



# Estantes paletização dinâmica

Ótima rotação dos produtos graças à movimentação da carga

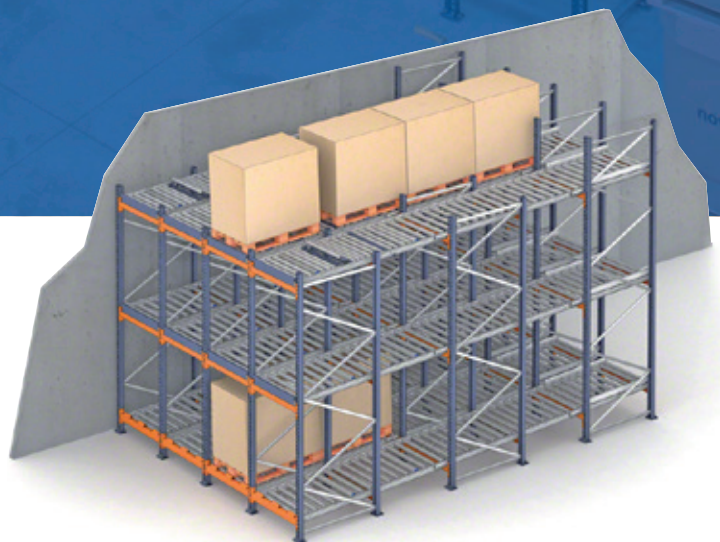




## Características do sistema de paletização dinâmica

As estantes dinâmicas para a armazenagem de produtos em paletes são estruturas compactas que incorporam caminhos de rolos, colocados com uma ligeira inclinação, que permite o deslizamento das paletes sobre os mesmos.

As paletes introduzem-se pela parte mais elevada dos caminhos e deslocam-se, devido à força da gravidade e a uma velocidade controlada, até à extremidade contrária, ficando prontas 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 zonas de trabalho.
- **Zonas de expedição** que requeiram uma grande agilidade na extracção de paletes.
- **Armazéns de espera** (pedidos preparados, canais para classificação em circuitos automáticos, etc.).



### Perfeita rotação

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

Ao retirar a primeira paleta, as restantes paletes avançam uma posição, pelo que sempre está disponível em primeiro lugar a paleta mais antiga.

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





Setor alimentar

### Vantagens mais importantes

- **Perfeita rotação** dos produtos aplicando o sistema FIFO.
- **Máxima capacidade**, por ser um sistema de armazenagem compacto.
- **Economia de tempo na extração das paletes** A fácil localização de qualquer produto reduz o tempo de manobra dos empilhadores, uma vez que as distâncias a percorrer são mínimas.
- **Eliminação de interferências de passagem**. Os corredores de carga são diferentes dos corredores de descarga, permitindo aos empilhadores depositar e retirar as paletes sem interrupções.
- **Excelente controlo do stock**. 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 desenhados para garantir uma manipulação simples, fiável e segura.
- **Rápida amortização**. A economia 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 de componentes e maquinaria



Setor plástico



Setor da agricultura, pecuária e pesca



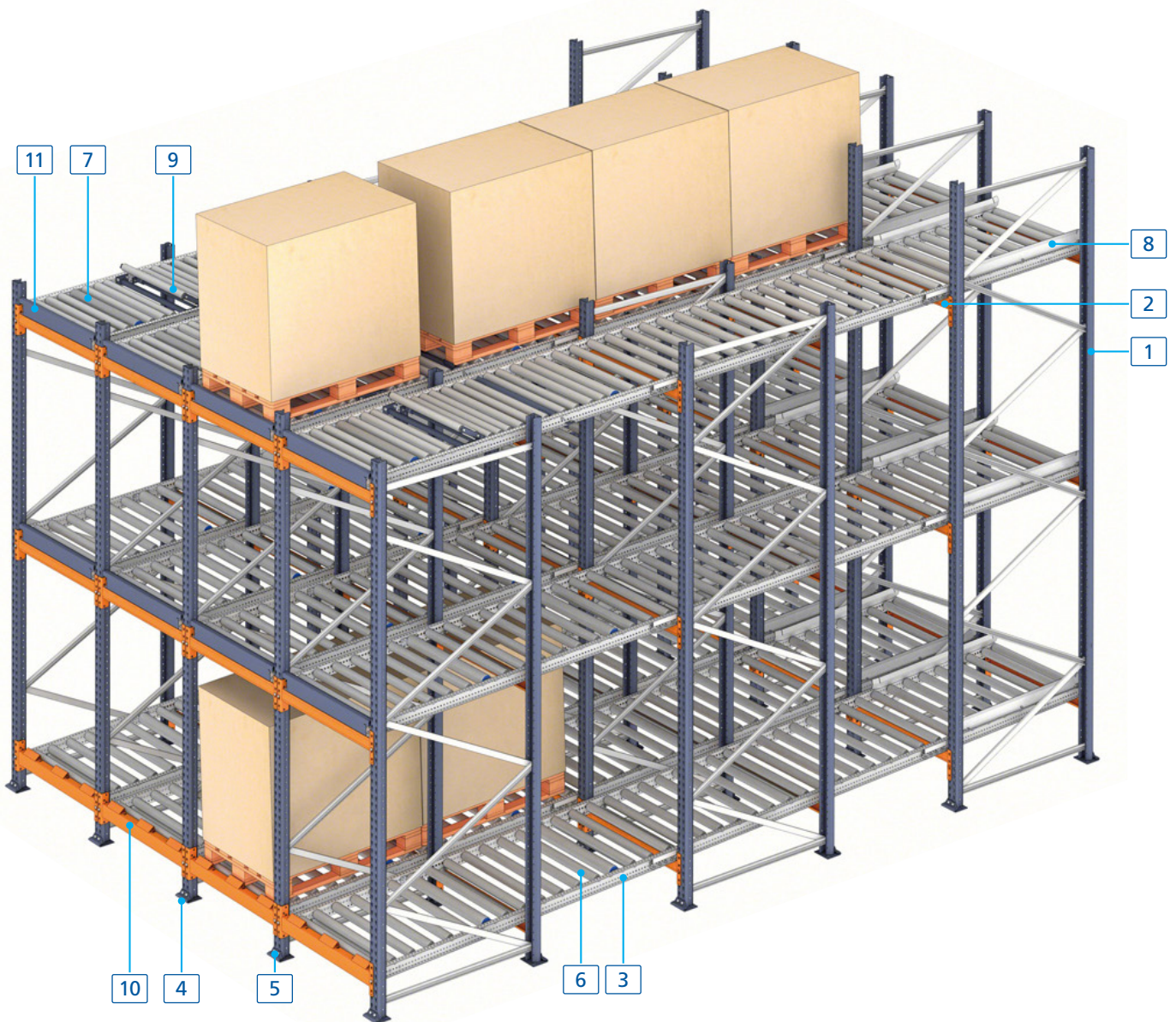
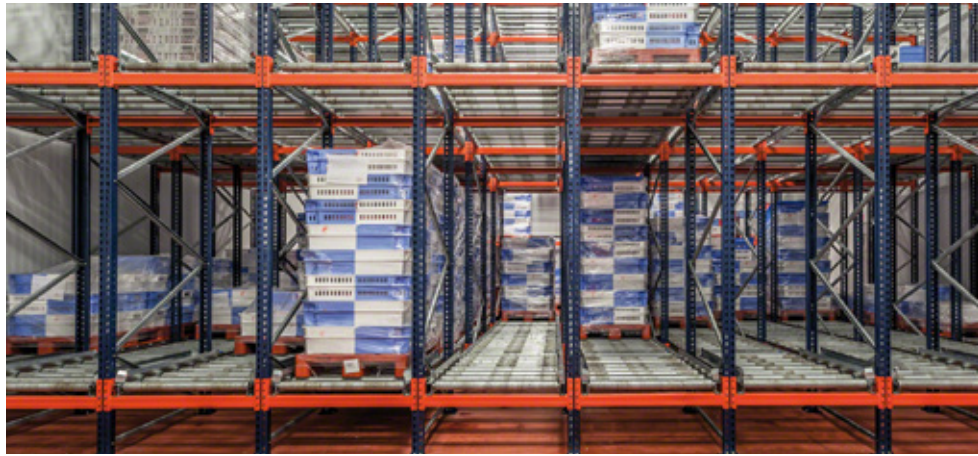
Setor químico e cosmético

### 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.

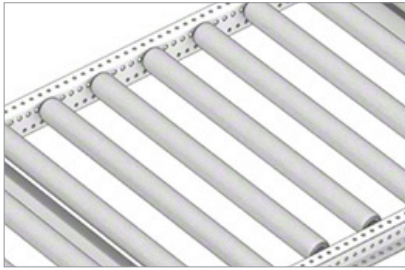
É prática corrente instalar um bloco de paletização dinâmico ao lado de estantes convencionais, reservado para aqueles produtos de maior consumo, ou com prazos de validade mais curtos.

## Componentes básicos



### Componentes

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 1. Estrutura            | 6. Rolos                          |
| 2. Viga dinâmica        | 7. Rolos de travagem              |
| 3. Perfil dinâmico      | 8. Centrador de paletes           |
| 4. Placa de nivelamento | 9. Retentor de paletes (opcional) |
| 5. Fixações             | 10. Viga de saída                 |
|                         | 11. Batente de saída              |



### Rolos (6)

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

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



### Rolos de travagem (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 travagem.

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



### Centradores de paletes (9)

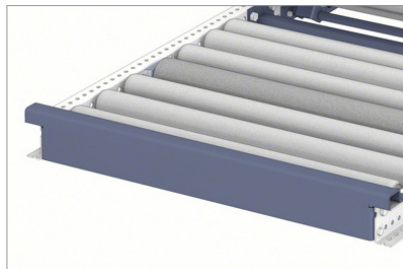
Centram a paleta na entrada do corredor.



### 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.

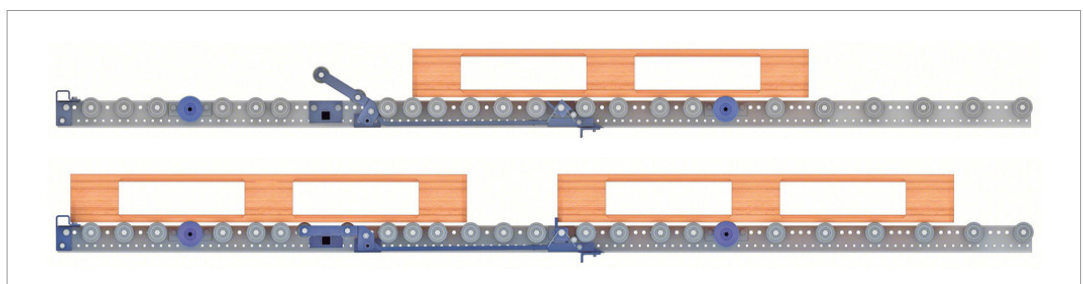


### Retentor de paletes (10)

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

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

Detalhe do funcionamento do retentor de paletes. A pressão exercida pela primeira paleta sobre a alavanca do retentor aciona os ressaltos que retêm a segunda paleta.



### Folgas

As folgas verificadas numa instalação de paletização dinâmica dependem das dimensões das paletes, da profundidade da instalação, das máquinas de manutenção, 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 da paleta, carga incluída (cota A), mais 160 mm e 80 mm de cada lado (cota B).

O comprimento dos rolos (cota D) deve ser 30 mm superior à largura da base da paleta. Se a carga sobressai da paleta não afeta a medida do rolo, 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.

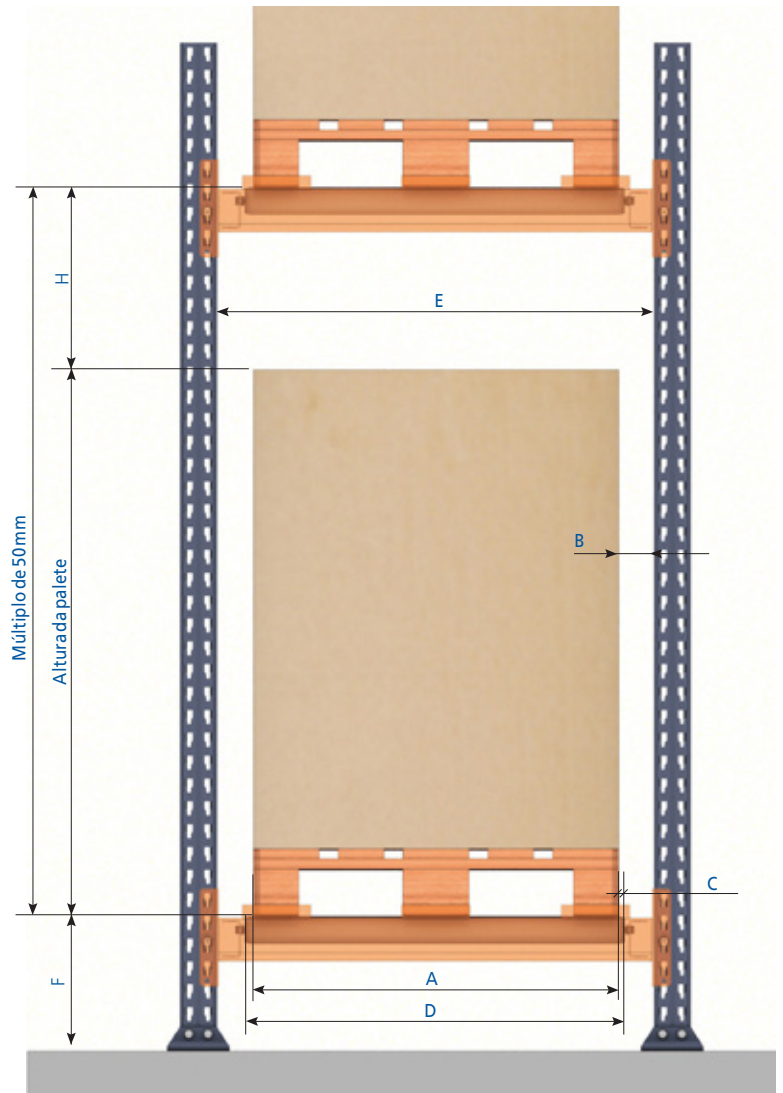


Figura 5

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 transbordo da carga, a largura da rua (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 as 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 as duas 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  
(pendiente del 4%).

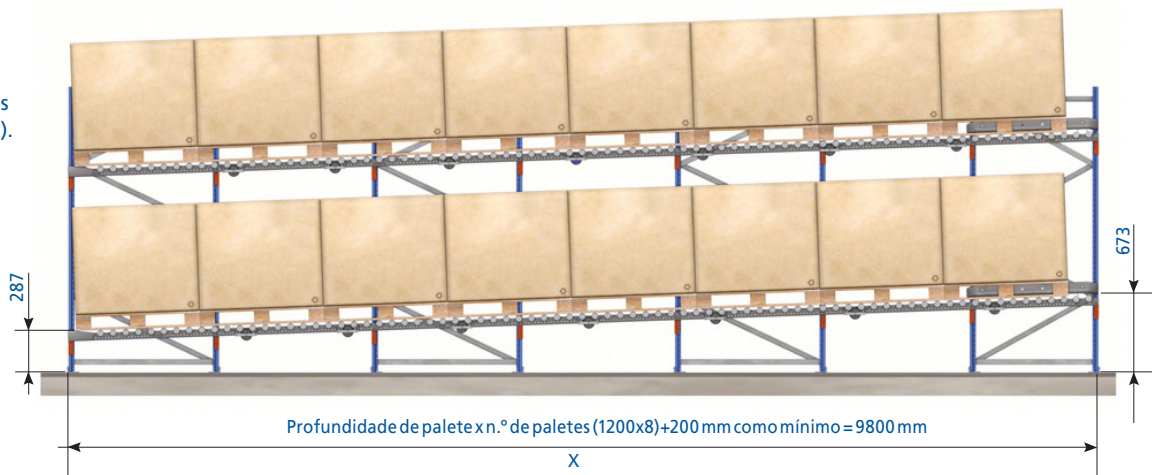
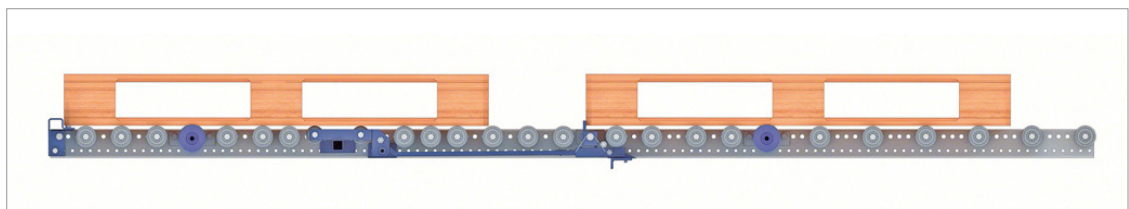
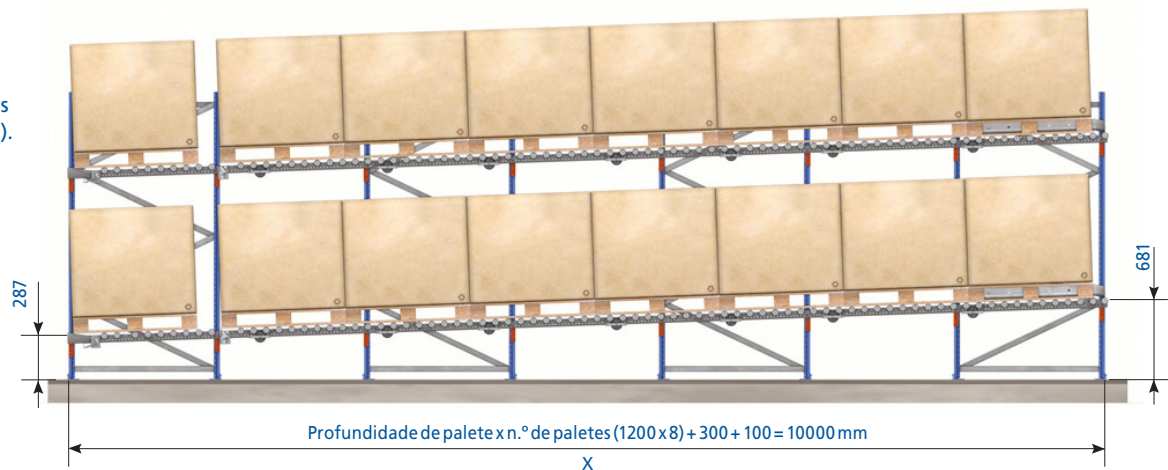


Figura 8.  
Exemplo com  
retentor de paletes  
(pendiente del 4%).



No pormenor da direita pode ver-se a tolerância necessária entre duas paletes para que o retentor atue.



## Funcionamento

### Sentido da manipulação

As paletes são manipuladas, de um modo geral, pelo seu lado mais estreito, deslocando-se pelo interior dos caminhos com os patins inferiores perpendiculares aos rolos (figura 1).

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

A separação entre os rolos pode variar, dependendo sobretudo do peso e das características das paletes (figura 2).

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

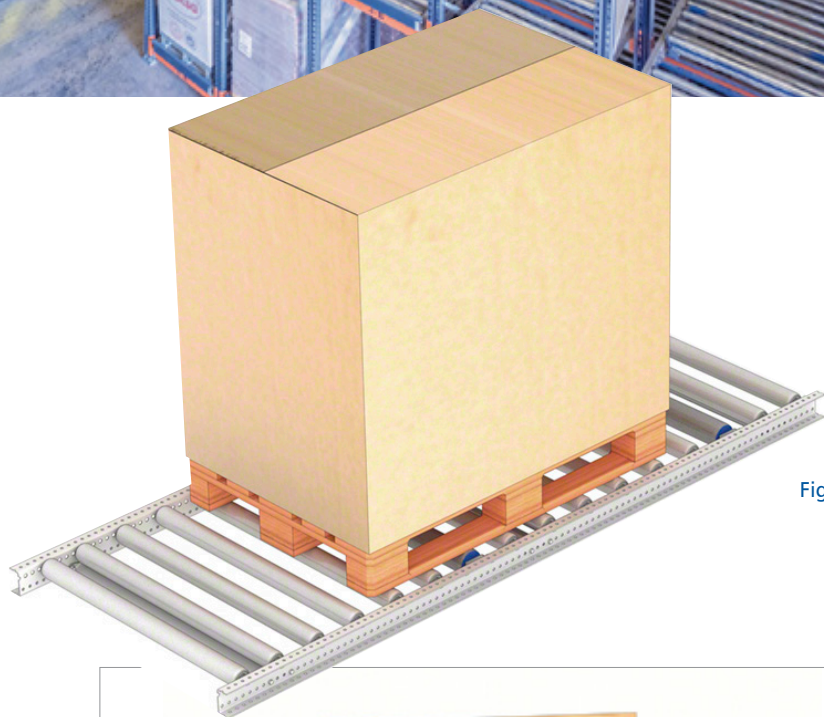


Figura 1

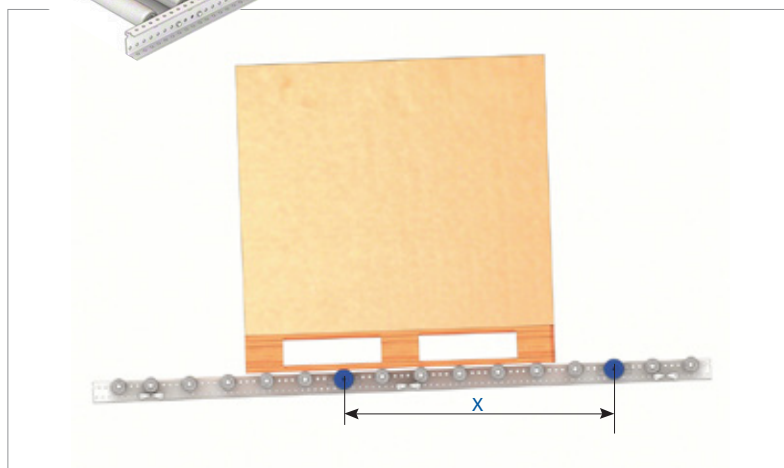


Figura 2. A inclinação aproximada dos marcos é de 4 %.

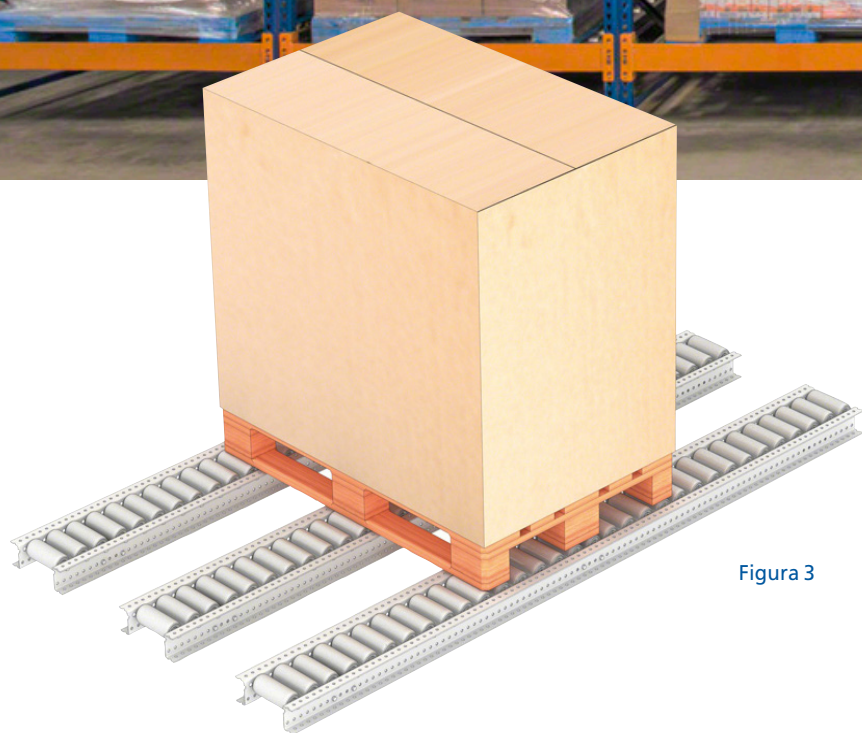


Figura 3

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

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

Com esta solução, apenas se colocam travões para controlar a velocidade quando se armazenam mais de duas paletes em profundidade e em função da carga.

A distância entre rolos e os rolos de travagem é de 100 mm (cota Z) (figura 4).

A distância entre rolos de travagem (cota X) dependerá das dimensões e do peso das paletes (figura 4).

Esta solução é igualmente válida para paletes perimetrais.

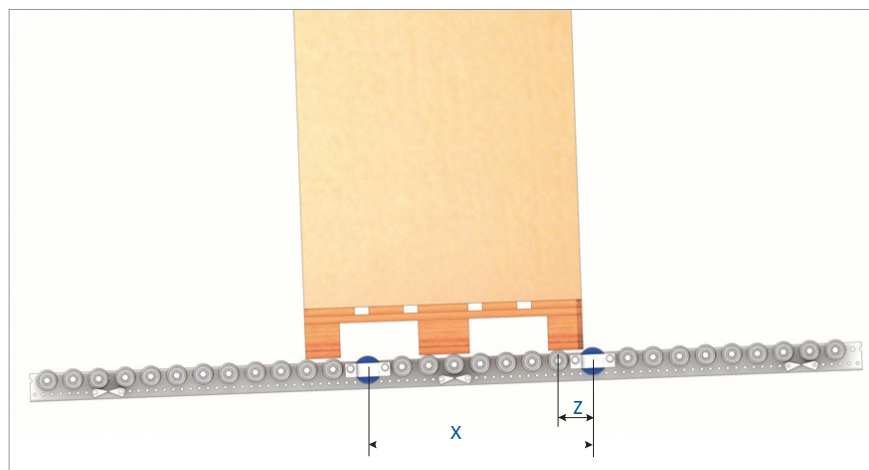
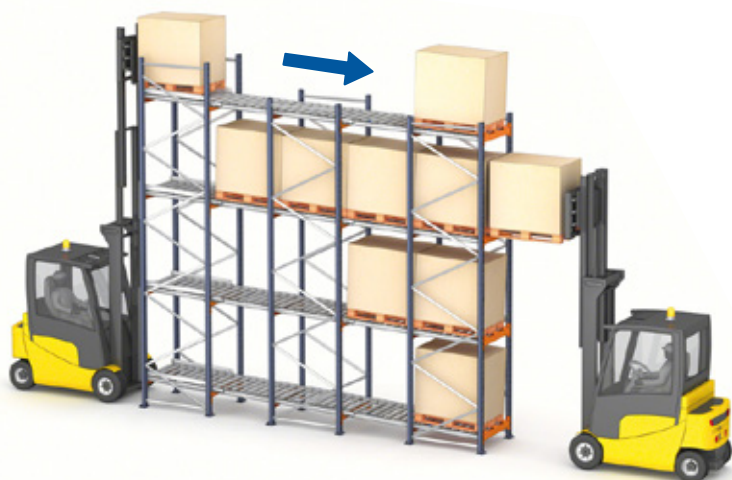


Figura 4. A inclinação aproximada dos marcos é de 4 %.

## Aplicações com sistema dinâmico



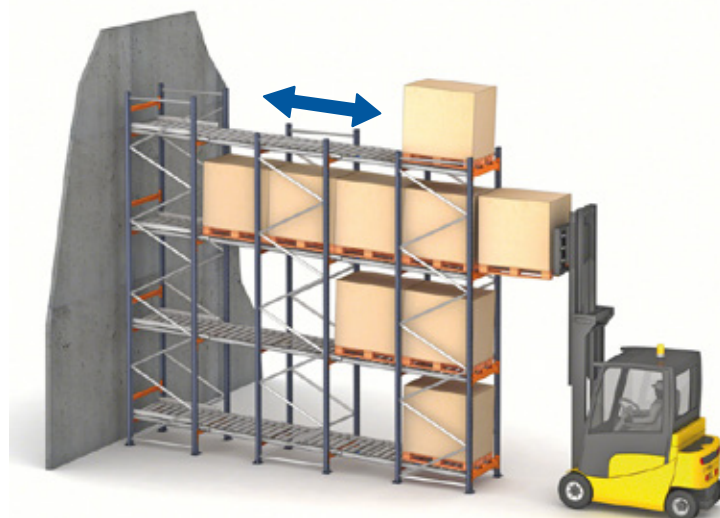
Existem duas soluções que se distinguem basicamente na forma de gerir a mercadoria:

### 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 rolos 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 zonas, sendo necessária uma perfeita rotatividade do produto.

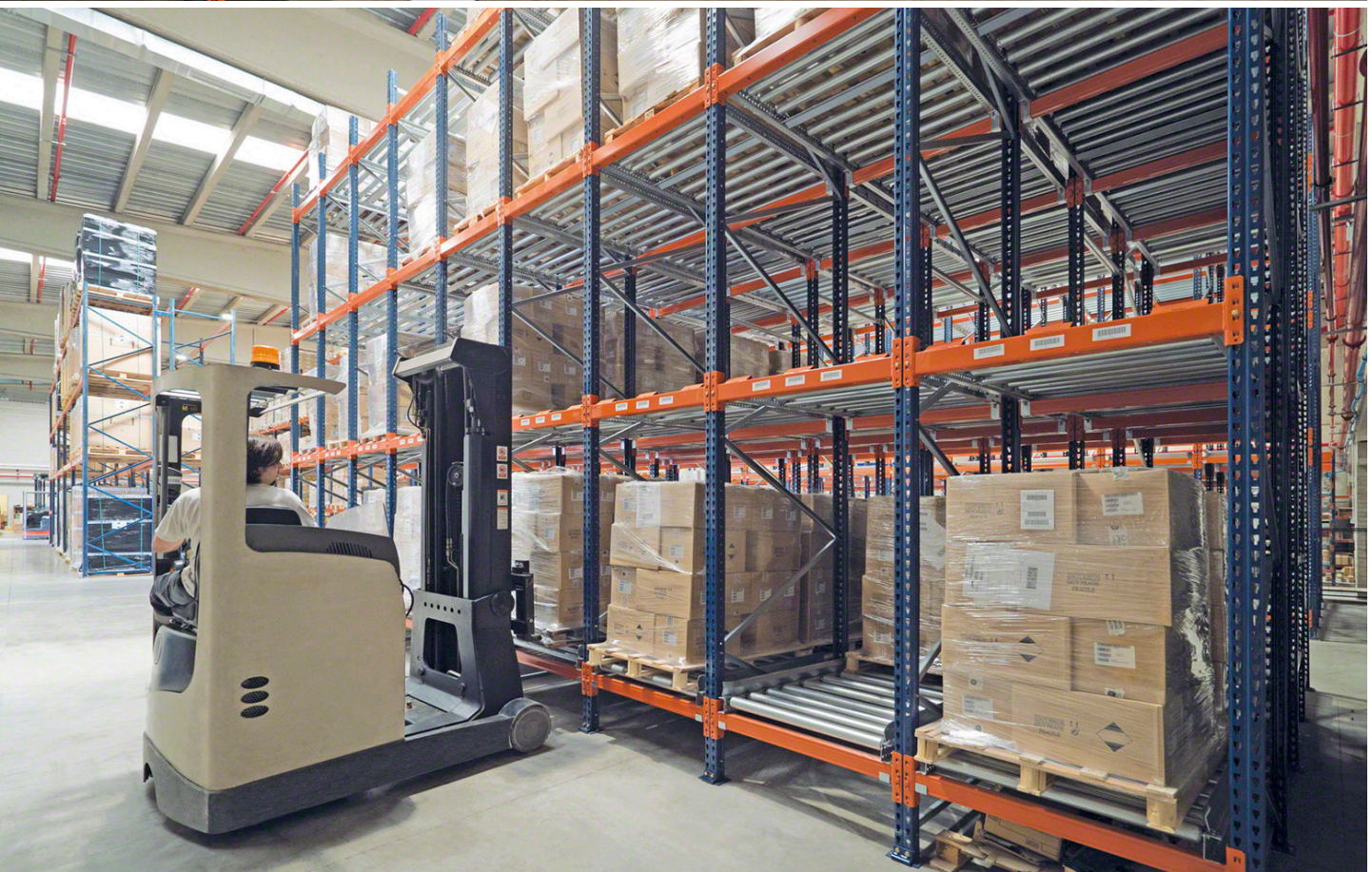
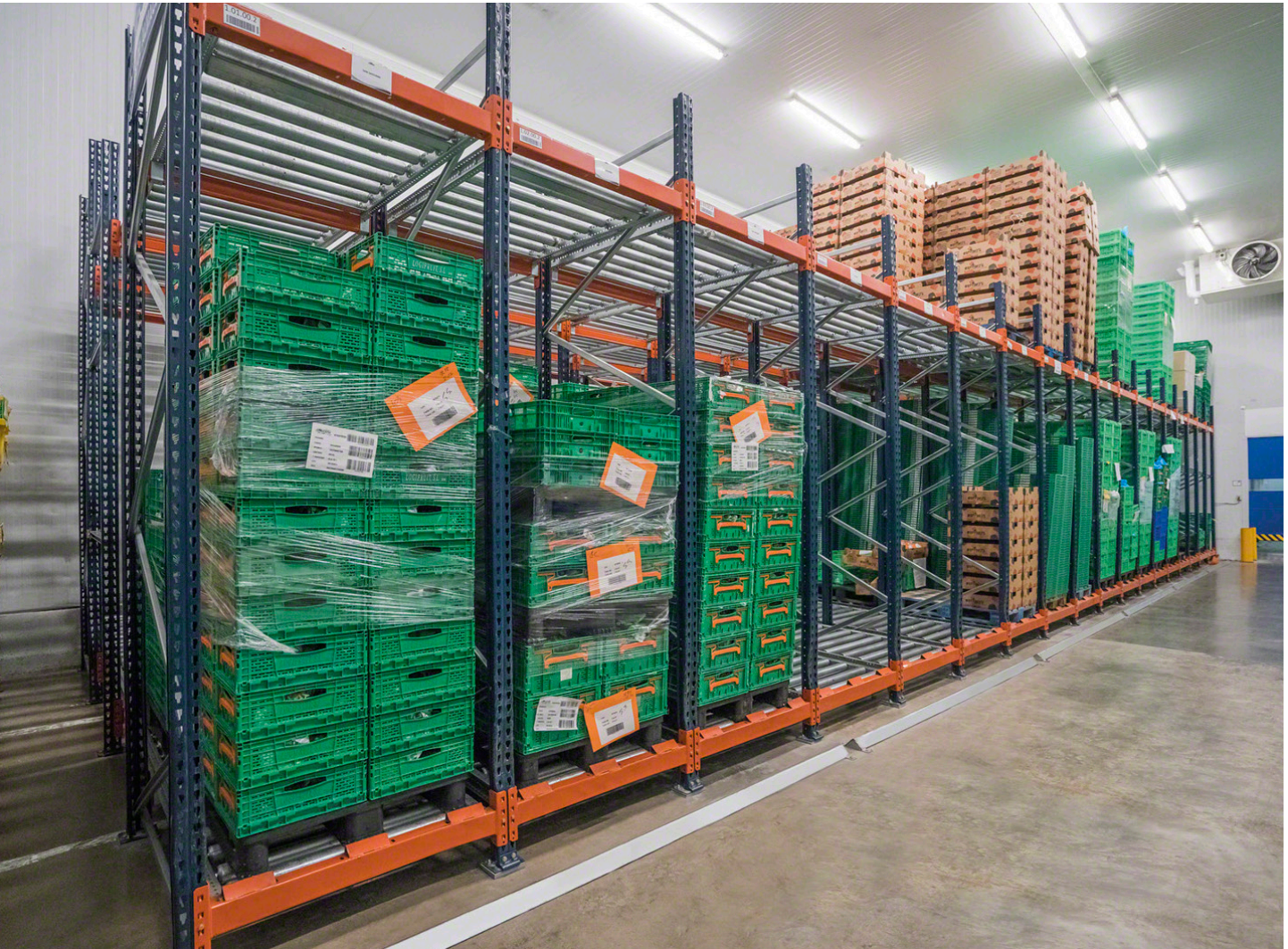
Os meios de elevação utilizados são variados: empilhadores de contrapeso, retráteis, torre trilateral, torre bilateral, transelevadores, etc.



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

A carga e a descarga da mercadoria são efetuadas pelo mesmo corredor. A primeira paleta é depositada na primeira posição disponível de cada corredor; com o empilhador introduz-se a segunda paleta e é esta que empurra a primeira paleta, ocupando a sua posição, e assim sucessivamente. Portanto, dessa forma, a primeira paleta a entrar é a última a sair (sistema LIFO).





## Adaptações do sistema dinâmico



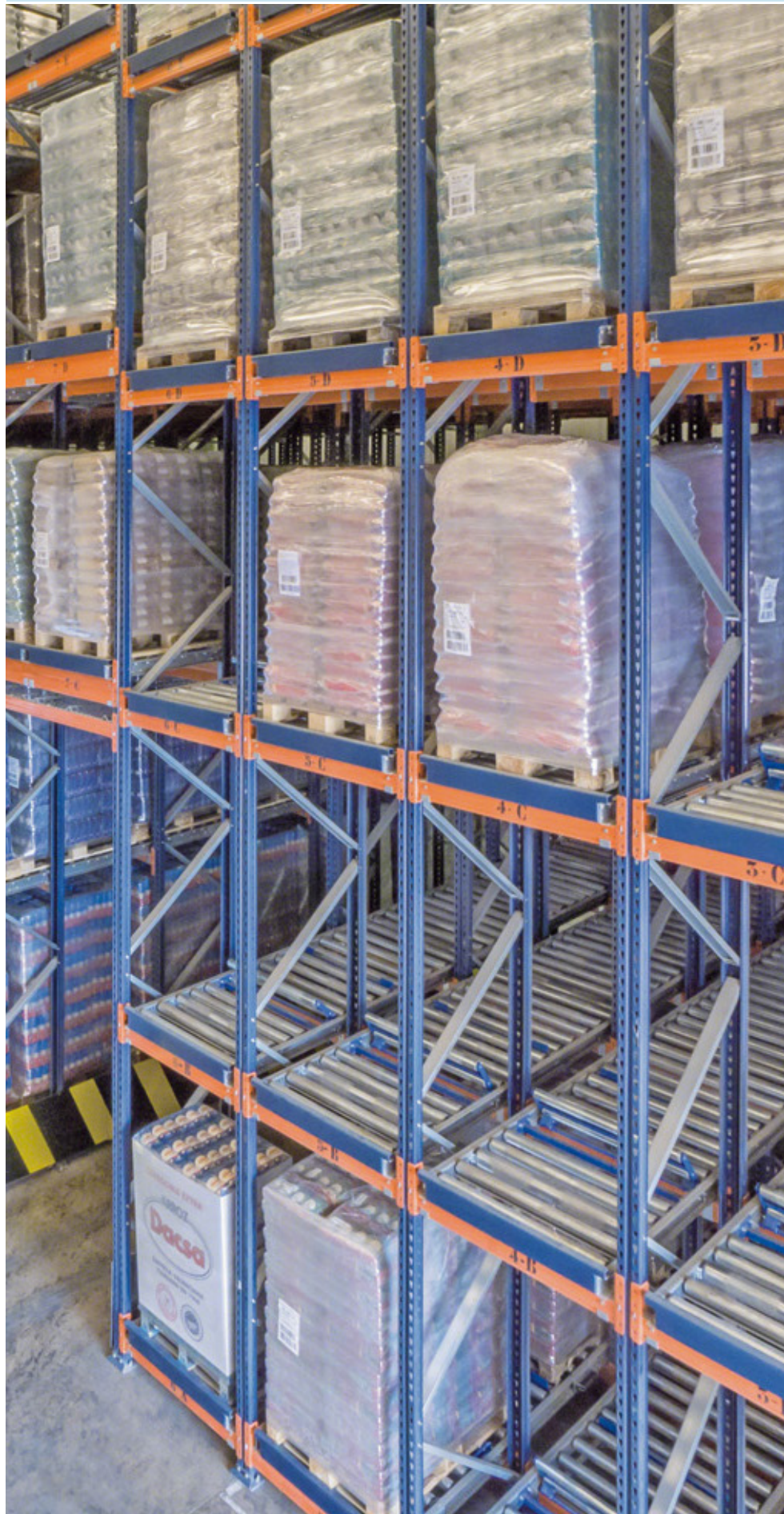
### Combinação com rolos separados

Quando as máquinas de manutenção dispõem de eixos de elevação rígidos (empilhadores, empilhadores de torre ou transelevadores) podem necessitar que os rolos 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



#### Meias paletes

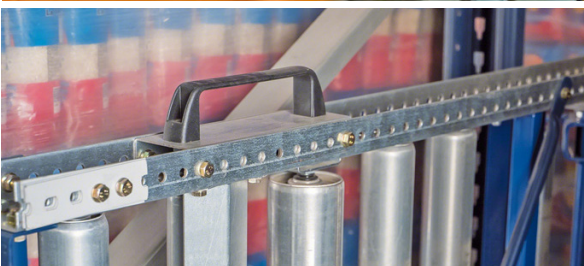
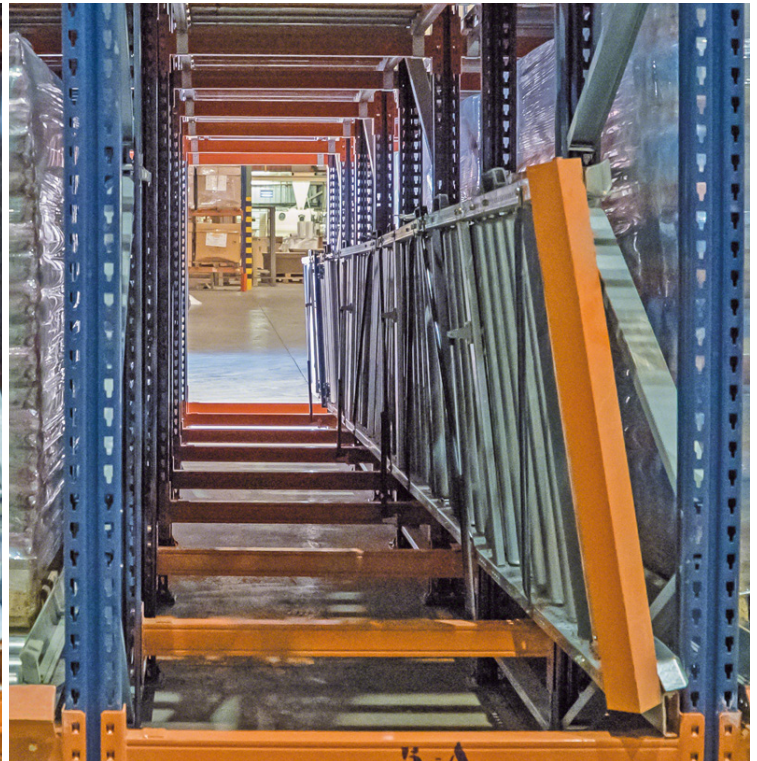
Em determinadas ocasiões, as meias paletes também se podem armazenar em estantes de gravidade.



#### Contentores metálicos

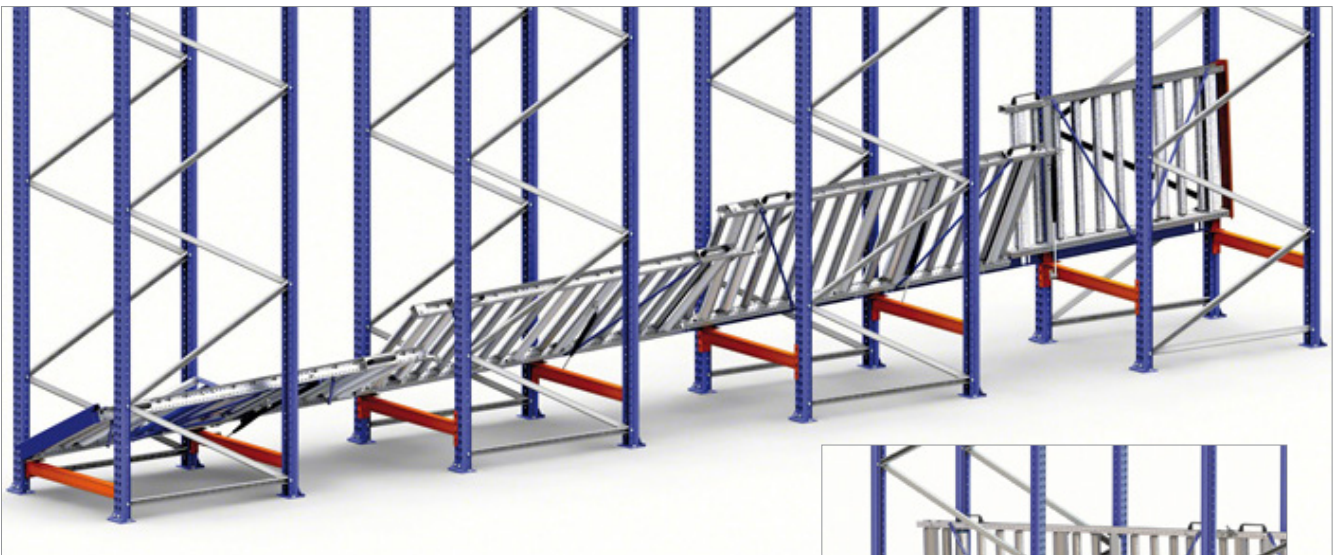
As estantes por força da gravidade podem adaptar-se para armazenar paletes ou contentores metálicos. Nesses casos, são necessárias análises específicas.





### 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.

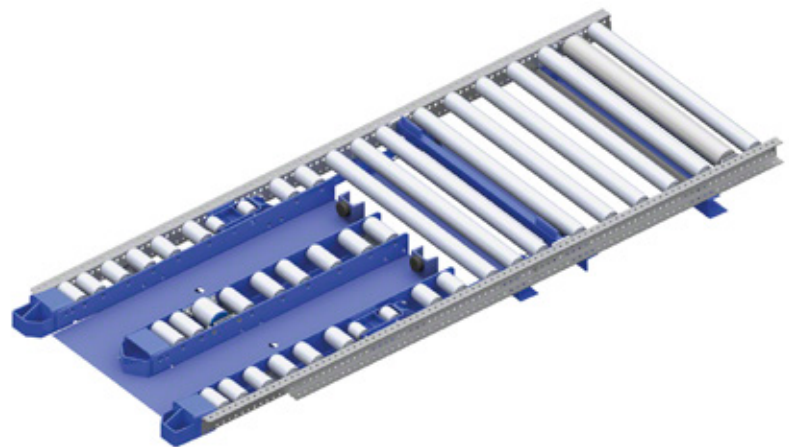






### Níveis ao nível do piso para porta-paletes

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





### Estantes dinâmicas para picking

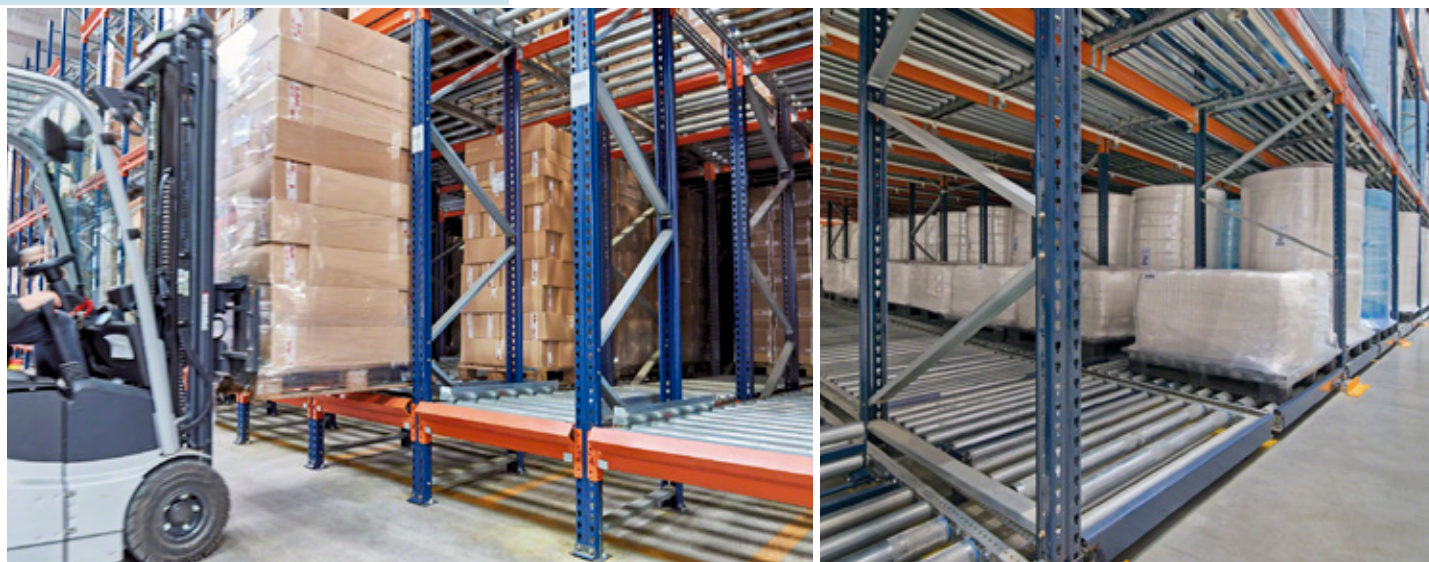
É muito habitual a instalação de estantes dinâmicas para realizar a operação de picking dos produtos de elevado consumo (produtos A), posicionando os canais no chão ou a uma altura ligeiramente elevada. Também é uma solução muito utilizada nas zonas de picking de armazéns automáticos.

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 as 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 rolos são determinadas pela própria paleta, além do seu peso e o lado pelo qual é introduzida.





### 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. As paletes dos níveis superiores são introduzidas nos níveis inferiores de picking.

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 10



Figura 11

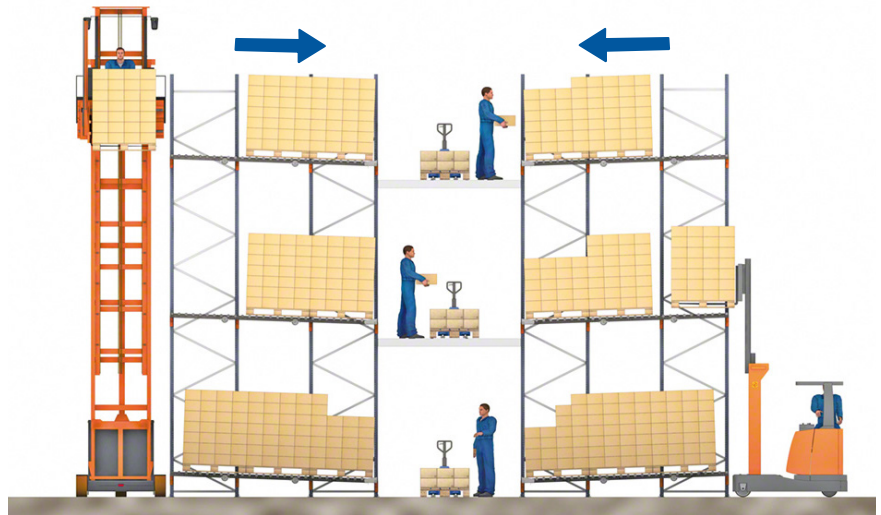


**2** Níveis dinâmicos com entrada e saída pelo mesmo corredor, que alimentam níveis de picking colocados na sua parte inferior. A parte superior das estantes do lado do corredor de picking deverá estar protegida com redes anti-queda. Tal como nos desenhos anteriores, as paletes dos níveis superiores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

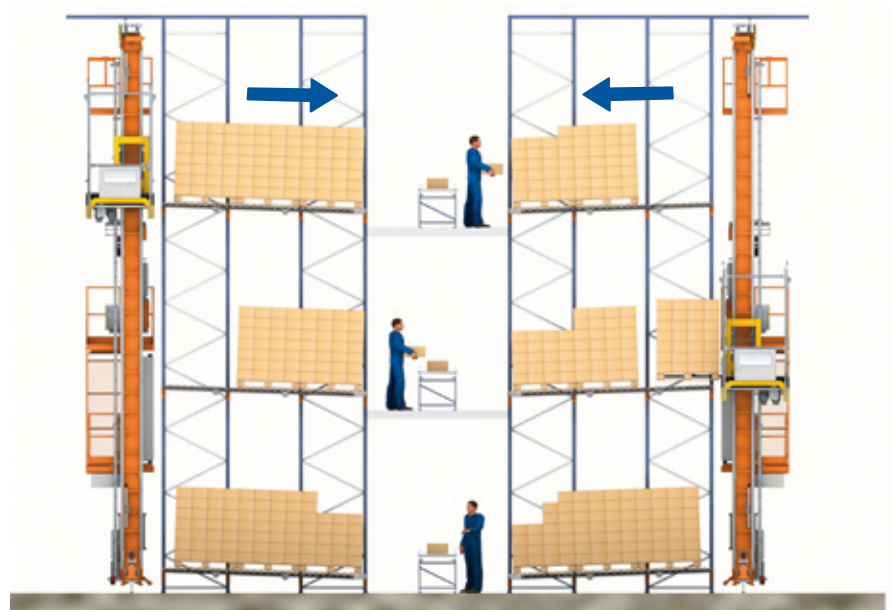


**3** Níveis dinâmicos com entrada e saída por ambos os lados, que alimentam os níveis inferiores de picking. Aqui combina-se o picking sobre paletes e o picking no interior das caixas. As caixas são retiradas das paletes e introduzidas em níveis dinâmicos para caixas.





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



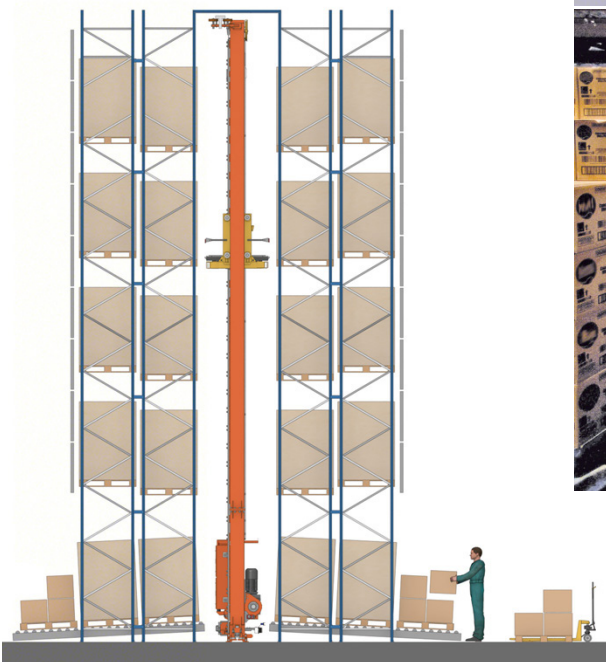
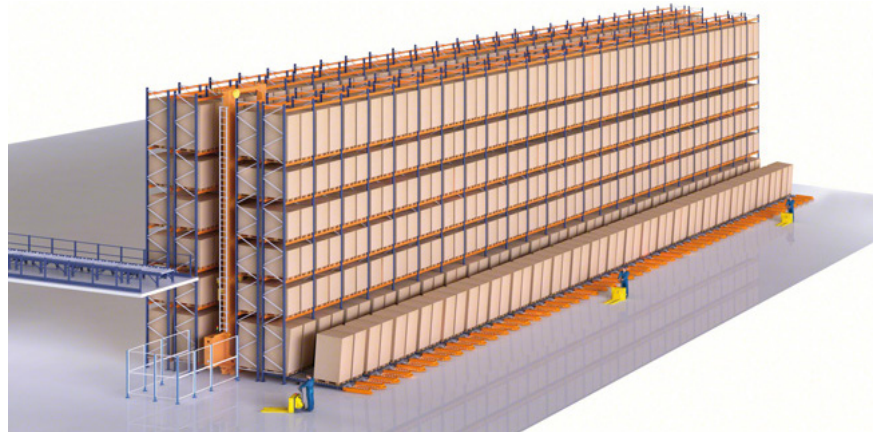
- 5** Esta solução é idêntica à anterior mas, neste caso, os meios de elevação utilizados são transelevadores e a mercadoria preparada é depositada em transportadores.

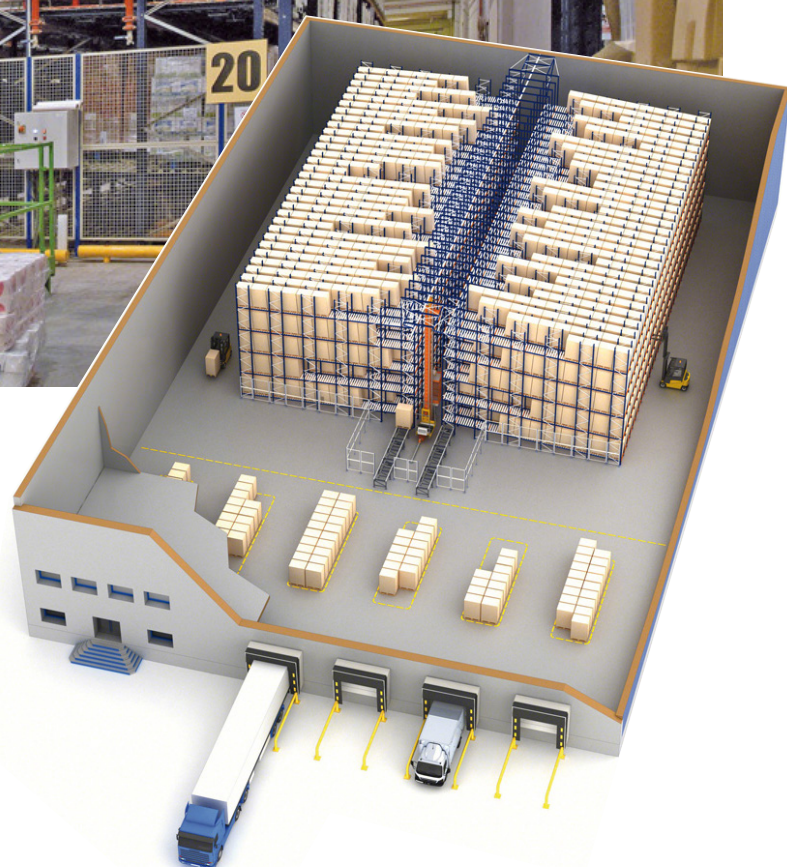
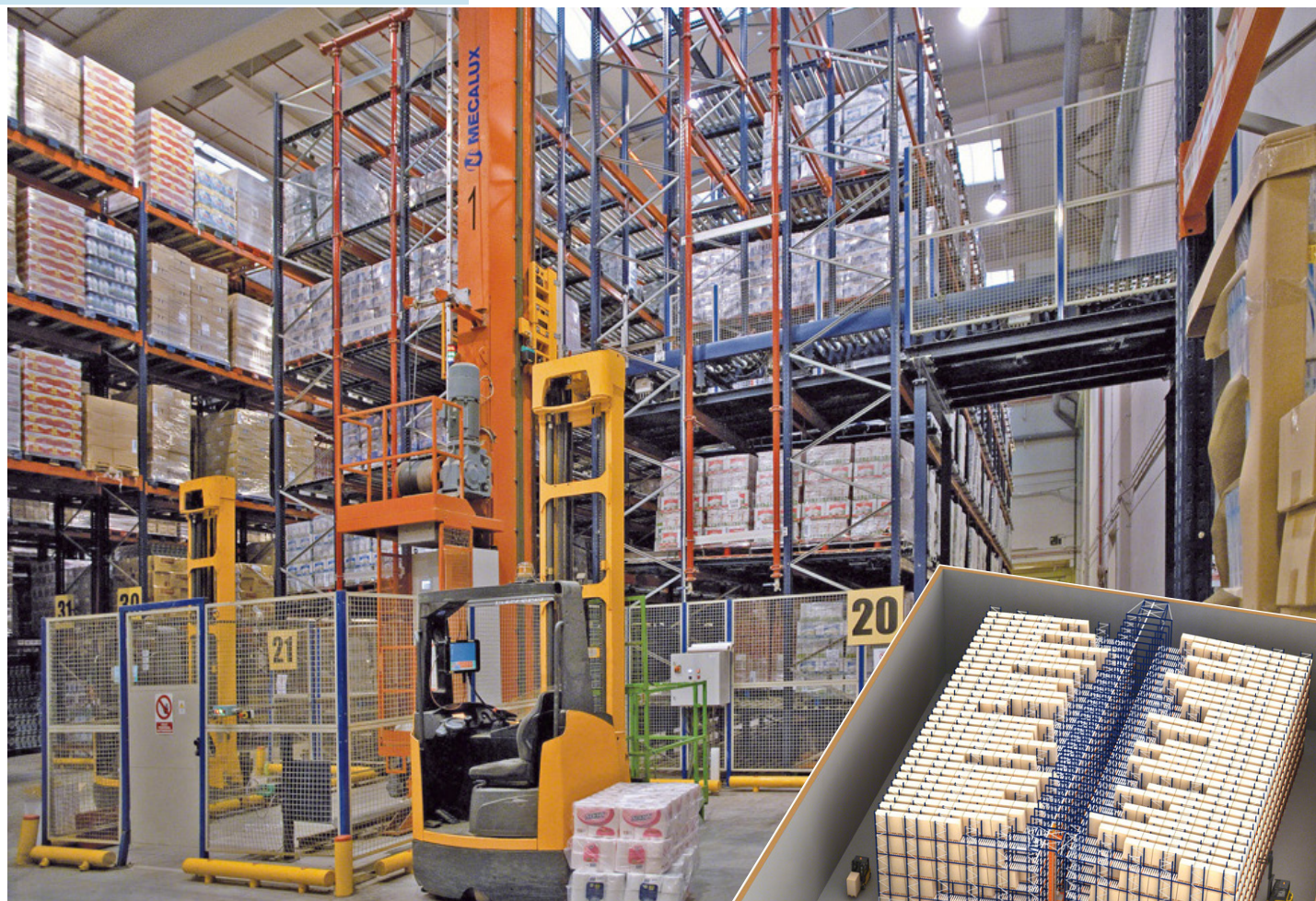
Logicamente, é possível realizar outras aplicações além das mencionadas, combinando qualquer das soluções apresentadas.



## 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

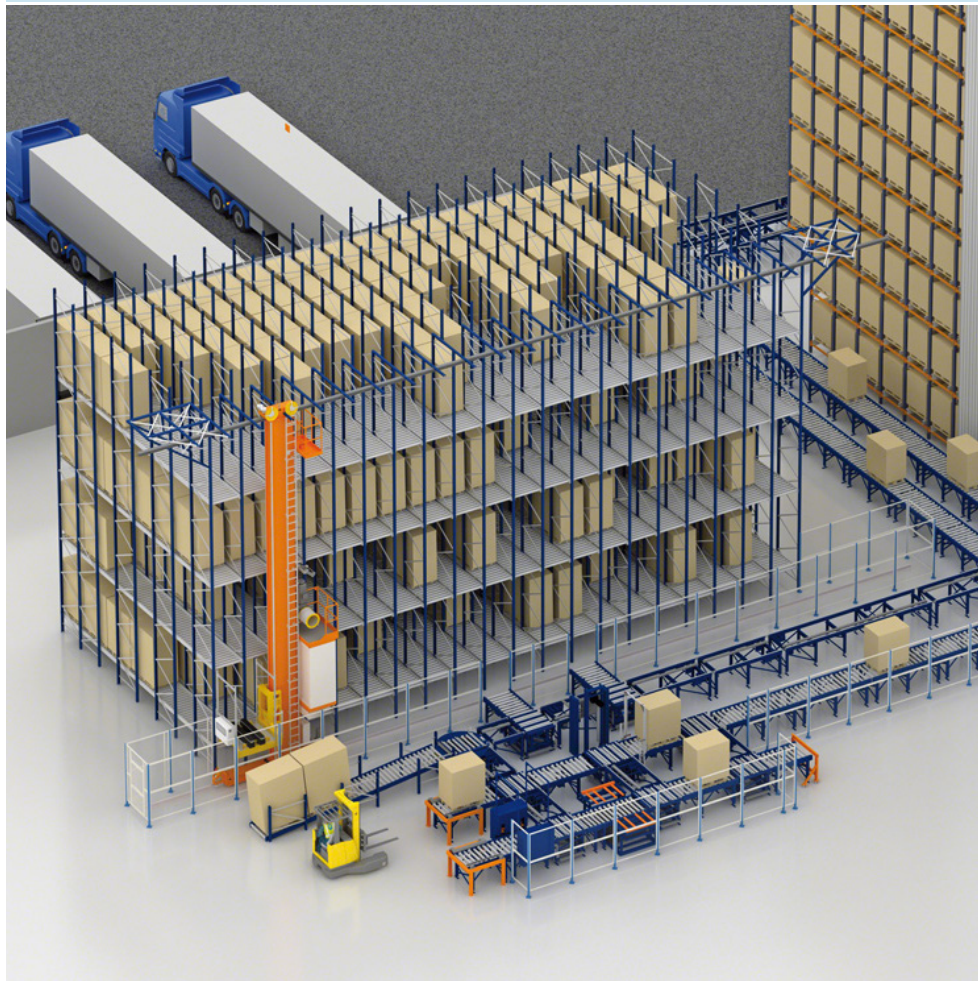
As estantes dinâmicas podem estar dotadas de transelevadores, que funcionam de forma totalmente automática.

O sistema informático de gestão do 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 empilhadores 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 das paletes. Por outro lado, as extrações são realizadas através de empilhadores contrabalançados ou retráteis que, por sua vez, são os responsáveis pela carga dos camiões.





Para classificar os pedidos e as rotas, é frequente na zona dos molhos, instalar estantes dinâmicas alimentadas com lançadeiras ou caminhos de rolos automáticos.

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



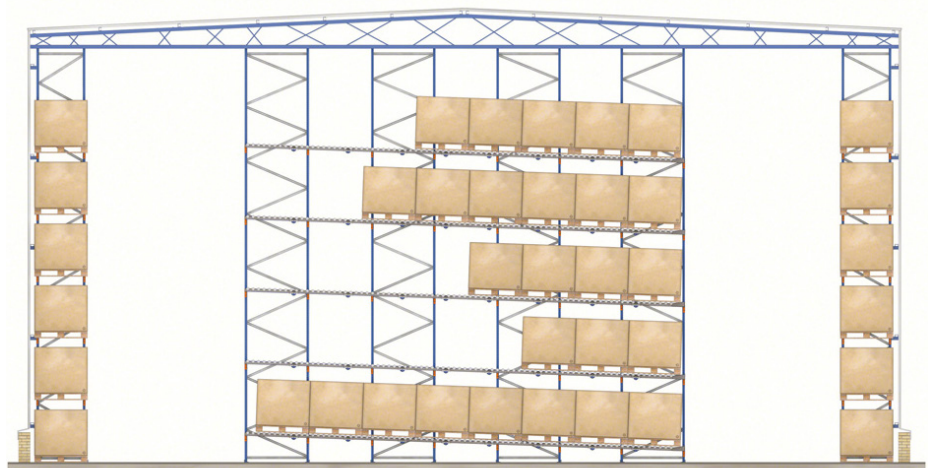


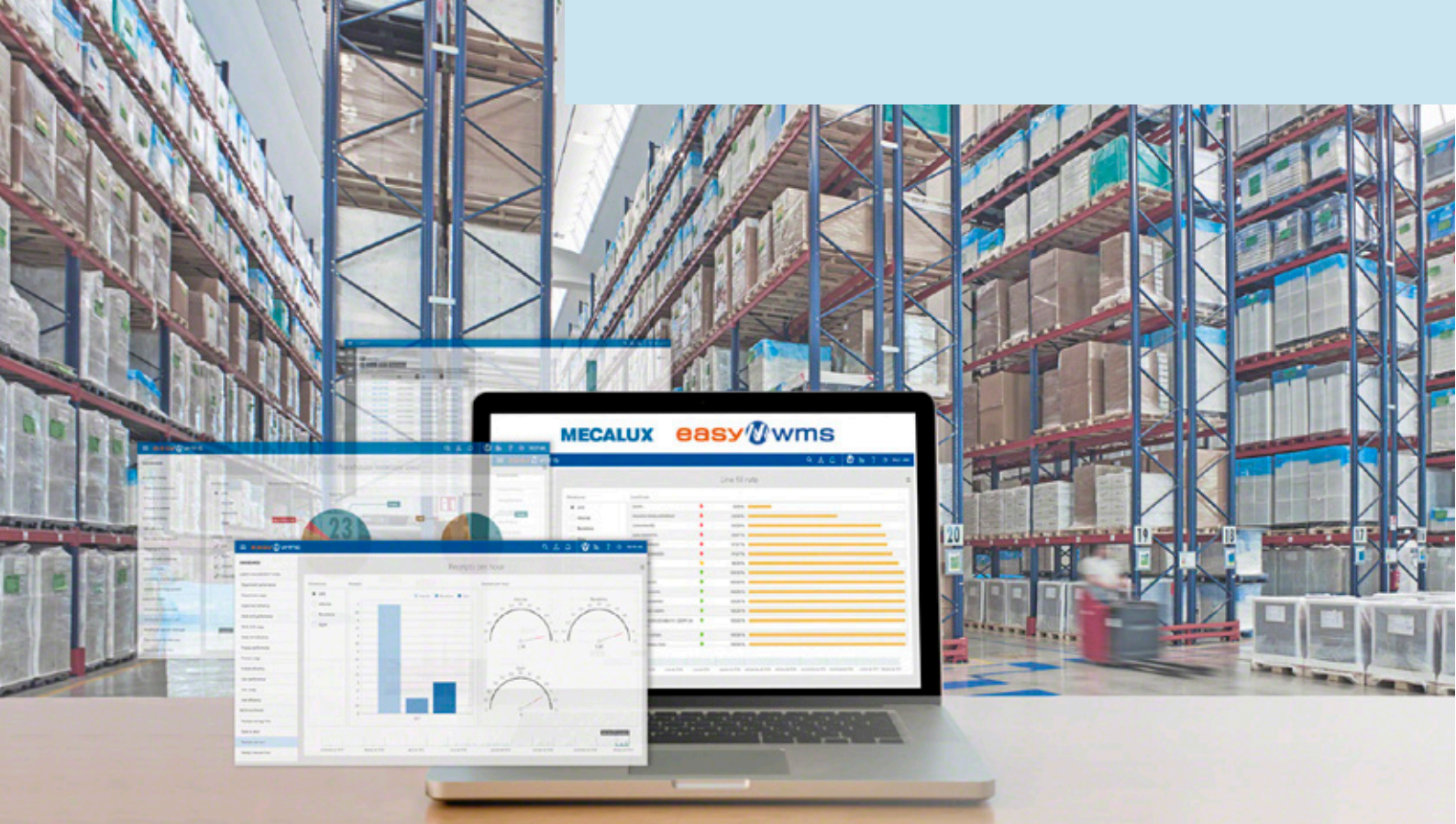


### Armazém autoportante com sistema dinâmico

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.





## Software de gestão de armazéns Easy 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 do stock em tempo real
- > Redução de custos logísticos
- > Aumento da capacidade de armazenagem
- > Redução nas tarefas de manipulação
- > Eliminação de erros
- > Picking de alta precisão e velocidade
- > Adaptação às novas necessidades de *e-commerce*
- > Gestão de operações omnicanal
- > Rápido retorno de inversão (entre 12-18 meses)



**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 interligadas para a cadeia de logística



## SGA 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.



## Multi Carrier Shipping Software

**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 stock e os fluxos de trabalho** para garantir uma excelente gestão de stock entre o armazém central e a rede de lojas físicas.



## SGA para Produção

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



## Supply Chain Analytics Software

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



## Marketplaces & Ecommerce Platforms Integration

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



## WMS para Operadores Logísticos

**Gere a faturação entre um 3PL e os seus clientes.** Uma plataforma de acesso exclusivo fornece informações sobre o estado do stock 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 a gestão 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.
- » **Suporte técnico e manutenção** mais fácil e económico. Segurança total com o Microsoft Azure.
- » Versão do **software sempre atualizada.**
- » **Máxima disponibilidade** para garantir a continuidade do seu negócio.
- » **Quota** adaptada às necessidades de cada negócio.



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

---

**MECALUX ESTANTES, LDA.**

**LISBOA**

**Tel. 214 151 890**

Rua Quinta do Pinheiro, 16  
2.º Piso Fração H - Edifício Tejo  
2790-143 Carnaxide

**PORTO**

**Tel. 229 966 421/2**

Rua dos Transitários, 182  
2º piso Sala BX, Freixieiro  
4455-565 Perafita

---

**A 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

