



# Manual de segurança no armazém

Funcionamento, uso, revisão e manutenção de instalações de paletização convencional (Estantes reguláveis de palete APR)



# Sumário

## Manual de uso e manutenção de instalações de paletização convencional (Estantes reguláveis de palete APR)

<b>3</b>	<b>Introdução</b>
<b>4</b>	<b>Elementos que compõem um armazém</b>
4	Unidade de carga
5	Solo ou placa
6	Equipamentos de manutenção
7	Sistemas de armazenamento
<b>8</b>	<b>Estante de paletização para sistema convencional (Estantes reguláveis de palete APR)</b>
<b>11</b>	<b>Uso de equipamentos e estantes</b>
11	Unidade de carga
13	Empilhadores
17	Estante para paletização convencional (Estantes reguláveis de palete APR)
<b>21</b>	<b>Revisão e manutenção</b>
21	Inspeção do sistema de armazenamento
22	Revisão dos bastidores
24	Revisão das estantes
25	Revisão das vigas
26	Margens de tolerância de montagem
27	Revisão do solo e corredores
28	Revisão da unidade de carga
30	Revisão dos elementos de manutenção
30	Outras considerações
31	Lista de avaliação

# Introdução

Os conceitos de produtividade e condições de trabalho são de uso cada vez mais comum no âmbito do armazém. É por isso que é preciso velar da forma mais estrita e rigorosa possível pela segurança com relação à manipulação das estantes. Assim, evitar-se-á que o pessoal encarregado destas tarefas fique exposto a qualquer risco.

Este manual centra-se nos armazéns onde as unidades de carga, geralmente paletizadas ou em contentores, são manipuladas por empilhadores ou outros equipamentos de manutenção, portanto excluiremos os riscos decorrentes da carga manual nos armazéns.

O bom estado de conservação de um armazém de paletização facilita o trabalho que se desenvolve no local. Entretanto, o mau uso de qualquer um dos elementos que o compõem pode ocasionar um acidente.

Os elementos básicos que encontramos num armazém são:

- Solo ou placa
- Unidade de carga
- Equipamentos de manutenção
- Estantes.

Com o fim de evitar possíveis situações que impliquem um risco de lesões para as pessoas, além de caras interrupções de serviço ou danos nas instalações ou mercadorias, recomenda-se adotar as seguintes medidas:

- **Prevenção:** formação do pessoal no correcto uso da instalação e equipamentos.
- **Inspeção:** comprovação constante, por parte do pessoal, de que são cumpridas todas as condições ótimas de uso.
- **Manutenção:** no caso de um possível defeito ou mau funcionamento de qualquer elemento do armazém, é preciso proceder à sua imediata correção.

O uso seguro e racional de uma instalação obtém-se com a colaboração do utilizador e dos fabricantes de estantes e equipamentos de manutenção.

O Grupo Mecalux elaborou o presente manual a fim de assessorar os seus clientes no que se refere ao uso correcto das estantes. Para a sua redação foram consideradas diversas recomendações de organismos europeus do sector (FEM, INRS), a norma europeia EN 15635 “Steel Static Storage Systems - Application and maintenance of storage equipment”, assim como os seus mais de 50 anos de experiência no sector do armazém.

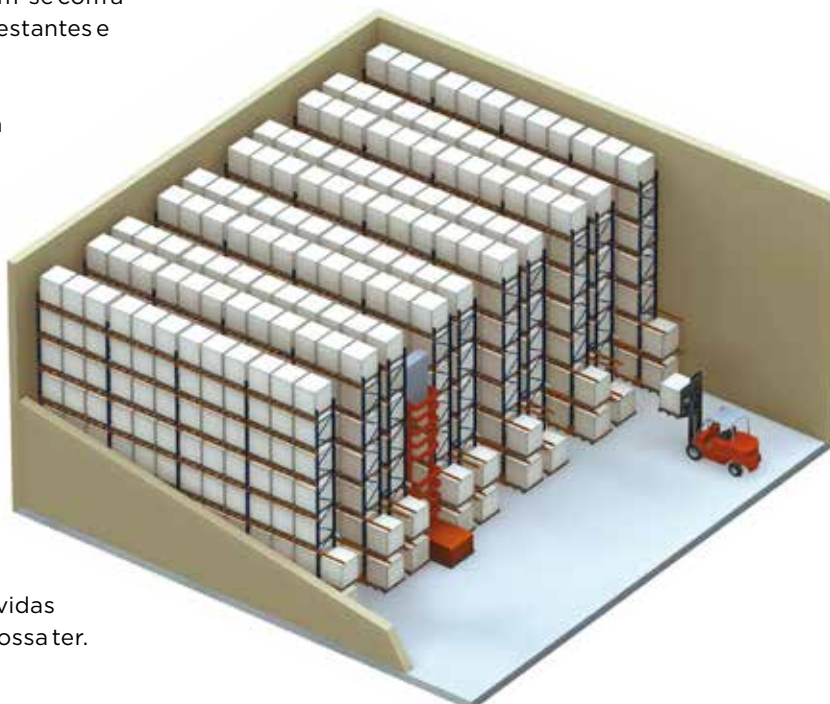
Consequentemente, este manual deve ser lido com atenção e as suas recomendações devem ser aplicadas. O Grupo Mecalux coloca-se ao dispor para atender quaisquer dúvidas sobre a matéria que o utilizador da instalação possa ter.

## Muito importante!

A responsabilidade da vigilância, do uso e do estado da instalação cabe ao cliente. Este está encarregado de transmitir o conteúdo deste manual aos responsáveis e utilizadores do armazém.

Este manual foi elaborado seguindo as diretrizes da norma EN 15635.

O utilizador também deverá cumprir as normas específicas para este tipo de instalação vigentes em cada país.





---

# Elementos que compõem um armazém

## Unidade de carga

A unidade de carga é formada pelo produto a armazenar juntamente com os elementos auxiliares dos quais nos valemos para poder mover e armazenar tal produto (paletes e contentores).

Estas bases possuem diferentes formas e são fabricadas em distintos materiais:

- Palete de madeira
- Palete metálica ou de plástico
- Contentor

A construção de qualquer uma destas plataformas deve cumprir os seguintes requisitos:

- As especificações das normas ISO, EN e UNE.
- Ser capazes de suportar a carga depositada.
- Adequar-se ao modelo previsto no projeto original da instalação.

Para o armazenamento de unidades de carga com base de plástico ou metálicas/ contentores é preciso levar em conta algumas considerações especiais. Estas considerações deverão ser determinadas antes do projeto e definidas com exatidão. Provavelmente será necessário tomar algumas medidas adicionais que suportem um maior esforço de manutenção da instalação.



Paleta de madeira



Paleta metálica ou de plástico



Contentor

Tanto o peso como as dimensões máximas das unidades de carga paletizadas devem ser definidos de antemão. Isto permitirá um funcionamento adequado do sistema quanto à resistência e espaço livre. As unidades de carga podem apresentar diferentes formas, uma vez paletizada a mercadoria.



Da mesma dimensão que a palete e alinhada com esta.



De dimensões maiores que a palete, porém centrada sobre esta.



Forma de leque.



Forma encurvada.

### Solo ou placa

É um elemento estrutural básico para o funcionamento do armazém, em cuja definição e construção é preciso considerar:

- As **características de estabilidade e de resistência** devem ser adequadas para suportar as cargas transmitidas pelas estantes e pelos equipamentos de manutenção. No mínimo o betão será do tipo C20/25 (conforme norma EN1992) com resistência mínima de 20 N/mm<sup>2</sup>.
- A **planimetria ou nivelamento da solo ou placa** realizar-se-á de acordo com as especificações da norma EN 15620.

A solo ou placa podem ter diversos acabamentos (betão, material betuminoso, etc.). No caso do emprego de material betuminoso, requer-se atenção especial no design da estante.

A espessura da solo ou placa e as suas características geométricas serão adequadas para poder introduzir a fixação das bases das estantes.

### Equipamentos de manutenção

São equipamentos mecânicos ou electromecânicos que realizam, mediante elevação, operações de carga e descarga nos sistemas de armazenamento, servindo, ao mesmo tempo, para transportar a mercadoria.

Vejamos os mais representativos empregados em estantes:

- **Empilhador.** Com operador a bordo ou no nível do solo.
- **Empilhador contrapesado.** De três e quatro rodas.
- **Empilhador retráctil.** Contrapesado com mastro retráctil.
- **Empilhadores com grande altura.** Dividem-se em trilaterais, bilaterais e order pickers.
- **Empilhadores multidireccionais** ou transelevadores.
- **Transelevador.** Para instalações automáticas.



Empilhador



Contrapesado



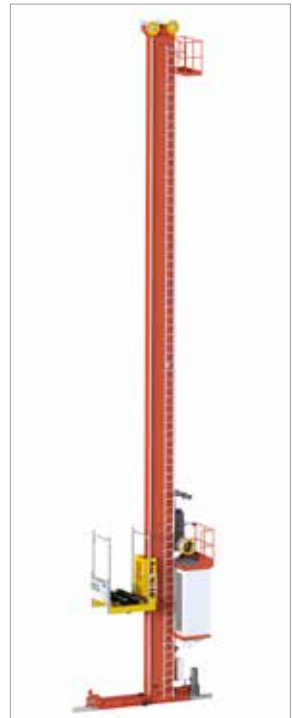
Retráctil



Torre bilateral



Trilateral



Transelevador

A escolha destes elementos é fundamental para a manipulação de um armazém paletizado. Para isso é preciso levar em conta os seguintes dados:

- medidas,
- corredor de manobra necessário,
- altura máxima de elevação,
- carga máxima de elevação,

A capacidade de um armazém depende, em grande medida, destes elementos, principalmente do corredor de manobra e da altura de elevação.

A máquina deve ter a capacidade de carga ideal para a unidade de carga.

As dimensões dos garfos ou dos elementos implementados e acessórios devem estar em conformidade com a unidade de carga.

## Sistemas de armazenamento

Explicaremos aqui a nomenclatura empregada com relação às partes integrantes de uma estante ou sistema de armazenamento.

Um sistema de armazenamento é um conjunto estrutural de estantes metálicas projetado para armazenar unidades de carga de forma segura e organizada.

**De acordo com a norma EN 15620** e conforme o equipamento de manutenção utilizado, os sistemas de armazenamento podem ser classificados da seguinte forma:

- **Classe 100:** estante de carga paletizada com corredor muito estreito operada por transelevadores controlados automaticamente.
- **Classe 200:** estante de carga paletizada com corredor muito estreito operada por transelevadores controlados automaticamente com posicionamento adicional.
- **Classe 300:** estante de carga paletizada com corredor muito estreito operada só por empilhadores que não têm necessidade de girar no corredor para carregar ou descarregar as unidades de carga da estante. Os empilhadores são guiados ao longo do corredor por vigas mecânicas de guia ou por cabos de indução.
  - Classe 300A:** o operador sobe e desce conjuntamente com a unidade de carga e tem posicionamento manual da altura. Quando o operador permanece no solo, conta com um circuito fechado de televisão ou sistema equivalente.
  - Classe 300B:** o operador permanece sempre no nível do solo e não conta com dispositivos de visão indirecta.
- **Classe 400**
  - Com corredor largo:** estante de carga paletizada com corredor largo, o suficiente para permitir aos empilhadores a realização de giros de 90°, a fim de efectuar as operações de carga e descarga nas estantes.
  - Com corredor estreito:** estante de carga paletizada com corredor reduzido, que pode ser usada por empilhadores mais especializados.

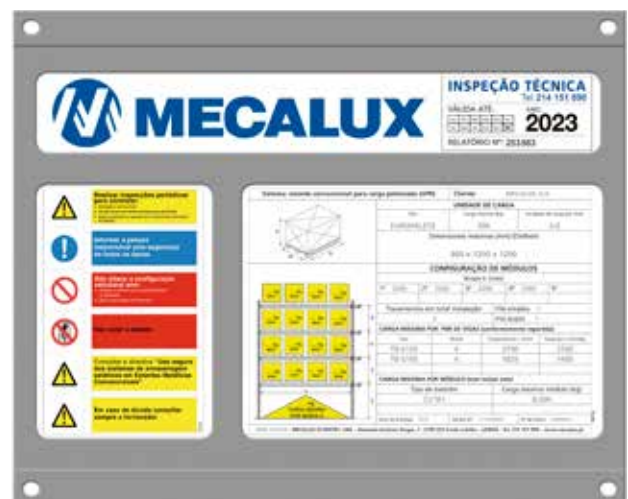
Neste manual de segurança só se tratará da estante de paletização para sistema convencional (estantes reguláveis de paleta APR).

O seu design foi levado a cabo a partir dos dados ou especificações proporcionados pelo utilizador ou pelo seu representante. Concretamente, para o sistema de paletização convencional, as características a considerar são indicadas na norma EN 15629 "Steel static storage systems - Specifications of storage equipment". No entanto, os principais dados, seja qual for o sistema de armazenamento, são:

- Unidades de carga.
- Localização da instalação.
- Elementos de elevação empregados.
- Local ou espaço a ocupar.
- Características da laje ou placa.
- Uso ao qual se destinará o armazém.

Graças à definição destas características, a Mecalux poderá projetar o melhor sistema de armazenamento para cada caso específico, sempre a contar com as directrizes indicadas pelo futuro utilizador. Todas as especificações serão indicadas na memória técnica da oferta e na placa de carga que se coloca na cabeceira da instalação.

**Muito importante!**  
Qualquer alteração, modificação ou ampliação da instalação requer o estudo e a autorização do Grupo Mecalux.



# Estante de paletização para sistema convencional (Estantes reguláveis de paletes APR)

Estante metálica que, mediante elementos de elevação (empilhadores), permite armazenar um produto variado com acesso directo ao mesmo. Embora esta estante tenha sido projetada basicamente para unidades de carga paletizadas, algumas vezes será preciso implementar algum nível para carga manual.

## Descrição

Os componentes básicos de uma instalação convencional são:

- **Bastidores:** elementos metálicos verticais que suportam os diferentes níveis de carga.
- **Vigas:** elementos metálicos horizontais sobre os quais se deposita a carga e que juntamente com os bastidores delimitam o nível de carga (vazio ou em alvéolo).
- **Fixações:** elementos metálicos para a fixação da estrutura no solo, em função do esforço que as estantes devem suportar e das características do próprio pavimento.

Além disso e para reduzir o risco de acidentes, recomenda-se a utilização dos seguintes componentes:

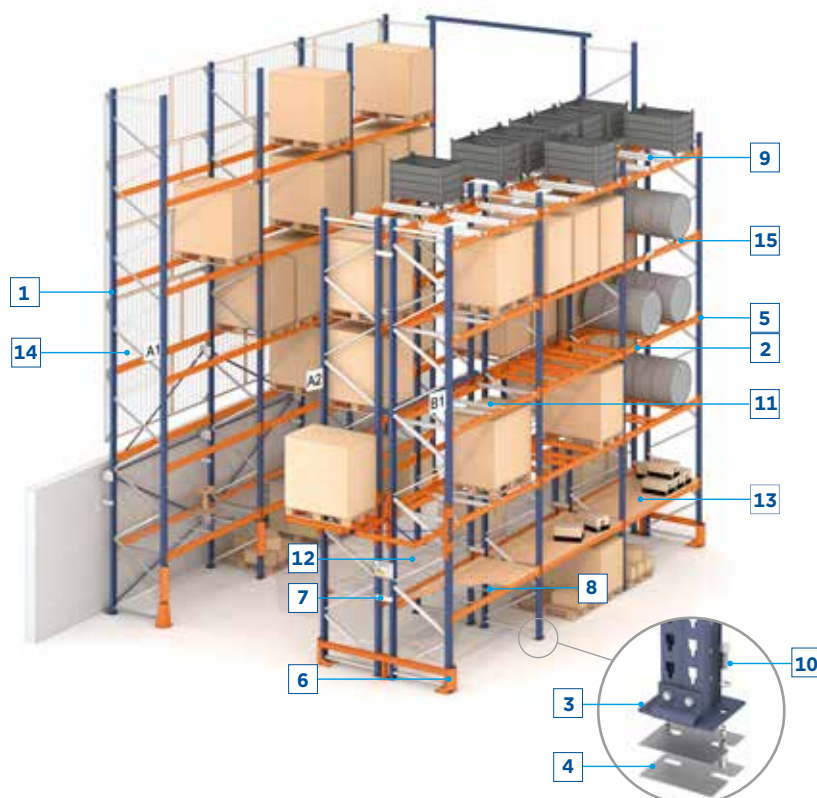
1. Bastidor
2. Viga
3. Pés grande carga (placa base)
4. Placa de nivelação
5. Cavilhas ou gatilhos de segurança
6. Proteção pilar
  - Proteção lateral
  - Proteção bastidor
7. União bastidor (distanciador)
8. Travessa de apoio
9. Suporte contentor
10. Fixações
11. Travessa de palete
12. Pannel picking galvanizado (bandeja)
13. Placa aglomerada de madeira
14. Rede anti-queda (rede de segurança)
15. Conjunto calço bidão

## Proteções

São constituídas por peças metálicas fabricadas para absorver impactos durante as operações de manuseamento das unidades de carga.

Tal como especifica a norma EN 15512:

- É preciso evitar os impactos sobre os pilares das estantes com a apropriada formação do operador do empilhador e mediante a adoção de medidas de segurança, entre as quais se destaca o uso de proteções.
- É preciso colocar, no mínimo, proteções nos pilares dos extremos localizados nos corredores de circulação ou nos cruzamentos de corredores onde os empilhadores mudam de direcção.



Na sua instalação pode haver apenas uma parte dos elementos anteriores.  
Os planos fornecidos e a memória da proposta indicam o sistema construtivo instalado no seu armazém.



**Proteção pilar**

Utiliza-se principalmente para proteger os pilares nos corredores de trabalho.

**Proteção lateral**

Emprega-se particularmente para proteger os pilares das esquinas dos corredores de circulação e/ou nos cruzamentos.

**Proteção bastidor**

Utiliza-se especialmente para proteger os bastidores que se situam nos corredores de circulação principais e/ou nos cruzamentos. As proteções instaladas devem ter uma altura mínima de 400 mm e devem ser capazes de absorver uma energia de pelo menos 400 Nm em qualquer direção e a qualquer altura entre 100 e 400 mm, tal como se determina na norma EN 15512, item 6.4.1. c.



Proteção pilar

Proteção bastidor

Proteção lateral

**Rede anti-queda**

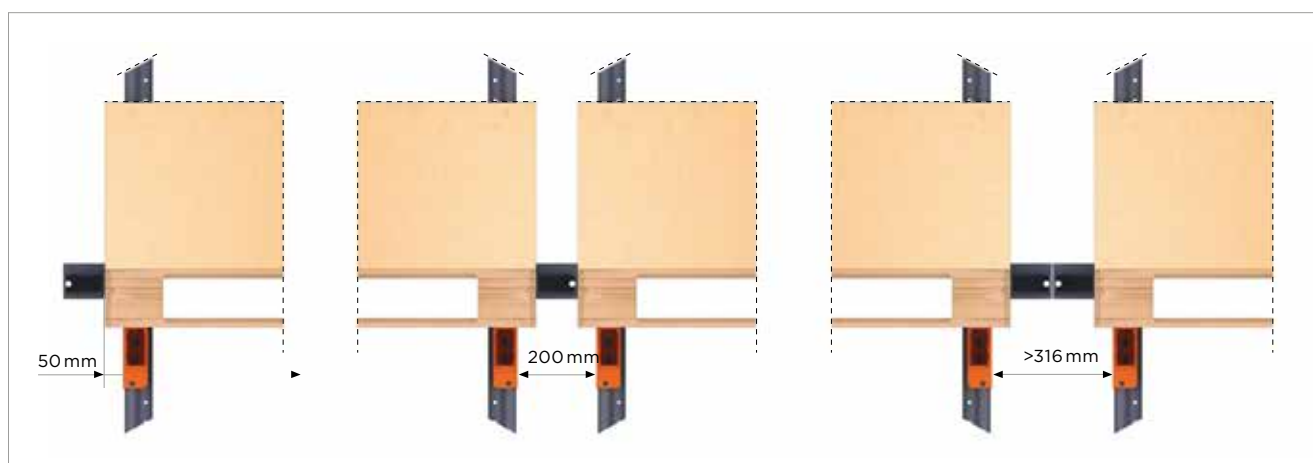
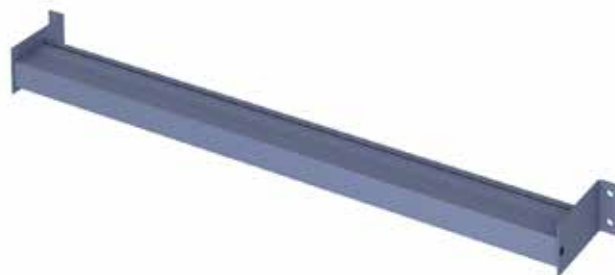
Quando a unidade de carga não for retractilada ou o perfil de segurança não for suficiente para evitar a queda da mercadoria, será preciso que instalar redes anti-queda. Caso uma estante simples limite com uma área de trabalho ou de trânsito, esta deverá ser protegida com esta rede para impedir a queda accidental de materiais, possíveis esmagamentos, etc.



Além disso e sempre que seja requerido nas especificações iniciais, dispõe-se de:

### Perfil de posicionamento

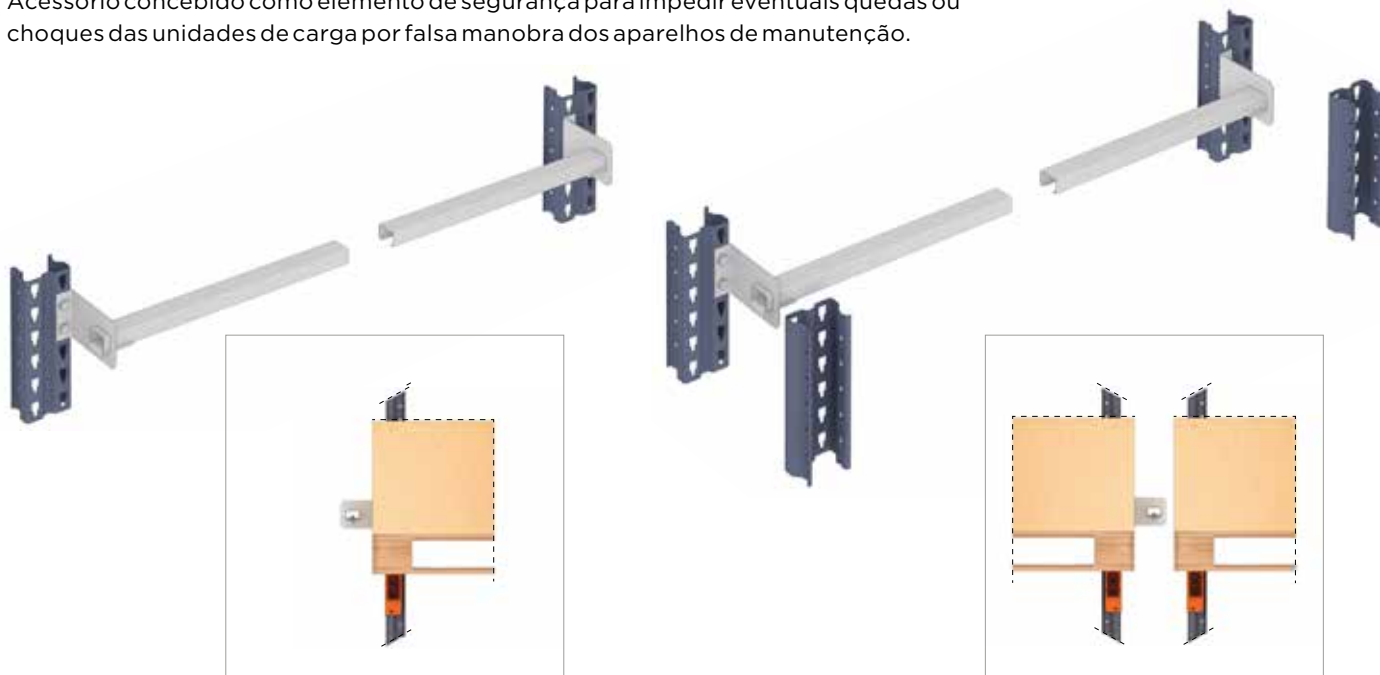
Consiste num perfil situado de modo que a paleta (não a carga) fica constantemente em contacto com o mesmo. A função deste perfil será a de suportar a tensão de posicionamento. A estante, por sua vez, também deverá ser projetada para absorver tal tensão.



### Perfil de segurança

Constitui um sistema de prevenção que evita a queda da unidade de carga mas cuja missão não é suportar a tensão de colocação. Não pode ser usado como elemento de travagem no caso de uma manobra intencional, já que é a carga (não a paleta) que serve de batente com o perfil de segurança.

Acessório concebido como elemento de segurança para impedir eventuais quedas ou choques das unidades de carga por falsa manobra dos aparelhos de manutenção.



Alinhamento simples

Alinhamento duplo

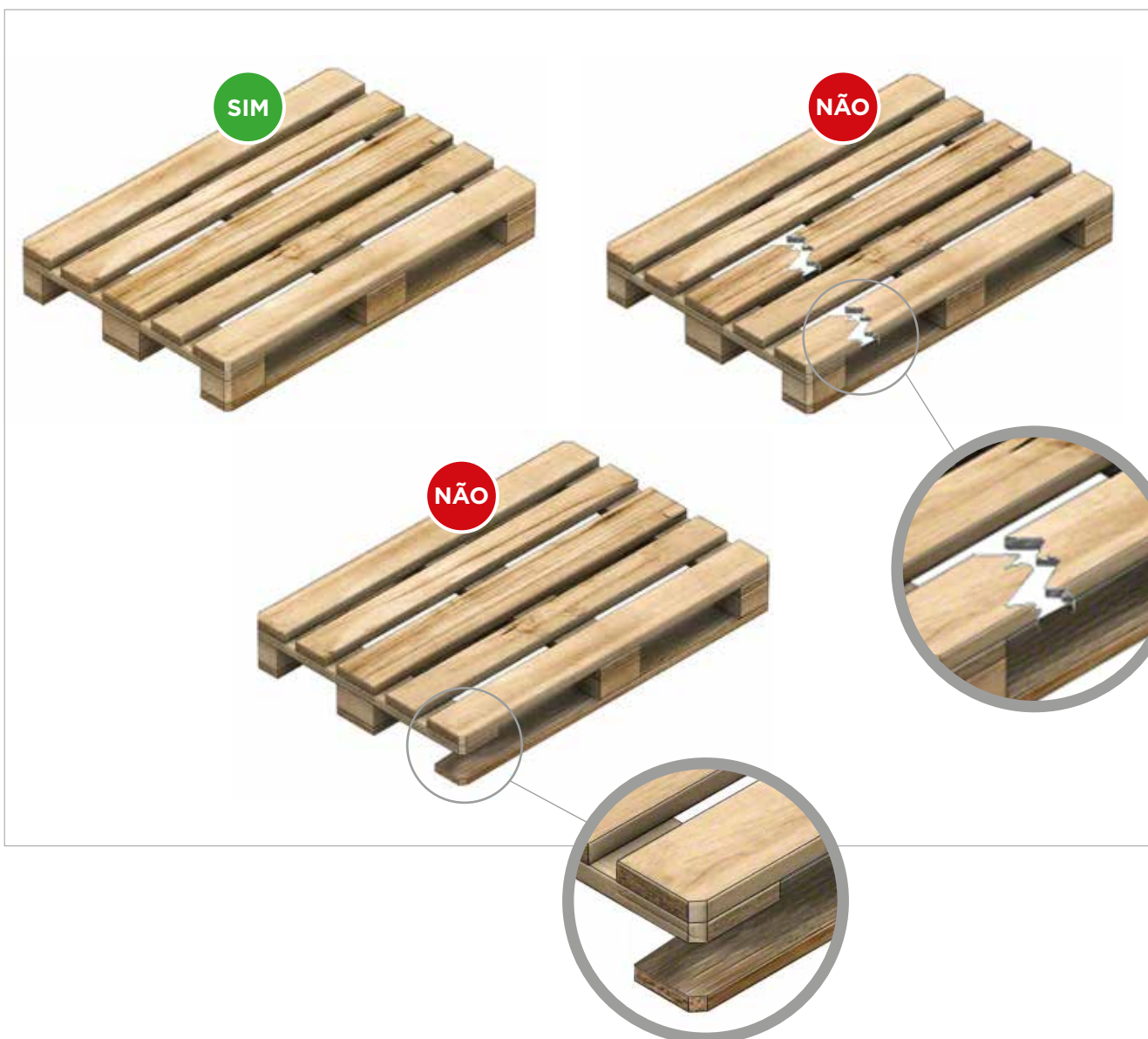
## Uso de equipamentos e estantes

### Unidade de carga

A unidade de carga, formada pela palete ou contentor e a mercadoria, deve cumprir os seguintes requisitos:

- Ajustar-se às medidas consideradas no projeto da estante, ou seja, não deverá superar nem o peso nem as dimensões máximas definidas (frente, fundo e altura).
- A palete ou contentor deverá corresponder às dimensões estabelecidas no projeto e não podem apresentar nenhum tipo de deterioração.

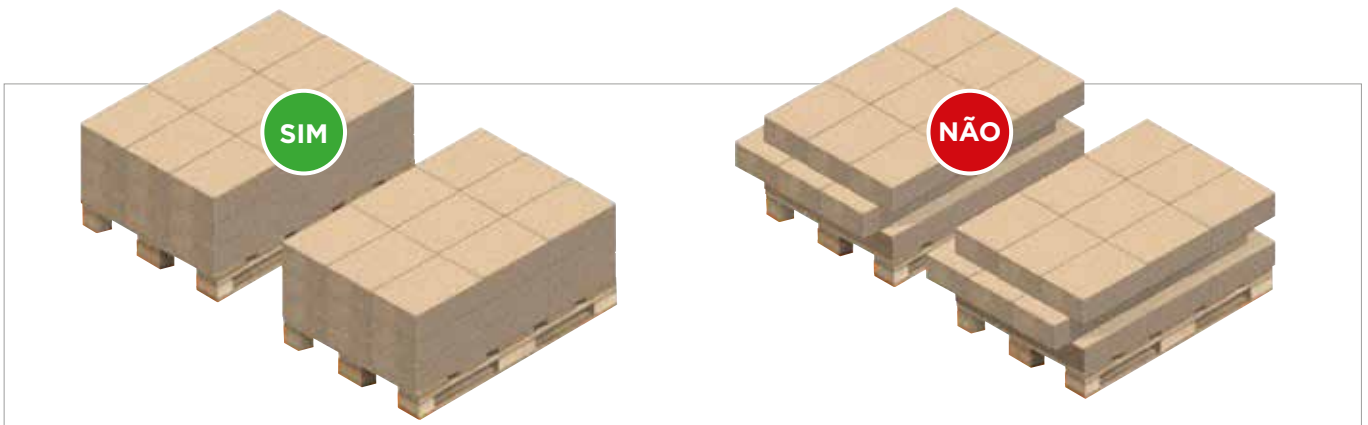
Consideram-se unidades de carga desconformes as que apresentam danos como os indicados no item “Revisão da unidade de carga” deste manual. É preciso estabelecer um sistema de controlo que impeça o retorno e circulação no armazém das paletes deterioradas.



- O conjunto deverá ser estável e compacto como resultado da distribuição e apoio ou fixação da mercadoria (bandas, retratilização...).
- A mercadoria será distribuída uniformemente sobre a paleta.



- A mercadoria será empilhada correctamente na paleta.



As paletes normalizadas devem adequar-se ao disposto nas normas correspondentes:

- **EN13382**

Paletes para a manipulação de mercadorias. Principais dimensões.

- **EN13698-1**

Especificações para a produção de paletes. 1ª parte: especificação para a construção de paletes planas de madeira de 800 x 1200 mm.

- **EN13698-2**

Especificações para a produção de paletes. 2ª parte: especificação para a construção de paletes planas de madeira de 1000 x 1200 mm.



## Empilhadores

### Condução segura

- O operador do empilhador deverá ter formação específica.
- O empilhador deve ser adequado à carga e ao meio onde opera.
- É preciso ter muito cuidado ao efectuar giros.
- Devem ser evitados os giros em inclinações.
- Não se deve fazer uso do empilhador como meio de transporte pessoal.
- É preciso manter uma distância mínima entre os empilhadores equivalente à soma de três empilhadores.
- Devem ser respeitadas todas as normas específicas de manipulação de cada empresa.
- É preciso prestar atenção quanto ao lugar e forma de posicionar o empilhador quando não for utilizado.
- É preciso direccionar o olhar sempre no sentido da marcha.
- Na operação e funcionamento é preciso evitar: O excesso de velocidade, os movimentos bruscos, as cargas dispostas de maneira incorrecta.

### Requisitos da carga

- Paletizada ou não, a carga deve possuir condições mínimas que a tornem:
  - Manejável com o garfo ou com o acessório adequado.
  - Estável para manter a sua integridade durante todas as operações de manipulação e transporte.
  - Resistente aos esforços de tipo físico que se produzem durante a manipulação.
- A deslocação da carga deve ser realizada a uma altura de 15 a 20 cm do solo.
- Se o volume da carga impedir a visibilidade do operador, o empilhador deve ser operado em marcha-atrás.
- É preciso prestar especial atenção ao transportar e depositar cargas cilíndricas, tipo troncos ou tubagens, já que podem rodar e deslizar-se.
- Não se deve arriscar quando se desconhece a distribuição do peso de uma carga. Actue com prudência.
- Nunca cubra o tecto de protecção, já que se perde visibilidade.



### Interação carga - empilhador

O empilhador é como uma balança equilibrada, mas é possível que perca o equilíbrio longitudinal ao sobrecarregá-la, ao situar a carga de forma incorrecta ou a uma altura inadequada.

**Consequências:** queda frontal, perda do controlo da direcção, ruptura da carga manipulada, etc.

Por sua vez, perde-se o equilíbrio transversal ao levar a carga de forma não centralizada, ao transitar em curva a uma velocidade excessiva ou não conforme à altura em que se situe a mesma.

**Consequências:** queda lateral (acidente grave ou mortal), ruptura da carga manipulada, etc.

### Deslocação de uma carga

O centro de gravidade do conjunto deve ficar na parte mais baixa possível, por isso as cargas devem ser deslocadas com os garfos abaixo, a 15-20 cm do solo, limitando o tamanho e altura dos mesmos para que se tenha boa visibilidade. A altura máxima da carga deverá ser inferior à altura do porta-garfos. Se for necessário levar cargas a alturas maiores que a do mastro, será preciso verificar se estas se mantêm unidas ou amarradas ao resto da carga. O transporte será efectuado utilizando sempre ambos os garfos, sobre os quais se distribuirá a carga de forma homogénea e garantindo a sua estabilidade.

Nunca se deve circular ou deixar o empilhador estacionado com os garfos erguidos (figura 1).

É preciso olhar sempre no sentido da marcha.

As cargas devem ser transportadas bem seguras com bandas, cintas, plástico retráctil, braçadeiras, etc., de acordo com o seu tipo. Os materiais soltos ficarão no interior de contentores.

Nos casos em que seja difícil manter a visibilidade devido ao volume da carga, o transporte da mesma será realizado em marcha atrás (figura 2).

Nas inclinações, operar-se-á de frente para subir e em marcha atrás para descer, com o mastro totalmente inclinado para trás e a circular sempre em linha recta (figura 3).



Figura 1. Não circular com cargas elevadas.



Figura 2. Movimentação de cargas volumosas.

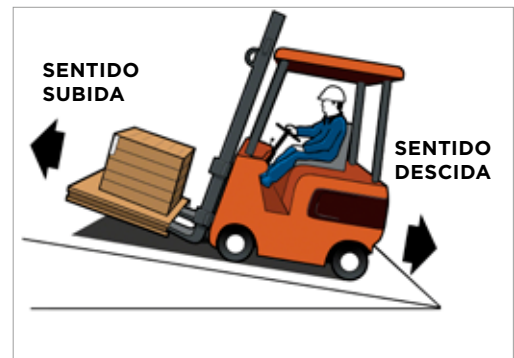


Figura 3. Circulação em inclinações.

Caso falte visibilidade devido às condições meteorológicas ou ambientais (escuridão) utilizar-se-ão as luzes disponíveis.

Nos cruzamentos sem boa visibilidade, acionar-se-á a buzina para avisar o pessoal que estiver perto, olhando sempre no sentido da marcha. Nos cruzamentos e corredores de trânsito nos quais possam circular tanto empilhadores como peões, estes terão preferência de passagem. Se em tais zonas de trânsito, os empilhadores estiverem a realizar operações pontuais (carga, descarga, elevação, etc.), os peões devem esperar que estes finalizem a operação para poderem passar (figura 4).

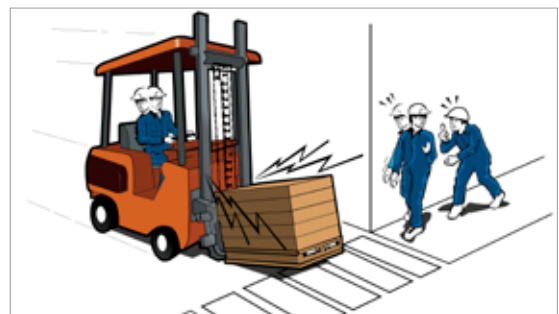


Figura 4. Moderação da velocidade em cruzamentos.

Os movimentos de marcha atrás serão realizados com especial atenção nas zonas estreitas com elementos fixos. É preciso evitar a circulação excessivamente rápida e os movimentos bruscos (figura 5).

Caso circulem dois ou mais empilhadores no mesmo sentido, é preciso deixar uma distância mínima entre eles equivalente à soma de três empilhadores, incluída a carga (figura 6).



Figura 5. Atenção aos limites da instalação.

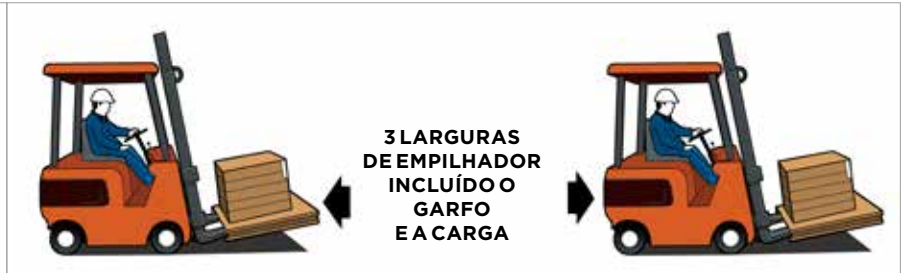


Figura 6. Distância entre dois empilhadores.



Figura 7. Velocidade no centro de trabalho.

Serão respeitadas todas as normas e sinalizações de circulação. A velocidade máxima estabelecida nos centros de trabalho é de 10 km/h, passo ligeiro de uma pessoa (figura 7).

As rampas para atravessar pequenos desníveis devem ser fixadas ao solo para evitar deslocações.

Todo o corpo do operário deverá permanecer sempre no interior do veículo (estrutura de proteção). Não deve circular nunca com as pernas ou os braços fora do veículo.

É preciso observar a qualidade e resistência do solo por onde se circula, comprovando que pode suportar o peso do empilhador com a carga.

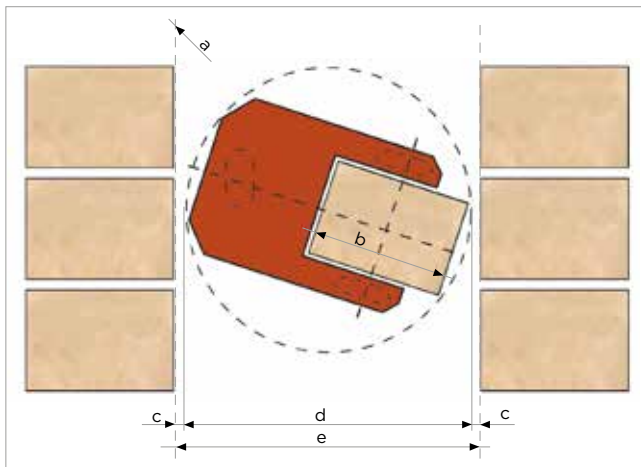


Figura 8. Perda do controlo do empilhador.

Se o empilhador apresentar perdas de óleo, aquecimento excessivo do motor, falhas nos travões, etc., deverá ser estacionado numa zona onde não interfira no movimento das pessoas ou equipamentos nem no processo de trabalho, avisando tal circunstância ao superior imediato.

Durante o transporte de cargas ou na realização de operações, caso se produza uma emergência e se perca o controlo do empilhador (figura 8):

- Não salte para fora.
- Segure-se firmemente ao volante.
- Apoie bem os pés contra o piso.
- Incline-se no sentido contrário ao ponto onde se produzirá o impacto.



- a. Linha máxima saída de paletes.
- b. Dimensões máximas da paleta com carga.
- c. Espaço livre.
- d. Diâmetro de giro do empilhador com a carga.
- e. Corredor livre entre paletes com carga.

**Operações de carga / descarga**

A estrutura que forma a estante convencional foi calculada para trabalhar em condições normais de serviço (carga estática). Estas condições não serão cumpridas caso as manobras do empilhador provoquem: colisões, arrastos ou empurrões, posicionamentos bruscos da carga, etc.

Portanto, além de contar com o pessoal devidamente formado no uso do empilhador (o que implica uma prevenção de acidentes), é preciso considerar especialmente os seguintes aspectos:

- O **corredor entre cargas** (e) deve permitir um giro correcto e sem colisões do empilhador com carga (d) deixando os espaços livres necessários (c).
- A **velocidade durante o trajecto**, a aproximação e a retirada da estante devem ser adequadas e ajustar-se à natureza da unidade de carga.
- O **empilhador** deve deslocar-se até à vertical do vão e posicionar-se frontalmente com a carga ligeiramente erguida do solo.
- As **entradas e saídas dos garfos** nas paletes não produzirão golpes, atrito nem arrasto (figura 9).
- A **descida e elevação da carga** serão realizadas com os garfos na posição horizontal e centrados. Esta operação será levada a cabo à velocidade mínima.
- A **centralização da unidade de carga** no vão nunca deve ser efectuada por arrasto, mas com a carga suspensa (figura 10).
- As **vigas e bastidores que delimitam o espaço livre onde se realiza uma manobra** devem estar à vista, assim como as unidades de carga adjacentes à unidade manejada.



Figura 9. Sobrecarga sobre uma viga por descida não horizontal.

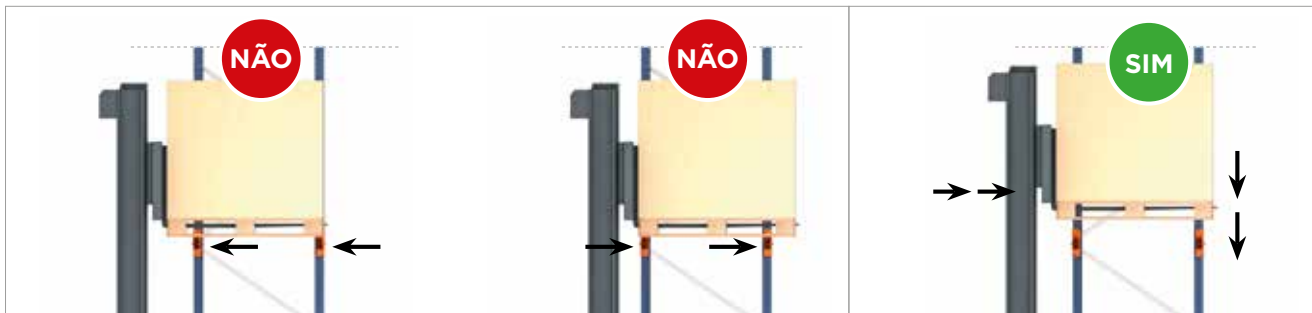


Figura 10. Giro da viga por arrasto ou impulso.

Posicionamento da paleta sobre a viga.

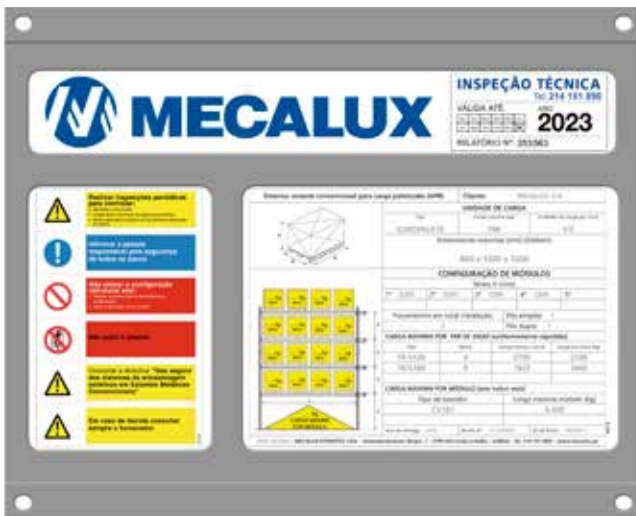


## Estante para paletização convencional (Estantes reguláveis de palete APR)

Além da sobrecarga, existem outras causas que produzem acidentes nas estantes, tais como:

- Forma de carregar (no vão, nas vigas e nos módulos).
- Solo em mau estado.
- Estantes em mau estado

Os factores a levar-se em conta no uso de um sistema de armazenamento de paletização convencional são os seguintes:



### Muito importante!

As características são indicadas na memória técnica da proposta da Mecalux e na placa de carga que se coloca na cabeceira da instalação.

### Factor 1. Instalação projetada

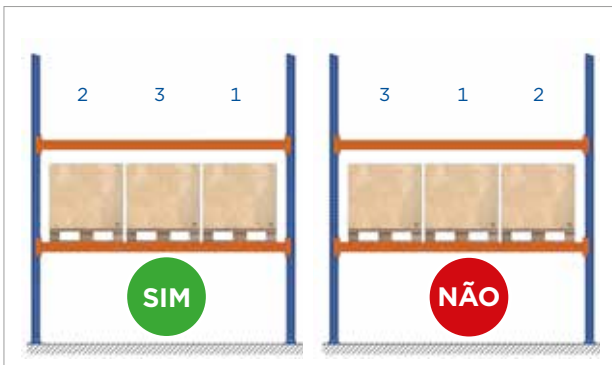
A instalação projetada não deverá ser alterada em qualquer aspecto (unidades de carga, geometria...) sem consultar antes os departamentos técnicos da Mecalux.

Proíbe-se expressamente:

- Modificação dos níveis em altura.
- Modificação do número de níveis (inclusive conservando a carga por bastidor).
- Modificação dos perfis.
- Supressão ou adição de níveis.
- Uso da instalação com danos em elementos principais (bastidores, vigas, cavilhas ou gatilhos de segurança, travamentos...).
- Uso da instalação com falta de elementos principais (bastidores, vigas, cavilhas ou gatilhos de segurança, travamentos...).
- Uso da instalação quando se detecta uma queda nos bastidores.

### Factor 2. Posicionamento das unidades de carga

Quando houver mais de duas unidades de carga por vão é recomendável colocar as duas extremidades primeiro para manter assim certa referência de posicionamento, tal como se observa no desenho.



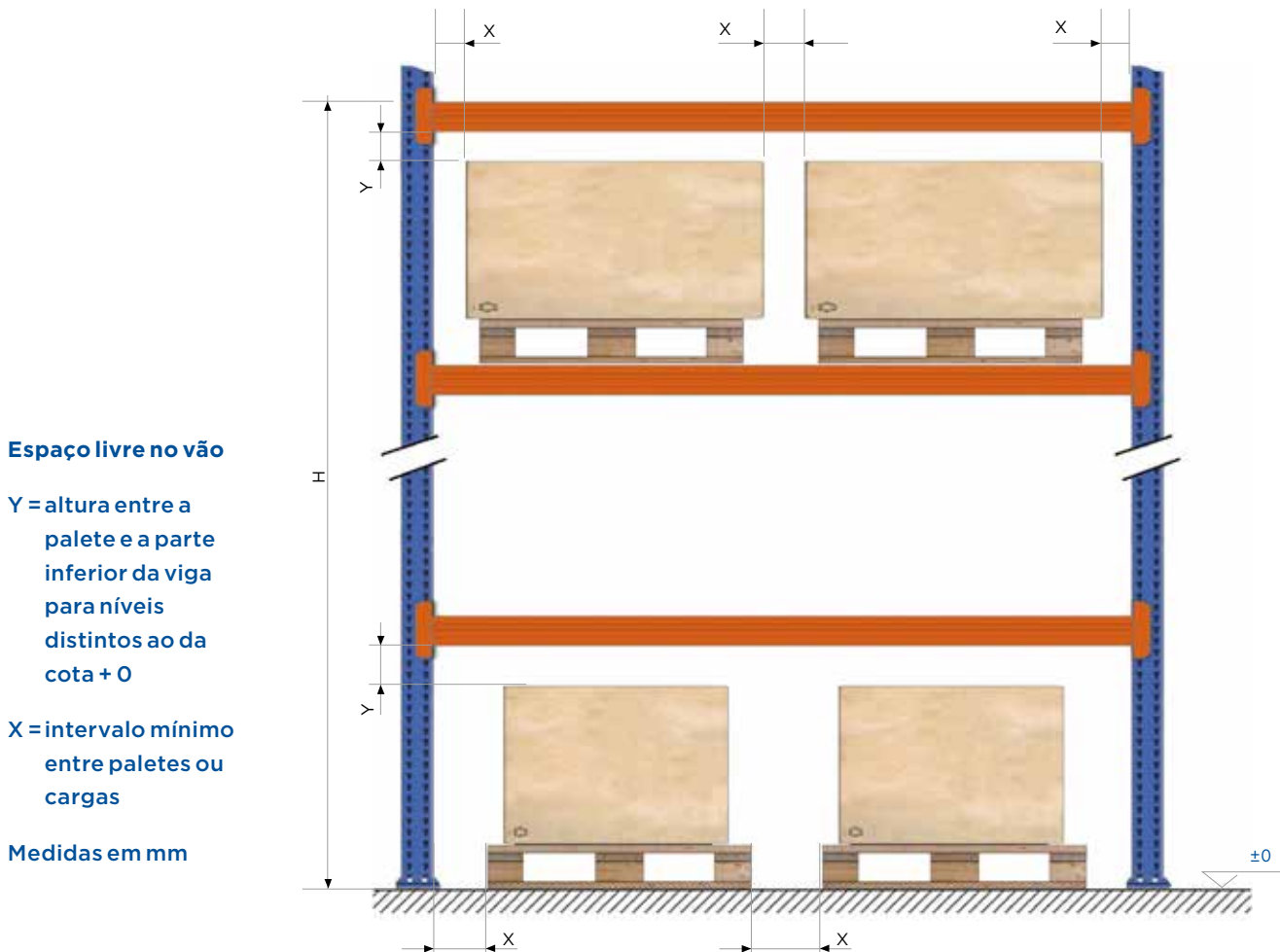
Ordem de colocação.



Centralização lateral. A paleta deve ficar centralizada sempre entre as vigas de apoio.

**Factor 3. Espaços livres a respeitar**

Para a colocação das paletes, é preciso respeitar as folgas de posicionamento indicadas na seguinte figura:



Para níveis compreendidos entre:	Classe 400		Classe 300A		Classe 300B	
	X	Y	X	Y	X	Y
$0 \leq H \leq 3.000$	75	75	75	75	75	75
$3000 < H \leq 6000$	75	100	75	75	75	100
$6000 < H \leq 9000$	75	125	75	75	75	125
$9000 < H \leq 12000$	100	150	75	75	100	150
$12000 < H \leq 13000$	100	150	75	75	100	175
$13000 < H \leq 15000$	--	--	75	75	100	175

Tabela de espaço livre no vão ou alvéolo de acordo com a norma EN15620, aplicável a partir de Janeiro de 2009, onde:

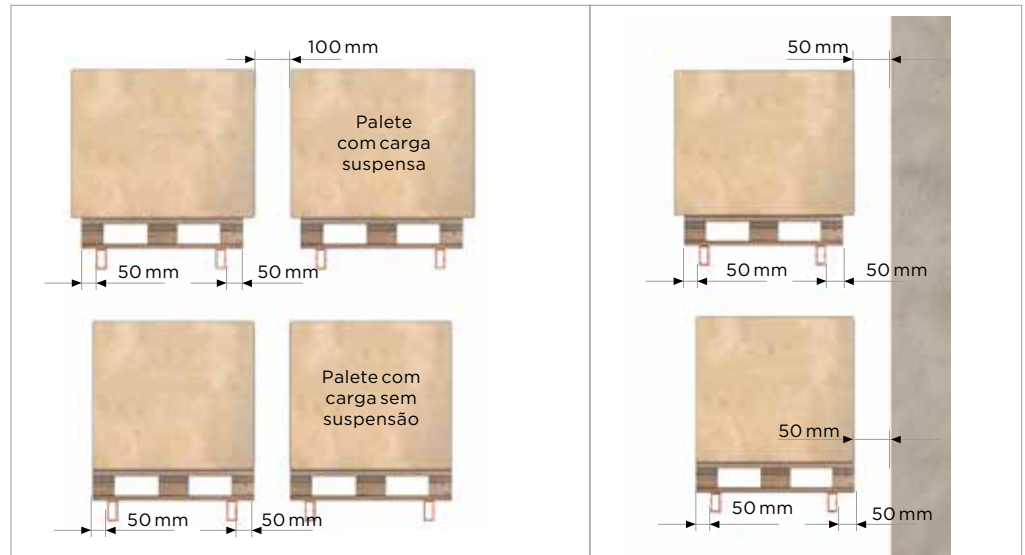
Classe 400: empilhador contrapesado ou retráctil.

Classe 300 A: empilhador trilateral ou bilateral (corredor muito estreito) e condutor em cima.

Classe 300 B: empilhador trilateral ou bilateral (corredor muito estreito) e condutor em baixo.

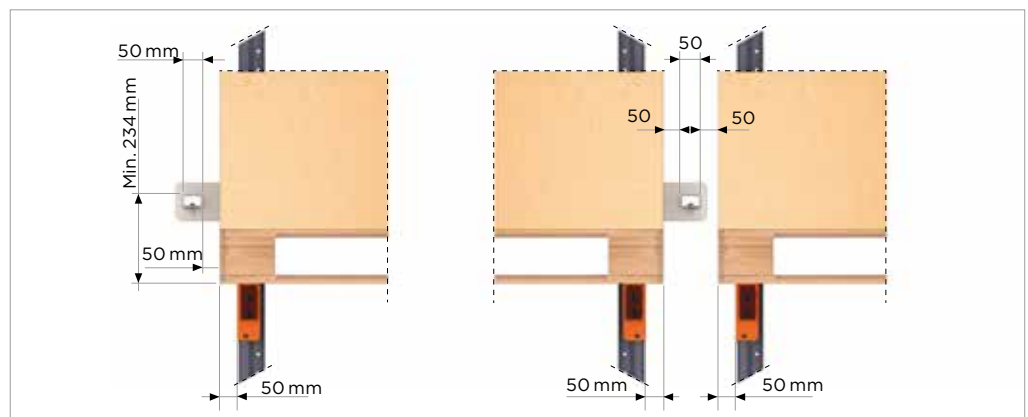
**Intervalos horizontais no fundo sem batentes**

Salvo quando se exigam outros intervalos nas especificações, é preciso respeitar os seguintes:

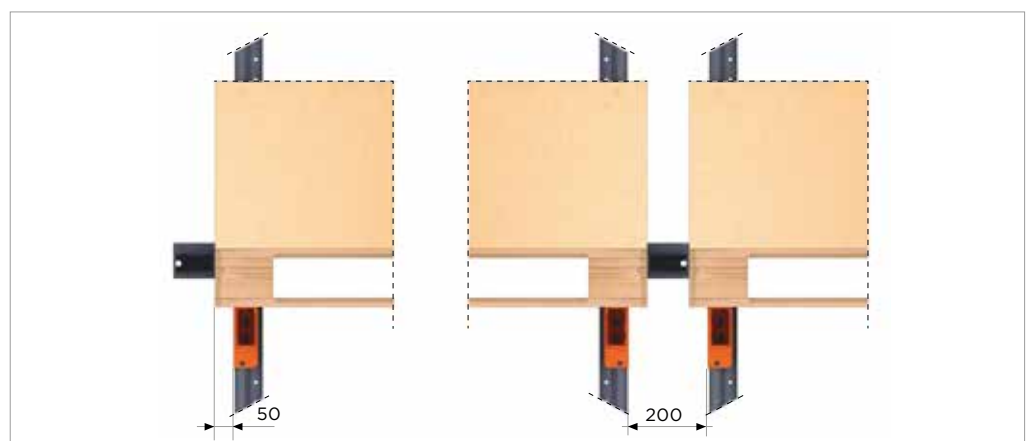


Alinhamento duplo.

Alinhamento simples.



Alinhamento simples e duplo com perfil de segurança.



Alinhamento simples e duplo com perfil de posicionamento.

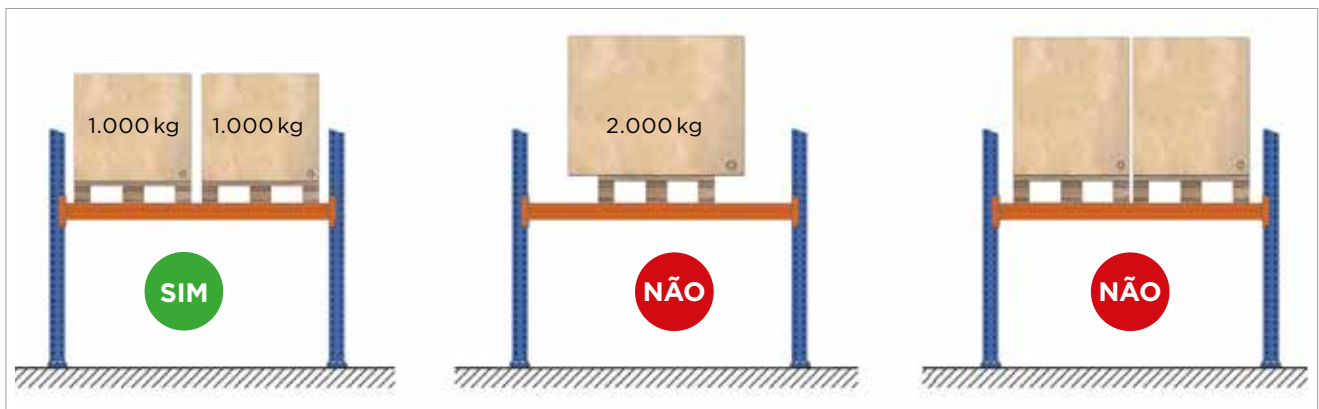
**Factor 4. Forma de carregar**

As paletes devem ser colocadas com os patins inferiores perpendiculares às vigas, já que:

- A superfície de apoio sobre as vigas deve ser suficiente.
- A paleta ou contentor corresponderá ao modelo previsto no projeto original da instalação.
- Devem ser capazes de suportar a carga depositada.



É preciso evitar uma concentração de carga na zona central das vigas, bem seja por aproximação das paletes, bem seja por mudança da unidade de carga.



Concentração da unidade de carga.

- As vigas dos níveis superiores são uma boa referência para facilitar o posicionamento das paletes.
- Uma boa solução para facilitar a colocação das paletes no próprio solo, para que não se invada o corredor, é pintar uma linha longitudinal em ambos os lados do corredor de trabalho.



# Revisão e manutenção

## Inspeção do sistema de armazenamento

### Conforme norma EN 15635:

Tem de haver uma pessoa responsável pela segurança do equipamento de armazenagem (PRSES). As estantes e os arredores do sistema de armazenamento devem ser inspecionados regularmente e de forma específica para verificar se se produziu algum dano nas mesmas.

Levar-se-á a cabo um programa de manutenção adequado de todas as instalações, sendo aconselhável que este seja realizado pelo próprio fabricante das estantes ou de acordo com o mesmo. Estes programas devem contemplar, entre outros, os seguintes aspectos:

**A.** Ao estabelecer os programas de manutenção preventiva criar-se-ão listas de verificação que facilitem uma inspeção prática e a comunicação das anomalias detectadas.

**B.** Estabelecimento de um plano de inspeções periódicas para a deteção, comunicação e registo de anomalias facilmente visíveis, tais como: ordem e limpeza das áreas de armazenamento e vias de circulação, elementos deformados, defeitos de verticalidade, debilitação do solo, falta de gatilhos de segurança, cargas deterioradas, etc., para proceder à sua imediata reparação.

**C.** Se a rotação de mercadorias e as horas trabalhadas no armazém forem muito elevadas, estabelecer-se-á um plano específico de inspeções periódicas com relatório de danos, que compreendam pelo menos:

- **Inspeção visual diária**, realizada pelo pessoal do armazém, para detectar anomalias facilmente visíveis, tais como: vigas e/ou bastidores deformados, falta de verticalidade da instalação (longitudinal e/ou transversal), rachaduras do solo, ausência de placas de nivelamento, ruptura de elementos de fixação, ausência de gatilhos de segurança, unidades de carga deterioradas, ausência de placas de sinalização de características, danos no solo, etc. e proceder, em decorrência, à sua imediata reparação ou reposição.

- **Inspeção semanal**, realizada pelo responsável do armazém ou pelo responsável de segurança do equipamento de armazenagem (PRSES), na qual se verificará a verticalidade da estrutura e de todos os componentes dos níveis inferiores (1º e 2º) com

notificação, descrição pormenorizada e comunicação de danos.

- **Inspeção mensal**, realizada pelo responsável do armazém ou pelo responsável de segurança do equipamento de armazenagem (PRSES), na qual se inclui também a verificação da verticalidade da instalação de todos os níveis e aspectos gerais de ordem e limpeza do armazém, com notificação, descrição pormenorizada e comunicação de danos.

- **Inspeção anual**, realizada por um perito independente, competente e com experiência nesta atividade. Deve apresentar um relatório com notificação, qualificação e comunicação de danos.

Todas as reparações ou modificações que dêem origem aos relatórios de estado das estantes devem ser levadas a cabo por pessoal qualificado do fabricante ou fornecedor e com as estantes vazias e sem carga, salvo se se efectuar um estudo prévio do risco para realizar a reparação com carga parcial ou total.

Depois de um golpe, e em função dos danos, será preciso reparar ou substituir qualquer elemento deformado, verificando a verticalidade da estante. O elemento novo deve ser idêntico ao substituído e nunca se deve aplicar calor (solda) posto que tal aplicação alteraria as características mecânicas do aço. Em qualquer caso, e enquanto não se realiza a reparação, será preciso descarregar a estante e deixá-la fora de serviço, com a devida sinalização.

É necessário investigar as causas potenciais de qualquer dano como objetivo de reduzir ou eliminar a possibilidade do problema e que o dano volte a acontecer.

Todas as observações relativas ao estado das estruturas e do solo serão registadas em um controlo no qual deverá constar: a data, natureza da anomalia detectada, intervenções de restauração e a respectiva data. Também devem ser incluídas as informações relativas às cargas.

As avaliações resultantes de danos ou problemas de segurança devem constituir a base para a elaboração de um procedimento de prevenção de danos.

### Aviso imediato

Qualquer dano produzido na estante diminui a capacidade de resistência e os coeficientes de segurança considerados no cálculo; por isso, os danos observados na instalação têm de ser transmitidos imediatamente por qualquer empregado do armazém à pessoa responsável pelo mesmo (PRSES).

Consequentemente, todos os empregados do armazém receberão instruções formais para executar uma operação segura no sistema, garantindo a sua própria segurança e a de outrem.

**Nota importante sobre a responsabilidade do cliente / utilizador segundo a EN 15635:**

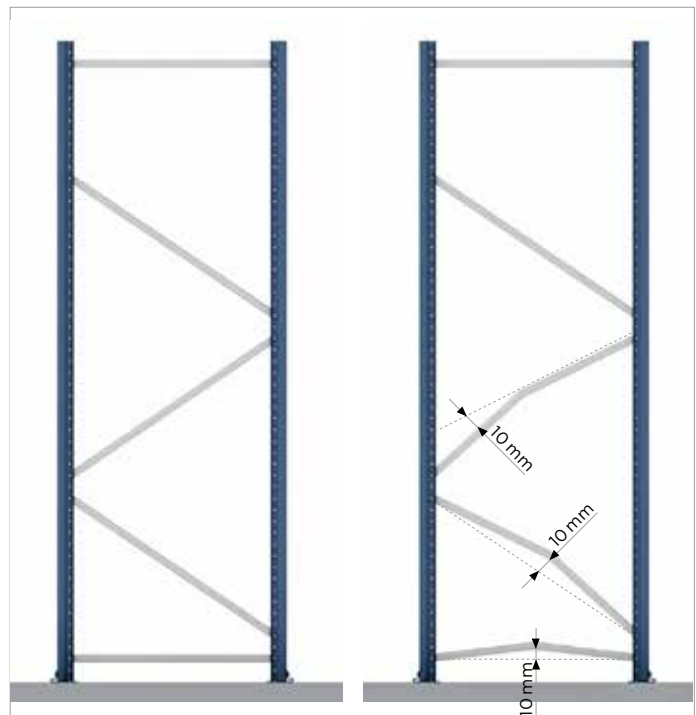
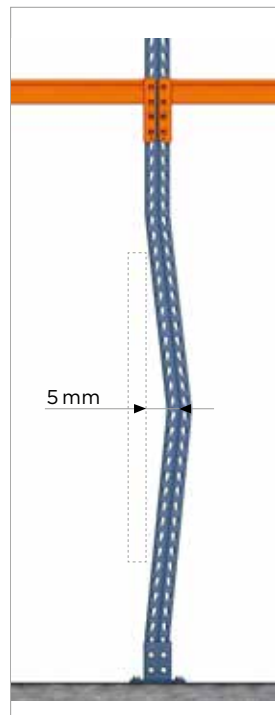
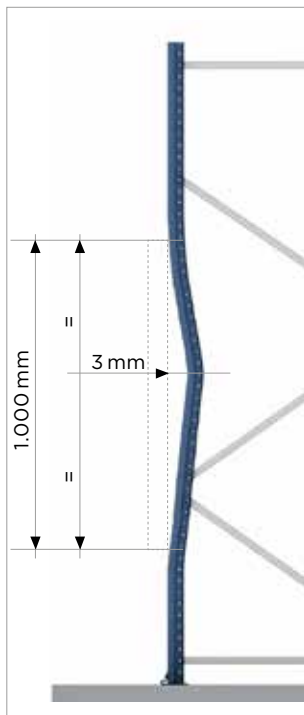
O cliente/ utilizador é o responsável da segurança das pessoas e de manter os equipamentos (estantes, empilhadores, etc.) em condições de trabalho seguras.

Desta forma, é o responsável pelo cumprimento das inspeções anteriormente especificadas e do que indica o texto da norma, entre elas a nomeação de uma pessoa responsável da segurança dos equipamentos de armazenagem também da realização de um plano de prevenção de riscos da sua instalação.

### Revisão dos bastidores

Nas ilustrações A, B e C apresentam-se vários exemplos de deformações críticas.

Com o fim de comprovar uma deformação, coloca-se uma régua de medição de 1m de comprimento em contacto com o pilar e situando o ponto médio da mesma na zona de maior deformação, tal como se observa nos desenhos A e B.



**A.** Pilares dobrados na direção do plano do bastidor, com deformação permanente igual ou superior a 3 mm, medida no centro de um intervalo de 1 m de comprimento.

**B.** Pilares dobrados na direção do plano das vigas, com deformação permanente igual ou superior a 5 mm, medida no centro de um intervalo de 1 m de comprimento.

**C.** Deformações permanentes iguais ou superiores a 10 mm nos elementos da estrutura (horizontal e diagonal), e em qualquer direção. Para comprimentos inferiores a 1 m, o valor de 10 mm pode interpolar-se linearmente.

Como convenção, classifica-se o estado de deformação dos perfis em verde, amarelo e vermelho.

**Verde:** quando não se superam as deformações das ilustrações precedentes. Este nível apenas necessita de vigilância e a instalação não requer uma diminuição da sua capacidade de armazenamento.

**Amarelo:** quando se superam as deformações dos desenhos anteriores e desde que não superem o dobro do seu valor.

**Vermelho:** considera-se como risco vermelho quando se supera o dobro do especificado nos desenhos anteriores ou quando se observem dobras ou rasgões. O bastidor será considerado inutilizado qualquer que seja a flecha medida e, portanto, classificar-se-á com o maior risco de danos.

Do mesmo modo, quando não se atinge os limites indicados, é preciso recordar que a capacidade de carga do bastidor fica muito reduzida. Em caso de dúvida, será preciso retirar a carga do bastidor.



Pilar rasgado.



Pilar dobrado.

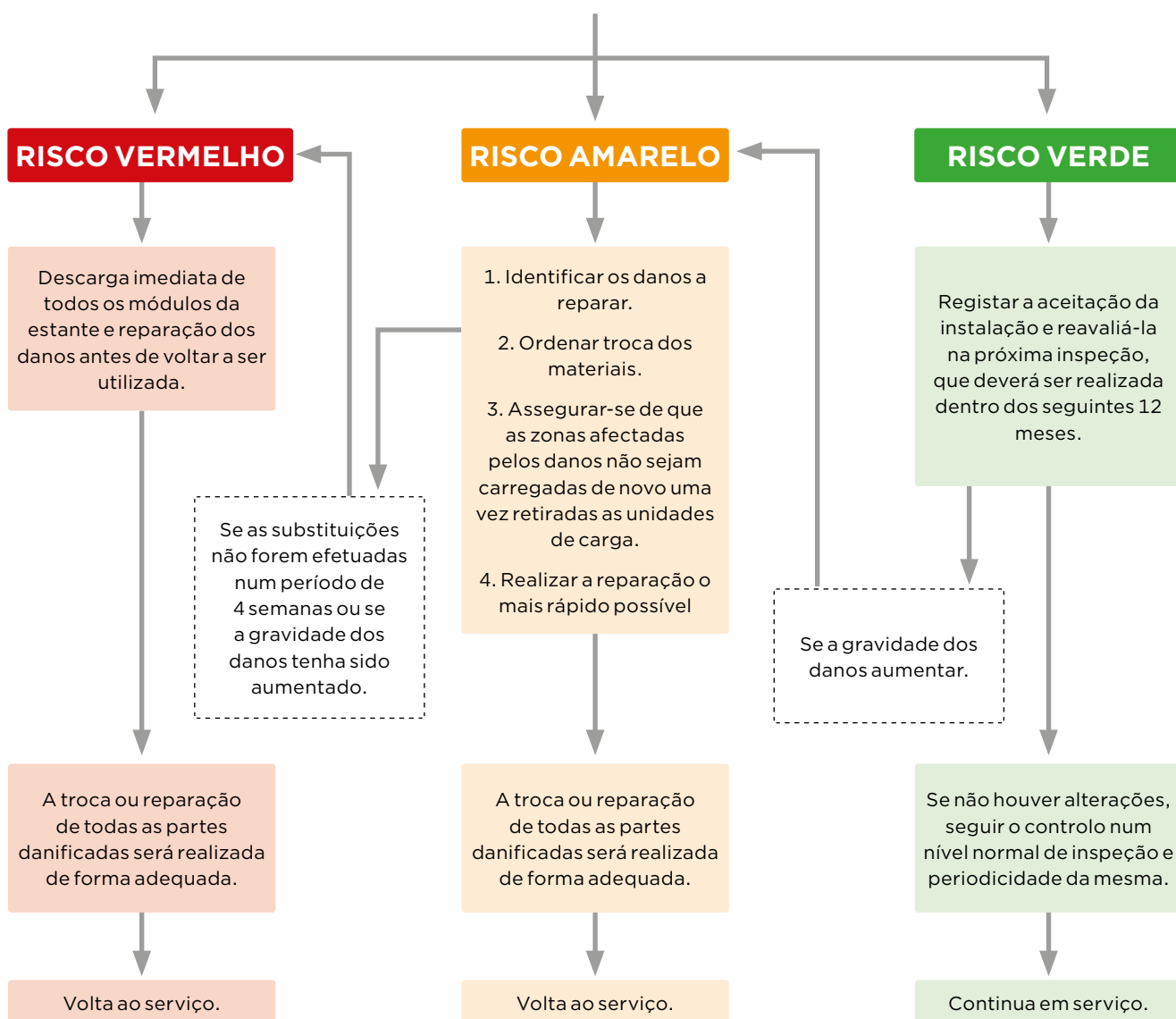
### Revisão das estantes

Deve ser tido em conta a norma europeia EN 15635.

No seguinte quadro, especifica-se o processo a seguir no caso de danos na estante.

## ESTANTE DANIFICADA

O inspetor da estante ou a pessoa responsável pela segurança dos equipamentos de armazenamento (PRSES) avaliará os danos e fará uma descrição pormenorizada dos mesmos de acordo com os requisitos das normas EN aplicáveis.

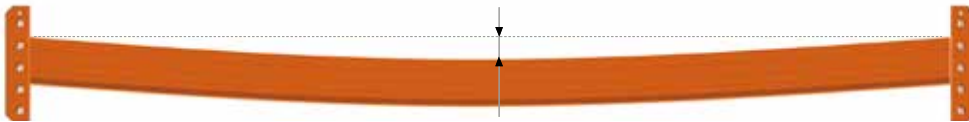


Procedimento de inspeção para a classificação dos danos.

## Revisão das vigas

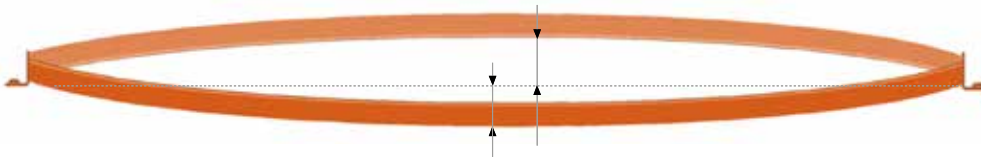
Nos seguintes casos é preciso descarregar e repor a viga afectada.

- Deformação residual (aquela que permanece após a descarga das vigas) vertical permanente maior que 20% da deformação ou flecha nominal ( $L/200$ ) sob carga.



Deformação vertical de uma viga.

- Deformação residual lateral maior que 50% da deformação ou flecha nominal vertical sob carga ( $L/200$ ).

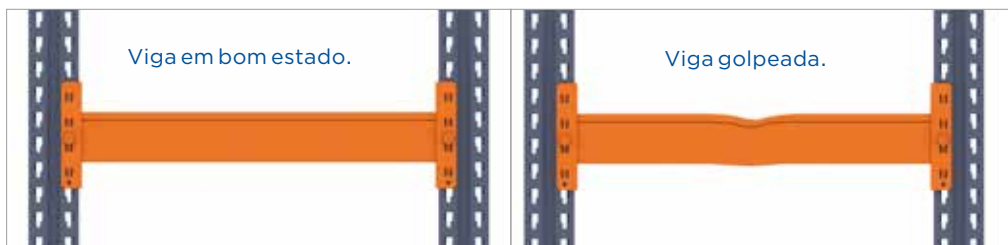


Deformação horizontal de uma viga.

- As soldaduras nos grampos apresentam rachaduras ou rasgões.



- Uma ou mais garras dos suportes foram arrancadas, estão abertas ou visivelmente gretadas.



Os danos localizados em forma de amolgaduras, fendas, etc. devem ser avaliados em cada caso e, em caso de dúvida, é preciso descarregar o nível e trocar a viga danificada.

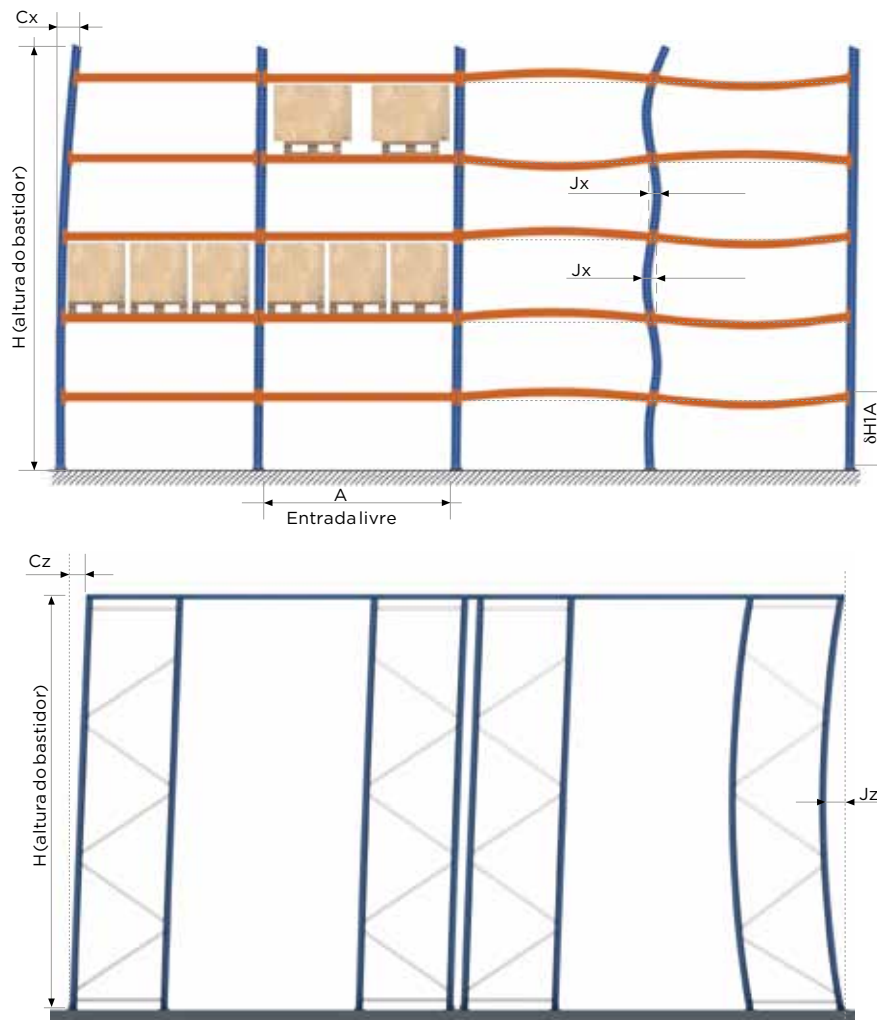
### Sistema de bloqueio

É imprescindível que todas as vigas tenham o seguro anti-desbloqueio colocados, assim se evitará que, de forma acidental, uma viga saia da sua correcta colocação.



## Margens de tolerância de montagem

A instalação deve estar sempre dentro das margens de tolerância de montagem no que se refere à verticalidade. Assim se assegura o correcto comportamento dos elementos estruturais.



As medições máximas plausíveis após a montagem e com as estantes descarregadas não devem superar os valores indicados a seguir:

### CLASSES 300 A e B

Cx:  $\pm H/500$

Cz:  $\pm H/500$  (com posicionamento)

$\pm H/750$  (sem posicionamento)

Jx:  $\pm 3$  mm ou  $\pm HB/750$

Jz:  $\pm H/500$

$\delta H1A$ : a variação da parte superior da viga do nível mais baixo desde o nível do solo em cada pilar  $\pm 7$  mm

### CLASSE 400

Cx:  $\pm H/350$

Cz:  $\pm H/350$

Jx:  $\pm 3$  mm ou  $HB/400$  (o maior valor de ambos)

Jz:  $\pm H/500$

A diferença de nível entre as partes superiores das vigas frontais e posterior dentro de um mesmo alvéolo Hy:  $\pm 10$  mm (válido tanto para as classes 300 como 400).

Além das tolerâncias descritas anteriormente para as classes 300 e 400, é preciso cumprir as especificadas na norma EN 15620.

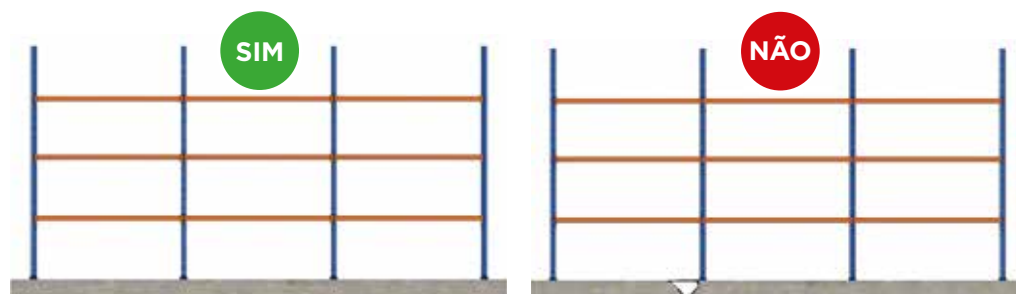
## Revisão do solo e corredores

O solo, como elemento principal da instalação, deve ser verificado no que se refere aos seguintes aspectos:

### Planimetria

O solo deverá respeitar a planimetria para a qual o armazém foi projetado. Caso contrário, poderia comprometer-se a estabilidade do sistema de armazenamento com o conseqüente perigo de queda da instalação. As possíveis irregularidades do solo podem ser corrigidas com o emprego de placas metálicas de nivelamento dispostas sob os pés do sistema de armazenamento. É preciso prestar atenção para que a disposição das placas de nivelamento seja a correcta.

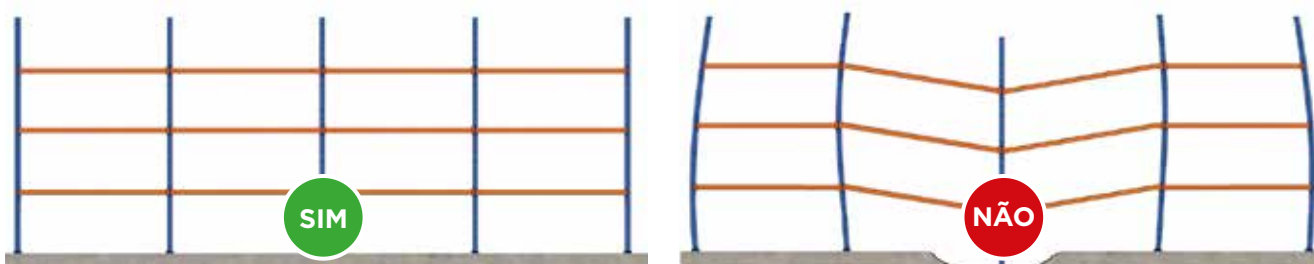
A solo deve ter uma resistência adequada para suportar a pressão transmitida pelos pés do bastidor.



### Resistência

O solo não deverá apresentar zonas onde se verifique um afundamento, dado que isto poderia implicar o desmoronamento da instalação. O solo deverá ter a resistência adequada para suportar as cargas que o sistema de armazenamento transmite sobre os pés.

Se se produzirem afundamentos ou deslocações do solo, a verticalidade dos bastidores poderia ser prejudicada. As possíveis irregularidades do solo podem ser corrigidas mediante placas de nivelamento, que devem estar perfeitamente alojadas sob os pés. Uma posição incorreta destas placas aumentaria a pressão sobre o solo e, inclusive, poderia originar o desabamento do bastidor.



### Limpeza

Tanto os corredores pedonais como os de trabalho e os de circulação devem ser mantidos limpos e sem obstáculos, com o propósito de garantir as condições de operação mais seguras. Ou seja, é preciso evitar:

- Obstáculos no meio dos corredores para minimizar o risco de impacto no sistema de armazenamento.
- Manchas de óleo, líquidos ou qualquer outra causa que possa produzir deslizamentos dos elementos de manutenção ou fazer com que as pessoas escorreguem.

## Revisão da unidade de carga

É preciso ter atenção para que as paletes mantenham um bom estado de uso, substituindo as que estiverem danificadas, conforme se especifica na normativa EN15635, anexo C.

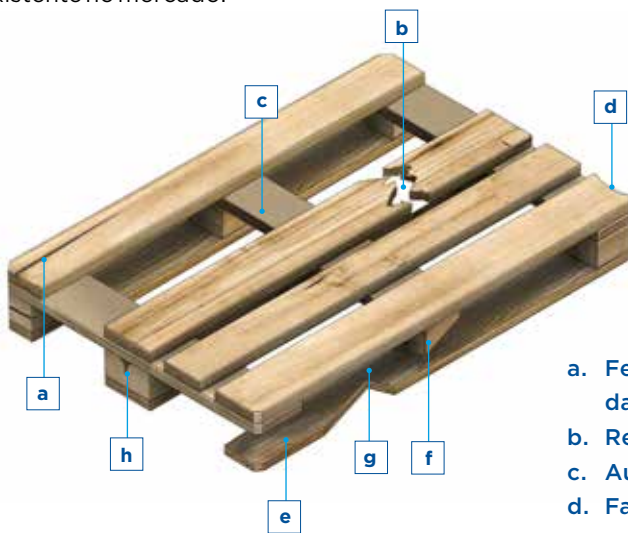
Além disso, não se deve voltar a utilizar a paleta quando:

- As cabeças ou as pontas dos pregos sobressaem da madeira.
- Tenham sido utilizados componentes inadequados (madeiras ou cunhas muito finas, estreitas ou curtas).
- As condições gerais da paleta forem muito más, a ponto de que não se possa assegurar a sua capacidade de carga (madeiras apodrecidas ou com fendas nas tábuas ou nas cunhas) ou quando haja risco de sujar a mercadoria.

Não se deve voltar a utilizar uma paleta com patins, além de nos casos anteriores, quando:

- Faltarem tábuas ou quando estiverem danificadas.
- Falte madeira nos patins de guia, a ponto de que numa tábua sejam visíveis duas ou mais pontas dos pregos, ou em mais de duas tábuas quando for visível uma ou mais pontas dos pregos.
- Faltarem cunhas, estiverem danificadas ou com fendas, de modo que seja visível mais de uma ponta do prego.
- Faltarem marcações imprescindíveis ou quando forem ilegíveis.

As indicações mencionadas acima também são válidas para qualquer tipo de paleta existente no mercado.



- Fenda num dos reforços transversais superiores na metade da largura ou do comprimento do mesmo.
- Reforço transversal danificado.
- Ausência de reforço transversal.
- Falta de madeira em algum reforço transversal em mais de um terço da sua largura.
- Ausência de alguma cunha.
- Cunha/s virada/s a mais de 30°
- Falta de madeira em um reforço transversal entre duas cunhas e em mais de 1/4 da sua largura ou quando os pregos estiverem visíveis.
- Falta de madeira ou existência de fendas em alguma das cunhas na metade da largura ou da altura da mesma.

As paletes e contentores segregados por deterioração manter-se-ão sob um sistema de controlo que impeça a sua reutilização e circulação no armazém.

Ter-se-á cuidado para a mercadoria disposta sobre as paletes mantenha um bom estado de uso, estabilidade e reticulado e/ou retractilizado.

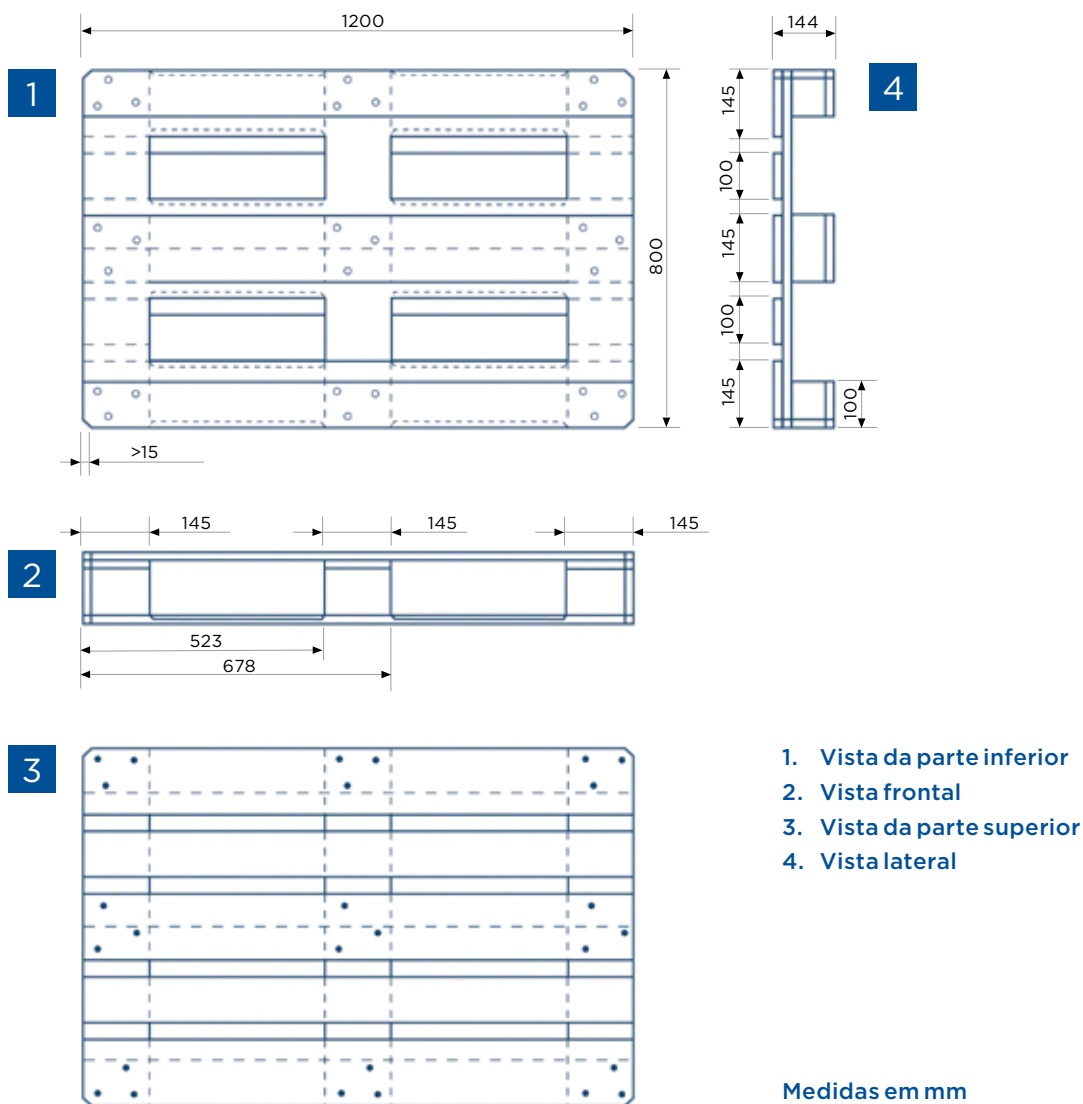
É preciso ter atenção para que as unidades de carga não superem:

- O peso nominal máximo considerado para o projecto e uso do armazém.
- As dimensões nominais máximas consideradas para o projecto e uso do armazém.

As paletes normalizadas devem adequar-se ao disposto nas normas correspondentes:

- **EN 13382:** paletes para a manipulação de mercadorias. Principais dimensões.
- **EN 13698-1:** especificações para a produção de paletes. 1ª parte: especificação para a construção de paletes planas de madeira de 800 x 1200 mm.
- **EN 13698-2:** especificações para a produção de paletes. 2ª parte: especificação para a construção de paletes planas de madeira de 1000 x 1200 mm.

Como exemplo, tomaremos as dimensões da paleta mais habitual, uma europaleta de 800 x 1200 mm.



## Revisão dos elementos de manutenção

### Colocação em funcionamento

Neste item indica-se uma série de directrizes gerais a serem consideradas quando o elemento de manutenção for um empilhador. No entanto, o utilizador da instalação deverá seguir as indicações marcadas pelo fabricante deste tipo de máquinas.

O operador do empilhador inspecionará diariamente os principais elementos de segurança da mesma, verificando o correto estado e funcionamento dos seguintes elementos:

- direcção,
- buzina,
- luzes de indicação e advertência,
- avisador acústico de marcha atrás,
- travão de imobilização e de serviço,
- sistema de retenção de pessoas (cinto de segurança),
- elementos de protecção estrutural,
- garfo e sistema de elevação e inclinação,
- estado dos pneus,
- verificação dos níveis de óleo e do estado da bateria (limpeza e correta conexão),
- limpeza das superfícies de acesso,
- inexistência de sinais ou indicações que obriguem a proceder à sua imobilização.

Quando se detecta alguma anomalia, é preciso comunicar imediatamente ao responsável directo e parar de trabalhar com o empilhador defeituoso.

Caso o empilhador elevador esteja avariado, é preciso colocar a sinalização oportuna, descrevendo as falhas. É proibido fumar enquanto se opera um empilhador elevador ou durante a manipulação de baterias.

### Estacionamento

Uma vez finalizadas as operações com o empilhador devem ser seguidas as seguintes directrizes:

- Estacioná-lo no lugar destinado para tal fim. Nunca poderá ser em terreno inclinado.
- Activar o travão de estacionamento.
- Colocar a alavanca de mudanças de velocidades na sua posição neutra.
- Colocar os garfos na sua posição mais baixa.
- Inclinar os garfos para frente.
- Desligar o motor de tração.
- Proteger o empilhador contra usos indevidos. A chave de contacto só poderá estar em posse do operador autorizado, que a retirará ao sair do veículo.



Verificações da colocação em funcionamento.



Empilhador inadequado.



Estacionamento.

## Outras considerações

**Imperfeições na pintura.** Observar-se-á qualquer imperfeição na pintura, que deixe o aço descoberto, especialmente em ambientes que, pelas suas características, sejam agressivos.

**Incidentes nas estantes.** Muitos dos incidentes que geralmente afectam os sistemas de armazenamento podem gerar situações de risco. Portanto, recomenda-se avisar imediatamente o fabricante para que efectue uma rápida avaliação e reparação, restabelecendo o serviço nas condições de segurança máxima.

O Grupo Mecalux dispõe de um **departamento de inspeção técnica**, que actua por iniciativa própria ou com aviso prévio do cliente, vistoriando as instalações onde o grande fluxo de máquinas elevadoras possa provocar uma maior deterioração dos elementos estruturais, comprovando o bom estado das mesmas, e garantindo que se respeitem os parâmetros de segurança de uso

### Validação dos equipamentos de armazenagem

- Validação Documental
- Validação de Cálculo (se solicitada)
- Validação de Montagem



### Lista de avaliação de uma estante regulável de paletes (APR)

Data: ...../...../.....

ESTANTE	BASTIDOR N°	FRENTE	INTERIOR	BASTIDORES									
				Tipo: .....			Altura..... mm		Profundidade .....mm			Verticalidade	
				Verde	Pilares Amarelo Vermelho		Diagonais em mau estado		Placas base em mau estado		Fixações em mau estado		Boa

ESTANTE	MÓDULO	NÍVEL	FRENTE	INTERIOR	VIGAS				OUTROS ELEMENTOS EM MAU ESTADO				
					Tipo: ..... Comprimento..... mm				Travamento		Proteção		
					Verde	Ámbar	Rojo	Faltam gatilhos de segurança	Vertical	Horizontal	Pilar	Bastidor	

**OBSERVAÇÕES**

## MECALUX ESTANTES, LDA.

### LISBOA

Tel. 214 151890  
Rua Quinta do Pinheiro, 16  
2º piso Fração H - Edifício Tejo  
2790-143 Carnaxide

### PORTO

Tel. 229 966 421/2  
Rua dos Transitários, 182  
2º piso Sala BX, Freixeiro  
4455-565 Perafita

Mecalux está presente em mais de 70 países em todo o mundo

Escritórios em: Alemanha - Argentina - Bélgica - Brasil - Canadá - Chile - Colômbia - Croácia - Eslováquia - Eslovénia  
Espanha - EUA - França - Holanda - Itália - México - Polónia - Portugal - Reino Unido - República Checa - Roménia  
Turquia - Uruguai



**e-mail: [info@mecalux.pt](mailto:info@mecalux.pt) - [mecalux.pt](http://mecalux.pt)**

A Mecalux tem de um serviço especial de inspeção técnica ao dispor de todos os seus clientes, para a revisão da instalação uma vez finalizada a montagem, assim como para assessoria em caso de alterações, imperfeições nas estantes ou ampliações.

Se ocorrer algum acidente na instalação, é preciso avisar imediatamente o nosso departamento de inspeção técnica para que se efetue rapidamente a devida revisão e/ou reparação.

Desta forma, esperamos continuar a avançar na linha de qualidade constante que há anos traçámos e que nos permite continuar a oferecer aos nossos clientes um serviço melhor a cada dia.

