



# Miniload

## Armazéns automáticos para caixas



## Armazéns automáticos para caixas

Os processos relacionados com o armazenamento tornaram-se um elemento estratégico no âmbito da gestão da cadeia de fornecimento e, portanto, da criação de valor na atividade empresarial.

De igual modo, a introdução de sistemas automáticos nos processos de manutenção tem um efeito directo na produtividade das organizações, graças à redução de custos e ao aumento das prestações da cadeia logística.

Este aumento da produtividade ainda é mais notório quando se instala um transelevador automático (miniload) num armazém para caixas. Com isso aproveita-se ao máximo a altura e a largura do espaço, ao mesmo tempo que se aproxima o produto armazenado ao operário, conseguindo-se assim um sistema eficiente de preparação de pedidos.

O Grupo Mecalux tem mais de 50 anos de experiência na instalação de sistemas e equipamentos de armazenamento para todos os sectores de actividade, baseando-se no uso das tecnologias mais avançadas da indústria.



## Índice

Características dos armazéns automáticos para caixas .....	4
Componentes básicos .....	6
Transelevador.....	6
Estantes.....	8
Zona de picking e manuseamento .....	9
Sistema de gestão .....	9
Unidade de carga .....	10
Sistemas de controlo e segurança.....	10
Equipamentos opcionais .....	11
Elementos opcionais .....	12
Unidades de carga .....	14
Sistemas de extracção.....	16
Modelos de transelevadores .....	18
Profundidade simples ou dupla .....	20
Um ou mais corredores .....	22
Um transelevador por corredor .....	22
Um transelevador para vários corredores.....	23
Vários transelevadores por corredor .....	24
Postos de picking e reposição .....	26
Funcionamento como buffer.....	38
Temperaturas de trabalho .....	39
Combinação com outros sistemas	
de armazenamento .....	40
Equipamentos de ajuda para picking .....	48
Classificador automático .....	50
Software de gestão de armazéns .....	54
Vantagens da automatização .....	56

*Sistema de armazenamento automático para caixas que integra num só produto as estantes, o transelevador, os transportadores e o software de gestão do armazém.*



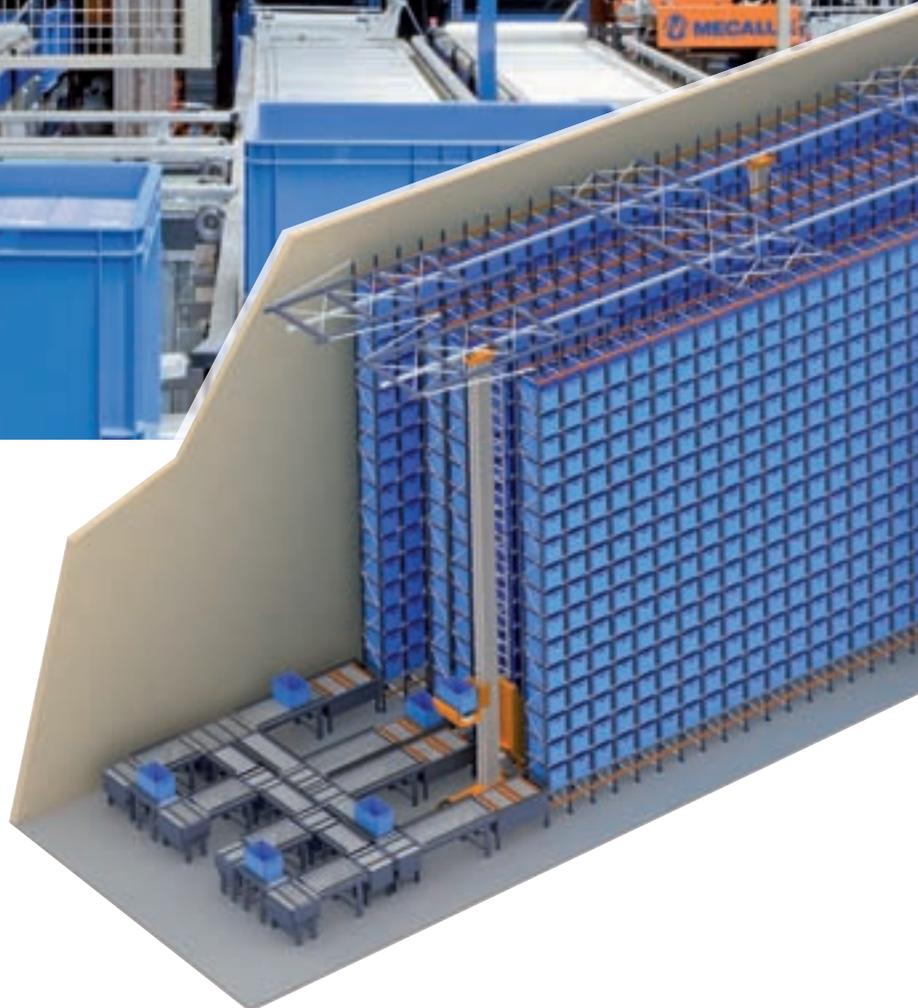
## Características dos armazéns automáticos para caixas

**Ideais para armazenar e fazer picking de acordo com o conceito de "produto a homem".**

Estes armazéns são compostos por um ou mais corredores com estantes nos dois lados para o armazenamento de caixas ou bandejas; por cada corredor circula um transelevador encarregado de movimentar e depositar as caixas nas suas localizações. Numa das extremidades ou numa parte lateral das estantes situa-se a zona

de picking e manuseamento, constituída por transportadores, onde os transelevadores depositam a carga extraída das estantes. Os transportadores aproximam cada caixa ao operário e, uma vez concluído o seu trabalho, devolvem-na aos transelevadores para que a coloquem nas estantes.

Todo o sistema é dirigido por um software de gestão que regista a localização de todos os materiais do armazém e mantém um inventário em tempo real. A sua capacidade de adaptação extraordinária permite a sua integração em qualquer processo de produção ou de armazenamento.





### Vantagens:

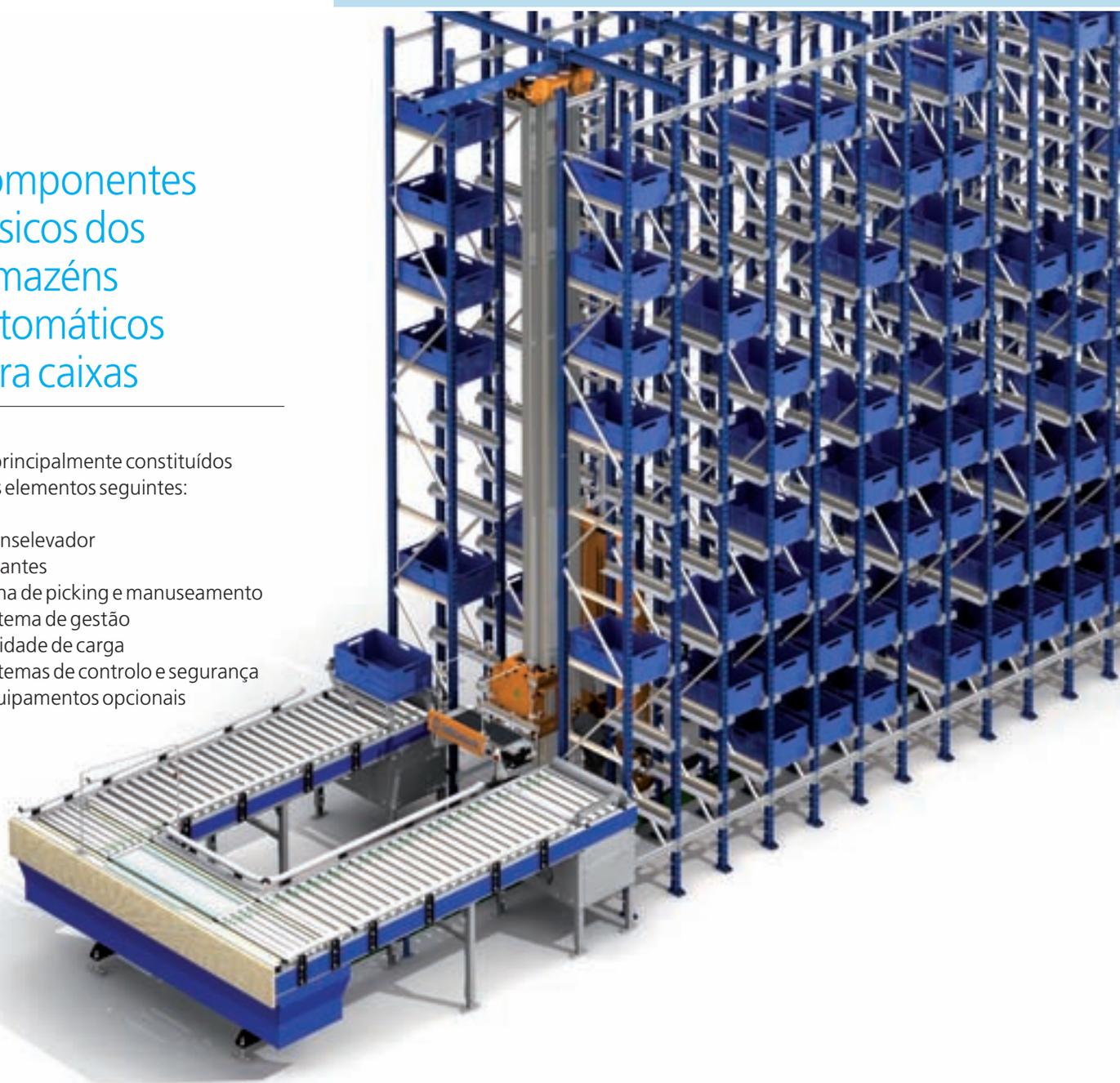
- Automatizar as operações de entrada e saída de produtos.
- Poupar espaço de armazenamento.
- Eliminar os empilhadores guiados manualmente e evitar acidentes provocados por erros no manuseamento.
- Eliminar os erros derivados da gestão manual do armazém.
- Controlar e actualizar a gestão do inventário.

- Operar 365 dias por ano.
- Multiplicar a capacidade de serviço aos clientes.
- Rentabilizar muito rapidamente o investimento.

## Componentes básicos dos armazéns automáticos para caixas

São principalmente constituídos pelos elementos seguintes:

- Transelevador
- Estantes
- Zona de picking e manuseamento
- Sistema de gestão
- Unidade de carga
- Sistemas de controlo e segurança
- Equipamentos opcionais



### Transelevador

Robô encarregado de efectuar as operações de localização e extracção das caixas nas estantes, assim como de as transportar e depositar no transportador do terminal do armazém.

Executa dois movimentos: longitudinal, ao longo do corredor, guiado sobre um carril, e vertical, que lhe permite posicionar-se no nível seleccionado. Os movimentos laterais para retirar e depositar as caixas são efectuados mediante o sistema de extracção localizado no berço de elevação.

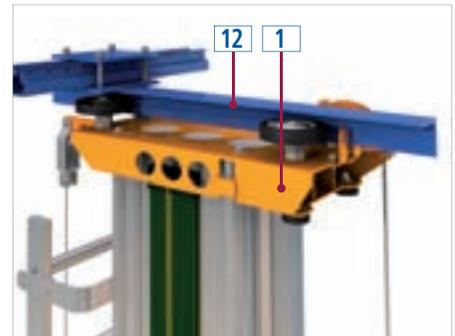


### Componentes do transelevador

Este robô, capaz de manusear e armazenar mercadorias, é composto por diferentes elementos que formam uma unidade integral. Desloca-se sobre carris colocados no solo e é guiado na sua parte superior por um perfil que se une às estantes.

A posição correcta do transelevador é controlada por telémetros laser. Pela sua parte, a comunicação é efectuada com equipamentos sem fios, através de infra-vermelhos (fotocélulas de comunicação) e para a tomada de corrente utiliza linhas fixas abertas e patins deslizantes.

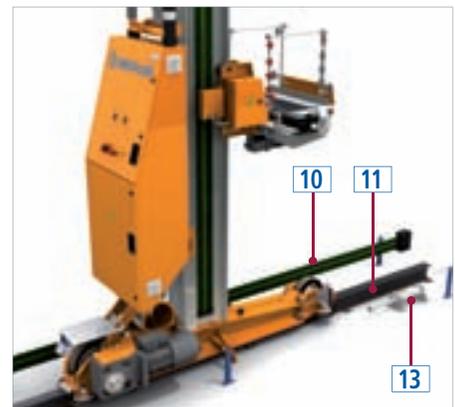
1. Cabeçote superior
2. Coluna
3. Cabeçote inferior
4. Armário eléctrico embarcado
5. Berço e sistema de extracção
6. Equipamento de translação
7. Equipamento de elevação
8. Telémetro laser
9. Equipamento de comunicação sem fios
10. Linha para tomada de corrente
11. Carril inferior
12. Guia superior
13. Batente fim de corredor



Cabeçote (1) e guia superior (12).



Berço ou bastidor móvel de elevação (5)



Carril inferior (11), tomada de corrente (10) e batente hidráulico de fim de curso (13).



Cabeçote inferior (3), equipamento de elevação (7) e telémetro (8).



### **Estantes**

Concebidas para o armazenamento de caixas em altura, adaptando-se perfeitamente ao movimento do transelevador. A sua concepção permite um maior aproveitamento do espaço e o aumento da capacidade de armazenamento.



### Zona de picking e manuseamento

Está situada na parte frontal ou lateral das estantes. Nela são efectuados os movimentos mecânicos que aproximam as caixas ao operário, ou então ao transelevador, para que as recolha e as volte a colocar no armazém.

É composta por uma série de transportadores que facilitam a comunicação entre os postos de trabalho e os transelevadores, agilizando as entradas e saídas do armazém.

Existem dois sistemas de transportadores para caixas:

- Rolos
- Cintas ou correias

### Sistema de gestão

Controla e dirige todas as ações de armazenamento, otimizando o tempo e o espaço no armazém.

A sua fácil implementação e integração faz com que seja uma ferramenta de gestão de armazém em perfeita simbiose com o ERP do cliente.

O software simplifica a gestão de todos os processos logísticos e permite o acesso fácil a todas as informações em tempo real.

Mantém igualmente um inventário permanente e atualizado.



Caixa de plástico.



### Unidade de carga

Podem-se fazer instalações automáticas para o armazenamento de caixas de plástico, metálicas ou de cartão. Entre as primeiras, as mais comuns são as eurocaixas de 400 x 600 mm ou de 600 x 800 mm, em alturas normalizadas.

A unidade de carga ideal nos armazéns automáticos para caixas é escolhida em função do produto a armazenar.



Caixa de cartão.

### Sistemas de controlo e segurança

Um software de controlo potente e experimentado, juntamente com diferentes dispositivos mecânicos e electrónicos, encarregam-se de executar os movimentos de forma precisa e segura.

Nas partes abertas colocam-se gradeamentos metálicos de rede para se evitar o contacto dos operários com os elementos em movimento que possam constituir algum risco. As portas de acesso estão conectadas ao sistema de controlo, de a forma que, quando estas se abrem, o movimento das máquinas pára.



### Equipamentos opcionais

Além disso, podem-se integrar diferentes equipamentos de apoio, tais como:

- Leitores de códigos
- Impressora de relatórios e etiquetas
- Básculas
- Dispositivos *pick to light* e *put to light*, etc.



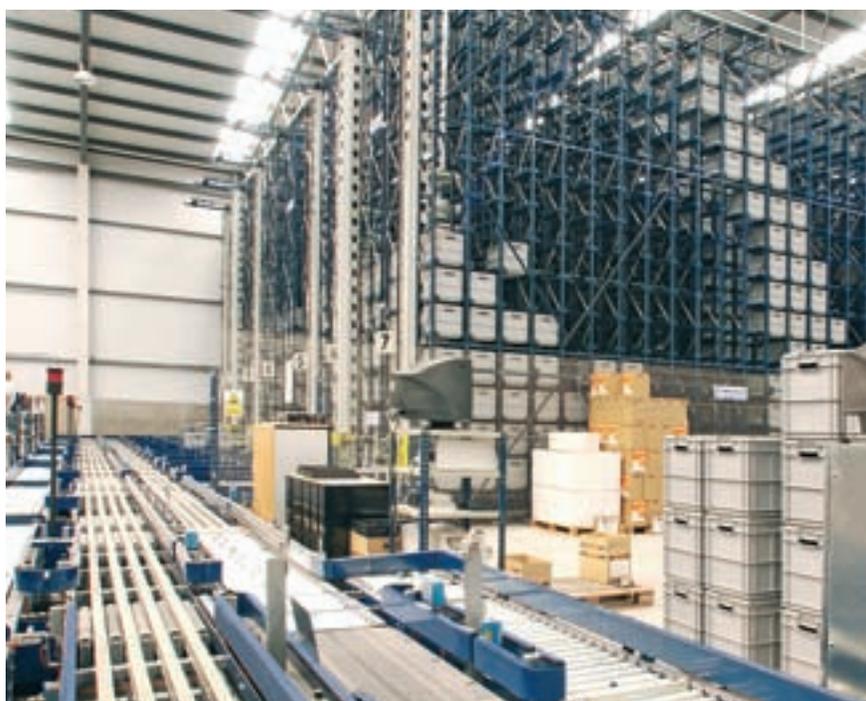
## Elementos opcionais num armazém automático para caixas

Os armazéns automáticos para caixas admitem diferentes opções de acordo com os requisitos de cada instalação. As opções adoptadas responderão a necessidades específicas a cobrir.

1. Unidades de carga
2. Sistemas de extracção
3. Modelos de transelevadores
4. Profundidade simples ou dupla
5. Um ou mais corredores
6. Um transelevador por corredor
7. Um transelevador para vários corredores
8. Vários transelevadores por corredor
9. Postos de picking e reposição
10. Funcionamento como buffer
11. Temperaturas de trabalho
12. Combinação com outros sistemas de armazenamento
13. Equipamentos de ajuda para picking
14. Classificador automático

Tudo isto aplicável a:

- Alturas de até 20 m
- Cargas de até 100 kg por caixa
- Comprimentos variáveis







# 1

## Unidades de carga

Os armazéns automáticos para caixas são construídos para diferentes unidades de carga, sendo as seguintes as mais habituais:



Caixa de plástico com divisórias

### Eurocaixa de 400 x 600 mm

- O modelo mais comum pelas suas medidas e construção.
- Diferentes alturas disponíveis que se adaptam à mercadoria e à quantidade armazenada.
- As bases das caixas podem ser lisas ou reforçadas, dependendo do peso e do uso.
- Tampa opcional para proteger o produto.
- Possibilidade de integrar subdivisões para armazenar várias referências sem que as mesmas se misturem.

### Eurocaixa de 600 x 800 mm

- Armazena produtos de tamanho médio.
- Capacidade de carga de até 100 kg.
- Várias alturas disponíveis.



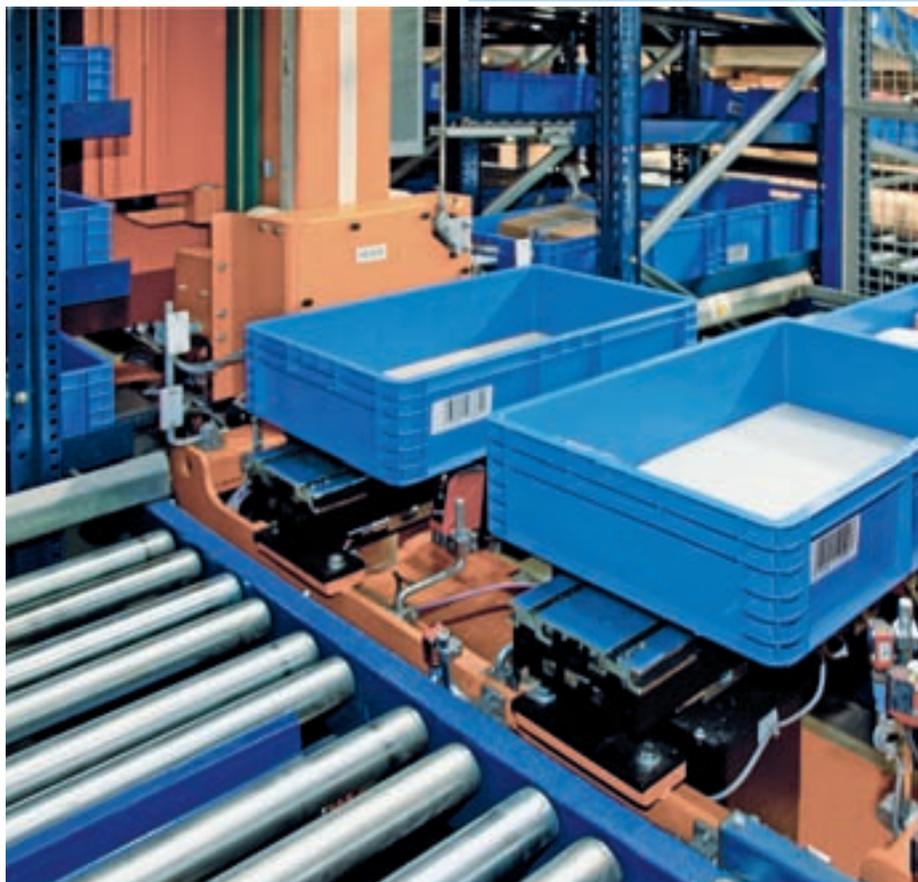
### **Caixas de cartão**

As caixas de cartão de tamanho médio podem ser armazenadas directamente sem um suporte adicional (caixas de plástico ou bandejas) quando não voltam a entrar no armazém.

Embora as caixas mais usadas tenham medidas semelhantes às caixas de plástico, a sua variabilidade, rigidez e eventual deformação requerem um tratamento específico.

### **Bandejas de plástico ou metálicas**

Permitem o armazenamento de caixas ou objectos de medidas variadas. São especificamente construídas de acordo com o produto e as operações concretas de cada cliente. Podem ser de plástico ou metálicas.



Sistema de extracção com pás para se retirarem duas caixas em simultâneo.



## 2

### Sistemas de extracção

No berço dos miniload podem-se instalar diferentes sistemas de extracção. O sistema a escolher dependerá do produto, do número de unidades a manusear e dos movimentos necessários que tenham que ser efectuados.

O berço pode albergar um ou dois sistemas de extracção.

Indicam-se em seguida os mais frequentes:



#### Sistema de extracção com pás (EP)

É o sistema mais simples e comum. A pá entra pela parte inferior e retira a caixa.

Existem dois tipos de modelos para profundidade simples e dupla. Também dispomos de um modelo para se retirarem duas caixas em simultâneo.



Detalhe do sistema de extracção de pás combinadas com correias (EC).



### Sistema de extracção de pás combinadas com correias (EC)

Neste caso as pás são accionadas por correias que empurram e arrastam a carga.

É um sistema rápido e dinâmico com o qual se pode deslocar uma ou duas caixas em simultâneo, sendo possível trabalhar nos dois lados da estante.



### Sistema de extracção com garras laterais (EG)

Trata-se de um sistema de pás verticais com hastes rebatíveis que fixam as caixas de cartão, inclusive duas em simultâneo. Quando as hastes se encontram em posição horizontal agarram nas caixas para as retirarem ou as empurrarem.

Facilitam igualmente o movimento das caixas para as mudarem de lado da estante ou de profundidade.

Berço com dois extractores que transporta quatro caixas em simultâneo.



### 3

#### Modelos de transelevadores

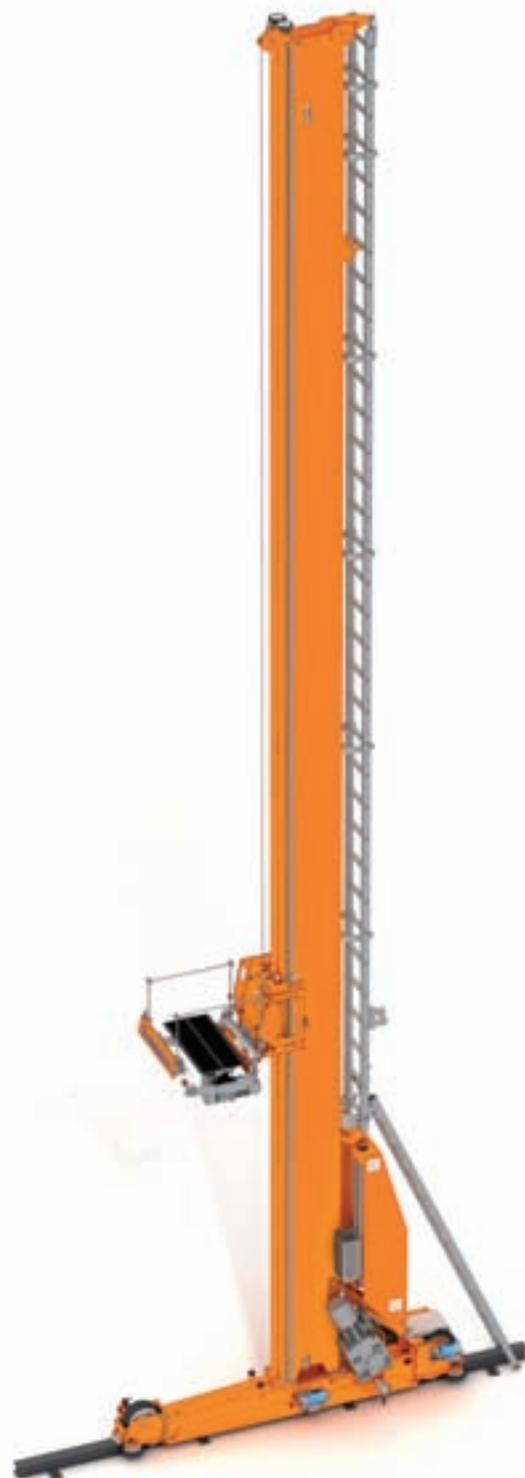
Cada necessidade de armazenamento exige um modelo de transelevador diferente.

Existem três gamas básicas. Cada uma delas pode dispor de velocidades e equipamentos diferentes em função das prestações necessárias.



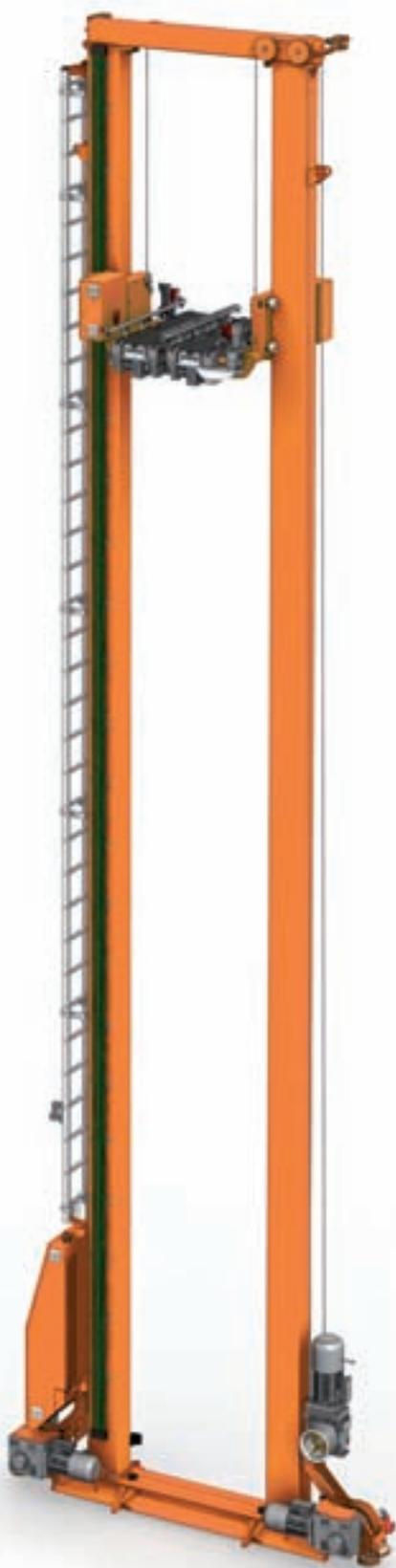
#### Gama leve ML50

Caracteriza-se por uma coluna de alumínio capaz de manusear uma caixa de até 50 kg a uma altura de 9 m. Basicamente, esta gama foi concebida para se conseguir uma alta produtividade.



#### Gama intermédia ML100

Pode chegar até aos 12 m de altura e transportar até duas caixas de 50kg cada uma.



### Gama alta MLB

Transelevador bicoluna capaz de ultrapassar os 20 m de altura e transportar até quatro caixas de 50 kg com dois equipamentos de extração dupla.





## 4

### Profundidade simples ou dupla

Este tipo de armazéns pode ser construído para a colocação de uma caixa em cada lado do corredor (profundidade simples) ou duas caixas por lado (profundidade dupla).

#### Profundidade simples

- Uma única caixa por localização nas estantes.
- Velocidade máxima de entradas e extracções de caixas.
- Ideal para armazéns onde se dê prioridade à **agilidade do sistema, de preferência à capacidade total de armazenamento.**
- Todas as caixas permitem um **acesso directo**, pelo que se aplica principalmente quando os produtos armazenados são todos da mesma categoria e consumo ou quando não costuma haver mais do que uma caixa por referência.



### Profundidade dupla

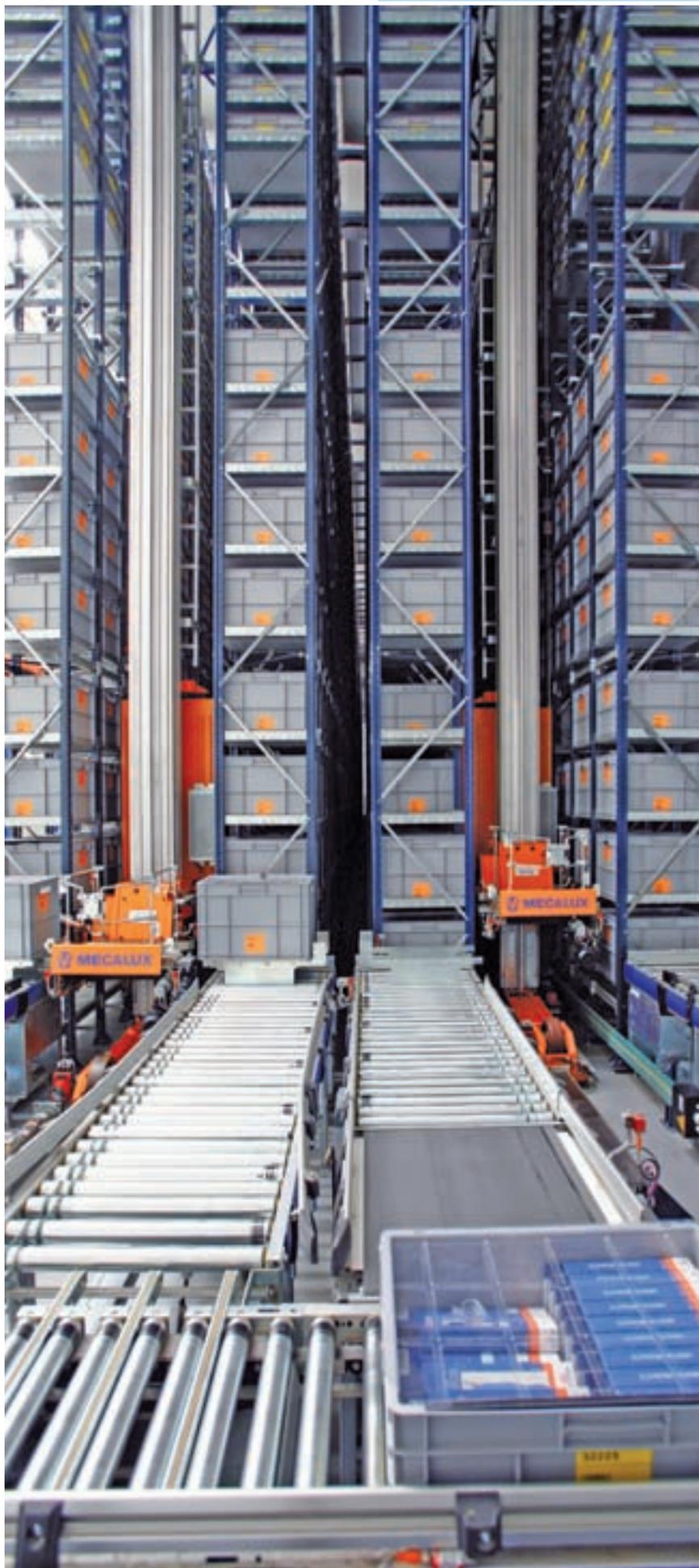
- Dois níveis de profundidade em cada localização das estantes.
- Máxima capacidade de armazenamento de caixas.
- Para empresas que desejem um grande equilíbrio entre capacidade de armazenamento e velocidade de manuseamento.

As caixas dianteiras são de acesso directo, enquanto as traseiras requerem que se mova a primeira para se aceder às mesmas.

Embora, em princípio, pareça uma desvantagem, não o é em armazéns com mistura de produtos A, B e C ("A" produtos de grande consumo, "B" de consumo médio e "C" de baixo consumo) dado que:

- Na caixa de trás se coloca a caixa de reserva com produto A.
- O produto C pode ser colocado na segunda posição.
- Dado que se costuma saber com antecedência o que se vai preparar, nos tempos mortos pode efectuar-se uma relocalização colocando em primeira linha as caixas que vão sair em primeiro lugar. Além disso, permite trabalhos de adequação fora do horário laboral.
- A capacidade por corredor é duplicada.

Armazém com profundidade dupla.



## 5

### Um ou mais corredores

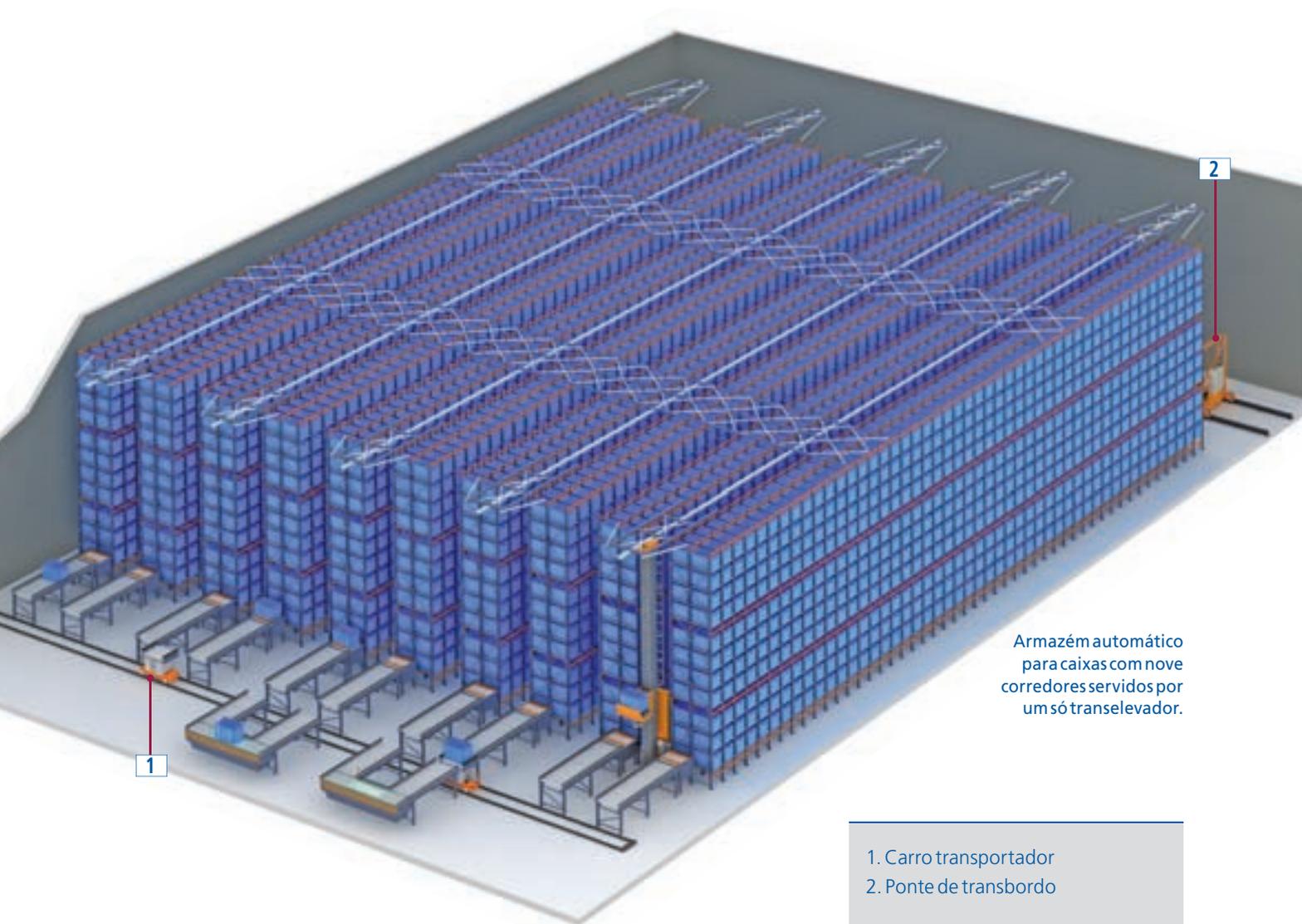
Os armazéns automáticos para caixas, com altura e comprimento variáveis, podem ser formados por um ou mais corredores, dependendo da capacidade de armazenamento necessária, das dimensões do armazém e do número de movimentos necessários.

## 6

### Um transelevador por corredor

O mais habitual é instalar um transelevador por corredor. O modelo e o número de extractores dependerão da unidade de carga e dos requisitos do cliente.





Armazém automático para caixas com nove corredores servidos por um só transelevador.

- 1. Carro transportador
- 2. Ponte de transbordo

# 7

## Um transelevador para vários corredores

Em armazéns com pouco movimento, é suficiente a colocação de um transelevador para vários corredores. Para se poder mudar de corredor de trabalho, instala-se uma ponte de transbordo, que se localiza na parte traseira do armazém.

Para se moverem as caixas até aos diferentes postos de picking, pode ser suficiente a instalação de um carro transportador na parte dianteira, em vez de um circuito de transportadores.



Detalhe de carro transportador (1).



Detalhe de uma ponte de transbordo (2).

## 8

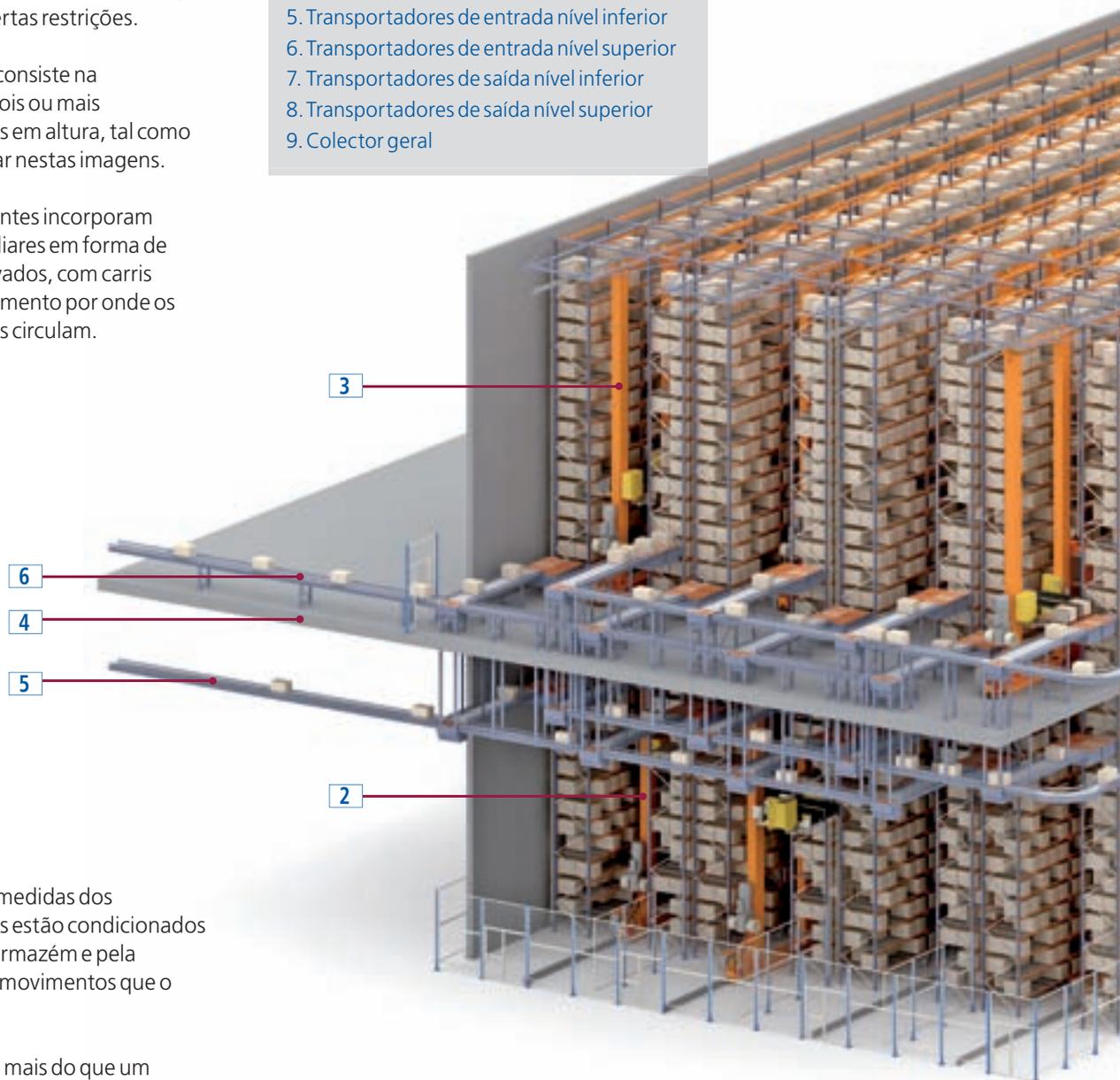
**Vários transelevadores por corredor**

É possível instalar dois transelevadores que circulem pelo mesmo carril e no mesmo corredor, embora com certas restrições.

Outra solução consiste na colocação de dois ou mais transelevadores em altura, tal como se pode apreciar nestas imagens.

Para tal, as estantes incorporam estruturas auxiliares em forma de corredores elevados, com carris de apoio e guiamento por onde os transelevadores circulam.

1. Estantes de armazenamento
2. Miniload nível inferior
3. Miniload nível superior
4. Estrutura intermédia
5. Transportadores de entrada nível inferior
6. Transportadores de entrada nível superior
7. Transportadores de saída nível inferior
8. Transportadores de saída nível superior
9. Colector geral

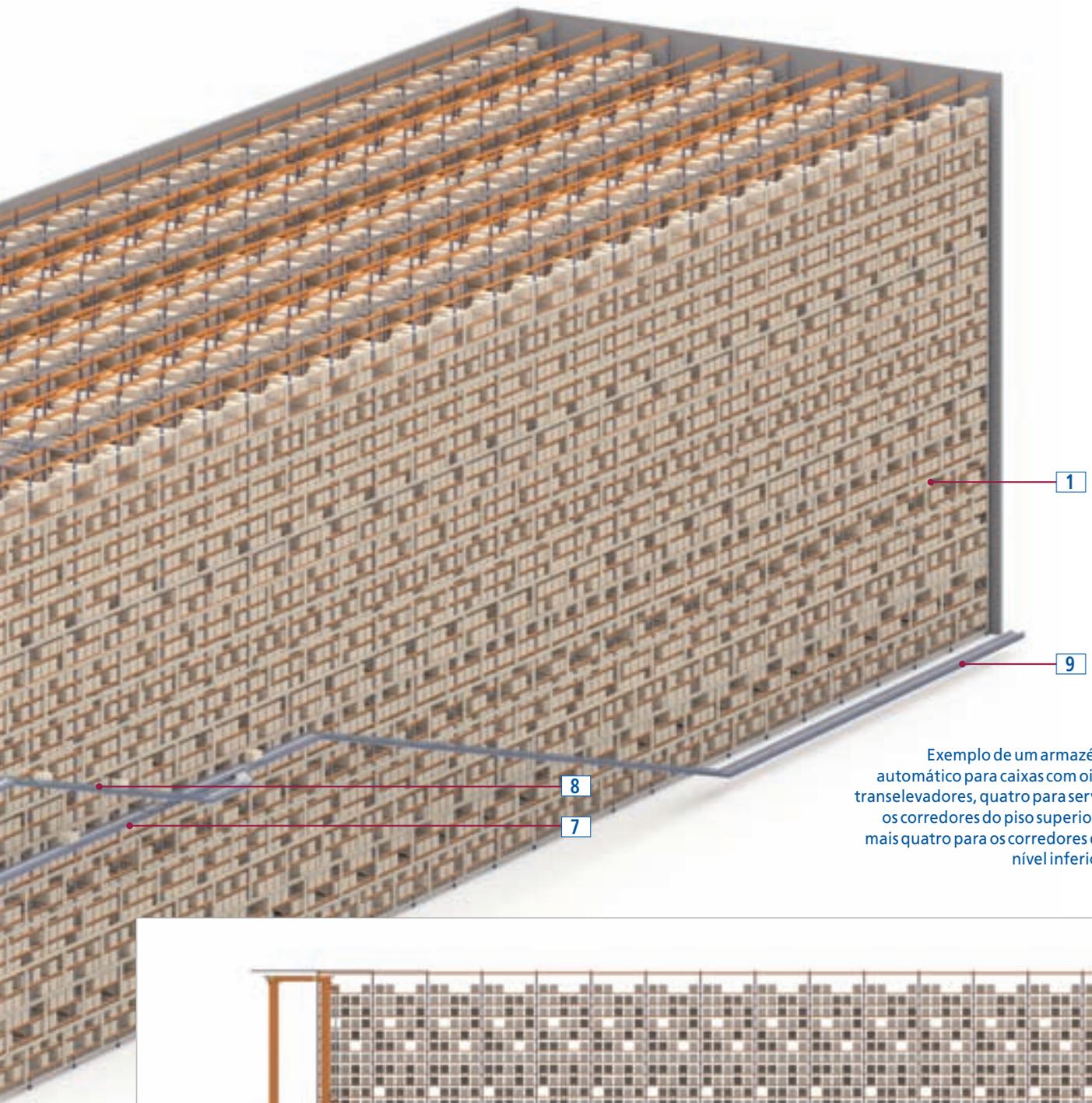


O número e as medidas dos transelevadores estão condicionados pela altura do armazém e pela quantidade de movimentos que o sistema exigir.

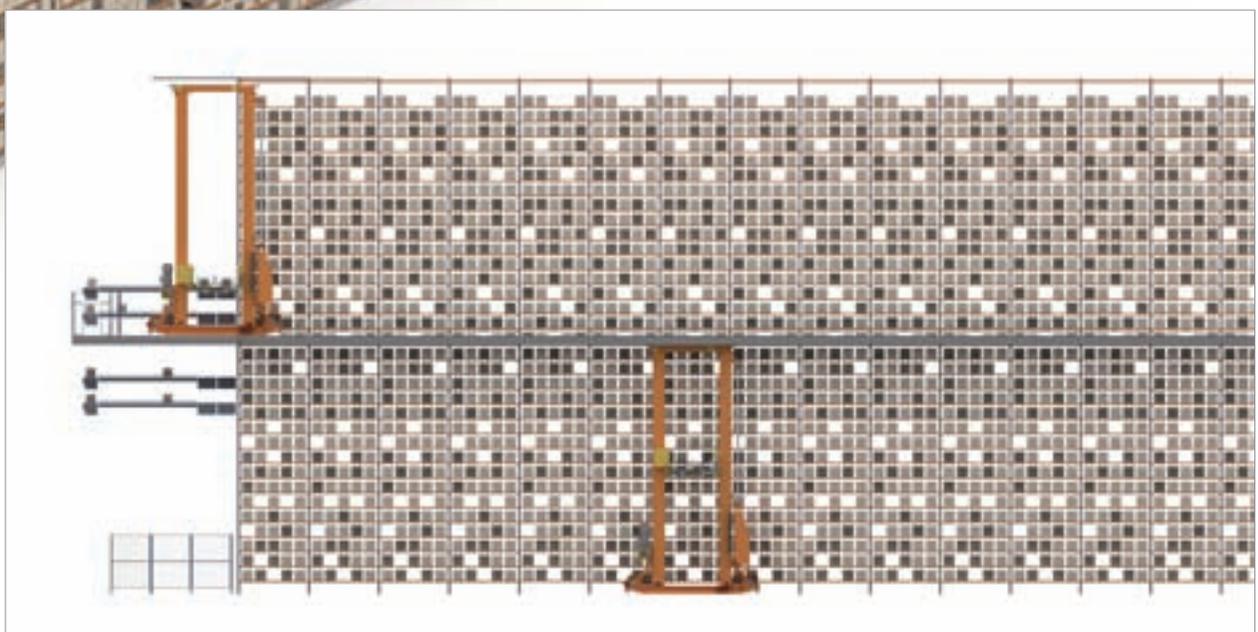
A instalação de mais do que um transelevador em altura multiplica o número de movimentos. Isto, juntamente com a escolha adequada do modelo de máquina, comporta um aumento da capacidade de localizações, além de um aumento de fluxos. Portanto, constitui uma solução altamente apropriada para instalações consideradas como de alto rendimento ou quando o armazém é utilizado para sequenciação.

A mercadoria proveniente das áreas de produção ou recepção é dirigida ao respectivo nível mediante divisores que a enviam para canais separados com troços inclinados.

Na imagem notam-se canais de entrada e saída separados, que evitam a mistura dos produtos e conseguem fluxos muito altos.



Exemplo de um armazém automático para caixas com oito transelevadores, quatro para servir os corredores do piso superior e mais quatro para os corredores do nível inferior.



Vista lateral do armazém com dois transelevadores em altura.



## 9

### Postos de picking e reposição

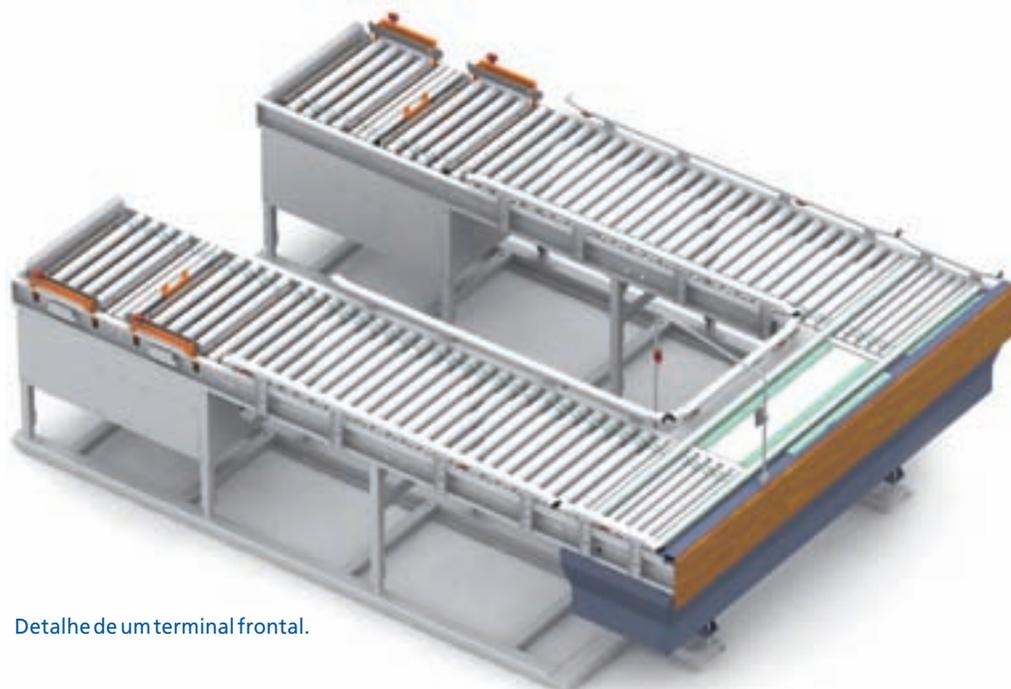
Cada solução de armazenamento tem uma solução específica de terminal e, por conseguinte, uma solução de posto de picking determinado.

Com um só corredor há duas opções de terminal: o frontal e o lateral.

#### Terminal frontal

É um circuito em forma de "U" situado a seguir às estantes. O operário executa as diferentes funções na parte frontal onde se encontram os diferentes dispositivos de ajuda (ecrã, leitor de códigos de barras, botões de confirmação, botão de emergência, controlo de gabarito, etc.).

A reposição é efectuada no mesmo posto de picking.



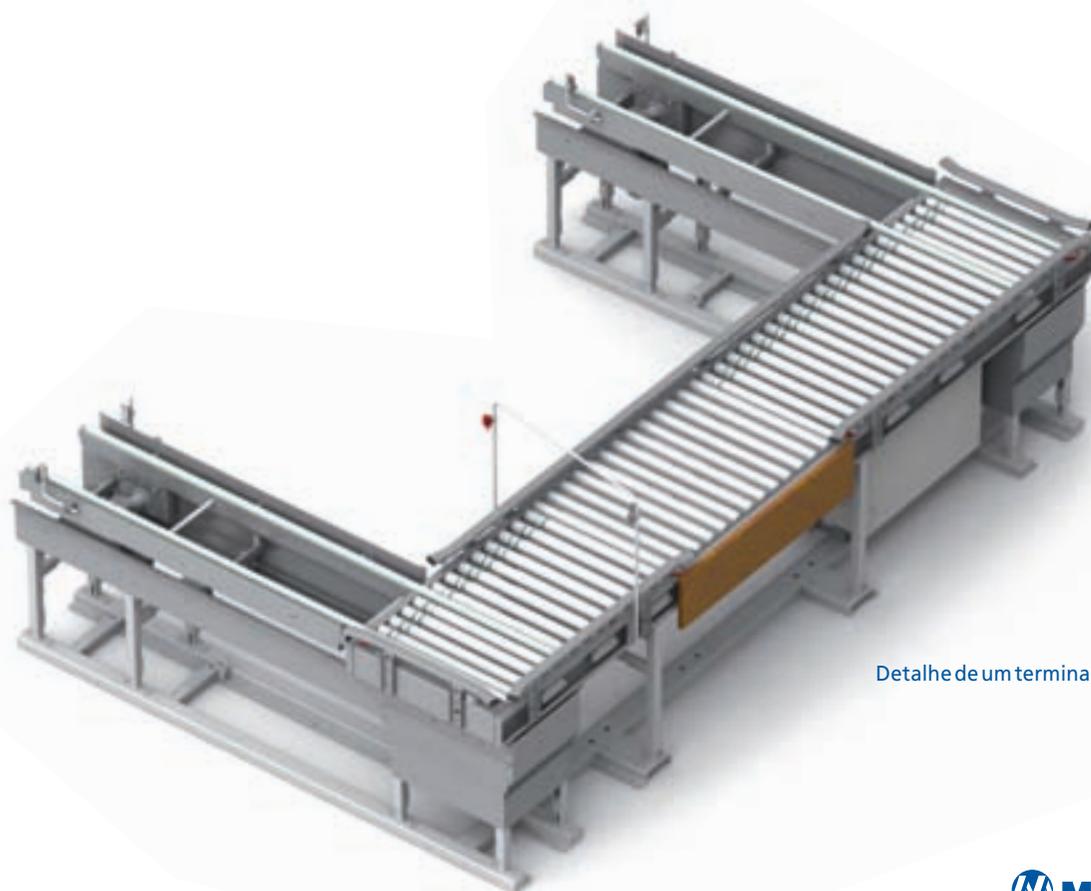
Detalhe de um terminal frontal.



### Terminal lateral

Neste caso, o circuito também tem forma de “U”, mas fica colocado lateralmente às estantes.

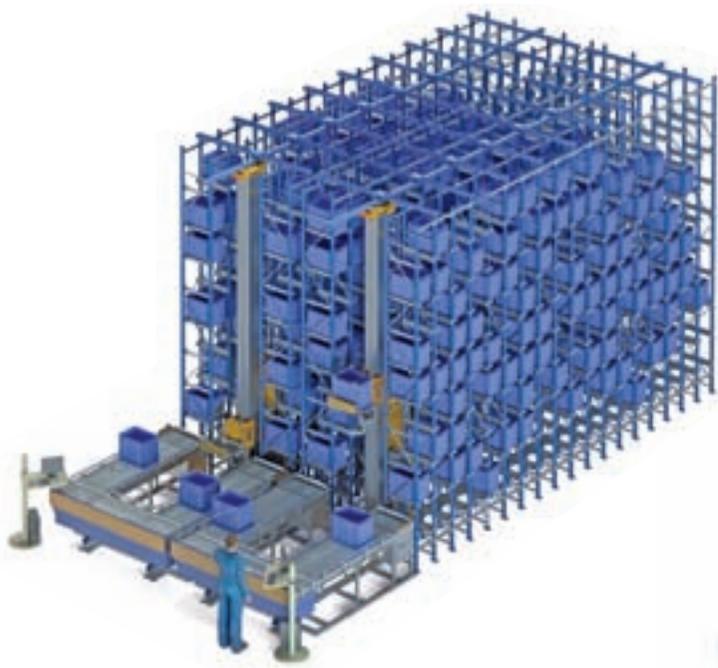
Esta solução é ideal quando é necessário aproveitar mais o comprimento disponível ou quando há dois transelevadores a trabalhar no mesmo corredor.



Detalhe de um terminal lateral.

Nas instalações com dois ou mais corredores, a quantidade de postos de picking e a sua forma dependem do número de operações de picking a efectuar e da operação que seja utilizada para a preparação de pedidos. O mesmo acontece com as tarefas de reposição, que podem ser efectuadas no mesmo posto ou num ponto diferente.

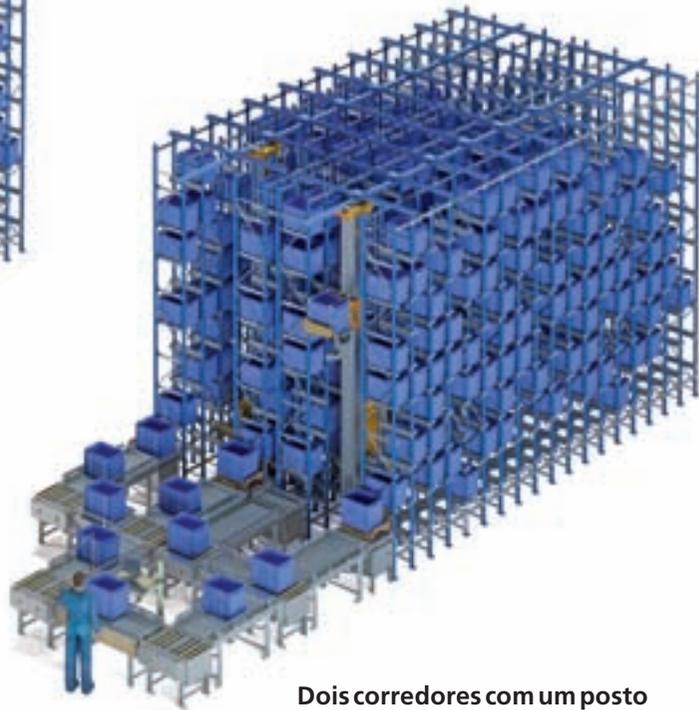
Exemplos de postos de picking:



**Dois corredores e dois postos de picking independentes**

Trata-se de unir dois armazéns de um corredor. Cada posto só recebe as caixas armazenadas num corredor e é viável trabalhar-se com um só operário.

A reposição é efectuada no mesmo posto de picking.



**Dois corredores com um posto de picking**

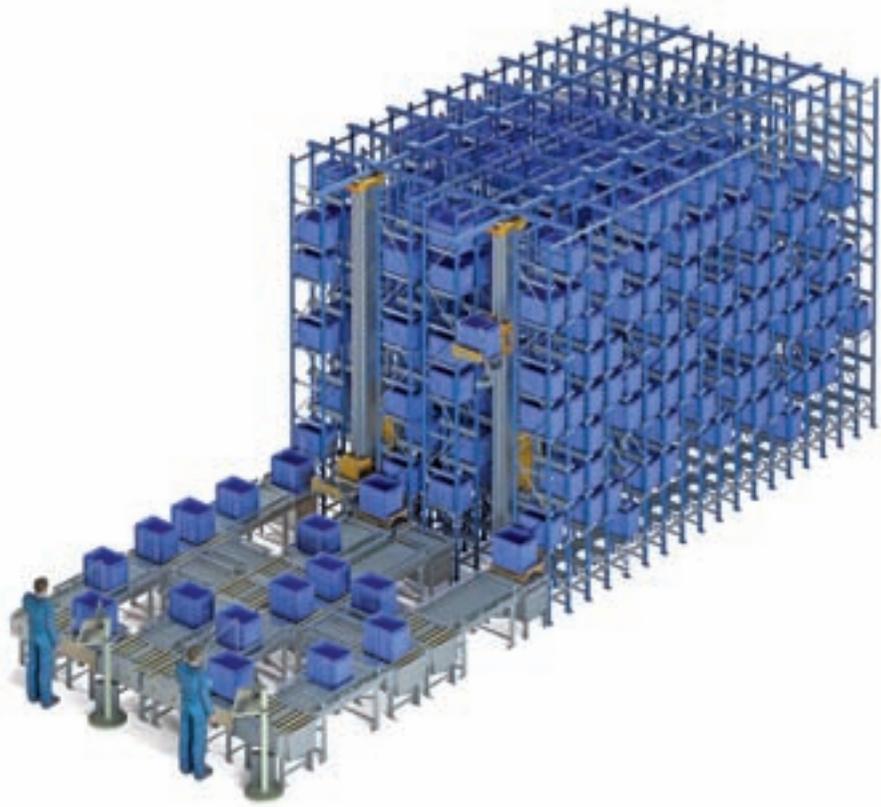
Um transportador transversal unidireccional estabelece a comunicação dos diferentes transportadores de entrada e saída com o posto de picking. A reposição pode ser efectuada no mesmo posto de picking ou através de um transportador adicional conectado a um centro de produção ou a um posto de reposição.

### **Dois corredores e dois postos de picking**

Instalam-se dois transportadores transversais para se permitir a circulação das caixas de entrada e saída, tanto dos corredores como dos postos de picking.

Esta solução só é válida se os dois transelevadores forem capazes de fornecer o número de caixas de que cada operário vai necessitar.

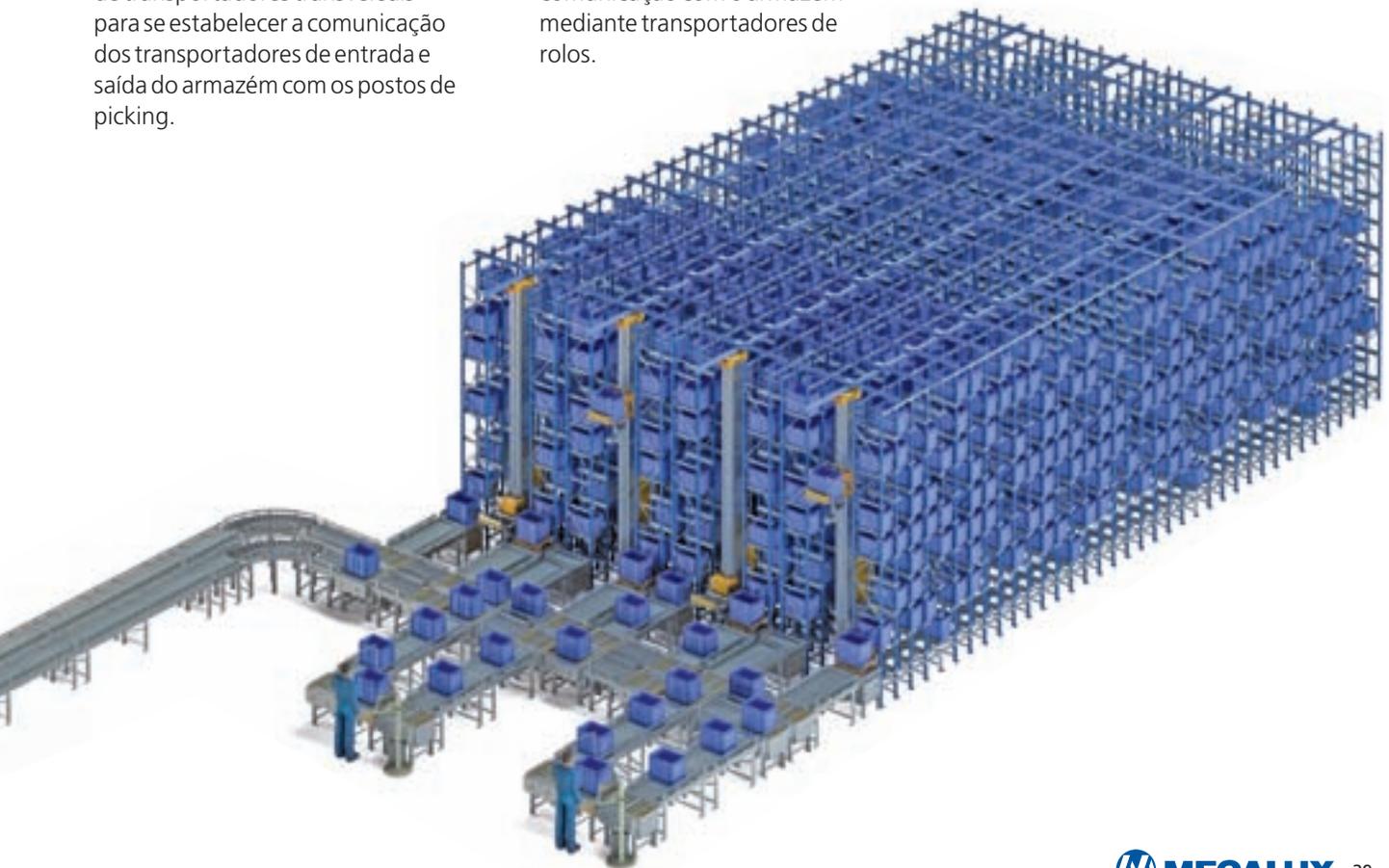
Tal como acontece com a solução anterior, a reposição pode ser efectuada no mesmo posto de picking ou através de um transportador adicional.



### **Vários corredores e vários postos de picking**

Quando há mais de dois corredores e mais de um posto de picking, no mínimo são necessárias duas linhas de transportadores transversais para se estabelecer a comunicação dos transportadores de entrada e saída do armazém com os postos de picking.

Também é necessário implementar um posto específico para reposição. Este posto pode estar integrado na mesma zona ou noutra parte do edifício que tenha comunicação com o armazém mediante transportadores de rolos.





### Picking sobre dinâmica lateral

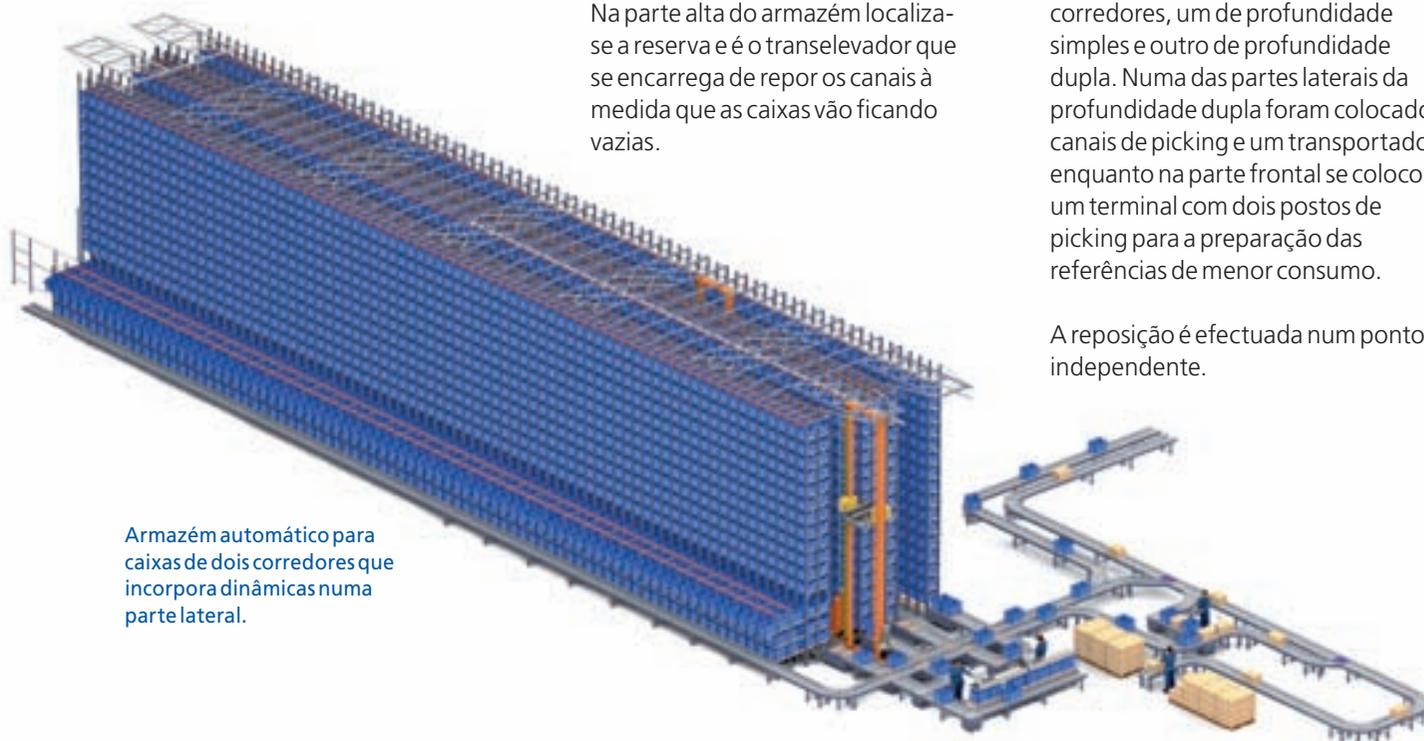
Quando o acesso a um número significativo de referências é repetitivo, uma solução óptima é a instalação de dinâmicas nos níveis inferiores, colocadas lateralmente e com capacidade para duas ou mais caixas em profundidade.

Na parte alta do armazém localiza-se a reserva e é o transelevador que se encarrega de repor os canais à medida que as caixas vão ficando vazias.

Quando se trabalha desta forma, podem-se colocar dispositivos *pick to light* e transportadores que facilitem os trabalhos ao operário, tendo em vista aumentar o seu rendimento.

No exemplo da imagem abaixo, representa-se uma solução com dois corredores, um de profundidade simples e outro de profundidade dupla. Numa das partes laterais da profundidade dupla foram colocados canais de picking e um transportador, enquanto na parte frontal se colocou um terminal com dois postos de picking para a preparação das referências de menor consumo.

A reposição é efectuada num ponto independente.



Armazém automático para caixas de dois corredores que incorpora dinâmicas numa parte lateral.



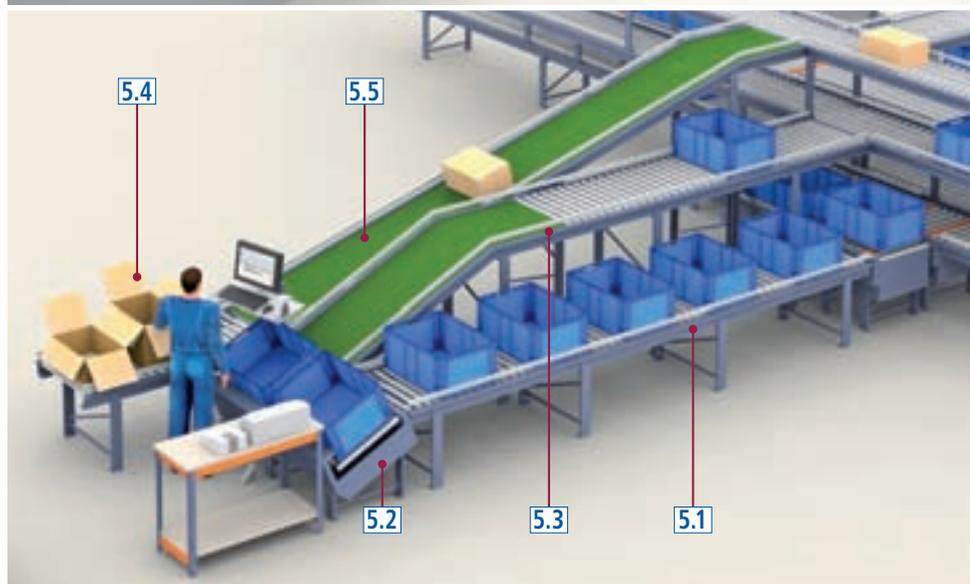
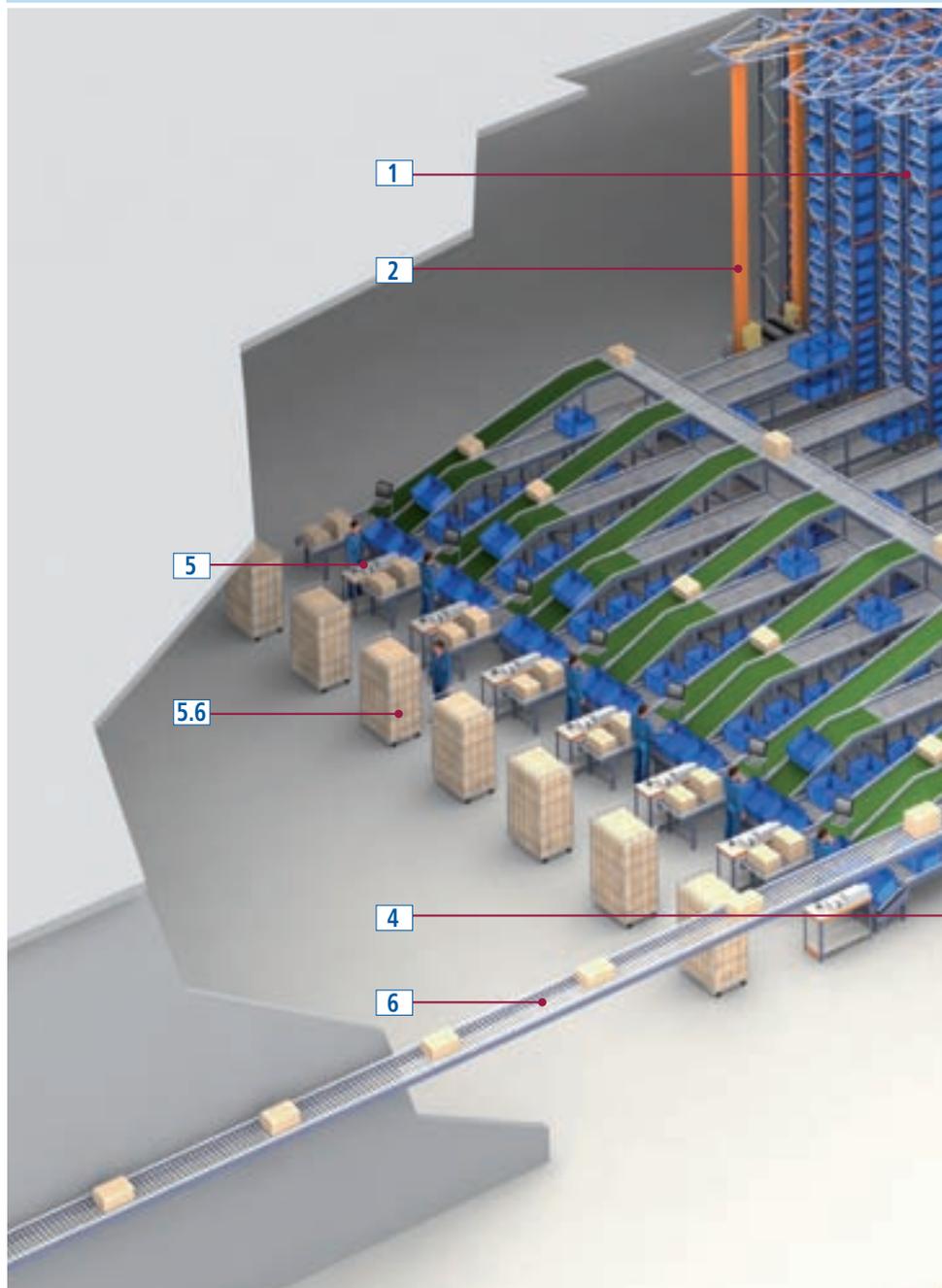
### Picking maciço frontal

O número de postos de picking, de transelevadores, as linhas a preparar e a quantidade de pedidos que cada operário prepara ao mesmo tempo condicionam a forma de operar.

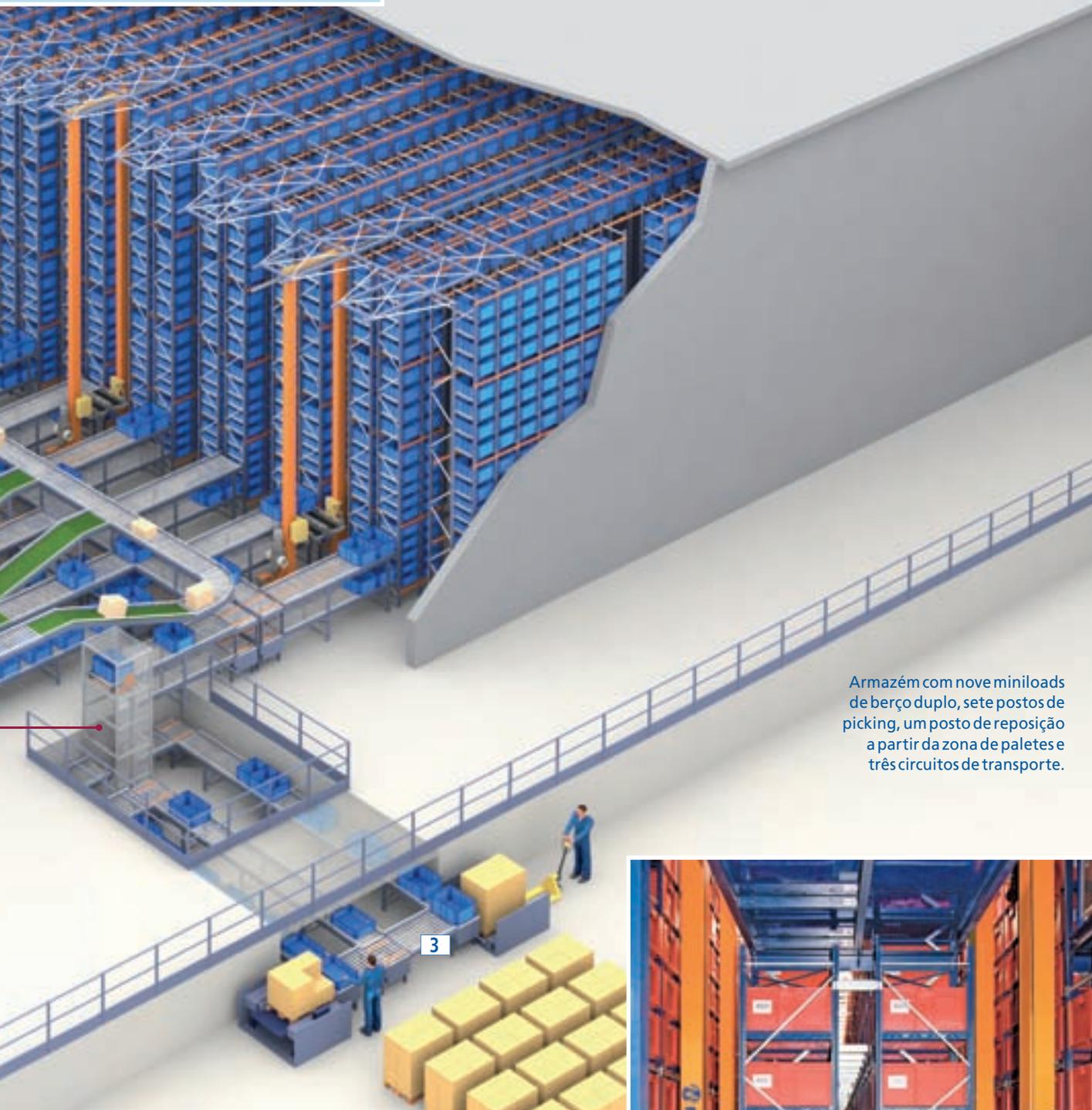
As caixas podem chegar de forma descontínua aos postos de picking, o que requer a existência de um pulmão de acumulação em cada posto. No entanto, pode ser necessário que tal mercadoria chegue com uma certa sequenciação para se evitem tempos mortos na actividade do operário. Cada instalação necessitará de um projecto específico, concebido à medida.

No exemplo apresentado nesta ilustração, nota-se um armazém com nove miniloads de berço duplo, sete postos de picking, um posto de reposição a partir da zona de paletes e três circuitos de transporte. Com isso, consegue-se não misturar caixas cujo destino são os postos de picking, o armazém ou então caixas com pedidos já preparados.

Um colector geral liga este armazém a outras áreas de trabalho.



Detalhe do posto de picking.



Armazém com nove miniloads de berço duplo, sete postos de picking, um posto de reposição a partir da zona de paletes e três circuitos de transporte.

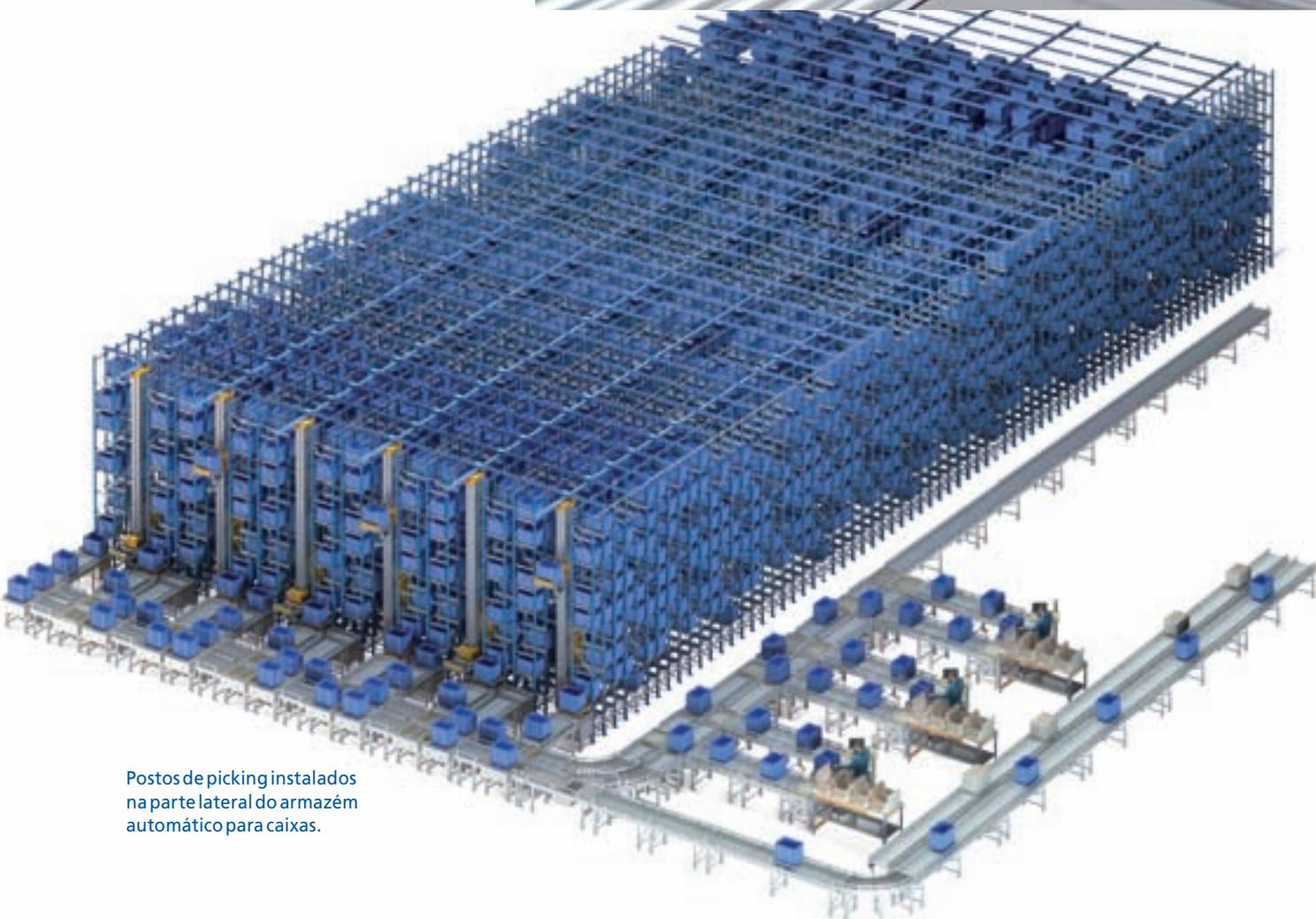
1. Armazém de caixas
2. Transelevador
3. Posto de enchimento de caixas (aprovisionamento)
4. Elevador
5. Posto de picking
  - 5.1. Transportador de saídas para picking com acumulador
  - 5.2. Transportador ergonómico rebatível
  - 5.3. Transportador de retorno
  - 5.4. Caixas para pedidos
  - 5.5. Transportador de pedidos preparados
  - 5.6. Caixas formadas para pedidos
6. Nível de transportadores para expedições



### Postos de picking em zonas anexas

Podem-se situar em zonas anexas, activando-se como armazém o espaço que ocupariam se fossem colocados frontalmente.

Este tipo de solução facilita as ampliações futuras, principalmente dos postos de picking. Também permite a duplicação do tamanho do armazém, deixando no centro a zona comum de transportadores e nos dois lados cada secção do armazém.



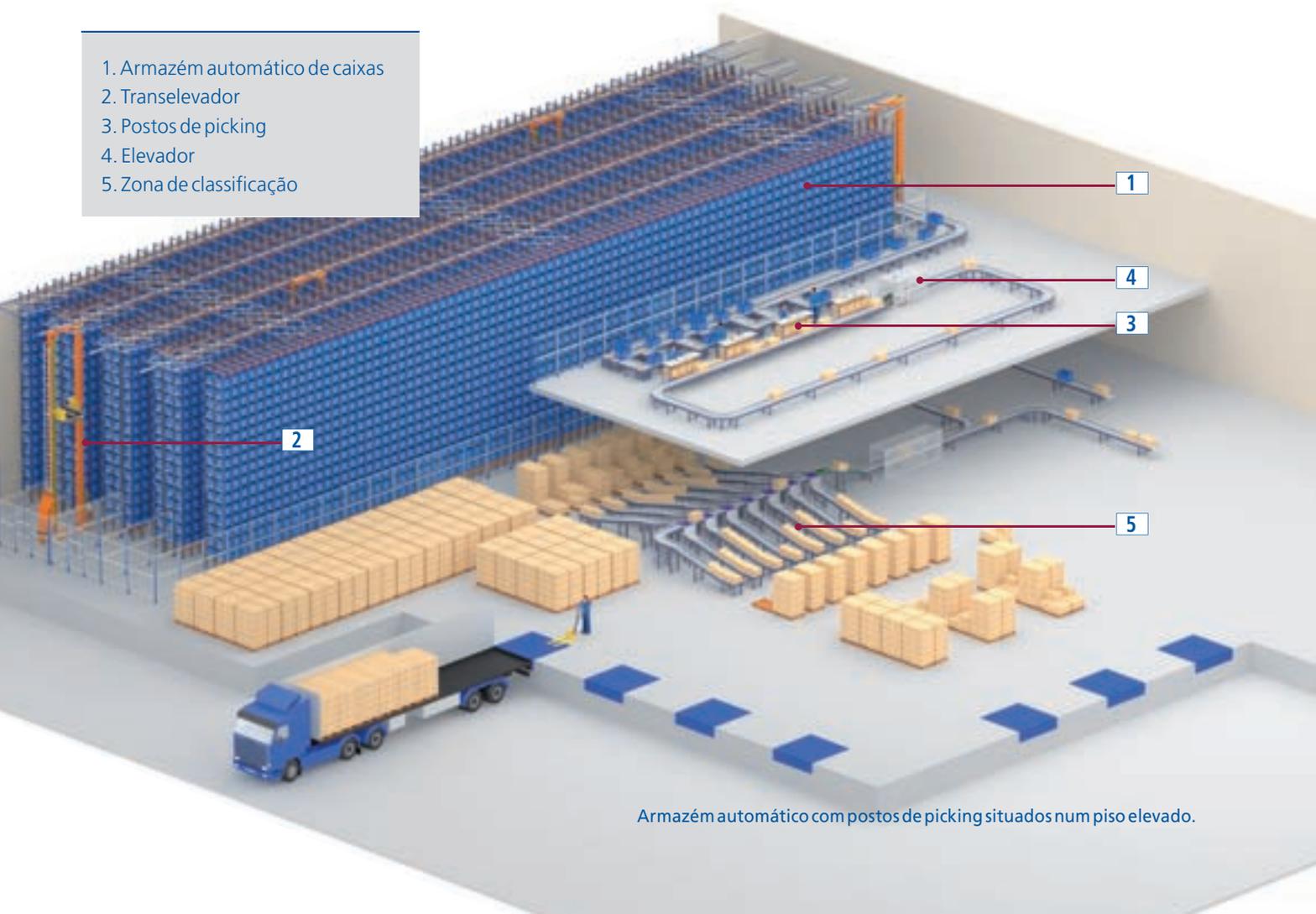
Postos de picking instalados na parte lateral do armazém automático para caixas.



Os postos de picking também podem ser instalados em espaços elevados. Com esta solução, continuam a ser mantidas as vantagens da colocação dos postos de picking em zonas anexas e, além disso, otimiza-se a altura do armazém.

Na ilustração abaixo observa-se um armazém com quatro postos de picking instalados num piso elevado; a parte inferior foi activada como zona de classificação e expedições. Um elevador põe em comunicação os transportadores dos dois pisos.

1. Armazém automático de caixas
2. Transelevador
3. Postos de picking
4. Elevador
5. Zona de classificação



Armazém automático com postos de picking situados num piso elevado.



### Armazém automático para caixas para abastecimento de um classificador

O exemplo que se nota nesta ilustração, um armazém para caixas de cartão operado por doze transelevadores duplos, permite o armazenamento directo das caixas de cartão com a mercadoria; esta utilização é frequente no sector têxtil e de complementos.

No momento adequado enviam-se as caixas de cartão para os postos de picking. Em seguida, extrai-se o produto do interior e lança-se solto num classificador - com células de acumulação -; cada célula corresponde a um pedido onde se deposita a mercadoria de forma totalmente automática.

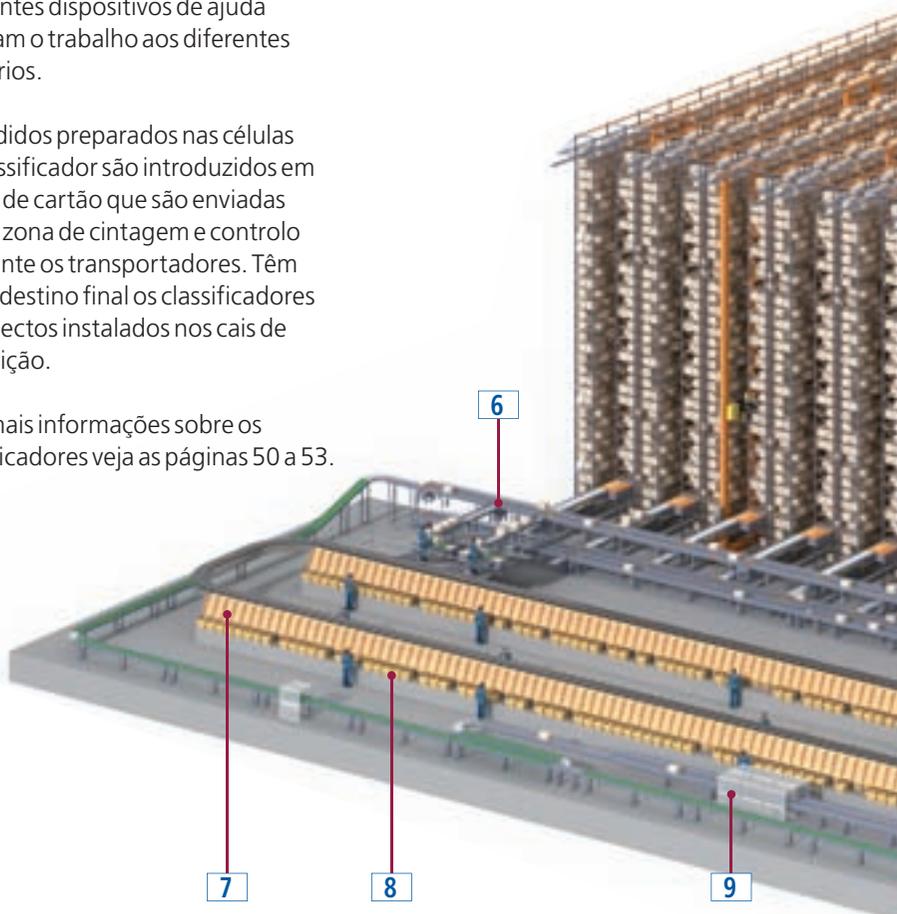
Neste caso, o classificador é um circuito sem-fim de carros móveis unidos formando uma cadeia. Cada carro tem uma cinta horizontal móvel que, no momento preciso, move a mercadoria para a esquerda ou para a direita, para a depositar na respectiva célula.



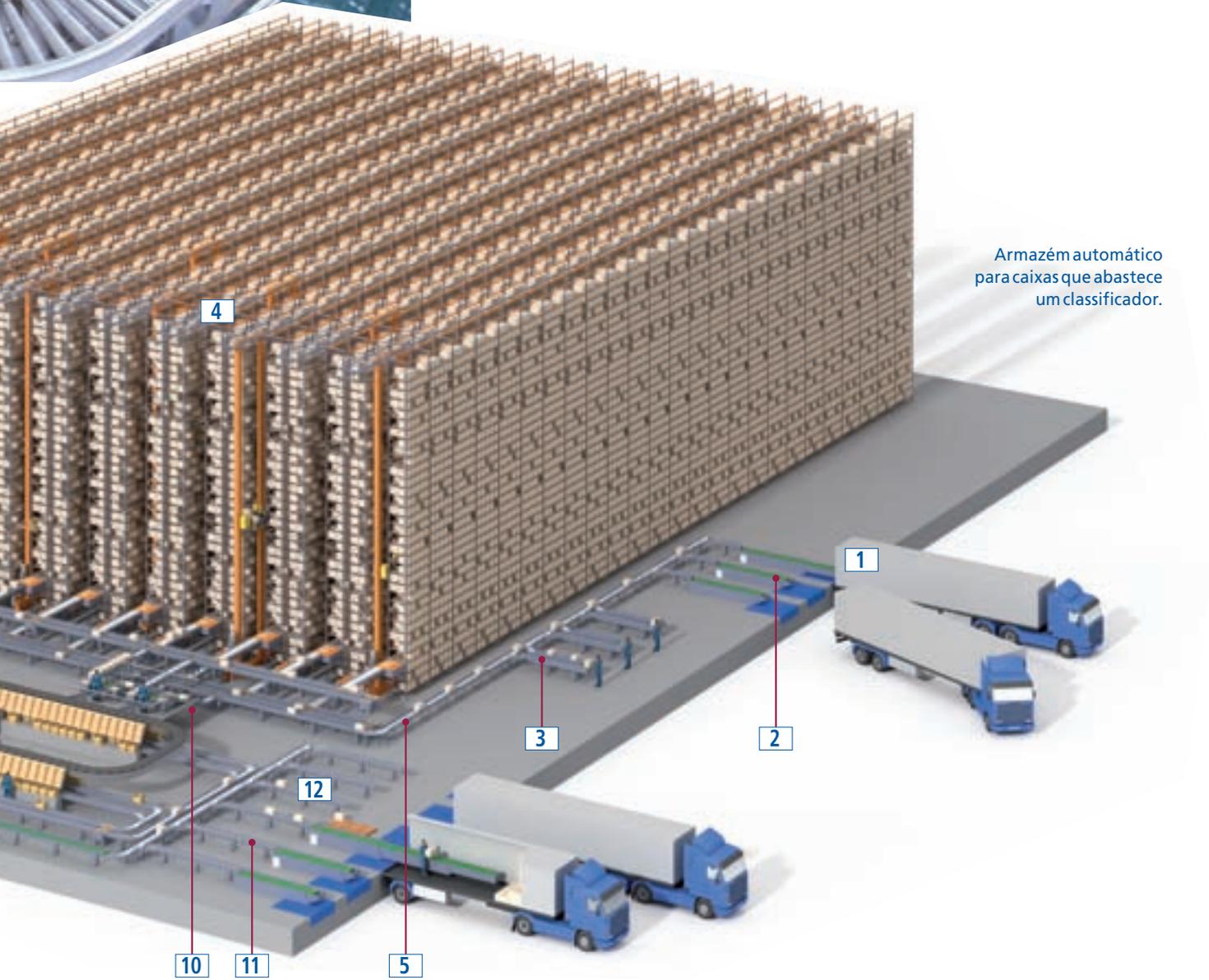
Diferentes dispositivos de ajuda facilitam o trabalho aos diferentes operários.

Os pedidos preparados nas células do classificador são introduzidos em caixas de cartão que são enviadas para a zona de cintagem e controlo mediante os transportadores. Têm como destino final os classificadores de trajectos instalados nos cais de expedição.

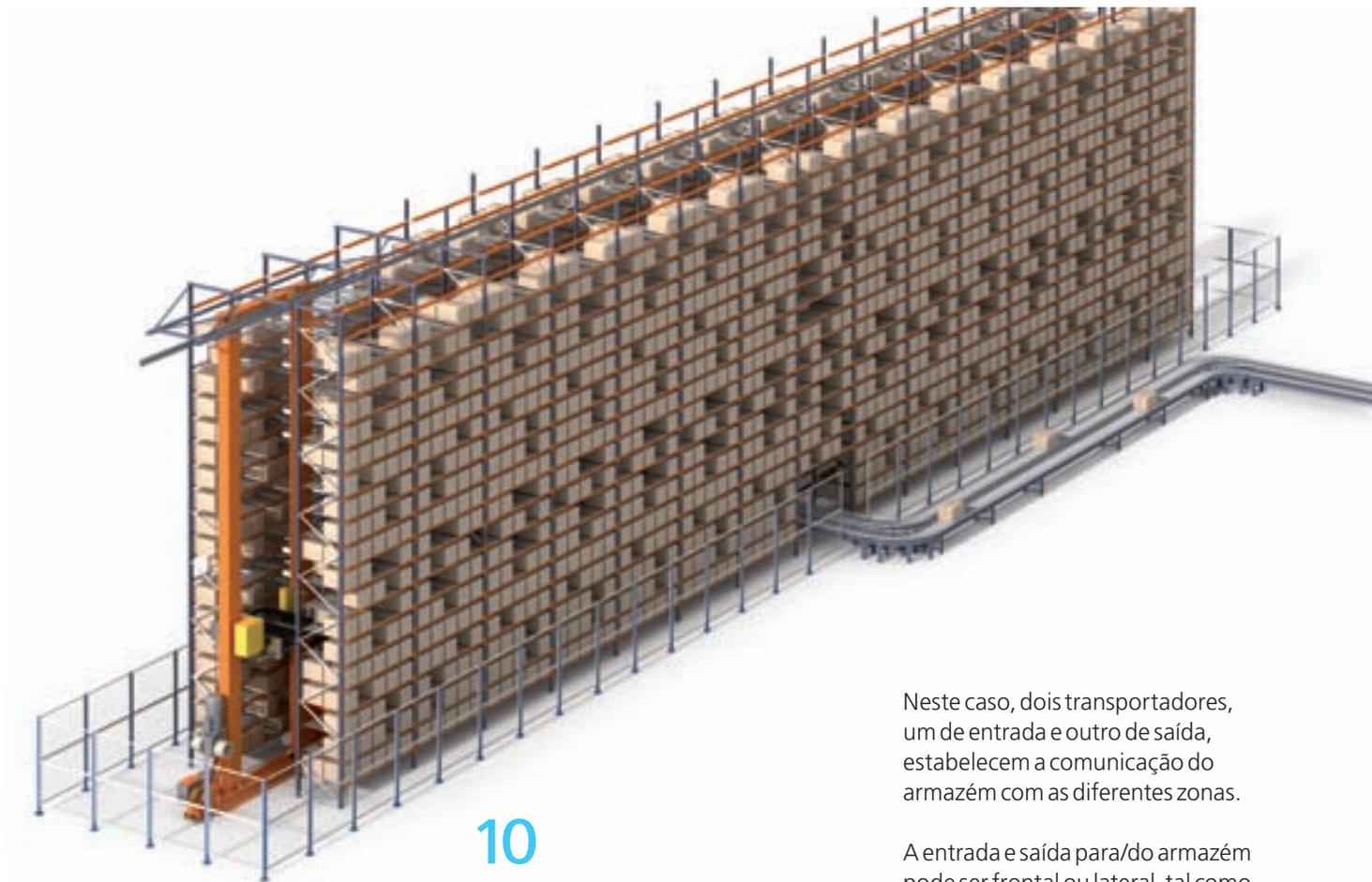
Para mais informações sobre os classificadores veja as páginas 50 a 53.



1. Recepção de mercadorias
2. Transportador extensível
3. Controlo de qualidade e recondicionamento
4. Armazém automático para caixas com transelevadores
5. Circuito de transporte de caixas
6. Zona de injeção de peças individuais
7. Classificador de pedidos
8. Células de preparação de pedidos
9. Zona de cintagem e controlo
10. Fornecimento de caixas vazias
11. Classificação de trajectos
12. Expedições



Armazém automático para caixas que abastece um classificador.



Armazém automático para caixas de cartão com entrada e saída lateral.

## 10

### Funcionamento como buffer

Os miniload podem ser armazéns reguladores entre diferentes zonas de produção, sempre que se manuseiem unidades completas, não existindo postos de picking.

Neste caso, dois transportadores, um de entrada e outro de saída, estabelecem a comunicação do armazém com as diferentes zonas.

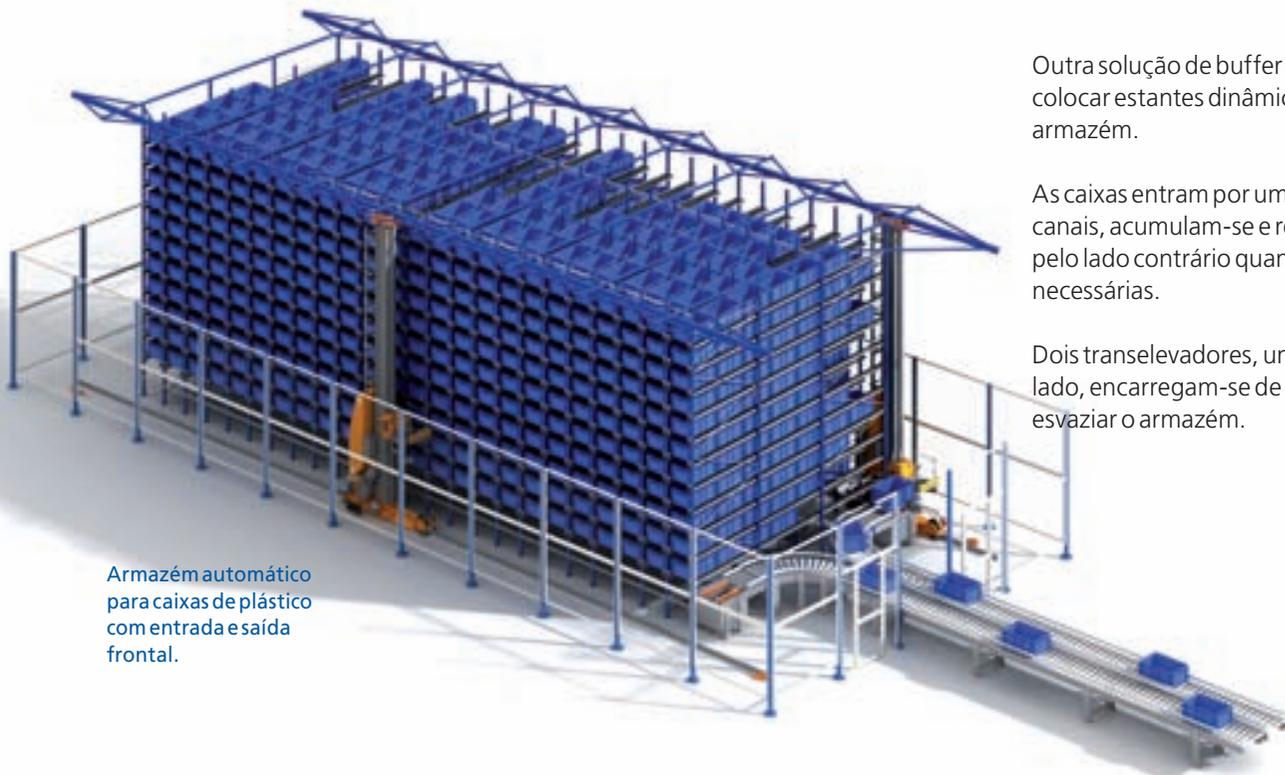
A entrada e saída para/do armazém pode ser frontal ou lateral, tal como ilustrado nas imagens.

Qualquer modelo de transelevador pode operar num armazém que actue como buffer, embora os mais frequentes sejam os de alto rendimento que, além disso, podem actuar como sequenciadores.

Outra solução de buffer consiste em colocar estantes dinâmicas como armazém.

As caixas entram por um lado dos canais, acumulam-se e retiram-se pelo lado contrário quando são necessárias.

Dois transelevadores, um de cada lado, encarregam-se de encher e esvaziar o armazém.



Armazém automático para caixas de plástico com entrada e saída frontal.



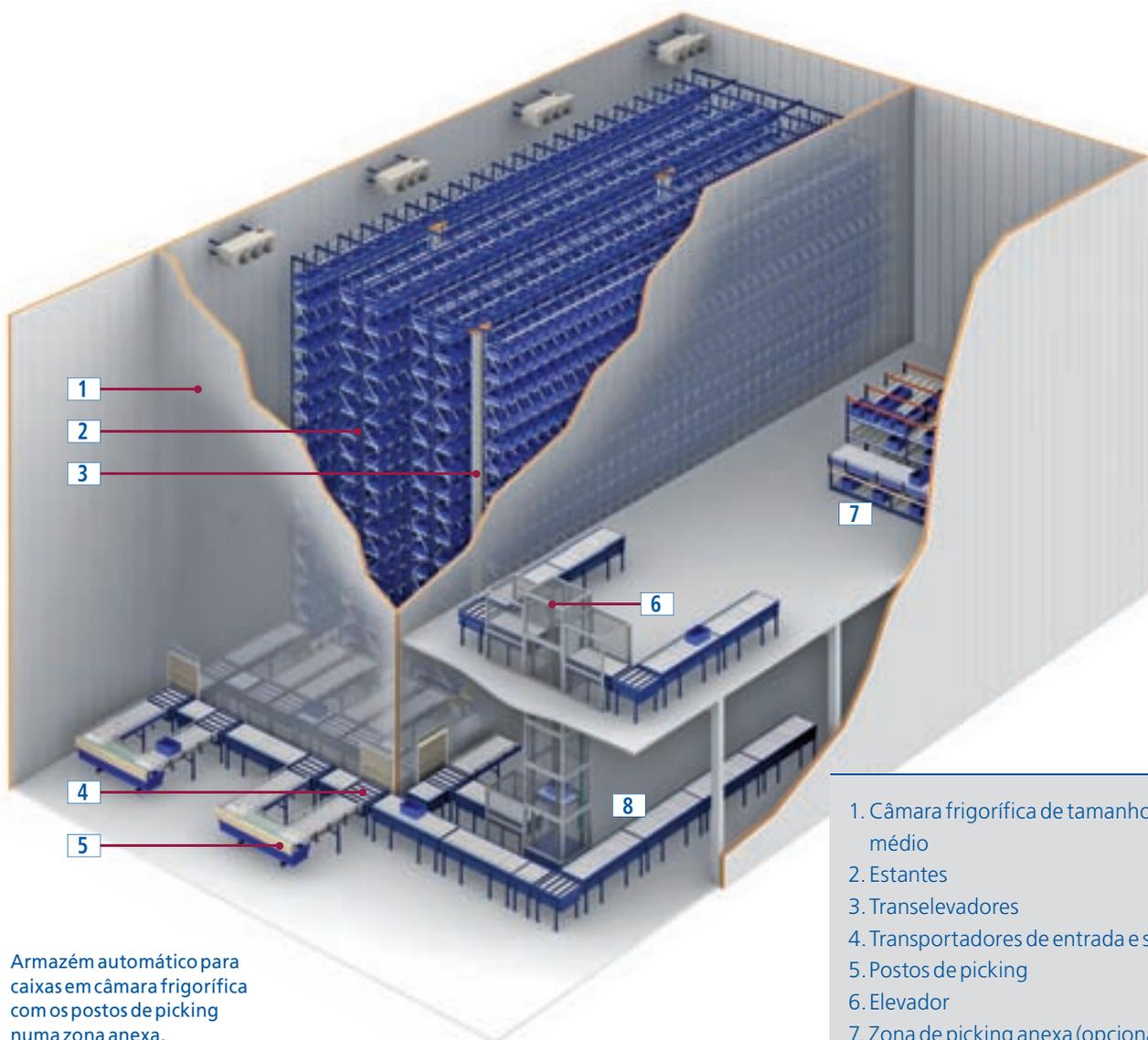
## 11

### Temperaturas de trabalho

Há produtos que requerem uma temperatura controlada e alguns deles abaixo de 0 °C (câmara de congelação).

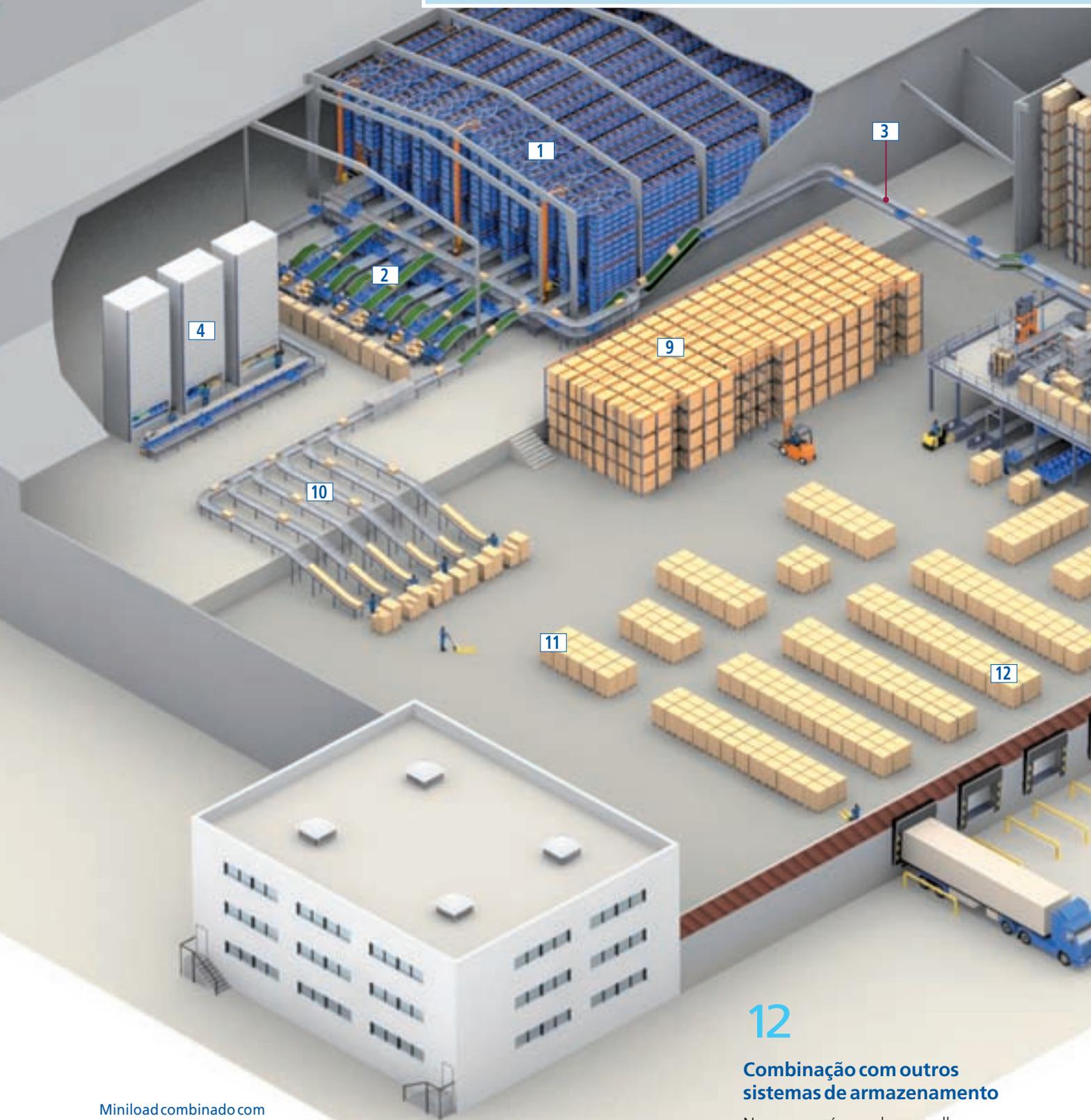
Nestes casos, o armazém é isolado para se evitarem perdas de temperatura e, portanto, a poupança de energia.

Em temperaturas negativas, os postos de picking situam-se em zonas anexas.



Armazém automático para caixas em câmara frigorífica com os postos de picking numa zona anexa.

1. Câmara frigorífica de tamanho médio
2. Estantes
3. Transelevadores
4. Transportadores de entrada e saída
5. Postos de picking
6. Elevador
7. Zona de picking anexa (opcional)
8. Zona de consolidação de pedidos



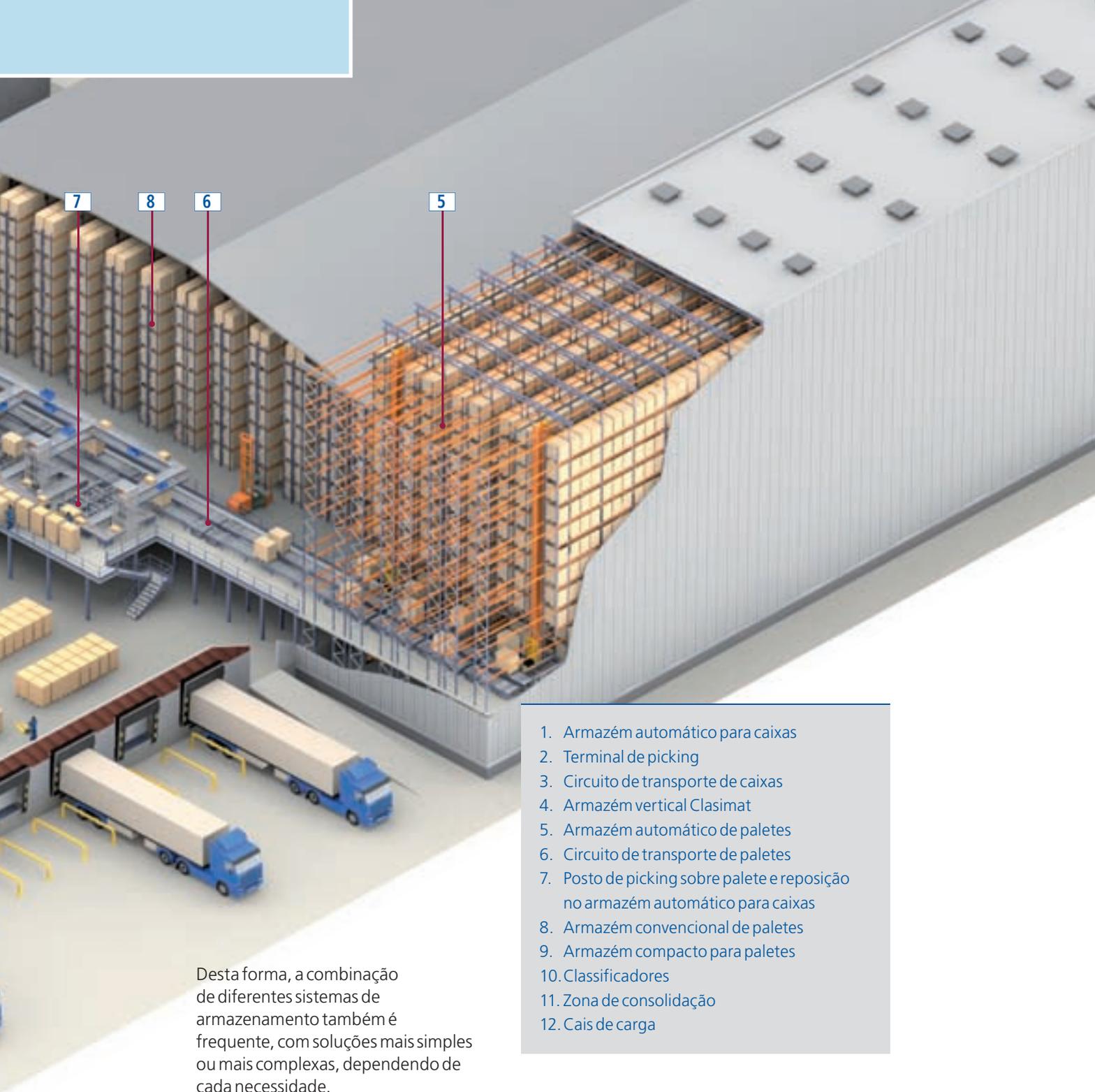
Miniload combinado com unidades de carga diferentes e sistemas de armazenamento muito diversos.

## 12

### Combinação com outros sistemas de armazenamento

Num armazém podem-se albergar mercadorias e unidades de carga diferentes, que exijam um tratamento particular.

Além disso, o consumo pode ser muito variado, pelo que as próprias operações requererão uma aplicação diferente em cada caso.



Desta forma, a combinação de diferentes sistemas de armazenamento também é frequente, com soluções mais simples ou mais complexas, dependendo de cada necessidade.

### Exemplo 1

No exemplo que se apresenta nesta ilustração distingue-se um armazém automático para caixas integrado num armazém mais amplo. É composto por uma zona de armazenamento compacto de paletes para produtos de consumo massivo, outra zona de estante convencional servida por empilhadores trilaterais para armazenar mercadorias variadas de tamanho médio, que permite que se faça picking directamente na paleta ou saída de paletes

1. Armazém automático para caixas
2. Terminal de picking
3. Circuito de transporte de caixas
4. Armazém vertical Clasimat
5. Armazém automático de paletes
6. Circuito de transporte de paletes
7. Posto de picking sobre paleta e reposição no armazém automático para caixas
8. Armazém convencional de paletes
9. Armazém compacto para paletes
10. Classificadores
11. Zona de consolidação
12. Cais de carga

completas, e um armazém automático de paletes para produtos em reserva e de tamanho grande. A estas áreas devem-se adicionar três armazéns verticais automáticos Clasimat para componentes de dimensões reduzidas com zonas de preparação e reposição, assim como um circuito de transporte, um classificador, uma zona de consolidação e cais de carga.

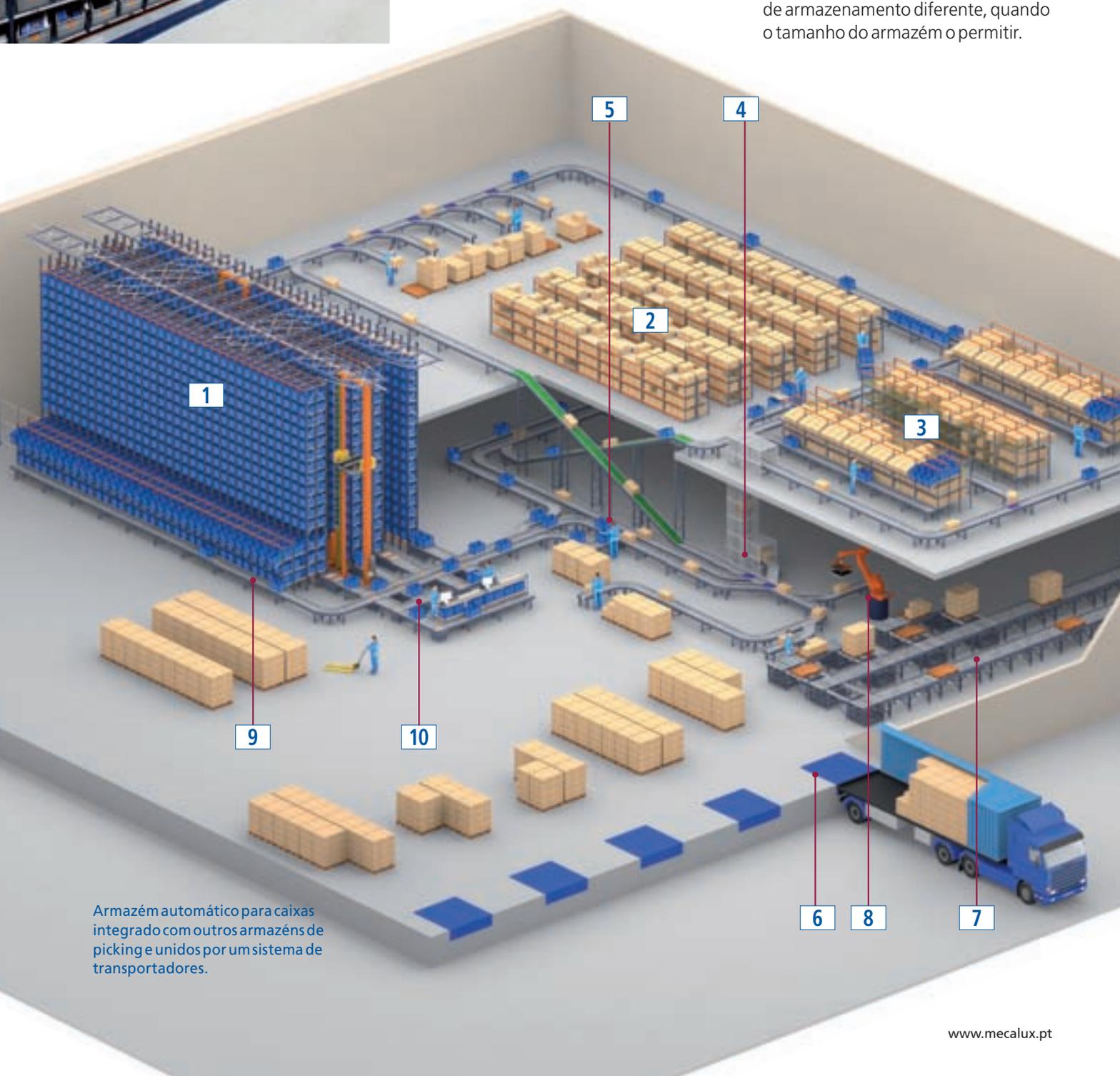
Também dispõe do software de gestão Easy WMS que permite a gestão de todas as zonas do armazém de uma forma totalmente integrada.



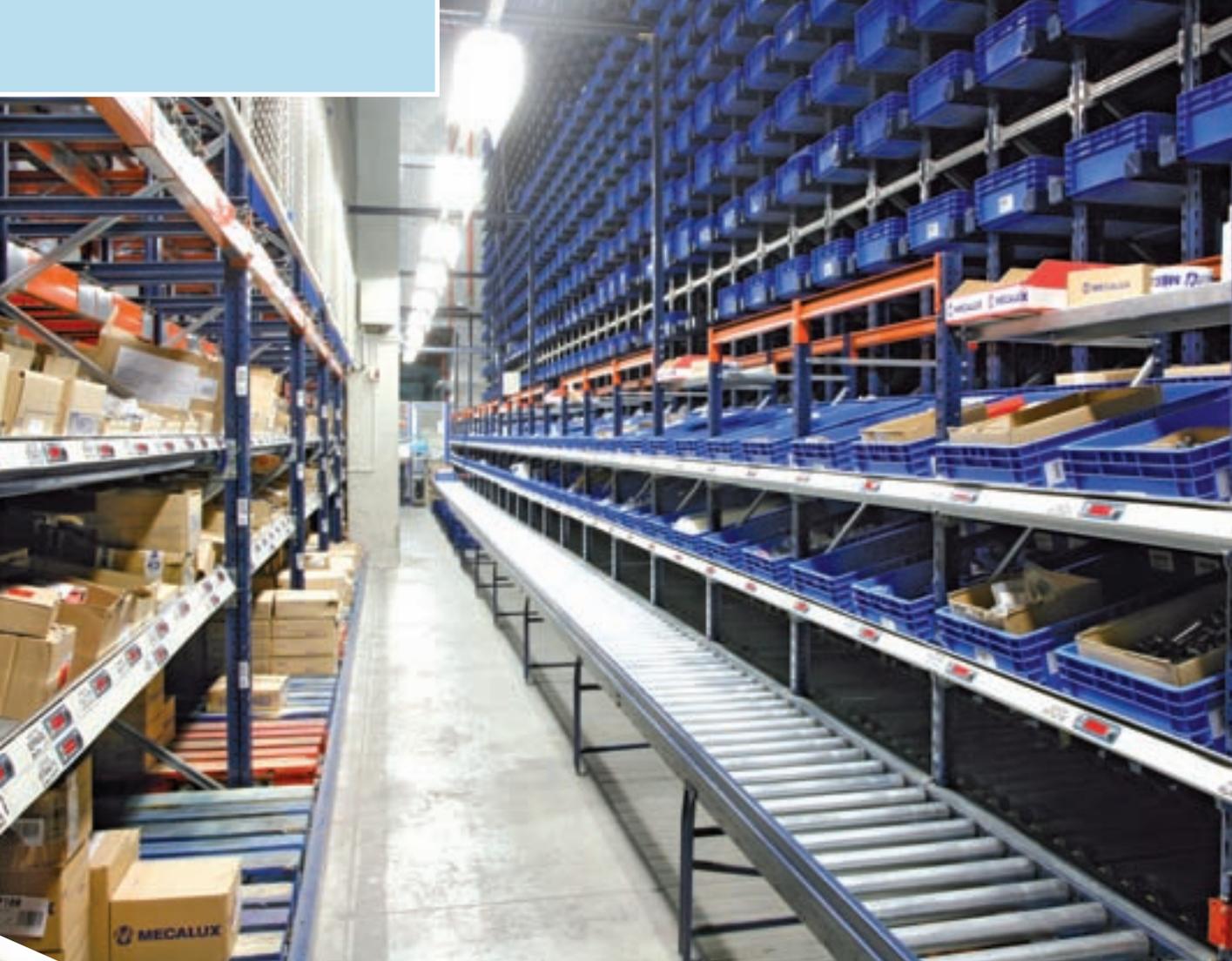
**Exemplo 2**

Esta ilustração representa um armazém automático para caixas integrado com outros armazéns de picking (um de estantes tradicionais estáticas e outro de dinâmicas). Todos estão unidos por um circuito de transportadores de caixas e elevadores que, por sua vez, está ligado a transportadores de paletes e postos de despaletização, um deles totalmente automático.

Num armazém são guardados produtos "A" de grande consumo, "B" de consumo médio e "C" de baixo consumo. De acordo com a teoria 80/20 (80% do consumo correspondem a 20% das referências e os 20% restantes a 80%), um número próximo de 15% das referências poderia ser do tipo "A", 35% do tipo "B" e 50% do tipo "C". Portanto, de acordo com o que fica exposto, é lógico que se armazene cada tipo de produto com um sistema de armazenamento diferente, quando o tamanho do armazém o permitir.



Armazém automático para caixas integrado com outros armazéns de picking e unidos por um sistema de transportadores.



No exemplo que se contempla na imagem da esquerda, os produtos "A" seriam guardados nas estantes dinâmicas, possivelmente com dispositivos pick to light para se aumentar o rendimento, dado que com isso se consegue um maior número de linhas de preparação de pedidos. Nas estantes de picking tradicional seriam colocados os produtos "C" e nos miniload seriam colocados os produtos "B".

Dos "B" pode-se ter um número de produtos que se retiram com frequência e, embora não sejam "A", pode-se tornar interessante armazená-los neste sistema; para estes produtos estão disponíveis canais dinâmicos laterais que facilitam o picking. Os restantes produtos são retirados em postos normais de picking no terminal.

Quando se preparam pedidos em diferentes zonas, conta-se com uma área de consolidação. É importante que se analise como é que se envia a mercadoria, tanto a partir das zonas de recepção como a partir das zonas de preparação. No exemplo, tal foi efectuado mediante transportadores de rolos e cintas, além de elevadores verticais que estabelecem a comunicação entre os dois pisos.

1. Armazém automático para caixas
2. Armazém de picking tradicional (operado mediante carros com dispositivo informático de ajuda)
3. Armazém de picking dinâmico com pick to light
4. Circuito automático de transporte e elevação de caixas
5. Controlo de qualidade
6. Cais de descarga
7. Circuito automático de transporte de paletes
8. Despaletizador (automático e manual)
9. Picking lateral em armazém automático para caixas
10. Picking no terminal do armazém automático para caixas

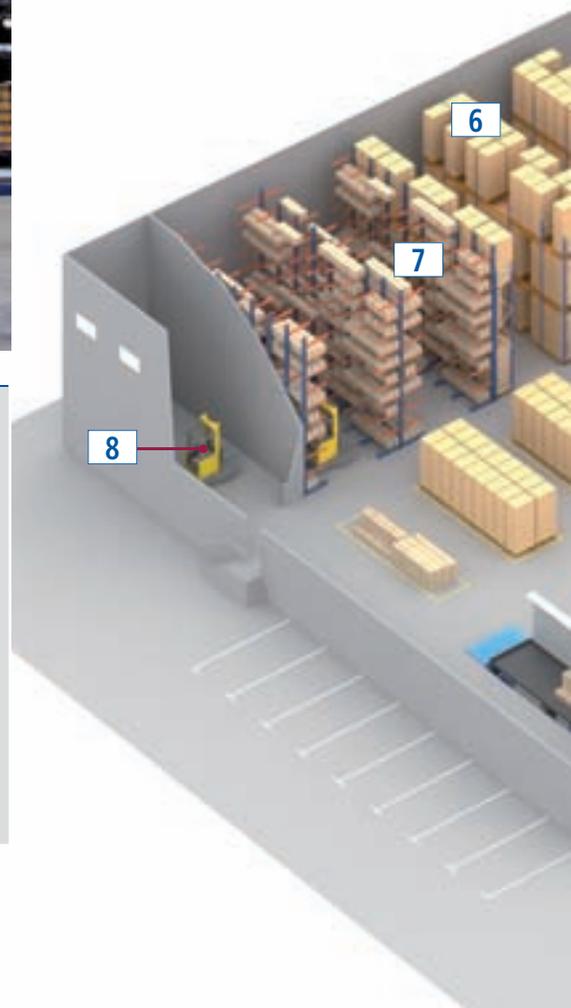


### Exemplo 3

Nota-se na imagem um armazém em que os produtos foram divididos em diferentes zonas. O sistema mais apropriado é escolhido em função das dimensões e tipologia do produto, da quantidade a armazenar e dos requisitos de picking e de segurança.

Cada zona do armazém localiza-se de forma estratégica, dependendo dos fluxos de movimentos e do tamanho do produto.

Observam-se vários sistemas tradicionais de armazenamento e três de armazenamento automático. Dentro deste último, um armazém autoportante para paletes, que dispõe de um posto de picking, quatro armazéns verticais automáticos Clasimat para componentes e um

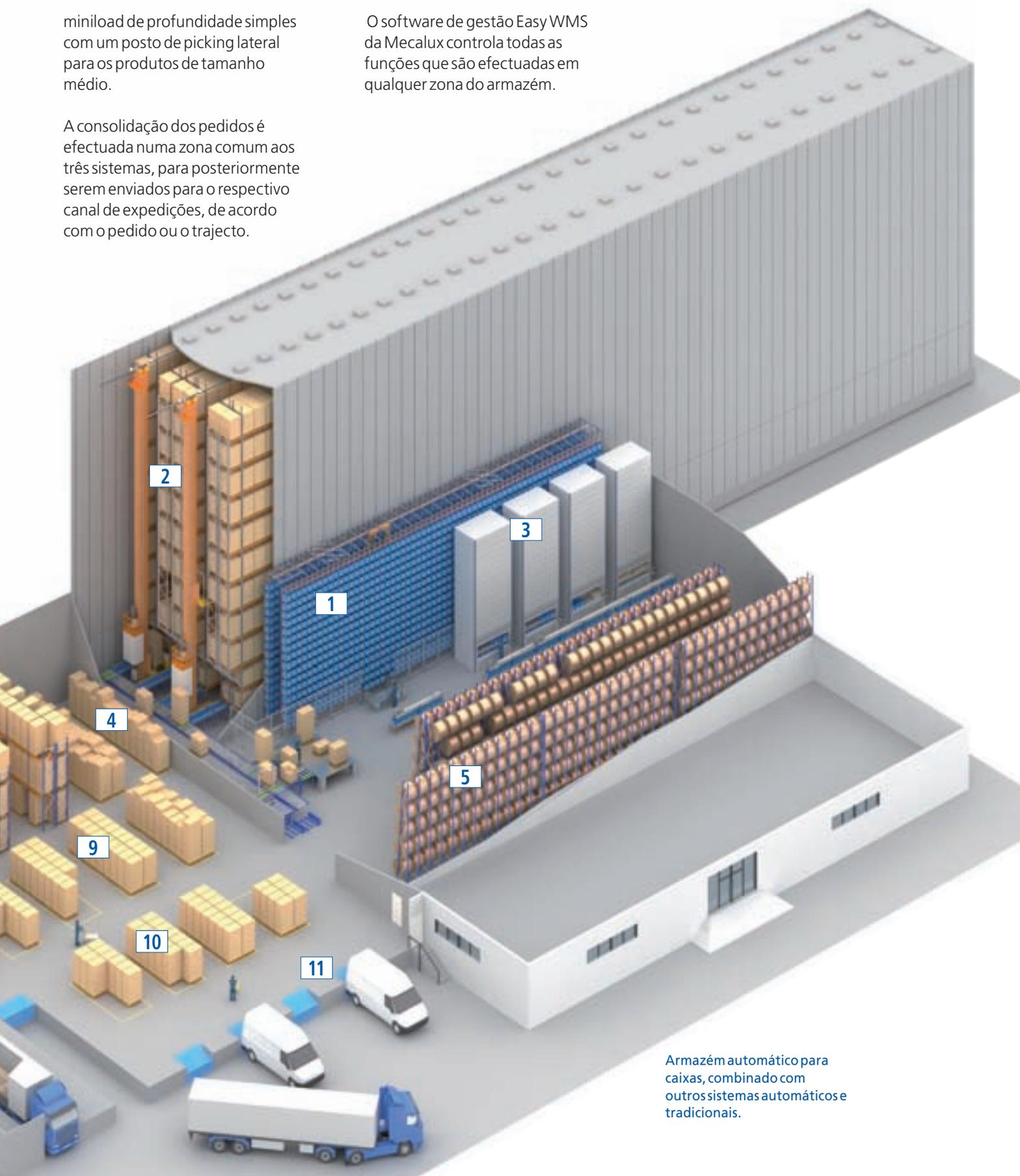


1. Armazém automático para caixas
2. Armazém automático para paletes
3. Armazéns verticais Clasimat
4. Mercadorias grandes irregulares
5. Armazém de bobinas
6. Armazém de produtos volumosos
7. Armazém de perfis
8. Carga de bateria para empilhadores
9. Zona de recepção
10. Zona de consolidação
11. Cais de carga e descarga

miniload de profundidade simples com um posto de picking lateral para os produtos de tamanho médio.

A consolidação dos pedidos é efectuada numa zona comum aos três sistemas, para posteriormente serem enviados para o respectivo canal de expedições, de acordo com o pedido ou o trajecto.

O software de gestão Easy WMS da Mecalux controla todas as funções que são efectuadas em qualquer zona do armazém.



Armazém automático para caixas, combinado com outros sistemas automáticos e tradicionais.

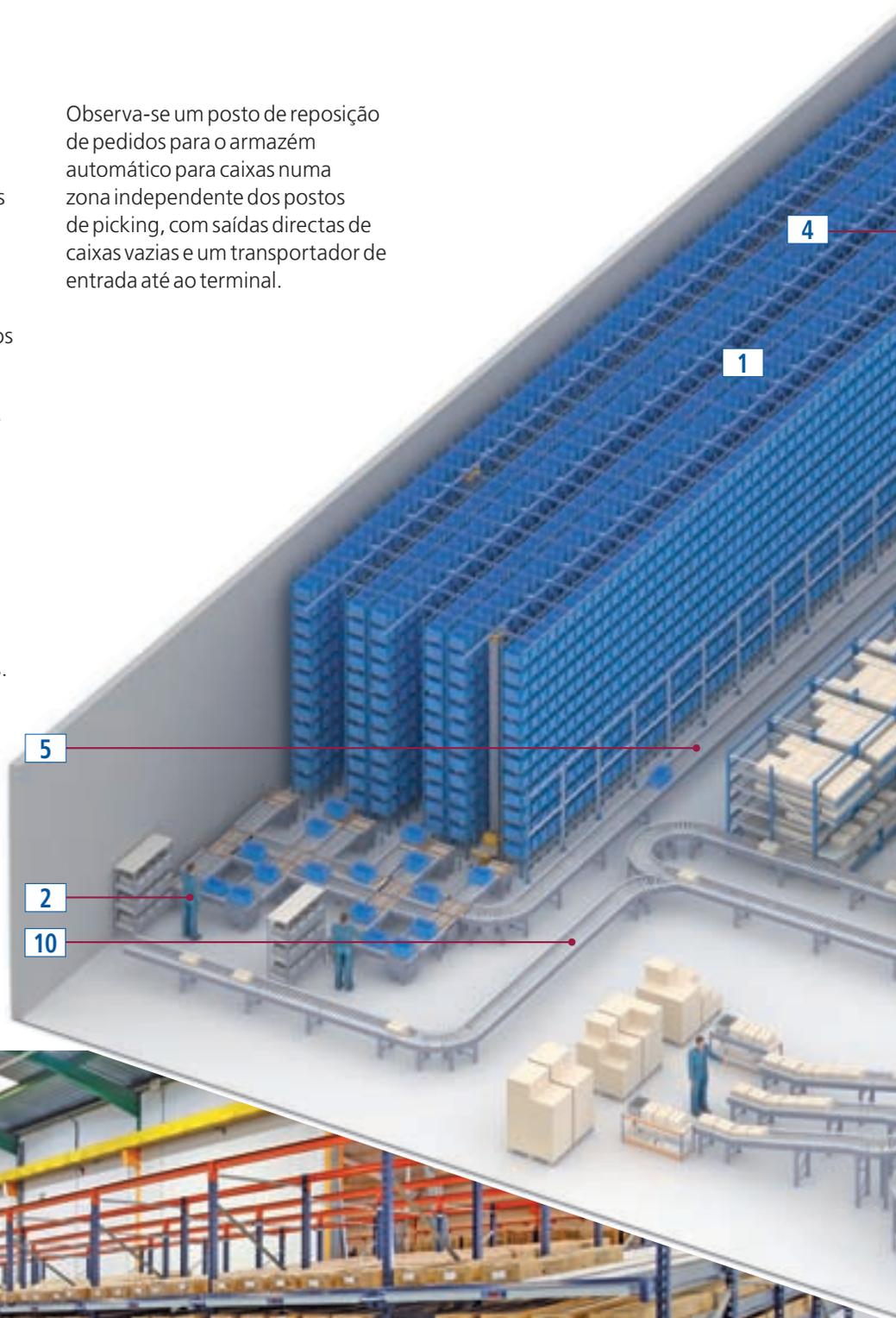
**Exemplo 4**

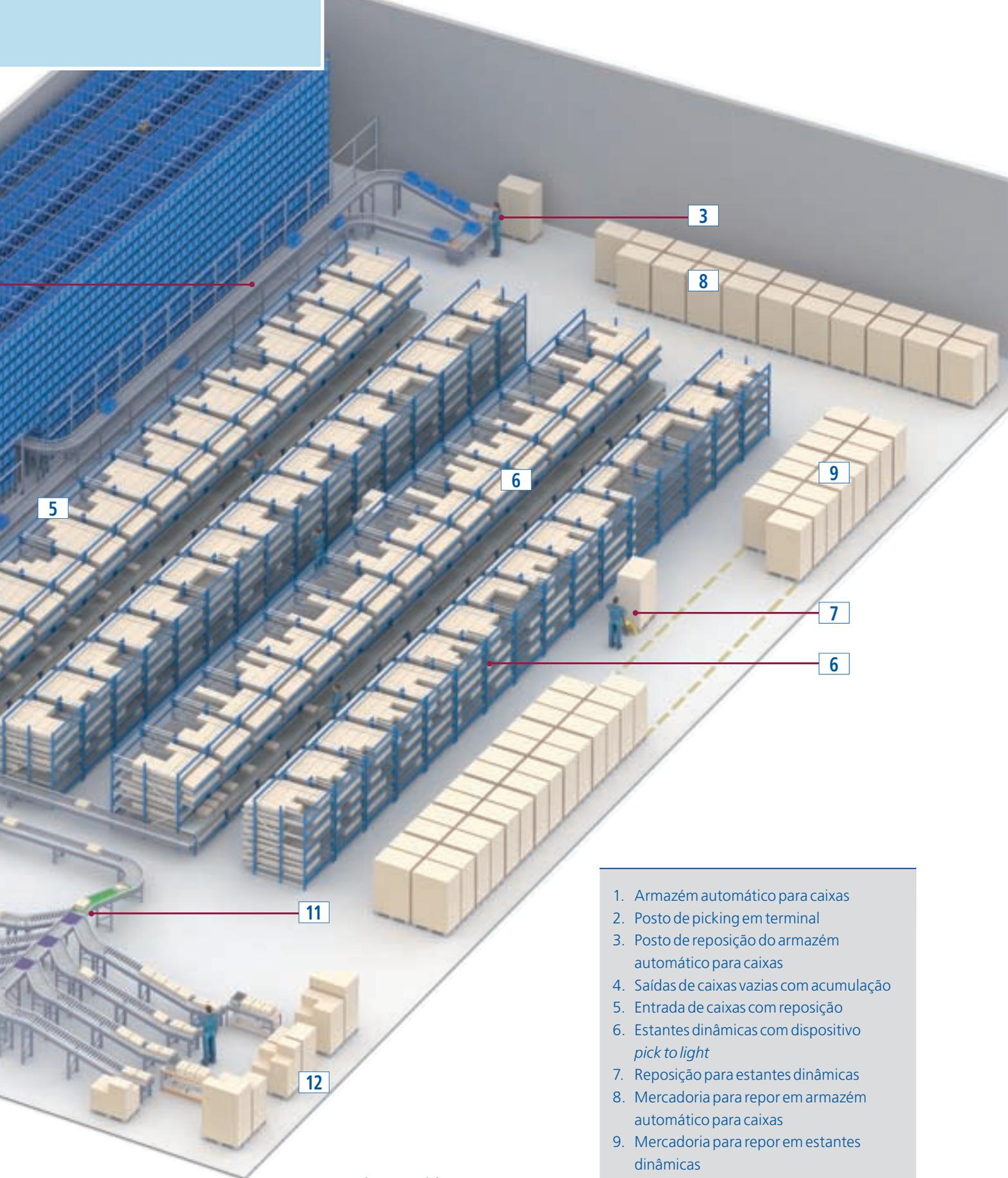
A imagem ilustra outra eventual solução de um armazém automático para caixas, combinado com estantes dinâmicas e um classificador de pedidos.

Os produtos “B” e “C” localizam-se no armazém automático, enquanto os “A” são colocados nas dinâmicas. Os produtos preparados nas duas zonas são transportados automaticamente até um classificador de pedidos, onde os operários os consolidam e identificam.

As estantes dinâmicas incorporam dispositivos pick to light, para a preparação de pedidos sem papel, e mesas de rolos para facilitar a preparação e a deslocação das caixas.

Observa-se um posto de reposição de pedidos para o armazém automático para caixas numa zona independente dos postos de picking, com saídas directas de caixas vazias e um transportador de entrada até ao terminal.





Armazém automático para caixas, combinado com estantes dinâmicas e um classificador de pedidos.

- 1. Armazém automático para caixas
- 2. Posto de picking em terminal
- 3. Posto de reposição do armazém automático para caixas
- 4. Saídas de caixas vazias com acumulação
- 5. Entrada de caixas com reposição
- 6. Estantes dinâmicas com dispositivo *pick to light*
- 7. Reposição para estantes dinâmicas
- 8. Mercadoria para repor em armazém automático para caixas
- 9. Mercadoria para repor em estantes dinâmicas
- 10. Transportadores de pedidos preparados
- 11. Classificador de pedidos
- 12. Consolidação de pedidos



## 13

### Dispositivos de ajuda para a preparação de pedidos

Há diferentes dispositivos de ajuda para a preparação de pedidos. Os mais habituais são os seguintes:

#### Preparação de pedidos com o sistema 'pick to light'

Consiste num sistema automático integrado no SGA (Sistema de Gestão do Armazém) para a preparação de pedidos sem a utilização de papel. Este sistema dá uma grande agilidade na preparação de pedidos, além de diminuir consideravelmente os erros.

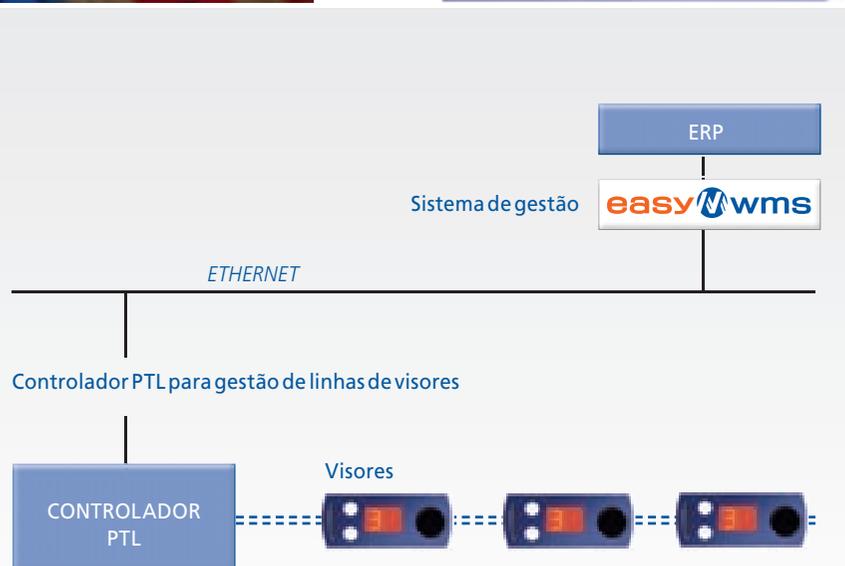
Sobre a estante ou os níveis situam-se visores numéricos que se acendem indicando o número de unidades a retirar se o pedido que vai ser preparado tiver produto dessa localização.

O operário obedece às indicações do visor e, depois de ter concluído a extracção dessa referência, pressiona o botão de confirmação que apaga a luz e valida a acção de picking.



Este sistema oferece uma grande agilidade na preparação de pedidos, além de diminuir significativamente os erros.

É frequente a colocação deste sistema nos armazéns automáticos para caixas, sobretudo nas saídas laterais de picking dinâmico.



### Preparação de pedidos com o sistema 'put to light'

É o mesmo sistema que o *pick to light*, mas a mercadoria é depositada no vão onde o visor numérico está aceso. Colocam-se, em geral, nos postos de picking fixos quando se preparam vários pedidos em simultâneo.

### Carros com dispositivos 'put to light'

É habitual combiná-los em postos de picking de alto rendimento ou quando se preparam vários pedidos em simultâneo, partindo de estantes dinâmicas onde estão os pick to light e carros móveis com os dispositivos *put to light*.

Os carros com dispositivos *put to light* podem levar vários pedidos em simultâneo. É uma controladora electrónica conectada por radiofrequência ao computador do SGA que transmite os diferentes sinais.

Permite a preparação de pedidos, tanto em estantes tradicionais como nas partes laterais dinâmicas dos armazéns automáticos para caixas.

# 14

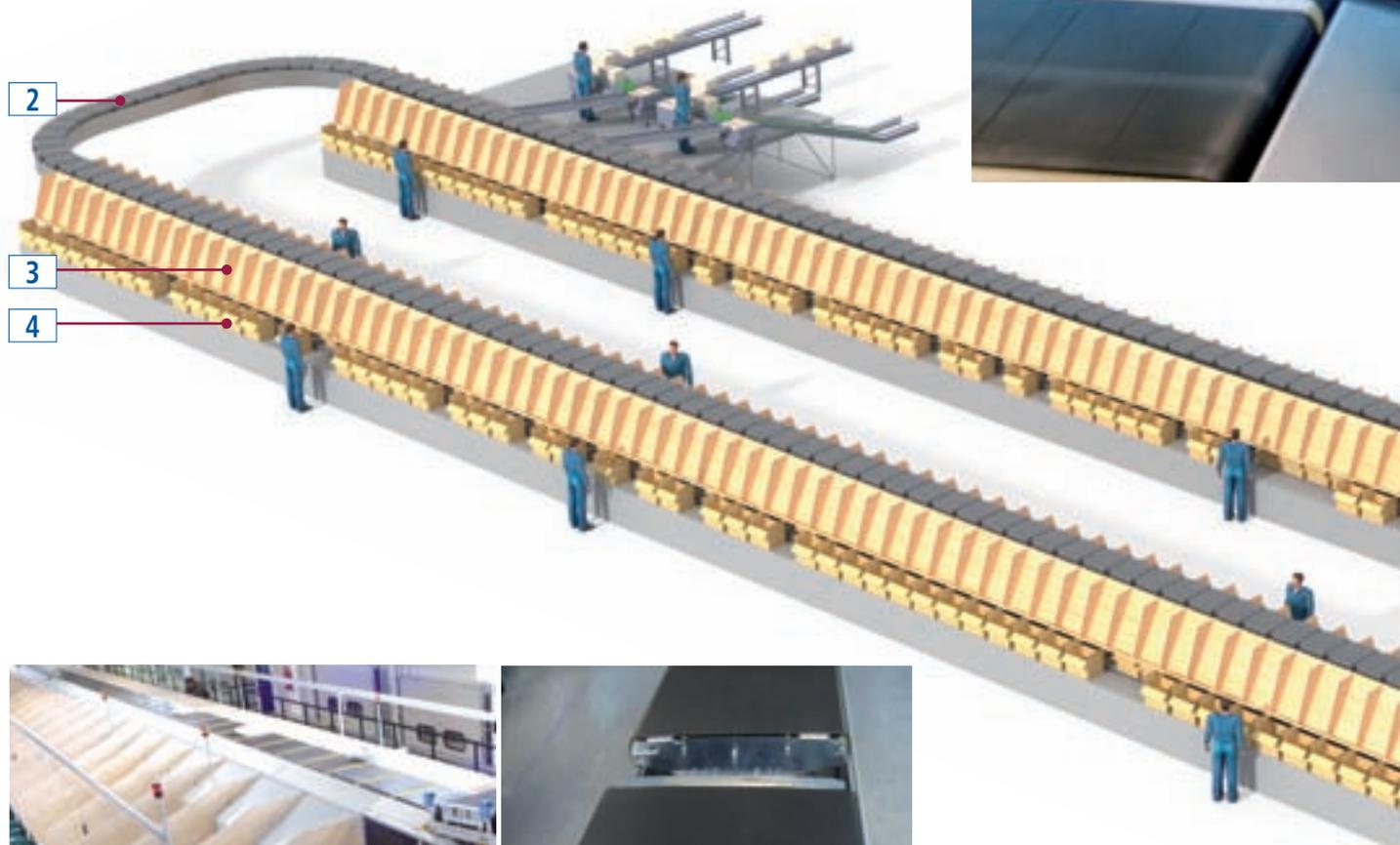
## Classificador automático

Em páginas anteriores viram-se diferentes formas de fazer picking, agarrando nos produtos do interior de uma caixa e depositando-os numa divisão ou caixa de preparação de pedidos. Com estes sistemas consegue-se um determinado número de linhas de preparação, em função do sistema escolhido e dos dispositivos de ajuda existentes.

Quando é necessário preparar um grande número de pedidos em simultâneo, requerem-se sistemas mais ágeis como os classificadores



do tipo cross-belt. São carros unidos que formam uma cadeia contínua num circuito fechado. Cada carro transporta uma unidade que é descarregada numa determinada célula, onde se agrupam todos os produtos de um mesmo pedido. As mesas de preparação de pedidos tornam-se assim em postos de dispensadores de mercadorias no classificador.



Detalhe lateral das células de classificação.



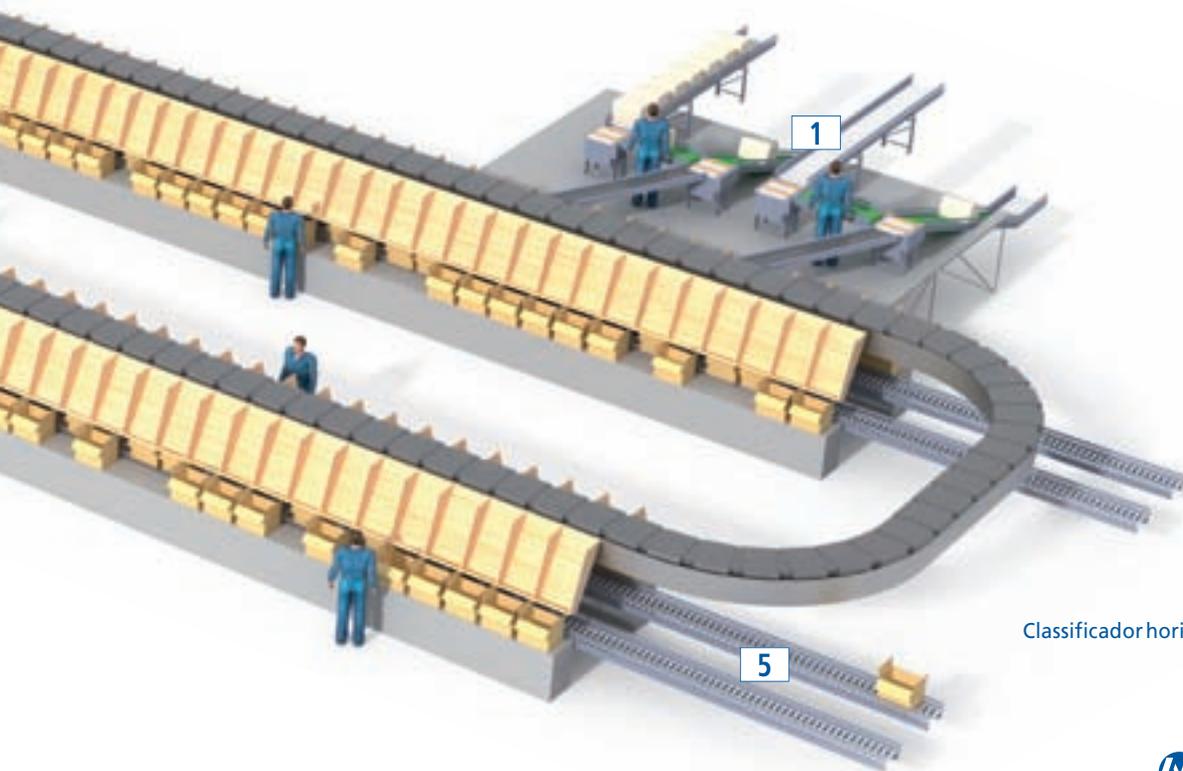
Detalhe de um carro.



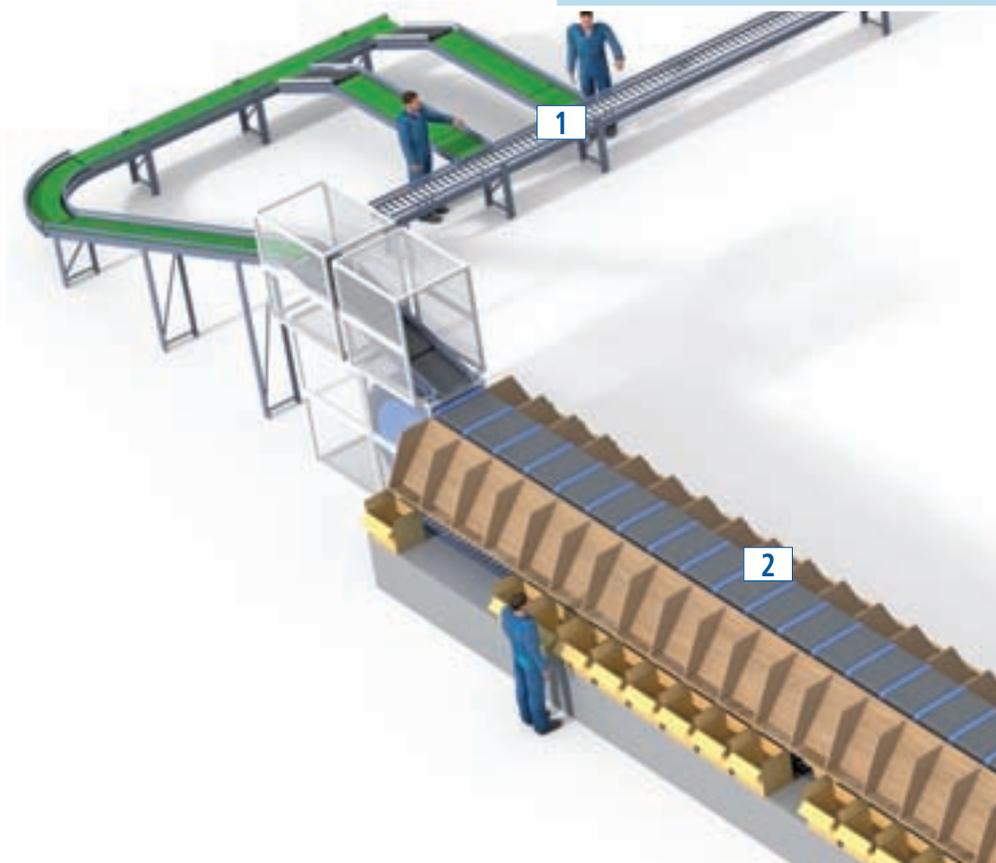
1. Postos de injeção
2. Circuito do classificador
3. Células de classificação
4. Caixas de embalagem
5. Transportadores de caixas

### Classificador horizontal

Existem dois tipos de classificador: horizontal e vertical. Nesta página representa-se o horizontal, que duplica relativamente ao vertical, o número de pedidos que podem ser preparados em simultâneo com um mesmo número de carros.

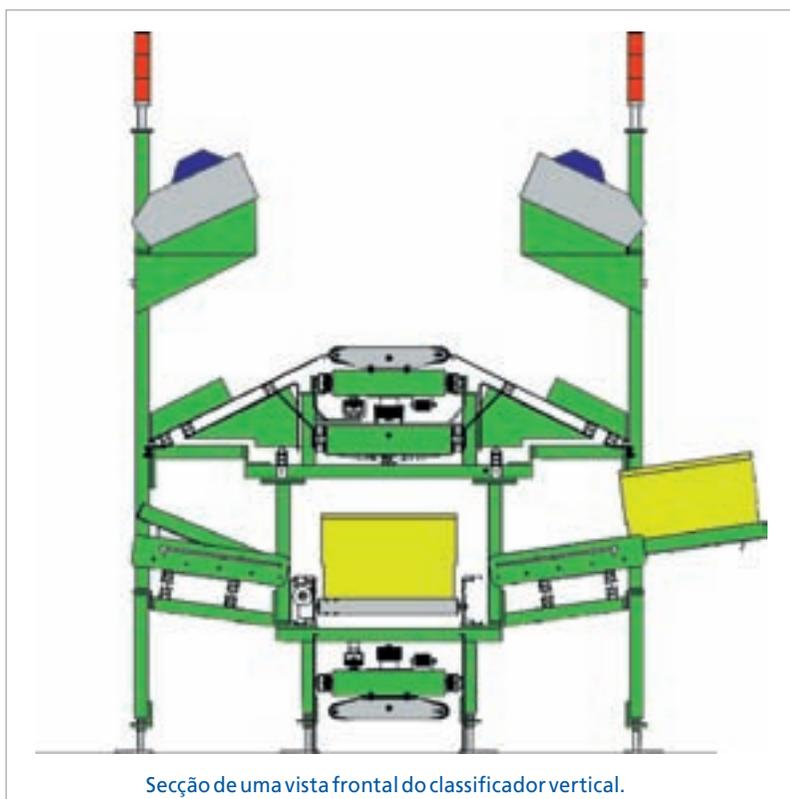


Classificador horizontal.



**Classificador vertical**

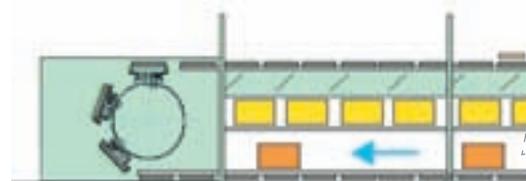
A versão do classificador vertical é mais compacta e ocupa menos espaço, embora necessite de um maior número de carros do que o modelo horizontal. A quantidade dependerá do número de pedidos que são preparados em simultâneo.

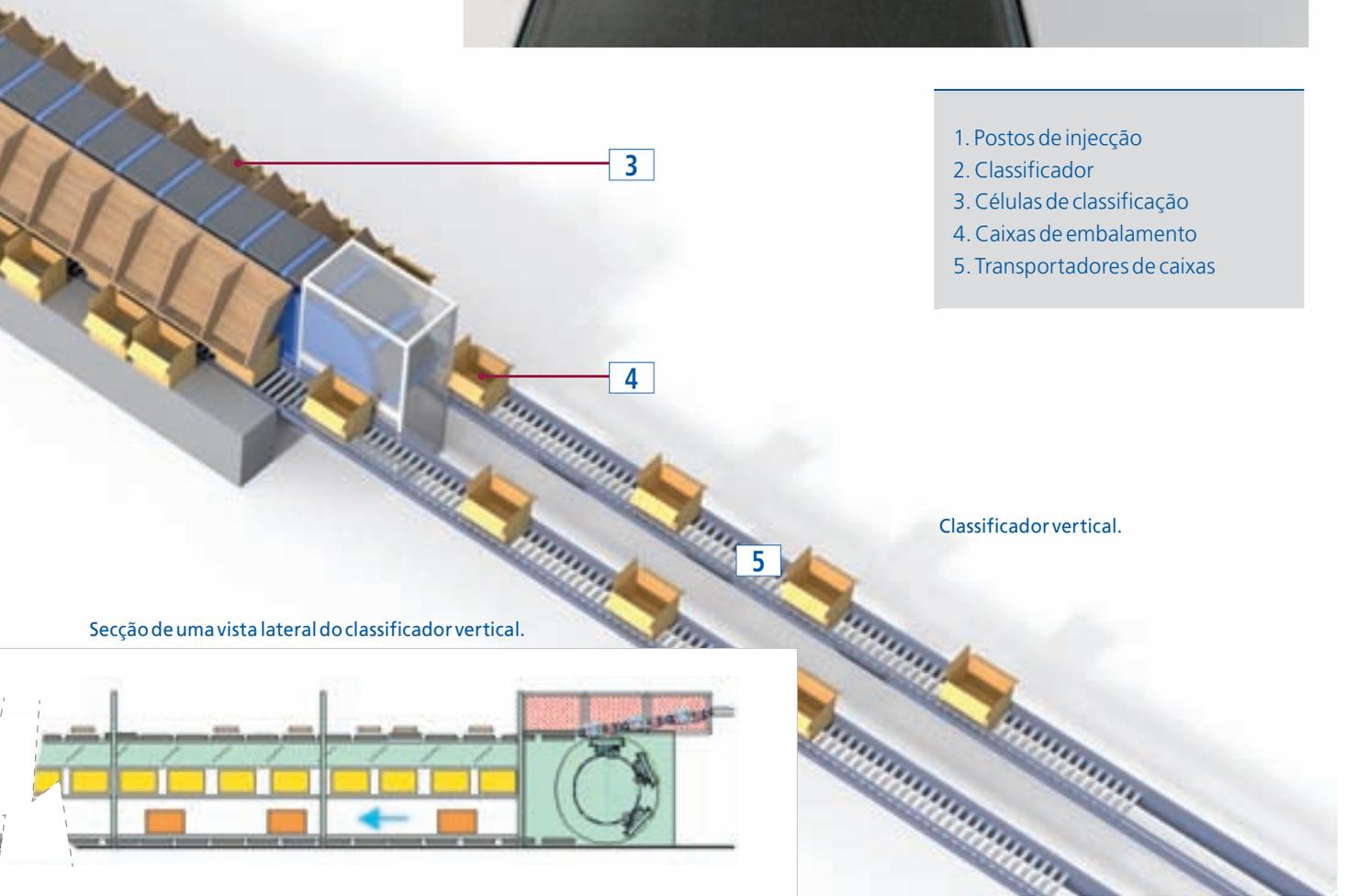


Secção de uma vista frontal do classificador vertical.

Este tipo de classificador é adequado quando o número de pedidos não é alto ou não se dispõe do espaço de que o sistema horizontal necessita.

O sistema é muito compacto, tal como se nota nas imagens. Pode utilizar transportadores internos para as caixas com pedidos preparados.

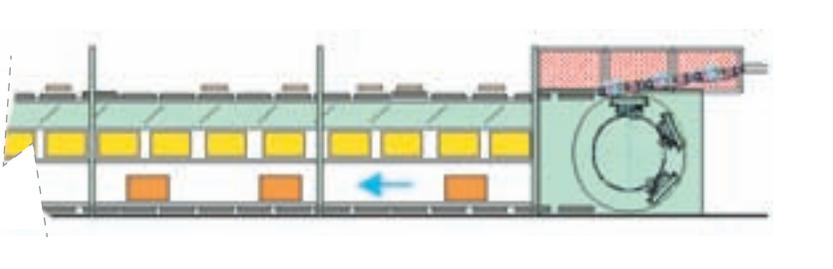




1. Postos de injeção
2. Classificador
3. Células de classificação
4. Caixas de embalagem
5. Transportadores de caixas

Classificador vertical.

Secção de uma vista lateral do classificador vertical.





**easywms**

## Software de gestão de armazéns

Para o correto funcionamento e controlo de todos os armazéns de produtos em caixas, é necessário um software de gestão que coordene a mercadoria desde os pontos de origem até os pontos de destino, levando em conta os critérios específicos de cada instalação.

O Easy WMS é um Software de Gestão de Armazéns (SGA) que oferece uma extensa gama de funcionalidades que permitem trabalhar de forma eficiente em cada uma das áreas e processos do armazém. Isto traduz-se numa economia dos custos e numa melhoria da qualidade do serviço.

É um potente software, versátil e flexível, que otimiza ao máximo a gestão de todas as operações próprias da receção, armazenamento, preparação de pedidos e expedição.

Além de ser um software muito adaptável, possibilita a gestão coordenada de vários armazéns que, por serem de uma mesma empresa, partilham informações, podendo realizar transferências de stock entre eles.

A Mecalux, consciente do elevado grau de exigência das aplicações informáticas usados no âmbito industrial, criou a divisão Mecalux Software Solutions, responsável pela programação do Easy WMS, pela sua manutenção e atualização.

Para obter informações mais detalhadas sobre o software de gestão de armazéns, solicite o apoio de um técnico especializado.



O Easy WMS oferece diversos módulos que facilitam a integração do software em todos os tipos de armazém. A escolha do módulo mais apropriado dependerá das necessidades de cada cliente, das suas particularidades e das características próprias da sua instalação.



## Algumas das múltiplas funcionalidades oferecidas pelo Easy WMS

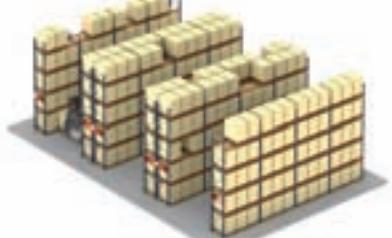
É um software de gestão que controla e otimiza de forma muito simples todos os processos logísticos desenvolvidos dentro de um armazém. Os diversos níveis de funcionalidade do Easy WMS são fundamentados nos três grandes processos realizados num armazém:



### Receção

O processo de receção possibilita a entrada de mercadoria no armazém seja pela compra de fornecedores, por ordens de fabricação ou produção, ou por devoluções.

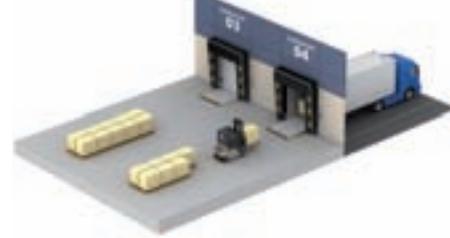
- ✓ Receções com ou sem ordem prévia
- ✓ Receções com entrada de fornecedor ou de produção
- ✓ Captura de dados logísticos
- ✓ Receções parciais e devoluções
- ✓ Expedição a partir da receção sem passar pela armazenagem (*cross-docking*)
- ✓ Etiquetagem padrão e personalizada de contentores
- ✓ Transferências entre armazéns
- ✓ Comunicação automática com o ERP



### Armazenagem

No processo de armazenagem, é feita a localização, guarda e controlo de toda a mercadoria recebida no armazém.

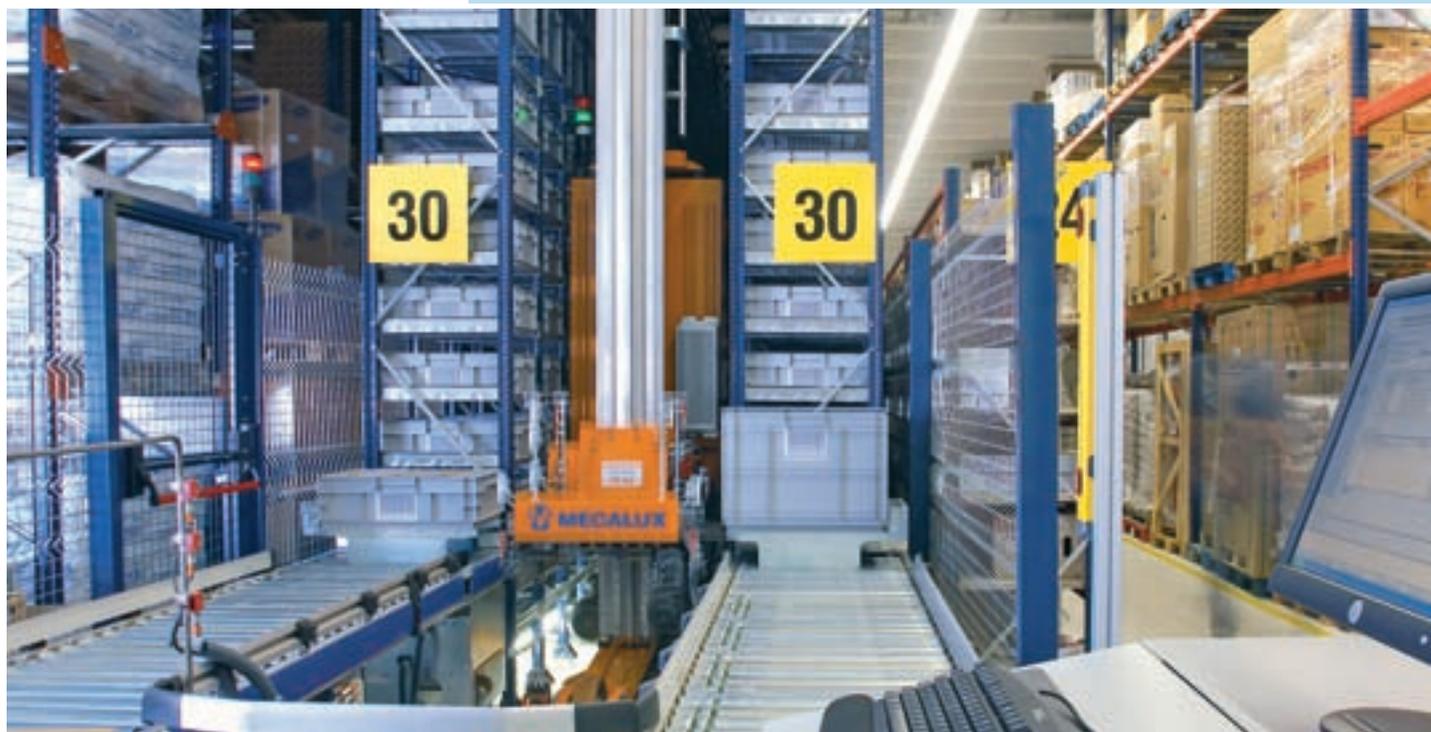
- ✓ Criação de estratégias e regras personalizadas de corredor e posicionamento
- ✓ Rastreabilidade exata e inexata
- ✓ Inventário permanente
- ✓ Ajustes de stock e contagens
- ✓ Reposições manuais e automáticas
- ✓ Alertas de stock abaixo dos valores mínimos
- ✓ Artigos de diferentes proprietários
- ✓ Etiquetagem personalizada de artigos
- ✓ Mapa detalhado do armazém: controlo de corredores e posições
- ✓ Desfragmentação de corredores segundo a rotatividade dos artigos
- ✓ Controlo de armazém através de métricas personalizadas
- ✓ Segurança garantida das operações (norma LDAP)



### Expedição

O processo de expedição permite a saída da mercadoria armazenada com a finalidade de atender a pedidos de clientes, fornecer materiais para ordens de fabricação ou realizar transferências entre armazéns.

- ✓ Otimização de procuras, tempo e atribuições
- ✓ Sistema avançado de intercalação de tarefas para a distribuição equilibrada do trabalho
- ✓ Agrupamento das ordens de saída em diferentes modalidades
- ✓ Produto até o homem e homem até o produto:
  - . Otimização de tarefas conforme o percurso de picking.
  - . Criação de áreas de picking
  - . Atribuição dinâmica de posições de picking de acordo com as necessidades
  - . Picking com dispositivos *pick/put to light*
  - . Picking por voz (*voice picking*)
- ✓ Organização estratégica das expedições (ordens de saída e rotas)
- ✓ Possibilidade de expedir artigos alternativos
- ✓ Etiquetagem e documentação das expedições
- ✓ Comunicação automática com o ERP



## Vantagens da automatização

Tal como se pôde ver, são muitas e variadas as soluções para a construção de armazéns automáticos para caixas. A análise atenta dos requisitos de cada cliente dará como resultado a escolha do sistema óptimo.

Também se insistiu no que é habitual, que consiste em combinar diferentes sistemas, sendo cada um deles mais adequado para um tipo de produto e operação específica.

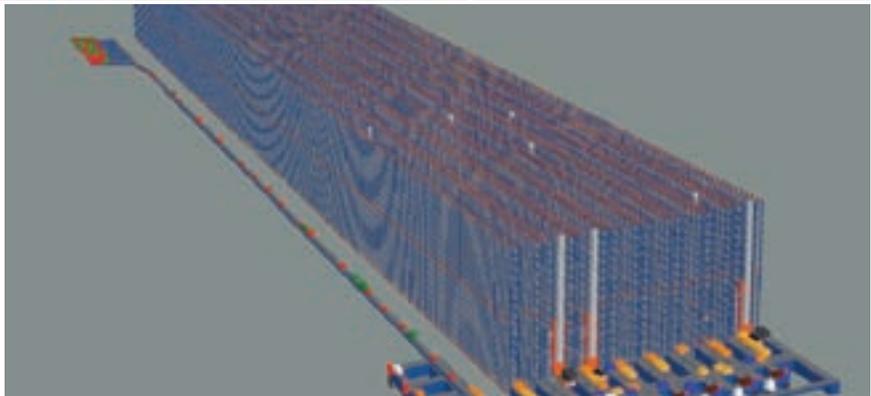
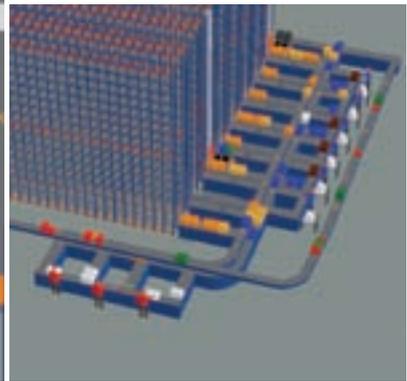
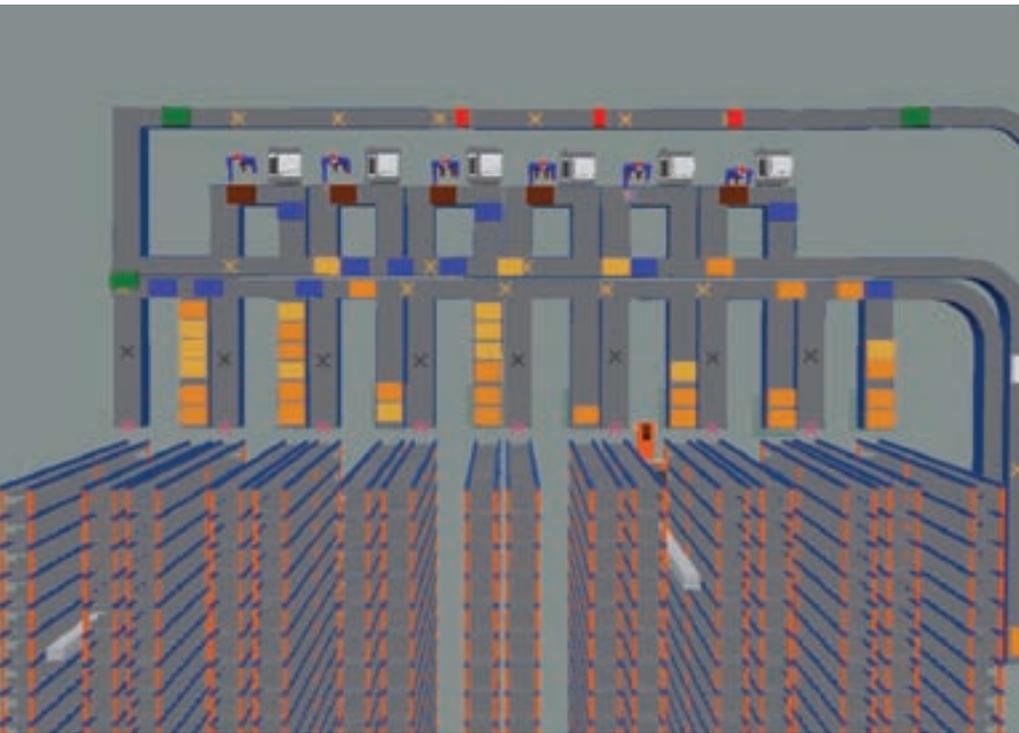
Seja qual for a solução adoptada, será necessária a máxima automatização da gestão e que se disponha de um software apropriado para se controlarem todos os fluxos e necessidades do armazém.



Além disso, os armazéns automáticos para caixas permitem a automatização dos movimentos do armazém, dado que são as máquinas que se deslocam com a mercadoria enquanto o operário se mantém fixo no seu posto. Quanto mais automático e flexível for o posto de picking e mais eficientes forem os dispositivos de ajuda escolhidos, maior será o rendimento obtido.

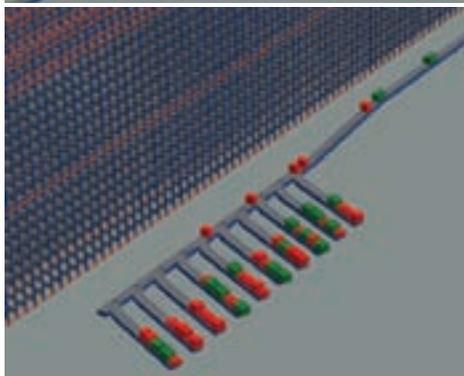
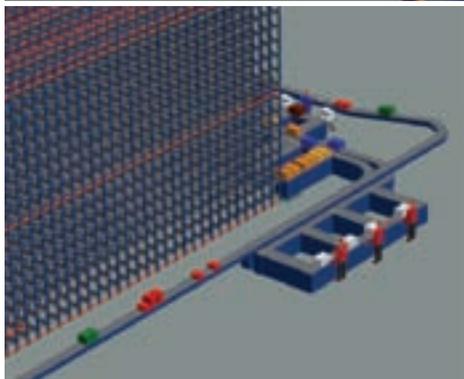
Graças aos armazéns automáticos para caixas, consegue-se:

- **Optimizar o espaço e a altura.**
- **Maximizar a produtividade** nas operações de picking.
- **Automatizar as operações** de entradas e saídas.
- Conseguir um **controlo perfeito** do stock.
- **Eliminar os erros** derivados da gestão manual do armazém.
- **Controlar e actualizar a gestão** do inventário.



Isto implica o aumento do nível de serviço, ao mesmo tempo que uma rápida amortização do investimento efectuado.

Os departamentos técnicos da Mecalux poderão prestar-lhe assessoria sobre como e quando deve automatizar o seu armazém. A experiência em soluções de armazenamento e intralogística, os potentes equipamentos de simulação e a variedade de produtos disponíveis permitirão que se encontre a solução óptima para cada tipo de armazém.



Exemplo de simulação de um armazém automático para caixas.

## Presença Internacional



## 4 centros tecnológicos

Em Barcelona situam-se dois centros tecnológicos:

- (1) Centro de investigação e desenvolvimento de **projectos de engenharia** e de **equipamentos automáticos**.
- (2) Em Gijón localiza-se o centro de desenvolvimento de **produtos e software de gestão de armazéns**.
- (3) Em Gliwize (Polónia) localiza-se o centro de investigação de **sistemas automáticos**.
- (4) Em Chicago, a Mecalux dispõe de outro centro de investigação e desenvolvimento de **projectos de engenharia**.

**Fábrica de Gliwize<sup>(3)</sup>**  
(POLÓNIA)  
53.500 m<sup>2</sup>



**Fábrica de Barcelona<sup>(1)</sup>**  
(ESPAÑA)  
40.000 m<sup>2</sup>

 Rede comercial

 Centros de produção



e-mail: [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, 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 - Eslováquia - Espanha - EUA  
França - Holanda - Itália - México - Perú - Polónia - Portugal - Reino Unido - República Checa - Turquia - Uruguai

