

Tópicos Abordados:

1. Porta Paletes Seletivo (convencional):
2. Drive-in / Drive-thru

Objetivo:

Esta apostila tem como principal objetivo ampliar o conhecimento básico sobre os produtos abordados e suas aplicações, facilitando a solução de problemas comuns aos projetistas e usuários de estruturas de armazenagem.

Definições Genéricas:

Carga De Serviço:

Peso bruto máximo admissível para as unidades de carga. Estão incluídos a massa dos paletes, das embalagens, etc.

Carregamento Incremental:

É o tipo de carregamento onde a adição das cargas é feita parceladamente em quantidades de massa suficientes para que o comportamento a ser observado possa ser percebido claramente.

Carregamento Contínuo:

É o tipo de carregamento onde a adição das cargas é feita constantemente em pequenas quantidades de massa e curtos intervalos de tempo.

Eficiência Superficial de Carga:

Número de unidades de carga dividido pela área do local de armazenagem e seus corredores.

Eficiência Volumétrica de Carga:

Número de unidades de carga dividido pelo volume do espaço de armazenagem e seus corredores.

Porta-paletes:

Estrutura metálica utilizada basicamente para armazenagem de unidades de carga do tipo palete.

Unidade de Carga:

Carga que pode ser movimentada como uma unidade, podendo ser constituída de um único item ou de diversos itens homogêneos unitizados, por exemplo, num palete. Entende-se como unidade de carga, a carga efetiva mais quaisquer elementos utilizados para sua unitização, por exemplo, paletes, contentores e etc.

1 - PORTA PALETES SELETIVO (Convencional)

Definição:

Porta-paletes Seletivo: Estrutura tipo porta-paletes que permite a movimentação de qualquer unidade de carga armazenada sem necessidade da movimentação de outras.

Vantagens do Sistema:

- Todas as posições paletes podem ser diretamente acessadas sem que haja necessidade de se movimentar qualquer outra (100 % seletividade).
- Possibilita na mesma montagem a utilização de cargas unitizadas de diferentes características de tamanho, forma e peso.
- Permite uma boa performance de movimentação de posições paletes por hora.
- É compatível com a maioria dos equipamentos de movimentação.
- Devido a sua simplicidade, permite uma rápida alteração de lay-out e substituição de peças avariadas.
- Montagem e desmontagem rápidas.
- Proteção das unidades de carga contra danos causados por sobreposição.

Desvantagem do Sistema:

- A necessidade dos corredores de acesso, faz com que o sistema tenha uma **baixa eficiência volumétrica de carga.**

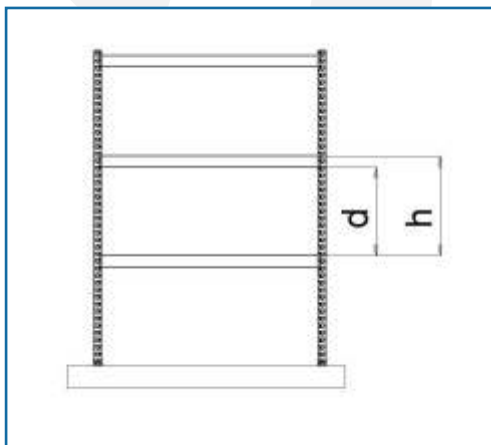
Termos Utilizados:

Altura entre Longarinas:

Distância vertical entre pontos na mesma posição em longarinas adjacentes e sobrepostas.

Altura livre entre Longarinas:

Espaço vertical existente entre longarinas adjacentes e sobrepostas.

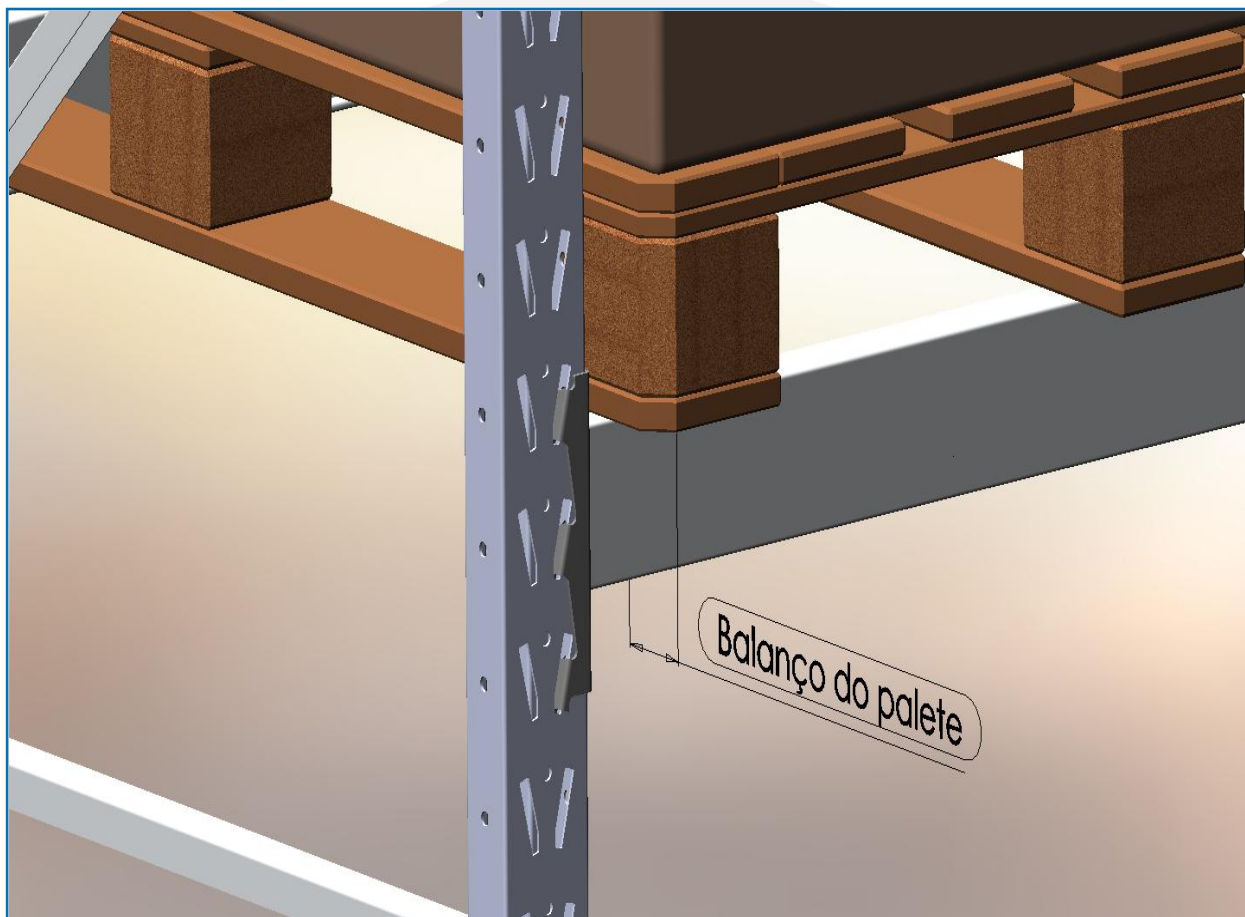


d é a altura livre entre longarinas

h é a altura entre longarinas

Balanço do Palete:

Considerando o palete simetricamente posicionado na estrutura é a medida do palete que excede a profundidade do montante.



Módulo:

É o conjunto composto por dois montantes adjacentes e os pares de longarinas que os unem.

Vão Livre de Passagem:

Distância entre pontos mais próximos de duas longarinas ou trilhos para apoio de paletes, adjacentes no mesmo plano horizontal.

Corredor:

Espaço mínimo entre duas estruturas de armazenagem ou entre a estrutura e quaisquer obstáculos limitantes (paredes, colunas, faixas limitadoras etc), destinado ao trânsito de pessoas, equipamentos e cargas.

Corredor entre Estruturas:

Espaço mínimo entre duas estruturas de armazenagem.

Corredor Estreito:

Corredores com largura entre estruturas de armazenagem maior que 2,0 m e menor que 3.5 m.

Corredor muito Estreito:

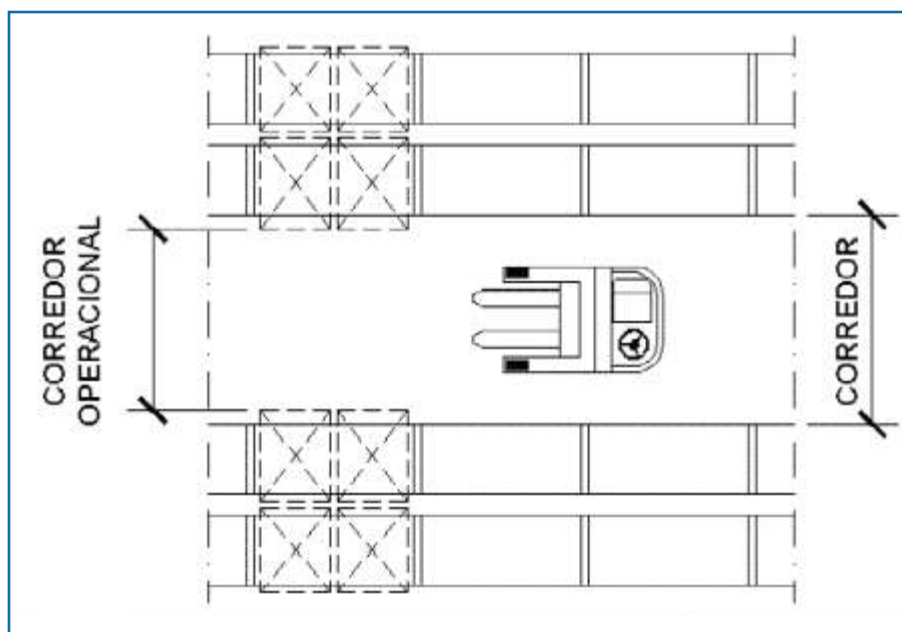
Corredores com largura entre estruturas de armazenagem inferior a 2,0 m que exigem o uso de empilhadeiras especiais.

Corredor Largo:

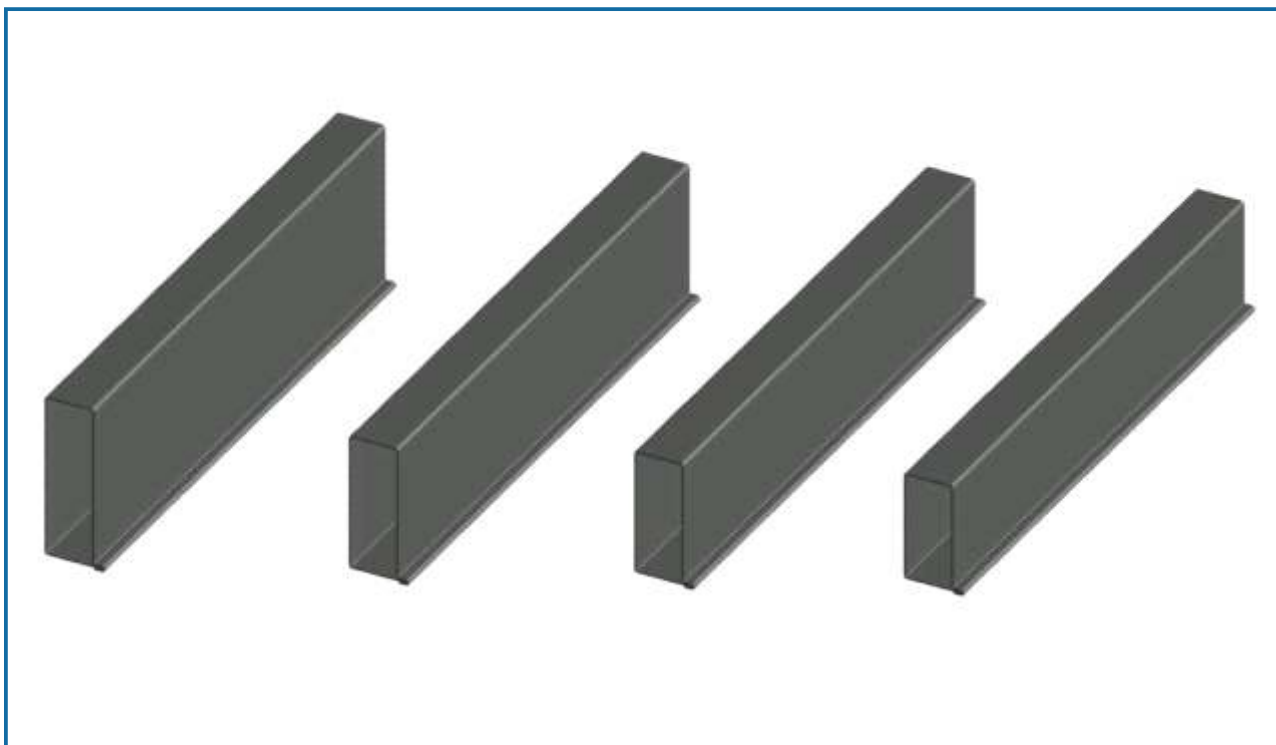
Corredores com largura entre estruturas de armazenagem maior que 3.5 m.

Corredor Operacional:

Espaço mínimo útil entre as unidades de carga ou entre as unidades de carga e quaisquer obstáculos limitantes (paredes, colunas, faixas limitadoras etc), destinado ao trânsito de equipamentos e cargas.



LONGARINAS TUBULARES

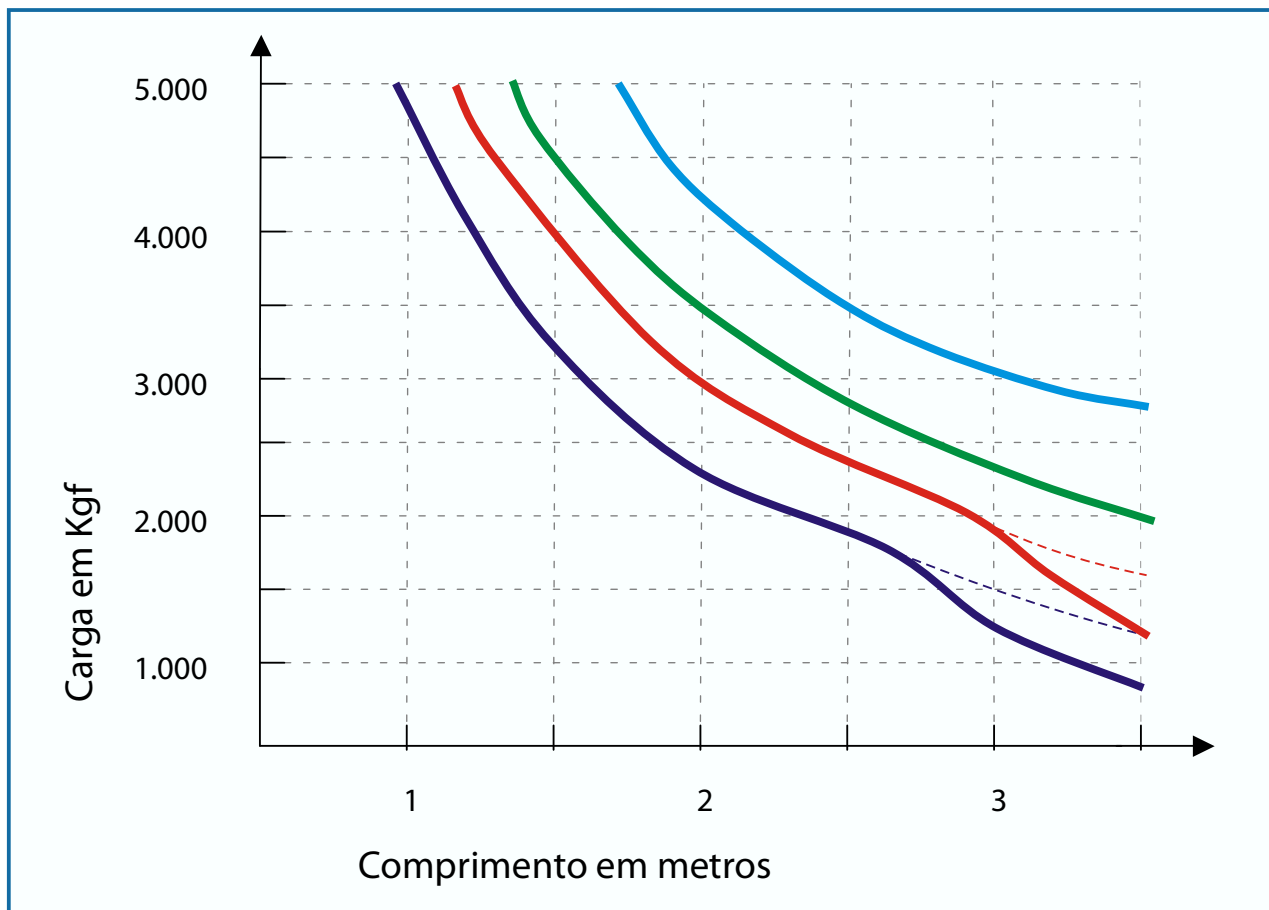


Longarinas (vigas) tubulares feitas em aço estrutural de média resistência (escoamento mínimo de 300 MPa), com seção tubular retangular e fechada continuamente por processo de recravamento a frio, sem utilização de solda (patente requerida), garantindo máxima resistência a torção gerada por esbarrões e ou arrastes eventuais durante as operações de carga e descarga, quando da utilização de equipamentos de movimentação (empilhadeiras). Este perfil aproveita ao máximo a resistência do aço utilizado.

Características:

- Utilização plena de capacidade para cargas paletizadas.
- Utilização plena de capacidade para cargas manuais.
- Resistente a contatos eventuais e limitados com as empilhadeiras.
- Flecha máxima permitida igual ao $\frac{\text{COMPRIMENTO}}{200}$

Gráfico da Capacidade de Sobrecarga dos Pares de Tubos



As vigas ensaiadas estavam bi-apoiadas e a carga foi uniformemente distribuída.

LEGENDA:

- Tubo recravado de 100 mm. Carga paletizada ou manual.
- Tubo recravado de 115 mm. Carga paletizada ou manual.
- Tubo recravado de 126 mm. Carga paletizada ou manual.
- Tubo recravado de 150 mm. Carga paletizada ou manual.

Em caso de dúvida, solicite uma amostra e compare o desempenho de nossas vigas em relação as existentes no mercado.

LONGARINAS TIPO "Z" ABERTAS

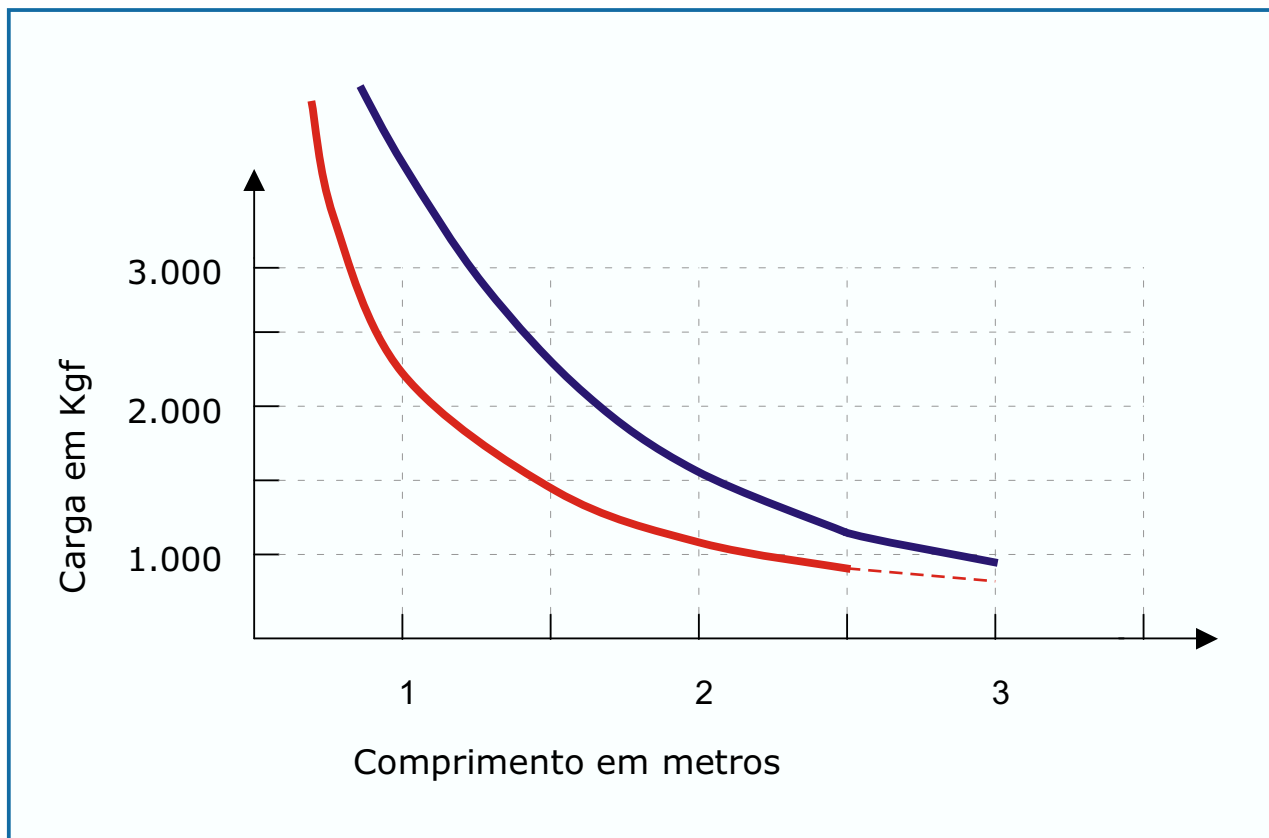


Longarinas (vigas) feitas em aço estrutural de média resistência (escoamento mínimo de **300 MPa**), com seção tipo "Z" aberta, para garantir máxima resistência a solicitação da carga vertical produzida pela sobrecarga apoiada sobre o par de vigas, principalmente para carga movimentada manualmente ou para utilização de equipamentos de movimentação com paletes cuja massa individual seja inferior a 600 kg (utilização limitada para cargas paletizadas). Este perfil torna a estrutura mais acessível, porém não admite arrastes ou choques.

Características:



- Utilização limitada de capacidade para cargas paletizadas.
- Utilização plena de capacidade para cargas manuais.
- Flecha máxima permitida igual ao $\frac{\text{COMPRIMENTO}}{200}$

Gráfico da Capacidade de Sobrecarga do par de Vigas "Z"



As vigas ensaiadas estavam bi-apoiadas e a carga foi uniformemente distribuída.

LEGENDA:

-  Carga manual uniformemente distribuída.
Carregamento incremental suave.
-  Carga paletizada.
Movimentação com empilhadeiras.

LONGARINAS TIPO "SIGMA" (ABERTAS)

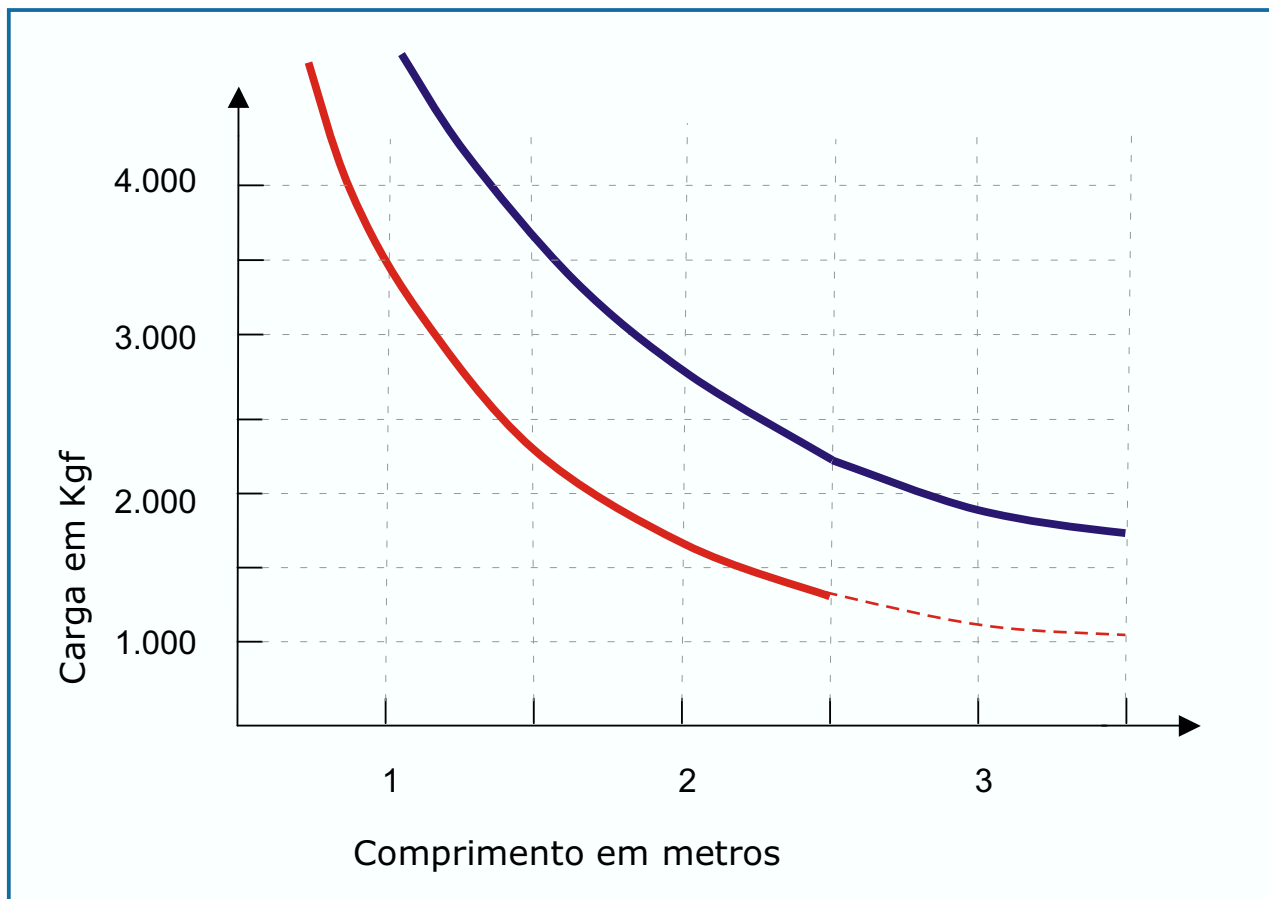


Longarinas (vigas) feitas em aço estrutural de média resistência (escoamento mínimo de 300MPa), com seção tipo "SIGMA" aberta, para garantir máxima resistência a solicitação de carga vertical produzida pela sobrecarga apoiada sobre o par e vigas. Este perfil torna a estrutura mais acessível, porém não admite arrastes ou choques.

Características:



- Utilização limitada para cargas paletizadas.
- Utilização plena para cargas manuais.
- Flecha máxima permitida igual ao $\frac{\text{COMPRIMENTO}}{200}$

Gráfico da Capacidade de Sobrecarga do par de Vigas "sigma"



As vigas ensaiadas estavam bi-apoiadas e a carga foi uniformemente distribuída.

LEGENDA:

-  Carga manual uniformemente distribuída.
Carregamento incremental suave.
-  Carga paletizada.
Movimentação com empilhadeiras.

COMPONENTES:

Montantes

Estruturas verticais destinadas a transferir para o piso as cargas recebidas das longarinas que apóiam as unidades de carga. Seus elementos básicos são as colunas, travessas, diagonais e sapatas.



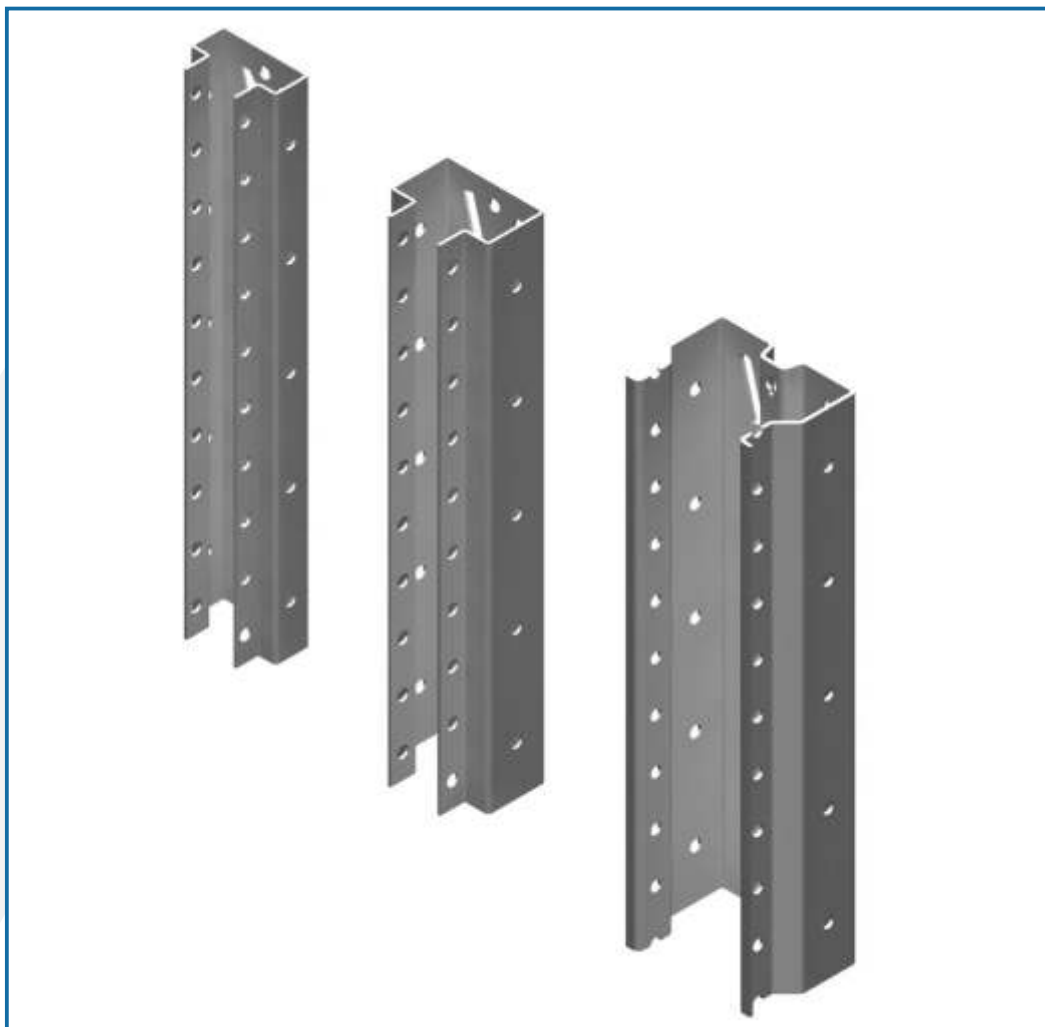
Tipos de montantes

MONTANTES TRIPLOS

Estruturas verticais, constituídas por três colunas, interligadas por travessas e diagonais, destinadas a transferir para o piso as cargas recebidas das longarinas que apóiam as unidades de carga. Os planos de carga neste caso possuem três longarinas. Apresentam economia de material em relação aos módulos duplos. Sua utilização é indicada para armazenagem de cargas longas (madeira, rolos de tecido, bobina, etc.), caixas e paletes que necessitem de apoio central.



COLUNAS



Existem três modelos básicos de colunas para estruturas porta paletes, ou seja, a pesada, a normal e a leve (vide figura). Com exceção desta última as outras ainda podem possuir variação na espessura do material e ou serem conjugadas formando perfis compostos, tudo para atender às solicitações conforme o projeto. Feitas em aço estrutural de média resistência (escoamento mínimo de **300 Mpa**) e possui seção em "U" duplamente enrijecido para garantir o máximo de resistência à compressão, flexo-torção e a flexo-compressão. No dimensionamento o vão de torção do perfil é igual ao vão limitado entre as travessas do montante, pois estas são fixadas às colunas por dois parafusos em cada extremidade de modo a imobilizar o ponto de travamento. O passo entre furos é de **80 mm** e qualquer modelo de longarina pode ser usado em qualquer montante.

TRAVESSAS E DIAGONAIS



Elementos utilizados para amarração das colunas dos montantes, sendo cada uma destas peças fixada às colunas por intermédio de **quatro parafusos sendo dois por extremidade**, garantindo total travamento dos elementos envolvidos.

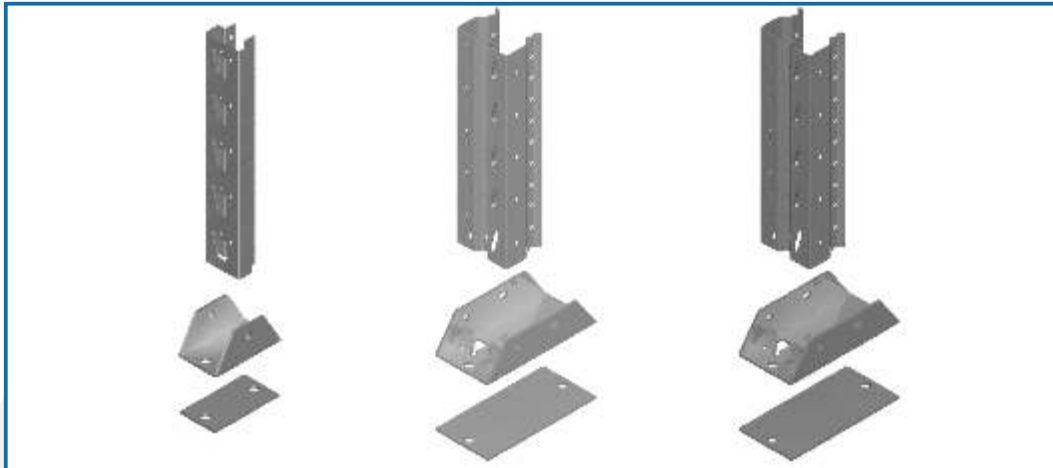


TRAVESSAS: São elementos estruturais horizontais, perpendiculares em relação às colunas e que as mantêm paralelas na formação de um montante.



DIAGONAIS: São elementos estruturais inclinados em relação às colunas e as travessas e são aplicados para o travamento e estabilização do montante.

SAPATAS



Elementos que têm por função fixar as colunas e distribuir a carga que estas transmitem ao piso de apoio. Se problemas de planicidade ou nivelamento do piso exigirem o uso de placas niveladoras, estas poderão ser adquiridas separadamente. Se a altura do desnível ou inclinação ultrapassar 15 mm, deve haver também a troca dos chumbadores de fixação.

CHUMBADORES

Dispositivos para fixação de elementos das estruturas ao piso, colunas de concreto, lajes ou alvenaria em geral. Normalmente usam-se chumbadores expansivos com bucha cônica, no entanto quando o esforço for maior ou repetitivo é aconselhável a utilização de chumbadores químicos.

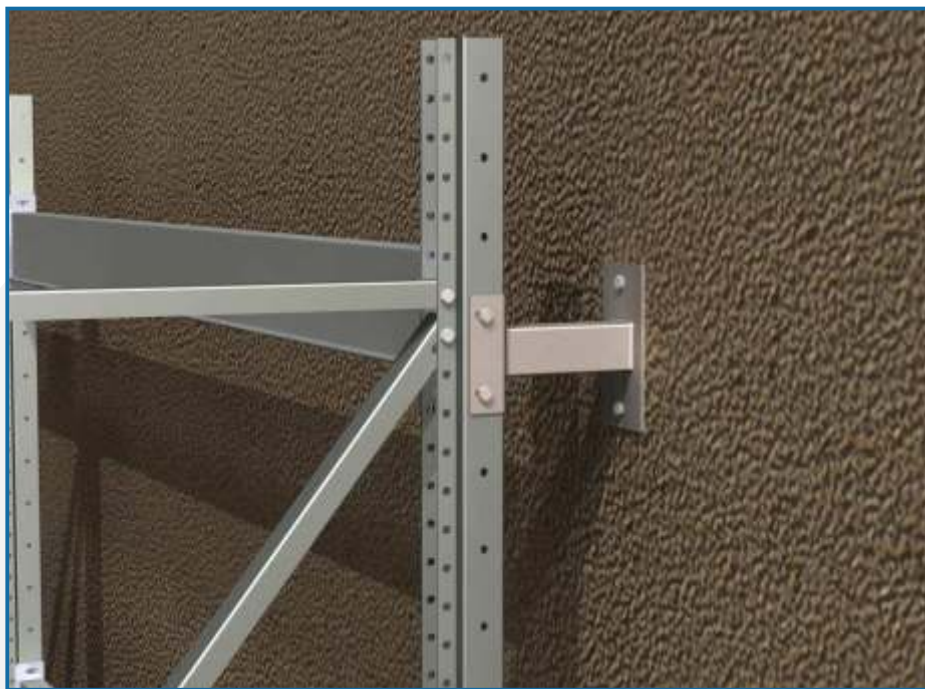


Chumbador expansivo com bucha cônica



Chumbador químico

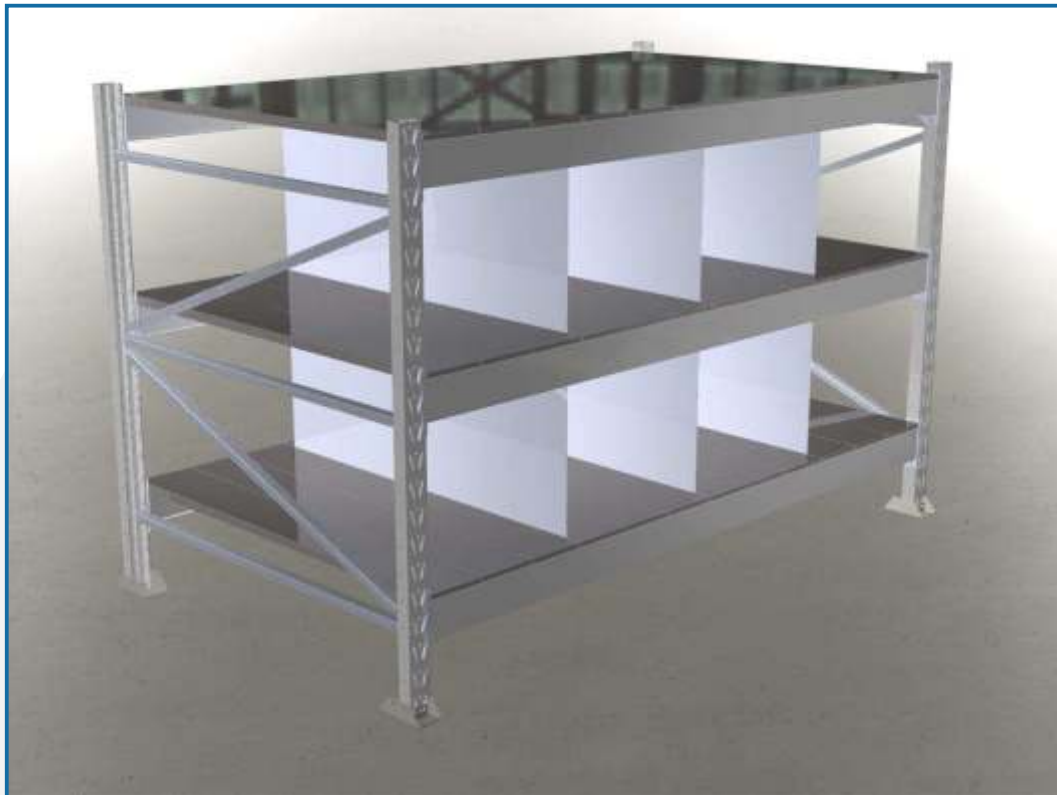
DISTANCIADORES



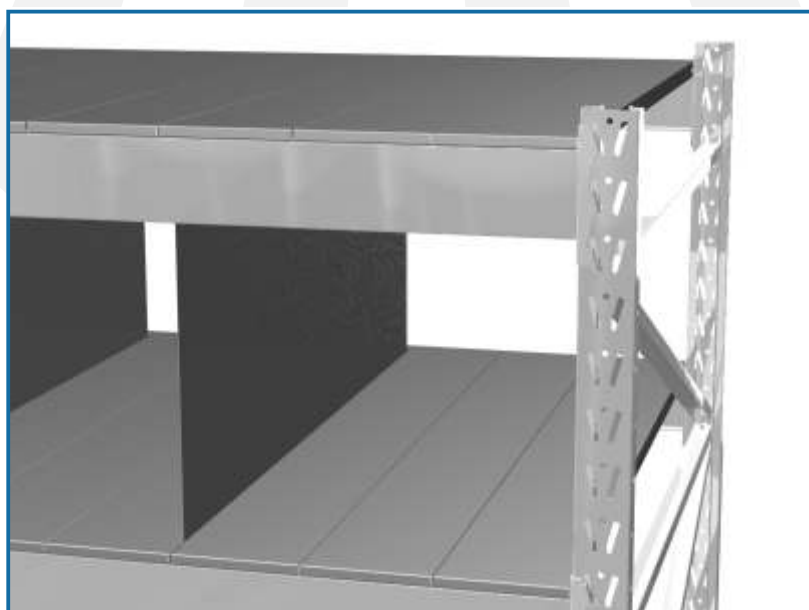
Elementos espaçadores entre montantes adjacentes ou entre montante e quaisquer elementos estruturais do edifício (paredes, colunas, etc).



DIVISORES



Elementos verticais que permitem uma divisão física entre materiais depositados no plano de carga.



ESPAÇADORES DE GARFO



Elementos estruturais que permitem o armazenamento de cargas não paletizadas, possibilitando a entrada e saída dos garfos durante as operações de carga e descarga.



Fechamentos:

Planos verticais feitos de chapas, aramados, que permitem uma divisão física entre os módulos das estruturas porta paletes.

Guias de Caçamba:

Elementos estruturais que quando fixados às longarinas no sentido transversal servem para apoio de pés de caçambas.



Guia central



Guia lateral

LIMITADORES DE PROFUNDIDADE



Elementos limitadores do deslocamento horizontal da unidade de carga na profundidade.

ACESSÓRIOS:

Planos de Contenção:

Elementos de cobertura do plano de carga utilizados para apoio de materiais manualmente depositados ou para segurança contra queda acidental da carga paletizada. Devem ser dimensionados para resistir às cargas solicitantes, de modo que cada peça suporte o equivalente a carga total uniformemente distribuída sobre o plano dividida pela quantidade de elementos, sem que haja deformação permanente nos mesmos.



Os planos podem ser revestidos pelos seguintes elementos:

a) Prateleiras de porta paletes



b) Planos aramados



c) Grelhas

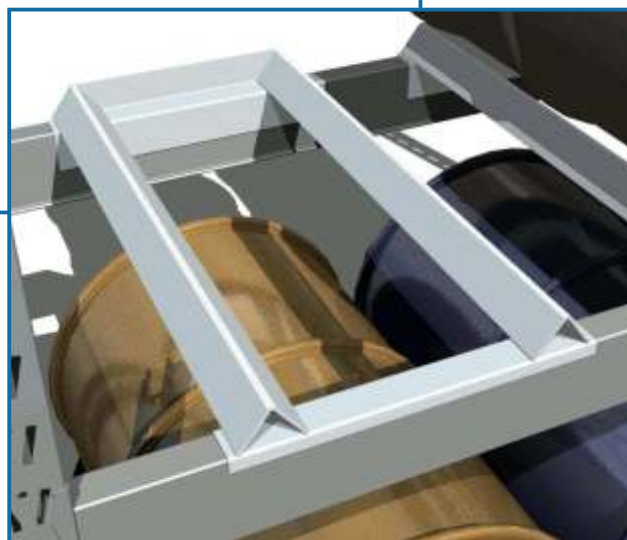


d) Madeira



PORTA-TAMBORES E BOBINAS

Elementos estruturais que apoiados sobre as longarinas, permitem o apoio de tambores, bobinas diversas ou qualquer material de forma cilíndrica, com segurança.



PROTETORES DE COLUNA

Peças colocadas junto às colunas ou nas entradas dos corredores, para proteção da estrutura contra eventuais impactos dos equipamentos de movimentação ou cargas.



PROTETORES LATERAIS DE CONJUNTOS

Elementos estruturais, fixados ao piso, externo e paralelo ao conjunto de estruturas porta paletes que têm por finalidade isolar os conjuntos de áreas com tráfego intenso de equipamentos de movimentação, prevenindo choques acidentais. Podem ser posicionados tanto no sentido longitudinal, quanto transversal em relação aos conjuntos.



TRANSVERSINAS

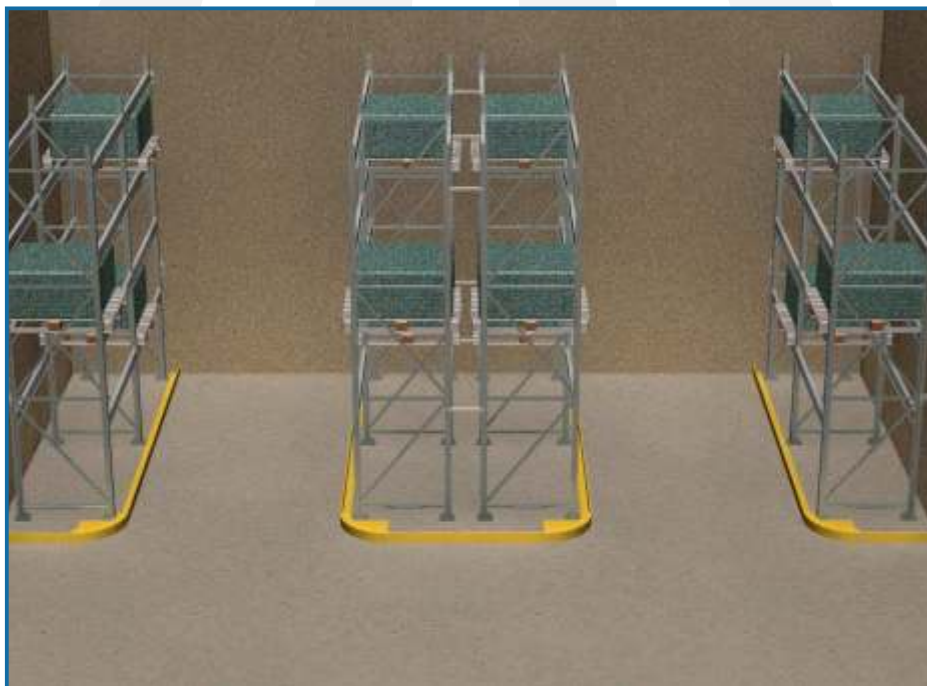
Elementos estruturais que ligam duas longarinas paralelas, permitindo o uso de paletes com diferentes profundidades ou servindo de apoio para planos de madeira, chapas ou cargas planas.



TRILHOS-GUIA



Perfis horizontais colocados aos pares, em paralelo, fixados ao piso junto aos montantes, para guiar os equipamentos de movimentação de carga.



TÚNEIS DE PASSAGEM

São corredores transversais nos conjuntos de porta-paletes, criados pela ausência de longarinas até uma determinada altura e que possibilitam a circulação do equipamento de movimentação de um corredor para outro adjacente, agilizando em alguns casos o acesso às posições dentro da estrutura.



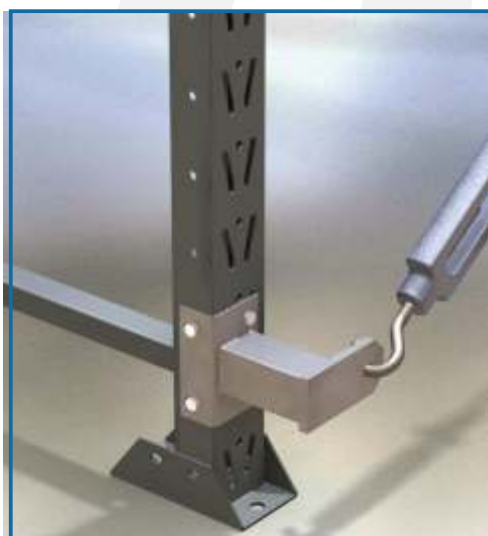
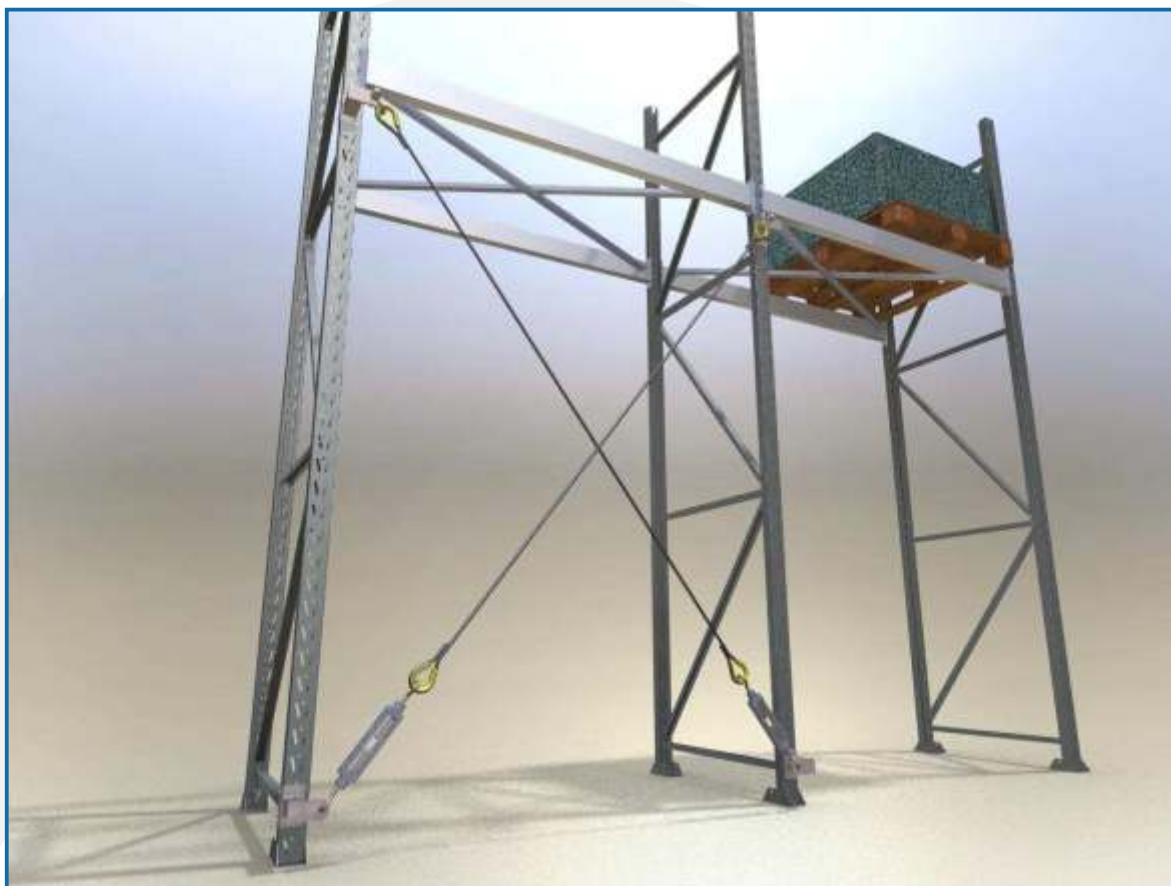
PLANOS TIPO "H"

Conjuntos formados por longarinas e travessas de apoio entre as mesmas de modo a permitir o uso de paletes com diferentes profundidades e larguras, garantindo o apoio dos mesmos.



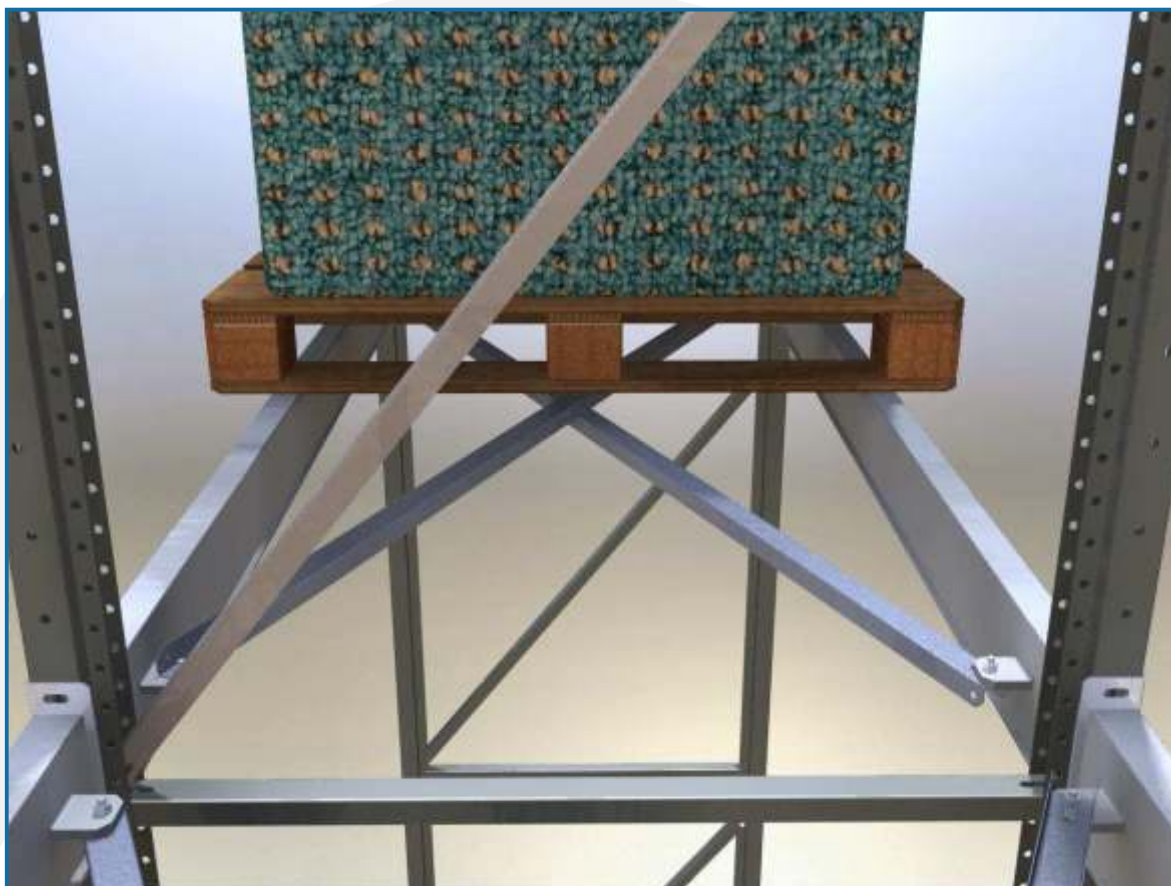
AMARRAÇÕES DE FUNDO

Conjuntos de travessas ou diagonais que unem a parte posterior dos montantes para fins de travamento e estabilização da estrutura.



AMARRAÇÕES DE PLANO

Conjuntos de travessas ou diagonais fixadas na posição horizontal e interno dos planos de carga para fins de travamento e estabilização da estrutura.



APOIOS PARA CAIXAS

Conjuntos formados por transversinas paralelas leves, fixadas em suportes que se encaixam nas longarinas criando um estrado sobre o plano de carga, garantindo o apoio de caixas sobre o mesmo.

