

O depósito

Como é possível fazer distribuição de produtos por controle remoto. Por Mario K. Broggi

Um depósito totalmente automatizado, que não depende de pessoas, não é mais um produto da ficção científica. Ele já existe, pertence à empresa Mopac, e fica no meio da encantadora paisagem de Emmenthal, região agrícola da Suíça famosa pelo queijo que produz. Suas instalações para armazenamento de produtos acabados têm capacidade para 10 mil pallets e são controladas por terminais de computador e monitores de TV localizados na sede da empresa – a alguns quilômetros de distância, na cidade de Wasen. Em apenas uma hora, esse depósito consegue receber 60 pallets e despachar outros 60 – um sonho para o pessoal da área.

Segundo Mario K. Broggi, autor deste artigo, esse centro de distribuição de última geração pode ser a chave para a solução dos principais problemas logísticos que afligem a empresa moderna. Especialista no assunto e envolvido pessoalmente no planejamento desse depósito inteligente, o consultor suíço o descreve em detalhe e, com a ajuda de representações esquemáticas, proporciona sua visualização.

■ *Mario K. Broggi, suíço, é especialista em projeto e construção de sistemas automatizados de armazenamento e distribuição, com 20 anos de experiência.*

A Mopac é uma fabricante de embalagens plásticas, como potes de sorvete, bandejas para chocolates e recipientes para alimentos. O preço e os níveis de serviço oferecidos são fatores decisivos no setor de embalagens, altamente competitivo. Os prazos de entrega estão tornando-se cada vez menores e as quantidades pedidas variam enormemente. Apesar de os ciclos de produção terem sido otimizados, uma utilização racional da capacidade de produção exige que as empresas trabalhem com lotes maiores e, em

consequência, com espaços de armazenamento maiores.

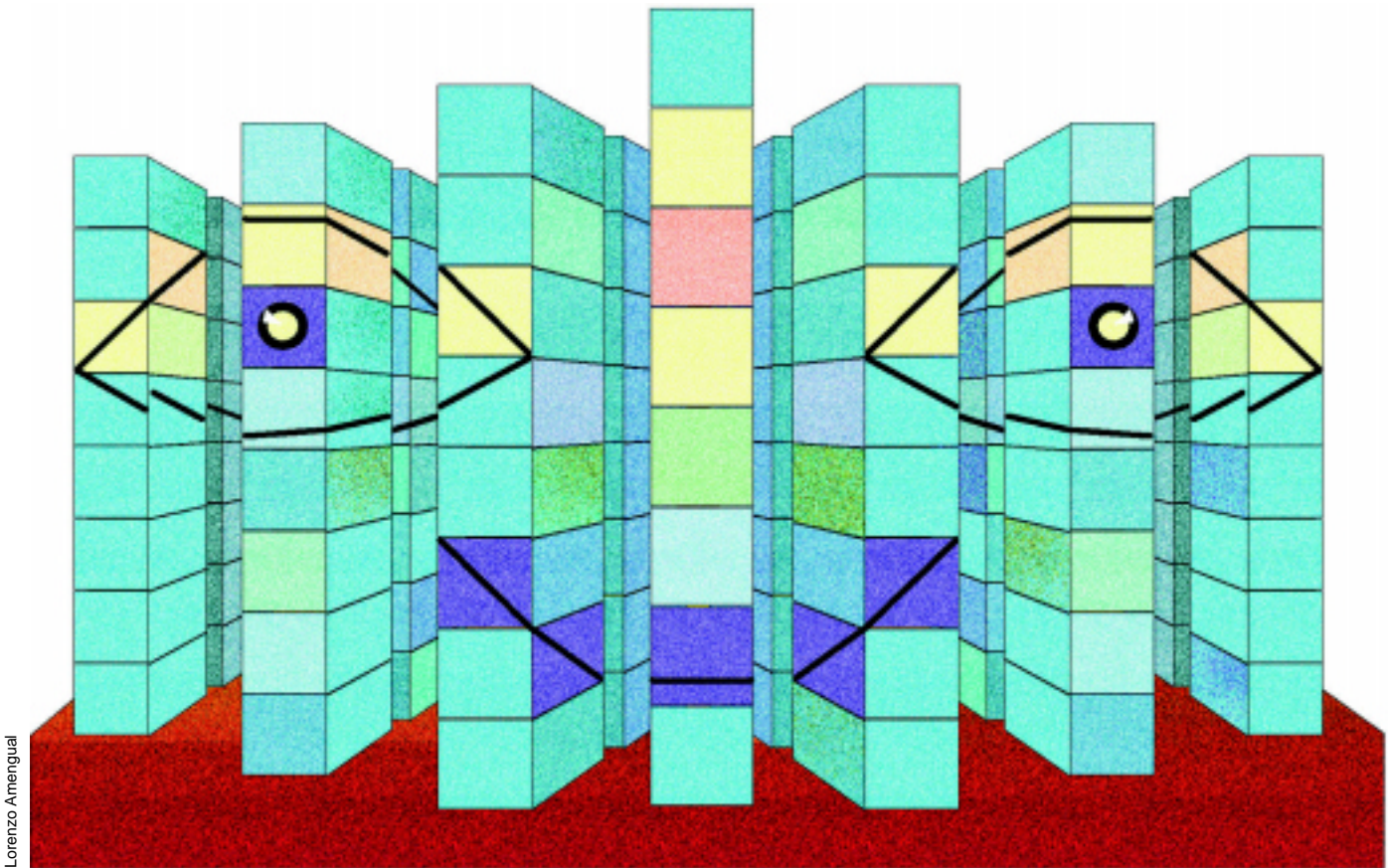
Vários clientes importantes insistem em que sejam mantidos determinados níveis mínimos de estoque, para atender às vendas sazonais de pico – como, por exemplo, as de recipientes de sorvete na época de calor. A maior parte dos clientes também exige entrega just-in-time, com prazos muito curtos. Custos favoráveis de armazenamento e distribuição são, portanto, de importância vital para esses produtos de grande volume e preço relativamente baixo.

A partir desses dados, a tarefa dos gerentes de planejamento da Mopac era muito clara: garantir um armazenamento ótimo para 10 mil pallets em um sistema de bom custo-benefício e máxima utilização da área disponível, situada a cerca de dois quilômetros da sede.

No mesmo local, há um armazém de matérias-primas que também não exige a presença constante de pessoas. A ligação entre as duas fábricas e o centro de distribuição é feita por caminhões dotados de tecnologia para rápida carga e descarga. O sistema de processamento de pedidos no computador central, aliado ao controle do depósito, à coleta racional dos pedidos e ao despacho dos caminhões, constitui uma cadeia logística altamente eficiente. A conexão por trilhos também foi levada em consideração, sendo, porém, de importância secundária no fluxo total de mercadorias. Atribuiu-se papel de destaque à integração dos fluxos de materiais e de informações nos processos operacionais com o conceito existente de tecnologia da informação. A empresa trabalha com cerca de 3 mil artigos, dos quais aproximadamente mil são sazonais.

Uma equipe de projeto interdisciplinar da OWL AG Logistik-Systeme, de Buchs-Aarau, Suíça, constituída de planejadores de sistemas, engenheiros especializados em armazenamento e transporte, especialistas em

inteligente



Lorenzo Amengual

tecnologia de sistemas de controle e processamento de dados, bem como especialistas em engenharia civil e arquitetura, foi a responsável pelo planejamento, juntamente com o cliente. Na fase de planejamento, todos os subsistemas foram comparados com possíveis alternativas, e o mesmo aconteceu com o conceito.

Do conceito à realidade

O conceito a que se chegou compreende três blocos funcionais:

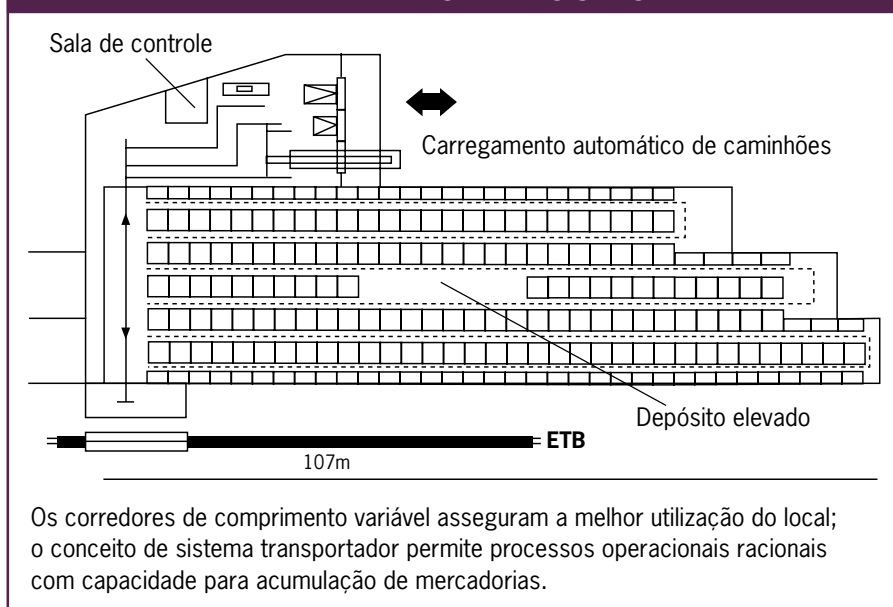
1) **Depósito elevado.** Foi construído um depósito elevado automatizado, de 25 metros de altura, com seis corredores. Os corredores têm comprimentos diferentes, para permitir a melhor utilização do

local. Dois corredores têm 86m, outros dois têm 98m, e os dois maiores, 106m. Há capacidade de armazenamento para 10.050 pallets com dimensões de 900 x 1.300 x 2.020mm. A prateleira superior é

projetada para pallets de 2.500mm de altura. O peso de um pallet contendo produtos acabados é de 300kg, mas a prateleira inferior é projetada para suportar 1.000kg, a fim de poder armazenar também

Apesar de os ciclos de produção terem sido otimizados, uma utilização racional da capacidade de produção exige que as empresas trabalhem com lotes maiores e, em consequência, com espaços de armazenamento maiores

PLANTA DO DEPÓSITO



matérias-primas. Os seis corredores são servidos por três guias empilhadeiras, cada uma atendendo a dois corredores.

2) Área baixa, a oeste e ao sul.

Todos os corredores são equipados com um transportador para recolher e depositar a carga. A distribuição cruzada é executada por um carro duplo vaivém, que também atende à rampa de trilhos no lado sul do armazém elevado. Depósitos e retiradas no setor de trilhos são pouco frequentes.

3) Área baixa, ao norte. As salas para serviços técnicos estão localizadas no subsolo. Mercadorias de grandes dimensões, com baixo nível de utilização, também podem ser armazenadas aí. O andar térreo abriga os sistemas de transportadores para as mercadorias que chegam, assim como despacho, com uma capacidade de armazenamento de aproximadamente 80 pallets. Encontram-se aí instaladas uma plataforma para caminhões comuns, uma para caminhões-jumbo e uma terceira com tecnologia para rápida carga/descarga, bem como as cabines de controle para todos os equipamentos automáticos.

Detalhes estruturais

O volume total desse centro de distribuição é de 76.480m³. O

alicerce do depósito elevado é uma laje de concreto armado de 30cm de espessura, com reforço adicional de 30cm nas extremidades. As prateleiras funcionam como estrutura de apoio para a construção. O revestimento das paredes é projetado como uma parede trapezoidal de lâmina de aço dupla, fixada diretamente nas prateleiras ou em apoios de empena. Entre as bandejas horizontais de revestimento interno e a carcaça vertical externa há uma camada isolante de 80mm de espessura. A construção do telhado compreende suportes de aço, chapas de aço trapezoidais, isolamento, revestimento para teto e uma superfície de 5cm de saibro. Os dutos de ventilação especificados são cúpulas de acrílico com duplo revestimento.

A área baixa é formada por um subsolo de concreto armado e por uma construção de aço do tipo hangar, com telhado e paredes como no depósito elevado. Os serviços

Na área baixa, todos os corredores são equipados com um transportador para recolher e depositar a carga. A distribuição cruzada é executada por um carro duplo vaivém

técnicos limitam-se a aquecimento básico, iluminação e sistemas sanitários. A instalação toda é protegida contra incêndio por um sistema de *sprinklers*.

Sistema transportador automático

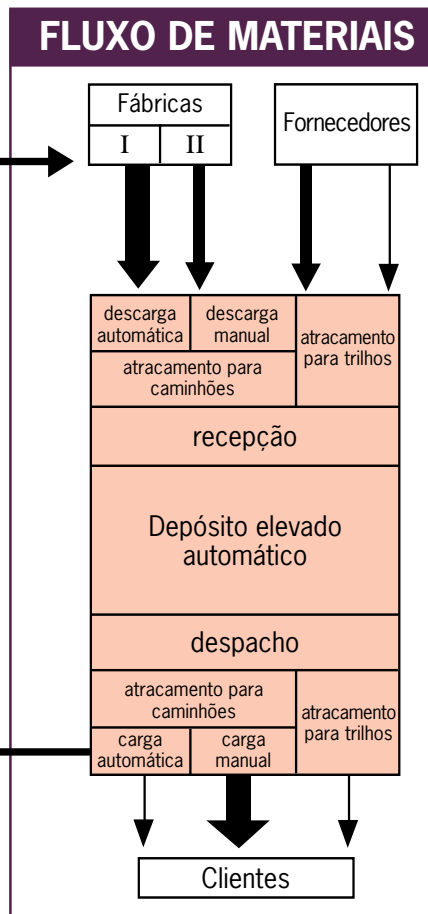
Um caminhão basculante é usado para transportar materiais entre as instalações de produção e o depósito de produtos acabados. Um reboque de 13m de comprimento, com largura interna de 2,43m, com capacidade máxima de carga de 30 pallets, é equipado com um sistema transportador que se acopla ao sistema transportador estacionário, quando atracado à rampa, para carga e descarga automáticas. Quando esse sistema transportador está abaixado, os pallets são colocados firmemente no chão e podem assim ser facilmente utilizados. Dessa forma, a carga e descarga podem ser feitas no local e nas instalações do cliente com o uso de carretas para pallets. Esse sistema chega a descar-

Custos favoráveis de armazenamento e distribuição são de importância vital para produtos de grande volume e preço relativamente baixo

regar 30 pallets no centro de distribuição em menos de 90 segundos.

Os pallets são então separados automaticamente no sistema transportador. Os pesos e dimensões são verificados e a etiqueta do pallet é lida por um scanner. Os pallets que não estão em conformidade com as especificações são rejeitados, e os que estão corretos são transferidos imediatamente, por meio do carro vaivém e de transportadores, para as gruas empilhadeiras, a fim de serem armazenados.

Para evitar frequentes mudanças de corredor e, portanto, desempenho menor das empilhadeiras, a estratégia de armazenamento dentro de um lote de produção segue a ordem de corredores 1, 3, 5 ou 2, 4, 6 – sempre que possível. O princípio FIFO (primeiro a entrar, primeiro a sair, na sigla em inglês) – segundo o qual os lotes de produção, especificados predominantemente pelos clientes, são processados automaticamente – produz a mesma estratégia de retirada. A tecnologia usada no armazém e no transportador baseia-



se em sistemas padrão testados e comprovados.

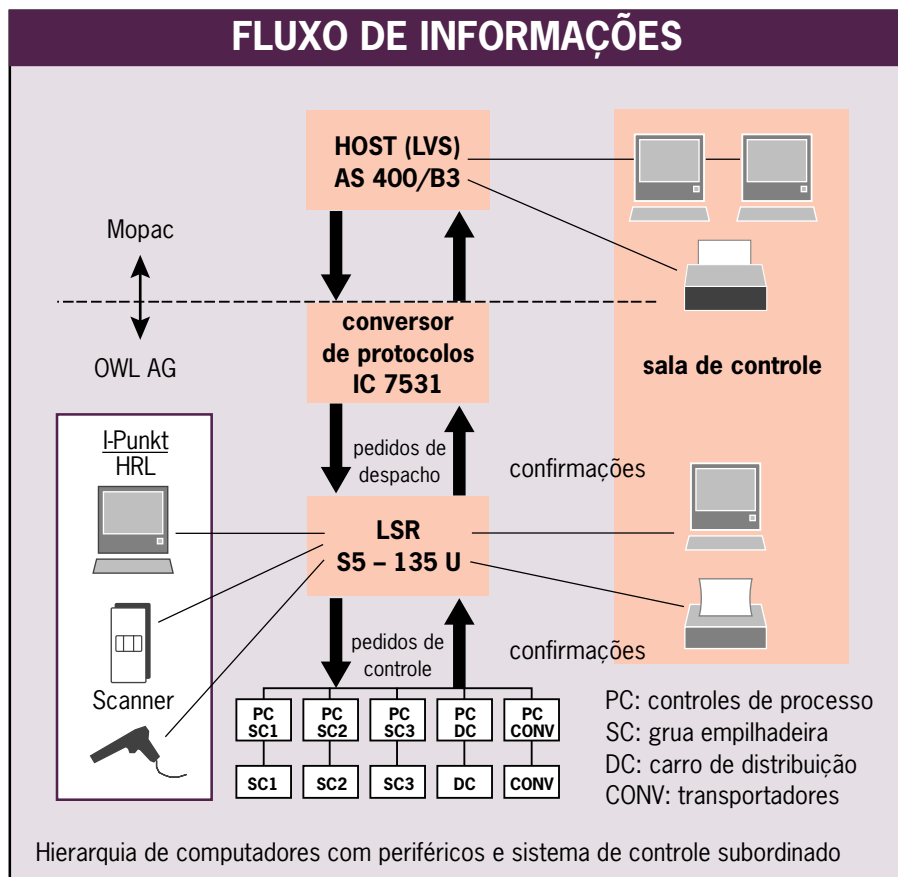
Gerenciamento

O sistema de informação e o conceito de controle também foram elaborados segundo a abordagem de planejamento de sistemas. Como somente pallets completos são depositados e retirados e, por isso,

O processo é totalmente automático. Quando o caminhão chega, as mercadorias já estão prontas para ser despachadas



FLUXO DE INFORMAÇÕES



não são necessários processos de seleção, foi possível encontrar no computador *host* uma solução total muito econômica para gerenciamento do armazém. Todos os processos comerciais, logísticos e de produção são executados dentro desse sistema.

Foi possível também adaptar para o depósito elevado automático o software já instalado. A conversão dos protocolos padrão entre o computador *host* e o sistema de

controle do depósito é realizada por um conversor de protocolos.

Controle remoto

A Mopac não tem funcionários no centro de distribuição. Os motoristas levam as mercadorias da fábrica para o depósito, abrem o portão de entrada de dentro do próprio caminhão e dirigem-se então para a rampa de descarga rápida. Quando o caminhão está atracado ao sistema

transportador estacionário, o motorista aciona o transportador e supervisiona a operação de descarga, assegurando-se de que tudo funcione corretamente. Se houver, na esteira de rejeição, pallets desprezados em uma entrega anterior, ele executa as ações corretivas necessárias. Em seguida, realiza sua próxima tarefa.

Os pedidos de retirada são enviados pelo escritório de planejamento de materiais, no prédio principal, de acordo com os pedidos dos clientes e tempos de despacho programados. O processo de retirada é totalmente automático. Quando o caminhão chega, as mercadorias já estão prontas para ser despachadas, e o motorista pode embarcá-las. A documentação de despacho é impressa ao lado da rampa de despacho.

Os motoristas da fábrica são capazes de executar todas as funções por conta própria, enquanto os “de fora” são auxiliados, se necessário. Naturalmente, todos os movimentos podem ser monitorados a partir do prédio principal, por meio de monitores de computador e telas de TV. Há câmeras instaladas no portão de entrada, junto às rampas e acima dos transportadores. Existem ainda sistemas de intercomunicação com os motoristas.

A empreiteira principal, a OWL AG, é também responsável pelo trabalho de manutenção preventiva, a ser executado periodicamente. Podem ocorrer, é claro, problemas com o sistema do depósito. Por isso, o software de diagnóstico instalado fornece as informações necessárias ao prédio principal, de modo que um electricista ou engenheiro do departamento de manutenção possa ser enviado ao centro de distribuição assim que necessário.

Podemos concluir, a partir dessas informações, que esse sistema logístico simples oferece tanto à Mopac quanto a seus clientes as vantagens dos melhores serviços de entrega a custos vantajosos. Até hoje, os componentes do sistema e a própria organização do processo têm apresentado excelentes resultados. ♦

Os pallets são separados no sistema transportador automaticamente. Os pesos e dimensões são verificados e a etiqueta do pallet é lida por um scanner. Os pallets que não estão em conformidade com as especificações são rejeitados; e os que estão corretos, transferidos imediatamente