



# Estantes paletização dinâmica

Ótima rotatividade dos produtos graças à movimentação da carga

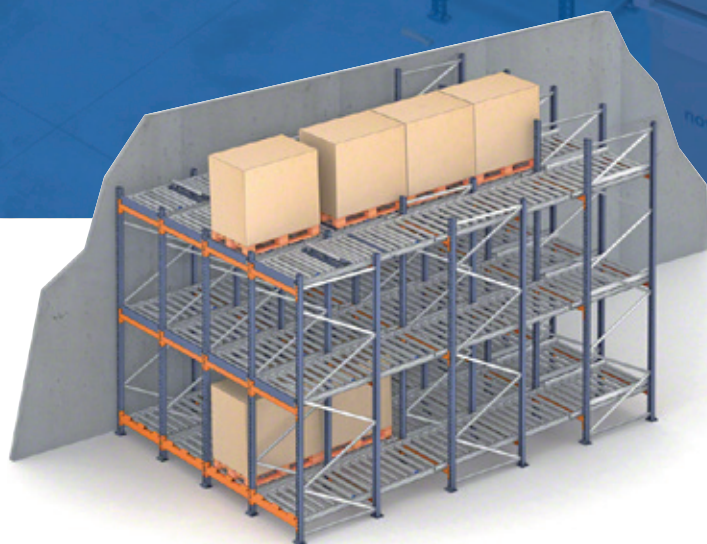




## Características do sistema de paletização dinâmica

As estantes dinâmicas para o armazenamento de produtos em paletes são estruturas compactas que incorporam caminhos de roletes, colocados com uma ligeira inclinação, que permite o deslizamento dos paletes sobre os mesmos.

Os paletes são introduzidos pela parte mais elevada dos caminhos e deslocam-se, devido à força da gravidade e a uma velocidade controlada, até à extremidade contrária, ficando prontos para a sua extração.



A paletização dinâmica por força da gravidade é um sistema recomendado para as seguintes áreas de trabalho com produtos em paletes:

- **Armazéns de produtos de duração limitada.**
- **Armazéns intermédios** entre duas áreas de trabalho.
- **Áreas de expedição** que requeiram uma grande agilidade na extração de paletes.
- **Armazéns de espera** (pedidos preparados, canais para classificação em circuitos automáticos, etc.).





### Perfeita rotatividade

A armazenagem dinâmica permite uma perfeita rotatividade do produto armazenado aplicando o sistema FIFO (*First-in, First-out*), em que o primeiro palete a entrar é o primeiro a sair.

Ao retirar o primeiro palete, os restantes paletes avançam uma posição, pelo que sempre está disponível em primeiro lugar ao palete mais antiga.

Esta característica torna este sistema o sistema ideal para o armazenamento de produtos de duração limitada.







Setor de lubrificantes

### Vantagens mais importantes

- **Perfeita rotatividade** dos produtos aplicando o sistema FIFO.
- **Máxima capacidade**, por ser um sistema de armazenagem compacto.
- **Redução de tempo na extração dos paletes.** A fácil localização de qualquer produto reduz o tempo de manobra das empilhadeiras, uma vez que as distâncias a percorrer são mínimas.
- **Eliminação de interferências de pedestres.** Os corredores de carga são diferentes dos corredores de descarga, permitindo às empilhadeiras depositar e retirar as paletes sem interrupções.
- **Excelente controle de estoque.** Em cada corredor de carga há uma só referência.
- **Fácil acesso** ao ter todas as referências disponíveis num mesmo corredor.
- **Sistema seguro e fiável.** Os diferentes elementos que compõem o sistema foram projetados para garantir uma manipulação simples, fiável e segura.



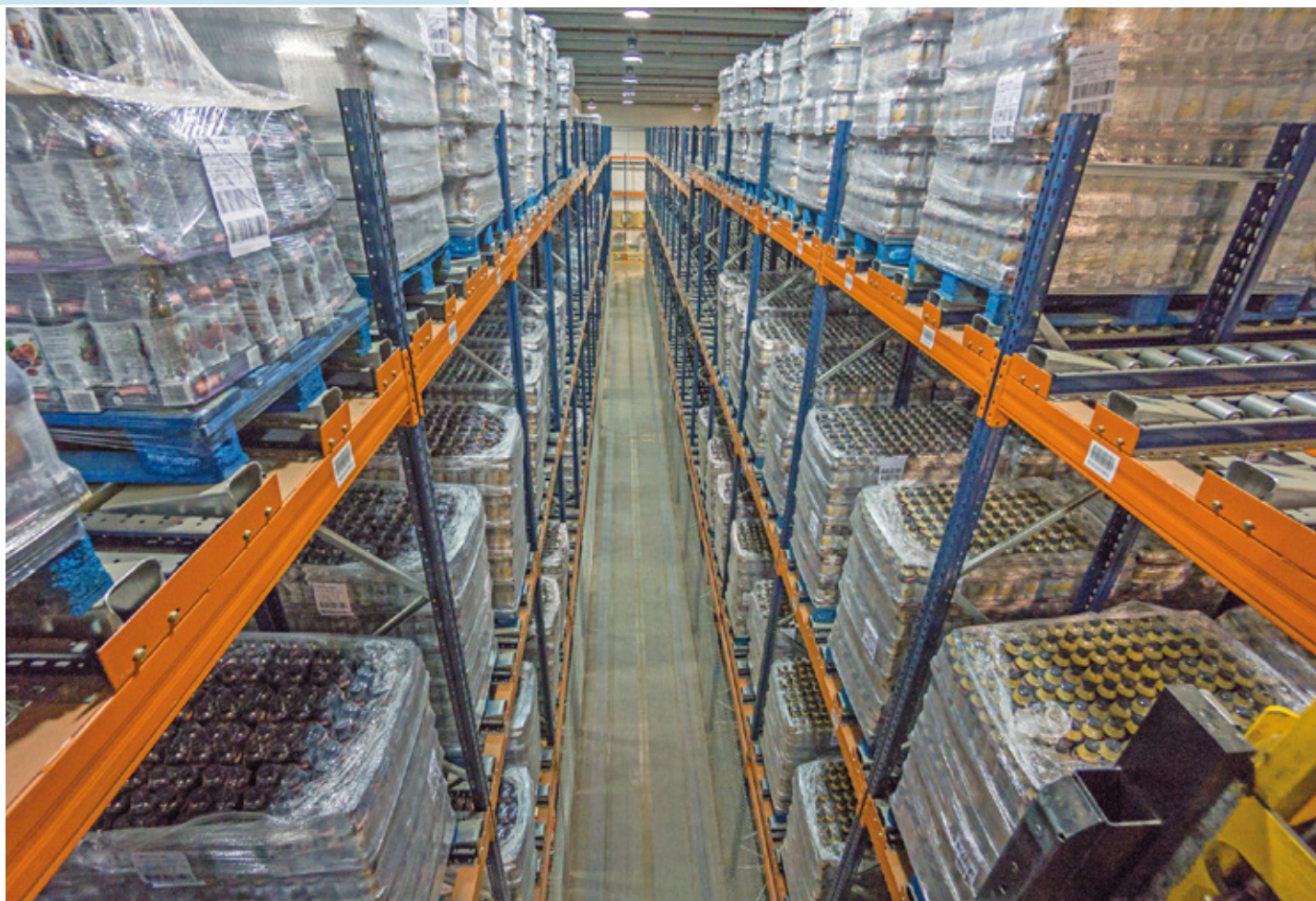
Setor de panificação/ pastelaria congelada

- **Rápida amortização.** A diminuição de espaço, a redução dos tempos de manobra e a ausência quase total de manutenção, permitem a recuperação do investimento, na maior parte dos casos, num período de dois a três anos.
- **Adaptável** aos requisitos dos clientes e às suas unidades de carga.
- **Rápida instalação.**



Setor da automação





Setor de drogaria-perfumaria

### Setores de aplicação

Este sistema é aplicável a qualquer setor da indústria ou da distribuição (alimentação, automação, indústria farmacêutica, química, etc.) devido às grandes vantagens que proporciona e à sua grande versatilidade.

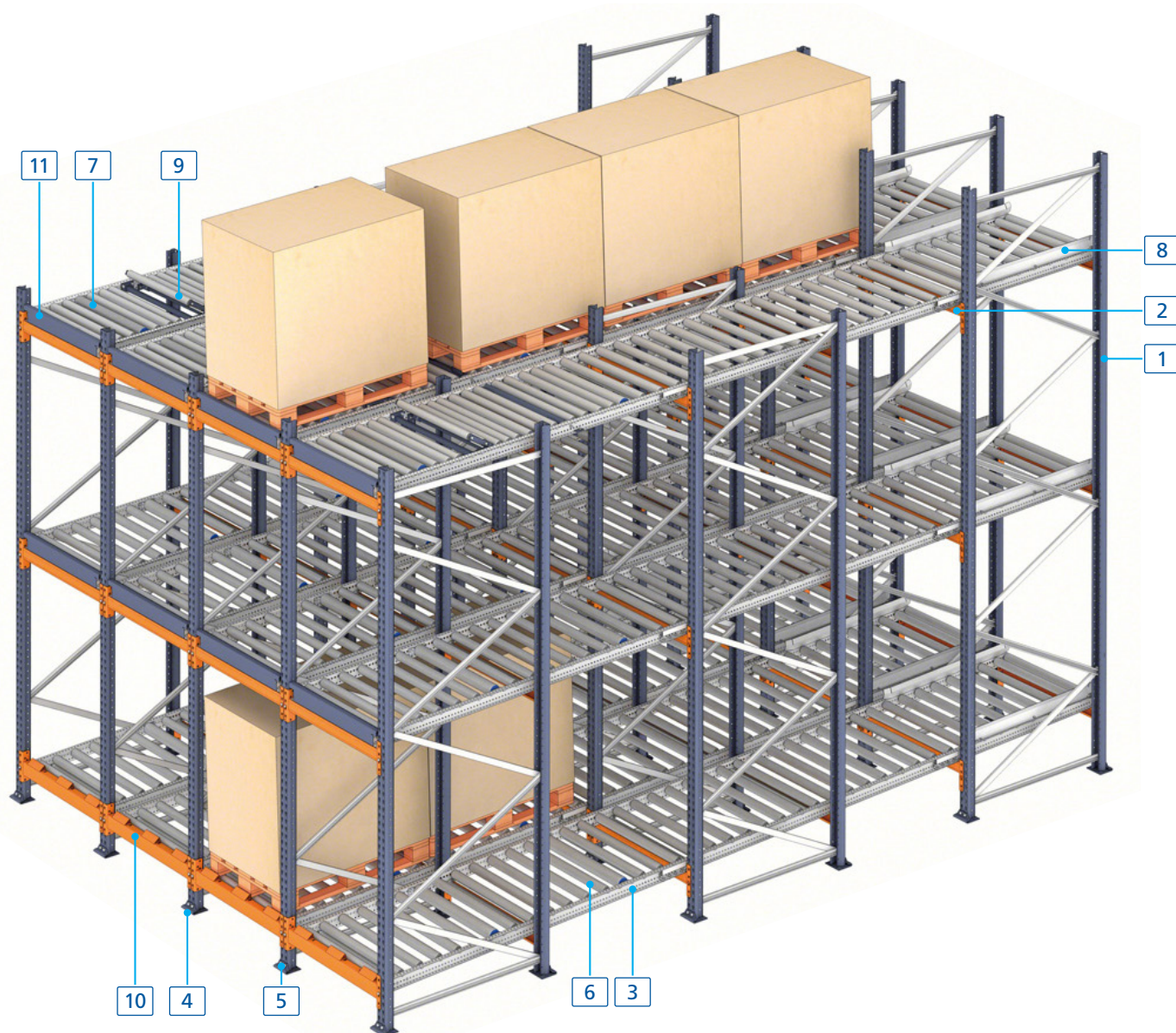
É prática corrente instalar um bloco de paletização dinâmico ao lado de estantes convencionais, reservado para aqueles produtos de maior consumo, ou com prazos de validade mais curtos.



Setor alimentar



## Componentes básicos



### Componentes

- |                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| 1. Montante             | 7. Controladores de velocidade     |
| 2. Viga dinâmica        | 8. Freios indiretos                |
| 3. Perfil dinâmico      | 9. Centralizador de paletes        |
| 4. Placa de nivelamento | 10. Retentor de paletes (opcional) |
| 5. Fixações             | 11. Viga de saída                  |
| 6. Roletes              | 12. Batente de saída               |





### Roletes (6)

As características dos seus componentes garantem que os paletes possam deslizar suavemente sobre os mesmos.

A sua separação e o seu diâmetro variam em função das características dos paletes e do peso destes.



### Controladores de velocidade (7)

Controlam a velocidade de deslocação das paletes e atuam diretamente sobre elas em função da força gerada. Quanto maior for a velocidade ou o peso, maior será a força de frenagem.

Situam-se ligeiramente elevados entre os roletes com uma separação, entre estes, que depende do peso e das dimensões da unidade de carga.



### Centralizadores de paletes (9)

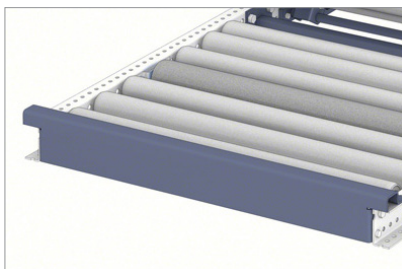
Centralizam o paleta na entrada do corredor.



### Viga de saída (11)

Trata-se da viga localizada no final do canal, onde se encaixam os perfis do canal dinâmico.

Incorpora batentes de retenção.



### Batente de saída (12)

Substitui a viga de saída quando o canal sobressai da posição da viga de apoio.

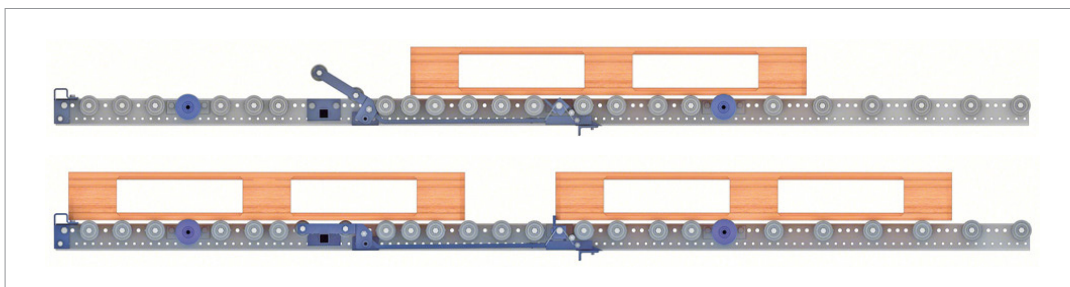


### Retentor de paletes (10)

Retêm ou separam os paletes, favorecendo a extração da primeira ou compartimentando a pressão exercida sobre as mesmas. Possuem um conjunto de elementos que permitem assegurar a retenção dos paletes no momento de extrair o primeiro quando esta se encontra ligeiramente levantada.

A sua colocação é opcional e depende das características próprias da instalação e do tipo de empilhadeira ou robô de armazenagem.

Detalhe do funcionamento do retentor de paletes. A pressão exercida pelo primeiro paleta sobre a alavanca do retentor aciona os ressaltos que retêm o segundo paleta.





## Folgas

As folgas verificadas numa instalação de paletização dinâmica dependem das dimensões dos paletes, da profundidade da instalação, das máquinas de movimentação, etc.

As folgas mais frequentes são as seguintes:

### 1. Largura e altura dos módulos

A separação entre pilares, ou a medida das vigas (cota E), é igual à dimensão frontal do paleta, carga incluída (cota A), mais 160 mm e 80 mm de cada lado (cota B).

O comprimento dos rolete (cota D) deve ser 30 mm superior à largura da base do paleta. Se a carga sobressai do paleta não afeta a medida do rolete, mas sim a largura do corredor e, portanto, o comprimento das vigas (figura 5).

A figura 6 inferior representa a colocação dos perfis diretamente no piso para reduzir a altura.

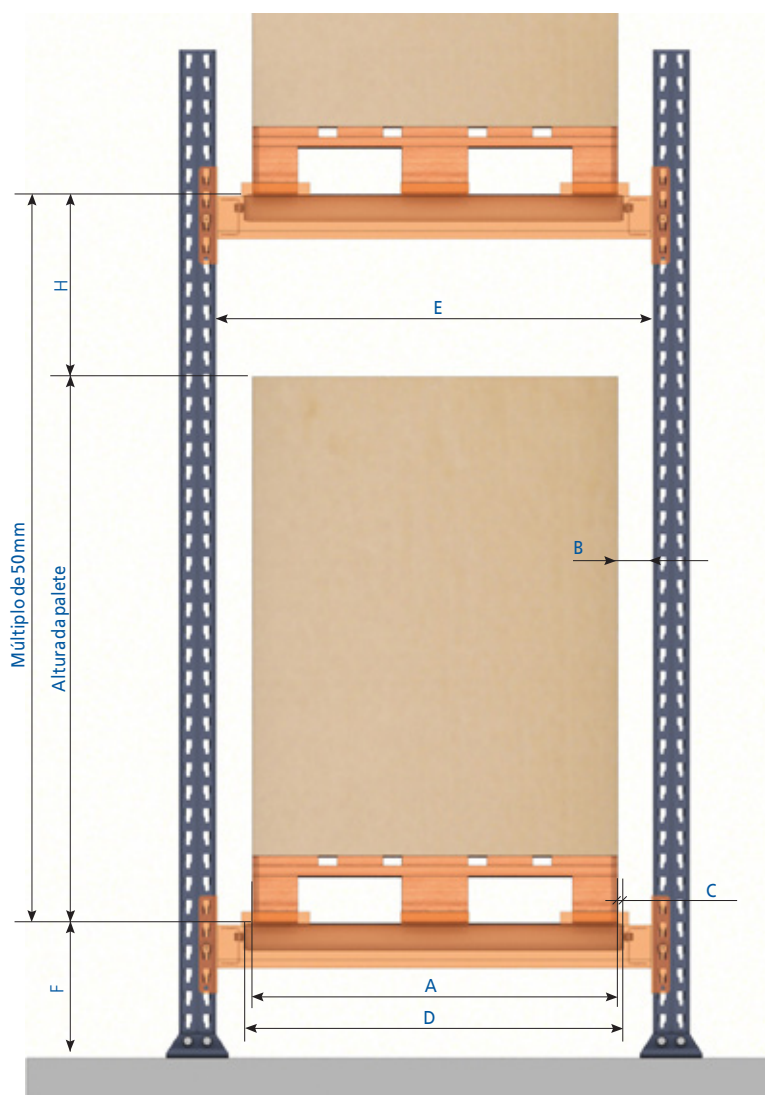


Figura 5

| A     | B  | C  | D     | E*    | F   | H** |
|-------|----|----|-------|-------|-----|-----|
| 800   | 80 | 15 | 830   | 960   | 284 | 400 |
| 1.000 | 80 | 15 | 1.030 | 1.160 | 284 | 400 |
| 1.200 | 80 | 15 | 1.230 | 1.360 | 284 | 400 |

\* Em caso de desbordamento da carga, a largura do corredor (E) aumenta.

\*\* (H) 400 mm como mínimo  
Cotas em mm

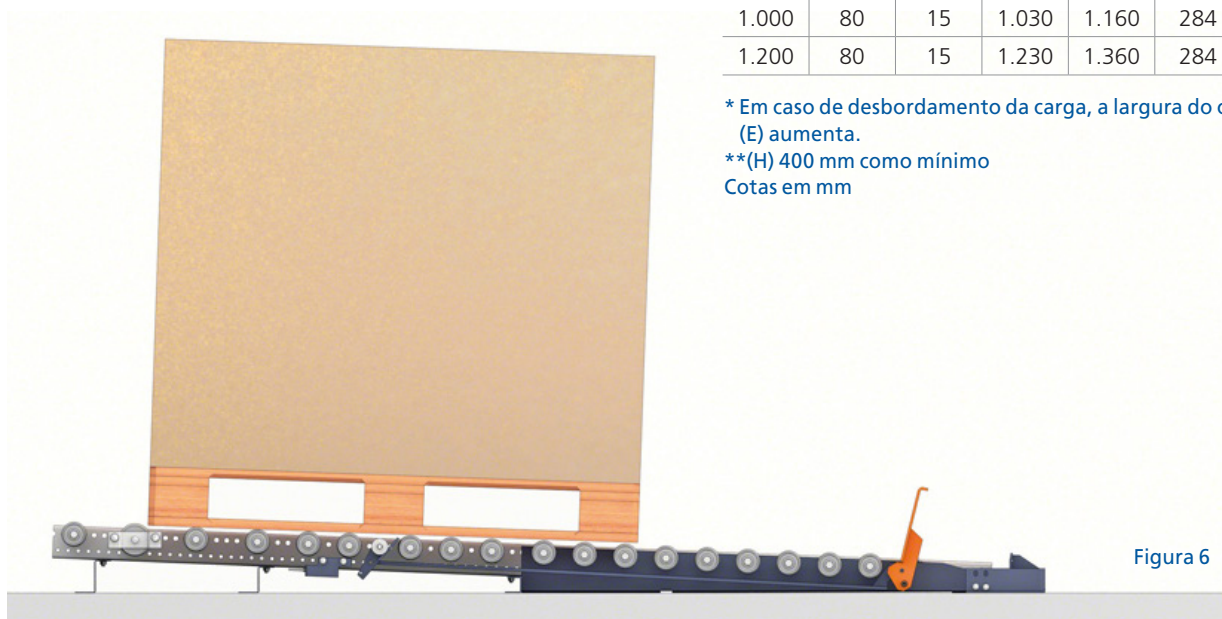


Figura 6



## 2. Profundidade da estante

A profundidade da estante (cota X) obtém-se somando a medida de todas os paletes mais uma margem de tolerância variável em função do número de paletes e do sistema de construção (figura 7).

No caso de colocação de retentores de paletes, essa medida será superior, uma vez que é necessário um espaço entre os dois paletes de aproximadamente 300 mm.

A inclinação mais habitual é de 4 %.

Os desenhos seguintes ilustram dois exemplos da profundidade da estante, ambos com paletes com uma profundidade de 1.200 mm, o primeiro sem retentores de paletes e o segundo com retentores (figuras 7 e 8).

Figura 7.  
Exemplo sem  
retentor de paletes  
(inclinação de 4%)

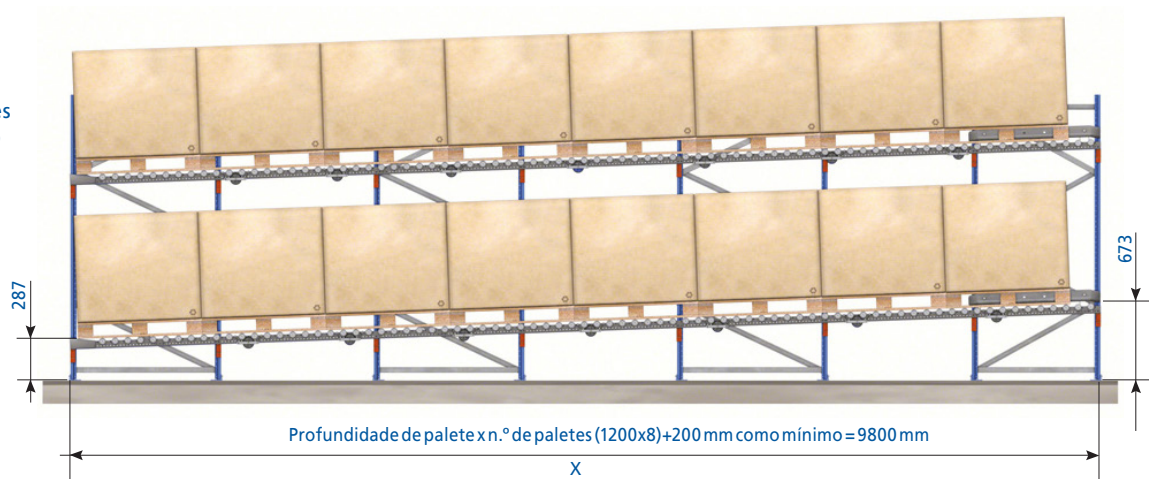
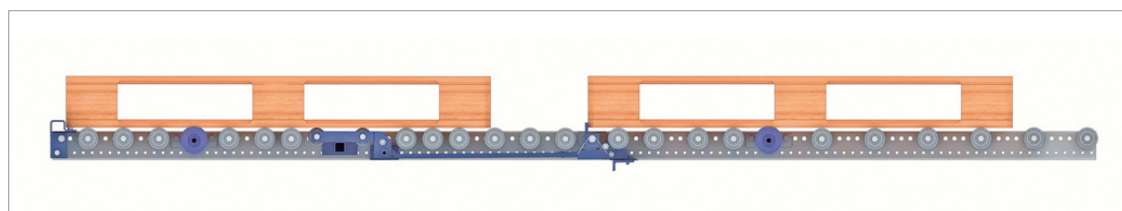
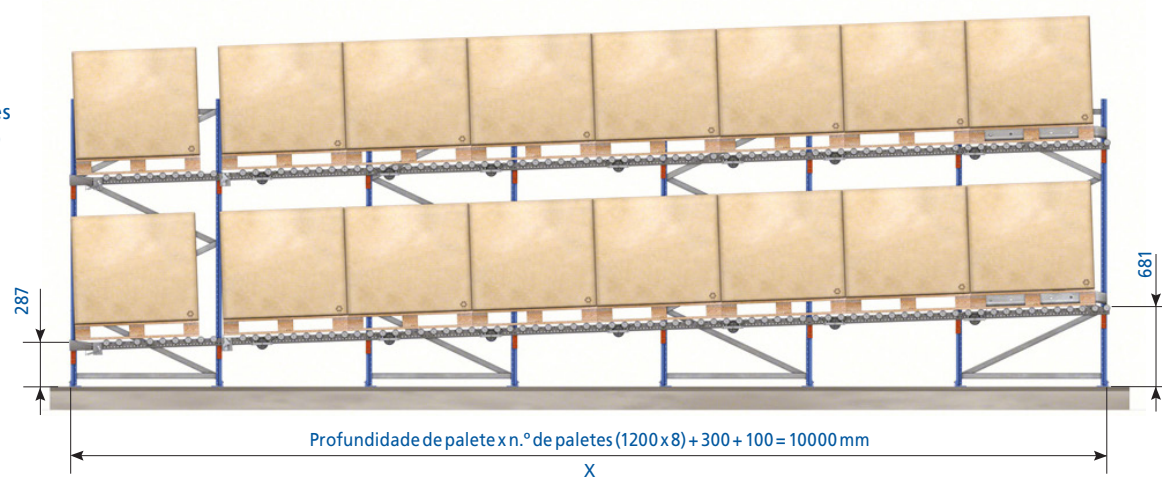


Figura 8.  
Exemplo com  
retentor de paletes  
(inclinação de 4%)



No detalhe da direita pode ser vista a tolerância necessária entre dois paletes para que o retentor atue.





## Funcionamento

### Sentido do munuseio

Os paletes são manuseados, de um modo geral, pelo seu lado mais estreito, deslocando-se pelo interior dos caminhos com os tocos inferiores perpendiculares aos roletes (figura 1).

Logicamente, a qualidade e o bom estado dos paletes são fundamentais para o correto funcionamento do sistema.

A separação entre os roletes pode variar, dependendo sobretudo do peso e das características dos paletes. A cota Y deverá ser um múltiplo de 75 mm (figura 2).

O mesmo ocorre com a distância entre os freios redutores de velocidade, geralmente freios indiretos (cota X), que fazem com que os paletes se desloquem a uma velocidade controlada (figura 2).

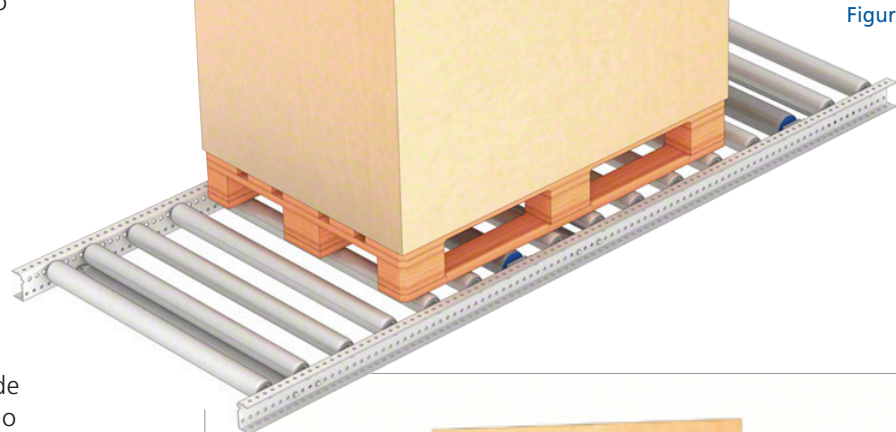


Figura 1

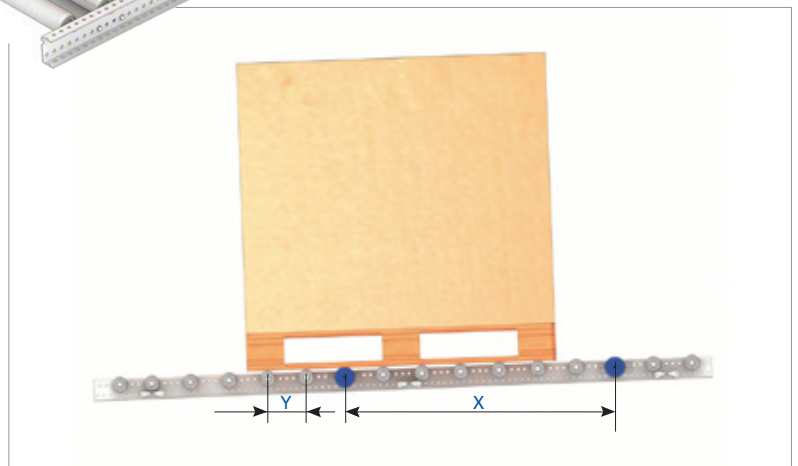


Figura 2. A inclinação aproximada dos pontos é de 4 %



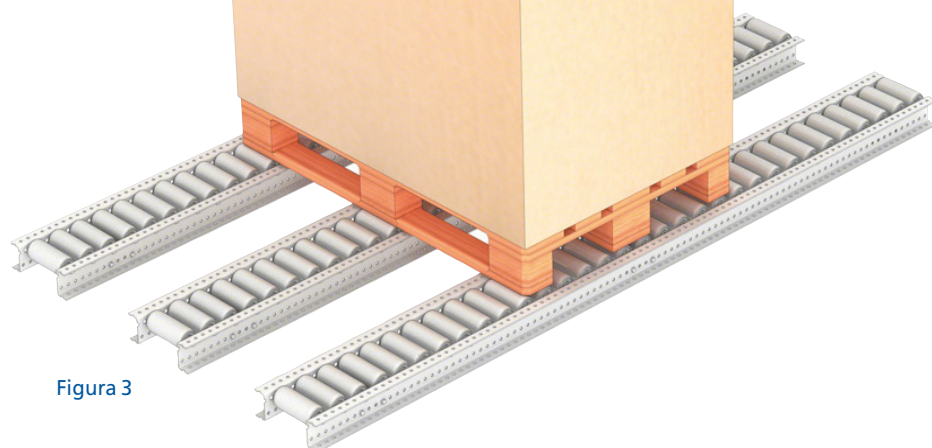


Figura 3

Em caminhos com pouca profundidade, os paletes podem ser manuseados pela sua parte mais larga, isto é, deslocam-se com os tocos inferiores paralelos aos roletes (figura 3).

Também é muito importante a qualidade e o estado dos paletes, embora para definir a separação entre os roletes se deva ter também em conta a largura dos tocos inferiores, que nunca deverá ser inferior a 100 mm.

Com esta solução, apenas se colocam freios para controlar a velocidade quando se armazenam mais de dois paletes em profundidade e dependendo da carga. O tipo de freio utilizado são os controladores de velocidade, em vez dos freios indiretos.

A distância entre roletes deverá ser de 75 mm (cota Y) e entre os roletes e os controladores de velocidade, de 100 mm (cota Z) (figura 4).

A distância entre controladores de velocidade (cota X) dependerá das dimensões e do peso dos paletes (figura 4).

Esta solução é igualmente válida para paletes perimetrais.

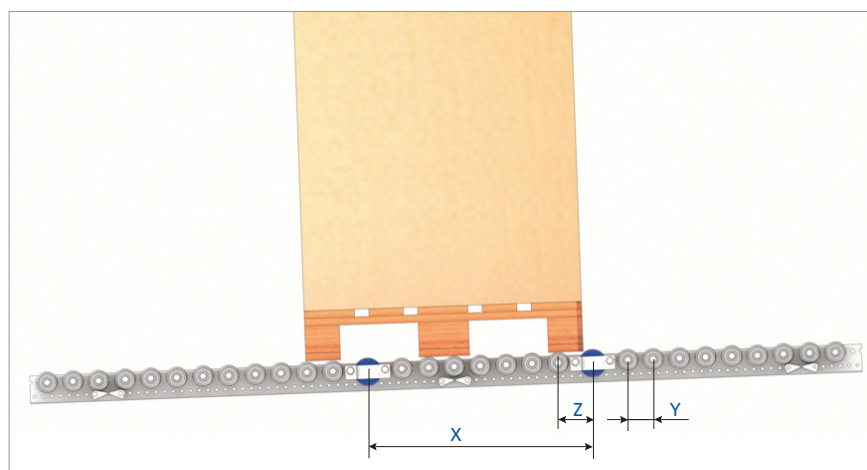


Figura 4. A inclinação aproximada dos pontos é de 4 %



## Aplicações com sistema dinâmico



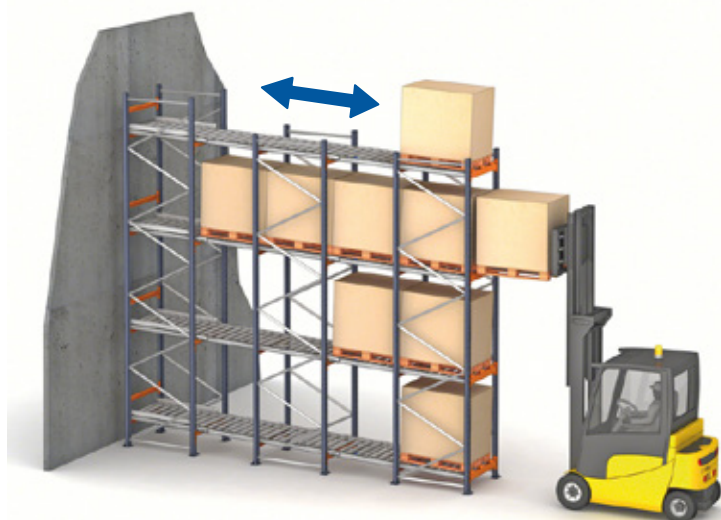
Existem duas soluções que se distinguem basicamente na forma de gerenciar a mercadoria:

### Sistema tradicional (Sistema FIFO)

É o sistema mais utilizado; a paleta introduz-se no corredor de carga, e movida pela força da gravidade desliza sobre os roletes até ao lado contrário, onde se encontra o corredor de descarga.

É ideal em situações em que o sistema de armazenamento tem de atuar como buffer entre duas áreas, sendo necessária uma perfeita rotatividade do produto.

Os meios de elevação utilizados são variados: empilhadeiras contrabalançadas, retráteis, torre trilateral, torre bilateral, transelevadores, etc.



### Push-back com roletes (sistema LIFO)

A carga e a descarga da mercadoria são efetuadas pelo mesmo corredor. O primeiro paleta é depositado na primeira posição disponível de cada corredor; com a empilhadeira introduz-se o segundo paleta e é este que empurra o primeiro paleta, ocupando a sua posição, e assim sucessivamente. Portanto, dessa forma, o primeiro paleta a entrar é o último a sair (sistema LIFO).









## Adaptações do sistema dinâmico



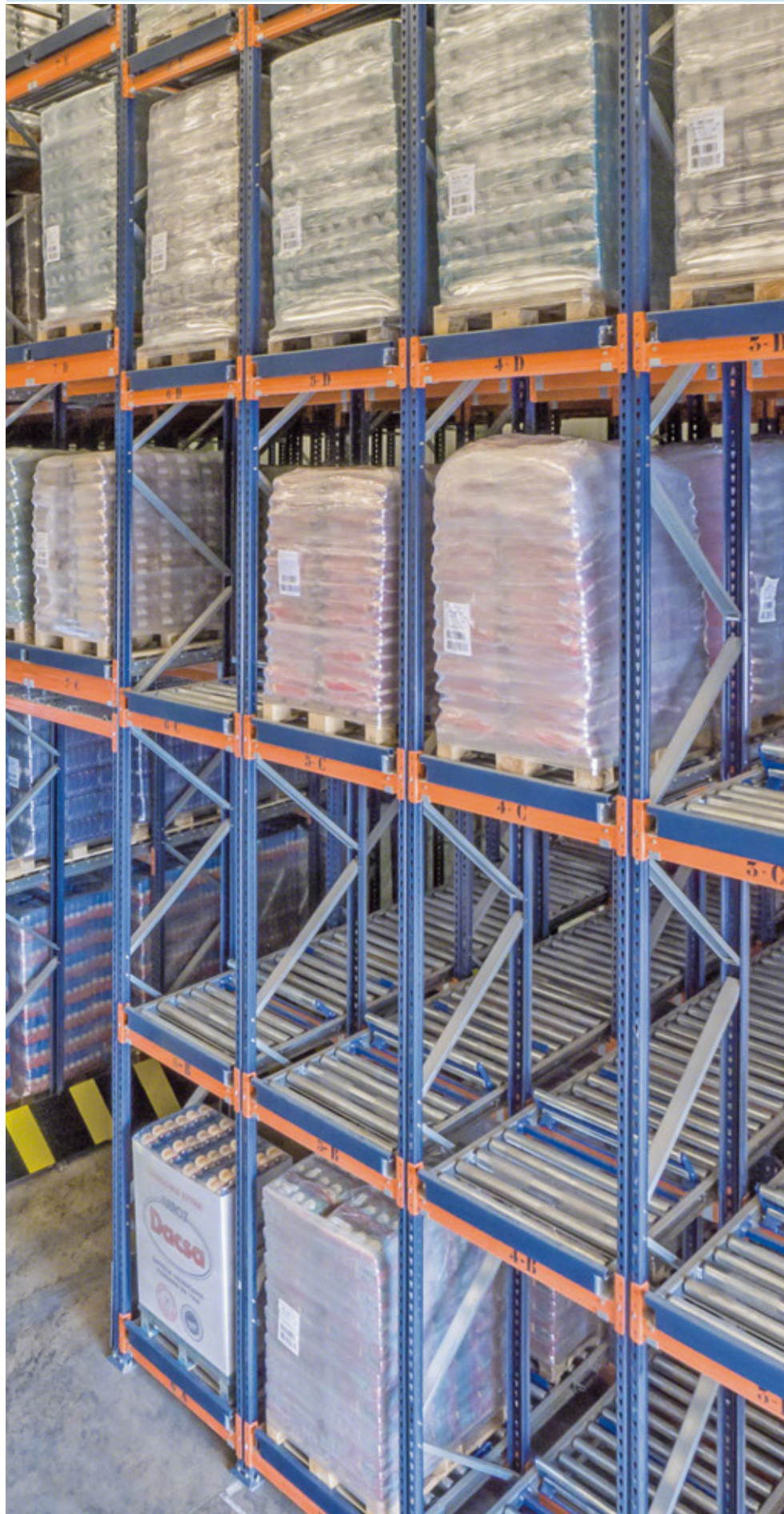
### Combinação com roletes separados

Quando as máquinas de movimentação dispõem de eixos de elevação rígidos (empilhadeiras, empilhadeiras de torre ou transelevadores) podem necessitar que os roletes sejam partidos nas entradas e saídas dos corredores.



### Retentor intermédio

Retentor de 2º paleta, adaptado para colocar entre paletes intermédias e reduzir a pressão em corredores muito compridos.







## Adaptáveis a diferentes tipos de unidades de carga



### Meios paletes

Em determinadas ocasiões, os meios paletes também se podem armazenar em estantes de gravidade.

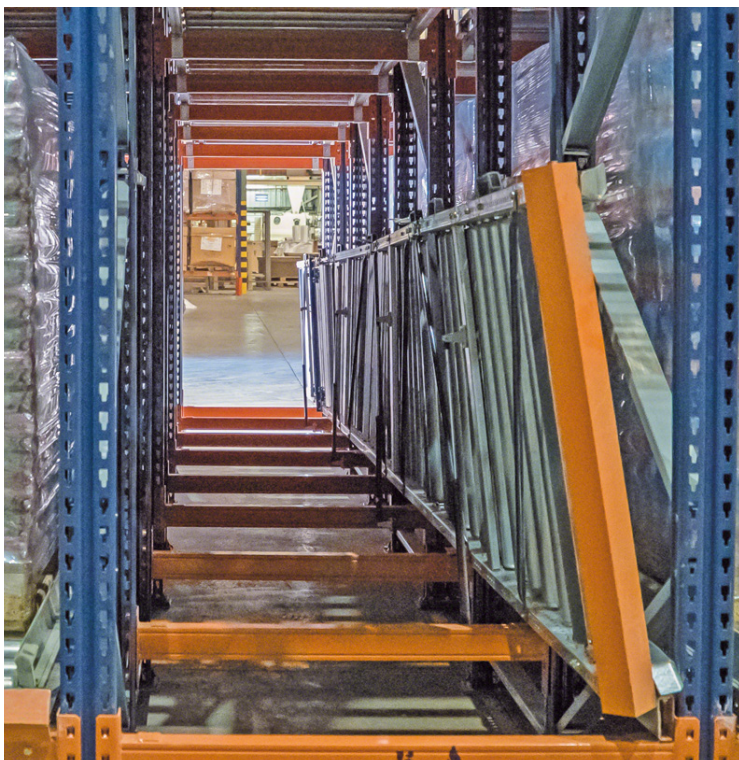


### Contêineres metálicos

As estantes por força da gravidade podem adaptar-se para armazenar paletes ou contêineres metálicos. Nesses casos, são necessárias análises específicas.

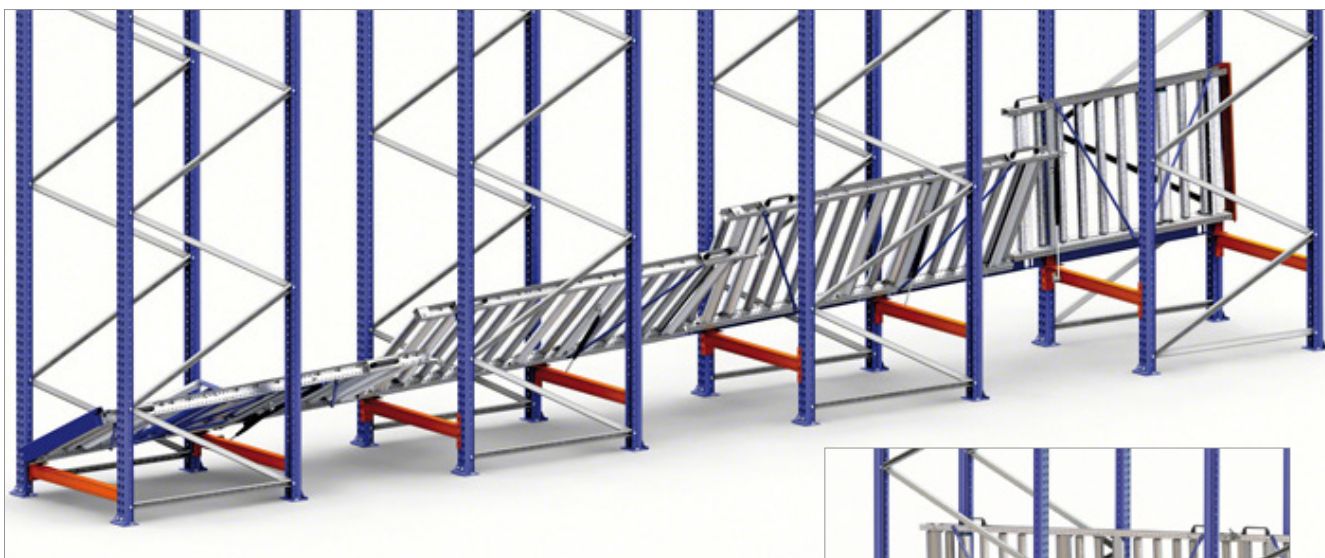






### Canais rebatíveis

Nas instalações em que seja necessário, é viável a instalação de canais rebatíveis no nível inferior das estantes, com a finalidade de realizar tarefas de manutenção ao nível do solo.

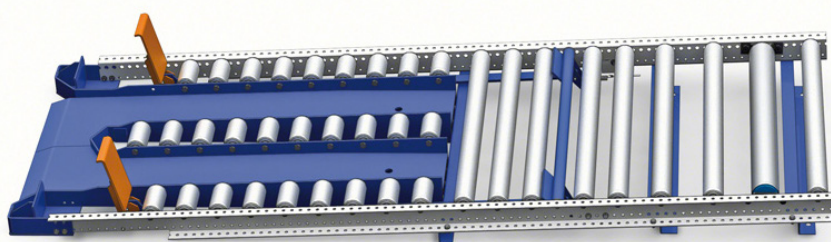






### Níveis ao nível do solo para porta paletes

São frequentes em áreas de produção ou de expedição e permitem a descarga de paletes a cota 0 através de porta paletes.







### Estantes dinâmicas para picking

É muito habitual a instalação de estantes dinâmicas para realizar a operação de picking dos produtos de elevado consumo (produtos A), posicionando os canais no chão ou a uma altura ligeiramente elevada. Também é uma solução muito utilizada nas áreas de picking de armazéns automáticos.

Estes canais normalmente têm uma capacidade de dois, três ou quatro paletes de profundidade, o que permite ter sempre à disposição mercadoria de reserva no mesmo canal.

Com esta solução não existem interferências entre os equipamentos que carregam os paletes e as pessoas que preparam os pedidos, uma vez que trabalham em corredores diferentes.

Existem diferentes tipos de canais para realizar as operações de picking sobre paletes. As dimensões, a forma do canal e a disposição dos roletes são determinados pelo próprio palete, além do seu peso e o lado pelo qual é introduzido







### Combinações com operações de picking

É possível compor diferentes combinações de canais de picking, bem como formas de armazená-los e disposições da reserva.

- 1 Nestas duas ilustrações foram instalados dois níveis dinâmicos numa direção, que permitem alimentar postos de picking, também dinâmicos, mas na direção contrária. Os paletes dos níveis superiores são introduzidas nos níveis inferiores de picking.



Figura 10

Na figura 10 alimenta-se um só posto de picking dinâmico, podendo colocar-se um posto estático do lado contrário do corredor.

Na segunda solução (figura 11) existem postos de picking dinâmico de ambos os lados do corredor.



Figura 11





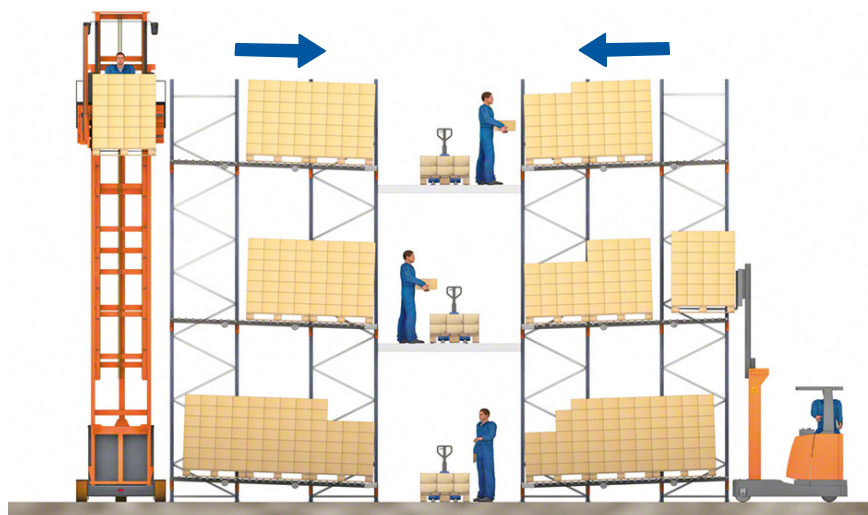
**2** Níveis dinâmicos com entrada e saída pelo mesmo corredor, que alimentam níveis de picking colocados na sua parte inferior. A parte superior das estantes do lado do corredor de picking deverá estar protegida com telas anti-queda. Tal como nos desenhos anteriores, os paletes dos níveis superiores são introduzidas nos níveis inferiores.



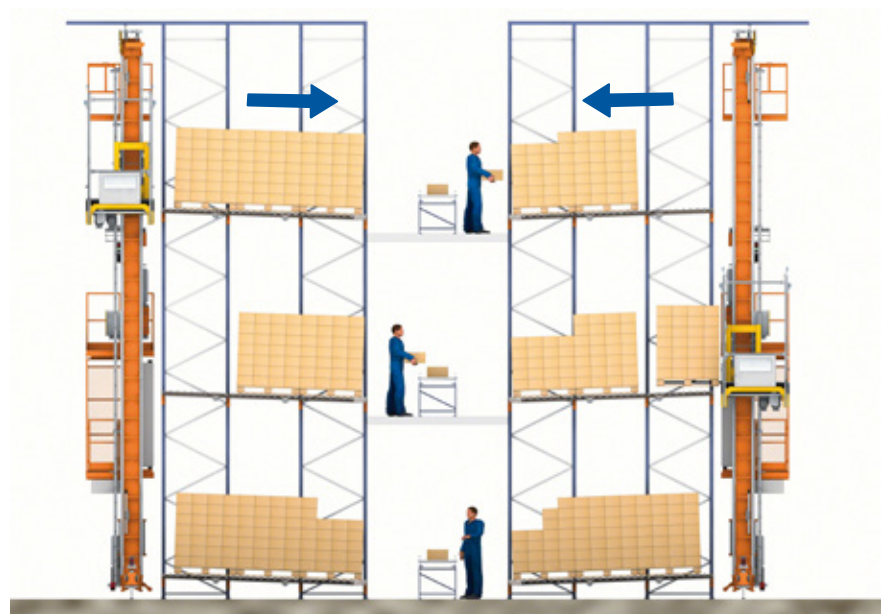
**3** Níveis dinâmicos com entrada e saída por ambos os lados, que alimentam os níveis inferiores de picking. Aqui combina-se o picking sobre paletes e o picking no interior das caixas. As caixas são retiradas dos paletes e introduzidas em níveis dinâmicos para caixas.







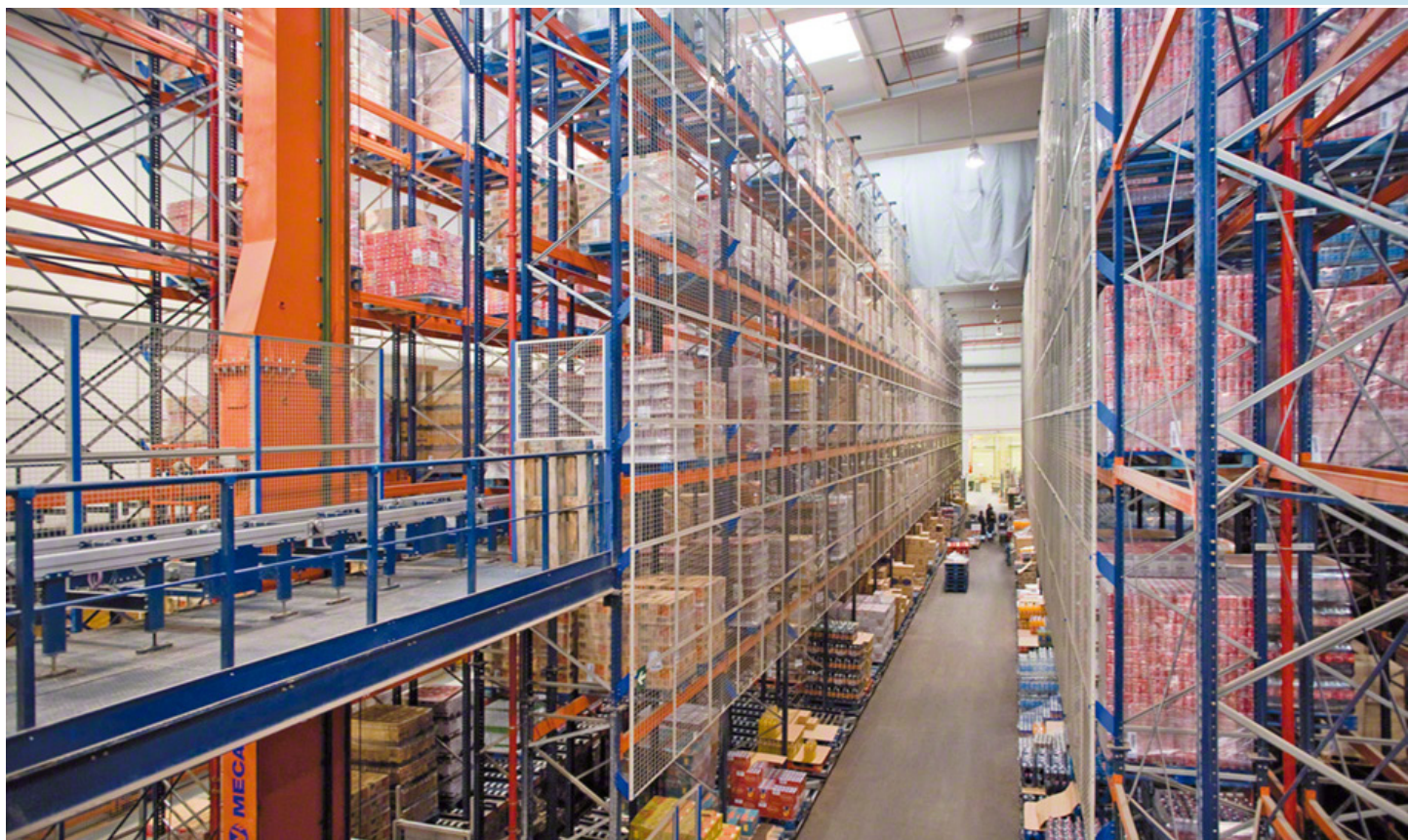
- 4** Postos de picking para paletes em vários níveis, alimentados com paletes provenientes do armazém de reserva. Nesta solução, o meio de elevação adotado é uma empilhadeira de torre e o preparador de pedidos deposita a mercadoria sobre um carro ou um porta palete.



- 5** Esta solução é idêntica à anterior mas, neste caso, os meios de elevação utilizados são transelevadores e a mercadoria preparada é depositada em transportadores.

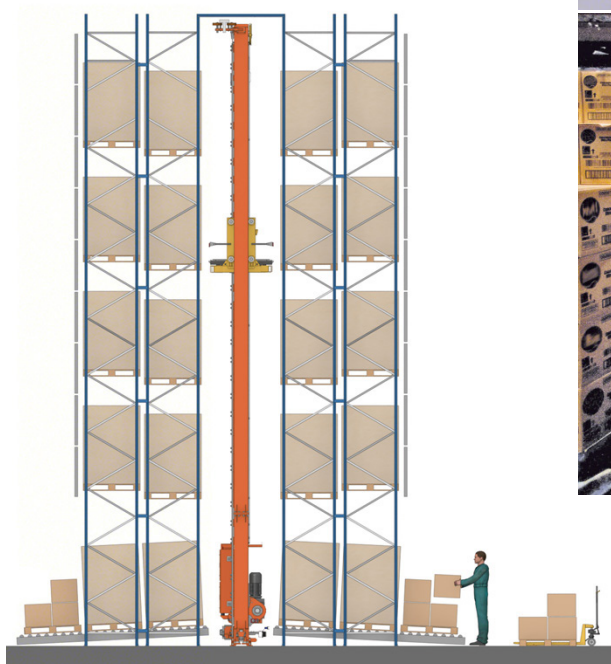
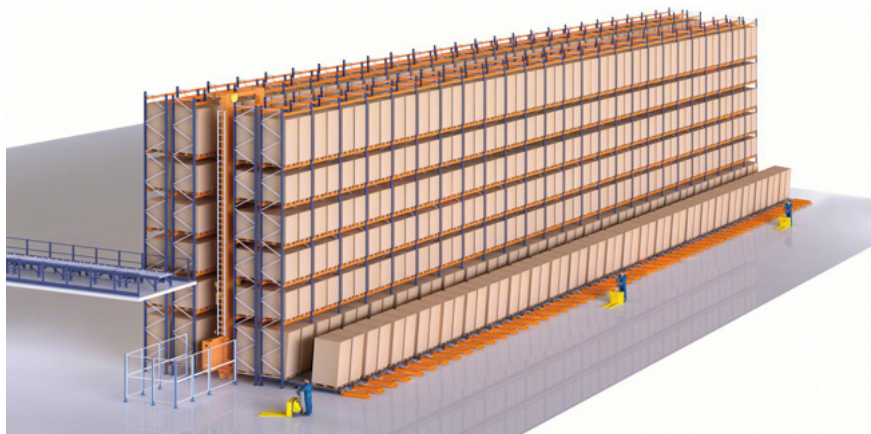
Logicamente, é possível realizar outras aplicações além das mencionadas, combinando qualquer das soluções apresentadas.



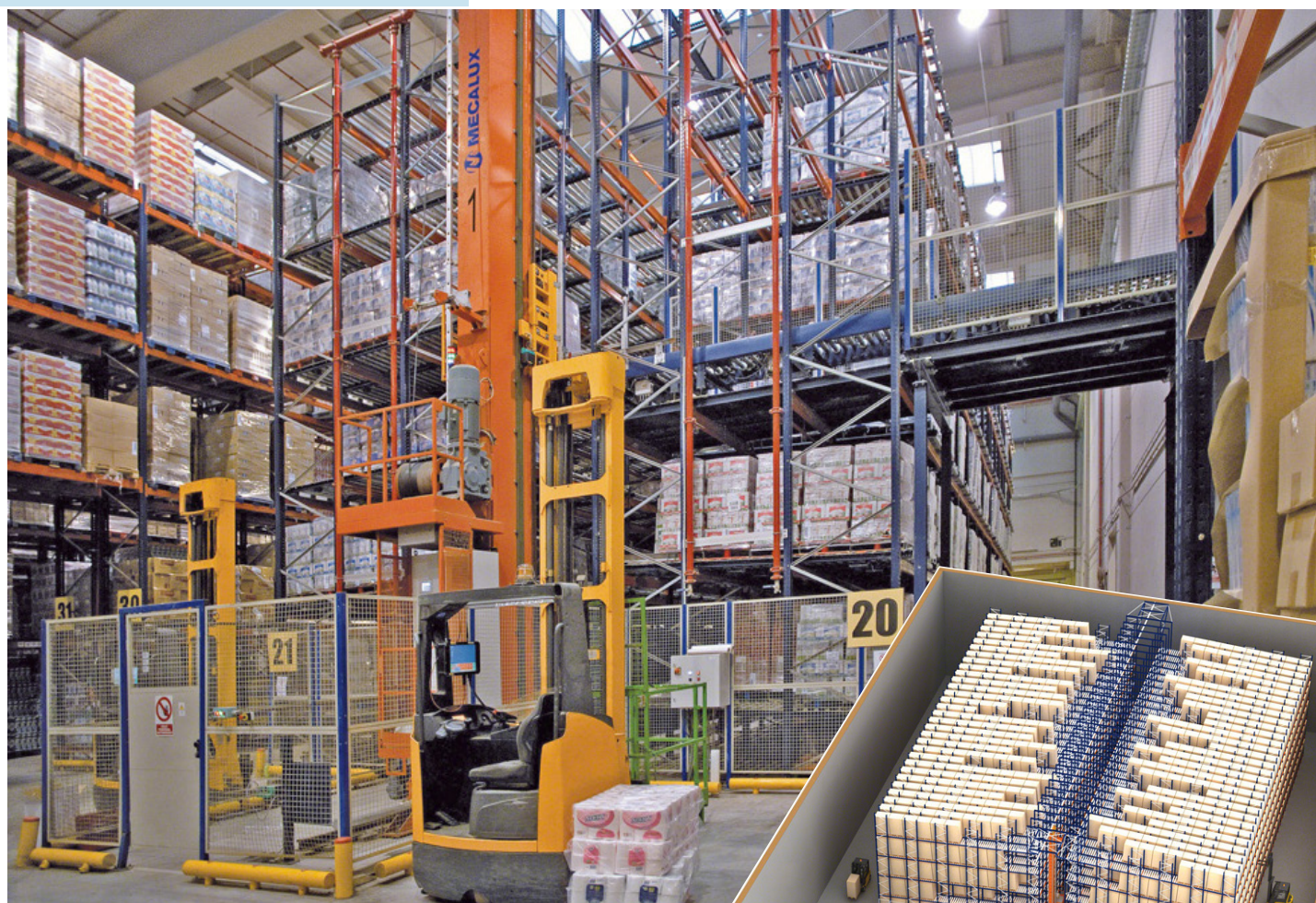


## 6

Outra solução muito frequente é combinar um armazém automático com estantes dinâmicas. Os canais dinâmicos são instalados no nível inferior, enquanto a reserva se encontra nos espaços dos níveis superiores.







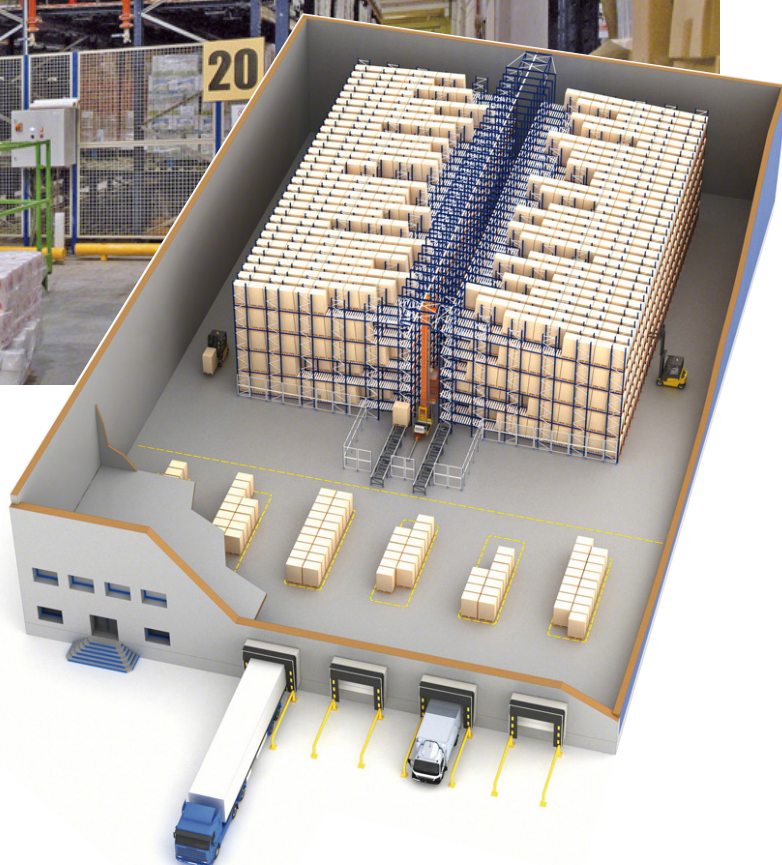
### Armazéns automáticos com estantes dinâmicas

As estantes dinâmicas podem estar dotadas de transelevadores, que funcionam de forma totalmente automática.

O sistema de gerenciamento de armazém transmite as ordens aos próprios sistemas das máquinas, que as executam sem intervenção humana.

A extração pode realizar-se por meio de transelevadores ou com empilhadeiras mais convencionais, que recebem as ordens através de equipamentos de radiofrequência.

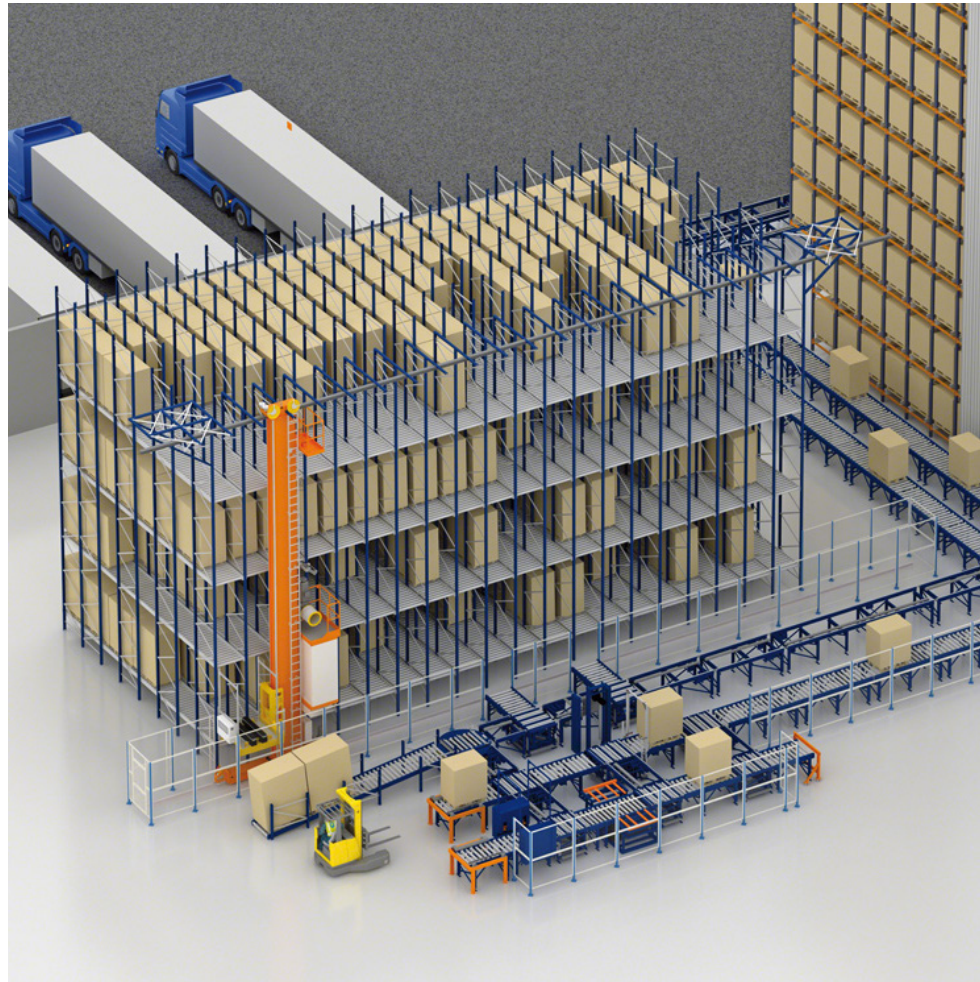
Em muitos casos, instala-se um único transelevador num lado das estantes que realiza as operações de entradas dos paletes. Por outro lado, as extrações são realizadas através de empilhadeiras contrabalançadas ou retráteis que, por sua vez, são os responsáveis pela carga dos caminhões.





Para classificar os pedidos e as rotas, é frequente na área das docas, instalar estantes dinâmicas alimentadas com lançadeiras ou caminhos de roletes automáticos.

O departamento técnico da Mecalux estudará a solução mais adaptada às suas necessidades.



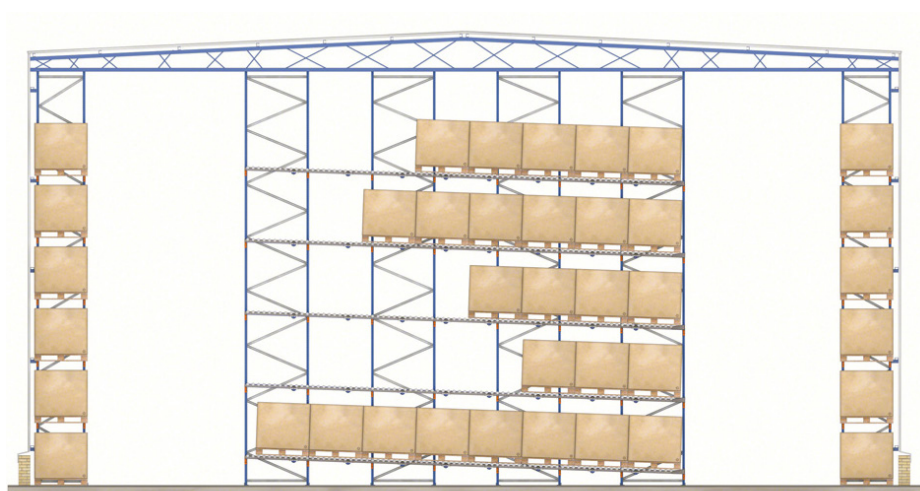




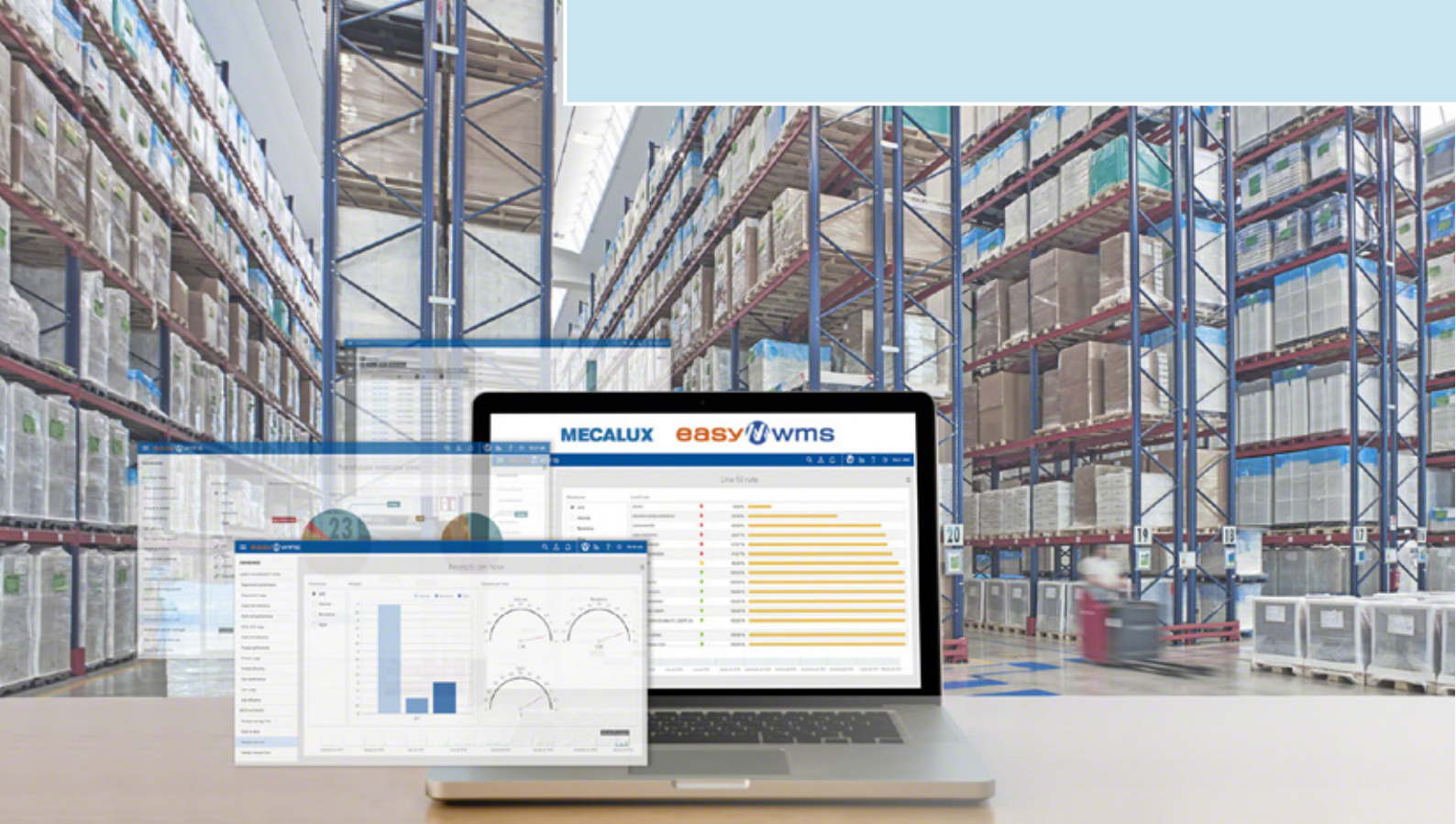
### Armazém autoportante com sistema dinâmico

Tal como as restantes estantes para paletização, as estantes dinâmicas podem formar uma instalação integral ou autoportante.

Além das cargas armazenadas, as estantes suportam as estruturas e vigas do edifício em que se fixam os painéis de cobertura.







## Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS)

### O cérebro da instalação

O Easy WMS é um software potente, robusto, versátil e flexível capaz de gerir com a mesma eficiência um armazém operado de forma manual (através de papel ou radiofrequência) que um armazém misto ou uma grande instalação automática.

A sua finalidade é otimizar a gestão física e documental do fluxo de mercadorias, desde a sua entrada no armazém até à sua saída final, garantindo a sua rastreabilidade.

#### Benefícios

- > Controle de estoque em tempo real
- > Redução de custos logísticos
- > Aumento da capacidade de armazenagem
- > Redução nas tarefas de manuseio
- > Eliminação de erros
- > Picking de alta precisão e velocidade
- > Adaptação às novas necessidades de e-commerce
- > Gerenciamento de operações omnichannel
- > Rápido retorno de inversão



**A Mecalux colabora com fornecedores líderes que certificam a qualidade, garantia e nível técnico do Easy WMS**

**SAP® Certified**  
Integration with SAP Applications

**ORACLE** Gold Partner  
Specialized Oracle Database

**Microsoft Partner**  
Gold Application Development

**ZEBRA**  
TECHNOLOGIES  
SEE MORE. DO MORE.



# Soluções integradas para sua cadeia de suprimentos



## WMS para e-commerce

**Uma logística omnichannel eficiente.** Otimiza as operações logísticas das lojas online, independentemente do seu tamanho, número de pedidos diários ou capacidade de armazenamento.



## Software para gestão da expedição logística

**Automatiza os processos de embalar, etiquetar e enviar produtos.** Coordena a comunicação direta entre o armazém e as diversas agências de transporte.



## Store Fulfillment

**Sincroniza o estoque e os fluxos de trabalho** para garantir um excelente gerenciamento do estoque entre o armazém central e a rede de lojas físicas.



## WMS para ambiente produtivo

**Facilita a rastreabilidade nos processos de fabricação.** Garante o abastecimento contínuo de matérias-primas para as linhas de produção.



## Supply Chain Business Intelligence

**Analisa os milhares de dados** que são gerados diariamente num armazém, permitindo que o responsável tome decisões estratégicas baseadas no rendimento real das operações.



## Marketplaces & Ecommerce Platforms Integration

**Sincronize o seu estoque no armazém com o catálogo online.** O Easy WMS se conecta automaticamente às principais plataformas digitais de venda e marketplaces como a Amazon, Ebay ou Prestashop.



## WMS para operadores logísticos

**Gerencia o faturamento entre um 3PL e os seus clientes.** Uma plataforma de acesso exclusivo fornece informações sobre o estado do estoque e como realizar ordens ou solicitar envios personalizados.



## Labor Management System (LMS)

**Maximiza a produtividade das operações.** Mede de forma objetiva o rendimento dos funcionários, identificando oportunidades de melhoria para a empresa.



## Software de Slotting para armazéns

**Automatiza o gerenciamento das localizações do seu armazém.** Determina a localização adequada para cada referência (ou SKU) em função de um conjunto de regras e critérios predeterminados pelo responsável de logística.



## Sistema de Gestão de Pátio (YMS)

**Supervisiona o movimento dos veículos no pátio do armazém ou centro de distribuição.** Otimiza as operações nas docas de carga para melhorar o fluxo dos veículos e evitar pontos de estrangulamento nas entradas e saídas da mercadoria.

## Easy WMS na nuvem

- » **Menor investimento** inicial uma vez que não é necessário ter servidores próprios.
- » **Implementação** mais rápida e simples.
- » **Manutenção fácil** e rentável. Segurança total com o Microsoft Azure.
- » Versão do **software sempre atualizada.**
- » **Sempre disponível** para garantir a continuidade do seu negócio.





e-mail : [info@mecalux.com.br](mailto:info@mecalux.com.br) - [mecalux.com.br](http://mecalux.com.br)

 **0800 770-6870**

---

**BRASIL - FÁBRICA**

**Tel. (19) 3809-6800**

Av. Francisco Ribieras Pampliega, Nº 35 – Galpão B  
Jardim Nova Europa,  
Hortolândia - SP  
CEP: 13184-891

---

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

**Escritórios:** Alemanha - Argentina - Bélgica - Brasil - Canadá - Chéquia - Chile - Colômbia - Eslováquia  
Espanha - EUA - França - Holanda - Itália - México - Perú - Polónia - Portugal - Reino Unido - Turquia - Uruguai

