



### Empilhadeira

Operador: Pessoa **habilitada** e **treinada**, com **conhecimento técnico** e **funcional** do equipamento.

É o responsável direto pela **segurança da operação**, **pessoas** e **demaís bens interligados a ela.**

### O que é empilhadeira?

- Um veículo autopropulsor com três rodas, pelo menos, projetado para levantar, transportar e posicionar materiais.

### Princípio de funcionamento

- É construída sob o princípio da *gangorra*, onde a carga colocada nos garfos é equilibrada pelo peso da máquina.
- O centro de rotação ou o *apóio da gangorra* é o centro das rodas dianteiras.

### Princípio de funcionamento

➤ O contrapeso é formado pela própria estrutura do veículo (combustão) ou pela bateria (elétrica).

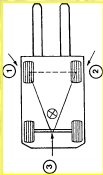
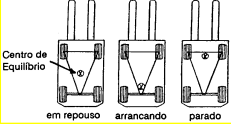
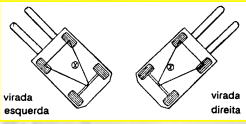
- A capacidade de elevação de uma empilhadeira é afetada por:
  - Peso da carga e
  - Distância do centro de gravidade da carga (centro da carga)

### Princípio de funcionamento

CARGA (kg)	1000	1200	1400	1600	1800	2000
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1200	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1400	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1600	1000	1000	1000	1000	1000	1000
1800	1000	1000	1000	1000	1000	1000
2000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

### Princípio de funcionamento

- **Triângulo de estabilidade:**
  - É a área formada pelos três pontos de suspensão da máquina:
    - Pino de articulação do eixo traseiro e
    - Cada uma das rodas dianteira.

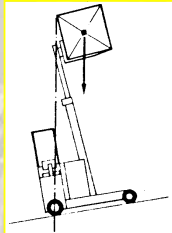
### Princípio de funcionamento

- **Considerações:**
  - Caso o *ponto de equilíbrio* se desloque para fora da área do triângulo, o veículo capotará nesse sentido.
  - Quanto mais rápida e brusca a virada, tanto mais pronunciado será o efeito da transferência de peso, ocasionando facilmente o deslocamento do *ponto de equilíbrio* para fora da área do triângulo.



### Princípio de funcionamento

- **Mastro Retrátil:**
  - No caso das empilhadeiras de mastro retrátil, o tombamento para trás é mais fácil de ocorrer do que em outros modelos, visto que o *ponto de equilíbrio* está mais perto das rodas traseiras e se desloca facilmente para fora da área de estabilidade.



### Princípio de funcionamento


- **Fatores de Estabilidade:**
  - O triângulo da estabilidade;
  - Distribuição de peso;
  - Centro de gravidade Vertical;
  - Estabilidade dinâmica X estática;
  - Habilidade em vencer rampas.



Centro de Gravidade Vertical


### Operação segura!

A verificação quanto à segurança, para dar a partida, é realizada pelo operador no começo de cada turno, com a conclusão da inspeção antes da partida.




### Operação segura!

- **Inspeção inicial:**
  - Aplique o freio de estacionamento;
  - Verifique os conectores da bateria e o nível de água;
  - Verifique o horímetro;
  - Verifique os controles, procure por folgas;
  - Ligue a chave da partida;
  - Verifique o medidor de carga da bateria;
  - Experimente o conjunto de elevação;
  - Movimente-se para frente e para trás;
  - Experimente o freio de estacionamento;
  - Experimente o freio de pé;



### Regras Gerais

O operador deverá ser treinado e autorizado a operar a empilhadeira, e deve estar ciente e praticar as normas de segurança.



### Regras Gerais

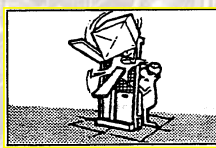
- No início de cada turno, certifique-se de que a buzina, os freios, os pneus e todos os outros controles estejam em bom funcionamento, e que não haja folgas excessivas nas correntes e comandos;

▶ Quando uma empilhadeira está movimentando, os seus garfos devem estar a cerca de 150 mm do chão;





### Regras Gerais

- Somente transporte cargas que os garfos ou o guarda-carga suportem e nunca remova as proteções;



▶ Dirija a uma velocidade compatível com as condições existentes. Diminua a marcha em superfícies molhadas ou escorregadias;



### Regras Gerais

- Não use paletes com defeito ou danificados, muito menos armazene paletes com as ripas soltas ou mal fixadas;

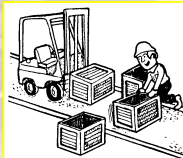



▶ Se em algum momento a empilhadeira estiver falhando ou se houver motivo para considerá-la insegura, suspenda as operações e informe imediatamente a supervisão;



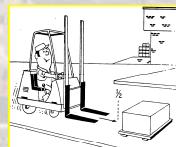

### Regras Gerais

- Não passe por cima de objetos deixados no chão. Pare a empilhadeira coloque os objetos fora da rota;
- Remova os obstáculos antes de seguir viagem;

### Regras Gerais

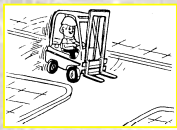
- Os garfos devem ser sempre colocados sob a carga, de preferência no comprimento total deles. Ao andar, a parte de trás da carga deve estar firmemente localizada contra o guarda-carga e o mastro inclinado para trás;
- Certifique-se de que há espaço suficiente para levantar e manobrar a carga, *preste atenção ao patrimônio da empresa!*







### Regras Gerais



- Não faça curvas em alta velocidade, a empilhadeira não tem suspensão, e pode capotar;



- Não obstrua a passagem das pessoas ou equipamentos de incêndio;

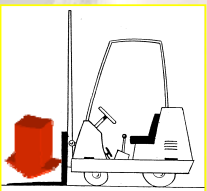


- Não arranque de forma brusca ou pare nessa condição;

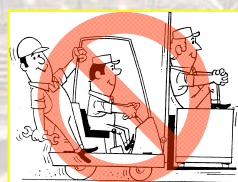
### Regras Gerais

- Quando não mais houver trabalho com a empilhadeira, a mesma deve ser estacionada e ter sua **chave desligada e retirada**, freios acionados e controles em ponto neutro, a fim de que *não seja operada por pessoas não autorizadas*;

Mantenha os garfos abaixados e o freio de estacionamento acionado;

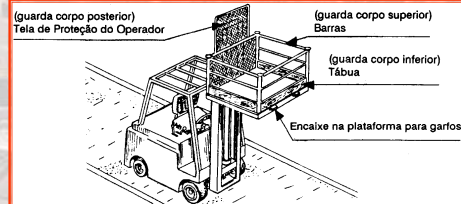


### Regras Gerais




Jamais permita passageiros nos garfos ou em qualquer outra parte da empilhadeira,  
**ela só tem um assento, e é do operador!**

### Regras Gerais



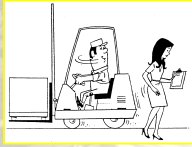
Excepcionalmente, os veículos poderão ser usados para elevar pessoas para reparo ou fazer inventário.  
**Nunca eleve ninguém** sem o uso de uma plataforma fixada adequadamente aos garfos e ao guarda-carga.

### Regras Gerais



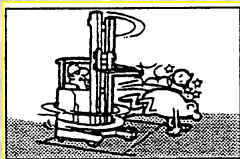
Obedeça a todos os sinais e demarcações, dirija devagar e acione a buzina quando necessário;

Esteja alerta enquanto opera sua empilhadeira. **Não sonhe!**



Olhe sempre na direção do percurso e mantenha uma visão clara do caminho à frente;

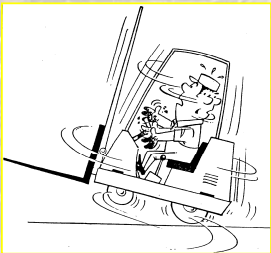
### Regras Gerais



**Não brinque com pedestres;**

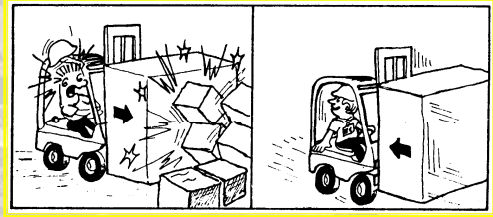
**Não coloque ninguém em risco,** não vá em direção a alguém que esteja trabalhando perto de uma parede ou outro objeto fixo – pode não haver nenhuma maneira da pessoa escapar;  
**E não ande com os garfos elevados;**

### Regras Gerais



- Não dirija com as mãos molhadas ou oleosas;
- Os calçados devem estar desprovidos de graxas e gorduras;
- E não se esqueça, mantenha as mãos no volante;

### Regras Gerais

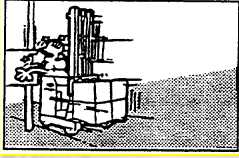


**Se não tiver visão, mude a direção!**

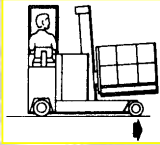
### Regras Gerais

**IMPORTANTE**  
Mantenha-se totalmente dentro da empilhadeira!

Nunca coloque os braços, as mãos, as pernas ou a cabeça entre as vigas do mastro ou fora dos limites da cabine da empilhadeira, talvez você fique sem eles!


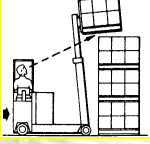


### Empilhamento



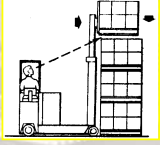
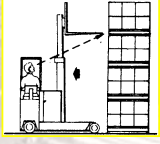
- ✓ Aproxime-se da pilha com a carga abaixada e inclinada para trás;
- ✓ Reduzir a velocidade e parar na frente da pilha, brear e diminuir a inclinação para trás até um ponto suficiente para manter a estabilidade da carga;

### Empilhamento





- ✓ Elevar a carga até a altura desejada para o empilhamento;
- ✓ Quando a carga estiver longe do alto da pilha, dirigir para frente, se necessário, para aproximar o veículo da pilha, e brear novamente. Avançar a carga, tomando cuidado para não deslocar cargas das pilhas adjacentes;

### Empilhamento

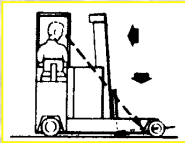



- ✓ Quando a carga estiver sobre a pilha, colocar o mastro na posição vertical e baixá-la;
- ✓ Quando a carga estiver empilhada com segurança, baixar os garfos até soltá-los do palete e recolhê-los. Nessa posição, a inclinação para a frente pode ser útil.
- ✓ Se os garfos não estiverem afastados totalmente da pilha, o veículo deve ser movimentado um pouco para trás;





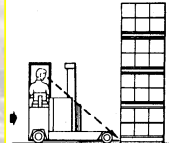
### Empilhamento



- ✓ Quando os garfos estiverem longe da pilha, frear novamente se o veículo foi movimentado e inclinar o mastro para trás e baixá-lo até pouco acima do chão, antes de ir embora.

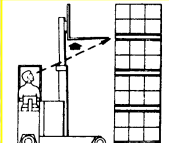
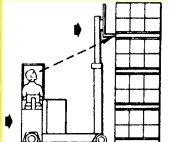
**NÃO MOVIMENTE A EMPILHadeira COM OS GARFOS ELEVADOS**

### Desempilhamento



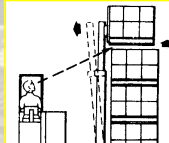
- ✓ Parar na frente da pilha e frear. Colocar o mastro na posição vertical. Se necessário, ajustar a abertura dos garfos à largura da carga e assegurar-se de que o peso da carga está dentro da capacidade do veículo;

### Desempilhamento

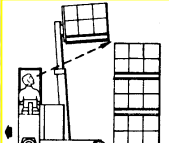
- ✓ Elevar os garfos até uma posição que permita a entrada no palete;
- ✓ Se necessário, dirigir para frente para aproximar o veículo da pilha, e frear novamente. Avançar o mastro para a frente, sob a carga;

### Desempilhamento



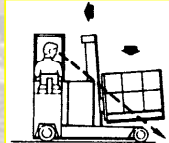
- ✓ Levantar a carga até ela se afastar da pilha e inclinar cuidadosamente para trás, o suficiente para estabilizar a carga;

### Desempilhamento



- ✓ Quando a carga estiver longe do alto da pilha, recolher o mastro. Quando necessário, movimentar o veículo ligeiramente para trás, afastando-o da pilha, certificando-se de que o caminho está livre e tomando cuidado para não deslocar cargas das pilhas adjacentes;

### Desempilhamento



- ✓ Baixar a carga cuidadosamente e uniformemente até a posição correta de percurso, inclinar para trás totalmente antes de ir embora.

**NÃO MOVIMENTE A EMPILHadeira COM OS GARFOS ELEVADOS**

Capotamento



A empilhadeira pode capotar se for operada de uma maneira inadequada.

NÃO MOVIMENTE A EMPILHADEIRA COM OS GARFOS ELEVADOS

Em caso de capotamento



NÃO SALTE

NÃO SALTE

Em caso de capotamento



INCLINE-SE AO CONTRÁRIO

Em caso de capotamento



SEGURE FIRMEMENTE AO VOLANTE DE DIREÇÃO

Em caso de capotamento



FIRME OS PÉS

**Escolha de uma Empilhadeira**

A escolha de uma determinada empilhadeira está condicionada não só à carga que ela deverá transportar, mas também, às condições em que operará. Quando for destinada ao uso interno em indústrias, armazéns, etc., corredores e altura do local são fatores determinantes da escolha.

**1- TIPO DE CARGA A SER MOVIMENTADA**  
Cronologicamente, a primeira consideração a ser feita antes de se determinar qual a empilhadeira mais adequada é quanto ao tipo da carga ou material a ser movimentado. Também é importante definir se a empilhadeira será utilizada para transportar um ou mais tipos de cargas. Estes fatores determinam não somente que tipo de empilhadeira deverá ser considerada para as operações, mas também que acessórios serão exigidos.

**2- PESO DA CARGA A SER MOVIMENTADA**  
A próxima consideração é com respeito ao peso da carga. Naturalmente, o peso é um aspecto determinante da capacidade da empilhadeira a ser adquirida. Porém, nesta consideração deve-se incluir a maneira como a carga será movimentada.



### Escolha de uma Empilhadeira - continuação

#### 3- DIMENSÕES DA CARGA A SER MOVIMENTADA

Como as dimensões variam, este é o próximo aspecto a ser considerado. Duas cargas com o mesmo peso, mas de dimensões diferentes, podem requerer tipos diferentes de empilhadeiras, já que suas dimensões alteram o centro de gravidade da carga, variando a capacidade da máquina.

#### 4- CICLO DE MOVIMENTAÇÃO DAS CARGAS

Ao analisar-se o local de trabalho onde a empilhadeira operará, é necessário considerar, primeiramente, as distâncias que serão percorridas. Este fator é importante especialmente no caso das áreas externas. Quando as distâncias a serem percorridas são grandes, são necessárias empilhadeiras de maior velocidade.

### Escolha de uma Empilhadeira - continuação

#### 5- TIPO DE TERRENO A SER PERCORRIDO

Existem áreas externas pavimentadas e não pavimentadas. No caso das áreas pavimentadas, é necessário determinar o tipo de piso (concreto, asfalto, madeira, etc.), já que este piso terá que suportar o peso da empilhadeira, juntamente com o peso da carga a ser transportada e o peso do operador da máquina. Este mesmo aspecto deve ser considerado ao analisar-se as áreas internas. Em uso, as empilhadeiras criam cargas máximas momentâneas, denominadas cargas dinâmicas, que ocorrem durante o deslocamento. Como regra geral, as cargas em movimento são aproximadamente 20% maiores do que as cargas estáticas. No caso de terrenos não pavimentados, é necessário considerar se o terreno é irregular, etc. Estes fatores podem afetar a estabilidade da empilhadeira e, portanto, determinam não somente o modelo da empilhadeira, mas também o tipo e tamanho dos pneus a serem utilizados.

#### 6- O PERCURSO A SER PERCORRIDO TEM RAMPAS?

As rampas limitam a capacidade da empilhadeira pela tração disponível nas rodas e pela força disponível para mover e empilhar a carga. É importante considerar o grau de inclinação da rampa na especificação da empilhadeira adequada, capaz de vencê-la.

### Escolha de uma Empilhadeira - continuação

#### 7- O PERCURSO TEM PASSARELAS AÉREAS, PONTES?

Estas considerações também são muito importantes, já que as empilhadeiras, com suas torres de elevação, possuem dimensões variadas, sendo necessária a escolha de um tipo que permita a passagem sob pontes, túneis, etc.

#### 8- QUAL A LARGURA DO CORREDOR?

Em locais internos de operação, um fator crítico é a largura do corredor onde a empilhadeira se movimentará. Considerando-se que a empilhadeira precisa posicionar-se de frente à estrutura de estocagem, é necessário que o corredor permita tal manobra.

### Escolha de uma Empilhadeira - continuação

#### 9- QUAL A LARGURA A SER UTILIZADA PARA A ESTOCAGEM?

Muitas empresas, como as de transportes, exigem movimentação de cargas aéreas fechadas em vagões ou caminhões baús, além do empilhamento interno em estruturas porta-paletes. Para satisfazer a essas necessidades existem torres de elevação de diversos tamanhos e alturas.

#### 10- QUAL O TIPO DA INDÚSTRIA OU QUAIS SUAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS?

As indústrias alimentícias, farmacêuticas e outras apresentam um aspecto adicional a ser considerado: contaminação dos seus produtos por gases. Da mesma forma, alguns ambientes fechados não permitem este tipo de poluição para não prejudicar a saúde e a produtividade dos funcionários. Estes fatores devem ser cuidadosamente analisados, pois determinarão a escolha do tipo de motor que acionará a empilhadeira: a óleo, a gasolina, gás liquefeito de petróleo (GLP) ou elétrico.

### Alguns modelos de empilhador:



[Empilhador elevador térmico \(Linde Mod. H20D / H20T / H25D / H25T\)](#)

Série 392.  
Capacidade de carga: 2000 a 2500 kg.  
Mastros de elevação: 3150 a 6550 mm.  
Diesel, gás natural e GNC.



[Empilhador Diesel \(BT Cargo C4D 400-500 E\)](#)

Para aplicações intensivas, disponíveis com acelerador de elevação. Capacidade de carga: de 4000 a 5000 kg.

Prof.rossoni@uol.com.br