

Aula Nº13 - Armazenagem

Objetivos da aula:

Você já conhece os diversos tipos de sistemas de manuseio: mecanizados, semi-automáticos e automáticos.

Agora, é necessário estudarmos a armazenagem propriamente dita.

Nesta aula, veremos os componentes do sistema de armazenagem, seus princípios operacionais e opções existentes.

1. Depósito visto como um Sistema

O depósito ou armazém é um elemento importante na rede logística. Um elemento desse tipo deve ser considerado como um componente do sistema logístico global. Agora, ao analisá-lo em maior detalhe, passamos a vê-lo como um sistema em si mesmo, obviamente não esquecendo de que é uma parte do todo.

É necessário, desde logo, definir, claramente, os objetivos desse subsistema, tendo em vista seu papel no sistema logístico global da empresa. Para isso, é importante analisar as funções que deve desempenhar.

Em segundo lugar, é necessário definir os componentes que formam o sistema analisado. São eles:

- **Recebimento** – as mercadorias chegam ao armazém ou depósito e devem ser descarregadas, conferidas e encaminhadas ao ponto de armazenagem. Este componente do armazém ou depósito é constituído, geralmente, por uma doca de descarga, onde a mercadoria é conferida e triada.

- **Movimentação** – após recebimento, a mercadoria é deslocada dentro do armazém até o ponto onde deverá ficar armazenada. Mais tarde, é deslocada,



novamente, do ponto de armazenagem para um outro local, que pode ser a doca de embarque ou uma parte do armazém destinada à consolidação dos pedidos (acondicionamento, despacho). Esse deslocamento interno é denominado genericamente de movimentação.

- **Armazenagem** – a armazenagem propriamente dita das mercadorias constitui um dos componentes desse sistema. Como já dissemos, pode durar pouco tempo, em alguns casos, e períodos relativamente longos, em outros.

- **Preparação dos Pedidos** – em certos tipos de armazém, os pedidos dos clientes, filiais etc. são preparados em um local específico do depósito. Os produtos são trazidos dos pontos onde estão armazenados e, a seguir, são acondicionados em caixas, pallets, containeres ou em outra forma adequada de invólucro. Os invólucros são, então, marcados externamente com o nome e endereço do destinatário para, depois, serem encaminhados à doca de embarque.

- **Embarque** – uma vez pronta para ser distribuída ou transportada, a mercadoria é embarcada no veículo designado, utilizando, para isso, uma doca apropriada. O processo de carregamento e despacho do veículo constitui, assim, outro componente do sistema em estudo.

- **Circulação externa e estacionamento** – embora muitas empresas transportadoras, indústrias ou firmas comerciais utilizem as vias públicas para estacionar veículos de carga e, em alguns casos, usem-nas até mesmo para carga/descarga, o certo é dispor de áreas apropriadas para isso, reservando parte do terreno para circulação e estacionamento. Assim, é necessário:

- (a) Estabelecer um *checklist* dos parâmetros relevantes;
- (b) Definir e quantificar a medida (ou medidas) de rendimento, por meio de um nível de serviço adequado;
- (c) Definir alternativas para subsistemas, caminhando da pior para a melhor;
- (d) Quantificar os recursos necessários por alternativa;

- (e) Calcular os custos para cada alternativa (investimento e custeio) e os respectivos níveis de serviço;
- (f) Selecionar a melhor alternativa tendo em vista o conjunto.

Os principais são: forma de acondicionamento, densidade, assimetria, grau de periculosidade, grau de percibibilidade, compatibilidade entre cargas diversas, estado físico (sólido, líquido, gasoso, pastoso), dimensões da carga, tendo em vista os equipamentos disponíveis.

Um ponto muito importante na análise sistêmica do armazém ou depósito é a inter-relação desse subsistema com o meio externo. Ele se relaciona com o subsistema transporte e, por meio deste, com os clientes, em um extremo, e com as fábricas e demais depósitos, no outro.

2. Princípios Operacionais de Armazenagem

Uma vez tomada a decisão de usar os serviços de um depósito, o passo seguinte é projetar suas características. A seguir, são apresentados os princípios básicos de projetos de depósitos. Seja o depósito uma grande instalação operada manualmente, ou uma grande instalação automatizada, os três princípios apresentados a seguir são de grande relevância: critérios de projeto, tecnologia de manuseio e plano de armazenagem. Cada um desses princípios é comentado na seqüência:

- **Critérios do Projeto** – os critérios para elaboração de projetos de depósitos dependem das características das instalações físicas e da movimentação dos produtos. Os três fatores a serem considerados no projeto são o número de andares, a altura útil e o fluxo de produtos.

O projeto ideal de depósitos é de um só nível (ou andar), de forma que produtos não sejam movimentados verticalmente. Elevadores para transporte de um piso para o outro consomem tempo e energia. O elevador também constitui um gargalo para o fluxo de produtos, quando vários encarregados competem pelo uso de poucos elevadores. Embora nem sempre seja possível, sobretudo em zonas centrais, onde os terrenos são



caros e raros, os depósitos devem ter apenas um piso.

- **Tecnologia de Manuseio** – Esse segundo princípio prende-se à eficácia e à eficiência da tecnologia adotada para o manuseio de materiais. Seus componentes são: continuidade de movimento e economia de escala na movimentação.

a. Continuidade de movimento é obtida por um movimento mais longo, feito por um encarregado ou por um equipamento de manuseio, o qual é mais vantajoso do que numerosos e curtos movimentos como parte dele, feito por vários encarregados. Quando o manuseio de um mesmo produto é feito por vários encarregados ou por vários equipamentos, pode implicar perda de tempo e aumento de risco de danos aos produtos. Como regra geral, as movimentações devem ser mais longas e menos freqüentes possíveis.

b. Economia de escala na movimentação é obtida quando todas as atividades são executadas com a maior quantidade possível de produtos. Em vez de movimentar caixa por caixa, as atividades de armazenagem devem ser programadas para movimentar grupos de caixas, em paletes ou em containeres. Essa unitização exige que grande quantidade de produtos ou pedidos sejam movimentados ou separados ao mesmo tempo. Embora isso possa aumentar a complexidade operacional, já que envolve vários produtos ou pedidos, esse recurso reduz a quantidade total de atividades e o respectivo custo.

- **Plano de Estocagem** – de conformidade com esse terceiro princípio, o projeto de depósitos deve considerar as características dos produtos, particularmente aquelas relativas à volume, peso e acondicionamento na estocagem. O volume dos produtos é o principal fator a ser levado em conta na definição de um plano de armazenagem. Produtos de alta estação devem ser armazenados em locais onde as distâncias a serem percorridas são menores, como perto de saídas, e em estantes ou porta-paletes baixos. Assim, só são diminuídas as distâncias dos percursos, como também é reduzida a necessidade de movimentação vertical dos produtos. Em contrapartida, produtos de baixa rotação podem ser colocados em



lugares distantes de saídas ou em prateleiras ou porta-paletes mais altos. A passagem a seguir mostra um plano de armazenagem baseado na movimentação de produtos.

O plano deve seguir uma estratégia adequada para produtos com características especiais de peso e armazenagem. Itens relativamente pesados devem ser colocados em locais baixos, para diminuir o esforço e o risco de elevar grandes pesos. Produtos volumosos ou de baixa densidade exigem maiores espaços para armazenagem. Espaços livres no solo e estantes ou porta-paletes altos podem ser usados para esses tipos de produto. Itens menores podem ser guardados em estantes ou gavetas. Um plano integrado de armazenagem deve moldar-se às características específicas de cada produto.

3. Alternativas de Armazenagem

Este item concentra-se em questões relativas às opções de armazenagem: depósitos próprios, públicos e contratados. Depósitos próprios são administrados pelas empresas proprietárias das instalações e dos produtos manuseados. Depósitos públicos são operados como um negócio independente, oferecendo serviços variados, como de armazenagem, manuseio e transporte, mediante pagamento de uma taxa fixa ou variável.

Os operadores de depósitos públicos oferecem, em geral, serviços relativamente padronizados, para todos os clientes. A armazenagem contratada é uma evolução das operações de depósitos próprios e públicos. Ela é “um acordo de longo prazo, mutuamente vantajoso, que proporciona armazenagem e serviços logísticos especiais e customizados, exclusivamente para um cliente, no qual o operador e o cliente compartilham riscos da operação”. As questões mais importantes que diferenciam os operadores de armazenagem contratada dos operadores de depósitos públicos são: prazo mais longo de prestação de serviços, serviços customizados, exclusividade e compartilhamento de riscos. As vantagens que cada um dos tipos oferece são apresentadas a seguir:

- **Depósitos próprios:** Um depósito próprio é operado pela empresa proprietária da mercadoria. As instalações podem ser próprias ou alugadas. A decisão a respeito da melhor estratégia para cada empresa é essencialmente financeira. Nem sempre é possível encontrar um depósito de aluguel que atenda a todas as necessidades. Depósitos exigem, por exemplo, muitas atividades de manuseio de materiais, e as instalações existentes, disponíveis para aluguel, podem não estar adequadamente projetadas. Geralmente, um depósito eficiente deve ser planejado, considerando o sistema de manuseio de materiais, a fim de permitir a máxima eficiência do fluxo de mercadorias.

Empresas do ramo imobiliário estão cada vez mais inclinadas a construir depósitos de distribuição dentro das especificações de clientes, em regime de arrendamento mercantil. Esse tipo de construção personalizada existe em muitos mercados, sob contratos de arrendamento mercantil, para períodos a partir de cinco anos de duração.

As principais vantagens da armazenagem própria são o controle, a flexibilidade, o custo e outras vantagens intangíveis. Depósitos próprios oferecem mais controle, pois a empresa tem autoridade absoluta para a tomada de decisões a respeito das atividades e das prioridades nas instalações. Esse controle facilita a integração das operações do depósito com os outros procedimentos logísticos internos da empresa.

Depósitos próprios oferecem, geralmente, mais flexibilidade, pois podem ser ajustados políticas e procedimentos operacionais para atender a necessidades específicas. Empresas com clientes ou produtos muito especiais são, freqüentemente, motivadas a instalar seus próprios depósitos.

Depósitos próprios são, geralmente, considerados menos custosos do que depósitos públicos, porque, nos custos daqueles não são computadas margens de lucro. Assim, tanto os custos fixos como os custos variáveis são menores. Essa vantagem, todavia, pode ser enganosa, já que depósitos públicos são, freqüentemente, mais eficientes ou operam com faixas salariais mais baixas. O importante é proceder às avaliações precisas do total de custos envolvidos, antes de tomar uma decisão sobre a estratégia



a ser adotada.

Por último, depósitos próprios têm certas vantagens intangíveis, particularmente no que diz respeito à presença no mercado. Um depósito próprio, com o nome da empresa na porta, dá aos clientes a impressão de pronta resposta e estabilidade. Essa impressão dá, às vezes, uma vantagem de marketing sobre outras empresas.

• **Depósitos Públicos:** O uso de depósitos públicos é intensamente adotado em sistemas logísticos. Praticamente qualquer composição de serviços pode ser combinada com a empresa operadora, em curto e em longo prazo. Há uma classificação consagrada para depósitos públicos que se fundamenta na execução de operações especializadas e inclui (1) depósitos gerais; (2) depósitos refrigerados; (3) depósitos para commodities especiais; (4) depósitos alfandegados e (5) depósitos de móveis e de utensílios domésticos. Cada tipo de depósito difere na tecnologia de armazenagem e manuseio de materiais, tendo em vista as características ambientais e os bens armazenados.

Depósitos gerais são projetados para manusear todo tipo de mercadorias embaladas. Depósitos refrigerados, de ambiente congelado ou de temperatura intermediária manuseiam e armazenam alimentos, medicamentos e produtos químicos que exigem baixa temperatura. Depósitos especiais para commodities são projetados para manusear grandes volumes ou itens que exigem condições especiais de manuseio, como pneus ou roupas.

Depósitos alfandegados são licenciados pelo governo para armazenar mercadorias antes do pagamento de impostos ou direitos alfandegários. Exercem forte controle sobre todas as movimentações de saída e de entrada de mercadorias, pois exigem preenchimento de documentos legais para cada movimentação.

Finalmente, os depósitos de móveis e de utensílios domésticos são projetados para manusear e armazenar itens volumosos, de difícil arrumação. Obviamente, muitos depósitos públicos oferecem combinações de serviços



das modalidades supracitadas.

Depósitos públicos também proporcionam flexibilidade financeira e vantagens a economias de escala. Muitas vezes, há maior especialização no que diz respeito a habilidades operacionais e de gerenciamento, pois armazenagem é o seu negócio. Isso significa que o pessoal que se dedica a essa atividade compreende os riscos inerentes às operações e é motivado a tirar vantagens das oportunidades de mercado.

Do ponto de vista financeiro, os depósitos públicos podem ter um custo variável mais baixo do que depósitos próprios equivalentes. O custo variável mais baixo pode decorrer de salários menores, maior produtividade, ou de economias de escala. Depósitos públicos têm, certamente, menores custos. Quando o desempenho é avaliado pelo retorno do investimento, o uso de armazéns públicos pode aumentar, substancialmente, esse retorno.

Os depósitos públicos oferecem outro tipo de flexibilidade, que é a facilidade de mudança de local, de tamanho de depósito, ou da quantidade de depósitos, para que a empresa responda, rapidamente, às necessidades de fornecedores, de clientes ou sazonais. Depósitos próprios são fixos e, relativamente, de difícil mudança, já que têm que ser construídos ou vendidos.

Depósitos públicos podem, ainda, oferecer significativas economias de escala pela diluição de custos entre clientes. O maior nível de atividades dilui custos fixos e justifica a existência de equipamentos de manuseio mais eficientes. Esses depósitos, também, podem baixar o custo de transporte, consolidando cargas de vários clientes.

Os depósitos públicos cobram de clientes uma taxa básica para manuseio e armazenagem. Para o manuseio, a taxa é proporcional à cubagem ou peso da mercadoria. Para a armazenagem, a taxa é aplicada à quantidade, em volume ou peso, armazenada durante o mês. Tais taxas, normalmente, excedem os custos de armazenagem própria, considerando condições equivalentes. No entanto, quando não existe a possibilidade de economias de escala, no caso de armazenagem própria, os depósitos públicos podem



ser uma alternativa mais barata.

• **Depósitos Contratados:** os depósitos contratados combinam as melhores características de armazenagem pública e de armazenagem própria. O relacionamento de longo prazo e o compartilhamento dos riscos permitem custos menores do que as condições normais de depósitos públicos, embora, em certos casos, seja necessário investir em um ativo imobilizado mínimo. Os depósitos contratados podem proporcionar vantagens de especialização, flexibilidade e economia de escala, por compartilhar em recursos de gerenciamento, mão-de-obra, equipamento e informação com muitos clientes. Embora seja comum os depósitos contratados compartilharem recursos com clientes de um mesmo ramo, por exemplo produtos alimentícios, não é comum que concorrentes diretos queiram compartilhar recursos entre si.

Os depósitos contratados estão, atualmente, expandindo o escopo de seus serviços para incluírem diferentes atividades logísticas, como transporte, controle de estoque, processamento de pedidos, serviço ao cliente e processamento de devoluções.

4. Estratégia de Armazenagem

Como é de se esperar, muitas empresas usam uma combinação de depósitos próprios, públicos e contratados. Depósitos próprios ou contratados são mais indicados em caso de estoques que se movimenta o ano inteiro. Depósitos públicos são mais usados em estações de pico de movimento. Em outras situações, depósitos centrais tendem a ser próprios e depósitos regionais ou depósitos em localizações especiais tendem a ser públicos. Em ambos os casos, depósitos contratados também podem ser utilizados.

A possibilidade de uso integral de um depósito o ano inteiro é muito remota. Como regra para o planejamento, um depósito projetado para uso de sua capacidade plena deve ter seu uso limitado entre 75% a 85% do tempo. Dessa maneira, 15% a 25% constituem espaço a ser usado em situações de pico. Em tais situações, pode ser vantajoso construir um depósito próprio,

dimensionado para uso pleno durante 75% do tempo, e usar um depósito público para atender a demanda de pico.

A segunda hipótese de combinar depósitos públicos decorre de exigências de mercado. As empresas podem considerar que armazéns próprios se justificam em localizações específicas, em razão de volume de distribuição. Em outros mercados, depósitos públicos podem ser a opção mais econômica. Em projetos de sistemas logísticos, o princípio a ser adotado é determinar qual a combinação de estratégias de armazenagem que atendem mais economicamente aos objetivos de serviço ao cliente.

Uma estratégia integrada de depósitos centra-se em duas questões. A primeira diz respeito à quantidade de depósitos a ser utilizada. A segunda questão é relativa aos tipos de armazém que devem ser usados para atender às exigências do mercado. Para muitas empresas, a resposta é uma combinação que possa ser diferenciada por cliente e por produto. Alguns grupos de clientes podem ser servidos com mais eficiência por um depósito próprio; outros grupos podem ser servidos, mais adequadamente, por depósitos públicos.

A figura a seguir mostra outros fatores que devem ser considerados e a sua possível influência. Horizontalmente, apresenta uma direção estratégica, que vai de depósito próprio a depósito contratado e a depósito público. As considerações qualitativas, apresentadas verticalmente são: (1) sinergias de presença; (2) sinergias com o setor; (3) flexibilidade operacional; (4) flexibilidade de localização e (5) economias de escala.

	Próprio	Contratado	Público
Sinergias de presença	←		
Sinergias com o setor			→
Flexibilidade operacional	←		
Flexibilidade de localização			→
Economias de escala			→



As sinergias de presença são as vantagens comerciais de proximidade das instalações onde o estoque está localizado, claramente identificadas com a empresa (por exemplo, o nome da empresa exposto na porta). Acredita-se que os clientes se sentem mais à vontade quando os fornecedores mantêm um estoque localizado a pouca distância. Produtos e clientes que requerem presença local devem ser servidos por depósitos próprios ou contratados.

As sinergias com o setor são as vantagens operacionais decorrentes do uso de depósitos que servem empresas do mesmo setor. Empresas do ramo de alimentos, por exemplo, costumam usufruir vantagens substanciais quando compartilham armazéns públicos com outros fornecedores do mesmo ramo. A redução dos custos de transporte é a principal vantagem, pois o uso conjunto de depósitos públicos permite a entrega de cargas consolidadas de vários fornecedores. Depósitos públicos e contratados aumentam o potencial de sinergia com o setor.

A flexibilidade operacional advém da habilidade de ajustar políticas e procedimentos internos para atender a requisitos de produtos e exigências de clientes. Geralmente, depósitos próprios têm mais flexibilidade operacional, pois operam sob total controle das empresas proprietárias. Em contrapartida, depósitos públicos geralmente empregam políticas e procedimentos mais consistentes para todos os clientes, a fim de evitar percalços. Todavia, embora esse raciocínio indique que depósitos próprios possam oferecer mais flexibilidade operacional, existem muitos depósitos públicos e contratados que têm demonstrado muita flexibilidade e capacidade de resposta.

A flexibilidade de localização é a habilidade de ajustar, rapidamente, a localização e a quantidade de depósitos em razão de mudanças na demanda, tanto sazonais quanto permanentes. Depósitos públicos e contratados oferecem a flexibilidade de localização que atende a esses requisitos.

Economias de escala dependem da habilidade de reduzir custos de manuseio de materiais e de armazenagem, por meio do uso de avançadas tecnologias. Geralmente, depósitos com grande capacidade volumétrica têm uma situação mais propícia para obter essas vantagens, porque podem



diluir altos custos fixos da tecnologia utilizada. Além disso, o investimento em equipamentos mecânicos ou automatizados e em tecnologia de informação pode reduzir custos variáveis diretos. Depósitos públicos e contratados têm, geralmente, condições de oferecer maiores economias de escala, pois podem projetar suas instalações e operações para atender a grandes volumes de múltiplos clientes.

Nos últimos anos, o papel tradicional dos depósitos públicos como locais de armazenagem complementar alterou-se extraordinariamente. Os negócios atuais dão considerável ênfase à rotação de estoque e à habilidade de satisfazer, rapidamente, os pedidos de clientes. Para tanto, a estrutura logística deve ter flexibilidade. Muitos depósitos públicos formaram parcerias que possibilitaram às empresas-cliente contratarem serviços que incluem o processamento de pedidos e as respectivas entregas, abrangendo várias cidades dos EUA. Além disso, essas associações oferecem outros serviços especializados, como controle de estoque e faturamento.

Alguns depósitos públicos e contratados de grande porte estão também expandindo suas operações para abrangerem redes de armazéns localizados em mercados-chave. Essa tendência traz a possibilidade de oferecer às indústrias um serviço de grande utilidade logística. A partir dessa tendência, todas as funções de atendimento aos clientes das empresas podem ser executadas por depósitos públicos especialistas em serviços logísticos. Essas funções compreendem transporte, processamento de pedidos de clientes, controle de estoque, armazenagem, e alguns aspectos administrativos correlatos, os quais formam o conjunto de serviços integrados disponíveis. A tendência é de que todas essas facilidades, na forma de redes de depósitos públicos, aumentem, substancialmente, em quantidade, cobertura geográfica e capacidade.

Os depósitos públicos procuram executar outros serviços de valor agregado para diferenciar-se da concorrência. Tradicionalmente, a decisão de usar depósitos públicos tem sido tomada por causa de economias de escala e flexibilidade. No futuro, a tomada de decisões dessa natureza será cada vez mais baseada na capacidade de os depósitos públicos e contratados desempenharem tarefas logísticas mais eficientes e eficazes do que os



próprios sistemas das empresas.

A análise para tomada de decisão entre o uso de depósito próprio e o uso de depósito público ou contratado é análoga à análise de alternativas entre comprar ou fabricar componentes, ou de comprar ou não caminhões. Depósitos próprios exigem investimentos substanciais, os quais devem ter o mesmo retorno de outros investimentos.

O comentário final a respeito do uso de redes de depósitos públicos ou próprios refere-se à relutância natural das empresas de abdicarem da responsabilidade administrativa, em uma área tão vital como a logística. Os riscos – possibilidade de perda de controle, problemas com clientes e falta de habilidade para resolver, rapidamente, falhas de sistemas – são as razões principais dadas por executivos de logística para não usarem redes de depósitos públicos ou contratados. Embora muitas empresas usem, exclusivamente, depósitos contratados e públicos, a situação normal é que cada depósito pertença a um proprietário diferente, com o controle da rede logística, ficando a cargo da empresa fabricante, atacadista ou varejista. Contudo, tem havido mudança significativa com relação ao uso de depósitos contratados e públicos, por causa da flexibilidade, da economia e das sinergias geradas.

Síntese

Esta aula apresentou o sistema armazenagem, seus princípios operacionais e as alternativas de armazenagem (depósitos próprios, públicos e contratados)

Agora, utilizando a sua capacidade de análise, você tem total condição de fazer a escolha da alternativa mais adequada para cada situação.

Na próxima aula, veremos as estruturas de armazenagem existentes, iniciando pelas estruturas de armazenagem leve, seguidas das estruturas para organização e multiplicação de espaço até as das estruturas de armazenagem pesada.



Referências

BOWERSOX, Donald J. ; CLOSS, David J. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 2001.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

NOVAES, Antonio Galvão N. ; ALVARENGA, Antonio Carlos. **Logística Aplicada: suprimentos e distribuição física**. São Paulo: Pioneira, 1994.