dos garfos, o comprimento dos mesmos deve atingir pelo menos 3/4 da profundidade da carga, ou seja 75%.

Se o CG ficar fora da linha representada pelas linhas traçadas entre as rodas motrizes e o pivotamento do eixo de direção, a empilhadeira tombará para aquele lado.

Considerando o fio de prumo no (CG), no momento em que a empilhadeira passar sobre uma pedra ou um buraco se a ponta do prumo cair fora da base, ela tombará.

Quando elevamos ou inclinamos a carga, o centro de gravidade muda de posição.

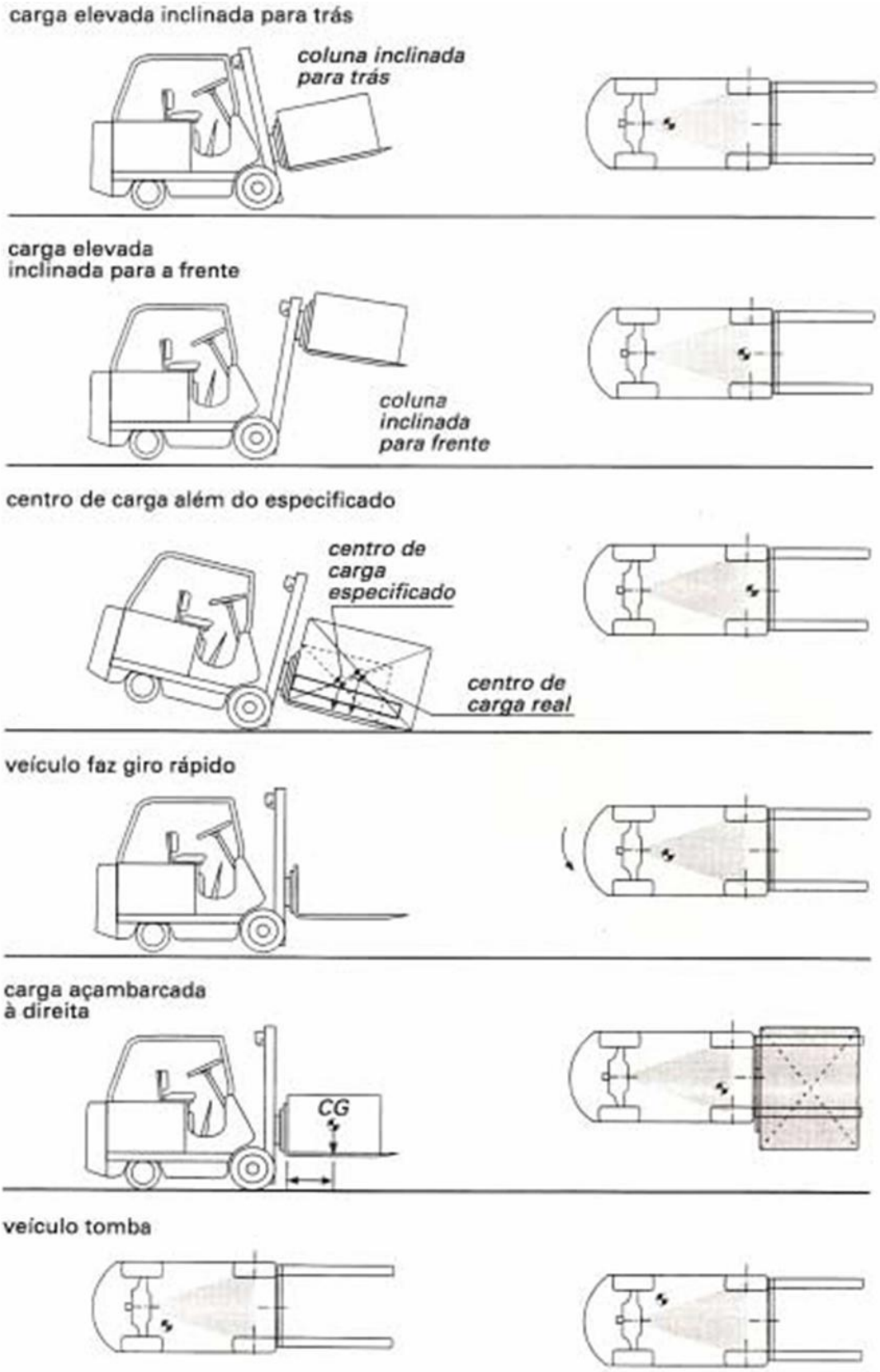

Figura 8 – Equilíbrio de cargas.

Fonte:

https://www.sulforp.com.br/37%20OPERADOR%20DE%20EMPILHADEIRA/AULA%201/OP%20DE%20EMPILHADEIRA%201.htm

5.4 Capacidade peso e centro de cargas

A capacidade da empilhadeira está mencionada na plaqueta de identificação, a capacidade é dada pelo peso e centro de carga para uma altura de elevação específica.

O peso é especificado em libras ou quilogramas, e o centro de carga em polegadas ou milímetros. A capacidade é o peso máximo de uma carga que pode ser transportada por uma empilhadeira. A carga deve pesar menos do que o peso máximo do centro de carga indicada na plaqueta de identificação. O ponto central de uma carga é determinado pela localização do seu centro de gravidade.

O centro de carga mencionada na plaqueta de identificação é a distância horizontal entre a face dos garfos ou face do acessório e o centro de gravidade da carga a posição do centro de carga na vertical é o mesmo que na horizontal.

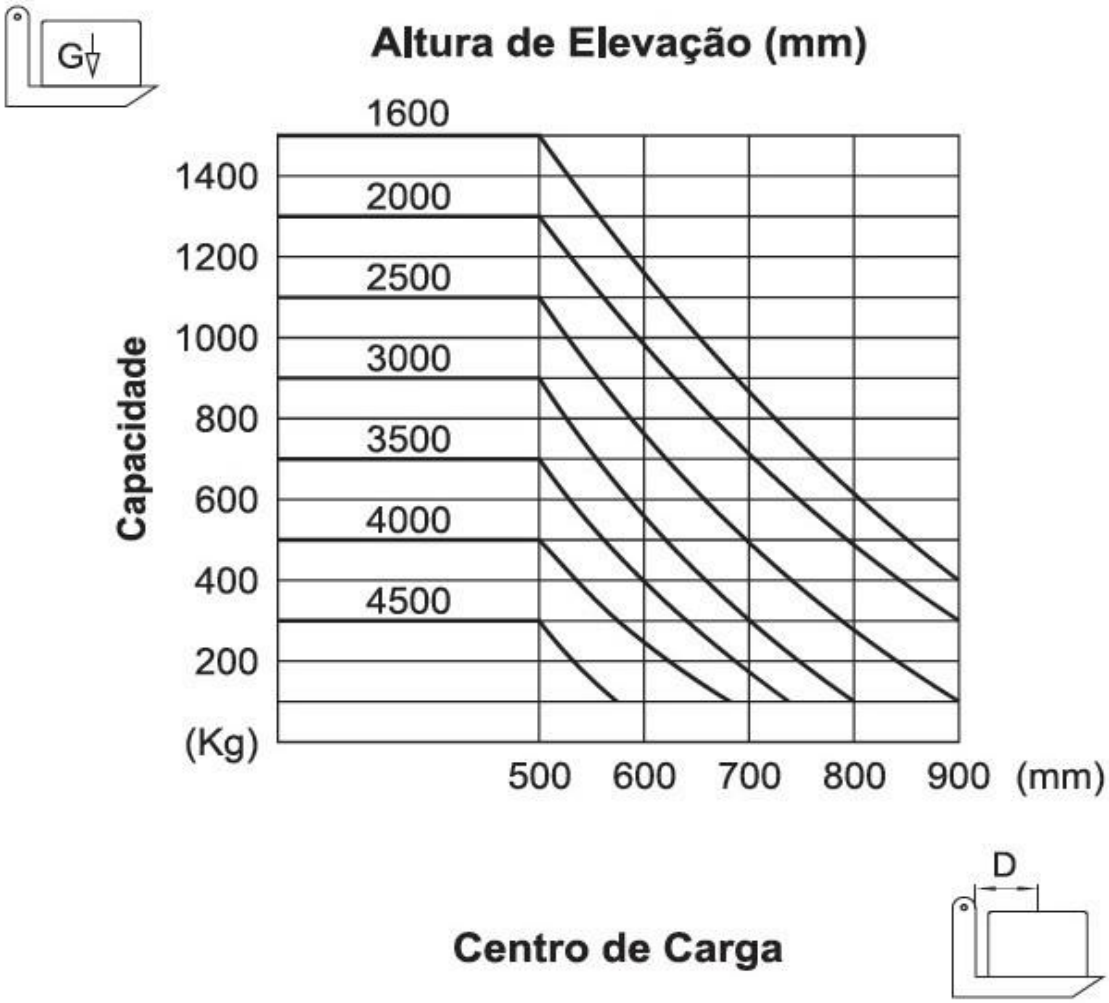

Figura 9 – Gráfico capacidade x centro de carga em função da altura de elevação.

Fonte: https://www.tanderequipamentos.com.br/novo/vitrine.asp?codProduto=479

6 TIPOS DE EMPILHADEIRA

As empilhadeiras são essenciais nos mais diversos tipos de operações logísticas, portanto a escolha correta dos equipamentos traz economia e aumento de produtividade. Por isso, para atender às mais variadas demandas existem diferentes tipos e modelos de empilhadeira disponíveis no mercado.

A divisão mais comum é quanto ao tipo de energia no qual elas se alimentam, podendo ser a elétrica ou a combustão.

Comecemos pela divisão mais comum: o tipo de energia com a qual esses equipamentos se alimentam, se é elétrica ou a combustão.

6.1 Elétricas

Como o nome já diz, este tipo de empilhadeira é movido a eletricidade, sendo sua principal fonte de energia as baterias tracionarias. Também podemos encontrar no mercado as Empilhadeiras semielétricas, cujo as quais, possuem tração manual e a elevação ocorre por acionamento elétrico.

São próprias para serem operadas em lugares fechados, tais como: depósitos, armazéns ou câmaras frigoríficas. Por não necessitar de um motor de combustão, a empilhadeira elétrica acaba tendo um volume reduzido, o que permite realizar tarefas em corredores estreitos e operar em estoques menores e mais apertados. Possuem uma torre de elevação com grande altura aumentando consideravelmente a capacidade de armazenagem e estocagem em prateleiras.

Por serem equipamentos elétricos geram baixo ruído durante a operação e possuem alto grau de giro possibilitando manobras em seu próprio eixo. Por serem movidas à eletricidade, é recomendável operá-las em ambientes fechados como estoques e galpões, afim de evitar problemas elétricos que podem ser causados por chuva.

- Vantagens e Desvantagens
  - Menor nível de ruído em relação a empilhadeiras à combustão;
  - Capacidade de carga pode ser de até 7 toneladas nos modelos disponíveis no mercado brasileiro;

- Modelos de empilhadeiras elétricas podem ser mais compactos do que empilhadeiras a combustão;
- Sem emissão de fumaça ou poluentes;
- Vários modelos disponíveis no mercado;
- Tempo de recarga da bateria;
- Não pode ser utilizada em ambientes abertos chuvosos.

6.2 Manuais

Existe uma grande variedade e diferentes tipos de empilhadeiras manuais disponíveis no mercado, que atendem as mais diferentes necessidades. O grande diferencial deste equipamento é em relação ao operador que pode operá-lo em pé sobre o equipamento ou caminhando segurando o timão (porta-paletes).

Apesar de serem movimentadas pela força humana não é necessário a utilização da mesma na operação. As rodas deste equipamento são dotadas de um sistema de rolamentos que facilitam muito a movimentação. Já a torre de elevação conta com um sistema de roldanas que diminui muito o esforço do operário no momento de erguer uma grande carga.

Dentre as empilhadeiras que se encontram no mercado com as mais simples tecnologias aplicadas estão as manuais.

Muitas empresas nem consideram tais equipamentos por serem muito limitados, porém, em inúmeras situações onde não se viabilizaria um investimento em uma empilhadeira convencional deve ser considerado utilizar uma empilhadeira manual, ao invés de deixar a operação sem o apoio de um equipamento, o que pode acabar custando caro em muitas ocasiões, podendo o comprometer a segurança dos operadores. Diante de suas limitações, elas podem viabilizar o melhor retorno sobre o investimento em determinadas operações.

Encontramos, portanto, empilhadeiras manuais sendo utilizadas em algumas operações logísticas como apoio na troca de ferramentas em máquinas na produção, manuseio de paletes em depósitos de reduzida altura e baixa intensidade de fluxo, descarga de veículos em locais com baixa movimentação de materiais e até carregamento de carretas industriais em local de difícil acesso e que não se viabiliza manter uma empilhadeira convencional.

- Vantagens e Desvantagens

- Altura de elevação limitada de aproximadamente 4 metros;
- Capacidade de carga limitada de aproximadamente 1,5 toneladas;
- Deslocamento horizontal e vertical mais lento que outras empilhadeiras;
- Custo mais baixo das empilhadeiras.

6.3 Combustão

Por mais que diversos equipamentos elétricos estejam ganhando espaço no mercado, os benefícios de uma boa empilhadeira a combustão ainda a tornam o melhor investimento para a grande maioria das indústrias.

As empilhadeiras a combustão que utilizam GLP (Gás liquefeito de petróleo), diesel ou gasolina são mais utilizadas em pátios, docas, portos, entre outros. São mais robustas e mais potentes. Esse benefício ainda faz com que o equipamento ganhe em termos de velocidade, o que reduz o tempo empregado com os deslocamentos e agrega maior produtividade durante o trabalho.

A característica mais marcante de uma empilhadeira a combustão é a força do seu motor, que permite a movimentação até das cargas mais pesadas.

Por apresentar maior potência, a empilhadeira a combustão também pode ser utilizada sem problemas em qualquer tipo de terreno, seja ele acidentado, inclinado, sujeito a barro, poeira, chuva ou outras intempéries do tempo.

Junto com sua força, também é possível o desenvolvimento de chassis mais pesados, o que faz com que esse tipo de máquina geralmente seja mais resistente, durável e estável.

Além destas características, são disponibilizados também vários acessórios que podem aumentar a capacidade, autonomia e adequação a trabalhos específicos.

- Vantagens e Desvantagens
  - Capacidade de carga elevada podendo chegar até 70 toneladas;
  - Altura de elevação de até 8 metros;
  - Geralmente são mais robustas e duráveis;
  - Menor preço em relação às elétricas;
  - Pode ser utilizada em diversos tipos de terreno, inclusive ambientes abertos chuvosos;

- Dificuldade de operação em espaços reduzidos;
- Emissão de poluentes proveniente da queima do combustível;
- Gera maior nível de ruido.

6.4 Portuárias

Já as Empilhadeiras Portuárias, como o nome já diz, são utilizadas principalmente em portos. Estas máquinas de grande porte são usadas para a movimentação de contêineres e no carregamento e descarregamento de navios. Pode-se dizer que são as mais poderosas dentre os diversos tipos de empilhadeira e são capazes de transportar muitas toneladas de mercadorias de uma só vez, o que faz com que elas sejam ideais para esse tipo de trabalho, dada a quantidade de carga envolvida.

Portanto quando a indústria precisa carregar, ou descarregar, grandes quantidades de cargas, em larga escala em uma área portuária, esse tipo de empilhadeira costuma ser o mais indicado.

- Vantagens e Desvantagens
  - Fortes e robustas;
  - Agilidade no carregamento de grandes quantidades de cargas;
  - Necessitam de grande espaço para operação;
  - Custo elevado em relação aos outros tipos de empilhadeiras.

7 CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE EMPILHADEIRAS

Para diferenciar ainda mais os tipos de empilhadeiras e seus usos, a World Industrial Truck Statistics (WITS) criou uma classificação que obedece a números de 1 a 6, sendo elas:

Classe 1: Empilhadeiras elétricas de contrapeso.

Figura 10 – Empilhadeira elétrica de contrapeso.
Fonte: https://empilhando.com.br/tipos-de-empilhadeiras/

São empilhadeiras elétricas de contrapeso com operador embarcado. Geralmente indicadas para ambientes com pisos lisos e possuem grande capacidade de carga com baixa elevação.

Classe 2: Empilhadeiras elétricas retráteis.

Figura 11 – Empilhadeira elétrica retrátil.
Fonte: https://empilhando.com.br/tipos-de-empilhadeiras/

As empilhadeiras elétricas retráteis são ideais para trabalhos em ambientes apertados, que possuem grandes alturas otimizando assim o espaço de armazenamento.

Classe 3: Transpaleteiras elétricas com ou sem torre.

Figura 12 –Transpaleteira elétrica com torre.
Fonte: https://empilhando.com.br/tipos-de-empilhadeiras/

São destinadas para movimentação horizontal dos paletes com o operador em pé. Utilizadas para pequenas operações, em estoques reduzidos e que não possuem uma movimentação muito intensa, como os estoques de supermercados.

Classe 4: Empilhadeiras a combustão interna de contrapeso com rodagem Cushion.

São empilhadeiras a combustão com contrapeso que possuem pneus Cushion para rodagem. Esses pneus são adequados para movimentação em baixas velocidades, mas suporta altíssimas cargas com excelente tempo de vida útil.

Os pneus Cushion são à prova de furos e têm fácil manutenção. Apresentam também baixa resistência ao rolamento, desde que utilizados em terrenos regulares.

Recomendados para trajetos curtos, em espaços limitados ou na estocagem de materiais e/ou produtos acabados.

Classe 5: Empilhadeiras a combustão interna de contrapeso com rodagem formato pneumático.

Figura 13 – Empilhadeira CAT LIFT TRUCKS.

Fonte: https://www.towlift.com/products/new-mobile-equipment/sit-down-forklifts/gaslpdiesel-pneumatic-tire/family/cat-lift-trucks-22000-36000-lb-ic-pneumatic-tire/

Podem ser usados tanto em ambientes internos quanto externos e são indicadas para armazéns de grande porte devido sua capacidade de operar com cargas pesadas. Conseguem também transportar contêineres de 40 pés com capacidade de até 30 toneladas. Podem ser movidos por gasolina, diesel ou gás natural.

Classe 6: Qualquer rebocador elétrico ou a combustão.

Figura 14 – Rebocador Clark CTX.

Fonte: https://clarkempilhadeiras.com.br/produto/ctx40-70/

Altamente versáteis, porem ao invés de levantar cargas, esse tipo de equipamento apenas movimenta (ou “reboca”) as cargas. Podem ser elétricos ou à combustão, e são indicados tanto para ambientes internos quanto externos.

8 OPERADOR E SEGURANÇA DO TRABALHO

Como todo veículo, para ser operado o condutor deverá ser capacitado para isso. Todo operador de empilhadeiras deve ser capacitado adequadamente para que possam transportar, empilhar e desempilhar mercadorias sem qualquer prejuízo a saúde.

O treinamento de operador de empilhadeira é exigido por lei, visto que essa profissão é muito requisitada pela indústria. Buscando manter a saúde e segurança dos operadores e demais colaboradores.

O operador deve passar por um treinamento ministrado por uma entidade autorizada e certificada, que o habilite para tal função. Lembrando que toda empresa, assim como também o próprio operador de empilhadeira, tem plena responsabilidade civil e criminal sobre qualquer tipo de acidente fatal ou não que possivelmente venha acontecer durante a jornada de trabalho.

Tal seriedade deste quadro, vem fazendo com que empresas preocupadas com a saúde e integridade física de seus colaboradores, invistam constantemente em cursos e reciclagens para operadores de empilhadeiras sobre os riscos que a má utilização do equipamento pode trazer para a equipe.

Mediante o exposto, existem procedimentos de verificação periódicas afim de manter o bom funcionamento do equipamento e segurança durante a jornada de trabalho. Dessa maneira consegue-se reduzir ao máximo qualquer tipo de imprevistos e acidentes provenientes dessas máquinas.

Procedimentos diários: Verificação de peças como faróis e lanternas de sinalização, conferir níveis de água e óleo, realizar testes de potência do sistema de elevação e abaixamento da empilhadeira e principalmente os itens de segurança do operador como cinto de segurança e assento.

Procedimentos semanais: Notar possíveis barulhos irregulares no equipamento, substituição de óleos e fluidos de acordo com o tempo, geralmente em horas de trabalho, determinado pelo

fabricante. Efetuar a verificação de itens como painéis metálicos, tampas e o funcionamento das funções do painel.

Procedimentos mensais: Testes na bateria e a verificação das conexões entre ela e o alternador são importantes assim como analisar o tempo de resposta de todas as alavancas de operação e controles da empilhadeira.

9 NORMAS REGULAMENTADORAS

As normas, como o próprio nome já diz, são meios de normatizar e padronizar o desenvolvimento de produtos, ferramentas e máquinas afim de exigir requisitos mínimos para manter o padrão e segurança necessário para seu funcionamento.

ABNT NBR 8400 – CÁLCULO DE EQUIPAMENTO PARA LEVANTAMENTO E MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS.

Esta Norma fixa as diretrizes básicas para o cálculo das partes estruturais e componentes mecânicos dos equipamentos de levantamento e movimentação de cargas, independendo do grau de complexidade ou do tipo de serviço do equipamento.

Seguir as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e do Emprego (MTE) é de fundamental importância pois referem-se ao conjunto dos requisitos e procedimentos que dizem respeito à segurança e à medicina do trabalho, bem como à preservação e proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

O principal benefício para o trabalhador é preservação da sua integridade física e psicológica. Com as medidas de segurança necessárias tomadas pela empresa, o empregado trabalhará em um ambiente mais seguro e livre de riscos, reduzindo assim ao máximo acidentes de trabalho tanto quanto paradas imprevistas na produção e operação.

Para empilhadeiras podemos citar as mais relevantes como NR 06, NR 11 e NR 12.

NR 06 – EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI).

A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, os EPIs adequados ao risco do trabalho. Os EPIs devem estar em perfeito estado de conservação e funcionamento, a fim de resguardar a saúde, a segurança e a integridade física dos trabalhadores.

Prevê a utilização de EPIs para a operação de empilhadeiras, tais como óculos de segurança, protetor auditivo, capacete de segurança, luvas de segurança e calcado fechado.

Figura 15 – EPIs de empilhadeiras.

Fonte: https://blog.volkdobrasil.com.br/conheca-os-5-principais-epis-para-empilhadeira/

NR 11 – TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃ0, ARMAZENAGEM E MANUSEIO DE MATERIAIS.

Esta norma refere-se à implantação da segurança para operações de elevadores, guindastes, transportadores industriais e máquinas transportadoras, a fim de garantir resistência, segurança e conservação.

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

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

NR 12 – SEGURANCA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS.

Ela estabelece medidas de prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto e utilização de máquinas e equipamentos de todos os tipos e ainda visa regularizar a sua fabricação, importação, comercialização, exposição e cessão a qualquer título.

Nos dão parâmetros de como estás máquinas devem ser protegidas para a segurança do trabalhador.

Todos os equipamentos de movimentação e transportes de materiais e pessoas, só devem ser operados por trabalhadores qualificados, o qual terá sua função anotada em carteira de trabalho.

Algumas normas como a NR 18 e a NR 29, menos abordadas, regulamentam as diretrizes para manter a segurança no meio de trabalho, evitando assim atos inseguros e a má utilização desses equipamentos.

NR 18 – CONDIÇÕES E MEIO AMBIENTE DE TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO.

Estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a realização de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

Ela determina que é proibido o transporte de pessoas por equipamento de guindar.

NR 29 – SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO PORTUÁRIO.

Regula a proteção obrigatória contra acidentes e doenças profissionais, assim como facilitar os primeiros socorros a acidentados e alcançar as melhores condições possíveis de segurança e saúde aos trabalhadores portuários.

Afirma que é proibido o transporte de trabalhadores em empilhadeiras e similares, exceto em operações de resgates e salvamento. Logo é proibida a utilização de empilhadeira como forma de transporte de pessoas, por mais segura que ela se encontre, na construção civil.

Figura 16 – Imprudência na utilização de empilhadeiras.

Fonte: https://pt.slideshare.net/mrmattos/atos-inseguros-trabalho-em-altura/52

10 ESCOLHA DA EMPILHADEIRA IDEAL

Com o preço de uma única empilhadeira pode variar entre R$5.000 a R$500.000, muitos compradores são tentados a escolhê-la com base em seu preço. Entretanto, empresas que escolhem certo modelo sem pensar no custo de operação e manutenção durante a vida do veículo podem acabar pagando mais do que o custo inicial somente para manter seu funcionamento.

Diante disso, deve-se analisar alguns pontos para serem considerados na hora de sua compra.

Primeiramente deve considerar o ambiente que ela irá operar, interno ou externo, junto com o tipo de terreno, liso ou irregular, decidindo assim o tipo de motor e pneus.

Uma vez decidido o tipo da empilhadeira, os compradores devem então se decidir entre uma variedade de modelos considerando o tipo de aplicação, capacidade de carga e altura necessários.

Baseado nessas características, é recomendável que compradores analisem o custo total do veículo sobre sua vida útil e não apenas o preço de compra. O comprador pode obter uma ideia do custo total da empilhadeira através do custo do serviço de manutenção preventiva do vendedor.

Por outro lado, uma estratégia inteligente para determinar a empilhadeira certa é alugá-la antes de fazer a compra. A maioria dos vendedores de boa reputação aluga uma empilhadeira por 60 dias e depois abate o dinheiro do aluguel na compra do veículo.

Resumindo, apesar de uma empilhadeira de preço mais baixo parecer atrativa, seu tempo de vida útil, de manutenção e custos operacionais podem no final exceder o preço inicial. Por esse motivo, compradores devem considerar a eficiência da empilhadeira, a orientação do vendedor e usos futuros. Compradores espertos consideram tanto o curto e o longo prazo na compra de uma empilhadeira.

11 MERCADO

A dificuldade de escolha fica evidente logo que nos deparamos com a infinidade de tipos, modelos e capacidades ofertadas ao mercado. São equipamentos cujos preços variam entre R$2.000,00, as mais simples, e R$500.000,00, as melhores e mais tecnológicas, o que mostra que a tarefa de escolha da melhor alternativa não é fácil.

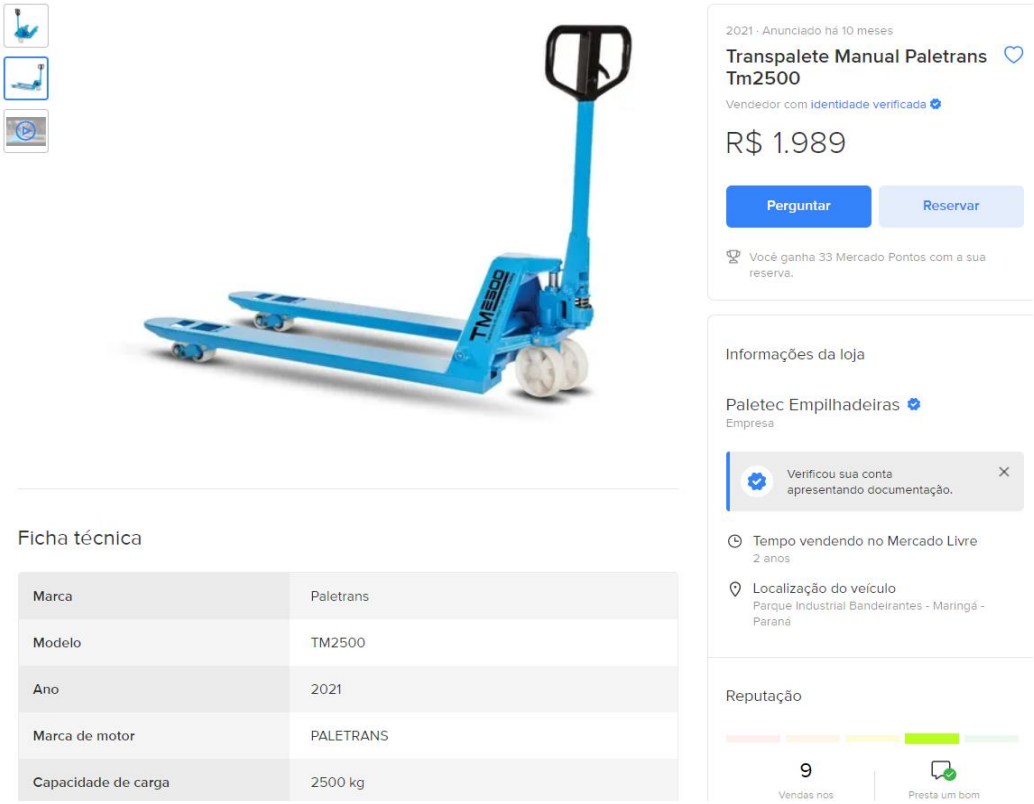

Figura 17 – Transpaleteira Manual Paletrans Tm2500.

Fonte: https://veiculo.mercadolivre.com.br/MLB-1544907350-transpalete-manual-paletrans-tm2500-_JM#position=13&type=item&tracking_id=ccf4aec9-b8eb-4425-a78a-5e1532e649df

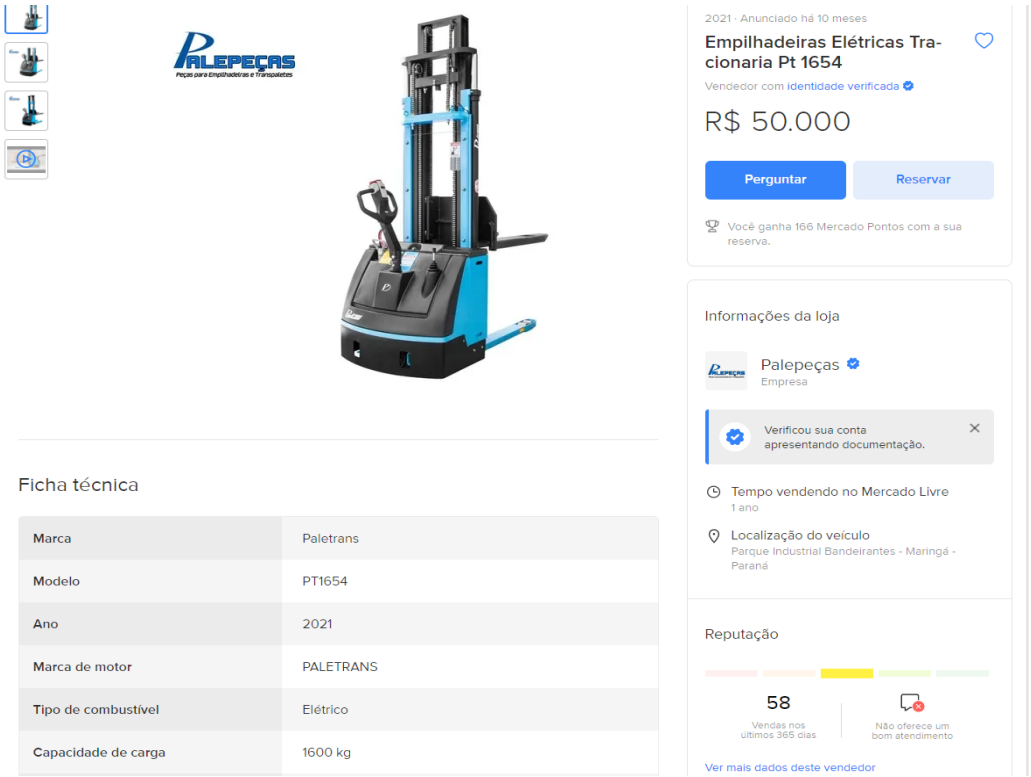

Figura 18 – Empilhadeira Elétrica Tracionaria Pt 1654.

Fonte: https://veiculo.mercadolivre.com.br/MLB-1527513851-empilhadeiras-eletricas-tracionaria-pt-1654-_JM#position=9&type=item&tracking_id=ccf4aec9-b8eb-4425-a78a-5e1532e649df

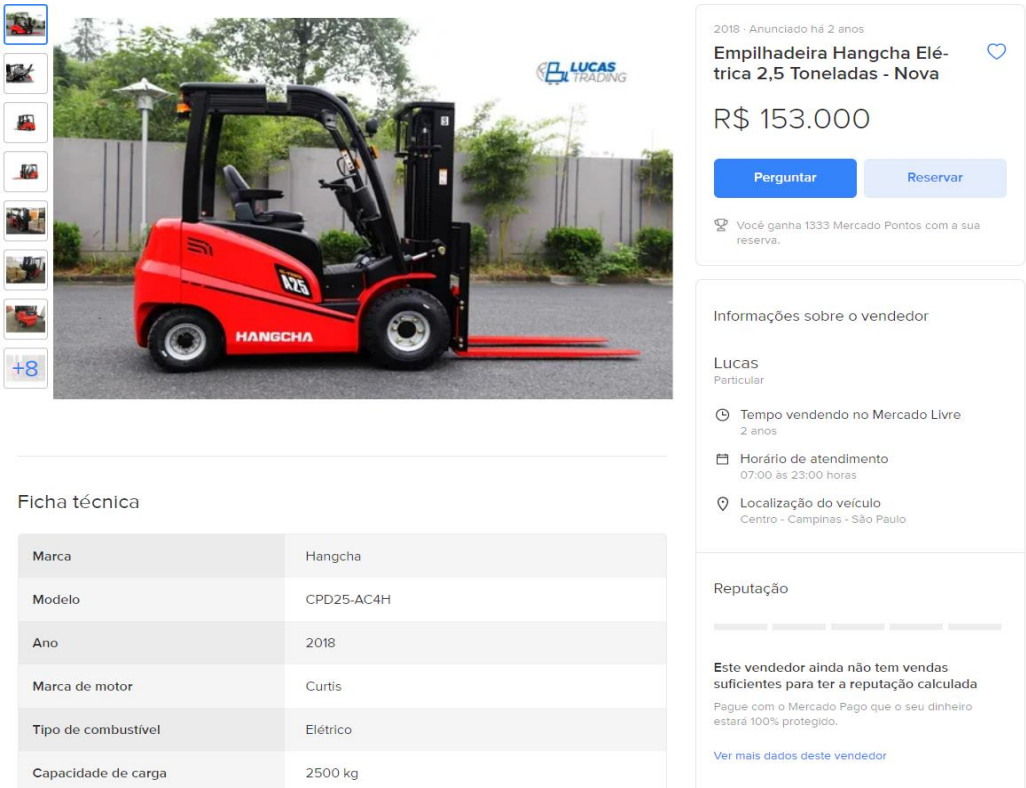

Figura 19 – Empilhadeira Hangch Elétrica 2,5 Toneladas.

Fonte: https://veiculo.mercadolivre.com.br/MLB-1816172956-empilhadeira-hangcha-eletrica-25-toneladas-nova-_JM#position=9&type=item&tracking_id=819005e1-58f5-421e-936b-805f863ae5b6

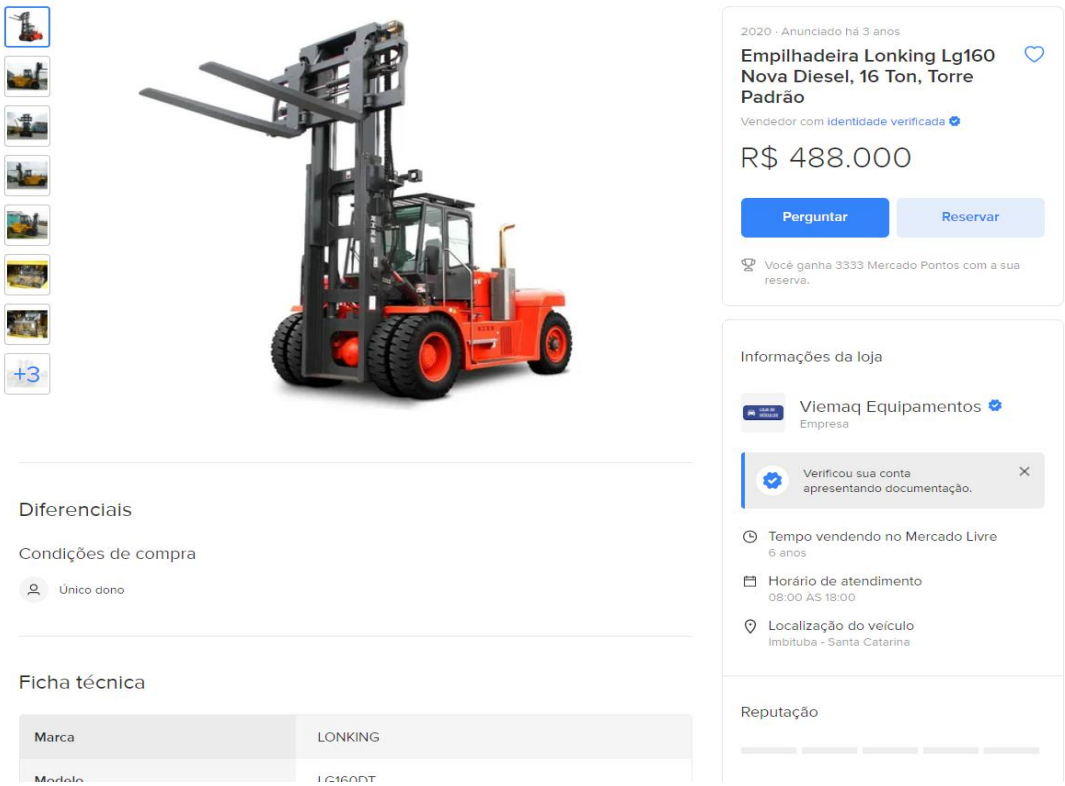

Figura 20 – Empilhadeira Lonking Lg160.

Fonte: https://veiculo.mercadolivre.com.br/MLB-1033784199-empilhadeira-lonking-lg160-nova-diesel-16-ton-torre-padro-_JM#position=33&type=item&tracking_id=819005e1-58f5-421e-936b-805f863ae5b6

12 CONCLUSÃO

Tendo em vista a competitividade empresarial e em busca das melhores máquinas e ferramentas afim de melhorar a eficiência da locomoção, carregamento e armazenamento, uma boa logística é um dos diferenciais que melhora todo setor produtivo. Buscando melhoras em todos os setores, a utilização de empilhadeiras tem sido essencial agilizando e facilitando tanto o armazenamento quanto a locomoção e transporte de mercadorias de diversas dimensões e pesos. Analogamente também reduziu grande parte de acidentes de trabalho proporcionando maior segurança aos trabalhadores.

13 REFERÊNCIAS

__ Ministério do Trabalho e Emprego. NR 06 – Equipamento de Proteção Individual – EPI. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego.

__ Ministério do Trabalho e Emprego. NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria GM n.° 3.214, de 08 de junho de 1978. Portaria SIT n.° 56, de 17 de julho de 2003. Portaria SIT n.° 82, de 01 de junho de 2004.

__ Ministério do Trabalho e Emprego. NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos. Manuais de Legislação Atlas. 71ª. Edição. São Paulo: Atlas, 2013b.

__ Ministério do Trabalho e Emprego. NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego.

__ Ministério do Trabalho e Emprego. NR 29 – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego.

__ NBR 8400: Cálculo de equipamento para levantamento e movimentação de cargas. Rio de Janeiro 1984.

http://conectafg.com.br/empilhadeira-tipos-e-diferencas/

http://empilhadeiraguia.com/empilhadeira-eletrica-2/

http://mgmengenhariadotrabalho.com.br/wp-content/uploads/2017/08/Manual-Empilhadeira.pdf

http://www.portside.com.br/historia-da-empilhadeira/#:~:text=Assim%20como%20muitas%20outras%20inven%C3%A7%C3%B5es,movimentar%20materiais%20na%20sua%20f%C3%A1brica.&text=O%20caminh%C3%A3o%20Yale%20%C3%A9%20considerada%20a%20primeira%20empilhadeira

https://blog.volkdobrasil.com.br/conheca-os-5-principais-epis-para-empilhadeira/

https://clarkempilhadeiras.com.br/empilhadeira-o-que-voce-precisa-saber/

https://clarkempilhadeiras.com.br/sobre-nos/

https://empilhando.com.br/tipos-de-empilhadeiras/

https://logserviceltda.com.br/como-escolher-a-empilhadeira-certa/#:~:text=Os%20mais%20entendidos%20recomendam%20comprar,checar%20seu%20%C3%ADndice%20de%20seguran%C3%A7a

https://sh.com.br/pt/o-que-e-empilhadeira/#:~:text=Para%20quem%20n%C3%A3o%20sabe%2C%20a,e%20empilhamento%20de%20materiais%20diversos.&text=Existem%20v%C3%A1rios%20tipos%2C%20modelos%20e,geralmente%20direcionadas%20para%20setores%20externos

https://www.ddsonline.com.br/seguranca/empilhadeiras-voces-sabem-o-que-sao-e-para-que-servem-parte-1/

https://www.futuromaq.com.br/noticias/dicas/empilhadeiras-tudo-o-que-voce-precisa-saber/

https://www.logweb.com.br/empilhadeiras-manuais-intensificam-a-flexibilidade-das-empilhadeiras/

https://www.movix.ind.br/beneficios-da-empilhadeira-a-combustao/#:~:text=A%20caracter%C3%ADstica%20mais%20marcante%20de,maior%20produtividade%20durante%20o%20trabalho

https://www.prestex.com.br/blog/conheca-os-5-principais-tipos-de-empilhadeiras-usadas-nas-empresas/#:~:text=Empilhadeiras%20portu%C3%A1rias&text=Sua%20capacidade%20de%20carga%20%C3%A9,a%20quantidade%20de%20carga%20envolvida