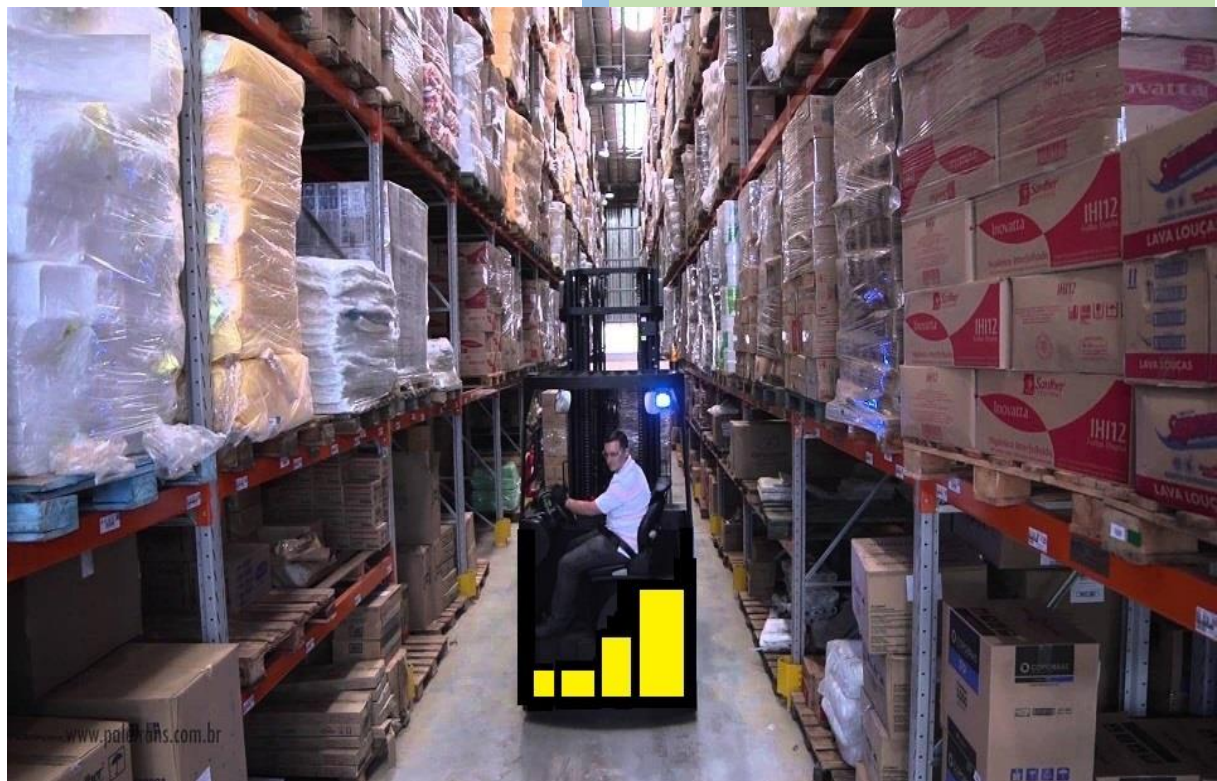


# MANUAL OPERACIONAL PORTA-PALETES SELETIVOS



Eng.º Cláudio Sei Guerra

**SISARTEX**  
CONSULTORIA & ENGENHARIA



CONSULTORIA & ENGENHARIA

## MANUAL OPERACIONAL PORTA-PALETES SELETIVOS

### SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
<b>2. SISTEMAS PORTA-PALETES SELETIVOS .....</b>	<b>3</b>
<b>3. PALETES UTILIZADOS NAS ESTRUTURAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4. COMPOSIÇÃO PORTA-PALETES SELETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>5. PROTETORES FRONTAIS DE COLUNA E DE MONTANTE .....</b>	<b>6</b>
<b>6. PRINCIPAIS MEDIDAS A SEREM RESPEITADAS .....</b>	<b>7</b>
<b>7. CORREDORES OPERACIONAIS.....</b>	<b>9</b>
<b>8. FLECHA MÁXIMA NAS LONGARINAS .....</b>	<b>10</b>
<b>9. OPERAÇÃO NAS ESTRUTURAS .....</b>	<b>11</b>
<b>10. INSPEÇÕES PERIÓDICAS.....</b>	<b>13</b>
<b>11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>14</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este manual tem como finalidade principal orientar melhor o uso operacional das estruturas metálicas de armazenagem tipo **porta-paletes seletivos** para seus usuários, operadores e gerentes das áreas, lojas, depósitos ou armazéns do qual utilizam as estruturas e em particular as que operam com empilhadeiras em corredores para a movimentação e armazenagem dos produtos paletizados, objetivando desta maneira uma ferramenta para preservação da segurança de seus usuários ou colaboradores e pedestres que transitam nos corredores das estruturas.

O porta-paletes geralmente é dimensionado e projetado pelo fabricante utilizando-se de normas e no Brasil baseada na **NBR-15524-1 e NBR-15524-2**, que estabelece os critérios que devem ser empregados nos cálculos, materiais, acabamentos, folgas e dimensões, bem como as nomenclaturas utilizadas nas estruturas.

Basicamente o usuário deve respeitar e atentar para a carga para do qual a estrutura foi dimensionada e o projeto original concebido para não ocorrer alteração de capacidade de carga nas estruturas e assegurar o tipo e quantidade do produto a ser armazenado, a qualidade do paletes que estão sendo utilizados na estrutura e o equipamento ou empilhadeira utilizada para operação se está de acordo com as dimensões de corredores projetados, elevação máxima permitida e que melhor atende a segurança e a qualidade.

As **inspeções periódicas** também são **importantíssimas** principalmente nas estruturas e instalações das quais já terminaram a garantia do fabricante que geralmente é de dois anos ou 24 meses, as de fabricantes que saíram do mercado e em estruturas das quais tiveram alterações em sua configuração ou projeto original, usadas ou em instalações com trânsito de pessoas ou usuários nos corredores das estruturas.

**Cláudio Sei Guerra**

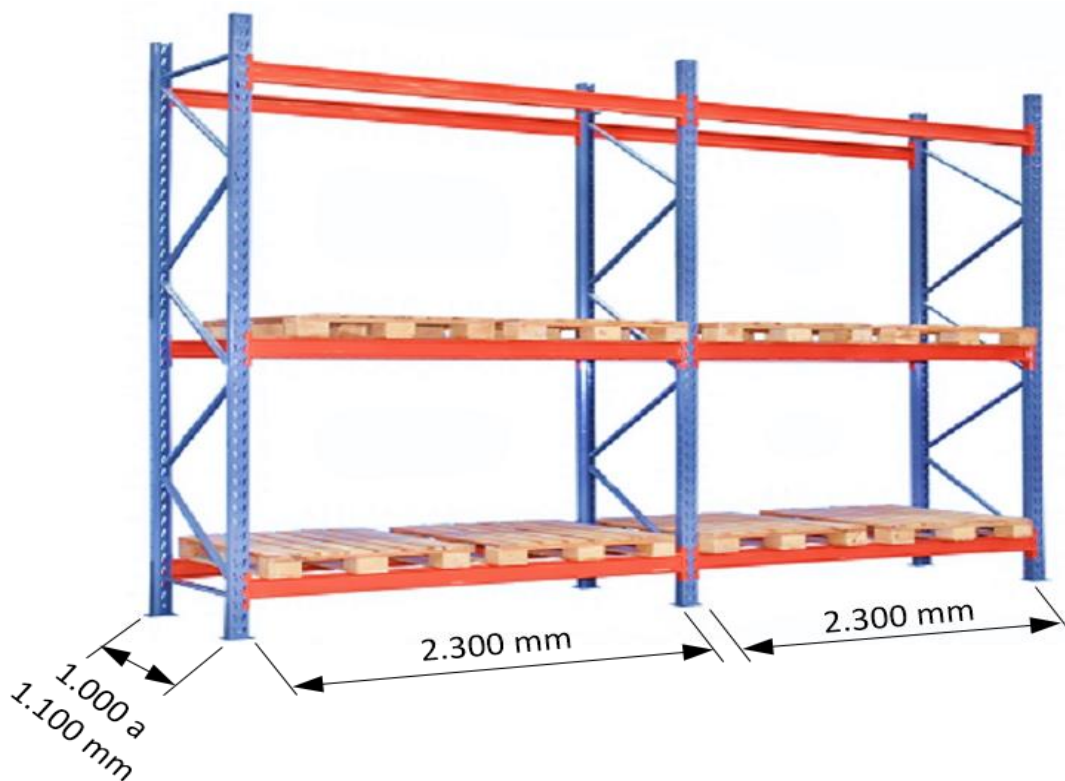
*Engenheiro especializado em Estruturas metálicas de armazenagem e sistemas de movimentação para armazéns.*

## 2. SISTEMAS PORTA-PALETES SELETIVOS

Utilizado basicamente para cargas paletizadas, os paletes são movimentados, armazenados e retirados individualmente por empilhadeiras e paleteiras que se movimentam nos **corredores operacionais**.

Estes corredores devem estar dimensionados de acordo com a largura recomendada pelo fabricante e modelo da empilhadeira ou equipamento de movimentação e elevação utilizados.

O porta-paletes seletivos também podem ser utilizados para armazenagem de itens variados (não paletizados) tais como: caçambas, bobinas, tambores, etc., por meio de acessórios adaptados às longarinas, isso devendo ser dimensionados caso a caso.



*Fig. 1. Modelo de Porta-paletes seletivos padrão para paletes PBR-I*

### 3. PALETES UTILIZADOS NAS ESTRUTURAS

Recomenda-se sempre o uso de paletes padrão e de madeira nobre, pois embora tenha um custo de aquisição maior, torna-se vantajoso, em termos de economia pela vida útil prolongada e pela maior segurança obtida. Sob o ponto de vista de segurança e de economia, adquira sempre peças de boa qualidade.

Como as estruturas **porta-paletes seletivos** são concebidas para armazenagem de paletes **com dois pontos de apoio em duas longarinas**, os paletes plásticos, descartáveis, de madeira ou material de qualidade duvidosa, com saliências e fora dos padrões e medidas do **paleta PBR** e que não possuem os apoios e/ou resistências suficientes para **operarem bi-apoiados** sobre as longarinas devem ser de **preferência ainda em projeto analisados** para verificar qual o melhor acessório a ser considerado nos planos de longarinas, podendo neste caso utilizar **transversinas fixas ou de encaixe, planos “H”, ou revestimento em aço ou madeira**.

Para operação nas estruturas porta-paletes seletivos padrão é mais seguro e necessário os paletes cujos apoios sobre as longarinas sejam totais, sem saliência entre elas, como o paleta **padrão PBR-ABRAS medindo 1.000 mm x 1.200 mm x 145 mm**, conforme mostra figura abaixo.

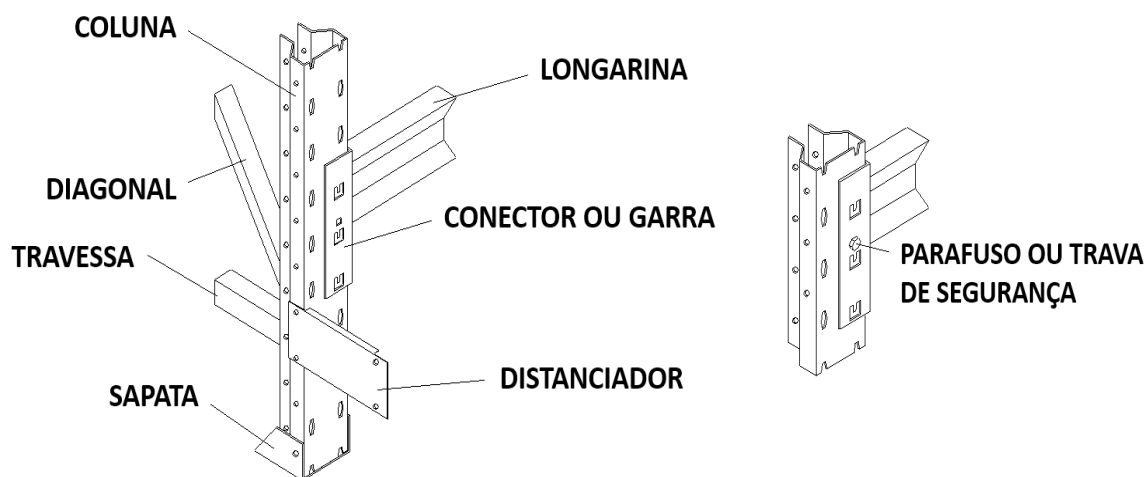


*Fig. 2. Paleta padrão brasileiro PBR (ABRAS)*

#### 4. COMPOSIÇÃO PORTA-PALETES SELETIVOS

A estrutura porta-paletes seletivos é composta basicamente pelos seguintes materiais:

- **Montantes:** formado por duas colunas, sapatas, travessas e diagonais;
- **Longarinas:** Um par ou duas longarinas formam um plano de carga;
- **Distanciadores:** utilizados nas estruturas duplas ou bifrontais;
- **Travamentos:** utilizados de acordo com o projeto e dimensionamento.



*Fig. 3. Composição das estruturas porta-paletes seletivos padrão*

Após a instalação da estrutura, **nunca remova ou altere a posição de qualquer peça, sem antes consultar o fabricante, no caso de estar em período de garantia ou uma empresa de engenharia especializada responsável pela instalação, pois poderá estar eliminando um travamento da estrutura, tornando-a instável e também alterando ou diminuindo a sua capacidade de carga prevista no projeto original.**

**Nas garras ou conectores das longarinas geralmente há um parafuso ou trava de segurança no furo frontal ou lateral dependendo do modelo, que serve para o travamento da longarina na coluna, no caso do garfo da empilhadeira empurrar as longarinas para cima ou dependendo do modelo para não ocorrer o desencaixe dos conectores da longarina das colunas, modelos dos quais os conectores encaixam sem pressão ou com folga nas colunas.**



## 5. PROTETORES FRONTAIS DE COLUNA E DE MONTANTE

Apesar de ser considerado um item opcional, são utilizados com a finalidade de proteger as colunas das estruturas porta-paletes seletivos **contra choques de empilhadeiras principalmente às operadas por empilhadeira GLP ou combustão e elétricas contrabalançadas e retráteis** do qual o contato pode provocar a deformação nas colunas e afetar a resistência e estabilidade do módulo e do conjunto de estruturas.

Os protetores geralmente são fabricados em chapas dobradas de # 4,00 mm ou superior ou laminadas chumbados no piso com 4 parabolts ou chumbadores independente das colunas dos porta-paletes.

**Fazem-se necessários** nas estruturas porta-paletes operadas por empilhadeiras, principalmente nas em áreas de grande movimentação, cujos choques se tornam inevitáveis, mesmo se tomando as devidas precauções de segurança junto aos operadores.

Podem ser instaladas em todas as colunas frontais das estruturas que é o ideal em determinadas operações ou somente nas extremidades e módulos túneis.



*Fig. 4. Modelos de protetor frontal de coluna e protetor lateral duplo*

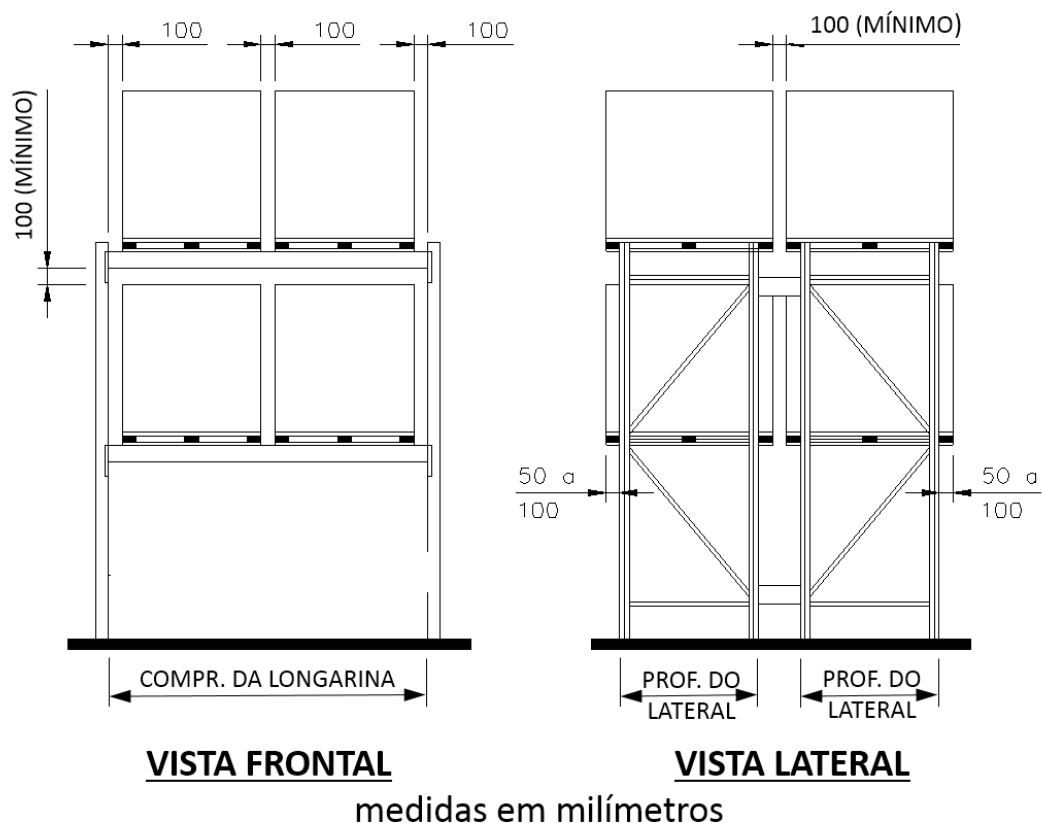
## 6. PRINCIPAIS MEDIDAS A SEREM RESPEITADAS

Toda a distância que não se enquadrar no especificado, compromete a segurança e a velocidade da operação.

**As longarinas e montantes são dimensionadas de acordo com o tipo e medida do palete utilizado pelo cliente, o peso do palete+carga, o distanciamento de entre planos de longarinas, dentre outros fatores de segurança pertinentes.**

A seguir veremos as **medidas ou folgas mais comuns** para operação de um porta-paletes seletivos **com relação a carga utilizada.**

O ideal é que as longarinas estejam com a melhor distribuição de cargas possível ou estejam dimensionadas para receberem cargas pontuais.

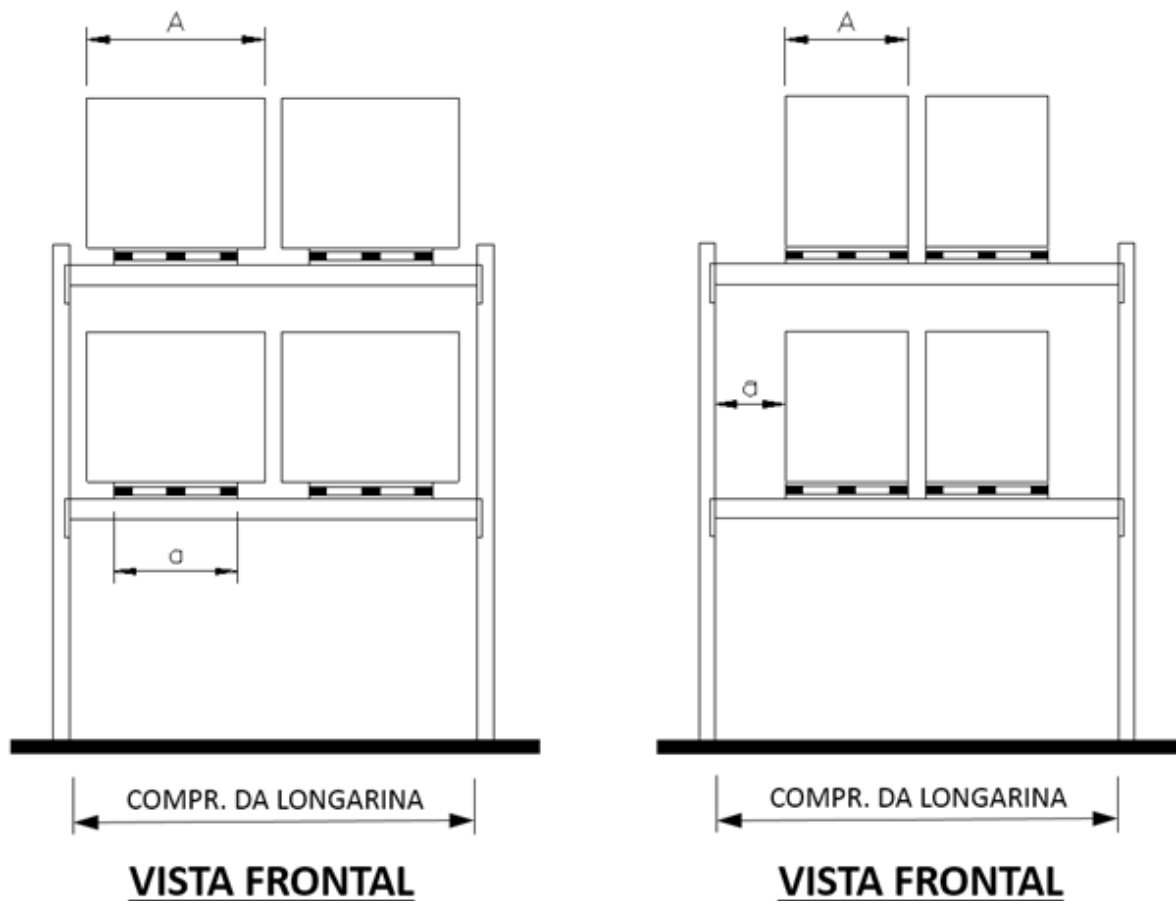


*Fig. 5. Folgas mais comuns nas estruturas porta-paletes seletivos padrão*



MANUAL OPERACIONAL PORTA-PALETES SELETIVOS

Podem surgir casos do qual a carga utilizada seja maior ou ultrapasse a dimensão do palete ou também medidas diferenciadas de palete com relação a longarina havendo nestes casos, a concentração de carga em alguns pontos das longarinas, conforme mostram as figuras a seguir:



*Fig. 6. Exemplos de casos especiais de paletes armazenados fora do padrão*

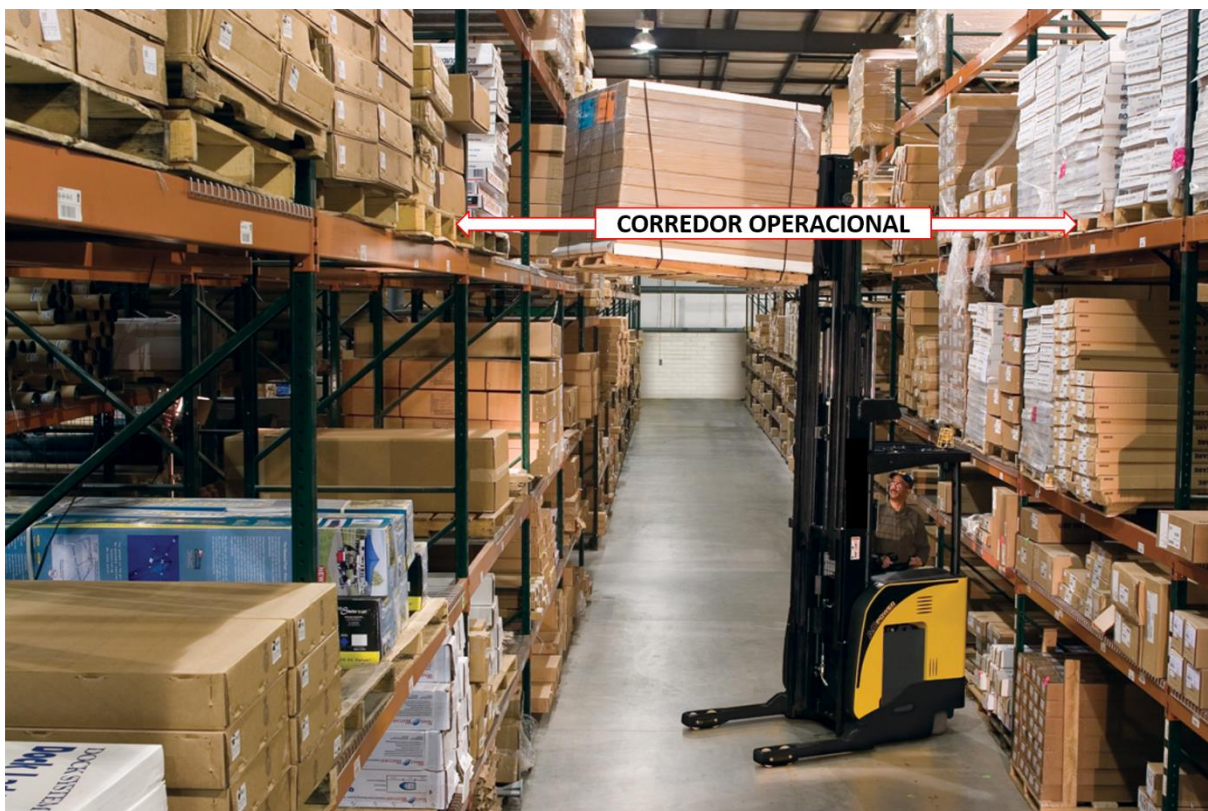
Para todos os casos o dimensionamento das longarinas com a análise dos paletes se faz necessário e deve ser previsto durante fase de projeto.

## 7. CORREDORES OPERACIONAIS

A largura mínima do corredor operacional mede-se em função do raio do giro da empilhadeira e também pela profundidade e medida dos paletes utilizados variando de acordo com o fabricante e modelo de empilhadeira.

A distância do corredor livre não se mede entre colunas, **mas sim entre paletes.**

É importante que a empilhadeira trabalhe com a **folga mínima recomendada pelo fabricante**, não só pela segurança do sistema, como para uma melhor agilidade operacional.



*Fig. 7. Exemplo de corredor operacional da empilhadeira elétrica retrátil*

## 8. FLECHA MÁXIMA NAS LONGARINAS

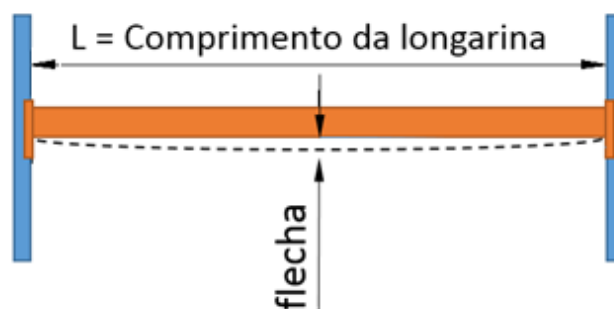
A **flecha (curvatura)** em uma viga carregada, conforme projeto é um processo normal de equilíbrio de forças vetoriais e **perfeitamente previsto em normas**.

O cálculo de flecha varia de acordo com o tipo de perfil utilizado, em perfis abertos (sigma, zeta, perfil z, etc.) ou perfis fechados (tubular, duplo "C", caixa, etc.) dos quais possuem mais resistência a torção e a flecha geralmente trabalha no limite estabelecido.

O tipo de aço utilizado pelo fabricante também influencia no cálculo ou dimensionamento das longarinas e montantes, aços de propriedades estruturais variam o seu limite de escoamento e ruptura do qual determinam a elasticidade ou a flexibilidade do qual pode-se empregar sem comprometer a segurança das longarinas, montantes e travamentos. **Neste caso as longarinas trabalham com a ductilidade do aço em regime elástico, ou seja, as longarinas voltam ao estado inicial se as cargas forem retiradas.**

A **flecha máxima** calculada e permitida por norma em uma longarina é de  **$L/200$** , onde **L é o comprimento da longarina entre colunas, não significando que no limite seja a capacidade de carga estabelecida nas longarinas ou da instalação.**

**Ex: Uma longarina padrão com 2.300mm de comprimento, a flecha máxima admissível com a carga será de 11,5mm.**



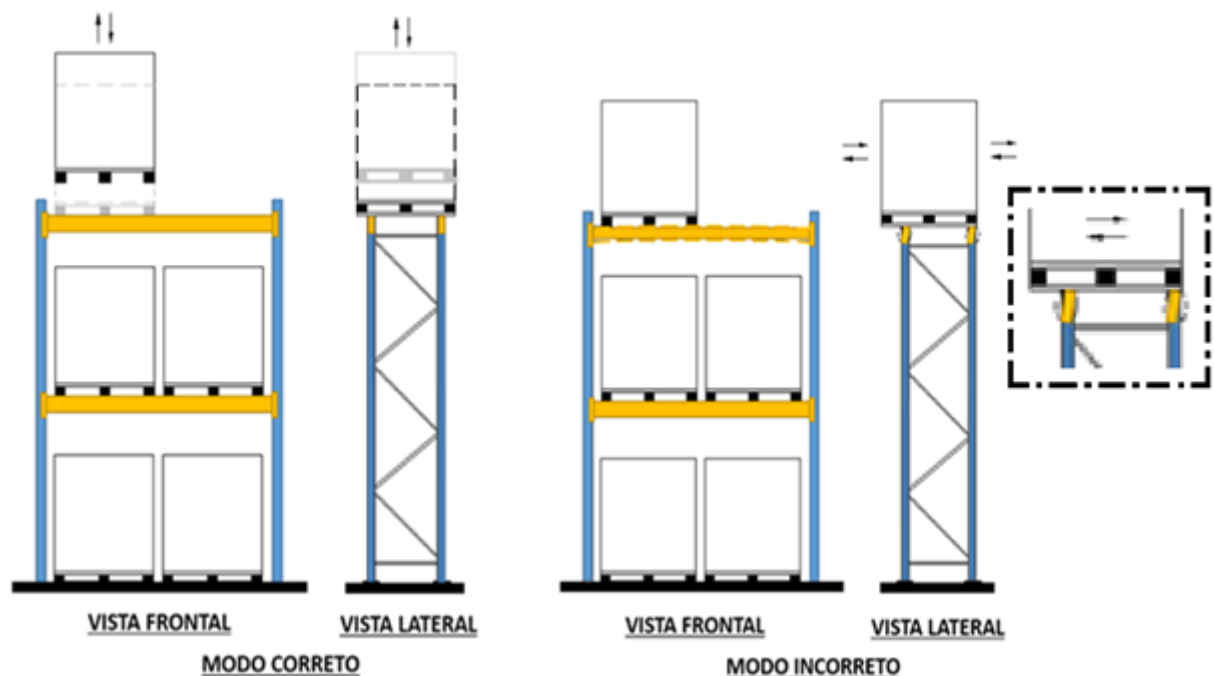
*Fig. 8. Exemplo de flecha máxima admissível nas longarinas*

## 9. OPERAÇÃO NAS ESTRUTURAS

- A movimentação de carga (palete) em relação as longarinas (vigas) deve ser sempre no sentido perpendicular as mesmas e de uma maneira **“não brusca”**.
- Pelos corredores deve-se sempre andar (carregado ou sem paletes) com os **garfos abaixados e inclinados para trás;**
- Com a empilhadeira parada e de frente para o local onde deseja carregar, o operador eleva a carga até a altura certa. **A inclinação do garfo deve ser mínima;**
- Quando a carga estiver na altura correta, deve-se colocar o garfo na posição horizontal, aproximando **lenta e cuidadosamente no espaço reservado;**
- **A altura máxima do último plano de longarinas deve estar no mínimo 200mm abaixo da altura máxima da elevação máxima da empilhadeira.**
- Se o palete estiver certo sobre as longarinas, a carga deve ser colocada verticalmente sobre as longarinas **sem empurrar ou “ajeitar” os paletes;**
- Verificando que a carga está segura, o operador baixa os garfos e sem arrastar nos paletes, dar marcha ré, **observando que não deve encostar no palete ou na estrutura situada atrás da máquina;**
- A manobra de giro da empilhadeira só deverá ser feita quando os garfos estiverem abaixados, **tomando cuidado para não atingir as estruturas e os paletes.**
- Nos Porta-Paletes Bifrontais, **não se deve bater um palete** contra outro já posicionado na sua traseira, para isso a folga mínima estabelecida é a maior entre 100mm e o balanço do palete.

MANUAL OPERACIONAL PORTA-PALETES SELETIVOS

- A prática e a experiência indicam o caminho para a perfeição, mas o **excesso de confiança** trafega no sentido contrário. O gerente de área deve sempre conscientizar seus comandados por uma constante atenção;
- Se o operador de empilhadeira **arrastar os paletes sobre as longarinas, as vigas poderão sofrer torção sobre seu eixo ou abaulamento, deformações com os deslocamentos horizontais e conseqüentemente comprometer a resistência das longarinas conforme mostram as figuras a seguir:**



*Fig. 9. Modo correto e incorreto de colocação dos paletes sobre as longarinas*

## 10. INSPEÇÕES PERIÓDICAS

Como qualquer outro equipamento, o porta-paletes precisa de vistorias constantes conforme recomendação de normas internacionais e também pela **norma ABNT NBR-15524** do qual estabelece as normativas relativas a inspeções periódicas das estruturas de armazenagem.

As inspeções tem o objetivo principal de atuar como uma ferramenta para manter a segurança dos operadores e usuários e manter a documentação técnica das estruturas atualizadas, ou seja, instalações originais, que sofrera alterações de layout ou de concepção de entre níveis de longarinas, sejam elas de fabricantes do mercado brasileiro, internacional ou de fabricantes que já não atuam mais no mercado

Nas inspeções são vistoriados elementos de ligações e fixações, tais como; parafusos, travas de segurança, chumbadores, análise de travamentos entre estruturas e corredores, deformações em montantes e longarinas que foram causados por contato com a empilhadeira ou por outros motivos, acabamento, presença e análise de corrosão nas estruturas, solda, estado geral das estruturas e paletes, prumo, nível da instalação e tudo que for pertinente à instalação, finalizando com as recomendações dos ajustes ou manutenção caso necessário.

As inspeções diárias, semanais e mensais podem ser realizadas pelo próprio usuário e as **inspeções anuais com a documentação técnica atualizada deve ser executada por pessoal técnico do fabricante das estruturas ou por qualquer empresa de engenharia especializada contratada pelo próprio usuário.**

**Caso o usuário também possua instalações de estruturas metálicas de armazenagem que o fabricante seja de outro país, ou que já não estão atuando mais no mercado por motivo de falência, fechamento da empresa, alteração de atividade ou por qualquer outro motivo, também pode contratar uma empresa de Engenharia especializada para fazer as inspeções e análises necessárias nas instalações e estruturas.**



## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A empresa fornecedora do equipamento é responsável pela estrutura em si (capacidade de suportar cargas previstas dentro de operações normais e seguras), porém o Gerente da área é responsável pela maneira de utilização.

O piso de apoio é de responsabilidade do usuário, e deve estar apto a receber as cargas pontuais das colunas previsto no projeto, além de estar nivelado.

Verifique periodicamente o estado dos paletes. Observar madeiras podres ou rachaduras, as quais podem acarretar sérios riscos e danos;

Não utilizar o Porta-Paletes em áreas que possuam máquinas vibratórias, pois, neste caso pode ocorrer do palete caminhar sobre as longarinas e cair sobre outros paletes;

O operador de empilhadeira é por lei, um profissional especializado. Conscientização sobre a segurança, treinamento constante e motivação para o trabalho são itens fundamentais que a empresa usuária precisa fornecer.

As faixas amarelas no piso dos corredores se fazem necessárias para a segurança da operação.

**Colocar adesivos nas longarinas ou placas nos montantes com a capacidade de carga máxima permitida nas estruturas é recomendável**, ajuda e informa o operador no momento do carregamento.