

# DESIGN DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO E MODELAGEM DE CUSTOS

Rafael Henrique da Silva

GESTÃO E NEGÓCIOS

# DESIGN DE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO E MODELAGEM DE CUSTOS

Rafael Henrique da Silva

GESTÃO E NEGÓCIOS



## **Autor**

Rafael Henrique da Silva

Graduado em Logística (Instituição Unisinos - RS). Ministra cursos práticos em logística enxuta (Lean - Instituição Feevale). Trabalha na área de logística há 6 anos com experiência em logística de distribuição de produto a nível nacional, armazenamento e estocagem de matérias de diversas linhas produtivas.

## **Design Instrucional**

NT Editora

## **Projeto Gráfico**

NT Editora

## **Revisão**

Luziene Delmonde

## **Capa**

NT Editora

## **Editoração Eletrônica**

NT Editora

## **Ilustração**

Márcio Rocha

## **NT Editora, uma empresa do Grupo NT**

SCS Quadra 2 – Bl. C – 4º andar – Ed. Cedro II

CEP 70.302-914 – Brasília – DF

Fone: (61) 3421-9200

sac@grupont.com.br

www.nteditora.com.br e www.grupont.com.br

Silva, Rafael Henrique da.

Design de Centros de Distribuição e Modelagem de Custos. /  
Rafael Henrique da Silva – 1. ed. – Brasília: NT Editora, 2014.

92 p. il. ; 21,0 X 29,7 cm.

ISBN 978-85-68004-06-7

1. Centros de Distribuição. 2. Gerenciamento. 3. Custos.

I. Título

Copyright © 2014 por NT Editora.

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida por qualquer modo ou meio, seja eletrônico, fotográfico, mecânico ou outros, sem autorização prévia e escrita da NT Editora.

## ÍCONES

Prezado(a) aluno(a),

Ao longo dos seus estudos, você encontrará alguns ícones na coluna lateral do material didático. A presença desses ícones o(a) ajudará a compreender melhor o conteúdo abordado e a fazer os exercícios propostos. Conheça os ícones logo abaixo:



### **Saiba mais**

Esse ícone apontará para informações complementares sobre o assunto que você está estudando. Serão curiosidades, temas afins ou exemplos do cotidiano que o ajudarão a fixar o conteúdo estudado.



### **Importante**

O conteúdo indicado com esse ícone tem bastante importância para seus estudos. Leia com atenção e, tendo dúvida, pergunte ao seu tutor.



### **Dicas**

Esse ícone apresenta dicas de estudo.



### **Exercícios**

Toda vez que você vir o ícone de exercícios, responda às questões propostas.



### **Exercícios**

Ao final das lições, você deverá responder aos exercícios no seu livro.

**Bons estudos!**

## Sumário

<b>1. DESIGN DE CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO.....</b>	<b>7</b>
1.1 Centro de distribuição .....	7
1.2 Projetos logísticos .....	14
1.3 Layouts dos centros de distribuição.....	25
1.4 Considerações finais.....	30
<b>2. GESTÃO DE DISTRIBUIÇÃO .....</b>	<b>34</b>
2.1 Planejamento na distribuição.....	34
2.2 Estoque/armazenagem.....	38
2.3 Transporte .....	43
2.4 Cadeias de valor .....	47
2.5 Gerenciamentos de risco.....	51
2.6 Considerações finais.....	56
<b>3. MODELAGEM DE CUSTOS .....</b>	<b>60</b>
3.1 Finalidades dos custos.....	60
3.2 Custos logísticos .....	61
3.3 Custos x Serviço .....	77
3.4 Gerenciando os custos .....	79
3.5 Gerenciamento ABC aplicado à logística.....	85
3.6 Considerações finais.....	86
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>89</b>

Bem-vindo(a) ao **Design de Centros de Distribuição e Modelagem de Custos!**

O curso apresenta a importância do leiaute nos centros de distribuição, o seu design logístico. Apresenta a gestão de distribuição, desde a armazenagem até a entrega do produto ao cliente final, analisando os riscos inerentes a execução do processo.

Serão estudados os modelos e estruturas dos centros de distribuição, o planejamento na distribuição, os custos logísticos e o gerenciamento desses custos.

Este curso é desenvolvido para profissionais da área da logística, empresários, administradores, gestores e demais interessados na área.

**Bons estudos!**



# 1. DESIGN DE CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO

Bem-vindo ao curso de Design de Centros de Distribuição e Modelagem de Custos.

Neste módulo estudaremos sobre as características das instalações dos centros de distribuição e as estruturas da rede de distribuição, a fim de atender à demanda com eficiência e diminuir o custo logístico.

Veremos a necessidade de analisar as características físicas e a finalidade destino do material para definição do tipo de armazém.

Serão abordados os modelos de *layout*, os tipos de fluxo de materiais e os principais cuidados da área física do centro de distribuição.

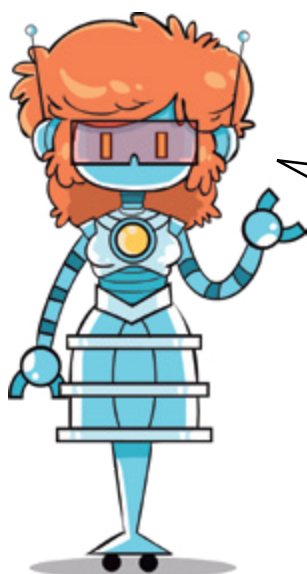


## Objetivos

Ao final desta lição, você deverá ser capaz de:

- Conhecer sobre o centro de distribuição;
- Entender os projetos logísticos;
- Saber sobre *layouts* dos centros de distribuição.

## 1.1 Centro de distribuição



Olá, meu nome é Cuca, sou uma robô. Devido ao meu nível de programação, fui criada para conhecer um pouquinho de cada assunto. Neste curso meu objetivo é ajudá-lo a entender o design de centros de distribuição e modelagem de custos. Bons estudos!





Segundo estudos, os custos de armazenagem equivalem de 12% a 40% das despesas logísticas de toda a empresa, sabendo administrar esses custos estrategicamente, pode-se conquistar oportunidades de aumento da lucratividade e um real crescimento empresarial.

O real desafio logístico é a distribuição física de produtos para clientes com maior distância da sua fonte de fornecimento, a eficácia das operações está na definição estratégica das instalações de armazenagem e na forma de distribuição que será aplicada de maneira econômica.

Analisando esse cenário, chegamos ao conceito de centros de distribuição de produtos: são instalações estratégicas da rede logística que recebem cargas de produto final de consumo ou até mesmo matérias-primas que podem ser estocadas, movimentadas ou sofrer transbordo.

Depois esses produtos serão enviados aos pontos de venda ou encaminhados para processo produtivo no caso das matérias-primas.

Este conceito ainda se classifica em dois grupos, as estruturas escalonadas e as estruturas diretas.

**Estrutura escalonada** – é quando uma rede possui um ou mais centros de armazenagem, próximo das áreas de mercado. Exemplo: Centro de distribuição avançado.

**Estrutura direta** – é quando os produtos são expedidos de um ou mais armazéns centrais diretamente para os clientes. Também pode utilizar instalações, não para manter estoques, mas para agilizar o fluxo do produto, aliando com baixo custo de transporte. Exemplo: *Transit point* e *cross-docking*.



### Exercitando o conhecimento

O conceito de centros de distribuição de produtos se classifica em dois grupos. Quais são eles?

Marque a alternativa correta.

- Estruturas acopladas e as estruturas fixas.
- Estruturas escalonadas e as estruturas diretas.
- Estruturas claras e estruturas abstratas.

## CDA – Centros de distribuição avançados



São unidades de distribuição escalonadas, onde o estoque é posicionado em vários elos de uma cadeia de suprimentos. Tem por objetivo permitir o rápido atendimento dos clientes de uma determinada área geográfica para um ponto próximo aos clientes.

Este modelo possibilita receber produtos de vários fornecedores, com isso os níveis de estoque se elevam até os clientes solicitarem a entregar.

A vantagem desta operação é que as instalações de distribuição estão mais próximas ao cliente, com isso, o ganho está no transporte de mercadoria para o consumo do cliente.

### **Transit point (Ponto de trânsito)**

Este modelo de centro de distribuição é semelhante aos CDAs, a diferença é que não possui áreas para estocagem, isso ocorre porque os produtos estão somente de passagem.

Operacionalmente, essas instalações recebem cargas consolidadas de um único fornecedor (recebimento de grandes quantidades de produtos), realizam a separação do produto e após carregam os produtos em veículos menores para realizar entregas de forma fracionada para os pontos de entregas.

A principal característica do *transit point* é que todos os produtos recebidos já possuem destino definido, possibilitando a não formação do estoque em decorrência de todos os produtos já estarem vendidos.





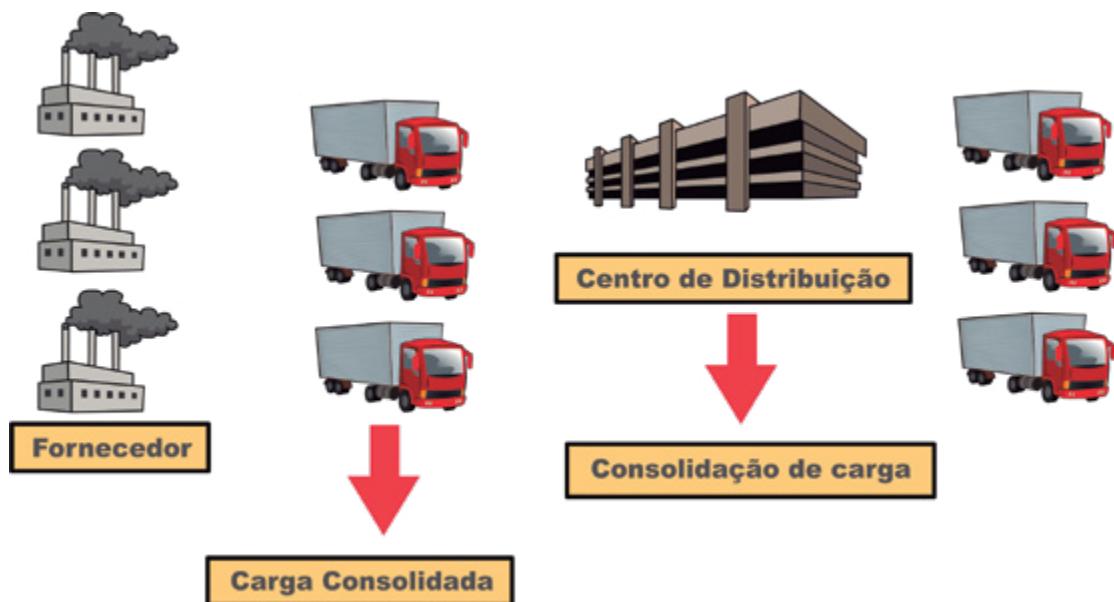
## Cross-docking (Cruzamento entre docas)

A tradução do termo *cross-docking* é cruzamento entre docas, a diferença entre *transit point* ocorre no envolvimento de vários fornecedores que atendem a clientes comuns e a consolidação de cargas.

O recebimento de carga é de formato fracionado, devido a isso, é realizada a operação **consolidação da carga**.

Embora seja uma operação simples, para que haja sucesso operacional, é preciso um alto nível de coordenação entre os **stakeholders**, viabilizada pela utilização de sistema de informação como, por exemplo, troca eletrônica de dados (EDI), utilização de sistema de código de barras e ainda não podemos dispensar um *software* de gerenciamento de armazenagem para garantir o fluxo correto dos produtos nas docas de entrada e saída.

O *layout* que aumenta o nível de eficiência deste tipo de instalação é o modelo em "I", no qual, de um lado, há as docas de recebimento e, de outro, as docas de expedição ou embarque. Com isso, não é possível estocagem de produtos.



Para definirmos qual o tipo de armazém uma organização precisa, primeiramente é necessário definir qual o tipo de material que pretendemos armazenar e estocar, para isso, dividimos esta análise em características físicas e a finalidade destino do material.

**Características físicas:** de acordo com o estado da matéria, os materiais podem ser sólidos, líquidos ou gasosos, podem estar apresentados em **embalagens individuais**, em **embalagens padronizadas**. Temos também as características específicas de cada tipo de material em função do **tamanho**, peso ou densidade, **forma**, **risco de danos** e pelas suas **condições**.

**Finalidade destino:** observa-se qual o destino do material, podendo ser produtos acabados, matéria-prima ou materiais indiretos.

Os produtos acabados são itens que já foram produzidos pelas organizações, destinados para comercialização para gerar lucros para as empresas. As matérias-primas são itens que de forma direta ou por processo de transformação se incorporam ao produto acabado. E os materiais indiretos correspondem aos itens que não são incorporados ao produto acabado, mas contribui de forma indireta na sua fabricação, podendo ser agrupados em:

**Consolidação da carga:** agrupamento de vários produtos para o mesmo cliente final.

**Stakeholders:** Todos os participantes da cadeia logística.

**Embalagens individuais:** somente para sólido.

**Embalagens padronizadas:** caixas com 10 unidades, bombas com 10 litros ou ampolas de 5m<sup>3</sup>.

**Tamanho:** comprimento x largura x altura.

**Forma:** largo, comprido, achatado, redondo.

**Risco de danos:** frágil, explosivo, inflamável, tóxico, radioativo, contaminável.

**Condições:** instável, pegajoso, sujo, pulverizado, quente, congelado.

**Complementares:** interferem diretamente no processo produtivo. Exemplo: ferramenta de maquinário, lubrificantes, peças de reposição.

**Auxiliares:** não interferem no processo produtivo. Exemplo: documentos administrativos, materiais de escritórios.

As estruturas de armazenamento são elaboradas de acordo com o **tamanho físico** e o **tipo do produto**. Para cada um existem modelos de armazém e formas de estocagem de materiais diferentes, que colabora para minimização dos custos e maximização dos lucros e atendimento ao cliente.

Com relação ao **espaço físico** temos três tipos de armazéns: armazéns próprios, armazéns terceirizados ou públicos e alugáveis de armazéns ou depósitos contratados.

Com relação aos **tipos dos produtos**, temos quatro tipos de armazenagem: armazém de uso geral, armazém frigorificado, armazém infláveis e armazém de granel.

## Exercitando o conhecimento

Marque a alternativa correta.

As estruturas de armazenamento são elaboradas de acordo com o \_\_\_\_\_ e o \_\_\_\_\_.

- ( ) tamanho físico, tipo do produto.
- ( ) tamanho das prateleiras, espaço dos corredores.
- ( ) espaçamento, tipo de cliente.



### Com relação ao espaço físico (patrimonial):

**Armazém próprio** – um depósito próprio é operado pela empresa proprietária da mercadoria. As instalações podem ser próprias ou alugadas. A definição da melhor estratégia da empresa é meramente financeira.

De acordo com o produto trabalhado, é difícil encontrar um depósito de aluguel que atenda às necessidades. Os depósitos exigem muito manuseio de material, e as instalações alugadas podem não estar preparadas.

A principal vantagem do armazém próprio é o controle, a flexibilidade, o custo e vantagens intangíveis. Em relação ao controle, a empresa possui autoridade absoluta para a tomada de decisão sobre as atividades, com isso, facilita a integração operacional com os outros processos logística da organização.



Com este tipo de depósito, a organização é mais flexível politicamente e os procedimentos operacionais são ajustáveis para o atendimento específico de clientes. As operações deste tipo de depósito são de menor custo em relação a depósitos públicos, porque não são calculadas margens de lucro, com isso, os custos fixos e custos variáveis são menores. Mas tenham cuidado, os depósitos públicos são frequentemente mais eficientes ou operam com faixa salarial menor. O importante é proceder à avaliação referente ao total dos custos envolvidos.

As vantagens intangíveis das instalações próprias são particularmente o que diz respeito à presença no mercado. Um depósito próprio, com o nome da empresa, passa ao cliente a impressão de pronto atendimento, com uma vantagem em marketing maior.

**Depósitos terceirizados ou públicos** – o uso dos depósitos terceirizados é intensamente utilizado em sistemas logísticos. Todo e qualquer modelo de serviço pode ser combinado com a prestadora de serviço em curto, médio e longo prazo.



Os depósitos públicos proporcionam flexibilidade financeira e vantagens econômicas. Também oferecem maior especialização nas atividades operacionais e de gerenciamento, afinal a armazenagem é o seu negócio. Significa também que toda esta especialização entende os riscos inerentes às operações e propicia a melhor vantagem ao mercado.

Este tipo de armazém proporciona uma facilidade em mudança de local, de tamanho e da quantidade de locais de estocagem, para que a empresa responda com maior velocidade às necessidades de mercado (fornecedores e clientes). Já os depósitos próprios são fixos e de difícil mudança se precisar realizar uma ampliação com aumento de demanda.

Com relação a finanças, os depósitos terceirizados ou públicos apresentam custos variáveis mais baixos em relação ao armazém próprio. Isso decorre de salários menores, maior produtividade e/ou de economia em escala.

Os depósitos públicos cobram de seus clientes uma taxa básica para o manuseio e armazenagem. Para o manuseio, a taxa é proporcional à cubagem ou ao peso da mercadoria. Para a armazenagem, a taxa é aplicada à quantidade, em volumes ou peso.

**Aluguéis de armazéns ou depósitos contratados** – os depósitos contratados combinam as melhores características de armazenagem pública e de armazenagem própria. Os relacionamentos de longo prazo e os compartilhamentos de riscos permitem custos menores em relação aos depósitos terceirizados.

Este tipo de depósito proporciona vantagens de especialização, flexibilidade e economia em escala, porque compartilha recursos gerenciais, mão de obra, equipamentos e informação com muitos clientes.

Com essa contratação, os tipos de serviços são maximizados, incluído em seu escopo diferentes atividades logísticas como transporte, controle de estoque, processamento de pedidos, serviços a clientes e processamento de devoluções.

#### **Com relação ao tipo de produto:**

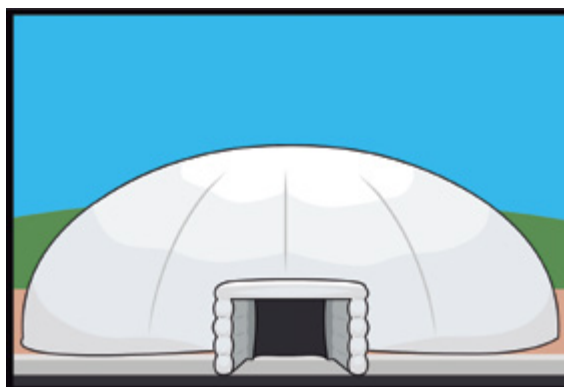
**Armazém de uso geral** – considera-se armazém de uso geral o estabelecimento destinado à movimentação de mercadoria de terceiros, isolada ou conjuntamente com mercadorias próprias.

**Armazém frigorificado** – é mais utilizado pela indústria alimentícia, pois é necessário à prevenção ou retardamento da deterioração dos produtos e para manter sua conservação por um período maior. A instalação do armazém deve proporcionar locais para estocagem de perecíveis e não perecíveis.

Toda a movimentação é mecanizada, com utilização de paletes e outros sistemas; as empresas operam as cargas e descargas de caminhões em ambientes climatizados porque muitos produtos são pré-resfriados, congelados ou passam por um processo de descongelamento controlado.

**Armazém inflável** – hoje, para uma empresa que teve um crescimento produtivo rápido, um aumento do estoque e possui um armazém alugado ou próprio, mas com pouca capacidade, um bom recurso são os armazéns infláveis.

A construção deste tipo de estrutura é rápida. São necessários apenas 5 dias de projeto para análise da medida ideal a fim de suprir a necessidade e mais 24 horas para sua montagem, sem a exigência da preparação prévia do piso.



Uma de suas vantagens é que são removíveis, podendo ser reaproveitado em outro local ou em outro momento; outra vantagem é o baixo investimento inicial - tornando rápido o retorno sobre o investimento - sem levar em consideração que pode ser alugado para outras empresas.

No mercado existem vários modelos de armazéns infláveis. Dependendo do produto, pode ser instalado dispositivo de refrigeração e climatização, pode ser instalado dispositivo de refrigeração e climatização – o qual pode funcionar por meio de borrifamento de água sobre a sua estrutura ou isolamento térmico por colchões de ar revestidos de parede dupla, formando em seu interior uma camada de ar, mantendo a temperatura interna.

**Armazém de grãos** – a armazenagem de grãos a granel pode ser realizada em graneleiros e silos.

- **Graneleiros** – são unidades armazenadoras horizontais de grande capacidade. Por sua característica e simplicidade de construção, na maioria dos casos, representa menos investimento que os silos.

- **Silos** – podem ser classificados em horizontal e vertical, dependendo da relação que apresentam entre a altura e o diâmetro. Os verticais podem facilitar a descarga. Já os silos horizontais, comparados com os verticais, exigem maior investimento por tonelada armazenada.

No geral, um armazém público ou alugado pode utilizar mais de um tipo de armazém ao mesmo tempo, por exemplo, um armazém geral que trabalha com produtos alimentícios pode utilizar um ambiente climatizado ou refrigerado para determinados produtos.

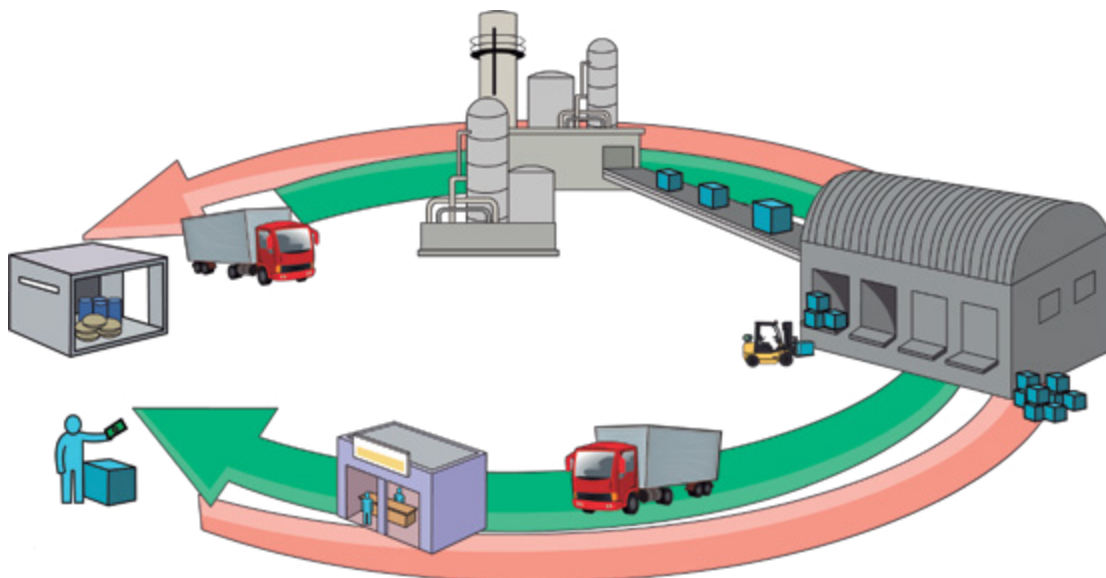


## Exercitando o conhecimento

Como vimos, as estruturas de armazenamento elaboradas de acordo com o tipo do produto podem ser:

- ( ) armazém de uso geral;
- ( ) armazém de uso exclusivo;
- ( ) armazém generalizado;
- ( ) armazém refrigerado;
- ( ) armazém inflável;
- ( ) armazém de volumes;
- ( ) armazém de granel.

## 1.2 Projetos logísticos



Para o processo logístico, uma das definições básicas é a estruturação de um sistema de distribuição capaz de atender aos mercados geograficamente distantes da produção industrial de forma econômica. Além da distância geográfica, as organizações ainda devem disponibilizar serviços de atendimento das necessidades em nível *just in time*.

Neste momento a cadeia de suprimentos exige um atendimento rápido e eficaz dessa demanda. Para isso, as atenções são voltadas para as instalações de armazenagem e no que elas podem contribuir para atender de forma eficiente às exigências do cliente final.

Hoje o mercado está muito rigoroso, a exigência de atendimento é cada vez maior. Com isso, as organizações realizam implantações de projetos de centros de distribuição para aumentar a sua competitividade no mercado. Também é exigido um planejamento eficaz de uma distribuição de produtos. Com o centro de distribuição, a organização possui uma amplitude no seu atendimento geográfico, maior capacidade de distribuição, física, além de armazenagem e estocagem para realizar um atendimento concernente ao modelo just in time, e com lead time reduzido.



De acordo com autores e pesquisas, o investimento necessário para a construção de um centro de distribuição dentro de uma solução tradicional de movimentação e armazenagem pode ser dividido da seguinte forma: 60% para a construção do edifício e 40% para o custo das instalações de estocagem e movimentação de materiais.

Quando se tratar de um centro de distribuição muito mecanizado, a proporção pode ser calculada em 50% para cada uma das partes mencionadas. O investimento médio necessário para a construção de um centro de distribuição gira em torno de R\$ 600,00/m<sup>2</sup>, sem considerar investimento na aquisição do terreno.

Alguns exemplos:

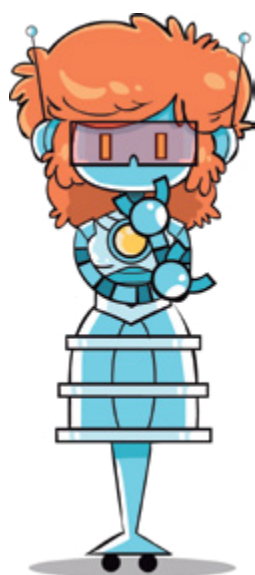
- CD Timelog (SP): 5.000 m<sup>2</sup> a.c. – R\$ 3.000.000,00
- CD Rodasul/AGV (RS): 12.000 m<sup>2</sup> a.c. – R\$ 7.200.000,00
- CD Tramontina (RS): 10.000 m<sup>2</sup> a.c. – R\$ 6.000.000,00

A título de curiosidade, a maior área coberta do mundo está com a United Parcel Service (UPS), com uma área total de armazenagem de aproximadamente 6,9 milhões de metros quadrados, em seguida, a Wal Mart, com 5,72 milhões de metros quadrados e, dentre os operadores logísticos, a Exel tem 5,21 milhões de metros quadrados.

Também a título de curiosidade, hoje, os maiores centros de distribuição do Brasil estão com as Casas Bahia e a CBD, do grupo Pão de Açúcar. As Casas Bahia possuem cerca de 178.000 m<sup>2</sup> de área construída, e a CBD possui cerca de 200.000 m<sup>2</sup> de área construída, em seguida está o Ponto Frio, com 141.000 m<sup>2</sup> de área construída, e VW Parts&Accessories, com 132.000 m<sup>2</sup> de área construída.







Você sabe qual o tamanho ideal de um centro de distribuição?  
( ) Sim. ( ) Não.

Estudos realizados nos EUA mostram que os CDs que apresentam melhores indicadores de desempenho têm entre 10.000 m<sup>2</sup> e 30.000 m<sup>2</sup>. Os problemas de controle tendem a aumentar com o tamanho do CD. Em CDs de grande porte, a produtividade é dificultada pelo excesso de movimentação devido a grandes distâncias e má visibilidade do fluxo de trabalho. As dificuldades em comunicação e supervisão possivelmente podem contrabalançar as economias obtidas com grandes volumes de pedido ou por meio de altos níveis de mecanização.

Alguns fatores que podem influenciar no tamanho dos centros de distribuição são:

- Nível de serviço ao cliente – se a organização oferece um alto nível de atendimento o centro de distribuição, deve possuir uma gestão organizada e um sistema de armazenagem adequado de acordo com a oferta;
- Tamanho do mercado atendido;
- Número de produtos comercializados;
- Volume de produtos;
- Sistema de movimentação de materiais utilizado;
- Taxa de processamento;
- Duração do processo de produção;
- Economias de escala;
- *Layout* do estoque;
- Necessidade de corredores;
- Área administrativa dos armazéns;
- Estruturas de estocagem utilizadas;
- Nível e padrões de demanda.

## Características físicas do centro de distribuição



Autores como Tompkins (1996) atentam para a importância na hora de planejar o layout do armazém. Eles afirmam que nos centros de distribuição devem ser pensados detalhes relativos a características físicas fundamentais para um bom desempenho e uma organização dos materiais estocados. Entre essas características estão obstáculos físicos fixos como colunas, escadas e saídas de emergência, que devem ser planejados cuidadosamente. As colunas, por exemplo, são um grande empecilho dentro dos centros de distribuição, e cada vez mais torna-se uma prática comum a eliminação desse obstáculo no planejamento do layout do armazém.

Observa-se que as instalações das estruturas de armazenagem e estocagem sofrem redução, por isso os melhores centros de distribuições devem possuir poucas colunas para não impactar no planejamento das áreas de estocagem, armazenagem e os dimensionamentos dos corredores de circulação de empilhadeiras.

Hoje muitos engenheiros realizam o planejamento da construção do centro de distribuição juntamente com a estrutura de armazenagem, estocagem, *picking* e os corredores. Já na planta predial, é possível dimensionar as colunas de acordo com esses fatores, otimizando todos os espaços do centro de distribuição antes mesmo da sua construção.

Temos outro fator que influencia diretamente o desempenho do centro de distribuição: o pé direito deve possuir entre 10 a 12 metros de altura. Com isso, o nível de armazenamento fica maior devido à verticalização das estruturas de armazenagem. Essa metragem permite ao centro de distribuição comportar cerca de 7 a 8 posições *pallets* de altura.

As docas de recebimento e expedição também devem ter uma configuração elevada, com 1,2 metro de altura. Com isso, o carregamento e descarregamento dos caminhões ganham mais velocidade, porque a altura das docas fica na altura dos caminhões. Com o uso dos niveladores, a carga e descarga podem ser realizadas com empilhadeiras, acelerando os processos de recebimento e expedição.



**Pallets:** São estrados de madeira, plástico ou polipropileno utilizados para armazenagem de materiais.



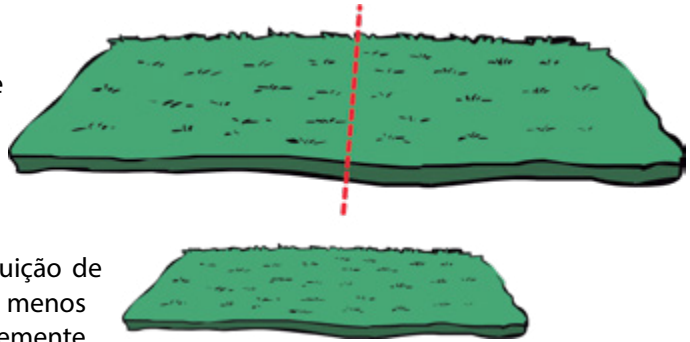
A organização não pode se esquecer de deixar espaço para expansão das operações. Um centro de distribuição deve ter um espaço disponível para ampliação, lembrando que, de acordo com o aumento da demanda, o centro de distribuição pode ficar com sobrecarga, diminuindo o desempenho. O atendimento ao cliente não é o mesmo, e o centro de distribuição corre o risco para as operações devido à sobrecarga.

### Área do terreno

Para a construção de um centro de distribuição, este deve ter no mínimo o dobro da área a ser construída.

Vamos ver alguns exemplos?

Exemplo: para um centro de distribuição de 12.000m<sup>2</sup>, um terreno deve possuir pelo menos uma área de 24.000m<sup>2</sup>. Pelos CDs recentemente construídos, dentro de padrões de alta qualidade e de modernos conceitos de *layout*, observa-se que o terreno é de 3 a 5 vezes superior à área construída.



Exemplos:

- CD Bom Preço (Muribeca): 59.000 m<sup>2</sup> de área total construída em um terreno de 290.000 m<sup>2</sup> (4,92 vezes);
- CD Mesquita Logística: 34.500 m<sup>2</sup> de área total construída em um terreno de 105.000 m<sup>2</sup> (3,04 vezes);
- CD Votorantim Cimentos: 3.800 m<sup>2</sup> de área total construída em um terreno de 14.700 m<sup>2</sup> (3,8 vezes);
- CD Real Distribuidora: 13.200 m<sup>2</sup> de área total construída em um terreno de 50.200 m<sup>2</sup> (3,8 vezes).



Dentro do projeto de construção, além de se analisar a área do terreno apropriada, deve-se observar e desenvolver *layout* das áreas internas e externas do centro de distribuição.

**Administração:** escritórios, salas setoriais e salas de reuniões.

**Área não operacional:** refeitório, banheiros, vestiários, salas de lazer e descanso, enfermaria, entre outros.

Área interna	Área externa
<p><b>Na área interna</b> temos a armazenagem, em que cerca de 70% a 80% da área coberta é destinada para este fim. Para a separação e expedição, temos cerca de 20% a 30% de área coberta. Ainda temos cerca de 2% a 4% de área coberta do centro de distribuição, que é destinada para a <b>administração</b> e <b>área não operacional</b>.</p>	<p>Já na <b>área externa</b>, temos os estacionamentos de caminhões, que ocupam em média cerca de 10% a 20% da área total. Além dos estacionamentos, temos o pátio para manobras dos veículos e vias de circulação de pessoas, que ocupam cerca de 20% a 30% de área. Outro fator é a portaria da organização, que é a divisão da empresa do mundo externo.</p>



## Exercitando o conhecimento

Relacione a segunda coluna de acordo com a primeira.

Preencha as lacunas marcando (1) ou (2), conforme o conceito.

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. Área interna | ( ) Temos os estacionamentos de caminhões, que ocupam em média cerca de 10% a 20% da área total. Além dos estacionamentos, temos o pátio para manobras dos veículos e vias de circulação de pessoas. |
| 2. Área externa | ( ) Temos a armazenagem, em que cerca de 70% a 80% da área coberta é destinada para este fim.  |

### Área de armazenagem

O dimensionamento da área de armazenagem depende muito dos tipos de estruturas de verticalização utilizada, dos equipamentos de movimentação e a sazonalidade das vendas. No mercado possui vários modelos de estruturas verticalizadas cada uma com suas vantagens e desvantagens operacionais, a escolha pela melhor estrutura é diretamente ligada à estratégia da empresa e o seu modelo de negócio. De modo geral todas as estruturas de verticalização possuem sua utilização ideal entre 75% e 80% de sua capacidade total, ultrapassando este percentual, o centro de distribuição entra em uma zona de alerta onde as atividades as demais atividades podem sofrer redução da produtividade operacional. Quando chegar neste nível, os gestores devem realizar planejamento de ampliação da planta ou buscar alternativa momentânea para manter o nível da produtividade, quando o centro de distribuição chegar a 100% de sua capacidade total de armazenamento, o produto começa a ser armazenado em corredores ou áreas de espera, com isso, o efeito sobre a produtividade é catastrófico.

O equipamento de movimentação impacta diretamente nos tamanhos dos corredores do centro de distribuição. Cada modelo de empilhadeira possui um raio de giro para movimentação do produto (figura 1), o tamanho dos corredores deve comportar este raio caso contrário a operação do centro de distribuição pode parar.

Já a sazonalidade das vendas esta ligada ao tamanho dos estoques da empresa. As organizações devem realizar estudos para cobrir as mudanças previstas no suprimento de demanda, assim protegendo a sua produção para alguma troca de fornecedor ou aumento de demanda (vendas) reduzindo o custo de pedir. E proteger as vendas contra incertezas, com isso se ocorrer um aumento súbito na demanda ou até mesmo uma redução na demanda, a produção não vai parar por falta de material esta é uma das incertezas mais comum para o gerenciamento do estoque. A figura 2 exemplifica estas incertezas e demonstra o equilíbrio na produção com a formação dos estoques.

Importante salientar que a produtividade de um centro de distribuição diminui aproximadamente 25% de produtividade, quando esta operando com 85% a 90% de sua capacidade total.

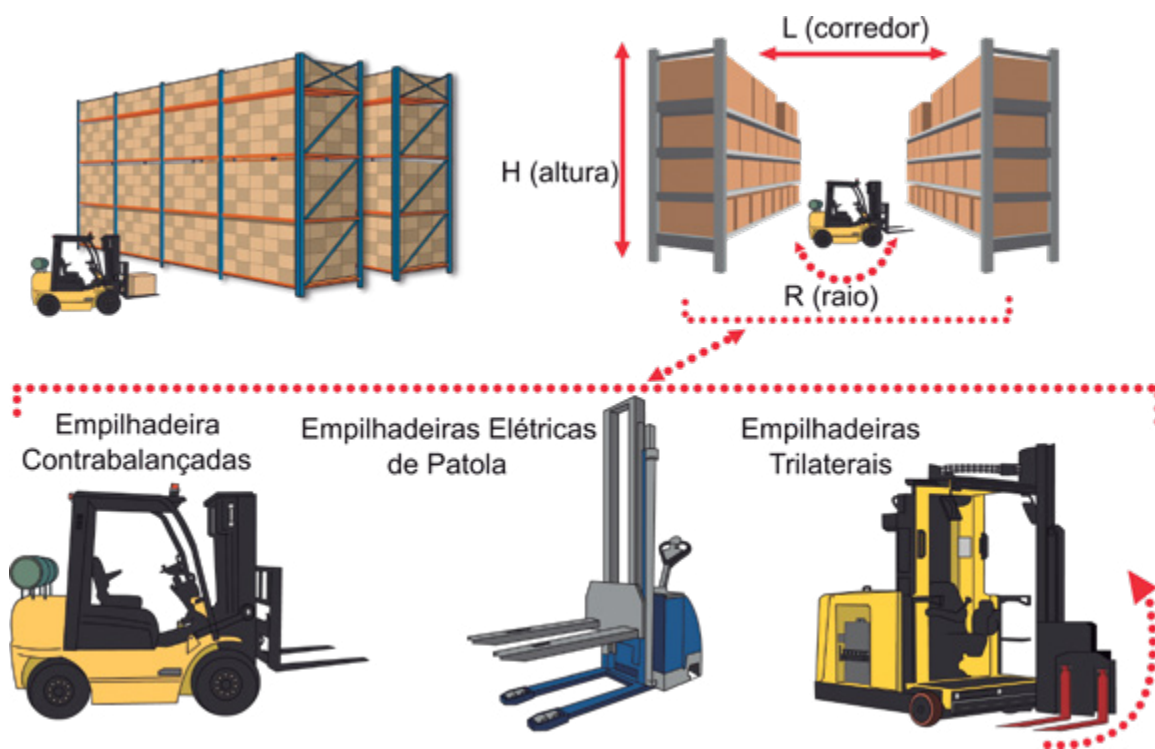


Figura 1 – Exemplificando o raio de giro das empilhadeiras

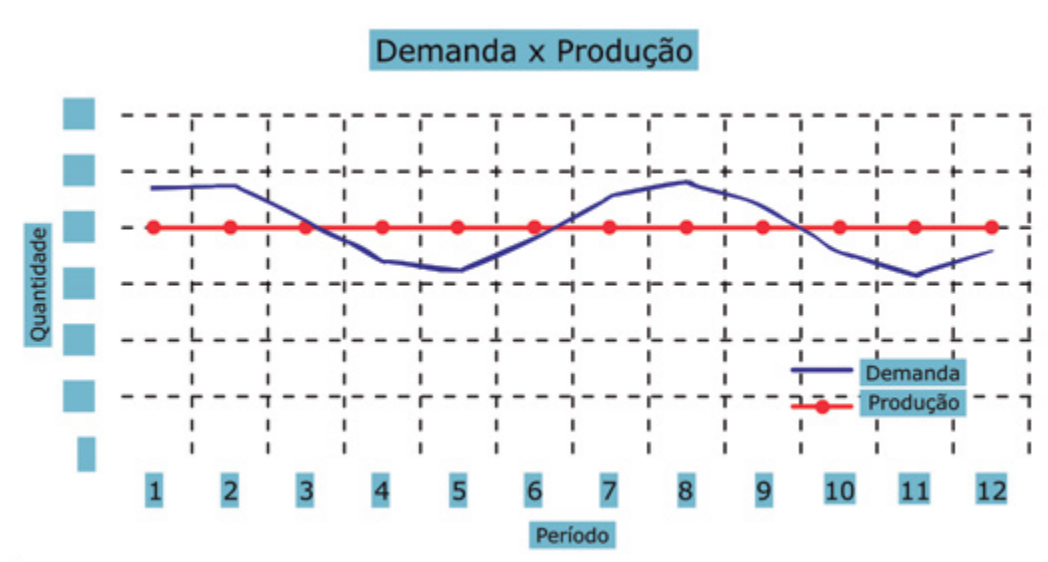


Figura 2 – Exemplificando a demanda x produção.

### Estacionamentos de caminhões

Recomenda-se que estejam localizados na área interna do CD e relativamente distante das áreas de movimentação e armazenagem dos materiais. Se possível, deve existir uma infraestrutura mínima adequada para a alimentação, higienização, lazer e descanso dos motoristas e ajudantes.

Estando dentro da área interna do centro de distribuição, evita-se o desenvolvimento de um comércio informal na região ao redor e se reduz a possibilidade de troca de informações entre motorista e comunidade local. O dimensionamento da área destinada para o estacionamento de caminhões dependerá basicamente do regime operacional do CD (turnos) e da curva de sazonalidade de vendas.

Correspondem à área para espera da descarga. Eventualmente podem ser utilizados por caminhoneiros para descanso, pequenas manutenções, checagens, etc.



### **Pátio para manobras de caminhões**

A necessidade de espaço para a circulação de veículos tem uma relação direta com o padrão de fluxo de tráfego para dentro da doca. A direção na qual os veículos se movimentam no CD causa um impacto na eficiência da localização da doca e nas necessidades de espaço daquela atividade.

Os caminhões devem entrar na doca de recebimento ou expedição no sentido anti-horário, de modo a permitir que entrem de ré na doca no sentido horário. A profundidade do pátio de manobra variará de 12m a 20m, dependendo do comprimento do caminhão. Vias de uma direção devem ter 3,7m de largura; as de duas direções devem ter 7,3m de largura.

### **Exercitando o conhecimento**

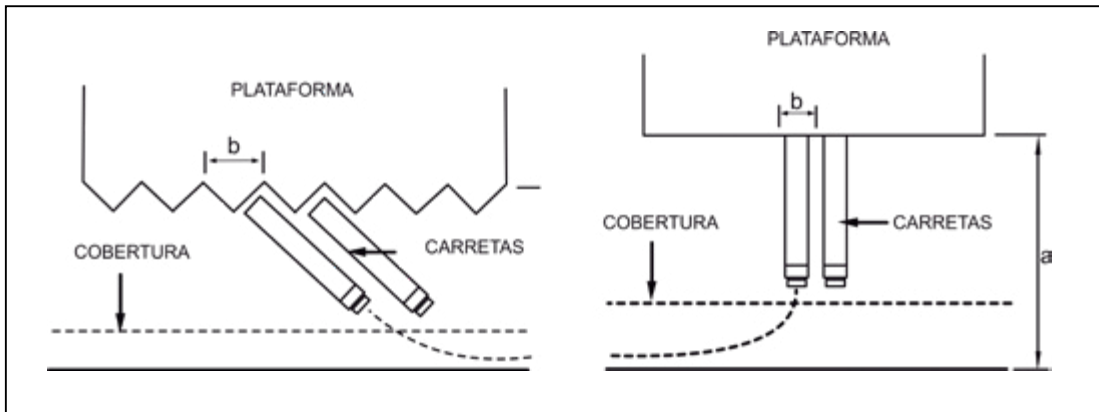
Marque a alternativa correta.

Como os caminhões devem entrar na doca de recebimento ou expedição?

- No sentido anti-horário, de modo a permitir que entrem de ré na doca, no sentido horário.
- De frente, para que possam dar ré e entrar na doca no sentido anti-horário.
- De ré, a fim de que consigam entrar na doca de frente e sair sem grandes manobras.



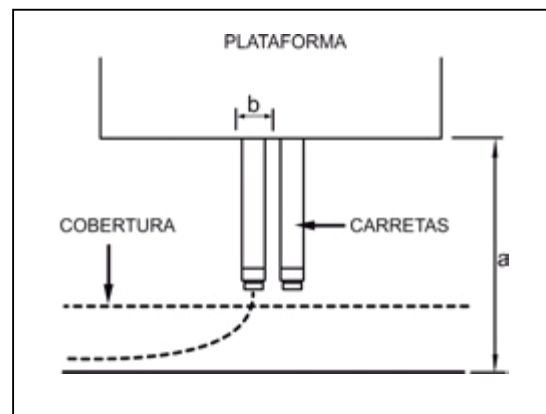
## Docas para carga e descarga



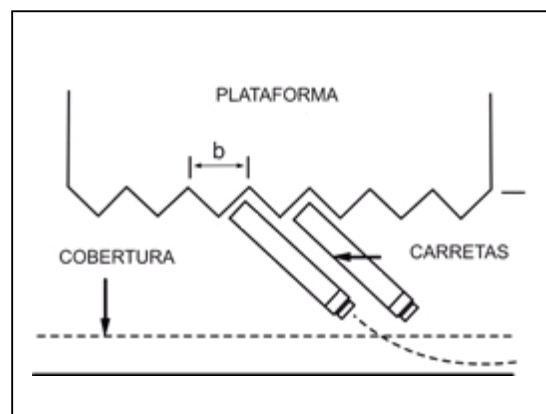
Toda a transferência de materiais é realizada por docas de carga ou descarga. Se esses produtos não são completados eficientemente com segurança e cuidado, o armazém não atinge o objetivo de satisfazer seus clientes, indiferentemente da qualidade de outros aspectos (TOMPKINS & SMITH, 1998).

A doca é o local onde um veículo é colocado no CD para a carga e descarga. Há dois tipos básicos de configurações de docas para caminhões: de 90° e de 45°.

A doca de 90° possui maior número de docas por metro linear de construção, também possui maior demanda e área coberta. Esse modelo de doca precisa de largura menor e profundidade maior, com isso, essa doca precisa de menos espaço dentro do centro de distribuição e de mais espaço fora para a execução das manobras. Quanto maior a largura da doca maior será o espaço interno do centro de distribuição dedicado a cada doca, por isso a doca de 90° é mais utilizada do que a inclinada. Deve possuir uma altura média de 1,20 metros.



A doca de 45° tem menor número de docas por metro linear de construção, possui menor demanda de área coberta e de manobras. Segundo Alvarenga e Novaes (1994), este tipo de plataforma é interessante por permitir acesso tanto pela traseira do veículo, como pela lateral. No caso de operações com veículos abertos, esse duplo acesso pode agilizar o processo de carga ou descarga. Deve possuir uma altura média de 1,20 metros.



Segundo Alvarenga e Novaes (1994), ao compararmos esses modelos de docas, obtêm-se os seguintes resultados:

- No caso da doca de 45°, a profundidade da área de manobra é bem menor do que a doca de 90°, mas a largura da baía é maior. Na doca de 90°, temos 3,5 metros de largura e na doca de 45° temos 4,4 metros;
- Já na área de terrenos, a doca de 90° necessita de 182 metros quadrados para cada posição, considerando o ângulo de 45°, a área de terreno aumenta para 184,8 metros quadrados para cada posição, um aumento de 1,5% em relação a doca de 90°;
- Em relação à área coberta, a doca de 90° corresponde a 59,5 metros quadrados por posição de **acostagem**, já para a doca de 45°, é preciso de 74,8 metros quadrados de área coberta por posição de acostagem. Isso representa aproximadamente um aumento de 26% em relação à doca de 90°.



**Acostagem:**  
Pôr(-se) junto  
ou próximo a;  
encostar(-se).

Assim, pode-se concluir que, em relação a investimentos nas instalações fixas (edifícios), a doca de 45° é mais cara, porém possui melhores condições operacionais. Por esses motivos encontramos muitos armazéns com doca de 90°.



Mas como definimos quantas docas são necessárias para um centro de distribuição?



De acordo com Alvarenga e Novaes (1994), um método eficaz para determinar esse fator está na chamada teoria das filas, que trata de modelos probabilísticos voltados à solução de problemas de congestionamento e espera. Mas de acordo com Moura (1997), a forma mais eficaz é realizar a simulação computacional, que permite desenhar o modelo atual e propor melhorias para solucionar o problema encontrado.

Analisando na prática, o número de docas de um centro de distribuição está diretamente ligado à extensão da sua área coberta e a sua finalidade operacional. Veja alguns padrões:

- Em centros de distribuições com um fluxo intenso e contínuo de comportamento dinâmico, recomenda-se adotar em torno de uma doca a cada 500 m<sup>2</sup> de área coberta;
- Em ambientes altamente dinâmicos, como é o caso de operações do tipo *cross-dockings*, tem-se uma doca para cada 100-150 m<sup>2</sup> de área coberta;
- Em operações de fluxo uniforme, estável e previsível (armazéns fabris), recomenda-se uma doca a cada 1.000 m<sup>2</sup> de área coberta.

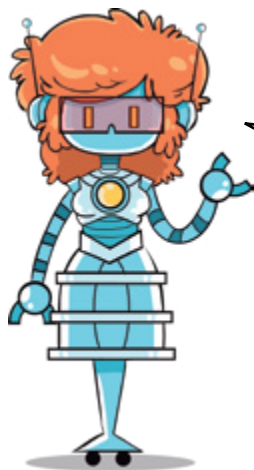
Exemplos:

- CD Rodasul (RS): 12.000 m<sup>2</sup> área coberta, 23 docas, uma a cada 522 m<sup>2</sup>;
- CD Bompreço (PE): 59.000 m<sup>2</sup> área coberta, 101 docas, uma a cada 584 m<sup>2</sup>;
- CD Ponto Frio (SP): 35.000 m<sup>2</sup> área coberta, 80 docas, uma a cada 437 m<sup>2</sup>;



- CD Carga Geral Mesquita: 30.000 m<sup>2</sup> área coberta, 72 docas, uma a cada 417 m<sup>2</sup>;
- CD Importação Infraero Guarulhos: 42.000 m<sup>2</sup> área coberta, 70 docas, uma a cada 600 m<sup>2</sup>;
- CD Exportação Infraero Guarulhos: 23.000 m<sup>2</sup> área coberta, 30 docas, uma a cada 767 m<sup>2</sup>.

## Portaria



É conveniente que a portaria, em geral, seja isolada do prédio principal, com uma área de espera para visitantes e as adequadas acomodações higiênicas.

A portaria não deve ser coberta por uma laje projetada acima da passagem dos veículos, pois essa marquise impossibilitará o trânsito de caminhões altos.

Para uma maior visibilidade, recomenda-se que a portaria tenha uma grande área envidraçada, com vidro temperado.



A balança de pesagem deve ser colocada perto da portaria, de maneira a ser operada pelo porteiro ou por algum colaborador alocado fisicamente na portaria.



### Exercitando o conhecimento

Onde a balança de pesagem deve ser colocada?

- ( ) Perto da portaria, de maneira a ser operada pelo porteiro ou por algum colaborador alocado fisicamente na portaria.
- ( ) No meio do estacionamento, pois se tiver mais de um caminhão, não atrapalhará o fluxo nem de quem entra, nem de quem sai.

## 1.3 Layouts dos centros de distribuição

# LAYOUT

O *layout* de um centro de distribuição, segundo Bowersox & Closs (2001), reúne todas as características de: **produtos e serviços**, **instalações físicas** e **movimentação dos produtos**.

O significado de *layout* pode ser definido por meio de desenhos, planos, esquemas, ou seja, é o modo pelo qual surge uma planta organizacional ao se inserirem figuras e gravuras.

A elaboração do *layout* de um centro de distribuição é semelhante a um quebra cabeça, que é difícil de completar até que todas as peças tenham sido definidas e reunidas na ordem correta.

A elaboração do *layout* determina o perfil de atividades do armazém, as metas de desempenho, a definição e configuração dos processos operacionais e a configuração de todos os sistemas de movimentação de materiais e estocagem.

O objetivo é assegurar a utilização máxima do espaço do centro de distribuição, redução dos custos, aumento da capacidade produtiva; proporcionar a mais eficiente movimentação de materiais, economia da área de estocagem (deve-se levar em consideração para esta análise a quantidade de SKU's que se pretende estocar e o giro dos materiais no CD); minimizar riscos de avaria e perdas dos materiais e garantir a segurança do pessoal e dos ativos operacionais.

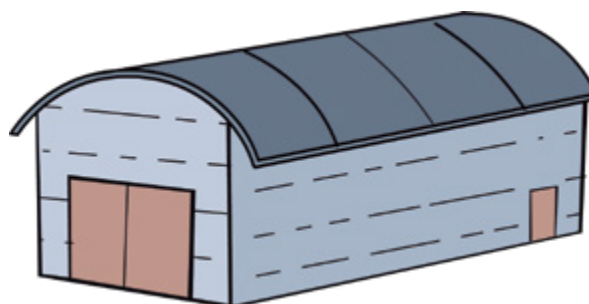
Para que os objetivos do planejamento do *layout* de armazém possam ser cumpridos, convém integrar os vários princípios a que deve obedecer à área de armazenamento, tais como: popularidade, semelhança, tamanho, características e utilização do espaço (TOMPKINS et al., 1996).

### Popularidade

Num armazém os materiais podem ser guardados em áreas de armazenagem em profundidade e posicionados de forma a minimizar a distância total percorrida.

Se os materiais mais populares forem guardados em áreas de armazenagem em profundidade, a distância total percorrida será menor.

Os materiais mais populares podem estar distribuídos dentro do armazém de diferentes formas, no entanto, aqueles que apresentam um giro de recepção/expedição elevado devem estar localizados próximos do ponto de entrada, ao longo do caminho mais perto entre a entrada e saída dos materiais.



**Produtos e serviços:** volume, peso e acondicionamento na estocagem.

**Instalações físicas:** número de andares e altura útil.

**Movimentação dos produtos:** equipamentos, continuidade de movimento e economia de escala na movimentação.





### Semelhança

Os materiais que são recebidos e expedidos ao mesmo tempo devem ser armazenados juntos. O mesmo acontece aos materiais que são ou recebidos ou expedidos juntos.

### Tamanho

O espaço de um armazém deve ser organizado tendo em conta a popularidade e o tamanho dos materiais, pois, se isso não acontecer, pequenos materiais podem ser armazenados em espaços que foram desenhados para armazenar grandes materiais, havendo desperdício de espaço.

Para Bowersox & Closs (2001), o *layout* do local de armazenagem, independentemente do tamanho ou da complexidade, deve seguir três princípios básicos:

- **Critérios de projetos** – estão diretamente associados às **características das instalações físicas** e à **movimentação dos produtos**;
- **Tecnologia de manuseio** – refere-se à eficácia e eficiência da operação com relação à tecnologia adotada para a movimentação dos produtos. Os dois pilares da tecnologia de manuseio são: a **continuidade do movimento** e a **economia de escala na movimentação**;
- **Plano de armazenagem** – considera o volume, peso, giro e acondicionamento dos produtos para a armazenagem.

#### Características das instalações físicas:

número de andares e altura útil.

#### Movimentação dos produtos:

fluxo dos produtos.

#### Continuidade do movimento:

responsável por minimizar o tempo total gasto e o risco dos produtos.



Existem vários modelos de *layouts*, os próprios para linhas de produção de produtos e *layout* para armazéns e centros de distribuição. Cury (2006) aborda 3 tipos de *layout* para linhas produtivas: por produto, por processo e posicional. A seguir, vamos analisar esses métodos.



### Exercitando o conhecimento

Marque a alternativa INCORRETA.

Para Bowersox&Closs (2001), o *layout* do local de armazenagem, independentemente do tamanho ou da complexidade, deve seguir três princípios básicos. Quais são esses princípios?

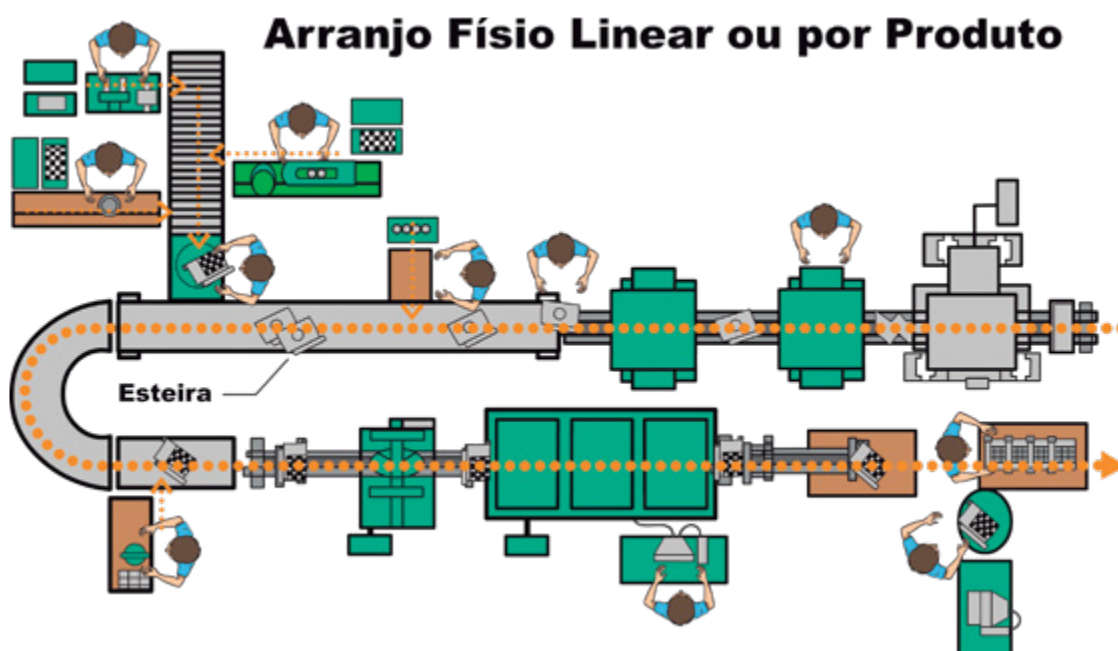
- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Critérios de projetos.  | <input type="checkbox"/> Compartimento de carga. |
| <input type="checkbox"/> Tecnologia de manuseio. | <input type="checkbox"/> Plano de armazenagem.   |

#### Economia de escala na movimentação:

obtida quando todas as atividades são executadas com a maior quantidade possível de produtos.

**Layout por produto ou em linha** – neste modelo de *layout*, o processo é contínuo, sendo que o produto a ser transformado movimentar-se enquanto as máquinas permanecem fixas.

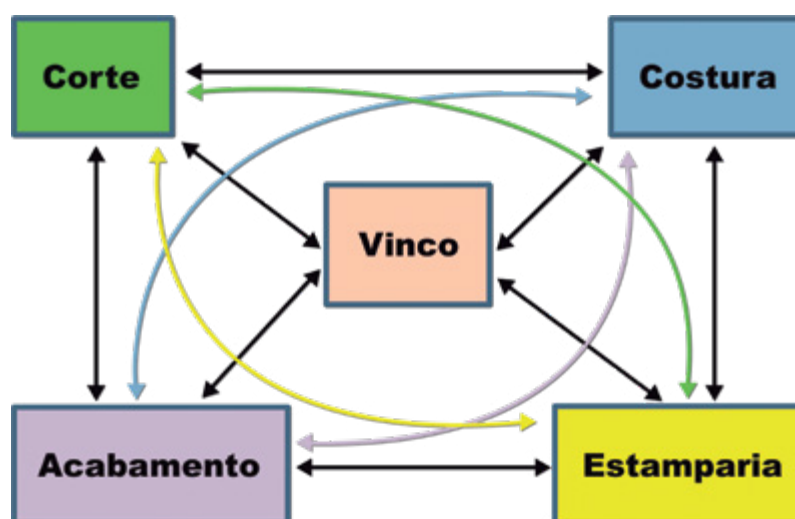
Para Martins e Laugeni (1998), esse método também é conhecido como *layout* em linha, no qual as máquinas são alocadas de acordo com a sequência de operações e são executadas de acordo com a sequência estabelecida sem um caminho alternativo, o material percorre um caminho previamente definido dentro do processo.



Fonte: Prof. Dr. Dario Ikuo Miyake – PRO/EPUSP

**Layout por processo ou celular** – o *layout* por processo é intermitente ou em série, sendo que as máquinas são agrupadas conforme a natureza da operação de produtos de alta precisão.

Para Martins e Laugeni (1998), este modelo é chamado de *layout* celular, considerado como uma célula de manufatura, que consiste em arranjar em um só local várias máquinas diferentes que possam fabricar o produto por inteiro.



**Layout posicional ou combinados** – o produto final não se movimenta, ficando o encargo aos operadores e máquinas. É usado geralmente quando a produção é pequena e o custo para movimentação do produto é muito alto.

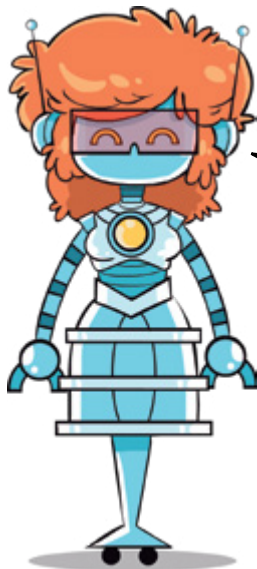
Já em uma distribuição física de materiais, o elemento principal é o espaço. As empresas de distribuição possuem armazéns para estocagem de seus produtos, esses armazéns possuem como característica *layouts* próprios.



De acordo com Viana (2002), a realização de uma operação eficiente e efetiva de armazenagem depende da existência de um bom *layout*, que determina o grau de acesso ao material, os locais de áreas obtidas, os modelos de fluxos de materiais, a eficiência pela mão de obra e a segurança do pessoal envolvido e do armazém.

Para realizar um projeto de *layout* de armazém, segundo Viana (2002), deve-se observar os seguintes aspectos:

- Definir a localização de todos os obstáculos;
- Localizar as áreas de recebimento e expedição;
- Localizar as áreas primárias, secundárias, as área de *picking* e de estocagem;
- Definir o sistema de localização de estoque;
- Avaliar as alternativas de *layout* do armazém.



Os projetos de depósitos devem também permitir a movimentação de produtos em linha reta, para que ocorra de maneira rápida e fácil. Isso significa que os produtos devem ser recebidos por um lado do armazém, armazenados no centro e expedidos pelo outro lado do armazém.

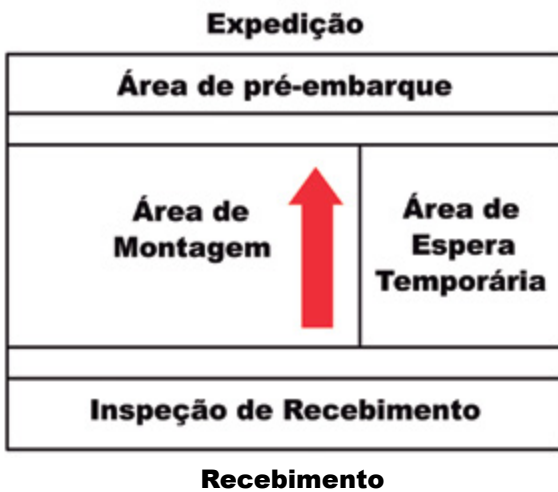
Após esta análise deve ser observado a área de estocagem do material. Os tipos de áreas e equipamentos de estocagem a serem usados, irão determinar a configuração do *layout* e as necessidades dos corredores, tudo deve ser avaliado com cuidado para certificar que os recursos estão de acordo com os objetivos que a organização esta necessitando.

Vamos analisar alguns modelos de layout e seus benefícios:

### Fluxo em "U"

O fluxo em forma de "U" é o mais utilizado. Nesse caso, os produtos entram pelo recebimento, passam pela estocagem nos fundos do depósito e, então, seguem pela expedição que está localizada próxima ao recebimento, do mesmo lado do prédio.

Esse fluxo traz muitas vantagens em relação aos demais modelos, porque possui excelente utilização de recursos de docas (equipamento) devido ao fato de que os processos de recebimento e expedição podem compartilhar as portas das docas. Temos também a facilitação de *cross-docking*, pois as docas de recebimento e expedição são paralelas, e a otimização de empilhadeiras, pois viagens de estocagem e retirada são facilmente combinadas e as localizações de estocagem mais perto são as localizações naturais dos itens de maior giro.

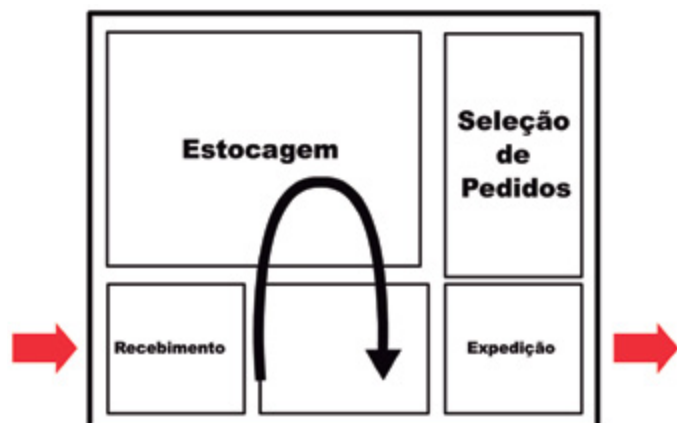


### Fluxo em "I"

As operações de fluxo que atravessam o centro de distribuição são recomendadas em operações que são somente instalações de *cross-docking* ou operações nas quais os períodos de pico de recebimento e expedição coincidem, porque não possui área de estocagem, os produtos não podem ficar muito tempo em espera devido a sobrecarga do CD.

### Fluxo modular

As operações de fluxo modular são apropriadas para operações em larga escala, nas quais os processos individuais são tão grandes que eles são dignos de áreas dedicadas e especialmente projetadas.



Todas estas formas de *layout* somente são possíveis de serem adotadas por meio de um bom nível de serviço logístico. Nível de serviço logístico é a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado. O nível de serviço é um fator chave do conjunto de valores logísticos que as empresas oferecem aos seus clientes para assegurar sua fidelidade. Entretanto, este nível de serviço tem um custo e quanto maior o nível de serviço maior tende a ser seu custo associado. (BALLOU, 2008,).



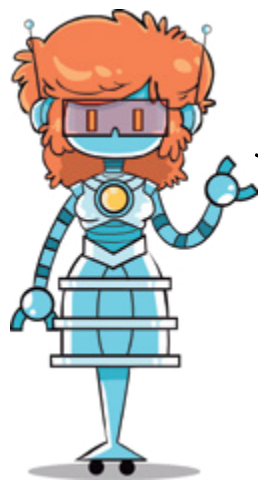
### Exercitando o conhecimento

Marque as alternativas corretas.

Podemos citar como exemplo de modelos de layout:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> fluxo em "H";  | <input type="checkbox"/> fluxo em "I";   |
| <input type="checkbox"/> fluxo em "X";  | <input type="checkbox"/> fluxo em "U";   |
| <input type="checkbox"/> fluxo modular; | <input type="checkbox"/> fluxo múltiplo. |

## 1.4 Considerações finais



Neste módulo vimos que:

- Os centros de distribuição de produtos são instalações estratégicas da rede logística.
- A rede de distribuição pode ter estrutura escalonada ou estrutura direta.
- Para definir o tipo de armazém, é necessário analisar o tipo de material a ser armazenado e estocado, levando em consideração as características físicas e a finalidade destino do material.
- O processo logístico requer uma estrutura de distribuição capaz de atender de forma eficaz e rápida à demanda.
- Muitos fatores influenciam o tamanho dos centros de distribuição, entre eles: o nível de serviço ao cliente, tamanho do mercado atendido, necessidade de corredores e volume de produtos.

- Entre os principais cuidados da área física dos centros de distribuição, podemos destacar o tamanho mínimo da área de construção e da área de armazenagem, a área para espera de descarga, o espaço para manobras de caminhões, a necessidade de docas para carga e descarga e a localização da portaria.

- O *layout* do centro de distribuição envolve produtos, instalações físicas e movimentação de produto.

- Existem vários modelos de *layout*, entre eles: layout por produto, por processo e posicional.

- O *layout* do centro de distribuição deve favorecer a movimentação do produto. Os modelos de fluxos de materiais podem ser: em forma de “U”, em forma de “I” e modular.

## Exercícios

**Questão 01** – Assinale a alternativa INCORRETA.

- a) Os custos de armazenagem não são relevantes e por isso não precisam ser avaliados e gerenciados.
- b) Quanto maior a distância entre a fonte de fornecimento do produto e o cliente, menor serão os custos logísticos.
- c) A definição das instalações de armazenagem contribui para a eficácia das operações logísticas.
- d) A forma de distribuição de produtos não afeta os custos logísticos.

**Questão 02** – As instalações que recebem cargas de produtos a serem estocados, movimentados e/ou transbordados são denominadas de:

- a) produção de mercadorias;
- b) centro de distribuição de produtos;
- c) ponto de vendas;
- d) arquivo morto.

**Questão 03** – A rede logística dos centros de distribuição de produtos pode ser classificada em:

- a) estrutura escalonada e estrutura flexível;
- b) estruturas flexível e estrutura inflexível;
- c) estrutura direta e estrutura escalonada;
- d) estrutura direta e estrutura indireta.



Parabéns, você finalizou esta lição!

Agora responda às questões ao lado.



**Questão 04** – Como se chama a estrutura do centro de distribuição na qual os produtos são expedidos de um ou mais armazéns centrais diretamente para os clientes?

- a) Estrutura direta.
- b) Estrutura central.
- c) Estrutura vertical.
- d) Estrutura escalonada.

**Questão 05** – Assinale qual o modelo de centro de distribuição, analisando a seguinte colocação: “Suporta o recebimento de carga fracionada de vários fornecedores e realiza a consolidação de carga para entrega em apenas um cliente”.

- a) Estruturas escalonadas.
- b) *Cross-docking*.
- c) *Transit point* e *cross-docking*.
- d) Estruturas diretas.

**Questão 06** – Quais os tipos de armazém existentes quando analisamos os espaços físicos dos produtos?

- a) Armazém próprio, armazém terceirizado e aluguéis de armazém contratado.
- b) Armazém de uso geral, armazém frigorificado, armazém inflável.
- c) Armazém próprio, armazém frigorificado, armazém público.
- d) Todas as alternativas estão incorretas.

**Questão 07** – As estruturas de armazenamento são elaboradas de acordo com o tamanho físico e o tipo do produto. Com relação ao tipo de produto, é INCORRETO afirmar que:

- a) a instalação do armazém frigorificado deve proporcionar locais para estocagem de perecíveis e não perecíveis;
- b) a armazenagem de grãos a granel pode ser realizada em graneleiros e silos;
- c) o armazém inflável tem sua estrutura fixa, não podendo ser removível;
- d) o armazém de uso geral é o estabelecimento destinado à movimentação de mercadoria de terceiros, isolada ou conjuntamente com mercadorias próprias.

**Questão 08** – Dentre as alternativas, indique a afirmação que representa uma doca de 90°.

- a) Maior número de docas por metro linear de construção – este modelo de doca possui menor demanda de área coberta e de manobras. Este tipo de plataforma é interessante por permitir acesso tanto pela traseira do veículo, como pela lateral. No caso de operações com veículos abertos, esse duplo acesso pode agilizar o processo de carga ou descarga.
- b) Menor número de docas por metro linear de construção – este modelo de doca pos-

sui menor demanda de área coberta e de manobras. Este tipo de plataforma é interessante por permitir acesso tanto pela traseira do veículo, como pela lateral. No caso de operações com veículos abertos, esse duplo acesso pode agilizar o processo de carga ou descarga.

c) Maior número de docas por metro linear de construção também possui maior demanda e área coberta. Este modelo de doca precisa de largura menor e profundidade maior, com isso, essa doca precisa de menos espaço dentro do centro de distribuição e de mais espaço fora, para a execução das manobras.

d) Menor número de docas por metro linear de construção, também possui maior demanda e área coberta. Este modelo de doca precisa de largura menor e profundidade maior, com isso, essa doca precisa de menos espaço dentro do centro de distribuição e de mais espaço fora, para a execução das manobras.

**Questão 09** – Qual o objetivo dos *layouts* nos centros de distribuição?

a) Assegurar a utilização máxima do espaço do centro de distribuição, trazendo uma redução dos custos e aumento da capacidade produtiva.

b) Permitir o rápido atendimento dos clientes de uma determinada área geográfica para um ponto próximo aos clientes. Este modelo possibilita receber produtos de vários fornecedores, com isso os níveis de estoque se elevam até os clientes solicitarem a entrega.

c) Minimizar os custos e maximizar os lucros e atendimento ao cliente.

d) Todas as alternativas estão corretas.

**Questão 10** – No *layout* combinado, podemos afirmar que:

a) o produto final não se movimenta;

b) é elevado o custo de movimentação;

c) destina-se a produção em pequena escala;

d) todas as alternativas estão corretas.